

VASIONA



BACUDHA



1
1956

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

Садржај

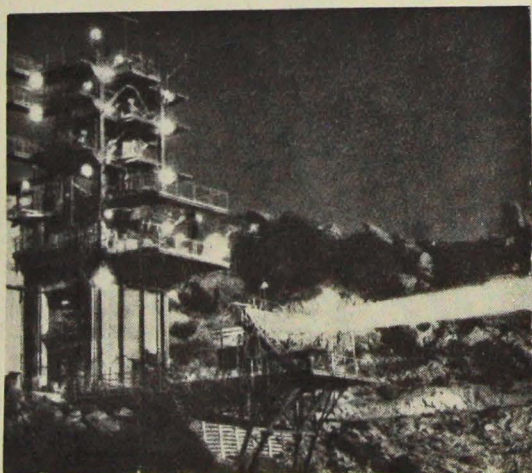
PERO ĐURKOVIĆ, Osnovni pojmovi o dvojnim zvezdama	1
M. V. PROTIC, IX kongres Međunarodne astronomske unije	6
JOZEF ŠTEMER, Из историје технике млазног погона	8
Novosti i beleške	11
Vesti iz društava	14
JOSIP SLAVENSKI	15
Za naše početnike	17
Stručni prilozi	20
V. V. MIŠKOVITŠ, Хронологија астрономских тековина	22
Астрономске појаве у априлу, мају и јуну 1956	23

Уређивачки одбор

инж. ВЛАДИМИР АЈВАЗ, д-р РАДОВАН ДАНИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ, инж. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ, инж. МИЛИВОЈ ЈУГИН, и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник
НЕНАД ЈАНКОВИЋ

ВАСИОНА, часопис Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ и Астронаутичког друштва Ваздухопловног савеза Југославије, излази четири пута годишње. Годишња претплата 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, Узун-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 102-6564160. — Штампa ВШП Београд.



Probna stanica za ispitivanje raketnih motora firme North American Aviation u Santa Susana kod Los Angeles-a (SAD)

OSNOVNI POJMOVI O DVOJNIM ZVEZDAMA

Naziv dvojne zvezde je vrlo davno uveden u astronomiju. Još je Ptolomej opisao zvezdu Ni u sazvežđu Strelca kao dvojni, iako se tu radi o zvezdama na uglovnom otstojanju od 14' pri čemu su obe pете prividne veličine. Ako su zvezde istog sjaja onda se slobodnim okom mogu zapaziti dve zvezde i na uglovnom otstojanju od 3'. Ali, ako je razlika u sjaju između dveju komponenata*) u jednom paru veća od dve prividne veličine, onda je i na otstojanju od nekoliko uglovnih minuta teško zapaziti komponentu B. Dovoljno je da čitaoca potsetimo na zvezdani par Mizar i Alkor, gde je Mizar 2.4, a Alkor pете prividne veličine, pa da se i sam u to uveri. Ovaj par služio je još starijim Grcima i Rimljanima kao mera oštine vida, iako im je uglovno otstojanje 11.5 minuta.

Ono što važi za slobodno oko važi i za oko na durbinu, odnosno za fotografsku ploču primenjenu na durbini. Istina otkako je durbini uveden kao sredstvo za posmatranje nebeskih tela povećala se i mogućnost zapažanja dvojnih zvezda. Cajsovim refraktorom od 65 cm prečnika objektivna u Beogradu mogu se zapaziti dve zvezde istog sjaja i na otstojanju od 0.2". Ovim durbinom vide se zvezde do 15 prividne veličine, a to znači da bismo na nebeskom svodu mogli njim videti oko 15 miliona zvezda. Otuda nije nikakvo čudo ako ovim instrumentom često vidimo zvezde na uglovnom otstojanju manjem od 30".

Prema tome teško je po otstojanju i po razlici u sjaju zvezda unapred odrediti granicu koja bi nam omogućila da sigurno kažemo da se u datom slučaju radi o dvojnoj zvezdi. Prirodno bi bilo da pod ovim pojmom obuhvatimo samo zvezde koje su fizički vezane jedna s drugom. Iz dosadašnjeg iskustva u posmatranjima dvojnih zvezda sledi da su sve zvezde čija je razlika u sjaju manja od 4 prividne veličine, a uglovno rastojanje manje od 40" verovatno i fizički dvojne zvezde. No ovo je samo približni zaključak a nikako pravilo, ili prirodni zakon. Najbolji primer izuzetka od ove približne definicije dvojnih zvezda je baš Mizar i

Alkor koji pretstavlja sistem zvezda koje se zajedno kreću kroz prostor.

Među dvojnim zvezdama Mizar nosi nekoliko prvenstava. On je prva dvojna zvezda viđena durbinom. Bilo je to 1650 godine kada je Ričoli (Riccioli) zapazio da se sjajni Mizar sastoji od dve zvezde: A sjaja 2.4 i B sjaja 4.0 prividne veličine. Bradlej (Bradley) im je 1755 godine prvi put precizno izmerio otstojanje i našao da ono iznosi 14". Prema tome sa Alkorom imamo tri komponente. To je prvo prvenstvo ovog sistema zvezda.

Drugo prvenstvo odnosi se na fotografsko određivanje položaja komponente B prema A iz 1857 godine (Bond).

Treća medalja Mizarova bila je najinteresantnija. Pikering (Pickering) je 1889 godine spektroskopski pokazao da je komponenta A isto tako dvojna zvezda. Jedna od njih ima 1.70, a druga 1.62 puta veću masu od mase Sunca. Obe zvezde opisu svoje putanje oko zajedničkog središta masa za 20.5 dana. Nešto kasnije Forst i Lee utvrdili su slično i kod komponente B. Ovakve zvezde gde se tek iz njihovih spek-

ČITAOCIMA

Da bi izišlo u susret nekim željama i sugestijama, uredništvo »Vasione« je odlučilo da uvede izvesne novine koje će doprineti da se u većoj meri zadovolji širi krug čitalaca. Zato se od ovog broja uvodi stalna rubrika »Za naše početnike«, namenjena u prvom redu mladini koja tek ulazi u tajne nauke o nebu, kao i rubrika »Stručni prilozi«, u kojoj će se objavljivati članci za najuži krug stručnjaka, članci kojima po materiji koju obrađuju najviše odgovaraju stranice »Vasione«.

Uredništvo koristi ovu priliku da i ostale čitaoce zamoli da mu jednim pismom saopšte svoje mišljenje, svoje primedbe i želje u pogledu uređivanja »Vasione«, a naročito šta bi još i u kome obliku voleli da nađu u njenim stupcima. Uredništvo bi bilo zahvalno za svako takvo pismo, jer bi mu ono olakšalo da pravilnije usmeri svoj rad. Nije potrebno naglašavati da će svaki koristan predlog biti prihvaćen u granicama mogućnosti, a naročito raspoloživog prostora.

*) Naziv komponenta pogodniji je od naziva glavna zvezda i pratilac. Po masi većinom je mala razlika između komponenata, a ujedno se može desiti da je jedna komponenta promenljiva. Skraćeno se sjajnija komponenta obeležava sa A, a druga sa B. U višestrukim parovima imamo komponente C, D itd.

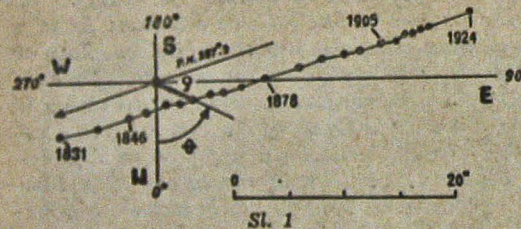
tara vidi da su u pitanju dve zvezde nazivaju se spektroskopske dvojne.

Međutim, danas mi znamo za dvojne zvezde kod kojih pretstavu o drugoj zvezdi dobijamo tek preko promena sjaja vidljive zvezde. Ove zvezde zovu se fotometričke dvojne ili zvezde pomračnice, jer se ovde i radi o pomračenju sjajne vidljive zvezde drugom zvezdom slabijeg sjaja.

Najposle ima i takvih zvezda kod kojih je komponenta B toliko slaba sjaja da se gubi u blizini zvezde A. Vidljiva zvezda ima svoje određeno sopstveno kretanje u prostoru koje možemo pratiti u toku niza godina. S obzirom da su zvezde vrlo daleko jedna od druge može se uzeti da su sopstvena kretanja zvezda u nizu vekova pravoliniska i jednolika. Ako, dakle, sopstveno kretanje vidljive komponente odstupa od pravoliniskog i jednolikog kretanja, onda smo sigurni da se tu radi o jednoj nevidljivoj komponenti, čija masa prisiljava vidljivu zvezdu da opisuje malu elipsu oko zajedničkog središta masa. Ovakve dvojne nazivamo dvojnima zvezdama sa nevidljivom komponentom.

U svima dosadašnjim slučajevima radi se o stvarno dvojnima zvezdama, jer su između njih sile privlačenja dovoljno velike da izazivaju bilo kruženje oko zajedničkog težišta, bilo zajedničko kretanje u prostoru.

No pored ovih ima dvojnih zvezda koje su samo prividno dvojne, a stvarno nemaju zajedničke veze izuzev što pripadaju istom zvezdanom sistemu — našoj Galaksiji. Ovakve zvezde zovu se optičke dvojne, jer su približno na istom pravcu pri posmatranju sa Zemlje, pa im uglovno odstojanje iznosi nekoliko sekundi ili delova sekunde. Stvarno one imaju različito sopstveno kretanje u prostoru, pa će se razići u toku vremena. Prema tome sve zvezde koje danas imamo zabeležene u astronomskim katalozima kao dvojne zvezde možemo podeliti na dve klase od kojih je prva daleko mnogobrojnija i to: a) klasa dvojnih i b) klasa optičkih dvojnih zvezda.



Da biste imali pretstavu o jednoj optički dvojnjoj zvezdi i promeni njihovih uzajamnih položaja na nebeskom svodu dajemo ovde sliku položaja optičke dvojne zvezde Σ 1516. Strelica kroz zvezdu A sa oznakom P. M. 287.9° označava veličinu i pravac njenog sopstvenog kretanja u toku 100 godina. Sa slike se ujedno vidi kako astronomi mere položaj komponente B prema A. Za to je potrebno izmeriti jedan ugao (položajni ugao = Θ) i jednu dužinu (potez = ρ)

Položajni ugao meri se od pravca AN (N sever, S jug, E istok, W zapad) do pravca AB od 0° do 360° idući preko istoka, zapada i juga ponovo do pravca prema severu. Pravac prema severu lako je odrediti, jer se sve zvezde u polju vida jednog dubrina kreću po paralelama, pa je normala na končanicu duž koje zvezda kreće ujedno i pravac prema severu. Poteg se meri u uglovnom sekundama. Na slici je položaj komponente B za 1878 godina određen sa $\Theta = 91^\circ$ i $\rho = 10.1''$.

Najmanje rastojanje AB bilo je 1855 godine i iznosilo svega 2.3''. Danas je ono veće od 40''. Kako su ove zvezde približno istog sjaja ($A = 7.0$, a $B = 7.5$ prividnih veličina) bilo je u početku nemoguće znati da li se ovde radi o dvojnjoj ili o optičkoj dvojnjoj zvezdi. Jasno je da ni merenja optičkih dvojnih zvezda nisu bili interesa u astronomiji.

Prema napred rečenom, stvarno dvojne zvezde mogu se podeliti na sledeće 4 grupe:

1) Vizualne dvojne, gde se pomoću manjeg ili većeg durbina, okom ili fotografskom pločom vide dve zvezde, ili dva lika zvezde, te se može odrediti njihov uzajamni položaj.

2) Spektroskopske dvojne zvezde, gde se samo preko udvajanja spektralnih linija dolazi do spoznaje da se radi o dvojnjoj zvezdi.

3) Fotometričke dvojne, gde se iz pravilnih promena sjaja vidljive zvezde može zaključiti da je u pitanju pomračenje jedne zvezde drugom.

4) Dvojne sa nevidljivom komponentom. Zvezde koje pripadaju ovoj grupi, izradom većih instrumenata mogu preći u prvu grupu.

Mi ćemo se ovde ukratko upoznati sa šestinom pojava koje se mogu zapaziti u svakom od ovih grupa.

Vizualne dvojne zvezde. — Prva posmatranja dvojnih počinju sa primenom durbina u astronomiji. Među prvim posmatračima je pomenuti Ričoli, a zatim Huk (Hooke), Rič (Richaud), C. Majer (Mayer), koji je 1777 godine dao katalog sa 77 dvojnih zvezda. Krajem 18 stoleća slavni V. Heršel sistematski tražio za dvojnima zvezdama, ali su njegovi položaji samo približni. Prva precizna merenja dvojnih zvezda preduzima poznati astronom prvi direktor Pulkovske opservatorije (kod Leningrada) V. Struve sredinom prve polovine 19 stoleća. Njegova merenja i danas važe kao najbolja, a njegov katalog sadrži 3134 para. Kasniji radovi na dvojnima zvezdama samo se produžavaju i upotpunjavaju Struveovim delima. Njegov sin O. Struve, zatim Dembowski, Skiapareli, Barnam (Burnham), koji je imao i katalog svih dvojnih zvezda do 1904 godine sa 13665 parova između severnog nebeskog pola i deklinacije — 30°, Dulitl (Doolittle), Aitken koji je upotrebio Barnamov katalog do 1867 godine sa 17180 parova, Ajnes (Innes), koji je u isto vreme kada i Aitken izdao katalog sa 6902 para za južnu hemisferu, pretstavljaju najčuvenija imena astronoma koji su radili na dvojnima zvezdama.

Na kongresu Međunarodne astronomske unije u Dublinu 1955 godine rečeno je da je Van den Bos, danas najpoznatiji stručnjak za dvojne zvezde, pripremio u rukopisu katalog dvojnih za južnu hemisferu. Ovaj katalog ima 18678 parova računajući višestruke parove pod jednim brojem. Isto tako na Lick opservatoriji priprema se pod rukovodstvom H. M. Džefersa (Jeffers) novi katalog dvojnih na severnoj polulopti. Iako još nije objavljeno koliko će ovaj katalog imati parova, mi smo sigurni da ih neće biti manje od 20000. Prema tome imajući u vidu zajedničke parove jednog i drugog kataloga danas postoji najmanje 30000 vizualnih dvojnih zvezda. To je ogroman broj koji je teško držati pod kontrolom bez međunarodne organizacije rada. Na Kongresu su zamoljene sve opservatorije koje imaju teleskope prečnika od 1 m da snimaju oblasti poznatih dvojnih zvezda i da omoguće praćenje položaja komponenta kod parova koji su na domaku fotografske ploče. Kako je i kod najvećih teleskopa laki prečnik koji gradi lik zvezde na fotografskoj ploči i pri kratkim ekspanzama jednak oko 2'', to sledi da se fotografskom pločom ne mogu zapaziti parovi na manjem uglovnom odstojanju. Prema tome za vizualne posmatrače ostaje još uvek ogroman napor da se obuhvate bliski parovi kojih je danas sve više i više, jer smo daleko od toga da su sve zvezde do 11 prividne veličine, ili približno 330000 zvezda B. D. kataloga, pažljivo pregledane velikim durbima kojima se jedino i mogu uočiti bliski parovi.

U pogledu praćenja dvojnih zvezda povoljna je činjenica što mnoge od njih vrlo sporo menjaju međusobni položaj. Danas imamo oko 400 dvojnih zvezda kod kojih se mogao odrediti sistem elemenata putanje komponente B oko zvezde A. Iz pregleda efemerida M. P. Muller mi ćemo ovde dati vremena trajanja revolucija (donji red) kod 300 parova:

13	19	47	40
0-10	10-20	20-40	40-60
39	43	38	51
60-100	100-150	150-250	veće od 250

Da bi se odredila putanja komponente B jedne dvojne zvezde na osnovu merenja promene položaja između dve bliske svetle tačke na odstojanju od 1'', ili manjem od 0.5'', gde se, popularno rečeno, kretanja obavljaju u krugu koji dobijamo u poprečnom preseku jedne dlake, potrebno je da komponenta B opiše više od polovine svoje prividne elipse. Iz pregleda vidimo da od 300 parova svega 13 imaju revoluciju manju od 10 godina. Mi znamo da Marsova revolucija traje 1.88, Jupiterova 11.86 i Saturnova 29.46 godina. To je vreme koje je ovim planetama potrebno da opišu svoje putanje oko Sunca. Među 300 dvojnih zvezda imamo svega jednu koja svoju putanju opiše približno za isto vreme kao i Mars. Njena revolucija traje 1.72 godina, a velika poluosica iznosi 0.22''. To je Kuiperov par Wolf 630, gde su komponente skoro istog sifera, svaka 10 prividne veličine, a čija je paralaksa jednaka 0.19

sekunada. To znači da su od nas udaljene 17 svetlosnih godina. Iz ovih podataka nalazimo da je komponenta B udaljena od A 1.16 astronomskih jedinica ili približno na istom odstojanju kao i naša Zemlja od Sunca. Iz ovog podatka i vremena njihove revolucije može se naći zajednička masa ovog sistema. Ona iznosi svega 0.55 Sunčevih masa, pa je zvezdani par Wolf 630 crveni patuljak čiji je spektar jednak K3p.

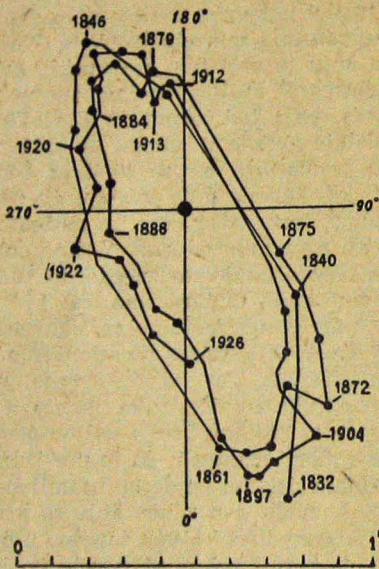
Iako u pregledu dosada izračunatih putanja vidimo mali broj koje opisu svoje putanje za manje od 20 godina, ne treba gubiti iz vida činjenicu da se tu radi većinom o parovima sa malim stvarnim rastojanjem između zvezda koje, zbog njihovog velikog odstojanja od nas vidimo pod vrlo malim uglom. Međutim najvećim durbinom kojim danas raspolazemo mi možemo pratiti kretanje samo ako su uglovna odstojanja između zvezda veća od 0.1''. Ispod ove granice može se ići samo primenom interferometra na velikim durbinama, ali se ovakva posmatranja praktikuju uglavnom kod već ukazanih slučajeva bliskih dvojnih zvezda. Pa i pored svega rečenog danas se jasno oseća tendencija povećanja broja vizualnih dvojnih zvezda sa malim uglovnim rastojanjem. Nova tehnika posmatranja mikrometrom sa dvostrukim slikama koju je primenio francuski astronom iz Strasburga, P. Muller, obećava znatno poboljšavanje merenja kod parova do 9 prividne veličine. Slabije zvezde ne mogu se ovim mikrometrom posmatrati, jer se zbog unošenja novih optičkih stakala gubi u sjaju zvezde, tako da sa objektivom od 50 cm ne možemo videti zvezde 9.5 prividnih veličina. Većina današnjih dvojnih zvezda obuhvata zvezde do 10 prividne veličine kojih ukupno ima oko 170 hiljada. Prema tome danas možemo sa sigurnošću reći da broj dvostrukih sunaca u vasioni nije niukom slučaju izuzetak. Više od 1/4 zvezda predstavljaju dvostruka i višestruka sunca a sigurni smo da će se njihov broj i dalje povećavati. Neki astronomi smatraju da je pre izuzetak da se u jednom sistemu nađe na usamljeno Sunce nego da se nađu dva sunca koja se kreću oko zajedničkog središta i kreću zajedno u prostoru.

Prema brzini kojom se zvezde kreću jedna oko druge astronomi ih dele na one koje treba pratiti iz godine u godinu, ili one kojima je potrebno odrediti položaj jedanput u toku 20 i više godina. U prvu grupu spadaju dvojne zvezde sa periodom ispod 40 godina. Promena položajnog ugla komponente B dostiže kod ovih parova po nekoliko stepeni u toku jedne godine. Pritom ne treba gubiti iz vida još jednu činjenicu. Mi kod dvojnih zvezda pratimo uzajamno kretanje dva svetla izvora koji ne moraju, a niti u prirodi stvarno predstavljaju jedinu materiju u sistemu. Druga materija iz sistema koja ne svetli, utiče na kretanje vidljivih zvezda. Zbog toga izračunati sistem elemenata njihovih kretanja može biti samo prva aproksimacija koju moramo stalno poboljšavati neprestanim prikupljanjem novih položaja. Prema tome svaki izmereni položaj predstavlja dragoceni materijal koji će nam jednoga dana

upotpuniti poznavanje rasporeda masa u sistemu.

Sličnim problemima bavi se astronomija i kod kretanja tela u Sunčevu sistemu. Međutim kod dvojnih zvezda postoji još jedan novi element koga nemamo u kretanjima tela Sunčeva sistema. Opet se radi o kretanju težišta masa u prostoru za koje smo rekli da je pravolinijsko i jednoliko. Sopstveno kretanje kod zvezda istoga je reda kao i sopstveno kretanje našeg Sunca koje se kreće brzinom 19.5 km/sek. Iako su rastojanja između zvezda velika, u toku dužeg vremenskog razmaka njihova sopstvena kretanja i sopstveno kretanje našeg Sunca može izazvati znatnu promenu u rastojanju između nas i dvojnih zvezda, što izaziva i promene kod njihovih poluosa elipsa koje opisuju.

Sve su ovo problemi sa kojima se susreću astronomi pri praćenju kretanja u jednom paru dvojnih zvezda. Primera radi ovde dajemo sliku položaja zvezde ADS 7284 = Σ 3121 jedne normalne vizualne dvojne koja je već skoro triput opisala svoju putanju. Svaka uneta tačka pretstavlja srednju vrednost više merenja. Po-

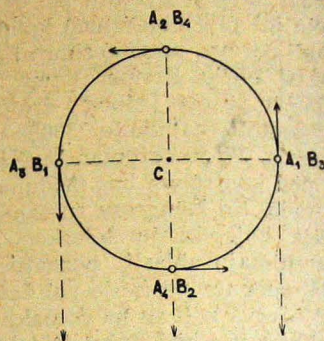


Sl. 2

neke od njih dobivene su iz merenja u toku 40 i više noći. Gledajući ovu sliku imajte na umu da ona pretstavlja u kondenzovanom obliku rad desetina i desetina astronoma od kojih smo u ovom članku nabrojali najpoznatije među njima.

Spektroskopske dvojne zvezde. — Mi smo videli da su mogućnosti naših instrumenata ograničene i da mnoge dvojne zvezde mogu i najvećim durbinom ostati samo jedna svetla tačka, koja nam na prvi pogled ne može dati nikakvih drugih obaveštenja o sebi. Međutim nova tehnika omogućila je u 19 stoleću da lik zvezde dobijemo u obliku spektra. Mesto svetle tačke kroz durbin vidimo jednu kraću ili dužu traku ispresecanu svetlim i tamnim linijama.

Spektrografom ovu traku možemo snimiti i na fotografsku ploču. Mi se ovde nećemo zadržavati na opisu novog lika zvezda nego ćemo pomenuti činjenicu o kojoj je govoreno na početku ovog članka u vezi sa komponentom A kod Mizar. Radi se o pojavi udvajanja spektralnih linija jednog istog elementa. Da bismo pojavu razumeli poslužićemo se uprošćenom slikom 3.



Sl. 3

Na slici je zamišljeno da je masa zvezde A dvaput veća od mase zvezde B. Zajedničko središte masa nalazi se uvek na duži koja spaja ove dve zvezde i to dva put bliže zvezdi A. Svaka zvezda opisuje oko zajedničkog središta svoju elipsu koju obiđu za isto vreme. Kad je zvezda A najbliža središtu masa kažemo da je u periastronu, a kad je najdalja kažemo da je u apoastronu. Brzina zvezda na putanji označena je punim strelicama, a pravac prema posmatraču iscrtanim strelicama.

Iz fizike nam je poznata pojava Doplerova efekta: ako se jedan svetlosni izvor približava posmatraču, spektralne linije pomeraju se prema crvenom delu spektra, a ako se svetlosni izvor udaljava od posmatrača spektralne linije pomeraju se prema crvenom delu spektra.

Prema tome, ako odaberemo 4 trenutka t_1, t_2, t_3, t_4 , u kojima uzimamo spektar zvezda koje se nalaze u položajima $A_1 B_1 \dots A_4 B_4$ onda ćemo imati ovu pojavu. U trenutku t_1 zvezda B se približava posmatraču svojom najvećom mogućom brzinom, dok se zvezda A od njega udaljava isto tako svojom najvećom mogućom brzinom. Prema tome spektralne linije nekog elementa zvezde B biće tada za najveći mogući iznos pomerene ka ljubičastom, a spektralne linije istog elementa zvezde A biće pomerene za najveći mogući iznos prema crvenom delu spektra. Prema tome linije u spektru ovakve dvojne zvezde biće razdvojene do najvećeg mogućeg iznosa (v. sl. na 3 str. korišćenje). Ovaj momenat obeležava prolaz zvezda kroz njihov periastron.

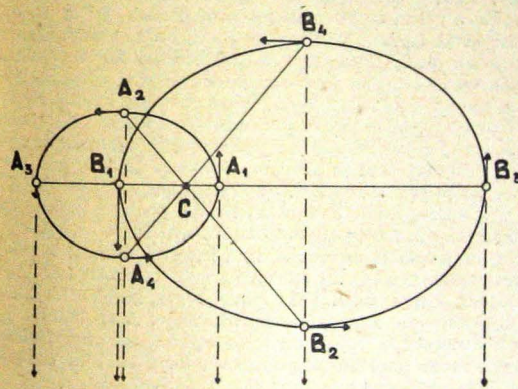
U trenutku t_3 , kad su zvezde A i B u apoastronu svojih putanja spektralne linije zvezde A pomerene su prema ljubičastom, a zvezde B prema crvenom delu spektra. No ovo pomeranje je manje nego u prethodnom slučaju. U ovom trenutku imamo ponovno udvajanje

spektralnih linija ali u smanjenom iznosu, što nam obeležava prolaze zvezde kroz njihov apoastron. Najposle u trenutku t_2 i t_4 zvezde se kreću normalno na pravac od posmatrača ka zvezdi, pa svetlosni izvor nema nikakva pomeranja u pogledu pojave Doplerova efekta. Spektralne linije i jedne i druge zvezde potpuno se poklapaju i posmatrač ima utisak da vidi spektar jedne jednostruke zvezde.

Iz ovakvih spektralnih merenja, koja su mnogo komplikovanija jer sadrže najrazličitije položaje ravni u kojima se zvezde kreću u odnosu na pravac ka posmatraču, astronomi izračunavaju elemente putanje zvezda A i B kao i druge podatke koji su nam neophodni pri ispitivanju nebeskih tela.

1950 godine štampan je Murov i Nojbaurov (Moore i Neubauer) katalog spektroskopskih dvojnih zvezda (5 po redu) koji sadrži elemente 475 sistema publikovanih do 1 januara 1947 godine. Relativno mali broj ovih zvezda posledica je ograničene mogućnosti dobijanja dovoljno velikih spektara na kojima bi se ovakva merenja mogla obavljati. Za sada ovde dolaze u obzir samo sjajnije zvezde.

Fotometrijske dvojne zvezde. — Ako je u prethodnom slučaju jedna komponenta slaba sjaja tako da ne možemo dobiti njen spektar, imaćemo utisak da se radi o jednostrukoj zvezdi. Međutim ima slučajeva kada je i ovde moguće nesumnjivo utvrditi da se radi o pojavi kod dve zvezde. Opet ćemo se poslužiti uprošćenom slikom 4, gde smo pretpostavili da su obe zvezde iste mase i prečnika. Njihovo težište nalazi se tada u centru kruga po kome se kreću i zvezda A i zvezda B ostajući uvek na krajevima prečnika kruga. Pretpostavićemo da je

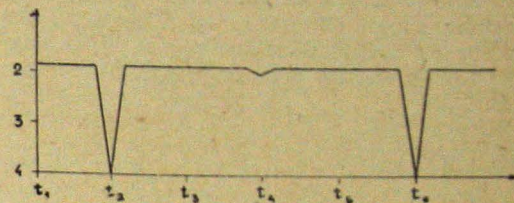


Sl. 4

zvezda A druge a zvezda B 4 prividne veličine. Obe zvezde zajedno čine utisak jedne zvezde sa sjajem od 1.85 prividnih veličina.

Ponovo ćemo odabrati 4 trenutka u kojima obavljamo merenja sjaja date zvezde. Ova merenja naneta u jednom koordinatnom sistemu daje nam sl. 5. Po apscisi smo naneli vreme, a po ordinati merene prividne veličine. Pri tom je 4 prividna veličina dole, jer je zvezda utoliko slabijeg sjaja ukoliko joj je prividna veličina veća.

U trenutku t_1 u posmatračevo oko stižu zraci obe zvezde. Ukupan sjaj koji on meri iznosi 1.85 prividnih veličina. On ostaje nepromenjen sve do položaja u trenutku t_2 . U blizini ovog položaja počinje zaklanjanje sjajne zvezde A tamnijom zvezdom B. Zavisno od brzine kojom se zvezde kreću oko zajedničkog težišta, zaklanjanje može trajati od nekoliko minuta do nekoliko časova i više. Koliko će zvezda A ostati nevidljiva zavisi od prečnika i zvezde A i B.



Sl. 5

U trenutku t_2 zvezda A je potpuno pomračena i u posmatračevo oko stižu zraci samo zvezde B. Zbog toga je sistem zvezda slabijeg sjaja odnosno sjaja 4 prividne veličine. No čim se iza kotura zvezde B počne pojavljivati kotur sjajne zvezde A, počinje i pojačavanje sjaja koji ubrzo dostiže svoju normalnu jačinu. Pri tom sjaju zvezda ostaje za sve vreme dok se komponenta A kreće od A_2 do A_4 a komponenta B od B_2 do B_4 . Pred trenutkom t_4 počinje zaklanjanje zvezde B iza zvezde A. Usled toga ponovo nastupa slabljenje zajedničkog sjaja zvezda i u trenutku t_4 zvezda ima sjaj prividne veličine zvezde A. Razlika $t_4 - t_2$ pretstavlja polovinu periode obilaženja komponenta oko težišta masa. Od t_4 do t_6 kada su zvezde ponovo u sličnom položaju kao u trenutku t_2 zvezda ima normalni sjaj da bi se u trenutku t_6 ponovila pojava velikog opadanja sjaja. Razlika $t_6 - t_2$ pretstavlja vreme jedne revolucije komponenta A i B oko tačke C. Pojava, dakle u potpunosti liči na pomračenje Sunca, gde ulogu zvezde B igra Mesec.

Iz ovog opisa pojave ne smemo pretpostaviti da je u prirodi sve tako prosto. U većini slučajeva ovde se radi o vrlo bliskim zvezdama koje su zbog velikih međusobnih sila i privlačnja izgubile svoj sferni oblik te pretstavljaju obrtne elipsoide. U takvim slučajevima pored komplikacija koje imamo od nagiba ravni putanja komponenta u odnosu na pravac ka posmatraču, nastupaju i komplikacije u njihovim kretanjima, a to znači i u izgledu krive promene sjaja. Svaka kriva promene sjaja pretstavlja vrlo tešku šifru na kojima mnogi stručnjaci troše dane i godine dok je objasne.

Opisani slučaj pretstavlja približno promenu sjaja poznate zvezde Algola ili Beta u sazvežđu Perseja. Da je ova zvezda promenljiva sjaja zapaženo je još 1669 godine (Montanari) a zatim ponovo 1692 (Maraldi) no tek je Gudrik (Goodricke) 1782 godine iz pažljivijih merenja promene sjaja ove zvezde uspeo da pojavu pravilno protumači.

U vezi sa starom pretpostavkom iz 1667 godine (Bouillaud) o pojavama velikih pega na zvezdama, poznati stručnjak za fotometriju Celner (Zölnner) razradio je 1865 godine promene sjaja kod Algola i našao da se one mogu objasniti pojavom manje sjajne površine na zvezdi koja u pravilnim razmacima, zbog zvezdina obrtanja, u pravilnim razmacima, zbog zvezdina obrtanja, dolazi u pravac prema posmatraču. Protiv ovakve hipoteze ustao je u to vreme isto tako poznat stručnjak Pickering, ali je 1889 godine u svojoj doktorskoj tezi J. Harting uspeo da sve do tada posmatrane pojave krive sjaja kod Algola objasni pomoću pretpostavke o pegama.

IX KONGRES MEĐUNARODNE ASTRONOMSKE UNIJE

Od 29 avgusta do 5 septembra prošle godine održan je u Dablinu, glavnom gradu Irske, IX Kongres međunarodne astronomske unije. Po brojnosti prisutnih delegata i gostiju — profesionalnih astronoma, amatera i drugih bilo je oko 800, iz 41 zemlje na svetu — Kongres je predstavljao jedan od najvećih dosad održanih.

Za jugoslovenske astronome Kongres je izuzetno značajan bio jer je prvi na kome su naši astronomski stručnjaci masovnije učestvovali nego ikad pre toga. I utoliko više, što je zahvaljujući blagovremenoj pomoći Unije omogućeno prisustvo na Kongresu i nekoliko mladih naših naučnih radnika.

Treba odmah istaći da su kongresi uopšte jedinstvena prilika da se u dodiru sa predstavnicima naučne misli drugih zemalja, izmenjaju iskustva i saznaju neposredno mnoge nove stvari, a sem toga prikažu i prediskutuju najnovija otkrića i rezultati do kojih su pojedinci u svome radu došli. Korist je nesumnjiva, i zato se treba nadati da kongres u Dablinu neće ostati izuzetak u istoriji naše astronomije.

Zahvaljujući vanredno uspejoj organizaciji, koja je poverena bila prof. Dr Brück-u, direktoru Dansink (Dunsink) opservatorije, desetak kilometara od Dablina, i koji je sa svojim saradnicima, a naročito prof. Nevin-om, svoj zadatak obavio sa savršenom tačnošću i poodantno, — prijem gostiju, njihovo evidentiranje (registracija) i smeštaj, tekli su na potpuno zadovoljstvo doslavljenih. Svaki od delegata dobio je u »Ofisu«, koji se nalazio u University College, unapred pripremljeni omot, sa programom rada Kongresa, značkom, orijentacionim planom Dablina i Irske, pozivnicama za prijeme, podacima o Dansink opservatoriji, besplatnom kartom za prevoz autobusima na svim relacijama za trajanja Kongresa i drugim materijalom. Predviđene su bile i mnoge druge korisne organizacione jedinice, kao: čitaonica, obavestajni centar, pošta, menjačnica, trpezarija, itd. Sam Kongres organizovan je bio pod pokroviteljstvom Dablinskog instituta za unapređenje nauke (The Dublin Institute for Advanced Studies).

Radu kongresa prethodilo je svečano otvaranje, koje je održano u prostranoj dvorani reprezentativnog bioskopa »Ambassadors«, na Upper O'Connell stritu, 29 avgusta, u 10 časova pre podne.

U prisustvu velikog broja kulturnih i javnih radnika Irske i diplomatskih predstavnika, uz učešće svih delegata, kongres je otvorio predsednik Irske vlade, g. John A. Costello. U govoru, u kome je izrazio radost što se kongres održava u njegovoj zemlji, on se osvrnuo i na značajni doprinos što su ga mnogi istaknuti

Međutim svega nekoliko meseci kasnije Fogel (Vogel) je uspeo da dobije spektar obe zvezde u sistemu Algola pa je na nesumnjiv način pokazano da se ovde radi o kretanju dveju komponenta čije se spektralne linije povremeno udvajaju. Na taj način ponovo je i definitivno prihvaćeno Gudrikovo tumačenje ovih pojava.

Dvojne zvezde ovog tipa nalaze se u katalogu promenljivih zvezda B. Kukarkina i P. Parenaga. Do 1948 bilo je 10.912 promenljivih zvezda, među kojima 1913 ili oko jedne petine fotometrijskih dvojnih zvezda.

(Svršite se) *Pero Đurković*

irski naučnici, među kojima W. Parsons, Hamilton i drugi, pružili astronomiji.

Završavajući svoj govor g. Costello je rekao: »Neka mi bude dozvoljeno da u svojstvu predsednika jedne male zemlje, koja se živo interesuje za očuvanje svetkog mira, izrazim nadu da će ovaj kongres, kao i nedavno u Ženevi održani međunarodni kongres atomističara, označiti novu etapu na putu koji vodi od ponora, prema kome, već mnogo godina, čovečanstvo upire prenerazene poglede. Nadam se da će vaš skup dati plodne rezultate u nastojanju da se prošire granice našeg saznanja, i da će pružiti snažan doprinos miru i dobroj volji čitavog čovečanstva... Čest mile fáilte... tj. »Dobrodošli sto hiljada puta.«¹⁾

Posle Predsednika Irske vlade par reči uputio je na irskom jeziku E. de Valera, istaknuti i poznati irski prvak, a zatim su govorili još prof. Brück, Dr de Bria, predsednik Saveta Dablinskog instituta za unapređenje nauke, i prof. Otto Struve, predsednik Međunarodne astronomske unije. Osvrćući se na značaj astronomije kao nauke, prof. Struve je između ostalog kazao: »Stiže, astronomija nije sad toliko »nekorisna« kao nekada, jer je stimulirala proučavanje atomske energije. A danas, kad se ozbiljno razmatra budućni progres, kao što je pitanje veštačkog Zemljinog satelita, ili čak i vasionkog leta, ona obećava da postane jedna od vrlo korisnih nauka u praktičnom smislu reči.« »Astronomija, rekao je on zatim, ima internacionalni karakter i zahteva aktivnu saradnju svih civilizovanih naroda. A Unija nastoji da poveže sve zemlje koje su zainteresovane za naučna istraživanja. Astronomija je sveobuhvatna, i mnogi od teških problema mogli bi se rešiti samo pomoću posmatranja koja bi bila vršena sa čitave Zemljine površine.«

Programom iz irske vokalne muzike, uz pratnju harfe, završena je svečanost otvaranja Kongresa.

Istog dana, popodne, u parku »Earlsfort Terrace« University College-a obavljeno je grupno fotografisanje svih kongresista, a odmah zatim održano je generalno zasjedanje u sali »Mansion Houses«, na Dawson stritu, nedaleko od lepog »St Stephen's Green«-parka.

Prof. Struve, u svojstvu predsednika IAU pročitao je »Adresu«, pa je generalni sekretar prof. Osterhoff podneo izveštaj. Neposredno pre toga bio je utvrđen red saopštenja i izveštaja za sastanak. Pred kraj generalnog zasjedanja, prof. Kukarkin, šef delegacije SSSR, predložio je da se naredni, X kongres Unije, 1958 godine, održi u Moskvi. On je istovremeno izja-

¹⁾ Irski pozdrav, pr. pisca.

vio da je ovlašćen od strane Akademije Nauka u Moskvi da saopšti, da će ukoliko njegov predlog bude prihvaćen, sve troškove delegata i njihovih gostiju od granice pa dalje, zajedno sa putnim troškovima, snosi Sovjetski Savez. Predlog je prihvaćen i praćen burnim aplauzom, a podržao ga je vod delegacije SAD, prof. Nassau. A kad je prof. Nassau predložio da se XI kongres održi u Sjedinjenim Američkim Državama, što je takođe prihvaćeno, prof. Kukarkin je za uzvrat svome američkom kolegi predlog toplo pozdravio i podržao.

Uveče, istog dana, na svečanom prijemu u St Patrick Hall-u (Dublin Castle), koji su priredili g. Costello i Irska vlada, astronomi su posle pojedinačnog predstavljanja Predsedniku vlade i njegovoj supruzi, u krasnim dvoranama zamka bili bogato ugošćeni. Pokazalo se da su astronomi isto tako i odlični gastrozomi, jer je sa prepunih, dugačkih stolova vrlo brzo nestajalo posuđe, koje je neprekidno obnavljano. Pa iako je bilo predviđeno da prijem bude završen oko 22 časa, gostima se nije žurilo, te su u vedrom raspoloženju, upoznavajući se međusobnom časkanju, proveli gotovo do ponoći. Nema sumnje da će mnogim kongresistima ovaj prijem ostati dugo u sećanju.

U ponedeljak, 30 avgusta, otpočeo je već u 9 časova rad po komisijama. Prve sednice održale su komisije: 4 (Efemeride), 11 (Površinski slojevi Sunca), 25 (Stelarna fotometrija) i 28 (Vangalaktičke magline). Sastanci komisija održavali su se u slušaonicama University College-a, ili u amfiteatrima za fiziku, patologiju i fiziologiju. Rad je tekao punih pet dana, a na sastancima su diskutovani razni problemi organizacione i stručne prirode i iznošeni pojedini rezultati. Bilo je vrlo teško, bolje reći praktično neizvodljivo, pratiti rad svih komisija, uglavnom zato što su mnoge komisije jednovremeno zasjedale. Otuda je svaki od delegata, pored obaveznog učešća u radu komisije čiji je član, mogao prisustvovati zasjedanjima još i onih komisija, koje su ga posebno interesovale.

Preovladivao je ipak utisak da su sastanci pojedinih komisija bili samo formalni, dok je dnevni red mnogih među njima bio preopterećen raznim pitanjima.

U jednom ovakvom napisu nije moguće izneti iscrpne podatke o svim zaključcima donetim na Kongresu. Može se uglavnom reći da su učinjene mnoge preporuke i korisne sugestije u pogledu organizacije daljeg rada i saradnje (podela poslova napr. na pripremi astronomskih velikih efemerida, itd), kao i u pogledu finansijske pomoći Unije u radovima od opštijeg značaja. U svakom slučaju, rad komisija odvijao se u jednoj vrlo ozbiljnoj atmosferi. Pa iako nije bilo nekih senzacionalnih novosti, mogle su se čuti mnoge zanimljivosti.

Jedna od takvih bilo je napr. saopštenje prof. P. Herget-a u komisiji 20 (Male planete, komete i sateliti), da je zahvaljujući savremenju opremi, Centru za male planete u Cincinnati opservatoriji moguće sad da na osnovi triju posmatranih položaja novog objekta odredi njegovu heliocentričnu putanju za ciglo jednu minutu vremena. A isto tako mogu se za najkraće vreme izračunati i poremećaji u kretanju pod dejstvom velikih planeta.

Kad se ima u vidu da je ranije za prvi orbit bilo potrebno najmanje 8 — 10 časova efektivnog računskog rada, a da klasični račun specijalnih poremećaja zahteva bar nedelju dana (što zavisi od dužine obuhvaćena intervala), iznenađenje što ga je ovo saopštenje izazvalo među astronomima bilo je sasvim razumljivo.

All, pored ovih zasjedanja održano je i nekoliko simpozijuma i diskusija, na kojima su izloženi poslednji rezultati i dostignuća u određenim pitanjima. Takvi su bili napr. simpozium o nestabilnim zvezdama (nestabilnost kod zvezda patuljaka tipa T Tauri i UV Ceti, nove i novima slične promenljive, nestabilnost kod pravilno promenljivih zvezda kasnijeg tipa, itd.), ili simpozium posvećen pitanju opšte građe galaksije i ostalih zvezdanih sistema, sa referatima Baade-a, van de Hulst-a i još jedanaest drugih referenata.

Na prvom simpozijumu, koji je zbog velikog broja prijavljenih referata, bio podeljen u dva zasjedanja, naročitu pažnju privukla su saopštenja G. H. Herbig-a sa Lick opservatorije u vezi sa prirodnom i mogućim poreklom zvezda tipa T Tauri. U toku svog izlaganja Herbig je pokušao da dokaže da su ove zvezde vrlo mlade, — da se razvijaju iz gasovite mase namna na očigled. Svoje tvrdnje Herbig zasniva na fotografijama jednog takvog sistema u sarvežu Oriona, snimljenim u razmaku od svega 7 godina (1947 i 1954) sa Lick opservatorije. Na kasnijem snimku sistema, koji je obavijen gasovitom materijom, zapazaju se jasno dve nove zvezdane komponente kojih ranije u njemu nije bilo.

Posebnu zanimljivost predstavljao je i kratkometražni originalni film, koji je u toku diskusije o erupcijama na Suncu, održane 31 avgusta, prikazala Helen Dodson sa Mc Math Hulbert opservatorije. Film koji je predstavljao selekciju snimka pocev od 1939 godine naovamo, prikazao je na vrlo upečatljiv način razvoj hromosferskih erupcija, tamnih filamenata (vlakana) u okolini pega i njihovo naglo iščezavanje kad prate sev (fler). Koliko je snažan utisak film ostavio na prisutne, može se zaključiti i po tome, što je na zahtev mnogih delegata kasnije bio ponovljen jedan ili dvaput.

Zanimljivi su isto tako bili i snimci Sunca dobiveni Lyot filtrom u Ha liniji (vodonik), koje je prikazao prof. D' Azambuja, sa opservatorije u Meudon-u.

Ne manje interesantan bio je diskusijni sastanak o cevima za televiziju i njihovu primenu u astronomiji. Iz izlaganja Lallemand-a, Morton-a, Baum-a i drugih, proizašlo je kao nesumnjivo da primena televizije u astronomiji pruža nesavrnjivo veće mogućnosti nego što bi to možda na prvi pogled izgledalo. Primer sa snimanjem planete Marsa na Lowell opservatoriji 1954 godine, pomoću takvog jednog improvizovanog uređaja, to najbolje potvrđuje. Zahvaljujući dovoljnom pojačanju slike, moguće je naime bilo dobiti snimke planete pri ekspozicijama od 1/30 sekunde, dok je pod istim uslovima, ali bez televizijskog uređaja, za to potrebno i po nekoliko sekunda. Kad se uzmu u obzir razni atmosferski poremećaji (scintilacija i dr.), koji u toku dugog snimanja neizbežno kvare detalje slike na ploči, skraćene vreme ekspozicije i značaj primene televizijskih uređaja postaju jasni sami po sebi.

Nasuprot simpozijumu u Rimu, 1952 godine, kad su rezultati do kojih je došao Baade izazvali čitavu zanciju i živu diskusiju, na sastancima komisije 28 (Vangalaktičke magline) ukazano je ovog puta na to, da ispitivanja treba pažljivo nastaviti zbog toga što se ispostavilo da »prostorni faktor« Baade-ov ima u raznim pravcima različite vrednosti.

U toku simpozijuma o opštem sastavu Galaksije i ostalih zvezdanih sistema, Baade je prikazao opštu klasifikaciju spiralnih maglina, a našu galaksiju uporedio sa spiralnom maglinom NGC 891 (H. V. 19 Andromede). Sem toga saopštio je da superdžinovci nisu nađeni u srednjem delu Velike Andromedine magline, nego tek na daljini oko 3 000 parseka od središta, a zvezde O i B tipa na oko 20 000 parseka.

Kako prof. Ambarcumijan zbog bolesti nije mogao doći na kongres, njegov referat o višestrukim galaksijama, u kome ističe da ovi zvezdani sistemi mogu imati zajedničko poreklo, bio je pročitao.

Referate su podneli zatim Thackeray, prof. Lindblad, prof. van de Hulst i drugi. U referatu prof. Šajna naglašeno je da su ispitivanja najbližih spiralnih maglina Sb i Sc tipa (srednji i kasniji tip prema Hubble-ovoj klasifikaciji) pokazala da one obiluju emisioinim gasovitim maglinama. Po njegovim procenama starost ovih gasovitih maglina iznosi oko 10 miliona godina i zato pretpostavlja da se one neprekidno stvaraju.

Posle referata prof. Kukarkina »Promenljive zvezde i problem opšte strukture galaksija«, i nekih drugih referenata, govorio je prof. Oort, napomenuvši između ostalog da je spiralna struktura galaksija verovatno posledica viška vodonika u molekularnom stanju, tj. u obliku gasa.

Na diskusionom sastanku u vezi sa fundamentalnim zvezdama raspravljalo se o potrebi revizije i upotpunjenja fundamentalnog kataloga FK, kao i o radovima na fundamentalnoj astronomiji u Pulkovi, Griniču, Vašingtonu i na Cape opservatoriji (Afrika). Naročita pažnja posvećena je bila radovima na južnoj polulopti.

Sastanci su često bili vrlo dugi, pa kad tome dodamo da je upotrebljavan gotovo isključivo engleski jezik, postaje razumljivo da se kod mnogih delegata posle takvih diskusija, kraj sve njihove zanimljivosti, zapažao veliki umor.

Ali utoliko su bile prijatnije razne druge priredbe, slične onoj na dan svečanog otvaranja Kongresa. Posebno treba spomenuti prijem kod Pretsednika Irske Republike, u njegovoj rezidenciji koja se nalazi u tzv. Phoenix Park-u, prostranom nacionalnom parku kraj Dablina. Tom prilikom, a to je bilo 31 avgusta popodne, priredena je za kongresiste »garden-party«, na kojoj su pored Pretsednika g. O' Kelly i njegove supruge, učestvovali i mnogi predstavnici Irske vlade, diplomatskog kora i drugi.

Međutim, astronomi su i ovog puta pokazali svoju prirodnu i nedovoljnu vičnost i smisao za ceremonijalne forme. Obilno posluženi raznim slatkišima, belom kafom, čajem, sladoledom — već prema želji i ukusu, uz pratnju orkestra koga verovatno niko nije slušao, razmislili su se oni zatim širokim alejama parka i preko travnjaka, baškareći se komotno kao da su kod svoje kuće. A kad se još pojavio i odred Skotlandana sa gajdama, predvođen kapelnikom koji je hitrim pokretima u taktu muzike, svoju dirigentsku palicu bacao visoko uvis, da bi je potom virtuosno prihvatio u njenom obrtnom padanju, razdraganosti nije bilo kraja. Zaboravilo se tada na svaki red, i tek kad su zastave ispred rezidencije spuštene, shvatilo se da je već krajnje vreme za razilaženje.

Ili, isto tako, srdačni prijem u Dansink opservatoriji, na poziv prof. Brück-a i njegove supruge, kojom prilikom je posetiocima demonstrirana primena astro-televizije prikazivanjem Meseca na dva različita ekrana, a pomoću starog 30 cm refraktora (»South Refractor«).

Pa onda, nezaboravni izleti radio-vozom do Killarney-a ili Connemara-e, letovališta i izletišta na jugozapadnoj obali Irske, koje je organizovala Uprava irskog turističkog društva, 4 septembra; ili, još, posle završetka Kongresa, izlet do Belfast-a i Armagh opservatorije (Severna Irska), na poziv tamošnje Vlade...

Zvanično, Kongres je završen u ponedeljak, 5 septembra popodne, Generalnim zasedanjem, na kome je prof. Oort u ime specijalne komisije, određene od strane Izvršnog komiteta Unije, podneo predlog skupštini u vezi sa problemom stalnih komisija i članstva uopšte, kao i po pitanju reorganizacije koju u tom smislu treba sprovesti. Po ovom predlogu, punopravni član Unije ne mora ubuduće biti neimovno i član neke od stalnih komisija njenih.

Pošto su pročitani izveštaji Izvršnog i Finansiskog komiteta, prešlo se na izbor novog pretsednika Unije i jednog podpretседника Izvršnog komiteta. Kandidatura prof. A. Danjon-a, direktora Pariske opservatorije, prihvaćena je jednoglasno i pozdravljena spontanim aplauzom.

Predlog našeg Nacionalnog komiteta za astronomiju da se pored ranijih članova pojedinih komisija Unije, prime kao članovi još tri naša predstavnika (za nebesku mehaniku, za latitude i za vreme), prihvaćen je u celosti, tako da sad u stalnim komisijama Unije imamo ukupno osam svojih delegata. Prihvaćen je isto tako i predlog sekretara našeg Nacionalnog komiteta, prof. L. Randića, da se u dnevni red idućeg kongresa unese i pitanje popularizacije astronomije, koje postaje sve aktuelnije, zbog toga što postoji opasnost da mnoga savremena astronomska dostignuća usled pogrešne vulgarizacije kroz svakodnevnu štampu budu i pogrešno protumačena od strane širokih masa.

Na kraju, treba još jednom podvući da je kongres u Dablinu bio vrlo plodan i da se rad razvijao u duhu potpune saradnje na svim područjima. Uostalom od predstavnika jedne internacionalne nauke, kakva je astronomija oduvek bila, to se moglo s pravom očekivati.

M. V. Protić



(Nastavak — 4)

1930 U Americi je osnovano „Americko raketno društvo“ pod pretседништвом David-a Lasser-a. U ovom društvu prvi put su se okupili Amerikanци заинтересовани за проблем raketa. Zvanični organ udруženja „Astronautics“ pojavio se 1936 godine. Prvu raketu sa течним gorivom (sl. 20) konstruisali su H. F. Pierce i Edward Pendray (prvi od ove dvojice vidi se pored rakete na sl. 20). Kao gorivo služilo je kiseonik i benzin koji su bili smešteni u obe nosače cevi. Motor, hlađen vodom, smešten je u kupastom vrhu rakete. Prilikom ispitivanja motora na probnom stolu 13 novembra 1932 godine dobijen je potisak oko 30 kg za vreme 20 sekundi. Pošto napadna tачка reaktivne sile kod opisanih raketa leži ispred težišne тачке, sa њима се могу постићи веома добри летови стабилни у уздужном правцу. Испитивања у лету нису изведена из непознатих разлога. Таква испитивања изведена су први пут са другом конструкцијом Bernard-a Smith-a, која је била веома слична са ARS-1. Motor је такође био монтиран између цевастих резервоара. Raketa је носила са собом један мали

падобран који се аутоматски отварао на одређеној висини.

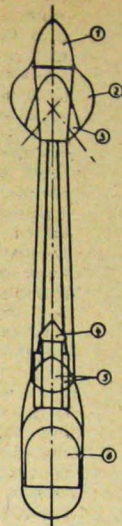
Први опити са ARS-2 извршени су 14 маја 1933 године у Marine Park-у (држава Ајленд) и завршили су се експлозијом непосредно после старта.

После ових првих опита америчких пионира, број чланова „Rocket Society“ порастао је тако брзо да су даљи радови могли бити извођени у великим размерама. Али непосредно пред почетак другог светског рата задесила је ове пионире иста судбина као и њихове активне колеге у Немачкој. Остали су „усањени покретачи“, а јавност их је знала највише по „праскавим и експлозивним приредбама“.

Активни чланови служили су за време другог светског рата већином у војним центрима за истраживања као саветници за проблеме ракетне технике, те су на тај начин могли да сакупе до краја ове гигантске борбе плодове свог непоколебљивог рада. Америчко ракетно друштво са преко 1500 чланова било је највеће удружење ове врсте на свету и узело је учешћа у оснивању Интернационалне астронаутичке федерације.



Сл. 20. Прва ракета са течним горивом Америчког ракетног друштва



Сл. 21. Схема ракете са пилотом (1 — нос са падобраном; 2 — крилца за стабилизацију; 3 — реактивни мотор; 4 — пумпе и колови; 5 — резервоари за гориво; 6 — пилотска кабина)

1939-33 Ing. Nebel основао са Ing. Riedel-ом и Проф. Oberth-ом у Berlin-Reinickendorf-у „ракетни аеродром“ као и друго „Удружење за лет у васиону“ у Немачкој. О радовима и циљевима удружења написао је Небел касније следеће:

„Прво је израђен млазник (тако је био замишљен цео мотор) у коме је могао да сагорева бензин са течним кисеоником. Пре но што је пронађен прави однос мешавине, требало је савладати још многе тешкоће. Код првих опита потпуно је изгорео материјал. Температуре сагоревања пењале су се, према процени, преко 2000° C. Ни примена ватросталног материјала није била беспрекорна, те је код многих опита дошло до сагоревања материјала. Температуре при сагоревању бензина и течног кисеоника леже преко 3000° C. Услед ових потешкоћа израђен је ракетни мотор од лаког метала са воденим хлађењем који је већ приликом првих опита дао добре резултате“.

Прва ракета са течним горивом завршена је почетком маја 1931 године, а стартовала је 14 маја 1931 године. Она је узлетела, додуше, само на 60 m, али је тиме посведочена способност летења овог модела. Убрзо је повећана висина лета и долет овог малог апарата чiji су резервоари садржавали 1 литар кисеоника и око 1/3 литра бензина. У једној публикацији Небел пише следеће:

„За време првих испитивања у лету потпуно су била неизвесна питања стабилизације. Разлог нестабилног лета ове прве ракете са течним горивом био је баш несиметричан распоред. Пошто су са овим првим апаратом стечена искуства у вези са паљењем, слетањем уз помоћ падобрана итд., прешло се непосредно на конструкцију тзв. осне штапићасте ракете код које је мотор уграђен на врху а падобран у репу. Резервоари су смешteni у цевасто тело“.

Старт ових апарата употпуности је задовољно. Постигнуте су висине између 3000 и 4000 m, али ни код ове конструкције стабилност није била како се желело. Водеће личности овог другог „Удружења за лет у васиону“ мислиле

су да остваре даљим развојем реактивног мотора до 800 и 1000 kg потиска пројекат ваздухопловне ракете са пилотом. Она је требала да достигне висину 1000 m са потиском 750 kg. Сама ракета је снабдевана падобраном да би се њиме могла спустити. Пилот би морао да напусти кабину на максималној висини и да се такође спусти падобраном. Укупна дужина апарата износила је 8 m. Реактивни мотор налазио се у носу, а резервоари и пилотска кабина смешteni су у задњем делу. Дужина мотора је била 1 m а пречник 60 cm. Погонске материје: течни кисеоник и бензин. Паљење горива електричним путем. Командовање се вршило директно из командног места променом правца издувних гасова, пошто је ракетни мотор био покретан на све стране. Циљеви другог „Удружења за лет у васиону“ састојали су се из следећих тачака:

1. Изградња ракете за истраживање високих ваздушних слојева и регистровање резултата мерења. Због мале цене коштања оваквих ракета и могућности да се, према жељи, често употребљавају треба установити брзу и поуздану службу за осматрање времена помоћу ракета са течним горивом.
2. Изградња долекометних поштанских ракета за преношење писама и робе. Ови апарати, када достигну максималну брзину, лете даље по балистичкој путањи на велике даљине. Време лета између Берлина и Париза износи минимално 5 минута, Берлина и Њујорка 25 минута и Берлина и Токија 40 минута. За један сат може се достићи било која тачка на Земљиној површини. Управљање овим апаратима врши се регулатором брзине који се налази на ракети, а сем тога и радио путем.
3. Изградња даљинских ракета са пилотом за брзи превоз путника преко целе Земље. За ове важи у суштини исто што и за поштанске ракете, само што би управљање било упрошћено обзиром на присуство пилота.
4. Имаће се у виду извођење реактивних гасних турбина. Може се очекивати економичнији погон обзиром да се код реактивних мотора може употребити сирово уље и шпиритус.

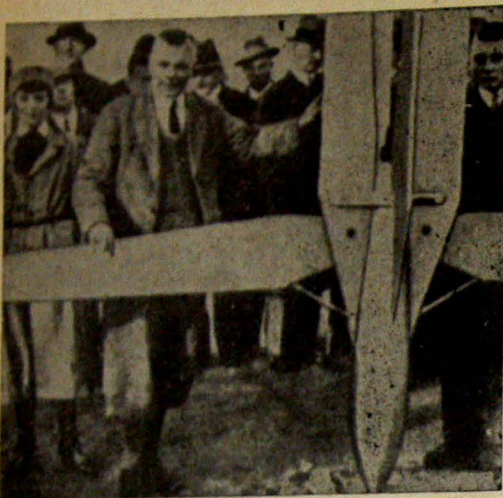
Ово друго „Удружење за лет у васиону“ морало је 1933 године да се распусти и поред, за тадашње време, веома запаженог успеха са скромним средствима. Овде такође треба напоменути да тешкоће нису биле мале упркос делимичне, истина скромне, помоћи државе. За делатност у области ракетне технике ва-



Сл. 22. Тилингова барутна ракета

жило је, више него за било коју другу делатност, правило да главне тешкоће не леже у природи ствари, него у недостатку разумевања од стране меродавних кругова.

1931 15 април. Ing. Tilling из Оснабрика извео је прве успешне летове са својим барутним ракетама и објавио да је постигао висину лета од 2000 m. Свака даља Тилингова конструкција имала је битне измене. Барутно пуњење смештено је у труп у засебним пакетима.



Сл. 23. Тилингова ракета са раширеним крилима

Чим би ракета достигла максималну висину лета аутоматски би се раширило пар крила, тако да је апарат слетао у клизном лету. Пре старта и при полетању крила су увучена у дуге репне површине. Развијање крила врши се на тај начин што се, након сагоревања пуњења, окида помоћу временског упалача уређај за развијање крила.

Командовање је било такође делимично аутоматско и унапред регулисано обзиром на правац ветра и висину лета.

Тилинг је несрећно погинуо приликом пресецања барутног пуњења у својој лабораторији.

1931 11 април. Dr Paul Heylandt показао је у Берлину своја ракетна кола са течним горивом (потисак 160 kg, тежина мотора 7,5 kg). Био је специјалиста за справљање течног кисеоника.

1931 Ing. Schmiedl из Граца извео је прве званичне опите са поштанским ракетама. У аустријском часопису „Austria-Philatelist“ од маја 1946 године Schmiedl је написао, између осталог, следеће:

„После разних појединачних опита извео сам 1928 године прва испитивања у лету са поштанским ракетама. Радило се о мојим поштанским ракетама V1 и V2 које, разуме се, још нису носиле поштанске пошиљке. После савлађивања разних недостатака, који су се показали у лету, извео сам 1930

године поново ракетне пробне летове, пошто сам претходно извршио даља побољшања нарочито у уређају за даљинско командовање. То су биле моје поштанске ракете V3 до V5 које такође нису носиле поштанске пошиљке. Први лет ракете са поштанским пошиљкама према одређеном циљу извео сам први пут када је ствар, после ових испитивања, толико била усавршена, да су се уређаји за стартовање показали употребљивим а стабилизација се могла сматрати осигураном, док се даљинско командовање још увек, у приличној мери, налазило у „дечјим ципелицама“. Брнска поштанска ракета требала је да служи, у првом реду, за повезивање тешко приступачних места. Пошто се још нису могле постићи велике даљине лета, потребна сигурност проналажења циља могла се постићи добром стабилизацијом ракете у лету употребом довољно дугачких уређаја за лансирање, док се даљинско командовање, које је још увек показивало разне недостатке, могло делимично побољшати применом радиоталаса или невидљивих оптичких зракова. Прве поштанске ракете за лет на кратким путама биле су опремљене апаратима за даљинско управљање ради испитивања тих апарата и усавршавања лета ракете на великим даљинама.

Први лет на циљ поштанском ракетом за преношење писмоносних пошиљки извршен је поштанском ракетом „V7“ 2 фебруара 1932 године. Ради испитивања нове врсте горива вертикално је лансирана, априла 1931 године, једна прилично велика ракета са пулзирајућим млазним мотором.

Прва употребљива поштанска ракета летела је 9 септембра 1931 године. Пошто сам овај употребљиви тип потпуно разрадио, те је био погодан за сериску производњу у већим количинама, одабрао сам ознаку „R1“ (ракета) уместо текуће ознаке „V“ (Versuchsrakete = опитна ракета). После тога посветио сам се специјализацији поштанских ракета; тако су, на пример, летеле степенасте поштанске ракете које су успут на унапред одређеним местима одбацивале први степен који је утрошио гориво и један део поште, док је други степен ракете продужавао лет ка циљу. Даље сам развио специјалне поштанске ракете за лансирање са катапулта уз помоћ стартних ракета или компримованог ваздуха за примену на таквим местима где није могућа употреба дугачких уређаја за лансирање као, на пример, код испљивања поштанских ракета са бродова или авиона. Моје последње поштанске ракете лансиране су 1935 године и имале су течно гориво. Пошто су радиоталаси у свако време могли да буду ремећени радиопредајником за ометање, вршени су опити даљинског вођења са инфрацрвеним зрацима“.

Schmiedl није наставио даље опите.

(Наставиће се)

Д. Д.

НОВОСТИ И БЕЛЕШКЕ

Мађарски астрономи о појави од 25 октобра 1955 г.
— У »Meteor«-у бр. 3 за 1955 год. (organu Astronomске и математичке секције Друштва за popularizaciju друштвених и пр'родних наука из Будимпеште) објављен је један део дискусије о појави од 25 октобра 1954 год. У броју 2, за исту годину, налази се непотпуни резиме претходне дискусије у другом часописима. На основу ових извора желмо приказати мишљења мађарских астронома о овој интересантној појави, коју смо ми popularно назвали »letećim tanjirom«. Наžало т, пошто не располажемо материјалом целе дискусије, него само последњим мишљенима L. Gulyása, T. Herczeg-a и G. Kulina (z 3 броја), не можемо dati potpuni prikaz. Nikakav komentar ne želimo dati.

Dr. G. Kulin, poznati mađarski astronom, na osnovu 1700 posmatranja iz raznih mesta tvrdio je da se pojava od 25 oktobra može objasniti jednim planetoidom, težine oko 20 milijardi tona. Prema njegovom mišljenju planetoid je tangirao Zemljinu atmosferu i u međuvremenu se raspao.

Kulinovo objašnjenje primljeno je sa mnogo nepoverenja. Naročito su se ogradili od toga naučni saradnici Astronomске opservatore u Budimpešti. Oni su izjavili da je procena »meteorove« mase samovoljna i ne može odgovarati stvarnosti. Oni nikako ne mogu prihvatiti ni planetoid-pretpostavku.

T. Herczeg zastupao je drugo mišljenje nego Kulin. Pretpostavio je da je svetlosnu pojavu od 25 oktobra proizveo meteor, težine svega nekoliko tona. Smatra da meteor nije pao na Zemlju.

Da li je pojavu načinio meteor ili planetoid? Kolika je bila težina ovog tela? — to su pitanja oko kojih se lome koplja. Svaka strana energično ostaje pri svojim pretpostavkama, i zbog toga je diskusija neobično živa. Smatramo da će zainteresovati i naše čitaoce.

L. Gulyás, amater-astronom, ne isključuje mogućnost planetoida. Teško je utvrditi — kaže — gde je granica između težine planetoida i meteora i zato samo na osnovu ovog podatka ne može se načiniti izbor. U vezi s tim spominje ogromni meteor iz 1947 godine u Sihote Alini, koji neki astronomi (Fesenvok, itd) smatraju planetoidom. Isto tako — prema mišljenju Gulyása — potpuno je sigurno da je veliki sibirski meteor iz 1908 g. bio planetoid. Pa prema tome, ako se Zemlja 1908 i 1947 g. sudarila sa planetoidom, zašto to ne bi bilo moguće u 1954 godini? Gulyás u svojoj diskusiji izlaže i potpunu kosmogonisku hipotezu razvika malih planeta, kometa i meteora — sve zbog toga da bi dokazao kako je teško učiniti razliku između planetoida i meteora ako je u pitanju težina tela. Iako prihvata mogućnost sudara sa planetoidom, on odbija pretpostavku da se Zemlja sudarila sa Ikarom, jer je ovaj planetoid u to vreme bio daleko od nas; a uostalom Zemlji se može približiti na svega 7 miliona km. Autor daje i podatak o perihelskoj temperaturi Ikara (900°K). Objašnjava zašto je pojava imala tako veliku brzinu (po Kulinu 50 km/sec, a po Herczegu 63 km/sec). Ovakvu veliku brzinu objašnjava time što je to bio jutarnji sudar, tj. slučaj kad se brzina Zemlje i meteora sabira. Što se tiče konačne brzine »meteora«, s kojim bi mogao da padne na Zemlju, koristi empirisku formulu Astapovića ($v = 35,5^{\circ} M$ — gde je v konačna brzina u m/sec, a M težina u gramima) i dobija vrednost od nekoliko stotina metara u sekundi. Na kraju svog članka Gulyás odbija mogućnost da se prilikom ove pojave mogao čuti i zvučni efekat. To tvrdi zato jer je »meteor« bio na

visini od oko 200 km, a međutim balistički talasi dopiru do nas jedino u tom slučaju ako nisu više od 60 km.

U istom broju »Meteor«-a Herczeg, saradnik Astronomске opservatorije u Budimpešti, odgovara Gulyásu. On prihvata da se na osnovu težine ne može načiniti izbor između planetoida i meteora, ali treba prihvatiti podatke koje smo dobili iz posmatranja. Na osnovu toga može se pretpostaviti da je telo bilo težine svega najviše nekoliko tona i prema tome ne treba postavljati problem da li je to bio gigant-meteor ili planetoid. Herczeg pobija Gulyásovo mišljenje i objašnjenje o brzini pojave. Prema njemu, nije reč o jutarnjem sudaru, jer je »meteor« pristigao Zemlju, i zbog toga efektivna brzina bila je veća od 50—60 km/sec.

Dr. G. Kulin izlaže nam kako je došao na ideju da je »meteor« bio ogromne težine. U sledećih nekoliko tačaka nabrojaćemo njegove pretpostavke.

1) Pojavu od 25 oktobra nije mogao prouzrokovati bolid. Bolidi imaju, uglavnom, malu masu i ostavljaju za sobom uski svetli trag. Međutim 1700 posmatrača iz Mađarske tvrde da je pojava bila tako velikih razmera da su se u njoj mogli videti posebni delovi i slobodnim okom. Trag se nije mogao primetiti.

Pojaва je mnogo ličila na sibirski meteor od 1908 god. Putnici transibirske željeznice videli su loptu Mesečeve veličine sa daljine od 1000 km. Biró, koji je snimio pojavu, bio je udaljen od tela oko 500 km. Prečnik pojave iznosio je oko dva prečnika Mesečevog prividnog kotura. Težina sibirskog meteora bila je nekoliko hiljada tona, pa prema tome i naš meteor je mogao biti takve težine.

2) Na osnovu mađarskih, austriskih i čehoslovačkih podataka visina pojave iznosila je oko 200 km, ali ta visina, na osnovu samo bečkih i budimpeštanskih podataka, može biti i veća. Već na 200 km gustina atmosfere je milion puta veća nego na onim mestima gde se gase meteori.

Sjaj meteora prouzrokuju, zajedničkim dejstvom, sledeći faktori: a) sjaj zbijenog i usijanog vazduha ispred meteora, b) sjaj usijanog fronta samog meteora, c) sjaj zbog rekombinacije atoma, d) reflektovana Sunčeva svetlost od čvrstog jezgra i gasnog omotača.

a) Prema teoriskim računima od kinetičke energije svega 2/1000 deo je potrebno za usijavanje i isparavanje cele meteorove mase, a ostali deo upotrebljava se za jonizaciju, i za grejanje i pokretanje vazduha. Ovi računski važe samo onda ako meteor preseca ceo vazdušni omotač, tj. dospe i u niže slojeve. To je i potrebno jer veći meteori počinju se usijavati na visini od oko 110 km.

Naš meteor nije stigao do te visine usijavanja. Energija sudara na 200 km je svega hiljaditi deo onoga koliko je pri istom sudaru na 110 km. Zbog toga na 200 km ili na većoj visini energija sudara sa molekulama vazduha nije dovoljna da objasni veliki sjaj posmatrane pojave.

b) Pošto proizvedena toplota nije bila dovoljna ni za zagrevanje tela, to sjaj meteora nije mogao poteci od usijanog jezgra.

c) Vremenski interval rekombinacije je mnogo duži, da bi mogao prouzrokovati sjaj oko jedne lopte prečnika 8 km, koja juri brzinom od 50 km/sec. Uostalom ovu pretpostavku potvrđuje i činjenica da naš meteor nije ostavio trag, koji međutim ne bi mogao izostati prilikom velikog rekombinacionog dejstva.

Prvenat je foto-znimak o ledenom puđanom metku, koji pokazuje klinasti (odnosno u prostoru kupasti) oblik udarnih talasa i metka. Ugao kupe je tim manji što je veća brzina tela. A naš meteor itao je većom brzinom od puđanog metka. Udarni talasi i zračna brzina i jonizovana zona oko jednog čvrstog tela, sa takvom brzinom, nikako ne može biti koncentrična sfera.

1) Reflektovana Sunčeva svetlost od čvrstog jezgra i gusnog omotača morala je biti vrlo velika, jer je Sunce punim sjajem obasjavalo onaj deo atmosfere.

Kako su kompresiona temperatura, usijavanje jezgra i sjaja nadraženih atoma bili samo jedan deo od ukupnog sjaja pojave, uloga reflektovane Sunčeve svetlosti može objasniti i druge stvari.

2) Da vidimo koliki bi bio sjaj našeg «meteora», ako bi on dospelo u niže slojeve atmosfere, gde se gase veliki meteori.

Već smo rekli da je temperatura dobijena od kinetičke energije potpuno dovoljna za isparavanje cele mase meteora. U slučaju manjih masa, gde je odnos između površine i mase mnogo hiljada puta veći nego kod velikih meteora ovo je i moguće.

Na vedrom, jutarnjem plavom nebu, i pri svetloj pozadini, posmatrači su bili privučeni velikim sjajem ove pojave. Možemo pretpostaviti da je pojava bila većeg sjaja od Meseca. Možemo uzeti da je sjaj meteora bio —14 priv. veličine. Najmanje za jednu prividnu veličinu je bio smanjen sjaj usled jutarnje vlažne atmosfere.

Ako sad pretpostavimo da bi u sredini gde je gustina milion puta veća meteor bio milion puta sjajni, onda ovo daje još 15 priv. veličina. Ovako dobijemo pojavu od —30 magnitude, što je 20 puta veće od prividnog Sunčevog sjaja. Interesantno je to da je i ogromni meteor iz 1947 godine bio većeg sjaja od Sunca.

3) Sjaj običnih meteora i bolida nekad dnevnom svetlošću obasjava neke delove Zemljine površine. Intenzitet sjaja raste sa smanjenjem daljine. Kod naše pojave ovo nije primećeno. U Budimpešti pojavu su videli isto tako sjajnom, kao i oni koji su bili 3,5 puta bliži pojavi. Ova razlika u daljini prouzrokovala bi 2,5 priv. veličine u vidljivom sjaju.

Da vidimo kakve su posledice pretpostavke ako smatramo da glavna komponenta meteorovog sjaja potiče od Sunčeve svetlosti. Difuzni omotač oko čvrstog jezgra više je ležao na kometinu glavu, nego na pojavu prouzrokovanu rekombinacionim sjajem atmosfere. Ovu pretpostavku potvrđuje činjenica da je prednji deo meteora imao sličan izgled kao i glava komete. U tom slučaju sjaj svetlog omotača prouzrokovali su gasovi čvrstog jezgra koji isparavaju pod dejstvom Sunca — slično kao kod kometine glave.

Sjajni omotač se verovatno pojavljuje i onda, ako je jezgro sastavljeno od jednog tela. Kulinu je ovo zato verovatno, jer se na drugom delu putanje moglo primeniti razbijanje jezgra — po nekima na 12 delova.

Jezgro komete sastoji se iz miliona i miliona komada, i zbog toga mogućnost isparavanja je veća, i to osetno, nego kad je jezgro sastavljeno iz svega jednog dela. Zbog toga gasni omotač našeg meteora nije mogao biti tako velik kao kod komete.

Ako prihvatimo gornje pretpostavke, onda možemo izračunati da bi naše telo (—15 priv. vel.) na daljini od 1 astronomske jedinice (150 miliona km) imalo prividnu veličinu od +10. Ako širokogrudno pretpostavimo da 99% od ukupnog sjaja potiče od sudara sa atmosferom na visini od 200 km i da samo 1% pripada reflektovanoj Sunčevoj svetlosti — što nije verovatno — i onda dobijamo sjaj od +14—15 m, što se vrlo malo razlikuje od sjaja planetoida na daljini od jedne astronomske jedinice.

Ovi račun, na dva razna načina, potvrdili su — prema Kulinu — njegovu pretpostavku da se nikako ne može potceniti ukupna masa tela koje je prouzrokovalo pojavu od 25 oktobra 1954 godine.

T. D.

IN MEMORIAM EUGENU DELPORTU

19 oktobra 1955 g. umro je E. Delport, počasni direktor Astronomske opservatorije u Icku (Briseel).

Ime E. Delporta poznato je u astronomske krugovima celoga sveta. Međunarodna astronomska unija poverila mu je izradu zvezdanog atlasa sa novim granicama sazvežđa, mesto starih vezanih za mitološke likove, ali tako, da sve poznate promenljive i nove zvezde iz 1929 g. ostanu u starim sazvežđima. Atlas je izšao iz štampe 1930 g.

Delport je 1904 završio studije na univerzitetu u Brislu i odmah stupio na opservatoriju u Icku. Od 1905 do Prvog svetskog rata radio je na meridijanskim posmatranjima i preciznom određivanju koordinata opservatorije, gde je dao niz radova.

Posle Prvog svetskog rata, 1923 godine, sa novim astrografom, objektivom 30 cm, Delport počinje svoju sjajnu seriju pronalazaka malih planeta koja mu donosi opšte priznanje. Njegovi najznačajniji objekti su Amor i Adonis, male planete koje se mogu znatno približiti Zemlji.

Od maja 1936 do 1949 on je direktor opservatorije u Icku, jedne od najbolje opremljenih u Evropi. Prilikom boravka u Icku od marta do septembra 1936 g. imao sam sreću da pod njegovim rukovodstvom stidem prva iskustva u posmatračkom radu na malim planetama. E. Delport je bio čovek izvanrednih osobina: pun poverenja prema mladim saradnicima, neposredan, jednostavan, skroman i neumoran u posmatračkom radu. Njemu opservatorija u Icku može da zahvali što se na njoj nalazi formirana vrlo jaka grupa mladih ljudi, koji su stekli renome i izvan granica Belgije.

Delport je neumorno radio na popularizaciji astronomije preko Belgiskog astronomskeg društva. Nekoliko puta nuden mu je predsednički položaj, ali je on uvek odbijao želeći da ostane nezapažen. No, posle Drugog svetskog rata biran je za počasnog predsednika sve do smrti.

P. M. D.

Prečnici planeta i satelita. — Zahvaljujući primeni novog diskometra kojim su konstruisali Lio i Kamišel (Lyot, Camichel) i poimenu mikro-metra sa dvojnim slikama (Muller) kod merenja prečnika planeta, u novije doba imamo vrlo precizna određivanja planetarnih pravih veličina. Na opservatoriji Pic du Midi u Francuskoj Dolfus (Dolfus) je Liotovim mikrometrom sa dvostrukim jako razdvojenim slikama dobio za prečnik Marsa u жутој светlosti vrednost 9.25", a u plavoj svetlosti 9.40" na otstojaњу od jedne astronomske jedinice = 149 6743 miliona kilometara. On je uspeo da i жутој svetlosti izmeri i razliku između ekvatorskog i polarnog prečnika koja iznosi 0.013".

Ako ove podatke pretvorimo u kilometre dobijamo za Marsov prečnik u жутој svetlosti 6712 km, što se uzima kao prečnik planete, dok je prečnik Marsa sa atmosferom (u plavoj svetlosti) jednak 6821 km. Visina Marsove atmosfere bila bi, dakle, 109 km. Ekvatorski prečnik planete je 9 km veći od polarnog.

Kuiper je palomarskim reflektorom od 5 m i Liotovim diskometrom dobio sledeće vrednosti prečnika Saturnovih satelita obracunatih na otstojaње od 9.43 astronomske jedinice:

Сателит	Прав. прецик	Прав. прецик	Сателит	Прав. прецик	Прав. прецик
Енцеладус	0.08	550 км	Јанет	0.195	1330 км
Тетис	0.12	820	Реа	0.24	1640
Дионе	0.12	820	Титан	0.67	4590

Isto tako Kuiper je izmerio i prečnik Нептуна и његовог сателита Тритона на даљини од 39.1 астрономских јединица и добио да је Нептунов пречник 7".06 или 45000 km, док је привидан пречник Тритона 0".173 што значи да му је прави пречник 3780 km.

Резултате мерења Плутоновог пречника Куипер још није средно и објавио, али ћемо ускоро имати податке о величини и ово, засада најдаље, планете Сунчевог система.

P. M. D.

Микро-ракете. — Испитивање ракетних горива може се успешно вршити и у знатно мањим коморама за сагоревање, него што се срећу у пракси. То захтева знатно једноставније и мање уређаје у лабораторијама и код пробних столова. Познат је пример „Минималне ракете“ Рудолфа Небела која је већ ушла у историју ракетне технике под именом „Мирак“. На Масачузетском технолошком институту (MIT) употребљавају хемичари, за испитивање ракетних горива, такође, мале ракетне моторе. Комора за сагоревање код њих је дуга само 15 cm, но она ипак не претставља безбедну играчку. Код њеног рада потребно је предузети све уобичајене мере предострожности, као и код ракетних мотора већих размера. Ипак, код оваквих испитивања, постижу се знатне уштеде у трошковима, количини горива и времену. Тако је 1 kg горива довољан за минут рада мотора. Притисак у комори, пак, достиже 20 km/cm². Топлота која се притом ослобађа довољна је за загревање читаве куће са осам соба. За хлађење коморе примењује се вода. Млаз пламена који избија из овог мотора дугачак је 15 cm и показује типичне „Махове чворове“. Уз помоћ овог система могу се испитати и мотори и резервоари са горивом, које се дотура под притиском гасова, заједнички у покрету. То је био, речимо, случај са немачком борбеном ракетом „Х-4“ која је подвргнута проверавању на осетљивост при разним убрзањима и променама положаја, за време рада на специјалном обртном пробном столу. При овом је максимални потисак ракетног мотора износио читавих 120 kg а време рада мотора око 22 секунде.

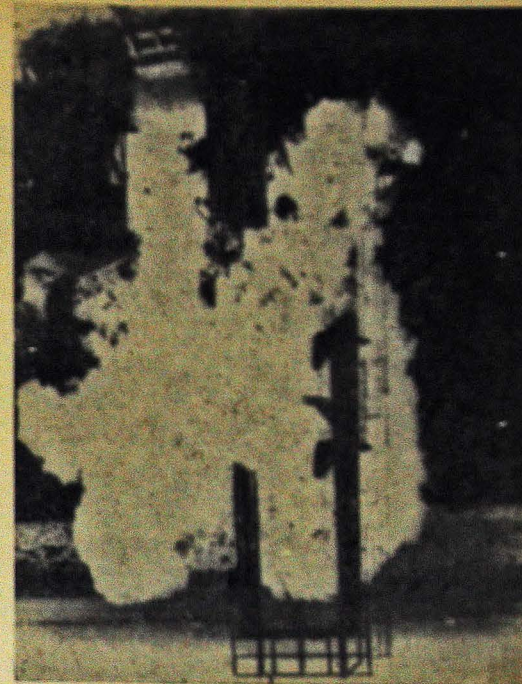
Окултације звезда планетима. — У зору 8. марта ове године посматрачи у Северној Америци могли су посматрати интересантну појаву приближавања Венере зведи P у sazvežđu Јарас. Међутим из извесних предела Јужне Америке могла се лепо видети окултација ове исте зведзе Венером. Звезда је 5. привидне величине а привидни прецик Венере био је тада свега 17 лућних секунда. Окултације овако сјајних звезда неком планетом су веома ретка појава. Звезде исецавају на светлеме рубу планете тако да је јасно уочавање тренутка окултације оштењено због јаког сјаја планете. Али зато бриљјиво утврђивање поновног појављивања зведзе на тамноме рубу планете (Венера је била у фази) и времена за које звезда поново засјаја пуним сјајем дали су врло интересантне податке о рефракцији и екстинкцији у атмосфери Венере.

Sky & Telescope 1955/II

R. D.

Alfred Zachringer, predsednik Američke ракетне kompanije, izradio je projekat malog satelita Zemlje koji je nazvao „Mighty Mite“ (Minimum In Trajectory — Earth). Satelit bi se lansirao na velikoj visini sa jednog postojećeg aviona pomoću trostepene rakete, konstruisane od standardnih vazduhoplovnih raketa sa čvrstim gorivom iz vremena II svetskog rata. Satelit bi bio težak manje od 1 tone i nosio bi 2.25 kg instrumenata. Prema proceni konstruktora, 10 „Mighty Mite“-a stajalo bi oko 1,000,000.— dolara zahvaljujući njihovoj jednostavnosti, a 50%, tj. polovina ispaljenih satelita sa uspehom bi nastavila da kruži oko Zemlje.

Jet Propulsion, № 9, 1955)



Ne ide uvek sve glatko! Ode vidimo eksploziju projektila prilikom opita na probnom stolu za ispitivanje projektila do 45.000 kg potiska na poligonu Uaif Sands (SAD)

DAN je nova dvostepena raketa kojom je postignuta visina od 112 km prilikom ispaljivanja u Wallops Island-u. Kao prvi stepen rakete DAN upotrebljen je startni raketni motor sa čvrstim gorivom sa projektila „Nike“, a kao drugi stepen raketa 3.5DS-7500 DEACON. Cilj projekatista ove dvostepene rakete je ispitivanje atmosfere na visini od 160 km. Postignuta visina od 112 km je zasada rekord visine za sistem raketa sa čvrstim gorivom.

(*Jet Propulsion*, № 9, 1955)

★

GODIŠNJAK NAŠEG NEBA ZA 1956 GODINU
Urednik akademik V. V. Mišković, izdavač Srpska akademija nauka

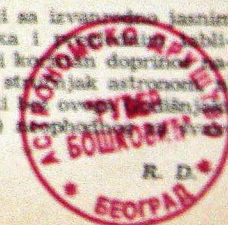
Vrlo dobar Godišnjak sa opravdanom dvadesetogodišnjom reputacijom, izašao je iz štampe na vreme tj. već u decembru 1955 godine.

Prvi deo Godišnjaka sadrži uglavnom efemeride Sunca, Meseca i planeta sa priličnim brojem raznih praktično neophodnih tablica uz koje su data veoma detaljna objašnjenja i uputstva za korišćenje utabličenih podataka.

U drugom delu su referati o aktivnosti Sunca, otkrićima planetoida, kometama, promenama geografskih širina itd.

Treći deo je ispunjen člankom o geofizičkoj godini 1957—58 u kome su pored ostalog date i najvažnije pojedinosti o ubacivanju veštačkog satelita u prostor oko Zemlje.

Štampan na odličnoj hartiji sa izvanredno jasnim ciframa sa izobiljem podataka i priličnim doprinosom našoj astronomskoj literaturi. Ni stariji astronomski običan amater ne bi smeo ostati bez ovog Godišnjaka (cena mu je svega 100 dinara) neophodno za svaku ozbiljnije posmatranje.



R. D.

VESTI IZ DRUŠTAVA

IV REDOVNA GODIŠNJA SKUPŠTINA ASTRONOMSKOG DRUŠTVA »RUDER BOŠKOVIĆ«

»1955 godina pretstavlja prekretnicu u životu našeg Društva. Počela je sopstvena izrada astronomskih durbina i, nadamo se, učinjeni su poslednji napori za otvaranje narodnih opservatorija, ne samo u Beogradu, nego i u Novom Sadu.

Upravni odbor bi bio srećan, ako bi 1956 godina bila početak druge faze razvitka našeg Društva — »perioda posmatranja«. To bi bio stvarno veliki uspeh! Astronomije nema bez posmatranja, a to naročito važi za amaterski rad. Ako budemo izgradili instrumente i budemo otvorili narodne opservatorije onda možemo biti sigurni da naš dosadašnji rad nije bio uzaludan i da sa optimizmom možemo gledati u budućnost.

Izabrali smo ovaj detalj iz izveštaja Upravnog odbora IV redovnoj godišnjoj skupštini, jer smatramo da početak izrade astronomskih durbina stvarno znači nešto bitno novo u radu Društva. I to kvalitetno novo kod nas.

Zato je Upravni odbor usmerio svoj rad u tom pravcu. Pristupio je izradi 6 manjih durbina Cassegrain-ovog tipa, prečnika 10 cm. Brušenje i ispitivanje ogledala je završeno i uskoro će početi radovi na aluminiziranju stakla i montiranju instrumenata.

Vojnoj pošti 5467 iz Beograda, i ovom prilikom, izražavamo svoju zahvalnost zbog velike pomoći pri brušenju ogledala. Isto tako smo zahvalni drugu M. Protiću, koji vodi brigu o izradi instrumenata.

U toku 1955 godine Upravni odbor je nastavio rad na organizovanju Narodne opservatorije na kalemegdanskoj tvrđavi u Beogradu. Zahvaljujući ovoj akciji, nadležni organi grada Beograda dali su pristanak da Društvo može koristiti postojeću kupolu, posmatračke paviljone i 300 m² prostorija u zgradi GIJNA — ali, naravno, tek posle iseljenja. Nažalost, do iseljenja još nije došlo, a nismo ni u mogućnosti da predvidimo kad će do toga doći. Zbog toga Narodna opservatorija i dalje pretstavlja krupan problem.

Prof. Z. Čulum, član Upravnog odbora Društva, pokrenuo je osnivanje Narodne opservatorije u Novom Sadu. U tom cilju NO sreza novosadskog obećao je pomoć za izgradnju jednog posmatračkog paviljona u blizini petrovaradinske tvrđave. Upravni odbor sa zadovoljstvom je pozdravio ovu akciju.

Upravni odbor je učinio nekoliko pokušaja da naša pokretna astronomska izložba, posle uspešnog puta po Voivodini, poseti gradove južnih delova naše Republike. Međutim, ova nastojanja su bila uzaludna. Većina gradova (22) nije prihvatila ovu izložbu i zbog toga, kao i zbog velikih materijalnih izdataka, nismo bili u mogućnosti da udovoljimo želji ni Zaječara i Smedereva, koji su jedino pozitivno odgovorili na naš poziv. Nama je neobično žao da do predviđenog puta po Srbiji nije došlo.

Od 3 postojeće podružnice najagilnija je Podružnica u Novom Sadu. Pod rukovodstvom druga Z. Čuluma, i njegovih saradnika, drugova M. Stojadinovića i B. Jovanovića, Podružnica razvija neobično plodan rad. Ovim drugovima Upravni odbor je mnogo zahvalan i čestita im na uspehu.

Podružnice u Sremskoj Mitrovici i Somboru postale su skromnije uspehe od novosadana ali i njihov rad je pokazao plodne rezultate. Svojim radom u Sremskoj Mitrovici ističe se drug D. Lakić, a u Somboru drugarica S. Sadžakov.

U vezi sa časopisom »Vasiona«, glavnu teškoću pretstavlja, i dalje, mali broj pretplatnika. Upravni

odbor je u tom cilju učinio mnogo napora, ali postignutim uspesima ne možemo biti zadovoljni.

Broj članova na dan IV redovne godišnje skupštine iznosi 377.

Od III do IV godišnje skupštine održano je 9 društvenih predavanja, jedna diskusija stručnjaka o jednom članku A. Obuljena i komemorativno veče posvećeno uspomeni Josipa Slavenskog. Osim ovih redovnih predavanja, održano je oko 85 popularnih predavanja, sa približno 17 000 slušalaca, u raznim mestima. Na ovom polju najagilniji su bili: Z. Čulum (36 predavanja) koji je nekoliko puta o svom trošku odlazio na predavanja u razna mesta Vojvodine, a zatim Đ. Teleki (14), D. Lakić (9), P. Đurković (8) i M. Stojadinović (8).

Prema izveštaju blagajnika i Nadzornog odbora, Društvo raspolaže gotovinom od 177 943 dinara. Između III i IV god. skupštine društvo je dobilo dotaciju od Saveta za prosvetu i kulturu NR Srbije u iznosu od 100 000 dinara. Najviše izdataka je bilo za izdavanje »Vasione« i to 331 133 dinara.

U biblioteci ima 414 raznih knjiga i publikacija. 5469 komada raznih brojeva predratnog časopisa »Saturn« i 431 komad knjige »Zvezde i atomi«. Biblioteka Društva nalazi se na Astronomskoj opservatoriji. Članovi Društva mogu koristiti ovu biblioteku.

Nabrojali smo najvažnije detalje iz izveštaja Upravnog odbora, blagajnika i bibliotekara. U vezi sa ovim izveštajima na Skupštini vođena je plodna diskusija.

Diskutanti, između ostalog, predlagali su povećanje članarine. Dato je više predloga i u vezi s tim novom Upravnom odboru dato je ovlašćenje da, na osnovu diskusije, izvrši izmenu u visini članskog priloga.

Prisutni članovi detaljno su diskutovali o problemima »Vasione« i predložili korisne novine. Nadamo se da će ovo pozitivno uticati na časopis.

Svi govornici odobravlali su rad Upravnog odbora i na osnovu toga Skupština je dala razrešnicu starom Upravnom odboru i izabrala novi u sastavu: predsednik prof. dr. R. Danić, generalni sekretar P. Đurković, sekretar Đ. Teleki a članovi su: Z. Čulum, H. Hek, A. Jakovljević, N. Janković, D. Lakić, V. Oskanian, Đ. Pejović, M. Protić, M. Topalov i D. Živković.

Članovi novog Nadzornog odbora su: R. Mitrović, dr. Đ. Nikolić i B. Ševarlić.

Skupština je održana u nedelju 29 januara 1956 u Beogradu. Na dnevnom redu, pored prikazanih izveštaja, naišao se i referat Predsednika Društva o uspesima astronomske nauke u 1955 god.

T. Đ.

ADRESE PODRUŽNICA

Ljubitelji astronomije koji žele da stupe u vezu sa podružnicama Astronomskog društva »Ruder Bošković« u Novom Sadu, Sremskoj Mitrovici i Somboru izveštavaju se da to mogu učiniti preko sledećih adresa njihovih predsednika:

Z. Čulum, Novi Sad, Miloša Bajića 7, ili Pedagoška škola;

D. Lakić, Sremska Mitrovica, Borisa Kidriča 66 ili Viša Gimnazija;

Marija Kalčan, Sombor, Viša gimnazija.

Josip Slavenski

Na dan 30 novembra 1955 Astronomsko društvo »Ruđer Bošković« izgubilo je svog uglednog člana Josipa Slavenskog, našeg čuvenog kompozitora. Slavenski je bio jedan od osnivača našega Društva, aktivno je sarađivao u njemu i stalno zauzimao položaj člana Upravnog ili Nadzornog odbora.

Na svečanoj sahrani, kojoj su prisustvovali mnogi članovi, od Slavenskog se oprostiо u ime Društva generalni sekretar Pero Burković, prikladnim govorom u kome je istakao njegovu povezanost sa Društvom i ljubav prema astronomiji.

Da bi se odužilo uspomeni Josipa Slavenskog, Društvo je 21 decembra priredilo komemorativni saстанak na kome su reprodukovana neka dela velikog muzičara. Pre reprodukcije dela, u ime Astronomskog društva »Ruđer Bošković«, član Upravnog odbora Nenađ Janковић rekao je sledeće o Josipu Slavenskom kao ljubitelju astronomije:

Astronomsko društvo »Ruđer Bošković«, izgubilo je pre kratkog vremena jednog svog omiljenog i vrednog člana, velikog kompozitora i velikog ljubitelja astronomije, Josipa Slavenskog. Kao njegovom prijatelju i ученику, поверена mi je ова тешка, али и пуна части дужности, да на данашњем састанку освежим пред вама сећање на њега и његову љубав према астрономији.

Slavenski nije ostavio pisane radove iz oblasti astronomije — kasnije ћemo се задржати на једном његовом предавању — па стога све што знамо о њему као љубитељу астрономије, знамо највећим делом по сећању из многобројних разговора и дискусија о појединим питањима науке о васиони. Надам се зато да ми се неће одвећ замерити ако речи које ћем изговорити имају извесно лично обележје. Slavenski је умро тако неочекивано, нагло, у пуном замаху стварања, остављајући толике замисли неостварене, толике речи недоречене. Нико није претпостављао овакав мучки удар судбине, те стога није чудно што његови пријатељи остају колико задивљени пред оним што је Slavenski створио, толико и збуњени пред оним што је остало нестварено. Ја ћу ипак настојати да Slavenskog као љубитеља астрономије прикажем скоро аутобиографски, да оно што ћете чути буде што је могуће вернији одраз онога што је он сам говорио и мислио, да изгледа као да понављам оно што ми је он лично говорио у перо.

Slavenski је као музичар довољно познат, не само код нас, него и у осталом свету. Његова дела су извођена, штампана, тумачена — све то, истина, не онолико колико по својој вредности заслужују — те стога није потребно да се са овога места расправља о његовој главној животној делатности. За чланове наших друштава од веће је важности и интереса да се мало ближе упознају са њиме као аматером и љубитељем астрономије, те ће се овој његовој наклоности обратити највећа пажња.

У Чаковцу, у коме се родио пре 59 година, и у коме је провео детињство, Slavenski је имао прилике да се истовремено упозна и са лепотама музике и са дражмама астрономије. Његов отац имао је пекарску радњу, али је био и аматер музичар: свирао је у цитру и састављао мање песме. Јосип је још као дете помагао оцу у радионици. Као што сам причаше, природа посла у пекари захтева повремене прекиде у раду: док се припрема квасац, док тесто расте, док се хлеб пече. У тим прекидима или је слушао како му отац свира, или је — не заборавимо да се радило ноћу — излазио у дворште и посматрао звездано небо. Треперење звезда



Slavenski za svojim durbinom

у тихим ноћним часовима и блистави сјај Месеца утицаху на дечачку душу исто онолико колико и очева музика и песме које је у своје крају имао прилике да чује.

После дивљења и уживања долази размишљање и жеља за сазнањем а код обдарених и жеља за стварањем нечег новог. Slavenski је зажелело да сам пише музику и осетио је способност за то, али исто тако је жудео и да сазна како се звезде крећу, колике су, од чега, колико удаљене? Љубав према музици и према астрономији развијала се и расла напредо са жељом да се са обема ближе упозна. У то прво време ова жеља могла се остварити само на један начин: самоучки.

Дошао је некако до једног догледа и тако нешто мало привукао себи звезде. Да би их привукао што више, пењао се с тим догледом на високо дрво у дворишту, јер је у својој дечјој уобразиљи замишљао да и неколико метара ближе небу може бити од извесног значаја. Касније, када је са разних страна већ прикупио извесна астрономска знања, наилази велики догађај: пролаз Халејеве комете 1910. Slavenski, коме је тада 14 година, не може, наравно, пропустити ни једну zgodnu прилику а да је не посматра. Незгода је била у томе што се комета видела управо некако пред зору. Он није сигуран хоће ли га пробудити на време, а будилника нема. Па ипак није пропустио ниједно посматрање. Кришом од мајке, сакрио је у своју собу једног петла и кад би овај у праскосорје пропевао, Slavenski је скакао из постеље и журио у дворште да посматра излаз репацице.

У тим данима у њему се водила борба између музике и астрономије. Она прва је победила и Slavenski њој посвећује свој живот. Прво сам, затим уз помоћ професора, у Будимпешти, Прагу, Бечу, савлађује музичке проблеме, komponuje, ствара. Као вода из камена из њега извиру нови и дотле неуобичајени мотиви, мелодије, ритмови, хармоније. Пише своја прва дела: квартет, ноктурно, песме.

Потом Slavenski долази у Београд, 1924, где ће, после привременог боравка у Паризу, заувек остати. У Београду с којим се сасвим сродно и у коме је стекао многе пријатеље, поштоваоце, ученике и љубитеље његове музике, Slavenski је komponovao своја највећа и најчувенија дела. Ту је, као професор, дуго запостављен, прво у гимназији и музичкој школи и најзад у Академији, где му је заиста било место, исписао на нотној хартији хи-

ладе и хиљаде знакова, који претворени у тонове претстављају нешто за што је вредело живети. Непретстављају нешто за што је вредело живети, позната ка од ових дела, односно њихове одломке, позната под именом „Младост“, „Балканофонија“, „Симфониски епос“, „Симфонија орфента“, имаћете прилике да овде чујете.

Као музичар Славенски је био у свему оригиналан. Увек је хтео да сагледа у срж ствари. Иако се ослањао на народне мелодије, он их није обрађивао по неком унапред припремљеном калупу, већ је давао слободу својој машти и расположењу. Зато се код њега увек ради о новим делима, производи ма његовог личног стваралаштва. Кад би одлазио на лице места да бележи народне мелодије, најле се, као што други раде, прво распитивао за најбољег певача у селу, затим договарао са овим шта да пева и бележи ноте. Не. Славенски је правилно осетио да певач под таквим околностима, када зна да га стручњак слуша и да ће записати оно што чује, неће певати на свој уобичајени начин, већ ће се трудити да своју песму нарочито „улепша“. Али тиме се губи оригиналност и тако забележена песма неће бити верна репродукција праданих мелодија. Славенски је зато поступао другачије. Сео би негде покрај пута којим пролазе пастири и пазно како они певају и свирају мислећи да их нико не слуша, кад из њихових грла излазе мелодије научене од предака, верне, недотеране, истински производ народне душе.

Осим тога, он је био и један од наших најбољих познавалаца разних музичких стилова, праваца и система, јер је проучавао не само музику из разних крајева наше земље, него и других народа на Балкану, па и са других континената. Његова „Балканофонија“ и „Симфонија ориента“, поред музике за „Менехме“, најбоље сведоче о томе колико се он удубљивао у основе музичке уметности разних народа, тако да и они који нису нарочито музички образовани слушајући их могу у својим мислима дочарати слику далеких земаља и minulих столећа. Па ипак, и поред све вредности свога стваралаштва, Славенски је у извесним круговима наилазио на неразумеваше, каткада и препреке, сметње. Иако их је осећао, он је прелазео преко њих, јер „Поклоњена дјела суде, што је чије дају свјема“. А он је тога био свестан.

Пошто је обично и најчешће радио ноћу, Славенски је волео да уживање у раду на музици повеже са уживањем које је осећао посматрајући замрачено небо. После дуготрајног рада налазио би највеће освежење када би се прихватио дурбина и потражио неке занимљиве објекте на небу. После овог првог догледа, из Чаковца, имао је више других. Целог живота је куповао некаква стакла и сам правно аматерске дурбине, још док је живео у Међурју. Уместо циви служиле су му ваљкасте кутње за одликовања и дипломе, а уместо статива, једном приликом, гвоздени пулт за ноте. У Београду је био чести посетилац антикварнице Влајка Игњачевића, у којој је једном приликом купио повећи морнарски дурбин. Овај дурбин, иако тежак и незграпан, носио је са собом на море или у брда, да би користио већу прозирност атмосфере, без градске прашине и дима.

Једном приликом, то је било убрзо по завршеном рату, када смо говорили о једном астрономском објективу који сам, да бих могао снимати помрачење Месеца, сасвим примитивно сместио у лимену цев причвршћену за дрвени троножац, Славенски зажелеле да га види. Толиким објективом, имао је у пречнику преко 100 мм, он лично никад није располагао, те је био одушевљен оним што се кроз њега могло видети. Понудих му да га узме и послужи се њиме докле хоће, договорисмо се да ће доћи по њега за неколико дана и растасмо. Али тек што је дошао до капије, Славенски се врати и запитан може ли га још истога дана пренети код себе. Отада је са свога балкона њиме често посматрао Сатурнове прстене, Јупитерове месеце, неке маглице и јата. Љутио се што му је видик био ограничен и што много штошта није могао посматрати у повољније време. Али зато га ипак није мрзело да устаје у праскосорје да би видео неки објект, само да не би морао чекати више месеци док се не нађе

у вечерњим часовима на делу неба видљивом са балкона.

Своју љубав према астрономији Славенски је волео да преноси и на друге. Пријатеље и познанике позивао је да посматрају његовим дурбином и држао им дуга објашњења и тумачења, читава предавања о небеским телима. Тако се пуно света било сакупило код њега поводом помрачења Суница од 30 јуна 1954, које је с нарочитом пажњом праatio. Једном приликом наишао је на улици на групи. Он им приступи и обећа им, ако се помире, да ће им показати нешто лепо, нешто што никад нису имали прилике видети. Одвео их је до дурбина, показао им звезде и причао о величини васионе, чудесним збивањима на далеким световима, проишљивости људскога ума који је ту величину умео да измери и та збивања да објасни. Дечасти су га схватили и после су данима долазили к њему да га слушају и да посматрају небо. Славенски је често после на том примеру доказивао васпитну вредност астрономије и чудно се како је она могла бити занемарена у настави.

Друго нешто још је важно. Астрономија није Славенском била само забава у доколици, уживање у лепоти, одмор, пространо подручје на коме се може задовољити жеља за сазнањем. Далеко више од тога. Он је, као што често понављао, у посматрању неба и звезда налазио надахнуће за компоновање, те су тако у њему музика и астрономија биле тесно повезане, сливене једна у другу.

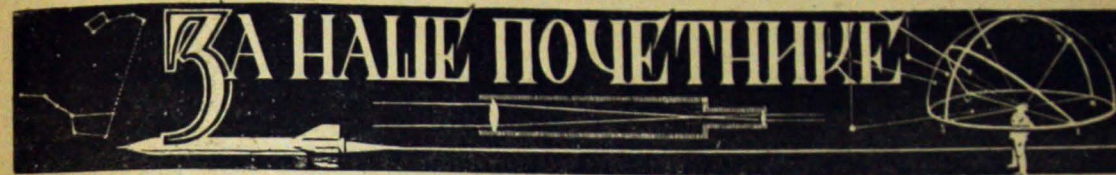
Као једна од манифестација ове повезаности искрсла је код Славенског идеја да састави музику која би изразила његову љубав према астрономији. Тако се зачала „Хелиофонија“. Први пут пре неких 12 година причао ми је о њој, и то са неком нарочитом нежношћу, скоро сентименталношћу. Иако започета много пре тога времена, она још није била довршена — никада то неће ни бити. На „Хелиофонији“ није често радио, само у тренутцима нарочитог расположења. Знамо да сваки уметник воли свако своје дело, али једно између њих нарочито издваја, ваљда не зато што му је милије од других, него што му је некако присније, што је највернији израз његових мисли. Такво дело за Славенског је била „Хелиофонија“, у којој су музичким начином изражавања имала бити исказана његова осећања при погледу на свемир. И зато, док су остала дела писана и за друге, „Хелиофонију“ је радио само за себе, као што је нарочито наглашавао, и она је имала бити нешто особено. Можда нешто слично био би балет „Кристали“, за који се био много загрејао, али који је остао само у замисли.

Бавећи се стално акустичким и астрономским проблемима, Славенски је дошао до закључка да се звучни и светлосни таласи у суштини не разликују онолико колико на први поглед изгледа, већ углавном по дужини таласа и броју трептаја у јединици времена. Навикли смо да опсег звукова који су приступачни нашем слуху делимо на октаве. Кажемо да је један тон горња октава другог ако од њега има два пута више трептаја у секунди, односно да је доња октава ако има два пута мање трептаја. У музици се употребљавају тонови од 32 до 7812 трептаја у секунди, што чини 8 октава, а наше ухо може разликовати и нешто ниже и нешто више тонове. Ако поделу на оставе наставимо и у једном и у другом смеру, према дужином и краћим таласима, односно према споријем и бржем треперењу, стићи ћемо, идући наизма, — служим се музичким речником — преко инфразвучних до оних најдужих који се јављају при земљотресима, а навише преко ултразвучних, радио таласа, инфрацрвених, светлосних, ултраљубичастих, рентгенских, Херцових, све до оних који се производе у атомским језгрима. Сва досада позната зрачења обухваћена су у неколико десетина октава.

С друге стране, Славенски је налазио неку сличност — да не кажемо везу — између аликувних тонова и распореда спектралних линија, нарочито код извесних елемената. Као што су аликувни тонови све збијенији уколико се иде од нижих

ка вишим, тако су и у неким спектрима линије на једноме крају разређене а на другоме збијене. Славенски је сматрао да ово можда није пука случајност те је предлагао да се стручњаци заинтересују за овај проблем. Он сам покушавао је — непознато је докле је у томе правцу отишао — да за разлике између спектралних линија пронађе неки однос, као што су у музици интервали (секунда, квинта, секста), и да га примени за евентуално добијање нових акорада и лествица.

На тај начин, музика, односно акустика, нашла би своју примену у астрономији и обратно, те би се могла развити једна нова грана астрономије, астроакустика, како ју је Славенски назвао. У овоме правцу биле су од његове стране само набачене идеје, показани примери и смернице, које тек треба разрадити. Ове своје мисли Славенски је изложио по први пут пред јавношћу прошлог пролећа, 18 марта ове године, пред члановима Астрономског и Астроаутичког друштва, управо са овога места.



Ова рубрика намењена је онима који су се тек почели бавити астрономијом и астроаутиком, па су им зато неопходна обавештења о неким основним појмовима, без којих је отежано разумевање чланака које „Васиона“ доноси. Изложена веома сажето, као у неком лексикону, ова обавештења постепено ће обухватити сва она претходна знања којима треба да располаже љубитељ ових наука. Појам који је једном растурачен у овој рубрици, писац чланака неће имати потребе да поново објашњавају, јер ће га читатељ увек имати при руци.

АСТРОНОМИЈА

Редовна је појава да се астрономија замењује другим наукама и научним дисциплинама; метеорологијом најчешће. Ево једне недавне сцене која то доста добро илуструје.

Напољу бесни невреме: ветар подиже облаке снега и засипа путеве и стазе... Телефон упорно звони...

— Хало — о, је ли то „Астрономија“? — чује се у слушалици позив.

На потврдни одговор, глас наставља:

— Молим вас, реците ми да ли ће се поподне погоршати време,

Иако доведен у неприлику постављеним питањем, астроном је, бацивши легитимичан поглед кроз прозор, уз смешак одговорио да се то неће догодити.

Сличних примера могло би се навести небројено, а необавештеност о астрономији сусреће се и тамо чак, где би се најмање очекивало. Потребно је зато објаснити, макар и у најкраћим потезима, задатке и циљеве астрономије, а уједно указати и на њен практичну примену и користи.

Област и објекти астрономских испитивања налазе се ван нашег домаћаја: небо и небеска тела уопште, са свим појавама с њима у вези, а исто тако и Земља, јер је и она једно небеско тело.

Ето, у пар речи, чиме се астрономи на опсерваторијама баве! За оне, међутим, који желе потпунија обавештења додајемо још неке податке.

Разноврсност материје и метода истраживања захтевали су поделу савремене астрономије на ове гране: *положајну астрономију*, која проучава узајамне положаје и кретања небеских тела и њихов размештај у васионском простору; *теориску астрономију*, подразумевајући ту и *небеску механику*, која разматра законе кретања небеских тела и облике кретања, узајамне утицаје небеских тела и њихове последице; *дале, астрофизику*, која изучава природу и физичко-хемијски састав небеских тела, услове који на њима владају и промене кроз које

Сад, кад је природа својом неразоривом браном зауставила ток једног надахнутог стварања, они који још нису стигли до те бране имају прилике да се замисле над животом и делом онога који је нестао. Живот је био тих, скроман, као што доликује ствараоцима од праве вредности, без бучних реклама и многобројних титула које су потребне онима другима. Јер, као што рече један наш песник, „Мали поток скаче, жубори, кривуда, А велика река замишљена ћути“. Што се тиче дела, оно само собом говори довољно, а и више него што се људским речима може исказати. Кроз то дело Јосип Славенски је и даље међу нама, овде. Кроз њега он живи у сећању пријатеља, у знању ученика, у осећањима оних који слушају његову музику. Јер ова музика тече и даље. „И као звезде угашене, које Човеку ипак шаљу светлост своју, Те човек види сјај, облик и боју, Далеких звезда што већ не постоје“, тако ће и чути у временима што долазе звуке онога кога више нема.

та тела пролазе у својој еволуцији; и најзад, као посебан одељак, *научну космологију*, која покушава да на основи свих посматраних чињеница и теориских последица, утврди заједничку нит која повезује различите васионске творевине, а кроз то и да реши проблем порекла и постанка небеских тела уопште.

Обично се сматра да астрономија не пружа никакве практичне користи. Међутим, такво схватање је у основи погрешно. А, ево зашто.

Кадгод погледате на свој часовник да бисте га проверили и дотерали, није вам ни на крај памети да се тачно време у сваком тренутку обезбеђује посматрањем небеских тела и да ту службу обављају астрономи на опсерваторијама. А радиостанице, илч друге институције, примају тачно време од опсерваторија и вама га саопштавају.

Исто тако, брига о календару и његовом прилагођавању току годишњих доба спада у делокруг астрономије.

Па онда, одређивање тачних географских положаја места на копну, или положаја бродова на мору, а авиона у току ноћног лета у ваздуху, обавља се такође путем посматрања небеских тела, која положаје и кретање астрономи могу предвидети са великом тачношћу унапред и за дуге рокове. Израда планова и карата Земље и појединих области на њој, одређивање облика и димензија њених у оквиру геодезије, неизбежно су везани за практичну астрономију. Итд., итд.

И на крају, чисто културни и филозофски значај, јер нам астрономија омогућује правилан поглед на свет који нас окружује и у коме живимо, да оставимо по страни њен посебни допринос у борби против предрасуда и сујеверја и у ширењу истине о суштини природе и природних појава.

„Астрономија је корисна јер нас уздиже изнад нас самих; она је корисна јер је велика, она је корисна јер је лепа. Она нам показује колико је човек мали телом, а колико велики духом, јер читава бескрајност, у којој је његово тело само безначајна

тачка, његов разум може да обухвати у целини и да ужива у њеном тихом складу. Кроз њу долази до осећања о топотној снази, а то је управо оно што се не може довољно платити — рекао је Х. Поенкаре (H. Poincaré), чувени француски научник, говорећи о астрономији као науци.

М. В. П.

АСТРОНАУТИКА

Аналогно речи авионаутика, која означава навигацију-бродарење ваздухом, реч астронаутика значила би бродарење у простору између звезда. Али како се у астрономији звездама називају небеска тела изван система нашег Сунца, а има најближе звезде су од нас удаљене за неколико светлосних година, то би астронаутика представљала далеку перспективу.

Међутим данас се сматра да домен астронаутике почиње тамо где се завршава домен авионаутике, односно да авионаутика еволуира у астронаутику као у свој логичан наставак у правцу повећања висине и брзине лета.

Пошто се авионаутика бави проблемима летења у атмосфери, где влада закон углона којим се савлађује дејство гравитације, то домен астронаутике почиње већ у вишим слојевима атмосфере, где угон престаје да буде значајан и где при кретању великом брзином почињу да буду значајни закони небеске механике.

Аналогно авионаутици, која користи достигнућа више грана науке и технике као што су аеродинамика, конструкција и чврстоћа, аеропропулзија, термодинамика, хемија и металургија, електрика и електроника, метеорологија, аеромедицина и друге, астронаутика синтетизира скоро све гране науке и технике као и авионаутика, само уз услове који владају у васионском простору, а сем тога користи и ракетни погон, астронавигацију и неке гране астрономије.

Иако у авионаутици још нису постигнути такви успеси као у авионаутици може се ипак тврдити да су досадашња научна истраживања и технички резултати са висинским ракетама апсолутно показали да је изградња васионских бродова за путовање изван атмосфере наше Земље већ са данашњим средствима технике могућа.

Међутим остварење васионских путовања може ићи само поступно и у етапама и то: лансирање инструменталних сателита планирано већ за време Међународне геофизичке године 1957—58, затим конструкције транспортних ракета типа „сателонд“ са посадом, па изградња вештачких Земљиних сателита са посадом и коначно изградња васионских бродова за путовање на Месец и ближе планете.

За путовање до удаљених планета а поготово до нама најближих звезда не може се рачунати са досада оствареним системима погона и конструкције и опреме летелица, већ за остварење оваквих путовања треба учинити нова научна открића и техничке проналаске, зашта велике наде даје отварање ере атомске енергије.

Иако је ракетни погон као база астронаутике био познат још пре неколико столећа, а велики умови човечанства су још почетком нашег века дали и теорне основе астронаутике, досада је развој њених настојања ипак нишао релативно споро. Разлог овоме је што овај подухват прелази границе држава, па и континената, те постаје проблем целог човечанства, чије решење спада у дужност свих нација, а за то је потребан један дужи период мирне коезистенције, после периода „крвавих“ и „хладних“ ратова у којима су поднете тако драгоцене људске и материјалне жртве.

Инж. Коста Сивчећ

НЕБО

Онај плави свод који нас наткриљује и који се у даљини привидно сучељава са земљом, назива се небо. Њиме преко дана путује Сунце у свом кружном од истока према западу, а у току ноћи оно се оспе небројеним треперавим звездама.

Примитивни човек, који је у елементарним природним појавама: облацима, муњи, грому, и слично, видео знак неке силе, природне силе, сматрао је да се њено седиште мора налазити негде у томе недостижном просторству.

Такво схватање одржало се дуго, а касније привукло га је и ширила црква, јер је било веома подесно за држање у заблуди најширих слојева човечанства. Па и данас још има људи који сматрају да се иза озвездана неба налази „рајски простор“. Једном је чак и једна високоучена глава, после свих прича о небу и небеским телима, поставила овакво питање:

— Па добро, а иза... иза свега тога што се види телескопима, шта је тамо? Ја бих хтео да ми кажете где је бог?

Нарочити коментар овде није потребан. То је само доказ више, да често ни код школованих људи појмови нису сасвим прецизни...

У немогућности да изврше непосредно одмеравање даљина небеских тела, астрономи су уели појам небеске сфере, која обавија Земљу и по чијој појам површини размештена та тела. За полупречник те произвољно простране сфере узима се јединична вредност (тј. $R = 1$). На тај начин, положаји и угловни распоред небеских тела одређен је познавањем само двеју, угловних мера. Које су то угловне мере, и како се оне рачунају, сазнајемо касније, кад буде речи о координатним системима у астрономији. Засад довољно је рећи само толико, да је такав начин одређивања положаја небеских тела истоветан са начином на који се одређују географски положаји места на Земљиној површини.

Али, за тачан смештај у простору нису довољне само сферне координате, како се ова два угловна податка зову, и који одређују једино правац у коме се налази неко небеско тело. Поред њих потребно је знати и праву даљину тела, било од Земље, или од Сунца. До ње се, међутим, долази нарочитим методама посматрања и мерења, о којима ће бити посебно говора доцније.

Тек са тако употпуњеним подацима може се створити права слика просторног распореда небеских тела и изградити модел блиске нам, или даље васионе. Небо и небеска сфера, тј. небески свод, фиктивни су појмови, који са правим изгледом васионе немају ничег заједничког.

М. В. П.

ХОРИЗОНТ

Нема ваљда тога човека на свету кога није одушевило величанствени призор рађања Сунца, или велелепна појава његова заласка. Јутром, далеко тамо на истоку, где се небо привидно састаје са земљом, иза обронака планина, или на ивици стране морске пучине, ужарена кугла лагано се помера, шаљући нам свој први поздрав... Или, при смрају дана, кад се клови и лагано тоне на запад, обасипајући нас последњим руменим зрацима!...

Ако смо на отвореном мору, места где је засјао први и утрнуо последњи сунчани зрак, леже на кружној линији — рубу морског огледала, која се зове видик, или хоризонт. А раван у којој лежи та кружна линија, назива се хоризонтска раван.

Уствари, ово је тзв. привидни хоризонт, који се разликује од правог, или астрономског хоризонта. Појам астрономског хоризонта везан је за појам хоризонтске равни. Хоризонтска раван стоји управо на вертикалу места посматрања и пролази кроз посматрачево око које узимамо као полазну тачку при посматрању. Ова раван сече небески свод дуж великог круга који се зове астрономски хоризонт, или просто хоризонт.

Јасно је само по себи, да даљина до које допире наш поглед („даљина догледа“) зависи од облика околног земљишта. Тако напр., ако посматрамо из

неке котлине, та ће даљина бити врло мала, а следствено томе и наш хоризонт биће веома ограничен.

Угао који показује за колико је привидни хоризонт спуштен испод правог хоризонта, познат је под именом „депресија хоризонта“. Депресија је углошко већа, што је већа висина са које се посматра.

То уосталом није ништа ново, и свако је и сам имао такво искуство. Док се налазимо у подножју каква брега, наш видик је ограничен његовом висином, али постаје све већи што се даље испемо, са врха брега видик ће бити најпространији.

М. В. П.

ЗЕНИТ И НАДИР

Ако на једном коцу обесите тежак предмет, ето вам виска. Проста справа али корисна! Правац коња материјализује једну праву коју зовемо вертикала места посматрања. Она продире небески свод замишљен као лопта, у два тачкама. Горе је земит, а доле испод нас је надир.

Наизглед проста ствар. Непотребно је чак и објашњавати. Читалац ће можда рећи: па то је бар сваком познато из школе. Али иако је сваком познато многи греше у оцењивању слободним оком где је на небеском своду тачка зенита. У књигама ћете наћи: у зениту је пржило Сунце. Писац је из наших крајева где Сунце никад не може доћи у зенит. Песничка слобода! У реду, али види метеор и каже: прошао ми је тачно кроз зенит, а пакљив посматрач у његовој близини оценио је да је метеор прошао на читав пед од зенита, а то значи 22° при потпуно испруженој руци.

Да бисте добили јасан увид колико треба заштити главу да погледате према зениту, станите чешице поред ивице зида куће и управите поглед дуж руба зида. Из нормалног, вертикалног положаја лица, мора се прећи у хоризонталан положај, или главом описати угао од 90°. Сличним вежбањима можете се навикти и у оцењивању угловних величина по небеском своду. Прибор за оваква мерења сваки има у прстима своје шаке. На цртежу који дајемо лако ћете се снаћи у погледу оцењивања углава.



Сл. 1.

На астрономским инструментима правац према зениту одређује се очитавањем положаја мехура врло прецизне либеле, или очитавањем положаја слике осветљеног непокретног конца према истом концу у микрометру, при чему се слика добија одбијањем светлосног зрака са огледала од течне живе. Течна жива у овом случају узима се да је заузела водораван положај. Остало је закон одбијања светлосних зракова на чему се већемо задржавати.

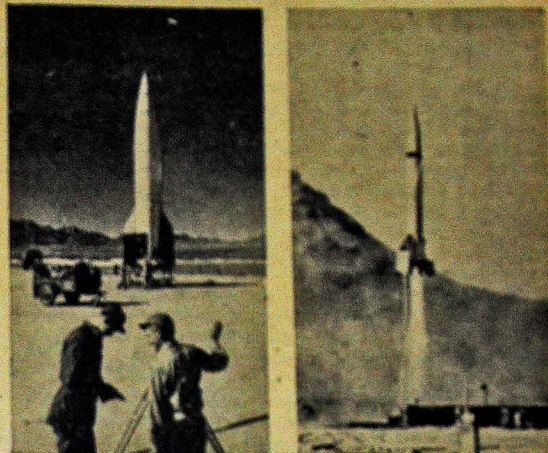
П. М. Ђ.

РАКЕТА

Ракета је направа која је предодређена да се креће сопственим погоном кроз ваздушни и безваздушни простор. Ово последње чини да се она разликује од осталих направа — летелица.

Ракета се појавила давно пре наше ере, наредно код Кинеза. Они су је употребљавали испрва за авионаутике сврхе. Те прве ракете биле су у облику краћих или дужих вретен, које су барутило погонско пуњење и један штит на крају који је служио за стабилизацију. Биле су испуњене под извесним углом након чега би, осласујући параболну путању, падале на црљу.

Ракетни мотор који остварује погон у најпростијој форми састоји се из залиха погонске материје и тзв. Давалове млазнице кроз коју истичу продукти сагоревања надзвучном брзином стварајући



Сл. 1. Читала једна серија запалених немачких ракета „V-2“ испуњена је у први послератни година на америчком ракетном опитном пољу White Sands. Достигнута максимална висина износи 185 км.

Сл. 2. Истовремено, када су вршена испуњавања ракета „V-2“, испуњене су три експерименталне ракете „Сондир МХ 774“ такође на опитном пољу White Sands, којима је постигнута висина нешто преко 160 км.

потиску силу (принцип акције и реакције). Погонска материја садржи у себи и кисеоник потребан за сагоревање, тако да је погон независан од атмосферског кисеоника (видети „Неки основни проблеми ракетног погона“, „Васиона“ бр. 1, 1955 год.). Осим чврсте погонске материје користи се и течна која се обично састоји од течног кисеоника и пероксида и другог.

У прошлом рату ракетна техника почела је нагло да се развија. Прекретницу је одиграла позната немачка ракета „V-2“.

Већина данашњих ракета служи војним сврхама. Има их „малокалибарних“ које служе као ручно оружје па до цинковских које треба да послуже за прекоокеанска бомбардовања. Ове задње имају висину равни висеопратним зградама, а потиску силу већу од 100.000 кг. Највиша тачка њихове путање лежи на стотине километара изнад Земљине површине.

Постоје и ракете које се користе за научне сврхе, тзв. сондажне ракете. Оне служе за испитивање високих слојева атмосфере. У себи носе инструментацију која, путем радио-везе, шаље податке мерења на земљу. Максимална званично постигнута висина једноступеном ракетом овог типа је 290 км.

Познато је да се данас улажу огромна средства баш на развијању ракета које треба да послуже за достизање путање вештачког сателита. Нема сумње да ће се на томе успети. Овај подухват ће бити судбоносан за примену ракета, јер после њега следи остварење таквих ракета које ће омогућити ванземаљска — васионска путовања.

А. В.



O STABILNOSTI RAKETA

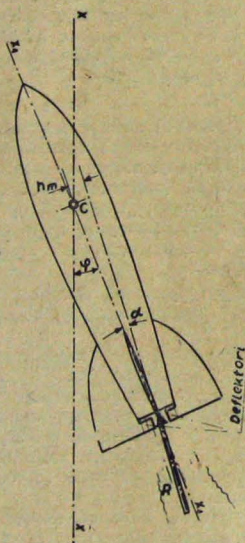
Pitanje stabilnosti letilica upošte postavljalo je i postavljala niz dosta delikatnih problema konstruktorima aviona; slični problemi se javljaju i kod raketa, samo što su rešenja još teža i komplikovanija.

Raspored masa rakete je obično takav da se njeno težište nalazi na $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ dužine računajući od glave.

Medutim neutralna tačka ovakvog tela (vretenastog ili kopljastog oblika) bez repnih peraja nalazi se sasvim napred, a može da bude u izvesnim slučajevima čak i ispred glave tela. Neutralna tačka nalazi se ispred težišta te nije ispunjen uslov stabilnosti. Medutim, ako se na repu ugrade peraja dovoljne površine, neutralna se tačka prenosi unazad od težišta i telo postaje stabilno.

Rasmotrimo sada kako utiče na stabilnost rakete njen raketni pogon. Osnovno je da se kod ososimetrične rakete reaktivna rezultanta teorno poklapa sa osom simetrije letilice, a prema tome uvek prolazi i kroz težište iste.

Pošto reaktivna sila (R) — slika 1 — teorno uvek prolazi kroz težište bez obzira na ugao skretanja ose rakete sa prvobitnog pravca ($x-x$) to ova sila prema tome i ne stvara nikakav momenat koji bi težio da vrati raketu u njen prvobitni položaj; znači stabiliziranje se može postići samo dejstvom aerodinamičkih sila isto tako kao i u slučaju leta bez reaktivnog pogona, ili pomoću specijalnih uređaja o kojima će biti govora dalje.



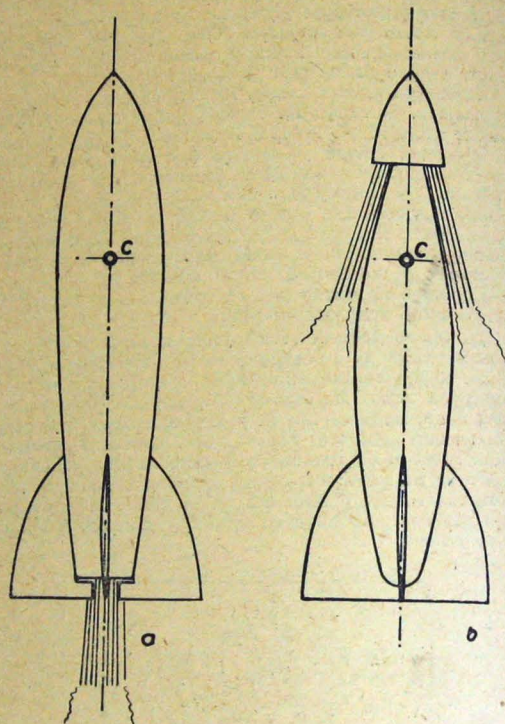
Sl. 1.

Uzdružni položaj raketnog motora na osi simetrije rakete ne utiče na stabilnost. Prema tome shematski predstavljene rakete na slici 2a (raketni motor u repu) i 2b (raketni motor u glavi) neće se razlikovati u pogledu uticaja reaktivnog pogona na stabilnost.

Rasmotrimo sada kako se praktički rešava pitanje stabilnosti rakete. Analizirajmo prvo kretanje raketa u atmosferi.

Neke velike rakete se startuju bez pomoćnih sredstava (napr. bez pomoćnog startnog motora koji se

odbacuje, ili bez dugačke rampe), tako da je početna brzina slobodne rakete praktično nula. Pošto stabiliziranje usled dejstva aerodinamičkih sila može da bude efikasno tek kada raketa postigne izvesnu dosta veliku brzinu, to pri ispaljivanju posmatranih raketa ne postoji aerodinamičko stabiliziranje.



Sl. 2.

Pošto teorno pravac potiska motora rakete mora da se poklapa sa osom simetrije rakete, to kod vertikalnog ispaljivanja teorno ne bi ni bilo uzroka za destabiliziranje; raketa bi morala da uzleti vertikalno a po postignuću izvesne brzine stabilnost bi se održavala pomoću aerodinamičkih sila dejstvom peraja.

Medutim u praksi nije moguće postići da se pravac dejstva sile raketnog motora poklopi sa osom simetrije rakete, što će konačno izazvati naginjanje rakete i promenu putanje. Da vidimo na jednom konkretnom primeru kako će ovo nepoklapanje da se odrazi na pravilnost putanje za koju zamišljamo da na početku treba da bude vertikalna.

Uzmimo u prvom približenju dimenzije i težine nemačke rakete »V-2« iz Drugog svetskog rata i to:

- Ukupna dužina, $l = 14,000 \text{ m}$
- Težina pri ispaljivanju, $P = 12,900 \text{ kg}$ 1)
- Potisak (raketna sila) motora $R = 25,000 \text{ kg}$

Pretpostavivši da je masa raketa ravnomerno raspoređena na ukupnoj dužini od 12 m možemo da izračunamo momenat inercije rakete oko jedne od poprečnih osa,

Masa po jedinici dužine:

$$\frac{dm}{dx} = \frac{P}{g} \cdot \frac{1}{l_0} [\text{kg sec}^2 \text{ m}^{-2}] \quad 2)$$

Momenat inercije u pogledu poprečne težišne ose, za koju uzimamo da prolazi kroz sredinu dužine a nalazi se u početku koordinatnog sistema biće:

$$J_y = \int_{-\frac{l_0}{2}}^{\frac{l_0}{2}} x^2 \cdot dm = \frac{P}{g} \cdot \frac{1}{l_0} \int_{-\frac{l_0}{2}}^{\frac{l_0}{2}} x^2 \cdot dx =$$

$$= \frac{1}{12} \cdot \frac{P}{g} \cdot l_0^2 = \frac{1}{12} \cdot \frac{12900}{9,81} \cdot 12^2 \approx 15800 [\text{kgmsec}^2] \quad 3)$$

Pretpostavimo sada da usled nedostataka konstruktivne prirode pravac potiska reaktivnog motora zaklapa ugao reda ($\alpha \approx 1^\circ$) sa uzdužnom osom rakete (slika 1), što će kod težišta rakete dati krak veličine:

$$h_m = l_0 \cdot \sin \alpha \approx l_0 \cdot \alpha = 6,0 \cdot \frac{1}{57,3} \approx 0,105 [\text{m}] \quad 4)$$

Uzimajući gore navedeni potisak dobijamo momenat oko poprečne ose rakete:

$$M_y = h_m \cdot R = 0,105 \cdot 25000 = 2625 [\text{kgm}] \quad 5)$$

Setivši se da se momenat inercije (J_y) tela, momenat spoljnih sila (M_y), ugaona brzina ($\omega = \frac{d\varphi}{dt}$) i

ugaono ubrzanje ($\frac{d\omega}{dt}$) nalaze u istoj međusobnoj za-

visnosti kao masa tela, sila, njegova brzina i ubrzanje, lako izračunavamo brzinu naginjanja i ugao (φ) za koji će se nagnuti uzdužna osa rakete po isteku vremena (t) uzimajući da je u početnom položaju raketa bila nepokretna i to:

$$\omega = \int_0^t \frac{M_y}{J_y} \cdot dt = \frac{M_y}{J_y} \cdot t \quad 6)$$

$$\varphi = \int_0^t \omega \cdot dt = \int_0^t \frac{M_y}{J_y} \cdot t \cdot dt = \frac{1}{2} \cdot \frac{M_y}{J_y} \cdot t^2 \quad 7)$$

Ako unesemo u računicu vremenski razmak $t = 2 \text{ sec}$, to će se sa brojčanim vrednostima (3) i (4) dobiti ugao naginjanja uzdužne ose rakete u odnosu na prvobitni vertikalni položaj:

$$\varphi = \frac{1}{2} \cdot \frac{M_y}{J_y} \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2625}{15800} \cdot 2^2 = 0,0831 \cdot t^2 = 0,332 \text{ Rad} \approx 19^\circ \quad 8)$$

Izračunajmo sada brzinu i pređeni put rakete na pravolinijskoj putanji, a pod uticajem sile potiska (R) (uzmimo da se u prvim sekundama po ispaljivanju masa rakete ne menja).

Ukupno ubrzanje rakete biće:

$$a = \frac{R}{m} - g = \frac{R \cdot g}{P} - g = g \cdot \left(\frac{R}{P} - 1 \right) = 9,81 \cdot \left(\frac{25000}{12900} - 1 \right) \approx 9,4 [\text{m sec}^{-2}] \quad 9)$$

Brzina posle (t) sec:

$$v = \int_0^t a dt = a \cdot t [\text{m sec}^{-1}] \quad 10)$$

postignuta visina:

$$H = \int_0^t at = \frac{1}{2} at^2 [\text{m}] \quad 11)$$

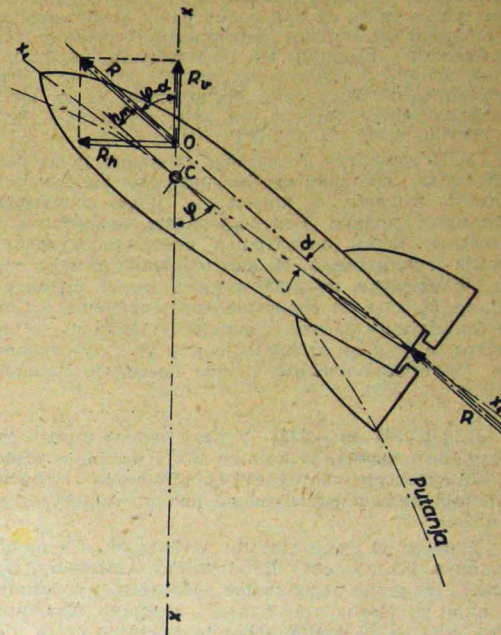
Unoseći u ove obrasce kao i ranije vreme ($t = 2 \text{ sec}$) imali bi:

$$v = a \cdot t = 9,4 = 18,8 [\text{m sec}^{-1}] \quad 12)$$

$$H = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,4 \cdot 4 = 18,8 [\text{m}] \quad 13)$$

Poslednji rezultati su netačni na veću stranu iz razloga što se usled naginjanja rakete menja i vertikalna komponenta aktivne sile (R) motora te se rad toga smanjuje i vertikalno ubrzanje, kao što se ovo vidi iz slike 3, gde je razlaganje sile (R) u komponente izvršeno u presečištu (O) linije dejstva ove sile sa vertikalom.

Pri većem naginjanju od jednog određenog »kritičnog« ugla ubrzanje Zemljine teže postaje veće od vertikalne komponente ubrzanja prouzrokovanog dejstvom motora. Raketa se još izvesno vreme usled inercije podiže, pa posle počinje da pada po određenoj putanji.



Sl. 3.

Ne ulazeći u proračun putanje odredimo u navedenom brojčanom primeru veličinu ovog graničnog ugla (φ_{gr}).

Lako je videti da će se ovaj ugao izračunati iz uslova

$$\frac{R_v}{m} - g = \frac{R}{m} \cdot \cos(\varphi - \alpha) - g = 0 \quad 14)$$

Pošto je ugao (α) neznatan u poređenju sa uglom (φ) to se iz (14) dobija:

$$\cos \varphi \approx \frac{g \cdot m}{R} = \frac{g \cdot P}{R} = \frac{P}{R} = \frac{12900}{25000} \approx 0,516 \quad 15)$$

$$\varphi_{gr} \approx 59^\circ \approx 1,03 \text{ Rad} \quad 16)$$

Pošto smo u (8) izračunali

$$\varphi = 0,0831 t^2 \quad 17)$$

to možemo odrediti vreme za koje će se postići kritični ugao:

$$t_{kr}^2 = \frac{\varphi_{kr}}{0,0831} = \frac{1,03}{0,0831} \approx 12,4 \quad t \approx 3,5 [\text{sec}] \quad 18)$$

(Svršiče se)

Dr. Ing. Vsevolod Sisojev



ХРОНОЛОГИЈА АСТРОНОМСКИХ ТЕКОВИНА

[24.] (—295 до —269) Из овог доба датирају прва систематска астрономска посматрања грчких астронома александриске школе, са александриске опсерваторије, Тимохариса и Аристила.

О животима ових астронома подробије ништа није познато; чак ни да ли су заједно радили или је, како неки писци мисле, Аристил наставио Тимохарисова посматрања. Никакви подаци нису сачувани ни о инструментима којима су се служили. Наслућује се да су при посматрању некретница делатнији им морали одређивати (вероватно солстичном армиллом) из посматраних меридијанских висина и познате географске ширине посматралишта. Тачност ових посматрања, ма да им се средња грешка кретала око шестине степена, била је осетно нижа од тачности Хипархових.

У Птолемејеву Алмагесту сачувано је од ових астронома: неколико одређивања солстиција, која ће Хипарх, касније, и користити; једно посматрање привидног додира Венере и једне некретнице са Месецем; затим посматрања неколико окултација звезда и помрачења. И, као најважније, међу овима, посматрање, из —283 године, једног привидног додира Месеца, за време његова помрачења, и Спике (најсјајније звезде у сазвезжју Девике), — посматрање које ће одиграти важну улогу у откривању, 150 година касније, појаве пресеције еквинокција.

[25.] (—281 до —232) У овај период падају она свега три податка, за које се зна, из живота једног од најистакнутијих јелинских астронома, из првих деценија рада александриске школе, Аристарха са Самоса.

Први је од тих података најтачнији, а и најпозданији. Налази се у Птолемејеву Алмагесту. Односи се на једно одређивање доба летњег солстиција, које је, према том наводу, извршио Аристарх, —281, или —280 године. Оно је значајно стога што ће га, 150 година касније, Хипарх искористити при одређивању трајања тропске године.

Остала два од поменутих података тичу се Аристархова главног, најжалост несачуваног, дела, којим се највише он и прославио. У овоме су формулисани били основни ставови хелиоцентричког система света, система који ће наука прихватити — тек седамнаест векова доцније.

Један од ових налазимо у Плутархову спису „De facie in orbis Lunae“. Из њега сазнајемо како је грчки филозоф Клеант повео био, у то време, акцију „да се против Аристарха подигне тужба због безверја, што је покренуо средиште васионе и, ослоивши се на посматране појаве, претпоставио да је небески свод непокретан, а да се Земља креће, по нагнутој кружној путањи дуж Зодијака, обрћући се једновремено око сопствене осе“. А о Клеанту се, с друге стране, зна да је —264 године наследио Зевона, на положају управника атинске школе стоичара; и да је умро око —232 године. Отуда закључујемо да је и Аристархово главно дело, које је, како изгледа, носило назив „Хипотезе“ морало у том размаку угледати свет.

Последњи и најдрагоценији податак налази се у Архимедову спису из тога доба (око —230 године) „Псамитес“ (Рачун са пешчаним зрнцима). Његова изузетна вредност је у томе што је у њему дата, истина само кратка, садржина Аристархова главног

дела. Ево шта код Архимеда стоји: „... васионом већина астронома зове сферу чије је средиште у средишту Земљину, а полупречник јој једнак даљини од Сунчева до Земљина средишта. Тако се, ни од Сунчева, као што сте (јер се обраћа краљу Гелону, сину Хиерона краља Сиракузе) од астронома слушали. Међутим, Аристарх Самошанин објавио је спис у коме је дао неколико ставова и, на основи ових, извео закључак да је васиона много пространија него што се дотле веровало. Његови ставови су:

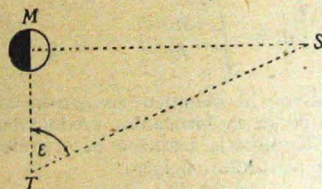
„да некретнице (звезде) и Сунце остају непокретни;

да Земља обилази око Сунца по кружној путањи чије средиште заузима Сунце;

да је сфера некретница која се око истог средишта свија као и Сунце толико велика да се круг по чијој се периферији Земља креће, како он претпоставља, односи према даљини некретница као што се средиште сфере односи према њеној површини“ (другим речима, да је полупречник сфере некретница неупоредиво већи од полупречника Земљине кружне путање око Сунца).

Ако ово допунимо ставовима из Плутархова списка, према којима се Земља креће по нагнутој кружној путањи, уз то и обрће око сопствене осе, — јасније нису могле бити формулисане основне карактеристике хелиоцентричког система.

Додуше, у овим ставовима, Аристарх ништа не говори о другим планетама. А нерасветљено је остало и како је Аристарх до ових ставова дошао, као и да ли сви они од њега потичу или само поједини, а остале је он само прихватио!



Али је, срећом, у целини скоро сачуван Аристархов спис „О димензијама и даљинама Сунчеве и Месечеве“. Исти се састоји из деветнаест ставова, од којих су најважнији:

1° Месец добива светлост од Сунца; став тачан, али познат и пре Аристарха.

2° Земља се своди на тачку у односу према Месечевој сфери (мисли се путањи); ово није тачно, јер Земљин пречник није занемарљив у односу према Месечевој даљини.

3° У тренутку прве и последње Месечеве четврти (дихотемије) посматрач се налази у равни Месечева круга који дели осветљени од неосветљеног дела његова. Ово је тачно.

4° Ширина Земљине сенке (на Месечевој даљини) износи колико два Месечева пречника.

5° Месец покрива петнаестину Зодијакова знака (то јест $1/15 \times 30^\circ = 2^\circ$); а то је, очигледно, нетачно, јер права вредност Месечева привидног пречника је око $31'$. Накнадно је Аристарх, како тврди Архимед, нашао да Сунчев привидни пречник износи око 720 -ти део Зодијакова знака, дакле око пола степена; а ово је, доиста, знатно тачнија вредност од првобитне.

6° У тренутку дихотемије угловна даљина Месечева од Сунца (дакле ϵ) мања је од квадранта за тридесетину квадранта (то јест:

$$90^\circ - \frac{90^\circ}{30} = 90^\circ - 3^\circ = 87^\circ).$$

Није познато како је до ове вредности Аристарх дошао, али се она осетно разликује од стварне, која је за свега $10'$ (а не $180'$, како код Аристарха стоји) мања од квадранта.

Наравно, са тако погрешним полазним вредностима није ни резултат могао бити тачан. За Сунчеву даљину од Земље Аристарх је нашао да мора бити већа од 18 а мања од 20 , у средњу руку, дакле, 19 (а стварно је 389) Месечевих даљина од Земље. Резултат је, дакле, далеко од онога што је требало да буде. Али је, ипак, Аристархова велика заслуга што је, први, покушао да измери ове даљине и дао прве њихове вредности, које ће, све до Кеплера, остати и једине.

В. В. Мишковић

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ

У АПРИЛУ МАЈУ И ЈУНУ, 1956

Месечеве мене

Мена	Април			Мај			Јун		
	д	h	т	д	h	т	д	h	т
Посл. четврт	3	9	06	3	3	55	1	20	13
Млад месец	11	3	39	10	14	04	8	22	29
Прва четврт	18	0	28	17	6	15	15	12	56
Пун месец	25	2	40	24	16	26	23	7	13

Планете

Меркур — У привидној је близини Сунца. 6-ог априла је у горњој конјункцији и није видљив до краја месеца. Појављује се непосредно пре 2 маја када је у највећој источној елонгацији. Можемо га посматрати после залаза Сунца над западним хоризонтом. Привидне је величине 0.5 и пречника $8''$. Залази са заершетком астрономског сумрака на приближном азимуту 123° . Наредних дана се опет привидно приближава Сунцу и постаје невидљив. 26 маја је у доњој конјункцији са Сунцем. У дане око 20 јуна погодан је за посматрање. Сада је западно од Сунца и видљив изјутра над источним хоризонтом (азимут излаза $\approx 245^\circ$). Крајем јуна је поново у привидној близини Сунца.

Венера — Још увек је видљива као „Вечерњача“. 12 априла је у највећој елонгацији (46° Е) и вема погодна за посматрање јер залази читавих 4 h после Сунца. У фази је „прве четврти“, привидног пречника $23''$ и величине -3.9 . После овога Сунце јој се привидно приближава, али сјај јој расте до -4.2 прив. величине (16 маја). У јуну престаје да буде видљива, у доњој конјункцији је 22 јуна и до краја месеца остаје у привидној близини Сунца.

Марс — Пролази сазвезђа Јарац и Водолија. Приближава се Земљи и у току тромесечја удвостручава свој привидни пречник (од $7''$ на $15''$). Сјај му такође расте од 0.7 до -0.9 привидних величина. Видљив је углавном у другој половини ноћи, а крајем јуна излази већ после 23h.

До овогодишње велике опозиције пратићемо привидно кретање Марса на карти околних сазвезђа.

Јупитер — У сазвезжју је Лава. Прошавши опозицију, креће се ретроградно, у застоју је 17 априла, после чега наставља своје директно кретање. Мења привидни пречник од $39''$ на $31''$ и сјај од -1.9 до -1.4 привидних величина. Може се видети у првој половини ноћи; у априлу залази око 3h, а у јуну око 23h.

Сатурн — Почетком априла видљив је после 22h у сазвезжју Скорпије. Креће се ретроградно и током тромесечја прелази у сазвезжје Ваге. У опозицији са Сунцем је 20 маја. Од нас је удаљен 1340 милиона километара. Привидне величине је 0.2 и пречника $17''$. Прстен видимо под углом од $42''$ — велика и $17''$ — мала полуоса привидне елипсе спољашњег прстена. Тада је видљив преко целе ноћи, а крајем јуна залази око 2h после поноћи.

Уран — У сазвезжју је Рака.

Положаји Јупитерових сателита

Датум	Април у 23 ^h 30 ^m		Мај у 23 ^h 00 ^m		Јун у 22 ^h 15 ^m	
	запад	исток	запад	исток	запад	исток
1		3 214	23 14		124 3	
2		321 4	1 324		2 143	
3		2 14	1 1234		13 24	
4		14 23	21 34		3 124	
5	1*	42 3	1 234		321 4	
6		42 13	3 24		1* 32 4	
7		431 2	312 1		1 1324	
8		43 12	324 1		12 34	
9		4321 0	41 2		2 143	
10		423 1	4 123		3* 14 2	
11		41 23	421 3		43 12	
12	2*	1 43	42 13		4321 0	
13		2 34	431 2		432 1	
14		31 24	2* 341 0		4 32	
15		3 124	324 1		2* 41 3	
16		321 4	1 32		42 13	
17		23 14	1 1234		41 32	
18		1 234	21 34		34 12	
19		1 2143	2 134		321 4	
20		2 43	31 24		32 14	
21		431 0	1* 3 24		0 24	
22		43 12	32 4		1 234	
23		4321 0	1 4		2 134	
24		423 1	4* 1 123		1 34	
25		41 32	412 3		3 124	
26		4 213	42 13		321 4	
27		421 3	431 2		324 1	
28	3* 1*	4 0	43 12		41 2	
29		3 412	432 0		1 4 23	
30		312 4	431 0		42 13	
31			4 132			

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

Појаве код Јупитерових сателита

Датум	Време	Сателит	Појава	Датум	Време	Сателит	Појава	Датум	Време	Сателит	Појава
	а м				а м				а м		
А п р и л											
3	19 57	III	PO	28	21 52	II	PO	30	21 18	I	CI
4	19 45	II	PII	28	21 26	I	PII	30	21 29	II	PO
5	19 36	I	PO	29	19 38	IV	CO	Ј у н			
6	19 36	I	PII	29	21 32	IV	CO	2	21 21	IV	CI
12	22 12	II	PII	М а ј				7	20 39	III	CI
13	21 26	I	PO	7	19 32	III	CE	8	21 45	I	CI
14	20 39	I	CI	8	21 58	II	CI	10	21 15	III	PII
14	23 00	II	CE	9	19 36	I	CE	14	20 14	I	PO
22	21 18	I	CE	14	19 58	III	PII	17	21 13	II	CE
28	21 02	III	PII	22	19 32	I	PO	24	20 04	I	CE

Појаве у Сунчевом систему

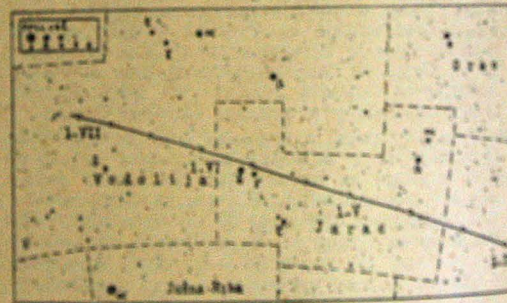
- а б м
- Апр. 5 14 — Урна у застоју
- 6 3 — Меркур у горњој конјункцији са Сунцем
- 12 19 — Венера у највећој елонгацији 46 W
- 17 20 — Јупитер у застоју
- 19 20 13 Јупитер у конјункцији с Месецима 6 N
- 21 — — Ларида
- 27 5 31 Сатурн у конјункцији с Месецима
- Мај 3 23 — Меркур у највећој елонгацији
- 3 5 19 Марс у конјункцији с Месецима 7 S
- 4 — — Аквирида
- 15 0 — Меркур у застоју
- 16 3 — Венера у највећем сјају
- 20 13 — Сатурн у елонгацији са Сунцем
- 24 — — Деломично покривање Месеца. Из Европе невидљиво.
- 26 1 — Меркур у доњој конјункцији са Сунцем
- 31 13 — Венера у застоју
- Јун 7 3 — Меркур у застоју
- 8 — — Почетак покривања Сунца. Из Европе невидљиво.
- 20 3 — Меркур у највећој елонгацији 23 W
- 21 15 24 Сунце улази у знак Рака. Почетак лета
- 22 7 — Венера у доњој конјункцији са Сунцем
- 28 — — Дракониди

Окултације сјајнијих некретница

Датум	Звезда	Парал. м.г.	Појава	Пол. угао	Време појаве				
					Суботина	Нови Сад	Београд	Крагујевац	Наш
Мај 13	α Cent	4.1	D	83	19 04.2	19 05.2	19 06.1	19 07.2	19 08.6
Јун 30	α Psc	4.9	P	296	0 41.5	0 41.1	0 41.6	0 41.5	0 42.2

Ефемериде неких променљивих

Максимуми			Минимуми		
Звезда	Датум	Час	Звезда	Датум	Час
R Leon	jan. 2	—	δ Libr	apr. 7	20.7
	nov. 11	—		17	4.1
R Serp	мај 17	—		24	3.6
R UMa	jun 5	—	мај 1	1	3.2
S CorB	jun 27	—		8	2.7
				15	2.4
α Aql	apr. 17	8.0		22	2.0
	24	22.4		29	1.3
	мај 2	2.7	jun 5	5	6.0
	30	19.5		12	6.5
	jun 6	23.8		19	6.0
	14	4.1		25	23.3

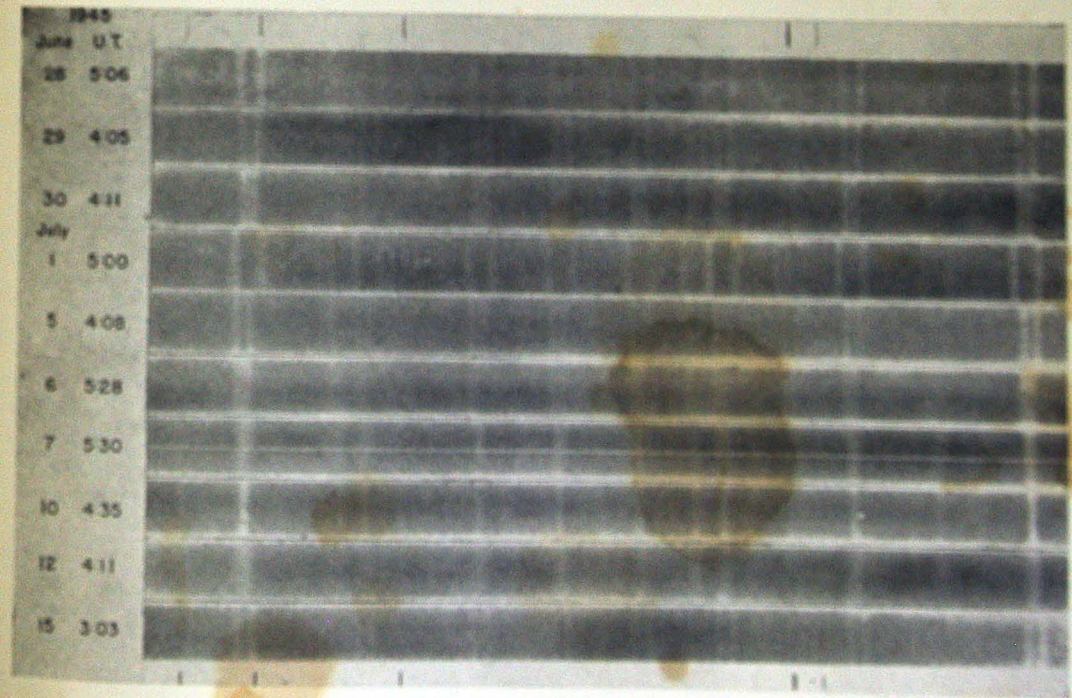


Припадни пут Марса у овој громецији. Кружци су обележени положајем планете у размаку од 10 дана



Novoizabrani predsednik Federacije F. C. Durant III (SAD) otvara kongres. U prvom redu s leva na desno vide se kao treći i četvrti T. Tabanera (Argentina) i sekretar J. Stemmer (Švajcarska). Kao sedmi i osmi sovjetiki posmatrači astronom Sedov i akademik Ogurodnikov. U drugom redu kao prvi i drugi E. Sönger i njegova supruga Irene Sönger-Bredt.

Спектар ζ Ursae Majoris (в. стр. 4)



Слика даје изглед спектра у назначене датуме. На дан 1 јуна компонента А убављавала се од послатроча брзином од 20.71 км/сек, док се компонента В приближавала брзином од 66.35 км/сек.

(C. U. Steno. Me Den. Obs., 1946.)

VASIONA

BACUDHA



2
1956

Садржај

ЧАСЛАВ ЧЕПИНАЦ, О календару средњеамеричког племена Маја	25
PERO ĐURKOVIĆ, Osnovni pojmovi o dvojnim zvezdama	28
P. F. DŽEJMS, Granice života	29
ЈОЗЕФ ШТЕМЕР, Из историје технике млазног погона	30
DUŠAN LAKIĆ, Narodna imena za neka sazvežđa i zvezde u Severnoj Dalmaciji	34
Vesti iz Društava	35
За наше почешнике	36
Novosti i beleške	39
Stručni prilozi	45
Astronomске појаве у јулу, августу и септембру 1956	47

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 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 учлане у једно од Друштava, 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-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 102-6564160. — Штампa ВШП Београд.



Спирална маглина Н. V. 19 =
NGC 891 у Андромеди

О КАЛЕНДАРУ СРЕДЊЕАМЕРИЧКОГ ПЛЕМЕНА МАЈА*

У северним пределима Средње Америке — тј. у јужном Мексику, у Гватемали, Хондурасу, и на полуострву Јукатану — налазе се остаци културе старог и цивилизованог племена Маја. Доба почетка те културе није се још досад утврдило, али је ван сумње да се она развијала у две етапе: у ери тзв. Старог царства (до VII века н. е.) и — после размака од 400 година — у ери Новог царства (од XI до XV века н. е.).

„Златно доба“ културе Маја везано је за епоху Старог царства, и рачуна се да пада око I века н.е. Назив царство није баш најсрећније одабран, јер се оно састојало од низа градова који су, сваки за себе, претстављали државу. Таквим државним уређењем Маје нас потсећају на старе Грке, који су такође имали град-државу, коју су звали полис.

Маје су се служили сликовним писмом — хијероглифима, а међу различитим архитектонским објектима истичу им се пирамиде, по чему нас опет потсећају на старе Египћане.

Међутим, немамо никаквих разлога да не претпоставимо да се култура Маја развијала потпуно самостално, оригинално, независно од култура античких народа Старог света, независно чак и од култура старих јужноамеричких народа, који — колико се досад зна — нису имали никакво писмо.

У нађеним записима сви досад протумачени знаци односе се на бројеве и календар, на астрономске појмове и појаве, као и на поједина божанства из њихове многобожачке религије. Чињеница да су у свим записима из неколико откопаних градова нађени углавном исти знаци, говори у прилог бојазни археолога да су и они непротумачени хијероглифи такође астрономског и астролошког карактера, те да не казују ништа о локалној историји, већ само о природним појавама заједничким за сва та места.

* Предавање одржано у Астр. друштву „Руђер Бошковић“ 28 марта 1956.

Већина записа налази се по зидовима грађевина и на обелисцима — тесаним каменим стубовима, некад тешким и до 50 тона. Ове стубове Маје су подизали уз свечаности приређене поводом завршетка појединих интервала, што се види по уклесаним датумима. Број оваквих стубова у неком граду и учестаност којом су они подизани били су најбољи знак мира и просперитета дотичног града.

У VII веку н. е. Старо царство је пропало. Немамо података о томе шта се уствари збило, тек, одједном, градови су били напуштени и убрзо су се нашли обавијени бујном тропском вегетацијом.

Постоје разне претпоставке о узроцима тајанственог пада Старог царства. Према једном мишљењу они су економске природе: Маје, који су се бавили углавном земљорадњом, обављали су по две жетве у сезони киша, али су стабљике остављали на њивама и тамо их после спаљивали, што је неминовно довело до исцрпљења земљишта и, због тога, вероватно, до колективног пресељења становништва у друге, плодније крајеве.

Почетком XI века н.е. култура Маја доживљава своју ренесансу у новоподигнутом Новом царству. Међутим, оно није било дуга века: већ после 400 година — слично судбини Старог царства — дочекало је необјашњиву пропаст.

Оно што су Шпанци од културе Маја затекли — када су се искрцали на полуострву Јукатану 1518 год. — били су само остаци, мада још увек величанствени и бројни. Шпански освајачи и католички мисионари убрзо су испољили свој невероватно развијен смисао за тлачење и насилно покрштавање домородаца и за ревностно уништавање њихових културних тековина. Стање које је тамо завладало по доласку европејаца описали су потомци старих Маја — сведоци догађаја — у својим хроникама. Нека нам о том стању каже нешто цитат из једне од хроника:

„...Тада поче учење о Христу, које је требало да се прошири нашем земљом. Тада отпоче подизање цркве овде у центру града

Тихо; време нам је донело тежак рад. Тада отпоче убијање вешањем и ватром под нашим ногама. Појавише се окуви и ужад међу светом... Данак је уведен у великим размерама, и хришћанство је уведено у великим размерама... Хроничар подругљиво завршава: „Дозволите да своје госте срдачно прихватимо. Наша старија браћа дођоше!“

Десетак сачуваних хроника — писаних матерњим језиком, али латинским писмом — претстављају последњи очајнички напор да се предања и традиционална учења старих Маја сачувају од коначне пропасти, јер су инквизитори палили све рукописе којих су се домогли, њих неколико стотина на броју.

О рукописима се зна само толико да су их Маје писали живим и раскошним бојама на пергаменту од размекшане коре или лишћа од махагони дрвета, а књиге да су коричили двема декорисаним плочицама. Срећом, три су списа ипак промакла инквизиторима и нађоше се, сасвим случајно, у три града, по којима су, доцније, добила своја имена; то су тзв. кодекси: дрезденски, париски и мадридски, од којих је први најбоље очуван. Кодекси су писани (наравно, хијероглифима) хоризонтално, преко неколико великих страница од пергамента, које су савијене у тубу.

Захваљујући овим кодексима научници су успели да реконструишу календар Маја. Тајна тог календара дуго је одгонетана и много истраживача је учествовало у том послу, и — како то бива — сваки истраживач осветлио је по неко тамно место, док на крају познати немачки астроном Лудендорф није решио и последњу загонетку: објашњење нарочитог 260-дневног интервала, интервала — какав постоји једино у календару Маја, и који су они звали колкин.

Сваки датум код Маја садржи, уствари, три податка: први податак претставља редни број дотичног дана од почетка рачунања времена, тј. бројања дана; другим податком утврђено је време дану место у реченом интервалу колкин; а трећи податак, по смислу, потпуно одговара нашем месечном броју и називу месеца у оквиру године. Узгред поменуто, овакво тројако фиксирање једног истог дана често помаже при рестаурацији извесних датума који су делимично оштећени.

У нашој транскрипцији, један од датума (намерно раздвојен) изгледао би, например, овако:

8. 5. 18. 4. 0 — 7 ахау — 3 канкин.

Но, пре тумачења календара, упознајмо се са бројним системом и начином писања бројева којим су се служили Маје. Ради лакшег и јаснијег излагања учинимо ова поређења.

При писању бројева, ми пишемо цифре с лева на десно; Маје су их писали одозго надоле.

По нашем начину писања бројева друга цифра са десне стране има 10 пута већу вредност од исте цифре на првом месту, трећа цифра има 10 пута већу вредност од исте

цифре на другом, а $10 \times 10 = 100$ пута од оне на првом месту, итд. (декадни бројни систем). Слично је и са системом Маја, но с том разликом што код њих месна вредност цифре расте одоздо нагоре и што им за основу система не служи, као код нас, број 10, већ број 20 (вигезимални бројни систем). Осим тога, ми смо у примени свог система строго доследни док Маје то нису. Они имају два зузетка, као што ћемо видети, не без разлога.

Примена месне вредности цифре и примена нуле, као броја, јавља се у Европи у неким латинским преводима и прерадама арапских списа тек у XII веку н. е. Међутим, Маје су их примењивали пре више од две хиљаде година.

Ми се служимо разломцима, обичним и децималним, док их Маје нису имали. Међутим, нису имали ни потребу за нумеричким изражавањем разломака, јер су за бројилац и именилац разломка умели да нађу најмањи заједнички садржилац који је био цео број. На пример, трајање синодичког месеца (време за које Месец измена све своје фазе) они су одређивали овим једнакостима:

149 син. мес. = 4 400 дана (из рушевина града Копана)

или
81 син. мес. = 2 392 дана (из рушевина града Паленкве).

Деобом 4 400 са 149, одн. 2 392 са 81, добијамо за дужину једног синодичког месеца 29.530201, одн. 29.530864 дана. Упоређење тих вредности са данас усвојеном вредношћу од 29.530588 дана најбоље илуструје не само вештину Маја у рачунању и избегавању разломака већ и тачност којом су посматрали небеска појаве.

Врло је вероватно да су Маја првобитно за бројање употребљавали каменчиће, штапиће и шкољкице. Доцније, кад су увели писмо, каменчиће су заменили тачкама, штапиће — цртицама, а шкољке — знацима елипсног облика са извесним шарама. Притом су бројеве од 1 до 4 изражавали одговарајућим бројем тачака, петицу су обележавали цртицом, а поменути цртеж овалног облика употребљавали су као нулу. На пример:

..... — — — — —
1 4 5 7 19 20

У бројању дана Маје су за основну јединицу узели дан, који су звали кин. Наредне више јединице су:

уинал = 20 кина
тун = 18 (а не 20!) уинала = 360 кина
(вероватно стога што је број 360 ближи броју дана у години него што би то био број $20 \times 20 = 400$)

катун = 20 туна = 7 200 кина
бактун = 20 катун = 144 000 кина
велики циклус = 13 (а не 20!) бактуна (траје дужи од 5 000 година). Зашто велики циклус износи 13, а не 20 бактуна, показале тумачење колкина.

Према томе, датум нашег претходног примера, у оригиналу, изгледа отприлике овако:

..... (= 8 бактуна = 1 152 000 кина)
..... (= 5 катун = 36 000 „)
..... (= 18 туна = 6 480 „)
..... (= 4 уинала = 80 „)
○ (= 0 кина = 0 „)

(свега:

1 194 560 кина или дана, тј. више од 3 270 година по 365 дана).

Напомињемо да су се у записима из ранијег доба уз знаке за цифре налазили и одговарајући цртежи за називе бактун, катун итд.; доцније, међутим, они су изостављани.

Према тврђењу америчког истраживача Спиндена овај датум одговара 22 мају 102 год. пре н.е. Поменути астроном Лудендорф потврдио је својим рачунима ово мишљење, чиме је археолозима и истраживачима учинио велику услугу: наиме, Маје су свој календар примењивали тако тачно и доследно да је за сваки споменик са датумом могуће утврдити колико је старији или млађи од неког другог споменика, па је сав проблем остао у томе да се бар једном од њих одреди стварна старост, док би се старост осталих споменика израчунала простом рачуницом. Но, и без тог релативног односа, Спинден „кључ“ постао је, после Лудендорфове потврде, довољно поуздан да се споменицима одређује старост и директним путем. Лудендорф је, међутим, верификовао Спинден „кључ“ тек пошто је скинуо вео тајне са 260-дневног инетрвала — колкин.

Лудендорф је слутио да су Маје увели колкин у вези са неком периодичном и упадљивом природном појавом, и претпоставио је да су то Сунчева и Месечева помрачења. Међутим, зна се да помрачења не наступају у правилним временним размацима, а нарочито не у размацима од 260 дана. Но, Лудендорф и не полази од 260-дневног размака, него од његове двоструке вредности, тј. од 520 дана. Наиме, помрачења наступају када се Сунце приближи — како се то у астрономији каже — чворовима Месечеве путање, а то бива свака 173 дана, што значи да у току два колкина Сунце прође кроз Месечеве чворове три пута ($3 \times 173 = 519$, приближно 520). На овој основи Лудендорф је реконструисао колкин и дао схему, састављену на овај начин:

— у колони од 20 редова налази се 20 назива: имикс, ик, акбал, кан куен, еб кауан и ахау;

— у наредних 13 колона, наспрам назива ($13 \times 20 = 260!$), уписивао је бројеве, по колонама, и то од 1 до 13, да би после 13 дошао опет број 1, 2 и тако до краја колоне; на крају прве колоне налази се број 7, а број 8 долази у први ред друге колоне, испод њега 9

итд. У скраћеном облику, схема изгледа овако:

имикс	1	8	3	5	7
ик	2	9	4	6	8
акбал	3	10	5	7	9
кан			6		
куен			13	2	
еб			1		
кауан	6	13		12	
ахау	7	1	9	11	13

У оваквој схеми, комбинације бројева и наспрамних назива не могу — у току једног колкина — да се понове: постоји свега један дан у колкину који се зове 7 ахау! И сваки колкин почиње даном 1 имикс, а завршава даном 13 ахау. Наравно, називи имикс, ... ахау, претстављени су одговарајућим цртежима, који се међусобно разликују. Па ипак, сличност цртежа за називе имикс, кан и куен оправдала је Лудендорфове слутње: наиме, ова три хијероглифа као да претстављају челусти неке зубате немани (а познато је веровање многобожачких народа да нека неман нагриса Сунце, или Месец за време помрачења, због чега и надижу тада велику галаму не би ли отерали неман). На основу сличности знакова за поменути три назива Лудендорф је закључио да дани 1 имикс и 2 куен у сваком непарном, а 6 кан у сваком парном колкину ако се почетни дан првог колкина повољно одабере, могу за дуже време, да задовоље услове за наступање помрачења. (Назначени датуми распоређени су, наиме, тако да наступају један за другим у размаку од приближно, 173 дана.)

Притом се не мисли да у ова три дана падају помрачења, него да се у близини ових датума (највише 14 дана пре или после) помрачења очекују, а дан и тренутак наступања помрачења Маје су могли тачно да израчунају, јер су привидно кретање Месеца довољно тачно познавали.

Због избегавања разломака Маје су за трајање колкина усвојили вредност целог броја (260). Међутим, тачан износ броја дана морао би бити нешто мањи (259.9638), тј. колкин би морао бити краћи за 52 минута. Маје су знали за ту грешку и водили су о њој рачуна: за један бактун грешка нарасте за 20 дана, тачно онолико колико у схеми има редова, и после једног бактуна почетак поправљеног колкина пао би опет на назив имикс, овога пута на 7 имикс; а после тринаест бактуна — дакле после великог циклуса — грешка би нарасла за 261 дан, може се рећи — за цео колкин. Ту је и објашњење зашто су Маје, с једне стране, одабрали управо 260-дневни, а не 520-дневни интервал, а с друге стране зашто велики циклус има 13, а не 20 бактуна.**

** Како велики циклус износи више од 5 000 година = дуже од века једне цивилизације, јасно је да су Маје до тог дугачког интервала могли доћи само размишљањем и екстраполацијом.

I, najzad, da kažemo nešto i o trećem delu, trećem podatku u datumu Maја. Veli smo rekli da liči na naš mesecni broj i naziv meseca. Maје su imali godinu od 18 imenovanih meseci po 20 dana, koji su zvali хааб, i na коју су додавали још 5 неименованих дана. Преступне године нису уводили, јер би им оне реметиле једноставност и доследност којом су се руководили у конструкцији свог календара.

Трећи податак у датуму узетом за пример гласи: 3 канкин. Канкин је у хаабу четрнаести месец по реду, а дотични дан је четврти (а не трећи!) дан у месецу канкин. Месечни бројеви које су стављали испред цртежа за

назив месеца кретали су се од 0 до 19, тако да су стављали уствари редни број протеклих дана у месецу, а не редни број дана који је у току.

Закључимо речима астронома Лудендорфа који нас упозорава „да не треба одвише да се чудимо богатом астрономском знању Маја, јер је тај народ стотинама година пре иједног народа евроазијске културе познавао и примењивао нулу и месну вредност цифре“.

Додајмо још само толико да је мали, али талентовани народ Маја остварио своје тековине у култури чисто каменог доба.

Часлав Чепинац

OSNOVNI POJMOVI O DVOJNIM ZVEZDAMA

(Nastavak)

Dvojne zvezde sa nevidljivom komponentom. — Ако је раван путање сјајне и тамне компоненте у једном горњем пару тако положена да за посматрача са Земље никада не долази у обзир заклањање котура сјајне компоненте иза котура тамне, онда нема ни промене сјаја ни удвајања спектралних линија, јер је спектар тамније компоненте исувише не приметан. Посматрачу са Земље изгледа да посматра једноструку звезду иако она то уствари није.

Нашим читаоцима можда није познато да је пре него што је Leverije из промена у положајима Урана закључио да постоји Neptun, slavni nemački astronom Bessel iz preciznih određivanja sopstvenih kretanja svima poznate zvezde Siriusa zaključio da postoji njegov pratilac, beli patuljak, zvezda 8 prividne veličine koja se gubi u sjaju Siriusovih zrakova. Otstranivši iz posmatračkih podataka sve instrumentске i posmatračке greške, a Bessel je bio najstor da to uradi i sa njim počinje stvarno naučna obrada astronomskih merenja, došao je Bessel 1844 godine do ovog zaključka: »Promene sopstvenog kretanja u rektascenziji kod Siriusa kao i promene sopstvenog kretanja u deklinaciji kod Prokiona (Alfa u sazvežđu Mali pas) potiču od privlačne sile susednih zvezda koje su nevidljive sredstvima kojima raspolažu astronomi 1844 godine«.

Po ovom pitanju razvila se u naučnim krugovima zanimljiva diskusija. Drugi velikan toga doba W. Struve obradio je posmatrački materijal o sopstvenom kretanju Siriusa i došao do zaključka da ne postoje nikakve nepravilnosti. 1851 godine C. Peters uzima ponovo Beselovu pretpostavku i pokušava da iz Beselovih podataka o promenama sopstvenog kretanja kod Siriusa izvede i putanju nevidljive zvezde. Tako je израдена прва путања ове данас већ сасвим добро познате зезде, Siriusova pratioca.

31 januara 1862 godine A. Klark (Clark) je bio završio izradu instrumenta sa objektivom od 46 cm pa ga je usmerio prema Siriusu da bi video kvalitet slike. Ukoliko je objektiv bolje brušen utoliko je lik sјајне zvezde bolje predstavljen jednom svetlom tačkom. Međutim, A. Klark je bio iznenađen kada je pored svetle tačke Siriusa A video još jednu tačku Siriusa B. Proverivši položaj našao je da ona odgovara Petersovom položaju. Beselov Sirius B konačno je viđen.

Od toga vremena komponenta B opisala je dvaput svoju prividnu elipsu oko komponente A. Njena revolucija iznosi 50 godina a kreće se po dosta izduženoj elipsi ekscentriciteta 0.6 i velike poluose 7.5". Najmanje uglovno rastojanje između komponenata iznosi 3" a najveće 12". Iz svih dosada sakupljenih podataka bilo je moguće odrediti i mase pojedinih komponenata. Sirius A 2.22 puta je veći od mase Sunca, a Sirius B ima 1.04 mase Sunca. Kad se pomoću drugih metoda došlo do podatka da je prečnik Siriusa B približno jednak prečniku Uрана, astronomi su po prvi put saznali da materija može biti sabijena u vrlo malom prostoru. Gustina Siriusova pratioca je približno 60 hiljada puta veća od gustine vode dok je gustina Sunca svega 1.4 gustine vode. Očevidno je dakle da atomi na Siriusu B moraju zauzimati daleko manji prostor nego na Suncu.

Paralelno sa ovim otkrićem razvija se u fizici pretpostava o izgledu atoma. Pokazalo se da oko atomskog jezgra postoji više elektronskih omotača koji ograničavaju najveći deo prostora iако је главна маса концентрисана у малом jezgru atoma. Ако се услед физичких процеса електрони једног омотача ослободје привлачних сила jezgra, величина atoma će се smanjiti na prostor koji ograničava naredni elektronski omotač. Materija једне zvezde не губећи на маси

sabija se u manjem prostoru povećavajući znatno srednju gustinu zvezde.

Na priloženoj sl. 7 dajemo ovde posmatrane položaje Siriusa B. Zanimljivo je napomenuti da su 1920 godine Fox, Van den Bos i Innes rimetili da je komponenta B isto tako dvojna zvezda sa otstojanjem od 0.8", ali se ovo kasnije nije moglo potvrditi. Ukoliko se покаже да је ово посматрање тачно измениће се и средња густина сваке од компонената B₂ и B₁ јер је доста сигурно да је njihova ukupna masa jednaka masi Sunca.

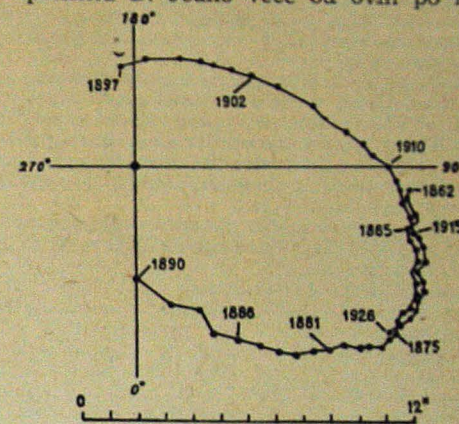
Prokionov pratilac koji je 13.5 prividne veličine sagledao je po prvi put Šeberle (Schaeberle) u decembru 1896 godine na otstojanju od 4.6" od Prokiona A. Prokion B opiše svoju putanju za 40 godina, a u fizičkom pogledu ima mnogo sličnosti sa Siriusom B. Njegova posmatranja su, međutim, daleko teža pa mu je i sistem elemenata još uvek nedovoljno siguran.

Ovde možemo još pomenuti i nevidljivog pratioca zvezde Ross 614. Na Sproul opservatoriji (SAD) od 1937 godine obavljaju se pažljiva fotografska merenja u cilju određivanja sopstvenih kretanja pojedinih zvezda. Za zvezdu Ros 614 koja je udaljena od nas svega 13 svetlosnih godina, pokazalo se da njen fotocentar opisuje u odnosu na fotocentre okolnih zvezda malu elipsu sa poluosom od 0.31". S. Lippincott je izradila putanju nevidljive komponente B, pa se pokazalo da je početkom 1955 godine ona u najpovoljnijem položaju za posmatranje. U tom cilju zamoljen je prof W. Baede da sa Hale teleskopom od 5 m pokuša da snimi komponentu B. Kao što smo referisali u »Vasioni« br. 3/1955 snimak je uspeo, pa se još jedanput potvrdila prednost koju nam pružaju astronomске metode ako se one baziraju na preciznim posmatranjima.

Na trećoj strani korica je divan snimak S. Lipinkotove u oblasti Ros 614, koji nam je poslala s molbom da pokušamo izmeriti položaj

Ros 614 B. Na snimku 1 mm pretstavlja uglovnu vrednost od 19 sekunda. Ros 614 nalazi se u sredini slike.

Iako našim durbinom možemo lako zapaziti zvezdu 15 prividne veličine, a Ros 614 B je 14.8 prividnih veličina i udaljena u ovo vreme oko 1" od Ros 614 A koja je 11.3 prividne veličine, mi ipak u 4 pokušaja nismo uspeli da vidimo komponentu B. Jedno veće od ovih po našoj



Sl. 7

proceni bilo je dobro. Slično je i sa pokušajima na Sproul opservatoriji gde imaju refraktor od 61 cm prečnika. Za sada izgleda da će ova nevidljiva komponenta ostati jedino na dometu najvećeg astronomskog instrumenta Maunt Palomarske opservatorije i to u kratkom vremenskom razmaku od 2 godine kada se komponenta B nalazi u okolini apoastrona. Sve ostalo vreme ona je nevidljiva i na Maunt Palomarskim snimcima.

Iz svega dosad rečenog očevidna je činjenica da u vasioni ima mnogo više dvojnih zvezda nego što smo mi danas u stanju da ih zapazimo.

(Kraj)

Pero M. Đurković

GRANICE ŽIVOTA

Kada neki nebiolog pogleda na svoju leju sa izdancima patlidžana promrzlim posle blagog mraza, razumljivo je da ga je teško ubediti u urođenju otpornost života i ovo gledište teži da se prenese i na ideje o životu na drugim planetama, čak i na srazmerno blage prilike na Marsu.

Pogledajmo činjenice koje se zasnivaju na krajinostima nađenim na Zemlji. Prve lišajeve...

To su vrlo složeni simbiotični sistemi algi i gljiva i oni mogu da nadžive u mnogo osjetljivijem odrasлом stadijumu čak i temperature od -80°C. Pri -30°C oni su u stanju da obavljaju fotosintezu (tj. da proizvode šećer), iако споро.

Postoji i jedna grupa mikroskopski malih višeećeličnih životinja, točkare (rotifere), čija je snaga u izdržavanju temperaturnih promena skoro neverovatna.

U Antarktičkim jezerima neke mogu, u aktivnom stanju, da izdrže više uzastopnih smrzavanja i otkravljanja, bez oštećenja, kao i da satima podnose temperaturu od -78°C.

Mali tardigradi (organizmi u dalekom srodstvu sa paucima) su gotovo podjednako krepki i mogu se naći širom sveta, do visine od preko 3.000 metara. Za vreme suše oni se samo osuše u male loptice i nošeni su vetrom, možda mesecima, sve dok ne nastanu, ponovo, za njih povoljni uslovi.

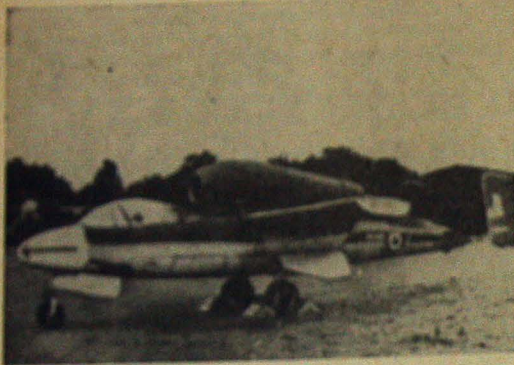
Jednoćelične protozoe mogu izdržati temperaturu sve do -30°C, dok se neke nalaze i u toplim izvorima sa temperaturom od 64°C (prsti se mogu držati u vodi zagrejanog do 50°C).

Sa izuzetkom poslednje nabrojane grupe, svi ovi organizmi imaju jednu zajedničku osobinu. Oni svi

исторija istraživanja neključno problema paljenja i sagorjevanja. Ovi radovi trajali su četiri meseca.

U isto vreme druga grupa sa Galцит института vršila je sistematična istraživanja u Mornaričkom opitnom centru u Anapolisu (Merilend). Ni ova nije zabeležila zadovoljavajuće rezultate pri upotrebi azotne kiseline i gasolina.

Da bi se dalje moglo raditi sa kiselinama (pri čemu se imala u vidu velika važnost jednostranijeg rukovanja sa tečnim kiseonikom) vršena su opiti sa raznim primjesama. Izgleda-



Сл. 26 — Први млазички авион света He-178

ло је да су једним ударцем отстранене теškoће додавањем амалина (тј. амил-бензола C₁₁H₁₀ + NH₃) газолину.

Oва мешавина дала је потпуно спонтано сагоревање при употреби азотне киселине као оксидатора. Упркос томе што је амилни отрован, дата му је предност у односу на газолин.

Након многобројних побољшања на уређају за убризгавање горива завршена су два мотора од 500 кг потиска почетком априла 1942 године. После извршених мерења на пробном столу приступило се монтажи оба мотора испод крила двомоторног бомбардера Даглас чија је тежина на старту износила 6350 кг. У предњем простору за смештај бомби уграђен је резервоар са азотом под притиском који је служио за одражавање надпритиска у резервоарима са горивом. Резервоари са горивом налазили су се код ракетних мотора.

У времену од 7 до 14 априла 1942 године извршено је на опитном пољу у Митос-у укупно 44 пробних полетања без иједне незгоде. То је био први старт авиона са ракетама са течним горивом у Америци. 1943 године започет је нови велики програм рада. Требало је развити пројекат у сарадњи Војне лабораторије Америчког војног ваздухопловства и Групе за ракетна истраживања Галцит Института. Предвиђено је да се пројекат испуњаје са бомбардера тако да после уронивања у воду пројекат продужи пут довољном брзином. У прво време није се водило рачуна да ли ће се применити ракета са чврстим или течним го-



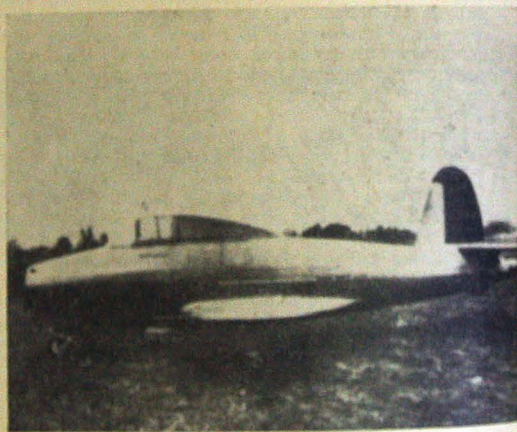
Сл. 27 — Млазички авион Калимита (Италија)

ривом. Пројекат је добио назив „Хидробомба“ и за прво време предвиђена је изградња два прототипа. Један је израдила фирма Westinghouse Co. а други United Shoe Machinery Co. Дужина пројектила износила је преко 3 м а максимални пречник 70 см. Предвиђено је да бомба после испаливања постигне брзину од 360 км/ч и да се испод воде креће брзином од око 110 км/ч. При томе је рачунски добијен домет од неких 900 м са барутним ракетом 1000 кг потиска и временом сагоревања 30 секунди. Корисни терет, тј. експлозивно пуњење, требало је да износи око 570 кг при укупној тежини од 1450 кг.

За време израде овог пројекта још ништа није било познато о подводном ракетном погону. Стога су морала да се изведу нова испитивања стабилности, као и одговарајуће студије о јави кавитације. За ту сврху израђен је специјални опитни канал дужине 150 м, ширине 3,65 м и дубине 4,85 м. Дуж канала налазили су се шине по којима су се кретала кола са електро-мотором која су могла да достигну брзину од 65 км/ч. Погон се такође могао вршити помоћу три ракетна мотора са течним горивом. Сва интересантна мерења вршена су електричним путем помоћу осцилографа. На средњи канал направљена је подземна комора са стакленим зидовима да би се могао посматрати или камером снимити ток струјања на кратком размаку. После ових основних истраживања израђена је бомба са барутним ракетом потиска 1000 кг и временом сагоревања 30 секунди, чије је карактеристично обележје био дугачки издувни млазички, а спољашњи облик био је потпуно сличан торпеду.

Као гориво примењен је специјални барут „Галцит 65“. Пробна испаливања вршена су у Торпедном опитном центру у Moris Dam-у (Калифорнија).

Новембра 1943 године Др фон Карман заједно са својим сарадницима Циеном и Малином започео је рад на гзв. ORDCJD-пројекту, којим је било предвиђено развијање далекометних

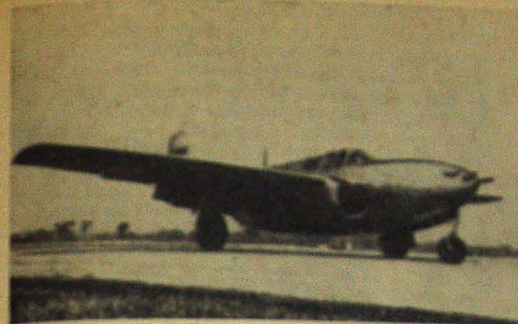


Сл. 28 — Први енглески млазички авион E 28/29

ракетних пројектила. Пројекат је рађен за рачун ААФ-а, а уговором је било предвиђено конструкисање и израда прототипа.

Прва конструкција названа је „Private A“ и имала је дужину од 2,4 м.

Овај модел служио је једино за добијање експерименталних података о распореду крила за стабилизацију, о стабилности лета као и о стартној ракети. Модел је имао стартну тежину од 230 кг укључујући ту 27 кг корисног терета који се састојао од инструмената. Уграђен је ракетни мотор са чврстим горивом „Асгојет“ потиска 453 кг за време 30 секунди. Први ступањ, који је служио за стартовање



Сл. 29 — Први амерички млазички авион Bell P-59 „Aircomet“

састојао се од челичне чауре у којој су се налазиле четири авионске стартне ракете свака пречника 115 мм, које су једновремено сагоревале. Укупни потисак износио је 9700 кг. Савим природно, указала се потреба за изградњом специјалног лансирајућег уређаја дужине 11 м који је имао четири клизне шине за репне површине ракете. Стартна ракета је, после полетања пројектила, остајала у овим клизним шинama.

Први опити са „Private A“ изведени су први пут од 1 до 16 децембра 1944 године у Leach Spring-у у Калифорнији. Средња висина лета износила је око 16,5 км код укупно 24 испаливања ракете.

Почетком 1945 године била је спремна за испитивање следећа ракета слична са „Private A“. Овом моделу је додата још једна репна површина и две хоризонталне површине размаха 1,5 м, ради темељне студије односа стабилности лета. На носу монтирана су још два мала крила размаха 90 см.

Након потребне преправке рампе за лансирање, испитивања су изведена од 1 до 13 априла 1945 године у Huesco Range, Fort Bliss, Тексас.

Помоћу радарских уређаја и постављених камера на разним осматрачким местима извршено је тачно снимање путања. Прикупљени резултати из 17 испаливања показали су да пројектили са командним површинама морају имати покретне уређаје за командовање, да би се могао постићи стабилан лет.

Већ 1944 године извршено је спајање Галцит института са огранком војне службе „Air Ma-



Сл. 30 — Летећа бомба „V-1“

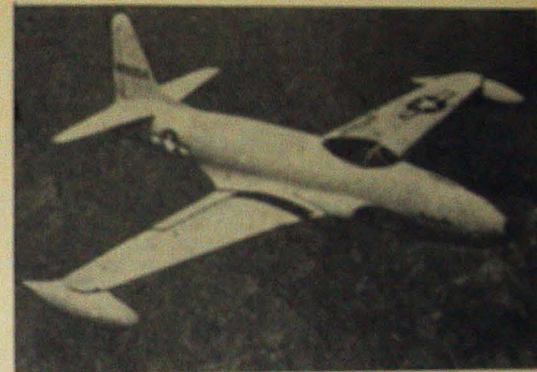
terial Command“ (Команда за набавку ваздухопловног материјала) под називом „Jet Propulsion Laboratory“ (Лабораторија за млазички погон).

На ову установу пренети су узастопно сви истраживачки радови из области реактивне технике за рачун народне одбране. Потпуно су изграђена до тога времена додељена опитна

поља у близини Пасадене, те је већ преко кратког времена саграђено 80 зграда за смештај разних истраживачких група и радница. Сем ових зграда израђени су многи пробни столони за ракете са чврстим горивом и течним горивом као и за турбомлазичке motore. Дале, на којем опитном теретном у Митос-у (Калифорнија) саграђен је велики пробни стол за велике ракете. Ова група за истраживање у области ракетне технике имала је 1944 године 385 сарадника.

Колико је интересовање показано у Америци после 1944 године за развој ракетне технике, може се из тога видети што је новостворени центар за научна истраживања у Death Valley-у (Калифорнија) имао 1948 године преко 12.000 намештеника. Овај опитни центар стајао је око 500 милиона швајцарских франка.

1939 27 август. Лет првог млазичког авиона из света, типа He-178, који је израдила фирма Хајнкел у Немачкој



Сл. 31 — Lockheed P-80 „Shooting Star“

1939 У Пенеминдеу у Немачкој старт првог ракетног авиона са Валтеровим мотором.

1940 27 августа. У Италији стартовао је авион са млазичким мотором који је конструкисао Инж. Кампини (производња фабрике Капрони) тачно на годишњицу првог лета млазичког авиона у Немачкој.

1940 Октобар. Оснивање првог енглеског противавионског ракетног пука.

1941 15 мај. Први лет енглеског млазичког авиона „E 28/39“. Производња компаније Глостер са Whittle-овим турбомлазичким мотором. Први лет је трајао 17 минута под вођством пилота P.E.G. Sayer-a изнад аеродрома Hucclecote.

1941 Октобар. У Енглеској први пут је опремљен са борбеним ракетама авион-ловац Nightfighter ради испитивања. Почетком 1943 године уведене су ракете у наоружање војног и морнаричког Ратног ваздухопловства. Априла 1943 године потопљена је немачка подморница ракетама које је испалио авион Swordfish са носача авиона „Archer“.

1942 Јули. У Пенеминдеу, немачкој лабораторији за даљинске ракете, испаливања је прва ракета „A-4“ („V-2“).

1942 Октобар. Први лет авиона са турбомлазичким мотором у Америци. Авион је израдила фирма Bell Aircraft Co., а летео је са пилотом Bob Stanley-ом изнад опитног поља у Митос-у. Мотор GE I-40, који је развијен из енглеског мотора Whittle W1-X, израдила је фирма General Electric.

1944 13/14 јуни. Прва масовна употреба немачких летећих бомби „V-1“ против Енглеске. Пуцарајући млазички мотор конструкисан је на основу патената Инж. Паула Шмита из Минхена (Патент бр. ДРП 523653 од 1931 године).

- 1944 Септембар. Прво масовно бомбардовање Лондона „V-2“ ракетама.
- 1945 7 новембар. Прва званична хомологација светског рекорда авиона са турбомлазним мотором. Група капетана Доналдсона енглеског Ратног ваздухопловства постигла је авионом Глостер „Метеор“ просечну брзину 975,675 км/ч.
- 1946 10 мај. Испалења прва послератна „V-2“ ракета на америчком опитном пољу White-Sands у циљу испитивања великих висина.
- 1946 Покушаји у разним окупационим зонама Немачке за оживљавање „Удружења за истраживање васионе“ (GFW) основаног 1937 године. Предвиђени председник, Др Гете, добио је привремену дозволу за рад овог Удружења у америчкој зони. На астрономској опсерваторији Трептовер крај Берлина основано је јуна 1946 године „Друштво за лет у васиону“. Задатак овог друштва био је, у прво време, да за своје чланове организује предавања о основима и захтевима лета у васиону.
- 1947 Јуни. Први пут је званично пређена граница од 1000 км/ч авионом са турбомлазним мотором. Пукотник Albert Boyd поставио је нов светски рекорд од 1003,881 км/ч на авиону Lockheed P-80 „Shooting Star“.
- 1947 Октобар. Испалење опитне ракете „V-2“ са америчког носача авиона „Midway“. Радило се о пројектилма састављеним од заплењених делова немачких пројектила и делова израђених у САД.
- 1947 Новембар. Амерички опитни ракетни авион Bell XS-1 вишеструко премашило брзину звука изнад опитног поља у Мугос-у у Калифорнији. Висина лета је износила 12.000—21.000 м.
- 1948 Јануар. Gartmann и Kölle основали су у Stuttgart-у „Друштво за истраживање васионског лета“. Ова организација је најактивнија међу свим астронаутичким организацијама које су

NARODNA IMENA ZA NEKA SAZVEŽĐA I ZVEZDE U SEVERNOJ DALMACIJI

Poznato je da pojedina uočljiva sazvežđa i sjajnije zvezde pored imena koja se u nauci upotrebljavaju imaju i narodna imena. Ona su u raznim krajevima različita.

Ovde će se izneti nazivi za neka sazvežđa i zvezde u selu Karinu srez Benkovac, koje se nalazi u jugoistočnom produženju podvelebitskog zaliva, odnosno određenije rečeno Karinskog Mora.

Stanovnici sela su zemljoradnici vinogradari i stočari. Tu su se naselili za vreme migracija. Zadržali su osobine dinaraca.

Tokom letnjeg polugodišta stoka se isteruje ujutro rano i dogoni s paše uveče kasno. Meseca jula i avgusta, usled velike vrućine, ovce, kao najbrojnija stoka, su cele noći na paši. U tor „sjenicu“ se dogone čim Sunce nešto poizgrane, a iz nje se izgone pred sam Sunčev zalazak. Zbog toga su čobani najbolji poznavaoци imena sazvežđa i zvezda, koje su preko letnjih noći nad horizontom.

Kao i u drugim krajevima, gde su časovnici retkost, tako granjivanje i zalazak pojedinih sazvežđa ili većih zvezda služi za orijentaciju čitave godine, a naročito tokom poznog proleća, leta i rane jeseni. Naprimer: »Isčeraј ovce kod Stapi granu«. »Doreni janjce kad Vlašići malo pootskoče«. »Pošao sam u Obrovac pred zalazak Vlašića«. »Legli smo kad je Ličulja granula«.

- otпочеле са радом после рата. Орган друштва „Weltraumfahrt“ излази тромесечно. Познати астроном и астронаутичар Проф. Др Вернер Шауб преузео је претседништво 1950 године.
- 1949 24 фебруар. Испалења је прва двостепена ракета на америчком опитном пољу White-Sands: ракета се састојала од ракете „А-4“ (израђене у Америци) и ракете WAC Corporal. Постигнута је висина 405 км.
- 1949 Новембар. У Аустрији основано прво послератно „Удружење за истраживање васионе“.
- 1950 30 септембар до 3 октобар. У Паризу је заседао први интернационални конгрес за Астронаутику. Ту су се први пут нашли делегати разних удружења за истраживање васионе да би поставили темеље мирољубиве сарадње. За шефа интернационалног бироа изабран је Др Ing. Sānger. Званично су учествовале следеће земље: Аргентина, Данска, Немачка, Француска, Енглеска, Аустрија, Швајцарска и Шпанија.
- 1951 7 август. Америчка ракета Вјикинг постигла је у вертикалном лету висину 211 км. Ово је досада највећа висина постигнута једноступеном ракетом.
- 1951 3 до 8 септембар. На другом астронаутичком конгресу основана је Интернационална астронаутичка федерација. На овом конгресу, од великог значаја за будућност астронаутике, узеле су учешћа следеће земље: САД, Аргентина, Енглеска, Француска, Западна Немачка, Аустрија, Италија, Шпанија, Шведска и Швајцарска.
- 1951 Крај септембра. Инж. Ј. Штемер основао „Швајцарско астронаутичко друштво“.

(Крај)

Прево: Драгаш Данило

инж. Јозеф Штемер

Da predemo na imena sazvežđa i prividno većih zvezda. Počecemo od cirkumpolarnih zvezda:

Veliki Medved u narodu nosi ime Volari, pošto četiri prednje njegove zvezde liče na četiri vola u jarnu. (U ovom kraju se i danas ore na četiri vola). Zvezda Mizar je volar, koji tera volove, a Alkor štene (kuče) uz volara. Ostale dve zvezde iz medvedova repa su neupregnuti volovi. U Malog Medveda i Zmaja narod nema imena, niti ih uopšte zapaža. Severnjaču poznaju samo pojedinci, kojima je na nju neko naročito skrenuo pažnju. Kasiopeja nema imena.

Dalje, Severna Kruna nosi naziv Kolo Gospino. Gema je Gospa (Bogorodica) u kolu, među devojkama. Arktur u Volaru je zapažena žuta zvezda, ali nema naročitog imena. U toku poznog proleća i ranog leta služi za orijentaciju vremena. »Kad ona zvijezda spadne na zalazak počee svitanje«. Zvezda Kočijaša Kapela se zove Ličulja, jer se pojavljuje (granjiva) preko Velebita, baš u pravcu Like.

U isto vreme kad i Kapela pojavljuju se i dve sjajnije zvezde Ovna. One granjivaju istovremeno, normalno na greben Orliaka, dinarskog pravca. Zbog istovremenog granjivanja narod ih zove Usporednice. Posle Usporednica slede Vlašići, koji ovde nose ime Vlašići. — Kako se Vlašići usled njihova poklapanja sa Suncem ne vide otprilike od Đurdevdana do Vidovdana, narod smatra da to vreme za njih predstavlja

bol, pa kaže: »Veseli se kao Vlašići Đurdevdanu«, kad se nešto nerado očekuje.

Zvezda Aldebaran u Biku je poznata pod imenom Zavlščinka, pošto se kreće iza Vlašića.

Sazvežđe Lira, kao celina, nije poznato, ali je dobro poznata zvezda Vega, koja zajedno sa još dve manje zvezde čini ravnostran trougao. To je Trojstvo. Deneb u Labudu nema naročitog imena.

Altair u Orlu sa još dve zvezde, koje su s Altairom u jednom pravcu, narod zove Koplje. Delfin je Krst svetog Petra.

Orion je dobro poznato sazvežđe. Tri veće i tri manje zvezde koje su u jednom pravcu, liče po narodnoj mašti na štapove, te se celo sazvežđe po njima zove Stapi. Tri veće zvezde su Veliki Stap, a tri manje Mali Stap.

Sirius nosi ime Zaštapnjača, pošto sledeje iza Stapa. Za zvezde Blizanaca, Malog Psa, Skorpije, Device, Strelca i drugih narod ovog kraja nema imena.



Treća godišnja skupština Astronautičkog društva VSJ

U prostorijama lista »Aerosvet« u Beogradu, održana je 11 o. m. treća godišnja skupština Astronautičkog društva VSJ. Prisutno je bilo 65 članova.

Na čelu sa ing. Kostom Sivčevim, pukovnikom JNA, izabrano je sledeće radno pretsedništvo: puk. ing. Karlo Jelinek, ppuk. dr. Marko Janjić, ing. Dušan Lučić i Pero Đurković.

U kratkom referatu, sekretar Društva ing. Vladislav Matović izneo je rezultate rada u protekloj godini. Ono broji već 134 člana, od kojih su 55 visokokvalifikovani stručnjaci.

Kao što je poznato, Društvo je u sastavu Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije koji ga moralno i materijalno pomaže i tesno saraduje sa Astronomskim društvom »Ruder Bošković« sa kojim je izdalo, u 1955 godini, 4 broja časopisa »Vasiona« koji je već i u inostranstvu stekao priznanje.

Osim predavanja koja su održavali naši najpoznatiji stručnjaci i popularizacije astronautike u člancima u štampi i emisijama na radiu, Astronautičko društvo VSJ i njegovi članovi pomažu rad nekih tela i učestvuju u njihovim akcijama. To su, pre svega, Odbor za ispitivanje pojava nad našom Zemljom, Inicijativni odbor za selenite — astronautičku omladinu i Potkomisija za rakete i veštačke Zemljine satelite Nacionalne komisije za Međunarodnu geofizičku godinu 1957-58.

Veza i razmena publikacija uspostavljeni su sa astronautičkim društvima: Argentine, Austrije, Brazila, Danske, Egipta, Engleske, Italije, Japana, Južne Afrike, Nemačke, SAD, Švedske, Švajcarske i Holandije.

Biblioteka Društva nešto je proširena u toku prošle godine, ne samo kompletima časopisa, već i domaćim i stranim knjigama, među kojima treba istaći seriju knjiga Vernera fon Brauna o veštačkom Zemljinom satelitu, letu na Mesec i Marsovom projektu.

Posle iznošenja izveštaja razvila se diskusija koja se naročito zadržala na problemu šire popularizacije astronautike u Beogradu i unutrašnjosti. S tim u vezi odlučeno je da se u Društvu nastavi sa stručnjim predavanjima a da se po narodnim univerzitetima i školama održavaju popularna predavanja.

Takođe je akutan i problem prostorija koji ima najzad, izgleda da bude rešen u toku ove godine osnivanjem jedne stalne astronomske i astronautičke izložbe i osmatračnice sa instrumentom.

Mlečni Put se zove Kumova Slama. Veruje se da je kum kumu ukrao breme slame i kad je nju nosio klama se pomalo prospala. Za uspomenu na taj ružan kumovski postupak, bog je postavio trajan znak na nebu.

Kad meteor preleti preko neba, kaže se: »Neko je sad unro — razli se njegova zvijezda«.

Po imenima: Trojstvo, Krst svetog Petra i Kolo Gospino vidi se uticaj hrišćanstva.

Velike planete Veneru, Jupitera i Marsa narod poznaje i daje im pojedinačno zajedničko ime Danica. Saturn se naročito ne zapaža. Venera se zove i Zornjača, kad granjiva pred zoru.

Veruje se kad ima na nebu više Danica da će godina biti rodna.

Dušan Lakić

Članarina redovnih članova nije povećana, ali je podignuta pretplata za časopis »Vasiona« i odlučeno je da kolektivi koji se učlanjuju treba da uplaćuju veću članarinu, dok je ustanovljena članarina od 60 dinara godišnje za đake i članove Astronomskog društva s tim, da po četiri đaka dobijaju jedan primerak »Vasiona«.

Za novog počasnog člana izabran je generalpotpukovnik Božidar Kraut — za pomoć i interes ukazan Društvu kod rešavanja problematike raketne tehnike. Istovremeno je svečano predata diploma počasnog člana, dodeljena prošle godine, ranijem generalnom sekretaru Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije, potpukovniku JNA Mihailu Velimiroviću, jednom od osnivača Društva.

Zaključeno je da treba pozvati u Jugoslaviju, kao goste, sekretara Međunarodne astronautičke federacije (IAF) ing. Jozefa Štemera (Švajcarska) inače počasnog člana Društva i A. A. Sternfeljda (SSSR) koji je specijalno za naše izdanje dopunio svoju knjigu »Let u vasiono prostranstvo« koja će izići u izdanju Tehničke knjige.

Na kraju, po usvajanju izveštaja blagajne i Nadzornog odbora, data je razrešnica ranijem Upravnom i Nadzornom odboru i izabran nov Upravni i Nadzorni odbor u sledećem sastavu:

Pretsednik — ing. Kosta Sivčev, potpretsednik — prof. Ante Obuljen, sekretar — ing. Vladislav Matović, blagajnik — kapetan JNA Stevan Korda i članovi: Miroljub Jevtović, pretsednik Inicijativnog odbora za Selenite i Đorđe Teleki, delegat Astronomskog društva. Istovremeno, za delegata pri Astronomskom društvu izabran je ing. Vladislav Matović.

Za pretsednika stručnih sekcija izabrani su: dr. Đorđe Nikolić — za astronomsko-meteorološku, ing. Dušan Lučić — za tehničku, dr. Marko Janjić — za medicinsku i Gradimir Rančin — za modelarsko-matematicku.

Redakcioni odbor »Vasiona« ostao je u svom ranijem sastavu: ing. Vladimír Ajvaz, ing. Branislav Jovanović i ing. Milivoj Jugin.

U Nadzorni odbor ponovo su ušli: za pretsednika — pukovnik JNA ing. Karlo Jelinek, potpukovnik JNA ing. Branko Bukalov i kapetan JNA ing. Branimir Đorđević.



ПОСМАТРАЧ

Гледати и посматрати није исто. Може се гледати без размислања. Гледамо један предмет, а мисли су нам далеко од њега, забављене сасвим другим појмовима и проблемима. У нашој свести постоји само општи, од раније познат, појам предмета с којим наша пажња у датом тренутку није у опште повезана.

Посматрање је међутим увек везано са концентрисаном пажњом са објектом. Посматрање претпоставља да постоји размислање о предмету. Оно захтева будну пажњу, срећеност и извесно предзнање о предмету. Дobar посматрач ће уочити безброј појединости које неувежбаном гледаоцу промакнуту потпуно незапажене. Он је читао о појави или небеском телу које посматра. Он зна шта се при сличним појавама раније запазило и обраћа пажњу да ли ће се и у датој појави видети нешто слично. Пошто му је пажња будна, он запажа и нове чињенице које могу бити врло важне у изучавању појаве.

Према томе посматрач је радник, стваралац, а гледалац је полу или сасвим незаинтересовано лице. Ако код човека после гледања извесне појаве, може то бити и у позоришту, остане само један општи утисак лепог или узбудљивог може се рећи да је заиста био обичан гледалац. Међутим, ако појаву може тачно да опише, да је упореди, да о њој пружи своја запажања, он је био посматрач. Као што видите без систематског рада нема ни посматрача.

Да видимо сада шта посматрач, аматер-астроном, мора да има на уму при посматрању ма какве појаве. Пре свега он се припрема за посматрање. Без припреме посматрање не може бити квалитетно. У припрему подразумевамо да има уредан прибор: свеску, оловку, часовник, карту, инструмент, итд., већ према природи посматрања. Ево података у његовој свесци.

1) Место са кога је појава виђена. — Притом није довољно рећи: појаву сам пратио из Београда, Митровице или Златопаца. Треба се потрудити да означимо тачно географску дужину и ширину места. Ако имамо карту, онда ћемо податке узети са карте. Ако карте немамо, описат ćemo свој положај у односу на најближе веће место. Пример: Нови Сад, географска дужина $19^{\circ}51.2'$, географска ширина $+45^{\circ}15.5'$; село Златопаца 28 км јужно од Београда. Ови подаци могу бити и на корицама свеске, уколико посматрач има своју сталну посматрачку свеску.

2) Инструмент којим се појава посматра. — Ако располагете неким дурбином дајте његову карактеристику, а то значи пречник објектива и жичну даљину. Рецимо дурбин (назив фирме која га је израдила) 10/100 см. Ако посматрач нема дурбина ставиће: посматрање слободним оком.

3) Време када је појава посматрана. — Притом треба забележити годину, месец, дан и час са потребном тачношћу. Пример: 1956, јануар 20 (Пе), 18 ч., 56 м. средње европског времена. Необично је зашто је потребно додати у заградни назив дана, петак. Овај податак међутим може послужити као контрола датума. Нормално знамо који је дан, а не морамо бити сигурни и у датуму. Но без обзира да ли смо сигурни или не, сваки пажљив посматрач увек ставља поред датума и дан. Напомена да се часови и минути односе на наше грађанско, средње европско време, је исто тако важна, јер ако тако означимо наш податак може искористити и посматрач у Француској или Јапану, иако њихови часовници не показују средње европско време.

4) Опис појаве. — При опису појаве посматрач ће водити рачуна да телеграфским стилем да све најважније податке. Ту се не може дати општи пропис, јер свака појава захтева посебне податке. Друкчије ће описати појаву метеора, а друкчије појаву промене сјаја једне звезде, или фазу помрачења, или поларну светлост итд. За сваку врсту посматрања постоје и одређени подаци које посматрач треба да зна па да их правилно опише.

Но ако немате потребно предзнање о тој појави, онда је најбоље описати је на начин како сматрате да ће најбоље одговорити вишеој појави. Дobar посматрач при опису појаве хладно размисли и не подаје се узбуђењу које је могао и осећати током трајања појаве. Труди се да у свом опису буде што вернији природи.

5) Лични закључак и размислање о појави садржи опет у телеграфском стилу сопствене закључке и опис личних осећања.

6) Ако податке достављамо неком другом посматрачу или установи природно је да ћемо се потписати. Но притом је zgodно ставити и звање јер оно указује на школске квалификације, те пружа могућност стручаку да при сређивању података посматрања истима припише и тежину. Јасно је да после потписа следи адреса, јер ће можда прималац имати потребу да вас замоли за допунска обавештења.

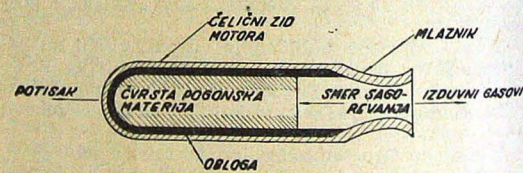
Овим није исцрпљено све што се може рећи о посматрачу, али се уз вођење рачуна о претходним напоменама може сигурно постати добар посматрач. А бити добар посматрач корисно је како у обичном животу тако и у аматерској астрономији.

П. М. Ђ.

РАКЕТНИ МОТОРИ

Само име каже да је реч о моторима који дају погон ракетним летилицама. Ови мотори припадају групи млазних мотора или, како се то често каже, групи реактивних мотора (мада овај последњи назив није најсрећније изабран).

Најпростије речено ракетни мотор се састоји из једне коморе која је на једном крају затворена, а други крај јој се завршава тзв. млазником који има облик сужено-проширеног левка. У комори гориво сагорева уз помоћ тзв. оксидатора, тј. материје која у себи садржи кисеоник потребан за сагоревање. Гориво и оксидатор налазе се у ракети те, према томе, рад оваквог мотора независан



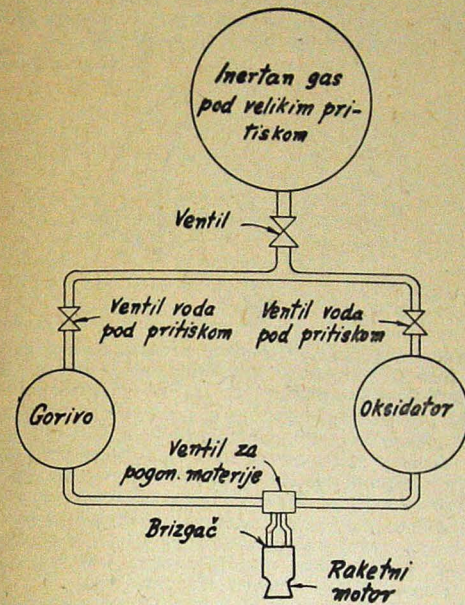
Слика 1

је од атмосферског кисеоника, те може да ради и у безваздушном простору. Сагоревањем се ослобађају велике количине гасова високог притиска који, истицањем кроз млазник, стварају силу потиска. Брзина истицања је надзвучна. Настајање силе потиска, тј. оне силе која покреће ракету унапред, објашњава се у физици законом о промени количине кретања. Сликровитије објашњење даје пример ватрогасца који мора ногама да се одупре да савлада силу потиска млаза воде који истиче из његове штрцаљке.

Постоје ракетни мотори са чврстом и ракетни мотори са течном погонском материјом. Мада и једни и други данас имају широку примену ипак се може рећи да мотори са чврстом погонском материјом налазе чешће војну намену док они са течном налазе и војну и научно-истраживачку намену (наприм. код сондажних ракета, а вероватно и код будућих сателитских ракета).

На сл. 1 приказана је најпростија схема ракетног мотора са чврстим горивом са описом појединих делова. Погонска материја је бездимни бахрут или мешавина асфалта и перхлората и др.

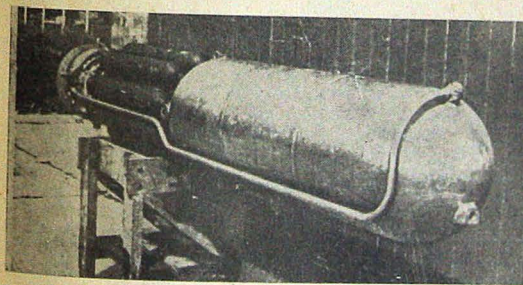
Притисци у мотору овог типа иду до неколико стотина атмосфера док су брзине истицања гасова око 2 км у секунди. Време горења им је ограничено (1 до 2 секунде) обзором на издржљивост ма-



Слика 2

теријала коморе услед великих температура (око 2000°C). Силе потиска иду до десетак тона.

На сл. 2 приказана је схема мотора са течном погонском материјом. Гориво и оксидатор се налазе у засебним резервоарима из којих се под притиском неког гаса, или помоћу пумпе убацују у комору где сагоревају. Притисци у комори су овде свега неколико десетина атмосфера а температура и до 3000°C . Захваљујући хлађењу коморе



Слика 3

(једна од течности циркулише око коморе и хлади је) време рада оваквих мотора иде и на неколико минута. Данас се најчешће као гориво примењују петролеум, анилин, алкохол и др., а као оксидатори течан кисеоник, азотна киселина и др. Максимално остварен потисак данас већ, изгледа, иде

до пола милиона килограма, а иначе постоји велики број ракета са потиском од неколико хиљада килограма. На сл. 3 приказан је спољни изглед ракетног мотора са течним горивом De Havilland «Super Sprite». Јасно се виде резервоари горива и одвојено комора сагоревања.

Док су мотори са чврстом погонском материјом врло стари, још из доба пре наше ере, дотле су мотори са течним погонским материјама рођени у XX веку. Нагли развој је постигнут за време II светског рата.

МАЛО ГЕОМЕТРИЈЕ БЕЗ МАТЕМАТИЧКЕ СИМБОЛИКЕ

Велики и мали круг на лопти

Код појма хоризонта употребили смо реч велики круг. Објашњавамо. Помоћу равни можемо лопту пресећи на произвољан начин, али ћемо увек на пресеку добити круг. Ако раван пресека иде кроз средиште лопте круг је највећи и његов полупречник једнак је полупречнику лопте. Овакав круг зове се велики круг.

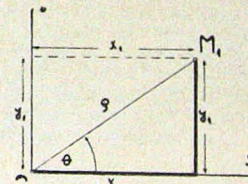
Ако раван пресека не пролази кроз средиште лопте полупречник круга на пресеку увек је мањи од полупречника лопте, Овакав круг зове се мали круг. Примера ради обавите пробе са поморанџом. Појам великог и малог круга важан је у астрономији и треба их добро запамтити.

Велики круг сече лопту на две једнаке полуплоте. Нормала из његова средишта, или средишта лопте, пробија лопту у два тачкама које се зову полови датог великог круга. Од пола до круга има увек 90° , јер ма која права у равни круга стоји нормално на нормали кроз средиште круга.

На сфери (лопти) можемо провући произвољно много великих кругова, па према томе имамо и произвољно много полова. У астрономији се углавном употребљавају четири: полови хоризонта или зенит и надир, полови екуатора или северни и јужни небески пол, полови еклиптике или северни или јужни небески пол еклиптике, полови галаксије или северни и јужни небески пол галаксије. О појмовима екуатора, еклиптике и галаксије биће још говора.

КООРДИНАТНИ СИСТЕМ

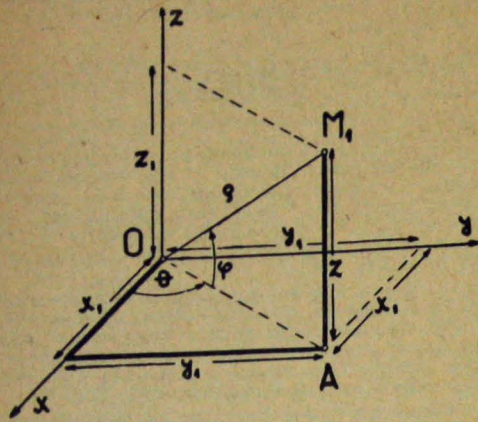
Чим се спомене координатни систем неки од наших читалаца су спремни да баце књигу. Међутим ствари су изванредно просте. Ради се о споразуму при мерењу. Одакле меримо, дуж чега меримо, и у ком смеру идемо при мерењу угла. Тачку од које меримо стручњаци називају средиште координатног система. Мерење се обавља дуж полуправих које стручњаци зову осама. Оса иде од средишта и на крају има стрелицу која означава да у том правцу наносимо позитивне бројеве мерених јединица. У супротном правцу наносимо негативне бројеве. Куда ћемо усмерити прву осу x представља произвољну ствар. Рецимо у равни, на папиру, повучете из једне тачке осу у коме хоћете правцу. Ви сте испунили два услова у цртању координатног система: имате почетак система (изабрану тачку одакле сте повукли осу) и произвољну осу x . Ако цртате правоугли равни систем, тј. систем у коме осе између себе затварају угао од 90° , онда се јавља питање у коме правцу од 90° према оси x лежи зависна оса y . Ако одаберете да зависна оса лежи за 90° од осе x у смеру супротном од кретања скалаљке на сату, ви сте изабрали директни



Сл. 1

смер мерења. Добили сте координатни систем у равни, који се назива десни координатни систем. Ако сте изабрали правац осе у смеру кретања скалаљке на сату, или у ретроградном смеру, добили сте леви правоугли координатни систем у равни.

Према томе у равни имамо две осе: независну x и зависну y . У простору морамо претходно одабрати произвољну раван и у произвољној равни одабрати тачку која ће нам служити као средиште координатног система. Остало је исто као и у претходном случају само место две координате имамо три координатне осе x, y, z . (Сл. 2).



Сл. 2

У сваком од ових система положај тачке M_1 потпуно је одређен ако су нам познате њене координате (x_1, y_1) у равни или (x_1, y_1, z_1) у простору.

Преко познатих координата правоуглог координатног система у равни може се одредити и угао θ који даје правац из средишта O према тачки M_1 као и потег $\rho = OM_1$.

У простору правац према тачки M_1 не може се добити само помоћу угла θ . Преко овога угла ми ћемо доћи само до равни AOZ у којој се налази и правац према тачки M_1 . Да бисмо дошли и у тај правац потребно је одредити или описати још и угао ϕ који потег OM_1 затвара са основном равни xOy . Према томе у простору су довољна два угла θ и ϕ да бисмо одредили правац према произвољно изабраној тачки M_1 .

Јасно је да се из координата x_1, y_1, z_1 могу израчунати углови θ и ϕ као и потег $\rho = OM_1$.

Према томе између координата x, y, z у координатном систему у равни и величина ρ и θ постоје одређене везе. Ако знамо једне можемо одредити друге и обратно. Отуда се ρ и θ могу исто тако сматрати координатама тачке M у равни. За разлику од правоуглих координата x, y, z зовемо их поларним координатама. На исти начин су ρ, θ и ϕ поларне координате тачке M у простору.

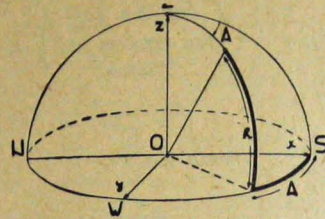
Понекада нама није потребно да знамо отстојање тачке од средишта. Задовољавамо се познавањем правца према тачки у равни или у простору. У том случају довољно је у равни познати угао θ , а у простору углове θ и ϕ . Величина потега нас не интересује и ми можемо произвољно ставити да је он једнак јединици ($\rho = 1$). Астрономи то увек користе када их интересује правац од посматрача према небеском телу, те сматрају да је полупречник небеске сфере на коју пројектујемо сва небеска тела једнак јединици. θ и ϕ се тада зову сферне координате.

ХОРИЗОНТСКИ КООРДИНАТНИ СИСТЕМ

Поновимо укратко шта нам је потребно за остварење једног правоуглог координатног система у простору. То су средиште, основна раван, произвољна оса у основној равни и смер мерења углава θ и ϕ . Да ли ове елементе имамо у природи?

Свакако да имамо. Средиште је наше око или инструмент. Основна раван је хоризонтска раван која је дефинисана као раван нормална на вертикалу места. У основној равни можемо произвољно изабрати основну x осу. Усмерићемо је у правцу југа. Угао θ рачунаћемо од x осе у смеру кретања скалале на сату или окренути ка југу у смеру при видног дневног кретања небеских тела.

Према томе (Сл. 3), овде је средиште система у O , x оса усмерена је према јужној тачки S хоризонта, y оса усмерена је према западној тачки W хоризонта и z оса усмерена је према зениту Z . Угао θ зове се овде азимут (A) и мери се по луку хоризонта од S до великог круга који пролази кроз зенит и небеско тело M . Како у равни овог круга лежи и вертикала места, или оса z , он се зове вертикал. Вертикал небеског тела M може имати произвољан положај у односу на x осу, те азимут може имати произвољну вредност од 0° до 360° .



Сл. 3

Ако се вертикал небеског тела налази у равни xOz , или на вертикалу WZ , онда му је азимут једнак 90° . Овај вертикал зове се први вертикал.

Ако је небеско тело на вертикалу NZ , где нам је N правац према северу хоризонта, онда је азимут небеског тела једнак 180° . Овај вертикал лежи у равни меридијана о коме ће бити посебно говора. Угао ρ у овом координатном систему зове се висина небеског тела и означава се са h . Висина се рачуна по луку вертикала од хоризонта где је она једнак 0° до зенита чија је висина једнак $+90^\circ$, или надира чија је висина једнак -90° .

Висина и азимут су сферне координате небеског тела јер дају положај тела на небеској лопти или сфери. У астрономији ове координате мере се помоћу теодолита или универзалног инструмента. (Сл. 6).

П. М. Ђ.

МАХОВ БРОЈ

Ракете и пројектили а исто тако и модерни ловачки авиони, крећу се кроз ваздух брзинама које могу бити и неколико пута веће од брзине простирања звука. При проучавању кретања неког тела кроз ваздух, отпора који настаје при кретању и других особина и величина, важну улогу игра Махов број.

Махов број је уствари однос брзине кретања тела према брзини простирања звука. То је проста дефиниција. Али интересантно је да се посматра какве појаве настају у ваздуху непосредно око тела, на пример око неке ракете, ако се брзина лета постепено повећава од брзине звука, тј. када је Махов број раван јединици, и даље преко ове. Тада се може приметити да када се дође до Маховог броја око 1, онда се најједном почну образовати око врха ракете таласи који се коначно простиру назад, и то баш исти онакви какве ствара брод својим кљуном када плови по мирној води. Ти таласи називају се Маховим таласима, а угао њиховог конуса зависи од величине Маховог броја. Услед појаве Маховог таласа јавља се и нов облик отпора, таласни отпор који чини највећи део од укупног отпора тела при кретању кроз ваздух великим брзинама. Величина тог отпора зависи и од величине Маховог броја, а не само од саме брзине лета. Поред отпора и друге особине тела уско су повезане са величином Маховог броја.

НОВОСТИ И БЕЛЕШКЕ

Улога ракета у Међународној геопфизичкој години. — Међународна геопфизичка година (International Geophysical Year, скраћено IGY) израсла је из Прве и Друге поларне године, одржаних 1882 односно 1932 године. Сврха Поларних година била је да се организованим и удруженим напором изврши напад на важне геопфизичке проблеме од општег интереса, нарочито на оне који су важни за синоптичка предвиђања. Као што име каже истраживања су била сконцентрисана на поларним пределима, а фактично највећа активност је била на северној полуплошти.

Ове поларне године раздвајао је период од педесет година. Међутим, од 1932 године напредак у геопфизичким зnanostима и експерименталној техници је био толико brz да су се јавиле идеје о трећој Међународној поларној години. Предложена активност истраживања толике је узела размере да је назив »Polarna година« морао уступити место називу »Међународна геопфизичка година«.

У 1952 год. »Међународни савет зnanstvenih удружења« (International Council of Scientific Unions) преузео је формалну организацију Међународне геопфизичке године при чему се установио одговарајући одговорни »Специјални комитет Међународне геопфизичке године« (Comité Spécial Anné Géophysique Internationale) који је trebao да изradi detalje. Program koji је ubrzo isplaniran potpuno prevazilazi sve što се ikad pokušalo na polju geofizike.

Zvanična IGY obuhvata vreme od 1 jula 1957 do 31 decembra 1958, period od 18 meseci, obuhvatajući vreme maksimalne aktivnosti Sunčevih pega. Učestvovali oko 40 nacija sa celog Zemljinog prostora. One će se udružiti koncentrisanim naletom na razna naučna polja i probleme kao: meteorologija, geomagnetizam, polarno svetlo, fizika jonofsere, sunčana aktivnost, kosmičko zračenje, geografska širina i dužina, glaciologija, okeanografija, merenje gravitacije, seizmologija i dr. Njihove osmatračke stanice, brojeći na stotine, biće rasprostrte po čitavom svetu, dosežući najudaljenije krajeve. Samo u predelu Antartika planira se između 25 i 30 stanica.

Naročita pažnja IGY biće upravljenja na visoku atmosferu odnosno na studije koje obuhvataju polarno svetlo, fiziku jonofsere, geomagnetizam, kao i sunčane aktivnosti. Zbog kompleksnosti visoke atmosfere i zbog njenih raznih fenomena koji jedne druge uslovljavaju napad IGY na ovaj prostor obećava obogaćenje znanja u geofizičkim naukama. Kao praktična korist ovih studija biće poboljšanje radio-veze i tehnike praćenja, konstrukcije i rada veliko-visinskih aviona i raketa kao i prognoze vremena.

Mada se istraživanje visoke atmosfere vršilo aktivno već mnogo godina, važniji problemi još nisu rešeni. Potrebni su neki osnovni podaci koje eksperimenti vršeni sa Zemlje nisu u stanju da pribave. Nedostatak tih podataka čini da su postojeće teorije u vezi sa uzrokom i prirodom polarnog svetla, jonofsere, fluktuacije u zemnom magnetizmu na staklenim nogama.

Mnogi i skoro svi misle da je polarno svetlo proizrokovano naelektrisanim česticama sa Sunca. Ali

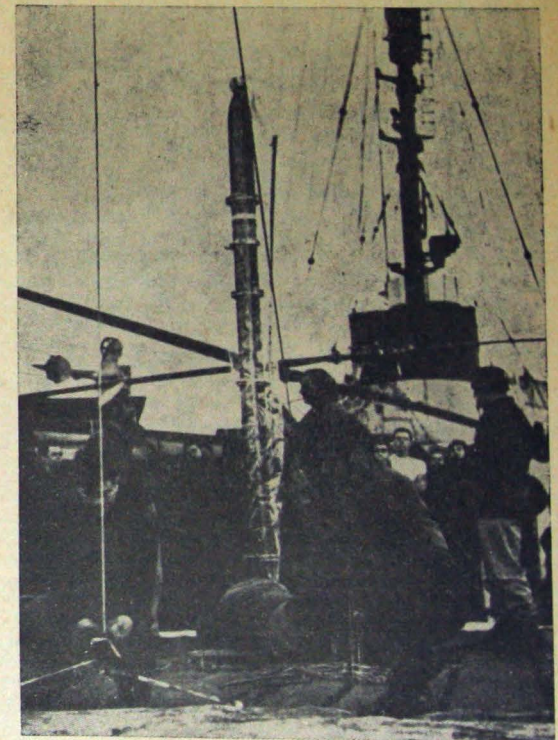
* Ovaj referat je pročitao na VI Astronautičkom Kongresu u Kopenhagenu. Kada je isti pisan još nije bila data izjava od strane predsednika Ajzenhauera o izgradnji satelita u okviru Međunarodne Geofizičke Godine.

niko nije uspeo formulirati teoriju koja ujedno objašnjava kako su čestice sa tolikom energijom izbačene sa Sunca, kako prolaze između Sunca i zemlje, ulaze u atmosferu kroz zemno-magnetno polje i dovode do pojave polarnog svetla.

Relativan udeo Sunčevog ultravioletnog svetla, Sunčevih X — zrakova i ostalih čestica u stvaranju jonofsere bi imao sada da bude rešen. Mesto Chapman-ovog sloja u kompletnoj teoriji jonofsere je još otvoreno pitanje, kao što je to slučaj i sa relativnom važnošću rekombinacije, difuzije i zemnog magnetnog pola. Još postoji važno pitanje načina interpretacije dobivenih rezultata merenja jonofsere sa baza na Zemljinoj površini.

Ostaje još da се објасни veza između polarnog svetla, jonoferskih struja, veliko-visinskih vetrova i primenjenih fluktuacija u zemno magnetnom polju.

Za puno razumevanje ravnoteže energije i opštih cirkulacija u visokoj atmosferi potrebno je znati na kojim se visinama, u kojim količinama i u kojim delovima spektra energija apsorbuje ili izračuje. Veza između veliko-visinskih fenomena i meteorologije malih visina je još otvoreno pitanje.



Na slici se vidi pripremanje za lansiranje sa broda naročite vrste rakete za ispitivanje kosmičkog zračenja, pritiska, temperature i gustine visokih slojeva atmosfere. Ovu raketu nosi balon na visinu od preko 20 km na kojoj se raketa automatski ispaljuje. Na taj način dostignuta je maksimalna visina od oko 100 km.

Opisane vrste IGY znanstvenog programa je da bi se...

- 1) Databaza i mrežica Sunčevog ultra-ultraljubičastog i X...
2) Databaza mrežice kosmičkog i jonizirajućeg svjetla...
3) Databaza databaza i mrežica svjetla polarnog svjetla...
4) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
5) Mrežica sunčevog magnetnog polja...
6) Pomaganje kom. rad. radnja mala energija...
7) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
8) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
9) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
10) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
11) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
12) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
13) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
14) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
15) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
16) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
17) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
18) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
19) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...
20) Databaza i mrežica jonizirajućeg svjetla...

Radni program IAD

Table with 4 columns: Agencija, Naziv stacije, Kona, Mesto ispitivanja. Rows include AFRC, NREL, SCEL, etc.

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

- 1) AFRC - Air Force Cambridge Research Center, Boston, Massachusetts
2) NREL - Naval Research Laboratory, Washington D.C.
3) SCEL - Signal Corps Engineering Laboratory, Ft. Monmouth, New Jersey
4) SUI - State University of Iowa, Iowa City, Iowa
5) Organizacija predviđena u Churchill-u, Kanada, ispitivanje se počinje na dobije dopunila Kanadsko vlado.

U znanstvenim radovima ispitivali su vrste i...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...



Operativna Databaza IAD (prema 12 Kongresu Međunarodne astronomske unije)

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Radnja Aerobee će se u Churchill-u i New Mexico-u upotrebiti za ispitivanja E i F sloja jonosfere...

Obaveštenje o programu satelita Nacionalne akademije nauka SAD u Međunarodnoj geofizičkoj godini. — Dr Joseph Kaplan, predsednik Nacionalnog komiteta SAD za Međunarodnu geofizičku godinu, obavestio je Specijalni komitet za Međunarodnu geofizičku godinu o eksperimentima koji treba da se izvrše sa prvim satelitom tokom 1957 ili 1958 godine.

Predviđeno je da se prvi satelit ispali sa vazduhoplovne baze Patrick na istočnoj obali Floride sa rta Caneverall. Ovaj satelit imaće trostepenu raketu koja će mu omogućiti postavljanje u njegovu putanju oko Zemlje. Prvi stepen rakete sa svojih 12300 kg potiska odbaciće satelit 65 km od mesta ispaljivanja u roku od 2 min. i ubrzaće ga pri tome do brzine od 5000 do 6500 km/h. Tada će stupiti u dejstvo drugi stepen koji će satelitu dati brzinu od oko 18000 km/h na kraju sagorevanja, tj. na visini od oko 210 km. Odavde će satelit nastaviti da leti dalje bez pogona i na visini od 490 km poslednji stepen rakete ubaciće ga u njegovu putanju oko Zemlje sa brzinom od 29000 km/h.

Ova putanja zaklapaće približno ugao od 40° sa polutarem, te će tako satelit prelaziti u toku obrtanja oko Zemlje sa jedne polulopte Zemlje na drugu, u jednom pojasu širokom 40° sa svake strane polutara. Ceo obilazak oko Zemlje trajeće 1 čas i 30 minuta, a kako se Zemlja okreće nasuprot satelitu i to jednom u 24 časa, to se za 1 čas i 30 minuta Zemlja okrene za 22,5° oko svoje ose, usled čega treba da se satelit posle svakog obilaska oko Zemlje pojavi 22,5° zapadnije nego prethodnog puta. Međutim, zbog toga što je putanja satelita elipsasta a ne kružna, satelit će se pojavljivati uvek 25° zapadnije. Tako će biti moguće da se izvrše ispitivanja velikog dela visoke atmosfere, što će biti značajan doprinos programu Međunarodne geofizičke godine, koja treba da obuhvati istraživanje i prikupljanje podataka o celokupnoj Zemlji i njenoj atmosferi. Širina izabranog pojasa ispitivanja kao i njegov položaj dozvolice velikom broju zemalja da vrše merenja i osmatranje satelita i to SAD, Srednja i Južna Amerika, Afrika, Južna Evropa i Balkan, Srednji Istok, Indija, delovi SSS-a, Kina, Japan, Indonezija i Australija.

Satelit će se pratiti preciznim optičkim instrumentima i kamerama, a pored toga vršiće se i radio osmatranje. Radi toga satelit će biti snabdeven otpre-

mnom radio stanicom čije će signale primati narodi koji učestvuju u programu Međunarodne geofizičke godine. Verovatan domet tih signala iznosiće oko 1600 do 4800 km u svim pravcima, što zavisi od visine satelita, koja će biti 320 km u najnižoj tački, a oko 1300 km u najvišoj. Međutim, pri povoljnim atmosferskim uslovima u sumrak i zoru, kada je o.ve ljen Sunčevim zracima na tamnom nebu, moći će se sateliti praćiti i golim okom u toku od 8-12 minuta, koliko traje njegov prelaz od horizonta do horizonta.

Prvi satelit ima sferičan oblik prečnika oko 76 cm i težinu oko 10 kg. Sferičan oblik potreban je radi merenja gustine atmosfere. Polovinu težine satelita činiće razni instrumenti i radio uređaj za telemereenje i oni će omogućiti da se dobiju sledeći podaci:

1 — Gustina vazduha, o kojoj se vrlo malo zna u onim slojevima kroz koje će satelit kružiti.

2 — Sastav Zemljine kore. Privlačna sila Zemlje verovatno će varirati na raznim geografskim širinama i dužinama usled nejednake podele masa na Zemlji, usled čega će se stvarati poremećaji putanje satelita. Bržljivim proračunima dobiće se onda podele masa u Zemlji i sastav kore.

3 — Ispupčenost Zemlje oko polutara, što nije još dovoljno tačno poznato, i preciznije određivanje geografske dužine i širine.

4 — Temperatura u satelitu i na njegovoj površini, što će pokazati uticaj Sunčevog zračenja i radijacija koje emituje Zemlja na zagrevanje satelita i uslova rada instrumenata.

5 — Pritisak u satelitu koji će biti ispunjen inernim gasom.

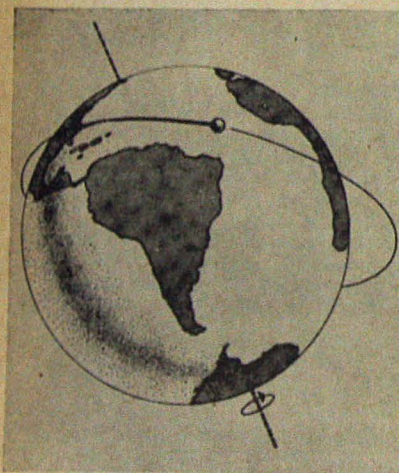
6 — Otkrivanje meteorske prašine koja ulazi velikom brzinom u atmosferu, a koja se konsituje detektorima udara u satelitu i merenjem pritiska u satelitu koji može da pokaže prodor meteorita u satelit kao i izvesnu sliku o njihovoj veličini.

7 — Ultravioletno zračenje sa Sunca i iz drugih pravaca.

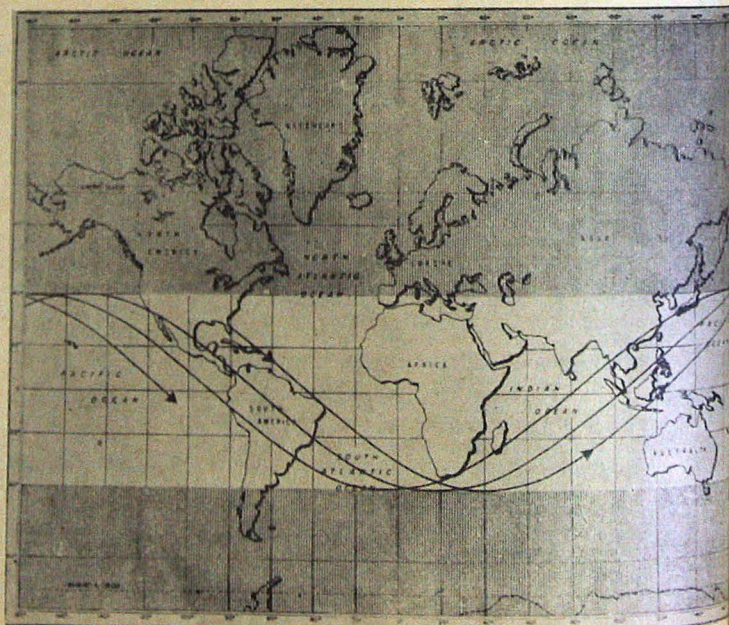
8 — Kosmička zračenja iz međuzvezdanih prostora i sa Sunca.

Merenja sa prvim satelitom biće tako jedan veliki doprinos naporima koje ulažu 42 naroda u Međunarodnoj geofizičkoj godini za dobijanje prave slike o Zemlji i njenoj atmosferi.

(Bilten Spec. komiteta Međ. geofizičke godine 1957-58)



Putanja veštačkog Zemljinog satelita (gore) i oblasti na Zemlji iznad kojih će prolaziti (desno).



Nov metod prevlačenja metala keramičkim materijalom na bazi aluminijum oksida i cirkonijum oksida pomoću plamenog prskanja razvila je Fondacija Armour Research. Prevučeni materijal, debljine do 10 mm, čvršći je od alatnog čelika i upotrebiće se za mlaznike raketnih motora od aluminijuma i čelika. U pištolju za prskanje upotrebljava se kiseonik, aceten i azot da bi se postigla temperatura preko 3000°C potrebna za topljenje keramičkog praha. Drugi pronalazak Fondacije je tzv. »vrtložna cev« koja služi kao indikator temperature u slobodnoj struji vazduha kod supersoničnih letilica. Vazduh ulazi u cev pod izvesnim uglom, tako da se stvara vrtlog pri čemu se hladi ulazeći vazduh radi kompenzacije dejstva aerodinamičkog grejanja koje je prouzrokovano velikom brzinom leta. Termometar je projektovan za upotrebu pri brzinama od 1,5 Maha i visinama od 0 do 18.000 m; on radi nezavisno od brzine letilice, a njegovo dejstvo na performanse letilice je neznatno na svim visinama do 12.000 m.

(»Jet Propulsion«, Nr. 10, 1955)

Novi američki vođeni projektil vazduh-vazduh.

Na razvoju vođenog projektila vazduh-vazduh GAR-98 »Falcon« (Soko) radilo je preko šest godina oko 1000 stručnjaka vazduhoplovne kompanije »Hjuz« (Hughes). »Falcon« je namenjen za borbu protiv bombardera koji nose atomsku ili hidrogensku bombu, pošto mu je razorna moć takva da može oboriti svaki postojeći bombarder na svetu. Projektil se lansira sa matičnog aviona. Zasada je predviđeno da se njime naoruža supersonični lovac-presretač za sve vremenske prilike Convair F-102. Projektil je opremljen automatskim radarom za praćenje cilja i uređajem za samonavođenje na cilj. Projektil se automatski ispaljuje kada se lovac-presretač približi cilju na 5 do 8 km. Dužina projektila iznosi 1,8 m, a težina svega 50 kg. Nova verzija projektila imaće težinu od 54 kg. Trup, krila i stabilizatori projektila izrađeni su od plastičnog materijala. Cena jednog projektila iznosi sada 10.000.— dolara.

(»The Aeroplane«, Dec. 2, 1955)

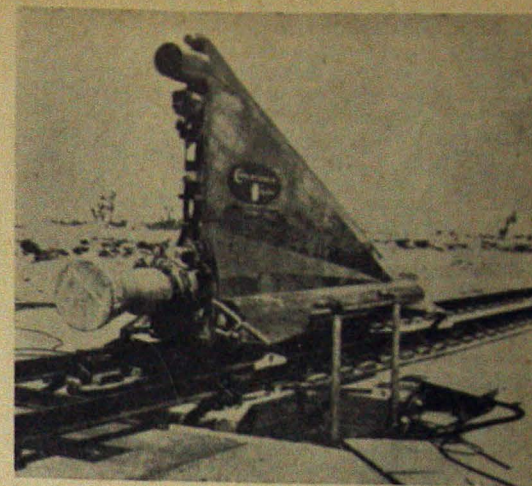
Eksperimentalni raketni avion Bell X-2, snabdeven raketnim motorom sa tečnim gorivom.

Avion Wright XLRM-25, izvršio je prve eksperimentalne letove sa Edwards vazduhoplovne baze u Murocu (SAD). Avion je otkaćen u vazduhu sa bombardera B-50 i nastavio let sopstvenim raketnim motorom, pri čemu je postigao transoničnu brzinu za vreme od oko 6 minuta. Avion X-2 razlikuje se od prvog tipa X-1 time što ima strelasta krila i konstruisan je od nerđajućeg čelika. Projektovan je za velike brzine i treba da prevaziđe maksimalnu brzinu postignutu avionom X-1 od 2650 km/h.

(»The Aeroplane«, Dec. 2, 1955)



Fotografija snimljena sa rakete VIKING-12 na visini od 230 km. U sredini niže vide se obrađena polja u levo deo Kalifornije, a gore prema horizontu pružaju se Tihi Okean u daljini oko 2700 km.



Raketne saonice firme North American Aviation kojima se postiže brzina od oko 2500 km/h. Na saonice je ugrađen raketni motor od 22.500 kg potiska.

Nedavno je osnovano Francusko astronautičko društvo (SFA).

U predsedništvo ovog novoosnovanog društva koje je stupilo u prepisku sa Međunarodnom astronautičkom federacijom (IAF), radi prijema u članstvo, izabrani su: general Beržeron (Bergeron) — za predsednika, M. J. J. Bare — za potpredsednika, a poznati popularizator astronautike Aleksandar Ananov — za sekretara društva. Kao što je poznato, pre nekoliko godina postojala je tzv. Astronautička francuska grupacija, na čelu sa Ananovom, ali je on tada stala, pre izvesnog vremena, da postoji široku devotnost.

(»IAF Bulletin«, Dec. 1955)

M. V.

Već su i teolozi na Zapadu primorani da se pozabave problemima astronautike. — Tako su katolički teolozi zabrinuti zbog pitanja da li se važnost hrišćanskih crkava prostire i na druge planete. Prof. Eduard Stakenmajer (Stakenmeier) sa Filozofske teološke akademije u Paderbornu smatra da nemaju. Isto tako misli i Agostino Djemelio (Gemelli), rektor Milanskog katoličkog univerziteta koji čak poriče i postojanje vanzemaljskih bića, jer ih, navodno, »Sveto pismo« uopšte ne pominje. Zanimljivo je mišljenje dr. Mihaela Šmausa (Schmaus), profesora katoličke dogmatike sa Univerziteta u Minhenu koji smatra da su vanzemaljska bića već možda savršena i na im, prema tome, ne treba uopšte »spasenje«. Naravno, niko ne pominje mogućnost da »Marsovci« eventualno pošalju na Zemlju svoje misionare i šta bi se u tom slučaju moglo desiti.

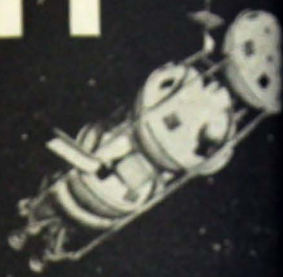
(»Astronautics«, br. 3/1955)

M. V.

Projektil Northrop »SNARK« TM-62 ima, prema zvaničnim podacima, domet od oko 8.000 km. SNARK je opremljen turbomlaznim motorom potiska 4.500 kg. Leti na visini od 12—14 km brzinom od oko 960 km/h. Lansira se sa kratke rampe pomoću startnih raketa sa čvrstim gorivom, a snabdeven je sistemom za vođenje prema zvezdama i autopilotom. Dužina mu iznosi 18 m; krila su mu strelasta sa razmahom od 12 m; repne površine takođe su zakošene. Ispitivanje projektila je u toku na poligonu Cocoa u SAD.

(»Jet Propulsion«, Nr. 10, 1955)

VASIONA



BACUDHA



3
1956

Садржај

ЉУБИША М. ДАЧИЋ, Неке занимљивости о сателитима Сунчева система	49
Ing. VLADIMIR AJVAZ, Sondružne rakete i Međunarodna geofizička godina	54
D. TELEKI, Uproznavanje Marsove površine	59
ГЕОРГИЈЕ БОРОЦКИ, Арајска ђаволска звезда	63
За наше поочешнике	64
Novosti i beleške	65
Vesti iz Društava	70
Астрономске појаве у октобру, новембру и децембру 1956	71

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 учлане у једно од Друштava, 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 102-6564160. — Штампa ВШП Београд.

НЕКЕ ЗАНИМЉИВОСТИ О САТЕЛИТИМА СУНЧЕВА СИСТЕМА

Данас када се са свих страна чују вести о пуштању вештачког сателита и често кад је реч о сателитима у Сунчевом систему, мисли се на вештачки сателит; не желимо овај чланак да посветимо њему, том љубимцу дневне штампе (и поносу двадесетог века). Напротив, желимо овим чланком да потсетимо љубитеље Астрономије, да и поред тога што ће вештачки сателит бити понос нашег века, постоје на небу још увек наши ранији знанци, претходници овога — новог — који им за тренутак односи славу и оставља их у засенку. Жеља нам је, да пре него што и угледа свет тај нови сателит и баца у заборав све оне старе, да их назовемо класичне сателите, одамо и последњу почасти њима, старим знанцима, због којих су многе очи астронома засјале сјајем задовољства. Желимо да освежимо сећања на пут тешкоћа и радости, које су задавали астрономима. На пут — Фобоса и Дејмоса, Титана и Титаније, пут — страха и величине — којим се неминовно морало проћи, да би он, нови вештачки сателит, могао да заблиста у пуној својој величини.

Да бисмо то што боље постигли и побудили интерес код љубитеља неба, нећемо се задржавати на проблемима, који често и данас задају муке стручњацима, већ напротив покушаћемо да освежимо већ познате занимљивости из којих често проистичу решења и за неке проблеме.

Одмах да напоменемо, да наш најближи сусед Месец неће ући у ову стару чету, гарде планета. Не зато што није вредан пажње или је незанимљив, јер би у том случају био четовођа, већ зато што је о њему доста писано, па не желимо да заузима места осталима, који су мање познати.

Упознавање са сателитима биће изведено на један посредан начин.

Како су љубитељи астрономије пријатељи стручњака астронома, а ови други су стари знанци са гардом сателита они ће извршити ону посредну улогу упознавања, а тамо где се буду сами гардисти устручавали да говоре о себи, пријатељ астроном ће по-

моћи. Често ће сателити о себи говорити врло мало и несигурно, из скромности или незнања, а биће и таквих који ће иступати гордо и са висине, но ту је ваш пријатељ стручњак, који их годинама посматра са стране и проучава, па ће вас упутити на прави пут.

Пре него што појединачно претставимо сваког од пратилаца поједине планете, да вас потсетимо да је чета гардиста доста велика. До данас их је на списку 31, не рачунајући нашег суседа, јер је он, Месец, у неку руку четни старешина, па је себе издвојио из тог списка. Скрећемо вам пажњу да су Сатурнови пратиоци уложили жалбу, па је из главног списка испала маса ситних сателита, који круже око Сатурна, вама познати као његов прстен. За њих је направљен посебан списак о коме ће такође бити речи.

Одмах да подвучемо, да неће бити наша кривица ако ускоро, можда пре него што се појави вештачки сателит, сазнате да се број гардиста изменио. Може се десити, да се упише неки нови, па да им се број повећа или да неки од оних крајњих из групе око једне планете искористи моменат, и изгуби се на извесно време из домена посматрања астронома. да би се пре или касније вратио и продужио стару добру службу.

Основне податке сателита: име, годину, као и астронома, који су их открили, упознаћете кад вам будемо појединачно претстављали сваког од њих.

Био би свакако ред, да вас прво упознамо и претставимо вам најстарије љубимце међу њима, верне пратиоце као што је стари познаник Ио, верни сапутник Јупитера, са његовим друговима: Европом, Ганимедом и Калистом, који ће остати увек познати баш као и њихов проналазач Галилеј, ма да је од проналаска прошло скоро 350 год.

А сада ћемо вам претставити верне гардисте по величини удаљења планета чији су они пратиоци, тј. почећемо од Марса, па преко Јупитера, Сатурна и Урана, завршићемо смотру са Нептуновим близанцима.



Збијен јато у Херкулу М 13 (NGC 6205), видљиво голим оком. Удаљење је од Земље 11 000 парсека, у пренуку има око 100 парсека. Цена да у њему има више сто хиљада звезда. Ошкрио га Халеј 1714.

Одмах вам је пало у очи да Меркура и Венере нема међу поменутим планетама. То није случајно, јер оне немају своје пратиоце већ и саме у неку руку играју улогу Сунчевих најближих пратилаца. Њихова сусетка Земља извојевала је себи једног пратиоца, који је досадио астрономима и задао муке небеској механици, па га ми остављамо за другу прилику.

А сада... кренимо у сусрет сателитима, а за тренутак само освежимо ваше сећање о Марсу, тој чудној планети, која је узбуђивала и стручњаке и аматере својим проблематичним каналима и Марсовцима који су их направили. Но за те Марсовце, немамо баш никакве податке, али постоје два сигурна Марсовца, које вам ево претстављамо.

Слободно погледајте, онај што онако муњевито јури око Марса, то је Фобос, а онај други, који је нешто даљи, знатно спорији и достојанственији, то је Дејмос. Одмах сте приметили, да су врло мали. Нисте се преварили, Фобосов пречник износи свега 12 км, Дејмос је још мањи, око 9 км.

Знам, ви горите од нестрпљења да их лично чујете, да се уверите да они стварно постоје и да то није оптичка варка. Мало чудна жеља? Зар не!?

Али замислите да су наши инструменти тако савршени, па да могу светлосне утиске да претворе у звук који би тачно емитовао стање светлосног извора. Онда би Фобос, кога ми прво желимо да чујемо, немајући куд, а мислећи да смо ми новинари, свакако ужурбану изустио: „Необично ми је драго што желите лично да ме чујете, али ја нисам у могућности да вам детаљно изложим појединости, јер се јако журим, па се зато обратите моме колеги Дејмосу.“

„Али само једно питање — почели бисмо ми, баш као радознали новинари. Реците нам, молим вас, зашто се тако журите?“

„Е баш сте ви чудни — опет би Фобос — како да се не журим, кад ме је Марс привукао на свега 9,5 хиљада км, па сада немам куд, него да јурим, тако брзо да га за сваки његов окрет од 24 часа обиђем по три пута, иначе бих разлупао главу и нестало из главног списка сателита. Као што видите невоља ме натерала; Марс ме привлачи, а ја бежим, па кад би ме неко посматрао са Марса, помисли би да сам просто полудео, јер услед велике брзине ја претичем Марсову ротацију па се зато појављујем на западу а залазим на истоку... Али за појединости замолите колегу Дејмоса“.

Е, баш је чудан овај Фобос, стварно одјури!

А сада... обратимо се Дејмосу, јер он, мада је нешто мањи и удаљенији од Марса, ипак изгледа нешто мирније и не тако ужурбан. Лепо се јавља:

„Да, изволте, већ ме је обавестио колега Фобос, да неки аматери са Земље желе нека обавештења. Тачно је то, ја сам нешто спорији, јер ми то моја даљина од Марса свакако

дозвољава, ја сам удаљен око 23,5 хиљаде км, али ни ја не могу дуго са вама да разговарам, јер и мене чека обилазак око Марса за 1 дан и 6 часова.“

„Но добро, у реду — извињавамо се ми — нас интересују само неке историске појединости, за које нисмо сигурни. На пример, да ли вам је познато ваше порекло. Да ли сте постали од Марса или вас је он однекуда уграбио, што нам изгледа вероватније после оне Фобосове изјаве да ће разлупати главу.“

„Право да вам кажем — вајка се Дејмос — то је једно врло деликатно питање, а нисте ви ни први који се интересујете за то. Било би смешно, да кажем да не знам, а доста храбро да кажем истину. Зато ћу покушати да се угледам на ваше дипломатске претставнике са Земље.“

„Будућност ће свакако открити истину о мени и колеги Фобосу. Сада је сигурно само то, да нас двојица доста тешко живимо, а наше огромне брзине, које су последица наше даљине од Марса, а и наше величине, не иду баш у прилог теорији да смо се одвојили од Марса. Можда нас је Марс збиља негде приграбио на свом путу око Сунца, јер има доста сличности између нас и астероида, али Марс о томе мудро ћути, а мени као ни Фобосу, није познато где смо раније служили, мада нам је одвратна помисао да смо постали од Марса. Чини ми се да ће бити боље за мене и Фобоса ако се баш ви са Земље заинтересујете за наш случај.“

„Немајте бриге — обећавамо ми — ваш случај ће бити свакако размотрен, а није могуће да се и маунтпаломарски колос, заинтересује за вас, па да вас већ ове јесени изненади својим проицљивим и продорним погледом. У сваком случају не губите наду!“

„Ја и Фобос бисмо вам били необично захвални, јер нас многа нерешена питања јако тиште, али ипак нада да ће се и за нас неко заинтересовати, даје нам храбрости и поуздање.“

„Хоћете бити љубазни — извињавамо се опет ми — да нам одговорите само још на једно питање. Да ли сте детаљније упознати са извештајем Џонатана Свифта од 1727 године у роману „Гуливерова путовања“ као и са неким Кеплеровим претпоставкама да вас је још Галилеј приметио као Марсове сапутнике.“

После краћег размишљања Дејмос почиње: „Галилеј је заиста још 100 година пре Свифта, оставио један шифровани извештај, анаграм, од 39 произвољно поређаних слова из којих је Кеплер комбиновао реченицу — Поздрављају вас рођени Марсови близанци — а притом је изоставио три слова. Али је касније утврђено да је то била само Кеплерова претпоставка о Марсовим близанцима, јер је анаграм касније дешифрован по једном Галилејевом извештају, а односио се на Сатурна.“

Али ако се претпостави и то, да је Свифт био упознат са Галилејевим шифрованим из-

вештајем као и са Кеплеровим мишљењем, ипак је и данас чудно, како је Свифт могао још 1727 године да напише: „Јапутски астрономи су далеко превазишли наше европске астрономе. Поред разних других открића, открили су и две мале звезде, или два сателита, који се окрећу око Марса. Ближа од ових звезда удаљена је од средишта Марса три пута више него што износи његов пречник, а друга се налази на растојању које је пет пута веће од његовог пречника“. Као што видите интересантна случајност у историји, јер смо ја и Фобос скоро потврдили Свифтов извешт...“

Нешто се десило, јер је Дејмос одједном прекинуо реченицу, а ни задњу реч није успео до краја да изговори.

Без узрујавања драги читаоци, то се нама астрономима често дешава, да густе облак прекине наше, често још интересантније и важније, интервјуе. Али, мислим да смо доста сазнали од Дејмоса. Ако још додамо да их је амерички астроном Хал стварно открио тек 1877 године, онда ћете свакако бити задовољни овим интервјуом.

Можда неће бити ни ово сувишно ако вас потсетимо, да њихова имена: Фобос и Дејмос, што значи страх и ужас, постоје у грчкој митологији као имена пратиоца бога Марса, па су и овим сателитима додељена иста имена.

Са овим би свакако задовољили вашу тренутну радозналост о појединостима Марсоваца, који стварно постоје, прожети невољама, бригом, надом и жељама, баш као прави живи Марсовци; јасно, кад се посматрају оваквим специјалним Жил Верн-овским инструментом.

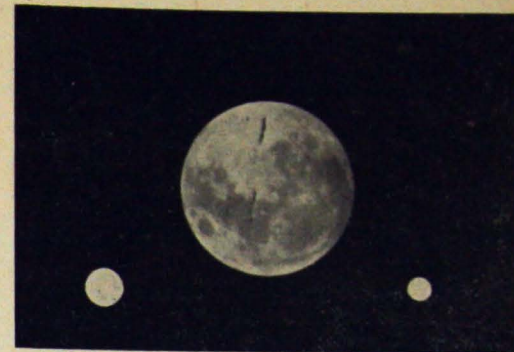
А сада, уперимо свој „видовити“ инструмент у ону сјајну звезду, која тако отскаче својим сјајем од осталих звезда на ноћном небу. Погледајте боље, то није звезда већ највећа планета у Сунчевом систему.

Поздравља вас Јупитер са целом својом свитом сателита.

Можда ћете за први тренутак помислити да вас очи варају, али не, то су све Јупитерови лични пратиоци. Мада их тренутно видите само четири, има их дванаест на броју, и то са правом, јер као највећа планета у Сунчевом систему, има и највећи број сателита.

Пред нама се налазе већ стари зnanци, које смо још у почетку хтели да вам претставимо. То су они: добри Ио, већ изнемогла Европа, колос Ганимед и не мањи по величини, али нешто даљи Калисто. Они су вам одмах пали у очи. То није случајност, јер су прва два по величини једнака нашем Месецу, а друга два су већа и од Меркура. Њих би свакако видели и слободним оком, али се губе у светлости Јупитера. Али и позоришни дурбин биће довољан, па да уживате у једној дивној претстави. А то што ћете видети за неколико лепих вечери, свакако ће вам пружити исто задовољство, баш као и права, до-

бра позоришна претстава. Зашто не бисте покушали? Они су ту, сваке ведре вечери очекују вас, аматере, да вам покажу своје атракције. Покушајте сами, само једанпут, а задовољство од онога што ћете видети неће изостати, шта више направите још низ по-



Сл. 1. — Привидни пречници Фобоса (лево) и Дејмоса (десно) посматрани са Марса у односу на привидни пречник Месеца, посматраног са Земље.

кушаја. Оно, у чему ћете уживати, биће само почетак ваших посматрачких прохтева. Али оставимо то вама, па се вратимо нашим старим зnanцима.

Нешто бих вас замолио; да их не узнемирујемо својим питањима јер од Галилеја до данас они су толико посматрани и проучавани, да је њихов и најмањи поступак прибиљен, па би свакако наша питања била сувишна. Знам, хоћете да кажете, ако се они сами заинтересују па кажу нешто о себи — онда ћемо их радо слушати.

Погледајте боље: док Ганимед и Калисто будно штите леву, а Европа десну страну Јупитера, са Ио се нешто дешава, његов сјај као да је опао. Он је потамнео. Њему се нешто свакако догодило! Да ли је могуће? Не, очи нас варају! Он мора да буде ту само га ми не примећујемо, јер је наше око уморно.

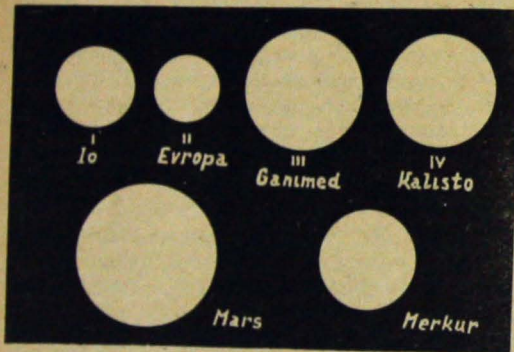
Не очајавајте драги читаоци, њему се ништа није догодило већ врши своју дужност по истим правилима која су важила и кад га је Галилеј открио. А што мења сјај да би се касније потпуно изгубио само је последица његовог кретања око Јупитера. Онда када вам се учинило да је нешто тамнији, ушао је тог тренутка у Јупитерову полусенку, а када се потпуно изгубио, тада је ушао у сенку, а касније и потпуно зашао иза Јупитеровог диска. Ако будете упорни у посматрању опазите да ће се појавити са десне стране Јупитера и заједно са Европом мотриће десни Јупитеров бок, да би се после извесног времена гордо и достојанствено прошетао испред Јупитеровог диска. Али за то време би се и остала три пратиоца нешто помакла у односу на Јупитеров руб, само су те промене теже уочљиве у кратком временом размаку, јер док Ио направи пун обрт за један дан и 18,5 часова, Европи треба три дана и 13 часова, а Ганимеду и Калисту још више.

Првом седам дана и 4 часа, а другом 16 дана и 18 часова.

Као што закључујете, сви они обилазе око Јупитера, исто онако као наш Месец око Земље, само у различитим временима, зависно од удаљења од Јупитера, и то скоро по кружним путањама приближно у равни Јупитерова екватора. А крећу са запада на исток, у истом смеру у коме и Јупитер ротира.

Све појединости њиховог кретања видећете за неколико лепих вечери обичним позоришним дурбином. Покушајте, али нека вас не изненади ако Европа или Ганимед, па и Калисто, буду нестали иза Јупитера или се прошетају испред његовог диска. Само не будите много упорни у очекивању да три сателита у исто време буду помрачени, јер ћете се сигурно разочарати. Такво задовољство вам они не могу придонети.

Пошто ћемо ускоро потражити и остале Јупитерове сателите да вас потсетимо на једно велико откриће које је у вези баш са сателитима о којима је реч. Пре 250 година дански астроном Олаф Ремер, установио је из Касинијевих и својих посматрања Јупитерових сателита извесна закашњења у помрачењима која су зависила од положаја Земље, у односу на Сунце и Јупитер. То му је омогућило да одреди брзину светлости.



Сл. 2. — Упоредне величине прва четири Јупитерова сателита са Марсом и Меркуром.

Остали Јупитерови сателити немају посебна имена већ носе редне бројеве од V до XII. Бројеви не одговарају распореду према даљинама од Јупитера, јер би у том случају пети сателит био даљи од Калиста, а он је уствари ближи и од Иа, а један обилазак око Јупитера изврши за приближно 12 часова, и то скоро у истој равни у којој обилазе и прва четири сателита. Уствари бројевима је назначен ред открића сателита, па је зато пети по реду проналаска, ипак дозволио себи да буде најближи Јупитеру. Као да је Јупитер имао обзира према онима раније пронађеним, а новог приграбио да му се нађе при руци. Можда је Јупитер и у праву, јер је пети сателит касније откривен. Барнард га је открио тек 1892 године, тј. 280 година касније него што је Галилеј открио прва четири. Како је

скоро 22 пута мањи од Месеца, то је и његово откриће дошло знатно касније.

Остали Јупитерови сателити откривени су фотографским путем. Њих можемо поделити у две групе и то: VI и VII откривени су 1904 и 1905, а XI и XII откривени су 1938 и 1951. Сви се они крећу око Јупитера у истом смеру у коме се крећу и остали сателити — са запада на исток. Времена обилазака су им између 260 до 270 дана.

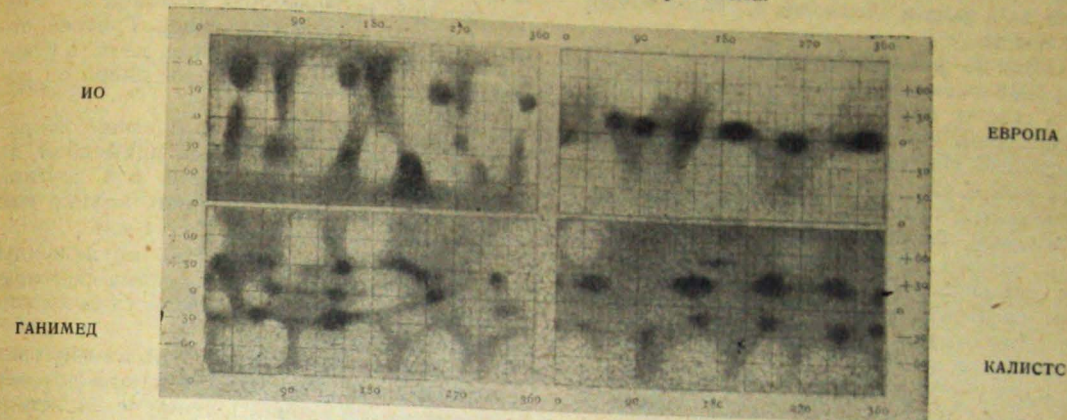
Остала три сателита, VIII — откривен 1908, IX — 1914 и XI — 1938, налазе се на великим даљинама од Јупитера, па им и обилазци око планете трају по читаве 2 године. Али оно што их нарочито одваја од осталих Јупитерових пратилаца, то је смер њиховог кретања. Сва три се крећу са истока на запад, дакле обрнуто смеру Јупитерове ротације. Како су им и пречници релативно мали, то се и за њих претпоставља да их је Јупитер негде заробио на свом путу око Сунца и присилио их да га прате. Међутим, код њих као да постоји нека жеља за старом постојбином, па се јако колебају између Сунца и Јупитера, не би ли једнога дана извојевали слободу и постали самосталне планете. Као да се и код њих буди свест о слободном опредељењу до отцепљења; но оставимо их времену и природним законима, па се упитимо пачу са ореолом и не мањом свитом сателита.

Поздравимо сада, најлепшу планету у Сунчевом систему, Сатурна, па се одмах обратимо његовој свити. Али пре него што вам претставимо његове сателите, којих има 10 на броју, неизбежно морамо да се задржимо на његовом ореолу, који га краси и издваја од осталих планета. Морамо боље да упознамо тај чудни прстен, који је дуго и стручњацима задавао бриге, а често је правио и чудне шале, јер је знао да се за извесно време изгуби, да би се касније опет појавио.

Да би смо доскочили тим ситним сателитима, покушаћемо на један специјалан начин да им се приближимо и да их погледамо. Само бих вас замолио, да тајна остане међу нама, јер нас може неко на сличан начин прехитрити. Хтео бих да вам предложим, а ви ћете се свакако сложити, да поставимо неколико питања о Сатурновом прстену, његовом највећем сателиту Титану, који га свакако боље види од нас. Само не би требало, да му дозволимо да прича о себи, јер би он одмах хвалисаво почео, како је он највећи месец у Сунчевом систему, да је један и по пут већи и од Земљиног месеца, затим како он има и своју сопствену атмосферу; а једном приликом, у сличном разговору набацио је чак да ће придонети и те каква изненађења астрономима ако се само њиме више позабаве. Шта више покушао је да наведе разговор о условима живота на својој површини, па је ишао још и даље у убеђивању да и Јупитерови месеци, Ганимед и Калисто слично нешто крију у себи, само се боје Јупитера, па зато изгледају скромни и ћутљиви. Ко зна шта би све Титан напричао и нама кад би се

развила дискусија, па вам зато и скрећем пажњу да га предухитримо са питањима о прстену. Неоспорно је да у целој његовој хвалисавој причи има и истине, рецимо да је највећи, да стварно има атмосферу, као и то да Ганимед и Калисто имају своје атмосфере, али остало мора се још проверити и испитати.

Пустимо у рад свој инструмент... и већ, наредног тренутка чујемо: „Добар дан, ја сам Титан, највећи месец...“ (Шта сам вам казао! Просто вас ухвати на препад. Али и ми ћемо на сличан начин...) „Да, да, да, то нам је већ познато, о вама се много чује на Земљи и ми не бисмо желели да вас много замарамо...“



Сл. 3. — Познати француски астроном В. Луот, дао је овај цртеж изгледа површина четири највећа Јупитерова сателита као резултат дуготрајних посматрања.

„Ох! Не, какво замарање? Ја увек радо причам о себи и желим да се о мени говори истина.“

„Врло радо ћемо вас слушати само бисмо претходно желели, да нам нешто кажете о Сатурновом прстену.“

„Зашто да не!? Ја га са ове даљине врло лепо видим, као два израштаја са обе стране Сатурна у равни његова екватора. Како сам ја удаљен од Сатурна 1,200.000 км, а спољни руб прстена 140.000 км, могу да уочим сасвим добро крупније делове материје из којих је састављен прстен. Незгодно ми је само што раван моје путање лежи у равни прстена, па зато не могу ништа да вам кажем о његовом облику. Али, могу вам сигурно рећи да је прстен састављен из великог броја материјалних честица различитих облика и величине, од којих се одбија Сунчева светлост, па отуда имам утисак да су то светли израштаји.“

Знам и то, да је некад на месту прстена кружио пратилац, који је прекорачио границу до које је могао да приђе планети, па је ту дрскост платио својом главом. Раздробљен је у безброј делића, величине од 1 км до најситније прашине. Данас сви ти делићи круже око Сатурна, сваки својом путањом, ближи планети брже, а даљи спорије, по истим за-

„Ми смо вам јако захвални за ова обавештења“, прекидамо га ми и искључујемо свој инструмент. То је најбољи начин да се његова прича не отегне у недоглед.

Нама је било потребно да нам Титан потврди да је прстен стварно састављен из мноштва ситних сателита и прашине. А што се тиче облика прстена можемо га и сами уочити лепо, јер и ако му је Титан далеко ближи, ми прстен посматрамо у разним положајима. Догоди ли се да га посматрамо из исте равни у којој он лежи, тада се не примећује. У томе су биле и оне сензационалне шале, које је Сатурн приређивао посматрачима док појава није објашњена.

конима по којима и ја кружим око Сатурна. Затим...“

Посматрањима је до данас утврђено да се овај рој ситних сателита креће одређеним „потоцима“, тако да између тих потока има извесних празнина. Како та празна места без материје не могу да одбију Сунчеву светлост, она изгледају као црне пруге, којима је прстен раздвојен. Отуда имамо утисак да је прстен једном већом празнином подељен на два концентрична прстена од којих је унутрашњи сјајнији, а спољни нешто слабијег сјаја. Међутим и спољни прстен је раздвојен нешто ужом браздом, па се има утисак да је и он састављен из два концентрична прстена.

Поменуте празнине у прстену, шира Касинијева и ужа Енкеова, стварају се услед поремећајног дејства два најближа Сатурнова сателита, Мимаса и Енцеладуса, чија су времена обилазака, првог 22,6 а другог 34 часа. Али оставимо Мимаса и Енцеладуса да се и даље диктаторски понашају према ситним сателитима у прстену, па вам претставимо остале Сатурнове сателите.

После Титана откривен је Јапет, осми по реду удаљења од Сатурна. Открио га је Касини 1671 године. Код њега је примећено да има неколико пута слабији сјај кад се налази са источне стране Сатурна, него што је имао кад се налази са западне. Ова појава се об-

јашњава на тај начин, што се сателит окрене око своје осе за исто време за које обиђе око Сатурна, исто као наш Месец. Како му је једна страна тамнија, имамо утисак промене сјаја — зависно од стране која је окренута према нама. Иста појава, везане ротације, примећена је и код других сателита Сатурна и Јупитера.

Касини је открио још три сателита, а то су Тетис, Диона и Реа, који по удаљењу од Сатурна долазе после Мимаса и Енцеладуса. Прва два је открио 1684 године, а трећег нешто раније 1672. год. Сва три су мања од нашег Месеца, а крећу се за запада на исток. Тетис обиђе око Сатурна за 1 дан и 21 час, Диона за 2 дана и 17 часова, а Реа за 4 дана и 12 часова.

Остао је још Хиперион кога је открио Бонд 1848 године. Он се по удаљењу од Сатурна налази одмах после Титана, па је и време његова обиласка нешто дуже: 21 дан и 7 часова. И док се и он креће са запада на исток као и сви досад поменути Сатурнови пратиоци, дотле најудаљенији Фебе има супротни смер обиласка, са истока на запад, веројатно од планете, па отуда му је и време обиласка 536 дана и 16 часова. Ако још додамо да његов пречник, мада још несигурно одређен, износи око 200 км., није немогућа претпоставка да га је Сатурн заробио негде на свом путу око Сунца. Фебе је откривен 1898 године од стране Пикеринга. После 6 година Пикеринг објављује још једно откриће и то би био десети Сатурнов сателит Темис, али његово откриће није никада потврђено.

Са Темисом бисмо завршили упознавање Сатурнове свите пратиоца, да бисмо се упутили Урану и Нептуну и допунили нашу гарду са још 7 сателита.

Sondažne rakete i Međunarodna geofizička godina

1 — Visoka atmosfera

Današnje znanje o visokoj atmosferi datira od zadnjih pedeset godina unatrag. U ovom periodu visoka atmosfera se pokazala kao jedan kompleksan i privlačan predmet za studije i ispitivanja. Za njeno ispitivanje upotrebljen je impresivan tehnički aparat.

Atmosfera se ispitivala na dva načina: indirektno sa zemlje i direktno sredstvima koja su je činila pristupačnom.

Iz spektroskopskih posmatranja, studije meteora i prostiranja zvuka, iz ispitivanja aureole i magnetskog Zemljinog polja, iz raznih teoretskih studija, zaključilo se mnogo o strukturi i električnim svojstvima visoke atmosfere. Prvobitno su se vršila direktna ispitivanja pomoću balona-nosača instrumenata (do 30 km). Danas je pomoću sondažnih raketa ovaj plafon povišen do 390 km.

Око Урана круже 5 пратилаца и то сви супротно од смера ротације планете. Прва два пратиоца, Ариела и Умбриела, открио је Ласел 1851 године, а друга два, Титанију и Оберона, још Хершел 1787 године, свега 6 година касније од открића Урана. Времена обилазака око планете крећу се од 2—13 дана, зависно од удаљења.

Петог Урановог пратиоца, Миранду, открива Куипер тек 1948 године, а одмах 1949 године открива и другог Нептуновог пратиоца, Нереиду. Елементи путања ова два Куиперова љубимца још нису сигурно одређени, али је ипак познато да пети Уранов пратилац има кретање обрнуто смеру ротације планете, а други Нептунов има кретање по истом смеру као што је Нептунова ротација.

Првог Нептуновог пратиоца, Тритона, открио је Ласел 1846 године. И за њега је утврђено да има кретање обрнутог смера од ротације планете.

Тако би се завршило упознавање ове доста бројне гарде сателита са примедбом, да је о некима било више речи, а о другима мање, али приближно онолико, колико нам је дозволило поуздано знање о њима.

Ако још додамо да Плутон, најудаљенија планета у Сунчевом кистему, нема свог пратиоца, онда би наше упознавање са сателитима било завршено.

А сада, треба се одредити, између ових старих и онога новог, који је најављен и већ спреман да нас опчини и привуче. Можда је једина утеха стручњацима, а најбоља препорука аматерима, да преко новог вештачког сателита настојимо да још боље упознамо старе гардисте. Тако би и будући нови сателити били савршенији и од веће користи и науци и човечанству.

Љубиша М. Дачић

Na sl. 1 prikazan je presek atmosfere. Troposfera je »vremenski sloj«. Polazeći sa zemlje pritisak i temperatura opadaju približno adijabatski dok se ne dođe do minimalne temperature između —53 i —73 (to je tropopauza) na oko 12 km visine. Iznad stratosfere je »visoka atmosfera«. Iznad oko 400 km srednji put molekula gasa je toliki da on pada (bez sudara sa okolnim česticama) po kružnoj, tj. eliptičnoj ili hiperboličkoj putanji (gde u zadnjem slučaju i odleće u vasionu).

Atmosfera se često deli po električnim slojevima. Jonosfera je sloj u kome je veliki deo čestica naelektrisan.

Iznad stratosfere vazduh se zagreva Suncem ultravioletnom energijom apsorbovanom od ozona (270°K na 50 km, naprimer). Dalje temperatura pada (450°K na 220 km). Kriva

temperature na sl. 1 dobijena je merenjima pomoću raketa u Novom Meksiku.

Aurora još nije objašnjena. Veruje se da je posledica bombardovanja atmosfere nabijenim česticama od Sunca.

Na velikim visinama imamo primarne kosmičke zrake, direktno od Sunca, i sekundarne, reflektovane od donje atmosfere. Primarni se uglavnom sastoje od alfa-čestica i protona sa malim komponentama teških jezgara. Energija čestica izražava se u bilionima elektron-volti.

Atmosfera je neprekidno kontinualno bombardovana česticama meteorita manjih od 100 mikrona (dnevno u hiljadama tona).

2 — Rakete i ispitivanje visoke atmosfere u SAD

Pun program ispitivanja visoke atmosfere pomoću raketa počinje u SAD 1946 godine sa nemačkim »A-4« raketama (zarobljeno oko jedne stotine); neke od njih upotrebljene su za vojnu vežbu, a ostale su stavljenе na raspoloženje za ciljeve istraživanja.

16 januara 1946 godine održan je sastanak u Istraživačkoj laboratoriji Mornarice (Naval Research Laboratory) na kome je prodiskutovan program ispitivanja visoke atmosfere. Osnovano je odgovorno telo »Odeljak za ispitivanje visoke atmosfere sa raketom »V-2« (»V-2« Upper Atmosphere Research Panel). Zbog proširenog programa sa »Viking«-om i »Aerobee«-om ime tela je promenjeno u »Odeljenje za ispitivanje visoke atmosfere raketama« (Upper Atmosphere Rocket Research Panel). Svaka ustanova koja je direktno ili indirektno učestvovala u programu zastupljena je u telu. Sastanci su se održali svakih nekoliko meseci. Pored članova sastancima su prisustvovali i predstavnici Univerziteta i razni podliferanti.

»Wac Corporal« i »V-2« rakete

Za vreme dok je postavljen program ispitivanja visoke atmosfere 1946 godine, raketa »WAC Corporal« već je bila blizu završetka. »WAC« je bio razvijen od strane Laboratorija za mlazni pogon kalifornijskog tehničkog instituta (Jet Propulsion Laboratory of the California Institute of Technology), a pod subvencijom vojske. Iako je predviđen za ispitivanje visoke atmosfere, on je imao male mogućnosti. Tek kada je vojska ponudila da izvede ispaljivanje »V-2« u svrhu ispitivanja visoke atmosfere, »WAC«-u je porastao značaj. Naime, pošto »V-2« može da ponese tonu pribora do 160 km visine, to se zamislilo da se u kombinaciji sa »WAC«-om izgradi dvostepena raketa. Stvarno, na taj način je dostignuta visina od 389 km pri čemu su izvršena merenja u F-sloju jonosfere.

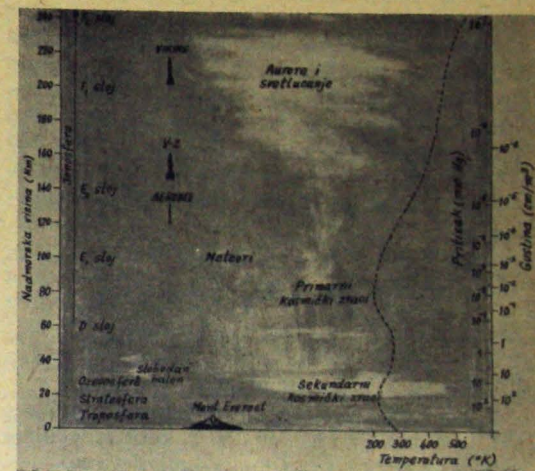
Nemački »V-2« odigrao je značajnu ulogu u prvoj fazi programa ispitivanja visoke atmosfere. 28 juna 1946 godine, prvi »V-2« opremljen instrumentima započeo je program. Od

foga vremena ispaljeno je mnogo takvih raketa. Više od pedeset njih nosile su instrumente.

Danas raspoložive rakete za ispitivanje visoke atmosfere

Sa »V-2« ispitivanja su trajala do 1952 godine. Ali još u samom početku tih ispitivanja preduzete su mere da se izgrade nove rakete koje će zameniti »V-2« kada se njegova zaliha iscrpe. Tako je počeo razvoj »Aerobee«-a i »Viking«-a.

»Aerobee«, je upotrebljavan za ispitivanje visoke atmosfere od 1948 godine. To je ustvari povećana verzija »WAC Corporal«-a. Raketa je izgrađena po direktivama laboratorije za primenu fiziku John Hopkins univerziteta. (Applied Physics Laboratory John Hopkins University), a finansirana od strane mornarice.



Sl. 1

»Viking«, je velika raketa, slična umnogome »V-2«. Isti je razvijen pod rukovodstvom istraživačke laboratorije mornarice. Zmaj i sistem kontrole razvijen je kod tvornice Glenn Martin, dok je motor razvijen kod tvornice Reaction Motors. Razvoj se nastavlja.

Sa daljim razvojem »Aerobee« i WAC Corporal« mogu biti upotrebljeni u kombinaciji sa Viking-om kao dvostepeni sistem za postizanje većih visina.

Postoje i druge sondažne rakete koje nisu ovde opisane, jer pripadaju Armiji SAD. Inače, vojni raketni projektili mogu se upotrebiti kao sondažne rakete, ali nikada ne mogu pružiti ono što pružaju specijalno građene sondažne rakete.

Baze za ispaljivanje

Danas postoje uglavnom dve baze za ispaljivanje sondažnih raketa. Prva je poligon (»Army Ordnance White Sands Proving Ground«) koji danas uključuje i Vojni opitni teren Armije u »Belom pesku« (»Holloman Base«)

Blizu Alamogordo-a. Pored neophodne opreme i instalacija za posluživanje i ispaljivanje raketa, baze imaju radarske i optičke uređaje za praćenje raketa po putanji. Druga baza je ustvari brod »Norton Sound«. Ovaj brod služi samo kao pokretna baza za ispaljivanje projektila. Dosada je sa njega ispaljen jedan »Viking« i izvestan broj »Aerobee«-a. Brod je takođe opremljen uređajima za snimanje putanje, ali jasno ne tako preciznim kao oni na kopnenim bazama. Brod pruža mogućnost ispitivanja atmosfere na raznim geografskim širinama i dužinama.

Rakete koje su ispaljene dosada

Između proleća 1946 godine i jeseni 1952 godine ispaljeno je u White Sands-u 47 raketa V-2 u cilju ispitivanja visoke atmosfere. Od njih 26 je prešlo visinu od 120 km, 6 je dostiglo 160 km i više.

Između 24 novembra 1947 i 31 decembra 1952 godine ispaljen je 91 »Aerobee« u White Sands-u i Holloman-u. Pored toga, dva »Aerobee«-a su ispaljena sa Norton Saund-a u blizini geomagnetskog ekvatora u Tihom Okeanu. Od svih »Aerobee«-a 49 je prešlo visinu od 80 km.

Između 3 maja 1949 i 31 decembra 1952 godine poslano je iz White Sands-a u visoku atmosferu 8 »Vikinga«, a jedan sa Norton Saund-a. Od tih 4 je prešlo visinu od 165 km, a dva su dostigla 219 km. 24 februara 1949 godine lansiran je »WAC Corporal« sa nosa »V-2« i postigao visinu od 389 km davši podatke o gustini jona u F-sloju jonosfere.

Jednu vrstu dvostepenog sistema predstavljalo je i ispaljivanje malih raketa iz velikovisinskih balona (»Skyhook« baloni i male rakete). Baloni su uznosili rakete do 11—17 km visine odakle su ispaljivane rakete i stizale do 52—82 km visine. Ova konstrukcija predstavlja relativno jeftino sredstvo za postizanje umeđenih visina.

Skoro je objavljeno od strane Uprava za geofizička ispitivanja vazduhoplovstva SAD — istraživački centar u Kembridžu (»Geophysics Research Directorate of the USAF — Cambridge Research Center«) postojanje nove dvostepene sondažne rakete. Ista se sastoji od »Deacon«-a kao drugog stepena i »Nike«-ovog bustera kao prvog stepena. Prvi primerak je postigao visinu od oko 117 km u Wallops Island-u. Isti nosi jednu aluminijumsku loptu od 18 cm u prečniku koju odbacuje na maksimalnoj visini. Telematarskim akcelometrom meri se otpor lopte iz čega se može izvesti gustina atmosfere.

Rakete su nosile u visinu raznovrsne instrumente. Pri tome su mereni atmosferski pritisak, gustina, temperature u funkciji visine, kao i sastav atmosfere i pravac i jačina visinskih vetrova. Mereno je zemno električno i magnetsko polje, sprovodljivost atmosfere na velikim visinama kao i karakter i jonizacija u jonosferskim slojevima. Studirano je sunčano zračenje

na velikim visinama. Činjeni su eksperimenti da se utvrdi priroda i intenzitet kosmičkog zračenja u zavisnosti od geografske širine. Takođe su vršena snimanja Zemlje za velike visine.

Sa malo podataka se raspoložo o novoj varijanti »Aerobee«-Hi« (koja će eventualno biti i drugi stepen geofizičkog veštačkog satelita). Prvi »Aerobee«-Hi« postigao je 200 km visine. Navodno to se zahvaljuje većem potisku dobijenom na račun veće koncentracije azotne kiseline, čime se dobijaju 10% bolje performanse. Raketa je projektovana da dostigne 210 km sa 54 kg korisnog tereta (u poređenju sa 120 km i 68 kg za »Aerobee«). Početna cena »Aerobee«-Hi« je 30.000.— dolara, ali postoji nada da se ista smanji na 22.000 dolara.

3 — Britanski raketni program ispitivanja visoke atmosfere

Program ispitivanja visoke atmosfere u Britanskom Komonveltu upravo je postavljen od strane Ministarstva za snabdevanje — (Ministry of Supply) i »Gasiot komiteta Kraljevskog društva« i (»Gasiot Committee of the Royal Society«). Po tom programu treba za dve godine ostvariti rakete sposobne da ponesu 50 kg instrumenata do 190 km visine. U programu učestvuju pet istraživačkih grupa na Univerzitetima. Prvim eksperimentima bi se merile temperature i gustine atmosfere, sastav jonosfere, struktura fine meteorske prašine ispod 100 km visine, te bi se odredila i visina sloja u kome je »noćno svetlucanje« najjače. Dok bi se, navodno, osvajale rakete, paralelno bi se izgrađivala odgovarajuća instrumentacija.

Iako je ovaj program organizovan nezavisno od Geofizičke godine 1957—1958, očekuje se da će Britanija ovim dati svoj doprinos Geofizičkoj godini.

4 — Francuski raketni program ispitivanja visoke atmosfere

Francuzi su posle rata privukli izvestan broj nemačkih raketnih stručnjaka i zaposlili ih u vojnom istraživačkom centru (Laboratoire de recherche ballistique) u Vernon-u. Pred javnost su izišli sa sondažnom raketom »Veronique« koju razvijaju već nekoliko godina. U ovom slučaju je interesantno to da Francuzi rade sa relativno skromnim sredstvima, a ipak su uspešli da izbace jednu raketu dobru po kvalitetima i primernu po jednostavnosti koncepcije. Umesto skupog tornja, odnosno automatskog uređaja za stabilizaciju u prvim momentima leta, »Veronique« ima jednostavan i duhovit sistem pomoću konopaca koji se odvijaju sa jednog doboša. Nakon postigute potrebne brzine eksplozivnim zavrtnjima raketa se oslobodila »krsta« koji nosi konopce.

5 — Raketa kao sredstvo za istraživanje

Osobina rakete, koja naročito interesuje istraživače visoke atmosfere, je ta da ona može poneti određenu težinu instrumenata do većih visina od ma kojeg drugog sredstva.

Baloni imaju dobro svojstvo da mogu stotine kilograma poneti do svog plafona u sporom penjanju i tamo ostati časovima. Rakete se, pak, ogromnim brzinama uzdižu do svog plafona koga odmah napuštaju padajući dole. Ponekad je pogodna ta velika brzina rakete jer se može dobiti skoro trenutni profil nekog fenomena u atmosferi. Međutim, obično je to mana rakete, ali pošto se ne raspoložo drugim sredstvom kojim se mogu dostići te visine, to se mora ostati na raketama, a svu pažnju posvetiti instrumentaciji kako bi ona mogla u tako kratkom vremenu da primi dovoljan broj podataka.

U prehodnom izlzanju su nabrojane najvažnije sondažne rakete. Među njih bi se mogli ubaciti i vojni raketni projektili, poznati ili tajni. Međutim, na pitanje da li se vojni projektili mogu upotrebiti kao sondažne rakete može se odgovoriti na primeru »V-2«. Raketni projektil »V-2« je silom prilika upotrebljen kao sondažna raketa. Nije bio redak slučaj da se u njega moralo stavljati balasta 1/4 do 1 tone kako bi se očuvao stabilitet. Imajući na umu da bi se jedan kilometar visine dobio smanjenjem svakih 12 kg težine, vidi se koliko je usled tog balasta izgubljeno dragocene visine. Specijalno građene sondažne rakete nemaju ove mane, tj. stabilne su u širokom dijazonu opterećenja (Naprimera, »Viking« je stabilan čak bez ikakvog korisnog tereta zahvaljujući velikom odnosu dužina kroz prečnik. Ukoliko je korisni teret veći utoliko je i plafon manji.

Kada je reč o stabilitetu onda se mogu razlikovati sredstva za stabilizaciju, pri čemu treba imati u vidu tri različite faze leta: start, penjanje pod pogonom i penjanje bez pogona (obično već van uticaja guste atmosfere). U prvoj fazi — startu raketa se vodi tornjem za start (»WAC, Aerobee«), krilcima u mlazu (»V-2«) ili pokretanjem samog raketnog motora (»Viking«) a putem žiroskopskog uređaja. Za vreme druge faze stabilitet se održava samo putem aerodinamičkih sila, tj. samostabilnošću — kao strela — (»Aerobee«, »WAC«) ili veštački u kombinaciji žiroskop + pokretne aerodinamičke površine, krilca u mlazu i pokretanje motora.

U trećoj fazi, kad se projektil kreće već u »bezzvazdušnom prostoru«, a nema niti aerodinamičkih sila niti sila mlaza motora, projektil je ili prepušten sam sebi ili ima specijalne mlaznike sa parom koji opet uz pomoć žiroskopa održavaju prav let (»Viking«).

Način kretanja rakete utiče na merenja te eksperimentator to mora imati u vidu pri postavljanju eksperimenta i interpretaciji podataka merenja. Horizontalni domet tako je podešen da raketa pri silasku na zemlju padne van kruga starta a ipak u zoni sigurnosti. Inače, pre leta proračunava se putanja na osnovu čega se podešava radio veza zemlja-projektil (prekidanje rada motora), radarsko praćenje, odvajanje nosa i dr. Stvarna trajektorija se do-

bija radarskim i optičkim praćenjem, a poneki put i akcelometrom u raketi i drugim instrumentima.

Velika brzina kojom se raketa kreće čini da neka merenja budu vrlo teška, jer se moraju izvršiti za delić sekunde. S druge strane velika brzina čini da su otpori toliki da se, naprimer, antena mora tako izvesti da ostane uvučena sve do 40 km, na kojoj se visini tek izbacuje; u protivnom bila bi pokidana.

Ubrzanje rakete je najveće za vreme pogona i može da ide do 15 g što se mora uzeti u obzir pri građenju elemenata rakete i instrumentacije. Inače pri slobodnom padu rakete imamo onaj interesantan slučaj kada su predmeti u raketi u beztežinskom stanju (sem ako se raketa ne obrće ili ako namerno nije stvorena »gravitacija« obrtanjem nekog elementa u samoj raketi, što je pri nekim merenjima potrebno).

U slučaju da se ne preduzmu mere da se otpor rakete poveća (lomljenjem na dva dela, rascvetavanjem kore kao »banana« i dr.) ista bi brzinom od nekoliko stotina metara u sekundi udarala u zemlju. Obično se spomenute mere preduzimaju te brzina udara iznosi manje od 100 m/sec. Instrumenti, čije podatke merenja treba sačuvati, obično se stavljaju u oklope ili zaštićuju od posledica udara.

Treba spomenuti i problem zagrevanja koji se javlja kada raketa prolazi velikom brzinom kroz atmosferu. Tako, naprimer, na »Vikingu« se istopio sloj kadmiuma na anteni, što je znak da je temperatura prešla 320°C. Ovaj problem je važan naročito kada se radi o instrumentima koji treba da štrče van rakete.

6 — Rakete u geofizičkoj godini

Uloga raketne i satelitske tehnike u MGG definisana je na kongresu u Briselu održanom od 14 do 18 septembra 1955 godine. Ukratko zaključci na kongresu imaju sledeći smisao.

Specijalni komitet MGG apeluje na sve Nacionalne komisije koje imaju svoj »raketni program« da u cilju međunarodne saradnje dostave Specijalnom komitetu podatke o planiranim eksperimentima, kao i da budu spremne da, na traženje, dostave detalje o metodama ispitivanja, teoriskoj osnovi, upotrebljenoj instrumentaciji, očekivanoj tačnosti i dijazonu visina.

Specijalni komitet preporučuje da se razvije program »malih« raketa čime bi se popunile praznine u geografskoj raspodeli mesta lansiranja raketa u MGG (velika potreba postoji za lansiranjem na 10° E i 140° E).

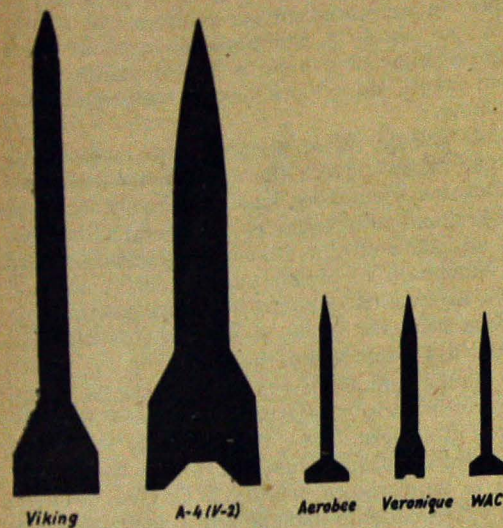
Specijalni komitet insistira da se svi dobijeni naučni podaci štampaju javno. Specijalni komitet prihvata ponudu Komisije SAD da organizuje Svetski informacioni centar za pitanja raketa i satelita.

Dosada su jedino Amerikanci i Francuzi dostavili programe ispitivanja visoke atmosfere u MGG pomoću raketa. Tako je poznato da će

Amerikanci ispaliti 45 komada »Aerobee«-a, 120 »Rockoon«-a i 4 »Deacon«-a. Mesta lansiranja će biti Churchill (Kanada), Novi Meksiko (SAD), San Diego (Kalifornija, SAD) kao i baze na Arktiku i Antarktiku. Francuzi će sa »Veronikama« vršiti ispitivanja u Sahari. Poznato je takođe da će Japanci u severnom Japalu i Englezi u Australiji organizovati ispitivanja svojim raketama o kojima nisu poznati detalji.

U produžetku su date siluete (sl. 2) i karakteristike spomenutih sondažnih raketa.

Ing. Vladimir Ajvaz



Sl. 2. Siluete sondažnih raketa (crtano u srazmeri)

KARAKTERISTIKE »VIKING-9«

Dimenzije	
Dužina	12,8 m
Prečnik	1,1 m
Razmah	4 m

Težine	
Zmaj	940 kg
Pogonska materija	5.445 kg
Koristan teret	340 kg
Ukupno:	6.725 kg

Maksimalna visina	219 km
	(340 kg koristan teret)
Trajanje leta	550 sec.
Maksimalna brzina	1.800 m/sec.
Potisak	9.225 kg
	(75 sec.)

KARAKTERISTIKE »V-2«

Dimenzije	
Dužina	14,2 m
Prečnik	1,65 m
Razmah	3,56 m

Težine	
Zmaj	2.930 kg
Pogonska materija	8.780 kg
Koristan teret	1.140 kg
	(nominalan)
Ukupno:	12.850 kg

Maksimalna visina	160 km
	(nominalna sa 1.000 kg korisnog tereta)
Trajanje leta	425 sec.
	(prosečno)
Maksimalna brzina	1.600 m/sec.
Potisak	25.200 kg
	(60 sec.)

KARAKTERISTIKE »AEROBEE«

Dimenzije	
Dužina	6,14 m
	(bez bustera)
Dužina bustera	1,9 m
Prečnik	0,38 m
Razmah	1,57 m

Težine rakete

Zmaj	133 kg
Pogonska materija	282 kg
Koristan teret	68 kg
Ukupno:	483 kg

Težine bustera

Zmaj	143 kg
Pogonska materija	118 kg
Ukupno:	261 kg

Maksimalna visina	100 km
	(68 kg korisni teret)
Trajanje leta	350 sec.
Maksimalna brzina	1.380 m/sec.
Potisak bustera	8.100 kg
	(2,5 sec.)
Potisak motora	1.170 kg
	(45 sec.)

KARAKTERISTIKE »VERONIQUE«

Dimenzije	
Dužina	5,8 m
Prečnik	0,55 m

Težine

Zmaj	360 kg
Pogonska materija	690 kg
Koristan teret	50 kg
Ukupno:	1.100 kg

Maksimalna visina	150 km
Maksimalna brzina	1.900 m/sec.
Potisak	4.000 kg
	(36 sec.)

KARAKTERISTIKE »WAC CORPORAL«-a

Dimenzije	
Dužina	4,87 m
Prečnik	0,3 m
Razmah	1,22 m

Težine

Zmaj	123 kg
Pogonska materija	202 kg
Koristan teret	11 kg
Ukupno:	336 kg

Maksimalna visina	70 km
	(koristan teret 11,3 kg)
Potisak bustera	22.500 kg
	(0,5 sec.)
Potisak motora	675 kg
	(45 sec.)

UPOZNAVANJE MARSOVE POVRŠINE

Planeta Mars 10 septembra 1956 godine biće u opoziciji (O tome vidi »Vasionu« I, 2 i III, 1). U ovom položaju, zbog malog rastojanja od Zemlje, planeta je vrlo pogodna za posmatranje. Ove godine daljina Marsa od Zemlje biće svega oko 56 miliona km. Naravno, da će astronomi iskoristiti ovu mogućnost i vršiti raznovrsna posmatranja i merenja.

Detalji površine, i pojave na njoj, su najvažniji problemi u vezi sa ovom planetom. Trajanje rotacije i revolucije, daljina od Sunca, masa itd. već su odavno poznate sa vrlo velikom tačnošću. Međutim, kao što ćemo videti, neki delovi površine i dalje predstavljaju »tajnu«, problem, koji treba ispitati.

Upoznavanje Marsove površine započeto je tek upotrebom durbina za astronomska posmatranja. Ali postoji jedan podatak o površini koji je već bio poznat i starim narodima. Planeta se već odavno spominje kao »crveno telo«, lualica koja ima crvenkasti sjaj. Stari narodi ovoj činjenici pripili su mitološku i astrološku etiketu. Međutim ova crvenkasta boja potiče od Marsovih »kontinenata«. Ovaj podatak možemo smatrati kao prvu vest o pojedinostima Marsove površine.

Da bi raspoznali detalje na površini, bilo je potrebno usavršiti astronomske instrumente, tj. obezbediti dovoljno uveličanje. Ali ne treba misliti da danas u najvećem astronomskom instrumentu Mars izgleda kao Mesec ili Sunce. Nikako! Veličina Marsovog diska na rastojanju od 55 miliona km izgleda kao lopta od 10 cm prečnika na daljini od 800 metara. Zbog toga je i sada vrlo teško posmatrati površinu ove planete, i potrebno imati izvežbano oko.

Ne treba se zato čuditi da je Galilej, prvi posmatrač Marsa durbinom, 1610 godine, jedva uočio Marsov kotur. Fontana, astronom iz Napulja, raspolagao je već boljim instrumentom i u toku 1636—38 god. posmatrao je Mars. Od njega potiču prvi crteži Marsove površine. Na svetlom krugu vidimo jedan tamniji, pravilan, kružni prsten, a u centru diska jedan manji tamni krug. Ovi detalji su prvi koji su zabeleženi na ovoj planeti. (vidi sliku 1)

Posle Fontane redaju se Marsovi posmatrači. Na crtežima Huygensa, iz 1659 godine, već vidimo tamnije pege nepravilnih oblika, koje se slivaju u jednu celinu. Poznati astronom Cassini zabeležio je već i odvojene tamne detalje. Ovi tamni delovi dobiće ime »mora«.

Postojanje belih polarnih kapa primećeno je prvi put na crtežima Cassinia iz 1666 godine, ali tek je posmatranjima Maraldi-a iz 1720 godine utvrđeno njihovo postojanje. U malim instrumentima polarna kapa izgledala je za ondašnje posmatrače, kao odraz nekog svetlosnog izvora sa druge strane diska.

W. Herschel, Schroeter, Mädler beležili su i sitnije tamne detalje; šta više, oni su uočili i postojanje tanjih tamnih linija. Sa Mädlerom počinje nova era upoznavanja Marsove površine. Prikazani detalji dobijaju veću sigurnost lokacije i zbog toga opšta slika Marsove površine dobija veću tačnost. J. Herschel, Bessel, Galle — kasniji posmatrači — beleže nove detalje površine i potvrđuju stare.

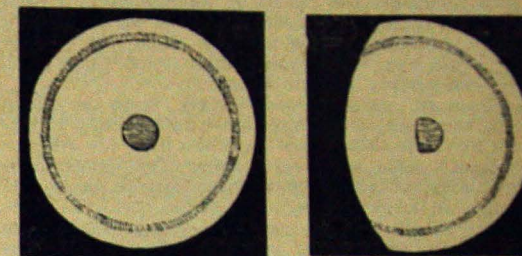
P. A. Secchi, italijanski astronom, oko 1860 godine, upotrebio je prvi put naziv »kanal«. Ovim imenom nazvao je jednu tanku krivudavu nit, koja spaja dve tamne mrlje. Ova spojnica, »kanal«, bila je nepravilnog oblika. Secchi nije pridavao naročiti značaj ovom »kanalu«. Ali, kao što ćemo videti, neki astronomi su izazvali pravi naučni rat u vezi sa ovim famoznim »tvorevinama«.

1864 godine nemački astronom Kaiser izdao je prvu Marsovu kartu. Na ovoj mapi vidimo »mora« i neke svetlije delove, koje ćemo zvati »kontinenti«.

Engleski astronom Dawes primetio je na površini Marsa mnoge tamne tanje linije što je i ucrtao u svoju beležnicu, ali im nije pridavao nikakav značaj.

Tako dolazimo do famozne opozicije u 1877 godini. Tada počinje treća perioda posmatranja Marsove površine. Načinjena je (Green) nova karta, na kojoj vidimo konture »mora« i »kontinenata«.

Ali za vreme ove opozicije, Italijan Schiaparelli, pored tamnih kompaktnih delova nazirao je i neke slabe linije, koje su imale dosta pravilan izgled. 1879 godine video je ove linije uže i pravilnije, a 1881 godine na njegovom crtežu pojavljuje se velika mreža ovih linija. Ove linije za Schiaparellia bile su tako pravilne i pokazale su tako lepu mrežu geometrijskih



Slika 1

Marsov disk prema posmatranju Fontane iz 1636 (levo) i 1638 (desno) godine.

(Flammarion: »La planète Mars«, 1892)

oblika, da ih je jedino mogao uporediti sa zemaljskim kanalima. Zato on ponovo, posle Secchia, uvodi ime »kanal«. 1888 godine napisao je: »Ovi kanali obrazuju mrežu koja pokriva celu planetu. Svaki kanal naslanja se svojim krajevima ili na more, ili na jezero, ili na drugi kanal, ili na presek drugih kanala«.

Schiaparelli je saveseo ispitivao »kanale«, ove tako nesrećno nazvane tvorevine. Nesrećno zato, jer pod kanalima podrazumevamo veštačke tvorevine, odraze jedne visoke kulture. Samim nazivom sugerirano je da su »kanali« delo Marsovih inženjera tj. da na ovoj planeti ima živih bića. Schiaparelli je inače bio rob ovih »kanala«. Za vreme posmatranja nije pio ni čaj, ni kafu, da ne bi poremetio ravnotežu u svom organizmu.

Schiaparelli je na svojoj karti Marsa ucrtao 113 »kanala«, i dao im imena glavnih zemaljskih reka: Ganges, Indus, Nilus itd. Dužina ovih »kanala« iznosila je — po njegovim računima — od 500 do 5000 km, a širina im je bila oko 300 km (širina Baltičkog mora). Ali bilo je i tanjih — do 30 km. »Kanal« su prave linije — tvrdi on. Staviše, Schiaparelli je našao i 50 dvojnih »kanala«!

Najveći pobornik »teorije kanala«, a ujedno i najveći fanatik, bio je Amerikanac Percival Lowell, koji je sagradio i opservatoriju za praćenje Marsa u Flagstaff-u (Arizona) i svojim 26 palačnim durbinom neprekidno posmatrao omiljenu planetu. On je 1908 god. zabeležio 522, 1909 god. 700, a kasnije više od 1000 »kanala«.

Schiaparelli i Lowell, iako istomišljenici, nisu se slagali u svim detaljima. Lowell je tvrdio da vidi »kanale« i debljine do 2 km, dok je kod Schiaparelli-a najtanji »kanal« 30 km. Lowell, suprotno Schiaparelli-u, video je »kanale« i na »morima«. Dok Schiaparelli ima i iskrivljenih, nepravilnih »kanala«, Lowell je tvrdio da su svi »kanali« potpuno prave linije.

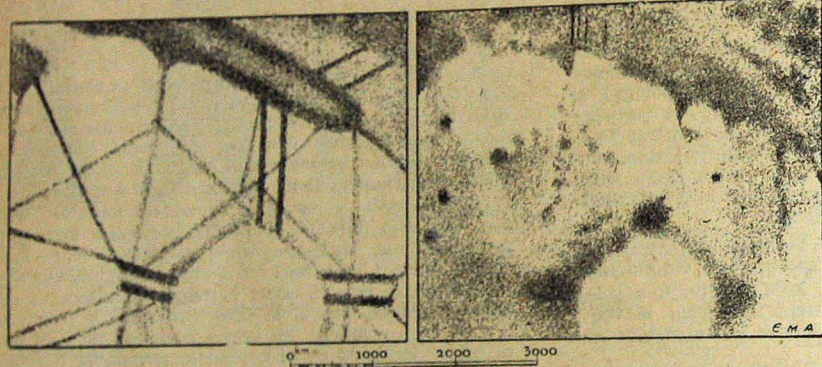
Lowell je izbrojao 182 oaze, — manje tamne mrlje. Oaze su gradovi — kaže on. U ovim gradovima žive Marsovci. Njihovi inženjeri su načinili »kanale«. Ove tvorevine bile su im potrebne da u vlagom siromašne delove sprovedu vodu iz polarnih oblasti. Prema mišljenju Lowella, lako je bilo izgraditi ovu mrežu »ka-

nala, jer je Marsova površina ravna, nema većih uzvišenja. Šta više, on je izračunao i kapacitet ove mreže za navodnjavanje. Prema njegovim računima kapacitet ove mreže je 4 puta veći od kapaciteta vopadapa Nijagare.

Cela ova fantastična pretpostavka Lowella bila je oštro napadnuta od raznih naučnika. Razumljivo, oni su smatrali, da se bez naučne osnove ne mogu i ne smeju tvrditi ovakve krupne stvari. Zato je počela jedna oštra borba protiv »teorije kanala«, koja još i dan danas — istina manjom oštrinom — traje.

Green, koji je radio Marsovu kartu za vreme posmatranja Schiaparelli-a, nije video nikakvu pravilnu geometrijsku mrežu. Prema zabeleški Denning-a, »kanali« izgledaju kao krajnje blede senke. Young koji je posmatrao instrumentom od 23 palca, nije mogao videti »kanale«, kao što ih je Schiaparelli ili Lowell nacrtao. Pri manjem uveličanju oni su još vidljivi, ali kasnije raspadaju se na amorfne pojedinosti — piše on. Cerulli kaže da su kanali zbir, grupa sitnih pega, koje oko preliva u jednu celinu.

Barnard, na Lick opservatoriji, imao je osetno bolji instrument od Schiaparelli-a ili Lowell-a. U jednom pismu iz 1894 godine on ovako piše: »Ja sam posmatrao i crtao Marsovu površinu. Ona je neobično puna detalja. Ovdje sigurno nije pitanje postojanja planina ili velikih uzdignutih platoa. Neka mi bude oprošteno, ali ja ne verujem u kanale kako ih je Schiaparelli nacrtao. Ja vidim detalje gde se nalazi većina njegovih kanala, ali oni uopšte nisu prave linije. Kad je najbolja vidljivost, ovi detalji su nepravilni i isprekidani — tako je na većem delu oblasti kanala. Ja stvarno verujem — i pored tvrđenja — da



Sl. 2

Ove dve slike pokazuju isti deo Marsove površine. Slika levo je načinjena prema posmatranjima Schiaparelli-a iz 1877 i 1890 godine (sa instrumentima od 22 i 49 cm), dok desna pokazuje istu oblast po crtežima Antoniadi-a iz 1909, 1911, 1924 i 1926 godine durbinom od 83 cm u Meudonu). Slike same govore.

su kanali, kao što ih je Schiaparelli nacrtao, proizvodi zablude, i da će se sve to dokazati u skoroj budućnosti!

Hale, na Mount Wilson opservatoriji, sa instrumentom od 60 palca, posmatrao je Mars 1909 godine, i o tome piše: »U sredu uoć ja sam imao mirnu sliku Marsa sa refraktorom od 60 inča. Vidljivost je bila tako dobra, da je uveličanje od 800 puta bilo najbolje, tj. videli smo mnogo više detalja sa ovim, nego sa manjim uveličanjem. Svi mi tvrdili smo, da na planeti niti ima traga nekakve geometrijske strukture, niti ma kakvih uskih kanala. Sa malim uveličanjem ja sam video kanale slično kao i na Lowell-ovom crtežu, osim što su kanali bili nejasni i difuzni, a nikako uski i oštri. Sa većim uveličanjem kanali su se raspali na neobično fina vlakna, koja se nikako nisu mogla videti manjim durbinom. Ovo je — po Antoniadi-u — ključni dokument u istoriji ovog pitanja.

Antoniadi je glavni protivnik »teorije kanala«. On je počeo posmatrati Mars sa instrumentom od 9 palca, i tada je video i pribeležio nekoliko »kanala«.

Kasnije je radio sa instrumentom od 33 palca. Tada je video ogromnu razliku između novih i starih posmatranja (vidi sliku 2). »Kanali« su izbežili ili se raspali na mnogo tankih, nepravilnih, prirodnih detalja. Njegov zaključak je bio sledeći: a) izgled planete je prirodan i sličan Zemlji i Mesecu, b) pri dobrih atmosferskim uslovima nema ni traga geometrijske mreže »kanala«, i c) kontinentalne oblasti imaju na sebi tamne pege nepravilnih oblika, koje se grupišu jasnom tendencijom ka sabiranju u jednu traku, liniju. I dalje ovako piše: »Ako pod kanalima podrazumevamo prave linije, tada kanali, naravno, ne postoje. Ali ako pod kanalima podrazumevamo nepravilan, prirodan zbir traka, tada kanali postoje«.

Da se sitne pege, mrlje mogu optički prelići u jednu pravu liniju, Maunder i Pickering dokazali su eksperimentalno. Prema jednom takvom opitu, na školsku tablu nacrtali su neke sitne odvojene detalje, a u školske klupe namestili su dake. Daci su imali da nacrtaju ono što vide na tabli. Na crtežima se video postepen prelaz trake sitnih pega u liniju što je crtač bio više udaljen od table.

Rus Kalitin je 1909 godine posmatrao Mars i u potpunosti potvrđuje mišljenje Antoniadi-a. Iste godine posmatrali su ovu planetu Trumpler (na Lick opservatoriji sa instrumentom od 36 palca), Hamilton na Jamaici i Stivenson na Greenwich opservatoriji, i oni su nazirali neke pojedinosti »kanala«.

Očekivali bismo da upotrebom fotografske ploče problem dobije konačno rešenje. Međutim nije tako. Gruba zrna fotografske ploče prelića su sitne detalje u pravu liniju, i opet smo dobili mrežu »kanala«. Tako na prvom fotografskoj karti (izradio Trumpler) iz

1924 godine, mogu se pronaći, istina teškom mukom, oko 100 »kanala«. Ali na snimcima Getza iz 1926 godine, urađenih na Mount Wilson opservatoriji, vide se neki novi kanali, a mogu se primetiti i udvojeni. Kasnije, snimcima je potvrđeno postojanje oko 500 »kanala«. 1941 godine na Pic du Midi opservatoriji na Pirinejima, Lyot je otkrio nove »kanale«, »oaze« iz nekih tankih detalja. Glavni kanali se vide na snimku u vidu tankih linija. Lyot je fotografski dokazao postojanje nekih dvojnih i jednostrukih »kanala«, ali neki stari raspali su se na zbir tačaka.

1952 godine Mars su posmatrali na južnoj Zemljinoj polulopti. Prema zabeleškama astronoma sa Carter opservatorije, u New Zealandu, naročito su uočljivi bili »kanali« Nepenthes-Thoth, Nilokeras i Cerberus. Nepenthes je viden kao debela deformisana krivina. Uopšte, »kanali« su blede sive trake, tanke i difuzne. Treba napomenuti da je za posmatranje upotrebljen instrument od 9 palca, sa najvećim uveličanjem od 450 puta.

Iste godine, sa maksimalnim uveličanjem od 350 puta, posmatrana je ova planeta i u Južnoj Africi. Prema njihovim zabeleškama, neki »kanali« su se mogli jasno videti, ali mnogi od njih bile su slabe, difuzne i široke trake.

Ova dva spomenuta posmatranja iz 1952 godine obavljena su malim instrumentima, i zbog toga oni nisu mogli dati bolju sliku o »kanalima«, nego oni durbinom pre 75 godina. Zato će biti interesantno čuti najnovija mišljenja astronoma, koji su radili sa većim instrumentima.

E. Petit i R. Richardson u Americi radili su instrumentima od 60 i 100 inča, i to fotografski i vizuelno. Evo šta oni pišu o »kanalima«: »Na našim fotografijama ove linije (misli se na »kanale« — prim. Đ. T.) izgledaju kao nepravilne crte ili skupine. Teško je znati šta čini kanal, kao što je Thoth-Nepenthes (vidi sliku 3). Na crtežima od 1939 i 1941 godine izgledao je kao sistem od 2 paralelne linije. Naša fotografija pokazuje to kao jednu dugačku, tačkastu tvorevinu, oblika oblaka. Jedinne crte koje liče na kanale, može se reći da su samo Eunostos I i Hyblaeus, koji su viđeni kao debele linije«.

Sliker, veteran-posmatrač Marsa, koji je načinio oko 20 000 fotografija, ovako piše na jednom mestu: »Thoth-Nepenthes bio je uvek teško vidljiv, ali u ovoj godini on je bio tako širok da ga je teško klasifikovati i dalje kao kanal«.

Kuiper, poznati američki astronom, ovo kaže: »Ja sam studirao Mars teleskopom od 82 inča 1948, 1950 i 1954, pri odličnim uslovima i sa uveličanjem od 660 i 900 puta, ali nisam nikad video duge, uske kanale, niti mrežu tankih kanala. Ja sam lično ubeđen da su objektivni uzroci, koji su prouzrokovali tu koncepciju, bili rdavo interpretirani i pogrešno predstavljani na crtežu«.

Zapitaćemo se: zašto ovoljka buka i neizvesnost oko »kanala«? Evo tri glavna uzroka.

Problem je u tome što se mreža »kanala« vidi samo pri naročitim uslovima. U trenucima vanredne vidljivosti pojaviće se slike »kanala«, čiji se broj naglo povećava i to istovremeno na celom disku. U roku od nekoliko sekundi ugledaće se cela mreža koja zatim u obrnutom redu izbežava. E. Petit spominje da je mrežu posmatrao najviše 5 sekunda.

Druga teškoća je u tome što uveličanje instrumenta još nije dovoljno veliko, tako da se na površini Marsa teško mogu raspoznati fini detalji. Na snimku sa instrumentom od 257 cm, prečnik slike Marsa iznosi svega 8 mm. Ako uzmemo da je prosečna širina »kanala« 0'2, onda na drugom snimku širina »kanala« iznosi 0.07 mm. A s druge strane ovim instrumentom mogu se primetiti pojedinosti veličine oko 20 km. Ovo nekoliko podataka jasno ilustruje kako je teško uočiti Marsove detalje.

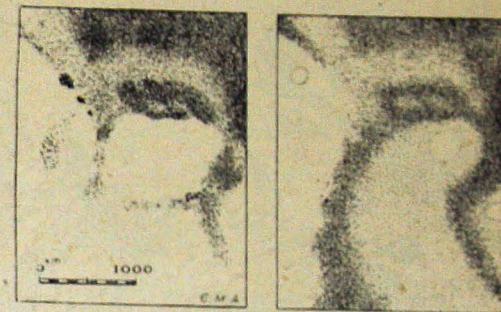
I treće, da nije bilo fantastičnih izjava Schiaparelli-a, Lowell-a i Flammarion-a o veštačkoj tvorevini »kanala«, astronomi bi ovu pojavu smatrali prirodnom i ne bi je mnogo izdvojili među raznim pojedinostima Marsa.

Iz gornjeg istorikog pregleda jasno se vidi razvikanje ideje o »kanalima«. Usavršavanje astronomskih instrumenata sa »kanala« je skinut onaj nametnuti tajanstveni veo, i oni su sve više dobili izgled prirodnih tvorevina. Kroz ovu evoluciju trebalo je da prođe i fotografsko posmatranje. Danas »kanali«, kao tvorevine na Marsu, dobijaju sasvim prirodni značaj. Današnji smisao »kanala«, možda, najbolje možemo ilustrovati rečima Antoniadi-a, još iz 1930 godine: »Niko nikada nije video na Marsu prave kanale, te Schiaparelli-evi »kanali«, koji su manjeviše pravolinijski, jednostruk ili dvostruk, ne postoje ni kao kanali, ni kao geometrijske linije; ali oni imaju veze sa stvarnošću, jer je na mestima svakog od njih površina planete bilo u vidu nepravilnih, manjeviše neprekidnih brazda ili pega, bilo u vidu izrekanjih sivih površina, bilo, najposle, u vidu složenih, izdvojenih jezera. — Prema tome, detalji na Marsu predstavljaju svagde neizmerno nepravilnu i prirodnu strukturu u vidu tamnih mrlja, toliko karakterističnu kod svih tela u našem sistemu«. (Ovaj zaključak Antoniadi-a već smo jednom citirali na stranicama »Vasione«).

Evo šta o ovom problemu misli sovjetski astronom Fesenkov: »Interesantno je napomenuti da ove detaljno izradene pretpostavke (misli se na mišljenje Lowell-a — prim. Đ. T.), koje imaju ogromni principijelni značaj, baziraju samo na tome što oblici kanala potsećaju na geometrijsku pravu, mesto da su uzete u obzir i druge osobine Marsove prirode, od kojih, uostalom, u to vreme skoro ništa nije bilo poznato. Ali ovakvu čistu geometrijsku mrežu tamnih linija Lowell je pronašao i u vezi sa drugim planetama, recimo i

na Merkur i na Jupiteru; na poslednjem u zoni oko ekvatora. Ovo sa sigurnošću potvrđuje da geometrijski izgled mreže kanala u većem delu zavisi od toga kakve su mogućnosti posmatrača da primećene objekte stilizira, pošto su oni u granicama osetljivosti čula vida«. Ali i pored ovih, sasvim prirodnih i posmatračko tačnih podataka, još uvek ima pojedinaca koji su, istina u malo izmenjenoj formi, pristalice ideje »kanala«. Njih ima sve manje, ali se ipak pojavljuju. Tako Fritz Gerald iz Južne Afrike ovako veli: »Po mom mišljenju objektivna stvarnost kanala je dokazana. Pritom ja mislim na postojanje kontinualnih linija na Marsovom disku. Mi ne znamo njihovu pravu prirodu, ali to ne može prouzrokovati nesigurnost u vezi postojanja ovih crta«.

Zato, zbog ovakvih mišljenja, potpuno je razumljiva i shvatljiva Kuiper-ova izjava — koju je možda izgovorio u ljutnji —: postoje tri rešenja: 1) ili je sve tako kao što su tvrdili Bernard, Hale i Antoniadi, 2) ili svaka generacija rešava problem u potpunosti ponovo, i 3) ili se problem ne može rešiti (to naročito tvrde popularizatori).



Slika 3

Nepenthes-Thoth posmatran istim instrumentom (83 cm) 1909 (levo) i 1911 (desno) godine.

Osim gornjih objašnjenja o prirodi »kanala«, ima još nekih, od kojih ćemo pomenuti samo najvažnije. Arrhenius (1918 god.) je pretpostavljao da su »kanali« pukotine i da su u vezi sa vulkanima. Pickering je imao sličnu ideju, a još je verovao da duž pukotina raste vegetacija, koja se napaja oslobođenom parom. Prema jednoj drugoj verziji, »kanali« su nastali padom meteora na površinu.

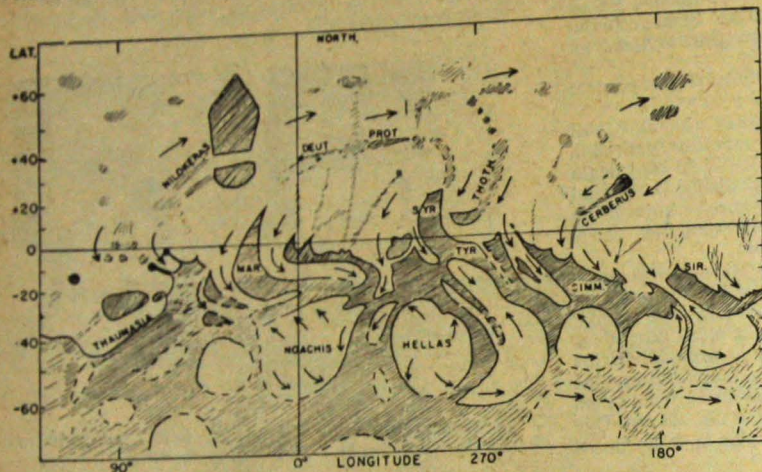
U vezi sa postankom »kanala« interesantna je hipoteza Amerikanca McLaughlin-a. On smatra da su tamni delovi Marsove površine pokriveni vulkanskim pepelom, a da su »kanali« naslage pepela izazvane dejstvom vetra. Prema njegovom mišljenju, pravci »kanala« u pojedinim oblastima imaju isti smer sa lokalnim vetrovima. (Vidi sliku 4).

Amerikanac Webb nedavno je statistički obradio mrežu »kanala«. On je došao do zaključka da ona ne liči na mrežu vulkanskih pukotina, niti na paukovu mrežu, nego, sa neobičnom tačnošću, na mrežu vazdušnih ili željezničkih komunikacionih linija na Zemlji. Ovaj zaključak je proizvod suve matematičke analize.

Malo duže smo se zadržali na »kanalima«. To je bilo potrebno zbog toga, što ove tvorevine predstavljaju stalnu temu naučnih diskusija i zbog toga kod laika mogu stvoriti pogrešno mišljenje. Posle ovog pregleda, nadamo se, čitalac je stekao jasnu sliku o ovom problemu. Da su »kanali« širine, recimo, 200 metara, još bismo mogli verovati pretpostavci da su oni veštačke tvorevine. Ali teško bismo mogli, uzmimo u pomoć samo logiku, zamisliti kanale širine 300 km — koliko bi trebalo da je širina »kanala« na Marsu, — tamo gde jedva ima vode. Treba još da znamo da i najvećim zasad mogućim uveličanjem vidimo pojedinosti veličine od 10 km, dok je Lowell, pre skoro 50 godina, sa osetno manjim uveličanjem, »video« »kanale« širine 2 km. Nije li to nelogično i čudnovato?

Svetliji delovi — kontinenti — obuhvataju skoro 3/4 Marsove površine. Ove oblasti imaju crvenkasto-žutu boju. Prema jednoj pretpostavci crvenkasta boja potiče od raznih oksida. Neki naučnici misle da je to proizvod vulkanske lave i pepela. Izgleda da je prva pretpostavka ispravna. Ruskinja Radlova ispitivala je iz aviona maloazijske pešane pustine i konstatovala da ove oblasti imaju, posmatrajući ih sa visine, crvenkastu boju. Ispitivanje albeda i spektralna analiza pokazuju veliku sličnost između Marsovih »kontinentata« i pešanih pustinja na Zemlji. Prema tome, sa velikom sigurnošću možemo pretpostaviti da su »kontinenti« ustvari pešane pustine.

Bele polarne kape naizmenično se pojavljuju na polovima Marsa. U toku zime dopiru i do 50° Marsove širine, što znači kao kad bi na Zemlji polarna kapa dopirala sve do Kijeva. Kad nastupa proleće kapa se velikom brzinom (prosečno 45 km na dan) smanjuje.



Slika 4

Marsova karta prema crtežu McLaughlin-a. Strelice označuju pravce vetrova u doba kad je leto na južnoj polulopti.

Posle oko 100—130 dana kapu primećujemo samo u blizini polova. Za vreme leta prečnik kape je 700 do 1500 km. Početkom jeseni kapa počinje da raste.

Postoji razlika između kapa na severnoj i južnoj polulopti. Prečnik severne kape može biti i 12000 km, dok je maksimum kod južne kape 9800 km. Južna kapa se brže smanjuje, ali kasnije počinje da raste, nego severna. Ponekad (1894, 1911 god.) kapa na južnom polu potpuno izčezne. — Interesantno je i to da se središte polarne kape ne poklapa sa tačkom pola.

Sneg, suvi sneg, oblak, slanica, — to su bile osnovne raznih pretpostavki, kojima se želelo da objasni od čega je sastavljena Marsova polarna kapa. Ovakva objašnjenja su odbačena i sad se, na osnovu prikupljenih posmatračkih podataka, veruje da kapu čini led ili inje. Debljina kape blizu pola je nekoliko cm, a na ostalim delovima je manja od 1 mm. Pretpostavlja se da nastupanjem proleća ne dolazi do uobičajenog topljenja, tj. da se led pretvori u vodu, nego da materija ovog tankog pokrivača odmah isparava i odlazi u atmosferu.

Tamniji delovi — »mora« — zadaju veću glavobolju astronomima. Ime su dobili otuda, što i mora na Zemlji, posmatrajući ih sa veće visine, imaju tamnu boju. Marsova »mora« odbijaju samo 4% primljene svetlosti, slično kao i mora na Zemlji. Zato bi bilo najjednostavnije pretpostaviti da su »mora« ustvari vodene površine. Protiv ove pretpostavke ima više zameraka.

Za vreme Marsove zime ovi delovi imaju sivu, mrtvu boju, ali početkom proleća, kad se polarna kapa smanjuje, dobijaju sve otvoreniju boju, koja negde prelazi i u zelenu, zelenkasto plavu. Ova promena ide od polova prema ekvatoru. Kasnije »mora« izgube ovu boju, jedno vreme su žuta, da u toku jeseni ponovo postanu siva. Ova promena boja nikako se ne može objasniti vodenim površinama. Isto tako teško je objašnjiva činjenica zašto »mora« menjaju svoje konture i položaj. Recimo, Mare Sireneum za 15 godina premestio se na daljinu od 600 km.

Pretpostavka da su »mora« površine pokrivene vegetacijom objasnila bi gornje činjenice. I zato, i pored toga što ovu pretpostavku ne potvrđuju spektralna ispitivanja, neki naučnici uzimaju Marsovu vegetaciju kao fakat. Tako recimo, Spencer Jones, poznati engleski astronom, u jednoj knjizi ovako piše: »Skoro je potpuno dokazano da Mars stvarno ima biljni pokrivač«.

Da li su »mora« oblasti pokrivene vegetacijom ili nisu — to je pitanje oko koga se lome koplja. Daleko bi nas odvelo kad bismo hteli izložiti sve argumente za i protiv te pretpostavke. Ali ipak napomenućemo neka savremena mišljenja.

Merenja pokazuju da »mora« imaju oko 10—15° C veću temperaturu od okoline. Sovjetski naučnik Fesenkov se vezuje za ovu činjenicu i ovako kaže: »...Tamne oaze u blizini usijanih pešanih pustinja, trava, koja raste na ivici prašnjavih puteva, koju zagreva Sunce, uvek imaju manju temperaturu. Ziva materija, a i biljni svet, ima tu fundamentalnu osobinu da energiju, primljenu od Sunca, upotrebljava za razne životne procese, a ne na obično zagrevanje«. To znači da oblasti pokrivene vegetacijom imaju manju temperaturu od onih površina koje su pokrivene bezživotnom materijom.

I zbog toga ovako zaključuje: Marsova »mora« pokrivaju se osnovnim zakonima zagrevanja i zračenja, što je fizika dokazala u vezi sa neorganskom materijom. Prema tome osobine Marsovih mora ne potiču od vegetacije. Do sličnog zaključka došli su i Lyot i Dollfus. Oni su ispitivali stepen polarizacije »kontinentata« i »mora« i došli do saznanja da su oni istovetni. Međutim to bi bilo u suprotnosti sa pretpostavkom o vegetaciji, jer oblasti pokrivene biljnim svetom imaju sasvim drugi stepen polarizacije.

Zbog ovih prepreka, neki naučnici misle da se radi o oblastima pokrivenim neorganskom materijom, koja ima osobinu da pod uticajem vode ili vodene pare menja svoju boju. Sovjetski naučnik Barabašev navodi kao primer ovakve materije neku vrstu boksaite koji, kad se ovlaži, dobija plavu boju.

Posmatrački podaci daju tako malo materijala za konačno rešenje ovog pitanja, da su mišljenja raznih naučnika o prirodi »mora« više subjektivne, nego objektivne ocene. To potvrđuju posmatranja iskusnih posmatrača Marsa. Sa istim instrumentom razni posmatrači dolaze do raznih zaključaka.

U vezi sa problemima Marsa uopšte biće od izuzetne redne koristi dalja ispitivanja koje je započeo Američkanac Kuiper. On je konstatovao da se boje Marsove površine menjaju u zavisnosti od stepena vidljivosti. Evo šta on o tome piše: »Ja sam našao da prividna boja zavisi od vidljivosti. Mare Acedalium vidljivo

u svetlo-zelenoj boji pri vidljivosti 3, izgubi skoro svu zelenu boju kad se vidljivost poboljša, i dobija istu boju kao i okolina (žutu) kad je vidljivost izvrsna. Ovaj eksperimentat ponovio sam nekoliko noći. Kad je vidljivost izvrsna, tamni delovi zajedno sa Syrtis Maior, imaju istu boju kao njihova okolina: oni su samo tamniji«. — Interesantno je napomenuti da je Barabašev došao do skoro slične konstatacije. Prema njegovim opažanjima »mora« su sve više crvena ukoliko se Sunce više približava horizontu. Ako se dokaže stvarnost ovih zaključaka, onda ćemo, možda, moći neke boje, ili promene boja, pripisivati isključivo bilo uticaju Zemljinje bilo Marsove atmosfere.

Na kraju, treba da napomenemo još jednu pojavu, koja je verovatno u vezi sa Marsovom površinom.

Japanski astronomi od 1937 godine primećuju na Marsovom disku neke svetlosne pojave. 1937 godine pored Tithonius Lacus-a primetili su jedan iznenadni svetlosni izvor, koji je izgledao kao zvezda 6 prividne veličine. Ova pojava trajala je svega 5 minuta. Kasnije je sjaj opao, a na mestu pojave video se veliki sivi oblak. Prilikom jedne slične pojave, posmatrane 1954 godine, japanski astronomi videli su svetložuti oblak, čija se boja kasnije promenila u bleštavobelu, da na kraju bude ponovo žute boje.

Računi nam kazuju da sa Marsa ne bismo mogli primetiti pojavu vulkanske erupcije na Zemlji. Prema tome, ako gornje pojave želimo pretpostaviti kao vulkansku akciju, onda moramo pretpostaviti da su Marsovi vulkani mnogo jači od naših. Vulkansko poreklo gornjih pojava samo je jedno od mogućih. Ali možda

АРАПСКА ЂАВОЛСКА ЗВЕЗДА

Srednjevekovni Arapi bili su priležni posmatrači neba. Al Mамун (786—833) naprimer, izveo je astronomsku premeraња u Mesopotamiji. On je spasio od uništenja Ptolomejeve astronomске списе (Алмaгест). Ал Ватани (850—929) одредио је привидну путању Сунца. Абул Вефа (940—998) написао је, понајвише на основу сопствених астрономских посматрања, велико астрономско дело, које је преведено на латински језик: „Almagestum sive systema astronomicum“. Ибн Јунис (половина X века — 1009) саставио је планетске таблице и побољшао инструменте. Насир Един (1201—1274) радио је на опсерваторији монголског владара Илкана у Мараги, где је саставио астрономске таблице. Улуг-Бег (1394—1449) саградио је у Самарканду опсерваторију огромних размера и саставио каталог 1018 звезда. И тако даље.

Па како су били вешти и тачни посматрачи, Арапи су запазили да једна звезда у сазвежђу Персеја повремено мења јачину свога сјаја. Такво понашање те звезде они нису могли никако да схвате. То им је била недокучива мистерија. Тако су они временом дошли на помисао да код те звезде може бити по среди само некаква ђаволска мађија. Јер, шта би могло нешто друго и да буде, кад нека звезда мења свој сјај на непроменљивом Алаховом небу! Зато су они ту звезду назвали једноставно Ел Гул, тј. ђаво.

Прецртањем арапске културне епохе у средњеveковним, понајвише религиозним трзавицама, заборавило се на арапску ђаволску звезду.

Тек у XVII веку (1670 г.) поново је констатовано астроном Монтанари променљивост сјаја једне звезде у сазвежђу Персеја. То је бета Персеја, стара арапска ђаволска звезда. Арапски назив Ел Гул очувао се и даље до данас у свим језицима, само нешто мало извитоперено — Алгола.

Сто година касније (1782) поново је пронашао глумонем љубитељ астрономије Гудрајк, не само променљивост сјаја, него и периодичност те променљивости код Алгола. Гудрајк је објавио 1783 у

у овој pretpostavci ima više istine, nego u mišljenjima onih koji smatraju da svetlost potiče od nekog veštačkog izvora ili da je to reflektovana Sunčeva svetlost od glatkih površina jezera i polarne kape.

Izložili smo kako je došlo do postepenog upoznavanja pojedinih delova Marsove površine. Videli smo proces poznavanja »kanala«, »kontinentata«, »mora«, polarne kape i pojave, izgleda, vulkanskog porekla. Jasno smo uočili velike teškoće i mnoštvo nerešivih problema u vezi sa ovom popularnom planetom. I zato, razumljivo je zašto astronomi tako željno očekuju svaku priliku za njeno posmatranje.

Mars ima svoje stalne posmatrače. To su astronomi t.zv. Marsovih patrolnih stanica, opservatorija: Bosscha na Javi, Kodalkanal u Indiji, Helwan u Egiptu Lamont-Hussey u Južnoj Africi, Pic du Midi u Francuskoj, Eva Peron u Argentini i Lowell u SAD. Astronomi ovih opservatorija stalno, naravno kad to prilike dozvoljavaju, posmatraju ovu planetu i skupljaju dragoceni materijal o njoj. Ali ne samo ove stanice nego i druge opservatorije skupljaju podatke o Marsu: Mount Palomar, Mount Wilson, Lick, McDonald, Griffith u SAD, Carter na N. Zealandu, Commonwealth u Australiji, Tokio i Kwasan u Japanu, itd. Da ne spomenemo mnoštvo amatera, ljubitelja neba, čiji će podaci biti itekako korisni.

Sigurni smo da će astronomi opet iskoristiti povoljnu priliku, i nadamo se da ćemo, na stranicama »Vasione«, uskoro moći prikazati njihove uspešne radove.

D. Teleki

engleskom časopisu „Философске трансакције“ своје тумачење променљивости Алгола. Из сопствених посматрања од 12 новембра 1782 до 3 меја 1783 Гудрајк је нашао да се та звезда мења од друге до приближно четврте привидне величине за 4 и по часа, а од гонново да нарасте до друге у личиле, за исто толико време, тако да трајање читале промене износи око 9 часова. Затим, изгледа да се та промена понавља вероватно свака два дана и 21 час. Гудрајк закључује овако: „Да ли је та појава увек иста; или се она понавља само неколико година; или потпуно престаје; и да ли се понавља у правилним периодима или иначе, то претставља предмет истраживања, што може да буде одређено једино дугим и редовним током посматрања кроз више година. Ако можда није прерано да се ризикује објашњење тих промена, ја бих замишљао да би се то тешко могло друкчије објаснити, него наступањем неког великог тела које кружи око Алгола, или врстом сопственог кретања, при чему део свог тела, који је покривен пегама или сличним, периодично окреће према Земљи“. Три године после те публикације Гудрајк је умро. Живео је свега 22 године. Његове мисли биле су тачне.

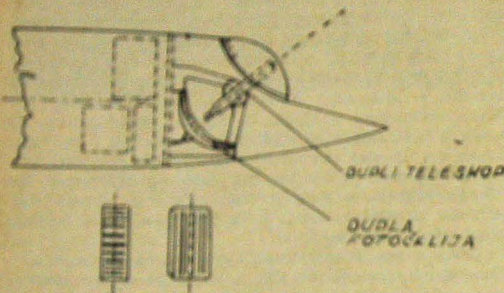
Алголов систем математички је обрадио Пикеринг, директор харвардске опсерваторије 1880 г. Правилно Гудрајково тумачење проверио је спектралном анализом Фогел, директор астофизикалне опсерваторије у Потсдаму (Берлин) 1889 г.

Данас знамо: Систем Алгола, β Персеја, састоји се из две звезде. Већа, тамнија, са пречником од око 5,100.000 км, и мања, светлија, са пречником од око 4,300.000 км. Из овога се види да су то много веће звезде од Сунца. Пречник Сунца има 1,390.000 км. Наведене две звезде крећу се по стази око заједничког средишта гравитације за 2 дана, 20 часова, 45 минута и 56 секунда. Њихова стаза стоји сеченице тојест, у њиховој равни лежи правац према Сунцу или посматрачу са Земље. Из тог разлога, посматрано са Земље, једна звезда замрачује својим телом другу звезду. То је узрок променљивости сјаја.

Систем „праћења путање звезда“ — За вођење пројектила на врло велика растојања могуће је користити тзв. систем „праћења на привидној путањи звезда“. За ту сврху пројектил треба да је снабдевен кристалом тј. да лети кроз атмосферу и да је велика брзина и димети.

Познато је да дијагноза пројектила помоћу радио или радарских таласа подлаже утицају сметњи, што је нарочито изражено код пројектила са великим диметом, где је могуће електронским противмерима искористити истин са путање и управити га далеко од жаленог циља. Систем вођења пројектила путем „праћења на привидној путањи звезда“ не користи ни радио ни радарске таласе, те није подложен сметњама.

Механизам који омогућава да пројектил следи путању звезде од момента полетања па све до циља је релативно прост и састоји се од једног или два телескопа у пројектилу који фокусирају слику звезде на фото-хелију. Фото-хелија даље управља судбином пројектила дејствујући на телескоп тако да следи привидно кретање звезде. Тиме се утиче на жiroskop пројектила који, са своје стране, поуздано одржава путању лета помоћу сервомеханизма спојених са управљачима лета (командама).



Сл. 1.

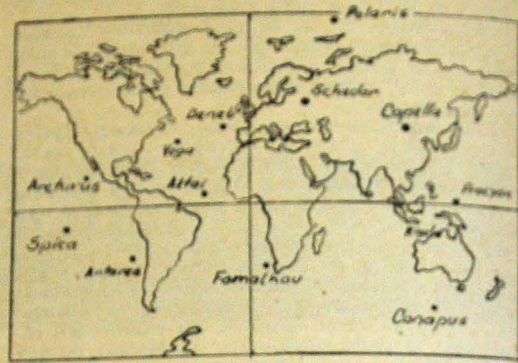
Небеска сфера се може замислити као огромна привидна лопта неограниченог пречника која обухвата Земљу и чији се центар подudara са средиштем Земље. Слике сваке звезде или сазвезђа, без обзира на њихова растојања, пројектују се на површину овог глобуса повлачењем линија од средишта Земље до сваке звезде. Ако узмемо да се Земља полако окреће око своје осе а небески глобус остаје непокретан, посматрачу са Земље ће изгледати да се звезде крећу од истока ка западу. Ако се, пак, претпостави да Земља остаје непокретна а да се небески глобус окреће око исте поларне осе, посматрач ће запазити исто привидно кретање звезде. Разматрање овог система управљања је далеко лакше ако се пође од ове друге претпоставке.

Ако се на површини глобуса одабере једна сјајна звезда и споји невидљивом линијом са центром Земље, пресека тачка те линије са површином Земље, названа траг звезде („sub-stellar point“), креће се како се небеска сфера окреће по површини Земље, задржавајући увек положај вертикално испод звезде. Линија коју прави тачка је путања звезде и њен положај може бити предвиђен за било које време у будућности. Како се звезде не крећу између себе, то ће и њихови трагови на површини Земље бити у сталном међусобном односу један према другом.

Минимална брзина путање звезде у подручју између 60° јужне и 40° северне географске ширине, у коме лежи већина градова у свету, износиће 500 миља на сат. Пројектил који има довољну брзину и који је опремљен пуним аутоматским управљањем, могао би бити вођен путањом звезде ако има телескоп управљен ка зениту. Ако пројектил скрене са путање, телескоп неће бити под 90° према хоризенту, што ће посредством фото-хелије, изазвати побуђивање релеја за покретање кормила све док пројектил не дође поново у исправни правац. Уколико пројектил заостаје или предјачи у односу на

покретни траг звезде испод њега, биће побуђени механизми за отварање вентила односно за прекидање довода горива. Јасно је да ће при томе неизбежно доћи до неких осцилација и у брзини и у правцу, пре него што се пројектил доведе у постојани правац. То у првом реду зависи од осетљивости фото-хелије.

Треба напоменути да није потребно да путања звезде пресеца место полетања или циља, пошто је путања звезде позната унапред и пројектил се лансира када је звезда на правој „висини“. Израз „висина звезде“ означава у навигацији угао који захвата звезда са посматрачем на Земљи, линеом окренутим према звезди.



Сл. 2.

Пројектил може такође пратити покретну путању звезде ако његов телескоп може слободно да се окреће у вертикалној равни и заузме било које угао.

Водећи рачуна о брзини пројектила и брзини одабраног трага звезде, о моменту полетања пројектила и висини лета, могуће је са разних места достићи један исти циљ.

На крају треба напоменути да се за навигацију може користити Сунце или пак Венера, Јупитер или нека друга планета изузев Месеца, који се може користити само у извесним својим фазама.

(«The Aeroplane» 24.8.51)

инж. Владимир Ђ. Зечева

Nedavno je osnovano Francusko astronautičko društvo (SFA). — U predsedništvu ovog novoosnovanog društva koje je stupilo u prepisku sa Međunarodnom astronautičkom federacijom (IAF), radi prijema u članstvo, izabrani su: general Beržeron (Bergeron) — za predsednika, M. J. J. Bare — za potpredsednika, a poznati popularizator Astronautike Aleksandar Anonov — za sekretara društva. Kao što je poznato, pre nekoliko godina postojala je tzv. Astroutička francuska grupacija, na čelu sa Ananovom, ali je ona prestala, pre izvesnog vremena, da postoji. Postoje nađe ovog puta da će nova organizacija razviti široku delatnost.

(«IAF Bulletin», br. 10/1955)

M. V.

Projektom veštačkog Zemljinog satelita SSSR smatra se da rukovodi poznati stručnjak prof. Pjotr Kapica, akademik. Tehnički detalji nisu još poznati, osim što se govori da je tehnička strana izgradnje poverena poznatom konstruktoru aviona generalu Aleksandru Jakovljevu.

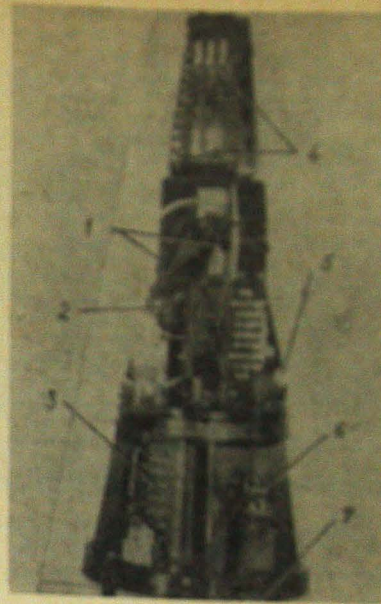
(«Journal of the British Interplanetary Society», br. 63/1956)

V. M

Uređaj za praćenje sunca u sondažnim raketama za velike visine. Program istraživanja visoke atmosfere zahteva direktna merenja Sunčevog zračenja ispod 3100 Angstroma, kao i atmosferske absorpcije toga zračenja. Projektovani su i izgrađeni uređaji koji Sunčeva zračenja upravljaju na spektrograf koji je smešten u tim uređajima. Ovi uređaji, poznati kao uređaji za praćenje Sunca, ugrađeni su u sondažne rakete za ispitivanje visoke atmosfere. U cilju postizanja dovoljnog vremena ekspozicije pri kraćim talasnim dužinama, Sunčeva svetlost se dovodi na spektrograf bez obzira na rotaciju i preticanje rakete.

Sadašnja konstrukcija uređaja za praćenje Sunca razvijena je na osnovu iskustva stečenog prilikom izgradnje i ispitivanja prvih prototipova takvih uređaja. Prvi uređaji su bili jedno-osni tј. pratili su Sunce samo po azimutu, a ugrađeni su u raketu V-2 i Aerobee. Sledeća dva uređaja konstruisana su za ugradnju u raketu VIKING i AEROBEE. Ovi uređaji takođe su bili jedno-osnog tipa, ali sa poboljšanim karakteristikama.

Da bi se dobio što bolji spektar, poslednji tipovi ovih uređaja konstruisani su da prate Sunce u obe ose. To je postignuto okretanjem ogledala oko dve ose, koje reflektuje Sunčevu svetlost u pravcu uzdužne ose rakete na kojoj je učvršćen spektrograf. Preko uređaja za azimut vrši se korekcija za rotaciju, a preko uređaja za elevaciju korekcija propinjanja odnosno



Unutrašnji izgled uređaja za praćenje Sunca

1) Fotoelektrične ćelije; 2) Servo-motor za elevaciju; 3) Klizni prstenovi; 4) Katodni spreznuti pojačavač i elektronski prekidač; 5) Fotoelektrična ćelija za azimut; 6) Telemetrijski uređaj za azimut; 7) Osovina uređaja za azimut.

poniranja i skretanja rakete. Fotoelektrične ćelije, postavljene u nju sa strane, uočavaju i posredstvom servo sistema otklanjanju i svode ugaone greške na minimum.

Istorijat leta prva četiri uređaja za praćenje Sunca pokazuje stalno poboljšanje performansi, kao i podataka dobijenih spektrografom.

Prvi let završio se neuspehom; naime, raketa V-2 u koju su bili montirani instrumenti eksplodirala je na startu.

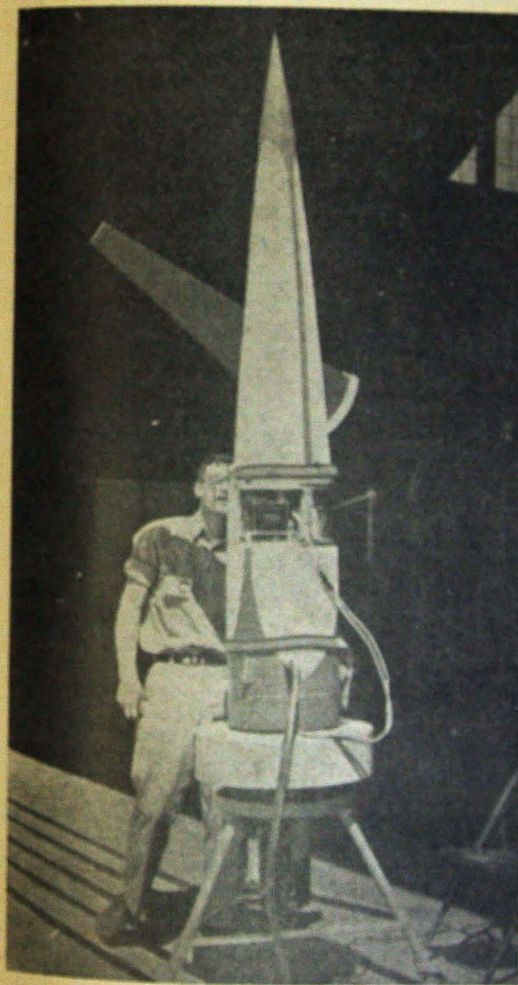
Drugi uređaj za praćenje Sunca ugrađen je u raketu Aerobee. Rezultati dobijeni telemetrisanjem pokazali su da je jedino fotoelektrična ćelija za azimut stalno bila usmerena prema Suncu, iako je servo-sistem bio u nultom položaju. Na spektrografskoj kameri nisu dobijeni nikakvi podaci.

Treći uređaj za praćenje Sunca upotrebljen je na raketi Aerobee. Na spektrografskoj kameri dobijeni su upotrebljivi podaci, mada je servo-sistem oscilirao oko nultog položaja. Oscilacija je očevidno smanjila vreme ekspozicije spektrografa.

Raketa Viking upotrebljena je da nosi četvrti uređaj za praćenje Sunca. Rezultati dobijeni telemetrisanjem pokazali su da je nakon 120 sekundi posle lansiranja raketa počela da rotira i da se ubrzava do 180 o/min. nakon otprilike 140 sekundi posle lansiranja. Ovaj broj rotacija je znatno premašio proračunom predviđeni broj od 120 o/min. za uređaj za praćenje Sunca. Posle 200 sekundi uređaj za praćenje Sunca konačno je prestao sa praćenjem Sunca zbog velikog broja rotacija. Za vreme prvih 120 sekundi dobijeno je vrlo malo upotrebljivih spektrografskih podataka što se tiče atmosfere; međutim, u vremenskom intervalu od 120 do 200 sekundi uređaj za praćenje Sunca pratio je dovoljno dobro, tako da su dobijeni najbolji podaci iz te serije merenja.

Peći i šesti uređaj za praćenje Sunca izradila je i ispitala firma Aircraft Armaments za potrebe Mornaričke istraživačke laboratorije koja ih je ugradila u raketu Aerobee.

(«Jet Propulsion», April 1956)



Spoljni izgled uređaja za praćenje Sunca

Američko raketno društvo (ARS) proslavilo je prošlog novembra, 25-to godišnjicu svog postojanja. Ovo društvo osnovano je, naime, 4 aprila 1930 godine, pod imenom Američko interplanetarno društvo. Osnivač mu je bio G. E. Pendrey (Pendray) i imalo je prilikom osnivanja 12 članova. Već četiri godine doznice uzelo je sadašnji naziv.

Potstaknuto primerom aktivnosti u ispaljivanju raketa od strane mnogobrojnih amatera u Nemačkoj, već 1933 godine je i ovo američko društvo počelo sa ispitivanjem malih raketa, no već 1939 prekinulo sa optima ove vrste.

Počev od juna 1930, društvo je izdavalo svoj Bilten (br. 1-19), kasnije je ovaj nazvan »Astronautika« (br. 19-60) koja je izlazila do 1945 godine. Otada je publikacija počela da izlazi pod imenom »Žurnal Američkog raketnog društva«, a od 1953, najzad, dobila današnje ime »Džet propulzija« (»Jet propulsion«), što znači mlazni pogon. Ova publikacija, koja danas izlazi mesečno, postala je visoko cenjen stručni list za teoriju i tehniku mlaznog pogona.

Jedan od poslednjih predsednika društva bio je Fred Djurent (Durant) sadašnji predsednik Međunarodne astronautičke federacije (IAF) i počasni član našeg Astronautičkog društva VSJ.

Danas ARS broji preko 4.000 članova i predstavlja najbrojnije Astronautičko društvo u svetu. (»Jet propulsion«, br. 11/1955)

Projekt takozvanog sateloida bio je jedna od najinteresantnijih tehničkih novina koju je izneo Kraft Erike (Ehricke) na VI Kongresu IAF-e u Kopenhageu prošle godine. To treba, ustvari da bude pola avion, pola satelit. On bi se zadržavao na vrlo niskoj i ekonomičnoj putanji, na visini od 130 km, uz pomoć kratkotrajnog pogona malenih raketnih motora. Na taj način, ovakav satelit ostao bi na svojoj putanji danima, umesto da kao običan satelit bude zakačen otporom vazduha i, takoreći odmah, padne natrag na Zemlju. Sa posadom, uz pomoć motora i mogućnošću njenog korišćenja u više mahova, ova letelica bi sletela kao jedrilica natrag na Zemlju i to transoničnom (prekozvničnom) brzinom. Tako bi se postigle znatne uštede koje bi se mogle koristiti na bolje opremanje zemaljskih postrojenja za praćenje sateloida. Mogućnosti osmatranja sa sateloida sa posadom bile bi, veruje se, mnogo efikasnije, nego kod automatskog registrovanja instrumenata kod minimalnih automatskih satelita bez posade. (»Astronautics«, br. 3/1955)

M. V.

Istorijat razvoja nemačkih dirigovanih projektila bio je predmet sastanka Savetodavne grupe za vazduhoplovna istraživanja i razvoj (AGARD), organizacije severoatlantskog pakta (NATO), održanog na inicijativu poznatog američkog stručnjaka mađarskog porekla prof. Teodora fon Karmana u Minhenu, od 23 do 27 aprila ove godine. Na ovom sastanku pročitani su referati o postignućima Nemačke na polju raketne tehnike, zaključno sa sredinom 1945 godine, od strane niza najpoznatijih stručnjaka koji su radili na projektilima »V-1« i »V-2«. Među prisutnima bili su: prof. Ojgen Zenger (Sänger) i njegova žena Irena Zenger-Bredt, dr. Dornberger, ing. fon Zborovski, prof. Georgii, dr. Ajzele (Eisele), prof. Blenk, prof. Resger (Roessger) i drugi.

V. M.

Vazduhoplovna medicinska laboratorija u Holman-u (SAD) radi na programu ispitivanja prirode električnog naboja vazduha na visinama od 18.000 do 30.000 m. Baloni od plastičnog materijala puštani su iznad Orlanda sa instrumentima za merenje jačine električnog polja, koje već pedeset godina predstavlja problem za naučnike. Ustanovljeno je da električno polje iznosi na nadmorskoj visini 0 metara 50 Volta po stopi, smanjujući se za oko 1/2 Volta/ft. na visini od 30.000 metara.

D. D.

Poreklo planete Pluton. — G. P. Kuiper, čuveni stručnjak za planete, pita se da nije Pluton bio možda satelit Neptuna koji je odbegao od ovoga prilikom formiranja planete. Na ovakvo shvatanje Kuiper-a navode sledeće činjenice: jaka ekscentričnost putanje koja preseca Neptunovu putanju, male dimenzije samoga Plutona i njegova spora rotacija.

Neptun se, kao i sve ostale planete, formirao verovatno odvajanjem od jedne protoplanete koja se postepeno kondenzovala gubeći pritom prilične količine svojih gasova. U toku ovakvog gubljenja masa opadala je i privlačna sila Neptuna koji je postajao sve manji pa su se njegovi sateliti sve više udaljavali a jedan od ovih potpuno se izmakao iz privlačnosti matične planete i postao nezavisna planeta tj Pluton.

Kuiper takođe upoređivanjem zagonetnih malih planeta Trojanaca misli da su ova samo sateliti koji su se oslobodili dominacije masivnog Jupitera.

R. D.

(»L'Astronomie«, 1956, maj)

Još neotkriveni sateliti. — Kao što je poznato sateliti planete Merkura, Venere i Plutona nisu do danas viđeni. Međutim, R. S. Richardson (sa opservatorija Vilson i Palomar) je mišljenja da će se kod ovih planeta otkriti sateliti.

Na osnovu problema tri tela Dr Richardson je izračunao granična odstojanja, za sve tri planete, na kojima bi se kakav mali mesec mogao održati ne udaljavajući se od svoje matične planete, kao i odgovarajuće periode revolucije.

Kod Merkura najveće uglovno odstojanje od planete iznosilo bi samo 10 lučnih minuta, perioda 63 dana na udaljenosti od 220.800 kilometara. Međutim, usled velike blizine Sunca ovakva posmatranja u slučaju Merkura su neizvodljiva.

Za Plutona je neverovatno da bi se mesec mogao opaziti ako ne bi bilo sjaja većeg od 20 magnituda a morao bi imati prečnik najmanje 320 km, i biti udaljen od Plutona 160.000 km.

Slučaj Venere je najpovoljniji. Satelit prečnika 80 km mogao bi se već otkriti. Traganje za ovako malim telom najbolje bi se moglo izvoditi u vreme najjačeg sjaja Venere, 36 dana pre ili posle donje konjukcije. Satelit prečnika oko 50 km imao bi tada 10 magnituda a ako bi mesec bio prečnika oko 5 km imao bi 16 magnitudu. Ali blizina Sunca bi i ovde onemogućila posmatranje.

Dr Richardson misli da vizualna posmatranja više obećavaju nego li fotografska snimanja i potseća na činjenicu da su tri satelita u Sunčevom sistemu, koji su najvarljiviji, Dejmos i Fofos oko Marsa i V Jupiterov Mesec, bili otkriveni vizualnim posmatranjem.

R. D.

(»Sky & Telescopes«, 1956 februar)

Sudari galaksija. — Od nekoliko radio izvora u Vasioni koji se tumače sudarima galaksija, jedino je galaksija N.G.C 1275 u Perseju dovoljno velika i sjajna da bi se mogla ispitivati. Poznati astronom R. Minkowski na opservatorijama Vilson i Palomar tu skoro je saopštio rezultate spektralne analize ovog nebeskog tela, koje se stvarno sastoji od dve spiralne galaksije čije se ravni seku pod uglom od oko 20 stepeni. Spektar jedne od ovih sadrži znake niske ekscitacije i dvojne linije što znači da se ova galaksija kreće pravcem ka onoj drugoj brzinom od oko 3000 kilometara u sekundi. Spektar ove druge, međutim, pokazuje visoko ekscitirane linije koje odaju visoku temperaturu i veliku uzburkanost. Sve ovo pokazuje da su se obadve galaksije sudarile i da ovo još traje. Celo trajanje sudara iznosi oko milion godina.

R. D.

(»Sky & Telescopes« 1956, februar)

Novi fotografski atlas neba. — Prvi deo novog fotografskog atlasa neba, na kome je opservatorija Maunt Palomar radila skoro sedam godina, nedavno je izašao iz štampe. Radovi su započeli 1949 godine i njihov završetak se očekuje u 1956 godini. Prvi deo atlasa sadrži 200 fotografija veličine 90 cm², a kompletan atlas imaće 1758 sličnih fotografija, čija ukupna površina odgovara otprilike površini jednog teniskog igrališta.

Fotografisanje je vršeno Schmidt-ovim teleskopom od 122 cm kojim je snimljeno oko tri četvrtine neba u dubini od 600 miliona svetlosnih godina (jedna svetlosna godina iznosi približno 9,65 x 10¹² kilometara) i otkriveni objekti ispod milionitog dela sjaja najslabije zvezde koja se može videti golim okom u tamnoj noći bez mesečine.

Svaka fotografija je snimana dva puta, prvo u plavoj svetlosti a zatim u crvenoj, da bi se mogla ustanoviti temperatura, boja i sjaj udaljenih zvezda.

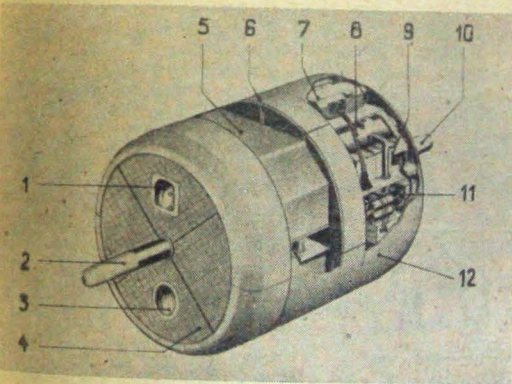
Snimci su otkrili mnoga nova nebeska tela, kao komete, asteroide, zvezde i usamljene galaksije (galaksije-ostrva). Same usamljene galaksije su od posebnog interesa, ne samo zbog problema povlačenja galaksija, već zbog toga što izgleda da su neke usamljene galaksije grupisane u skupovima. Prethodno, bilo je poznato samo oko 40 takvih galaksija, a sada je taj broj dostigao cifru od 1000 što nagoveštava novu tajnu u prirodi svemira.

Problem povlačenja galaksija može se ukratko izložiti ako se pomene da galaksije, ukoliko se pojavljuju na većoj daljini, izgleda da im je brzina povlačenja sve veća — tako da se, kako izgleda, najudaljenije galaksije od nas kreću brzinom od oko 60.000 km/sec., ti petinom brzine svetlosti.

Iako se teleskopom od 508 cm može videti tri puta dalje nego Schmidt-ovim teleskopom od 122 cm, čije je polje vida mnogo manje, bilo bi potrebno 10.000 godina za snimanje celog neba.

D. D.

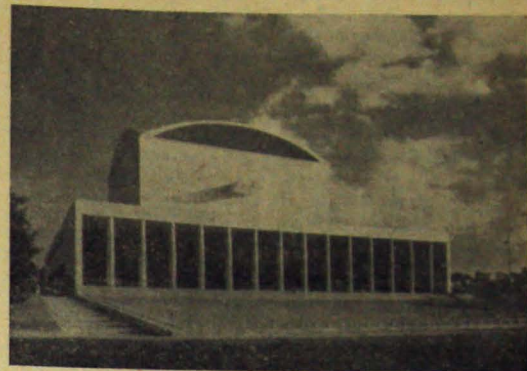
PROJEKAT VEŠTAČKOG ZEMLJINOG SATELITA
Prof. SINGERA (SAD) nazvan MOUSE (Minimum Orbital Unmanned Satellite of the Earth = Minimalni satelit bez posade sa kružnom putanjom oko Zemlje).



- 1) Detektor Sunčevog ultra-ljubičastog zračenja
- 2) Kućište antene postavljene prema Suncu sa brojačima za elektrone i čestice velike probojne moći
- 3) Detektor Sunčevog X-zračenja
- 4) Sunčana baterija za napajanje tranzistora
- 5) Izvor energije (za pogon uređaja u Satelitu)
- 6) Prsten oko prostora u kome je smešten uređaj za telemetrisanje
- 7) Detektor Zemljinog albeda (reflektovana svetlost od Zemlje)
- 8) Kolektor kosmičke prašine
- 9) Magneto-metar
- 10) Kućište antene na strani koja je stalno u senci sa brojačima za kosmičke zrake i čestice aureole
- 11) Ultra-kratkotalasni predajnik uređaja za telemetrisanje
- 12) Radar

D. D.

VII Međunarodni astronautički kongres održava se, ove godine kao što je poznato, u Rimu, u vreme-
nu od 17 do 21 septembra, u modernoj zgradi »Palaco dei Kongresi« (na slici). Prema do danas stigutim prijavama, očekuje se da će Kongresu prisustvovati



do 400 delegata i raketnih i astronautičkih stručnjaka iz celog sveta koji će podneti oko 40 naučnih referata, posvećenih, uglavnom, problemima prvog koraka u vasionu, odnosno, postavljanju prvih veštačkih Zemljinih satelita koje pretstoji u idućoj godini.

V. M.

Prva ispaljivanja engleskih raketa za ispitivanje visokih slojeva atmosfere izvršice se, prema očekivanjima krajem ove godine na poligonu u Vumeri (Woomera) u Australiji. Projekat rakete potpuno je završen; dužina joj iznosi 7,62 m, prečnik 0,43 m, a snabdevena je reaktivnim motorom sa čvrstim gorivom. Na radovima oko projektovanja same rakete, kao i potrebnih instrumenata za merenja na visinama od 30 do 190 km, saradivalo je šest univerziteta čije je radove koordiniralo Kraljevsko vazduhoplovno društvo (Royal Aeronautical Society). (»The Aeroplane«, Dec. 16, 1955)

Interkontinentalni balistički projektil »Atlas« imaće verovatno polovinu projektom predviđene težine od 225.000 kg zbog usavršavanja hidrogenske bombe koju je on trebalo da nosi. Projektil će biti snabdeven sa dve grupe raketnih motora; jedna će biti odbačena kada projektil napusti atmosferu. Pri dometu projektila od 8.000 km i maksimalnoj brzini od 6.700 m/sec. ukupno vreme sagorevanja motora iznosiće 12 minuta. Projektil će dostići maksimalnu visinu od 1.300 km pre no što se vrati na zemlju; ukupno vreme trajanja leta iznosiće oko pola časa. Firma Convair radi zmaj projektila i spremnike za pogonske materije; firma North American Aviation raketne motore; firma American Bosch sistem vođenja i firma Ramo-Wooldridge čeon deo projektila.

D. D.

U hipersoničnom aerotunelu Laboratorije za gasnu dinamiku Univerziteta u Prinstonu postignute su postojane brzine od 15 Maha, a prema očekivanjima u bliskoj budućnosti postići će se brzine od 20 Maha. Postojeće teorije hipersoničnog strujanja u suprotnosti su sa malim brojem praktičnih podataka do kojih se tako teško dolazi, te su stoga potrebni iscrpni eksperimentalni podaci. U hipersoničnom aerotunelu u Prinstonu upotrebljen je helijum kao radni medijum i opremljen je sistemom vakuumskih ejektora koji su smešteni iza radnog dela i vezani sa slobodnom atmosferom.

D. D.

NIKE. — Drugi novi projektil je Dove (firme Eastman Kodak) tipa vazduh-zemlja i vazduh-podvodni ciljevi; Goose (firme Fairchild) i Corvus, oba nepoznatih karakteristika. Protivtenkovski artiljerijski projektil DART razvila je kompanija Aerophysics Development.

(»Jet Propulsion«, March 1956)

Proširen je poligon za ispitivanje dalekometnih projektila u Floridi. SAD i Engleska složile su se sa proširenjem od polja Patrick do engleskog ostrva Sv. Lucija. Na taj način biće omogućeni dometi od 2600 km. Govori se, takođe, da su u toku pregovori o proširenju oblasti za ispaljivanje projektila do ostrva Sv. Jelena u Africi, radi ispitivanja interkontinentalnog balističkog projektila sa dometom od 3900 km. Prema nezvaničnim izveštajima u Patrick-u su izgrađeni uređaji za statičko ispitivanje i lansiranje interkontinentalnog balističkog projektila SM-65 ATLAS. Takođe se saznaje da se vode pregovori sa Brazilijom za uspostavljanje jedne stanice u blizini Natala (izbočina na obali Južne Amerike prema Africi). Kompanija Westinghouse Electric postavila je podmorski telefonski kabl od 2500 km. Ovaj kabl, koji vezuje bazu u Patrick-u sa Mayaguez-om (Porto Rico) je najduži na svetu. Florida je takođe izabrana kao otkočno mesto za program veštačkog satelita VANGUARD (Avangarda).

(»Jet Propulsion«, March 1956)

Na opitnom polju White Sands sada se vrše ispitivanja ispaljivanja »naprazno« balističkih raketa i vodenih projektila pomoću novog računara UNIVAC. Ovaj digitalni uređaj, koji je izradila firma Remington Rand, simuliraće let novih raketa. Obzirom da će se nepoznati parametri moći prethodno brzo proračunati, očekuje se da će ova elektronska mašina za računanje doprineti bezbednosti i sigurnosti pri ispaljivanju raketa na poligonu. Drugi nov uređaj na poligonu White Sands je sistem za baždarenje na vertikalnom probnom stolu od 225.000 kg koji se sastoji od kombinovanog uređaja za merenje i kalibrisanje, a proizvela ga je firma Baldwin-Lima-Hamilton. Hidrauličkim putem deluje se poznatom silom na probni sto, odnosno na pikape instrumenata za merenje sile. Ovaj sistem omogućuje velike uštede u vremenu.

(»Jet Propulsion«, March 1956)

VESTI IZ DRUŠTAVA

Vesti iz astronomskog društva »Ruder Bošković«

Društvo je uspostavilo veze i vrši razmenu časopisa sa sledećim društvima u zemlji i inostranstvu:

- 1) Hrvatsko prirodoslovno društvo, Zagreb (»Priroda«),
- 2) Prirodoslovno društvo, Ljubljana, (»Proteus«),
- 3) Associazione del Astronomia, Bologna, Italija, (»Coelum«),
- 4) Astronomical society of Victoria, Melbourne, Australija, (»Journal«),
- 5) Biblioteka Akademii Nauk SSSR, Leningrad, (razne astr. publikacije),
- 6) British Astronomical Association, London, Engleska, (»Journal«),

Prvo ispaljivanje rakete Aerobee-Hi. — Prva raketa Aerobee-Hi dostigla je visinu od 199,5 km. Ovo dostignuće rakete Aerobee-Hi omogućeno je upotrebom azotne kiseline veće koncentracije koja je dala za 10% bolje performanse, kao i primenom veoma tanke obloge rakete od nerđajućeg čelika i drugih sitnijih usavršavanja. Raketa je projektovana da postigne visinu od 209 km sa korisnim teretom od 90 kg; međutim, očekuje se da će raketa Aerobee-Hi sa korisnim teretom od 54 kg dostići visinu od 322 km — u poređenju sa raketom Aerobee koja je sa korisnim teretom od 67,5 kg dostigla visinu od 120 km. Prvobitna cena Aerobee-Hi iznosi 30.000 dolara, ali se očekuje da će biti snižena na 22.000 dolara. Zasad je izvršena narudžbina za ukupno 5 raketa.

(»J. Brit. Interplan. Soc.« Nov. — Dec. 1955)

D. D.

DAN sondažna eksperimentalna raketa. — DAN je ime nove dvostepene rakete za ispitivanje visokih slojeva atmosfere prema najnovijem saopštenju Istraživačkog centra u Kembriđu pri Geofizičkoj istraživačkoj upravi Vazduhoplovstva SAD. Raketa se sastoji od rakete Deacon kao prvog stepena i startne rakete NIKE-a kao drugog stepena. Prvi primerak je dostigao visinu od oko 117 km na Wallops Island-u. Raketa je nosila sa sobom aluminijumsku kuglu prečnika 18 cm koja je bila otkučena na maksimalnoj visini. Podaci sa ugrađenog akcelometra, dobijeni telemetrisanjem, dali su otpor kugle, pa je na osnovu tih podataka proračunata gustina atmosfere. Postignuta visina od 117 km je zasada rekord visine za sistem raketa sa čvrstim gorivom.

D. D.

Ugovor za izradu drugog stupnja satelita (program Vanguard — Avangarda) sklopljen je sa firmom Aerojet-General. Prvi stupanj (zmač radi firma Martin, a raketni motor General Electric) biće sličan raketi VIKING, drugi stupanj raketi AEROBEE, a treći će biti »tipična raketa sa čvrstim gorivom«. Ukupna dužina sva tri stupnja, koja će nositi satelit, iznosiće oko 15,5 do 23 m, a težina zajedno sa gorivom oko 10 tona. Za vreme Međunarodne geofizičke godine 1957—58 treba da bude lansirano više od 12 satelita. Sadašnjom fazom programa rukovodi i finansira je Armija SAD iz specijalnih budžetskih sredstava koja je odobrio Kongres.

(»Jet Propulsion«, March 1956)

gina 7, i radi svakog dana od 7 do 14 časova. Članovi iz unutrašnjosti dobijaju preko Podružnica.

»Vasiona« se dostavlja i ovim časopisima u inostranstvu:

- 1) »Astronomischer Jahresbericht, Heidelberg, Nemačka,
- 2) »Referativnij žurnal«, Moskva, SSSR,
- 3) »Bulletin analytique du CNRS«, Paris, Francuska,
- 4) »Astronomical News Letters«, Lille, Francuska.

30 septembra 1956 godine naše Društvo će, u zajednici sa Astronautičkim društvom VSJ i Radio Beogradom, otvoriti svoju drugu izložbu u Beogradu, u izložbenoj sali, Terazije 5. Naše Društvo izložiće astronomske instrumente, fotografije nebeskih tela, razne crteže, itd. Astronautičko društvo VSJ prikazaće nekoliko maketa i crteža, a Emisija za decu Radio Beograda izložiće crteže i makete mladih »selenita«.

Društvo ulaže sve napore da se na ovoj izložbi pojavi i prvi durbin izrađen na našem trošku i po ideji naših članova.

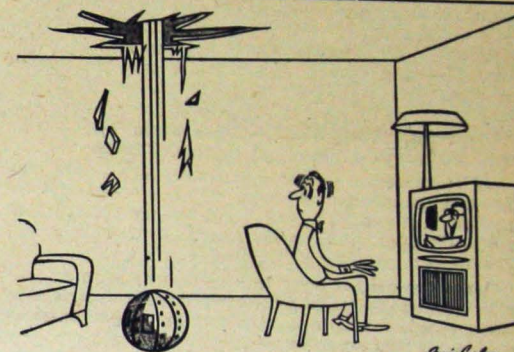
U septembru ove godine ponovo će početi predavanja u okviru Društva. U planu su:

- za septembar: dr. R. Danić: »Ptolemejev i Kopernikov sistem«,
za oktobar: P. Đurković: »Međunarodna Geofizička Godina i aktivnost Sunca«,
za novembar: N. Janković: »Astronomija kod Srba pre 100 godina«,
za decembar: Đ. Teleki: »Astrologija«.

O tačnom datumu i mestu održavanja predavanja članovi iz Beograda biće blagovremeno obavješteni.

Molimo članove Društva da nam uplate zaostalu i redovnu članarinu. Članarina iznosi 240 dinara godišnje i uplaćuje se na našu računsku knjižicu 102-6564160. Za studente i dake članarina je 60 din.

T. Đ.



Arvin Galtner
THE SATURDAY EVENING POST

»Završavajući dvogodišnji istraživački program, koji je stajao 2 miliona dolara Sjedinjene Američke Države su danas lansirale veštački satelit u veličini fudbalske lopte.....«

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ

У ОКТОБРУ, НОВЕМБРУ И ДЕЦЕМБРУ 1956

Месечеве мене

Мена	Октобар			Новембар			Децембар		
	д	h	m	д	h	m	д	h	m
Млад Месец	4	5	24	2	17	43	2	9	12
Прва четврт	11	19	44	10	16	09	10	12	51
Пун Месец	19	18	24	18	7	44	17	20	06
Посл. четврт	26	19	02	25	2	12	24	11	10

Суботица	21	29.9
Нови Сад	21	30.6
Београд	21	31.4
Крагујевац	21	32.2
Ниш	21	33.4

Планете

Меркур — 12 октобра је у највећој западној елонгацији (18° W). Може се посматрати пре излаза Сунца над источним хоризонтом. Тада је привидне величине —0,3 и пречника 7". У фази је „последње четврти“. После овог датума Меркур постаје невидљив јер се привидно приближава Сунцу да би 12 новембра доспео у горњу конјукцију. Поново је погодан за посматрање у дане око 25 децембра када је у највећој источној елонгацији (20° E). Привидне је величине —0,3 и пречника 7". Фаза — „прва четврт“.

Окултације сјајнијих некретница

10 децембра може се посматрати заклањање звезде K Pisc иза Месеца. Привидна величина звезде је 4,9 а положајни угао појаве 67°. Времена диспарације су:

Венера — После највеће западне елонгације, постепено се приближава Сунцу. Током тромесечја види се као „Зорњача“ на југоисточном небу. Почетком октобра излази око 2h а крајем децембра око 5h после поноћи. Сјај јој се мења од —3.7 до —3.4 привидних величина а пречник од 18" на 12".

Марс — Ретроградан је. Прошао је опозицију. 12 октобра је у застоју у сазвежђу Водолије а затим наставља директно кретање ка сазвежђу Риба. (Види сл. 1 стр. 47 у прошлом броју „Васионе“). Видљив је углавном у првој половини ноћи; у октобру залази око 3h а у децембру око поноћи. Током ова три месеца Марс се нагло удаљава од Земље (од 63 на 157 милиона километара) тако да му привидни пречник опада од 22" на 9" а сјај од —2.2 до +0.3 привидних величина.

Јупитер — Креће се директно и прелази из сазвежђа Лава у сазвежђе Девојке. Види се у другој половини ноћи али излази све раније: око 4h почетком октобра а око поноћи крајем децембра. У овом периоду сјај му расте од —1.2 до —1.7 привидних величина а пречник од 31" на 38".

Сатурн — У привидној је близини Сунца. Није видљив већим делом овог тромесечја.

Уран — У сазвежђу је Рака. Видљив је после пола ноћи али излази све раније: око 19h крајем децембра.

Овог тромесечја биће два помрачења: једно потпуно, Месечево и једно делимично, Сунчево.

18 новембра — потпуно помрачење Месеца. Област видљивости: Арктик, Европа, сем крајњег југоистока, северозападна Африка, северна обала Азије, Северна и Јужна Америка, Атлантски и Тихи океан.

Из наше земље неће бити видљиво цело помрачење. Уопште ће се видети само почетак улаза Месеца у сенку, а из крајњих западних делова наше земље и почетак тоталитета.

Подаци су ови:

Месец улази у сенку	—	—	—	—	6	2.6
Почетак потпуног помрачења	—	—	—	—	7	8.0

 Положајни угао првог додира: 99°
Величина помрачења: 1.323 Месечева пречника.

Положај Месеца није погодан за посматрање јер ће се он у време помрачења налазити ниско над северозападним хоризонтом.

2 децембра — делимично помрачење Сунца. Област видљивости: Европа сем атлантске обале, североисточна Африка и Азија изузев југоисточних и североисточних области.

Југоисточни крајеви наше земље (Македонија и део Србије) видеће цело помрачење, док ће у осталим областима Југославије Сунце већ изићи помрачено.

За Београд подаци помрачења су ови:

Највећа фаза	—	—	—	—	—	h	m
Свршетак помрачења	—	—	—	—	—	7	55 45
Положајни угао последњег додира: 92°2	—	—	—	—	—	9	6 31
Величина помрачења: 0.432 Сунчева пречника.							

Појаве у Сунчеву систему

12	3	—	Меркур у највећој елонгацији	18.1	W
13	0	—	Марс у застоју		
16	16	29	Марс у конјункцији с Месецом	9.0	S
20	—	—	Ориониди		
25	15	—	Венера у конјункцији с Јупитером	0.2	N
30	12	25	Јупитер у конјункцији с Месецом	6.3	N
30	21	35	Венера у конјункцији с Месецом	6.4	N
31	—	—	Тауриди		
12	—	—	Ариетиди		
12	13	—	Уран у застоју		
12	22	—	Меркур у горњој конјункцији са Сунцем		

13	12	34	Марс у конјункцији с Месецом	6.9	S
16	—	—	Леониди		
18	—	—	Потпуно помрачење Месеца		
27	2	06	Јупитер у конјункцији с Месецом	6.2	S
27	16	—	Сатурн у конјункцији са Сунцем		
2	—	—	Делимично помрачење Сунца		
11	20	41	Марс у конјункцији с Месецом	5.0	S
13	—	—	Геминиди		
21	22	00	Сунце улази у знак Јарца. Почетак зиме		
24	12	32	Јупитер у конјункцији с Месецом	6.0	N
25	1	—	Меркур у највећој елонгацији	19.9	E
26	22	—	Венера у конјункцији са Сатурном	0.5	N
29	13	54	Сатурн у конјункцији с Месецом	0.7	S

Ефемериде неких променљивих

Звезда	фаза	Датум	Час	Звезда	фаза	Датум	Час			
β Persei	m	октобар	2	18.8	λ Tauri	децембар	16	23.6		
			19	23.6			20	22.6		
			22	20.4			24	21.4		
		новембар	9	1.2			28	20.2		
			11	22.1		δ Cephei	М	новембар	18	22.4
			14	19.0					децембар	2
		децембар	1	23.8						15
			4	20.7		31	20.7			
			7	17.3		ο Ceti	М	новембар	26	—
			24	22.4					R Hydrae	М
27	19.2	T Cephei	М	октобар	19	—				
λ Tauri	m				октобар	2	21.2			
		децембар	13	0.8						

А. Кубичеца

Na trećoj strani korica:

Delegati na IX Kongresu Međunarodne astronomske unije (gore)

Američki umetnik-slikar Chesley Bonestell ovako zamišlja iskrcavanje na Mesec — iz knjige „Osvajanje vasione“ od Willy Ley-a i Chesley Bonestell-a (dole)



VASIONA



BACUDHA



4

1956

Садржај:

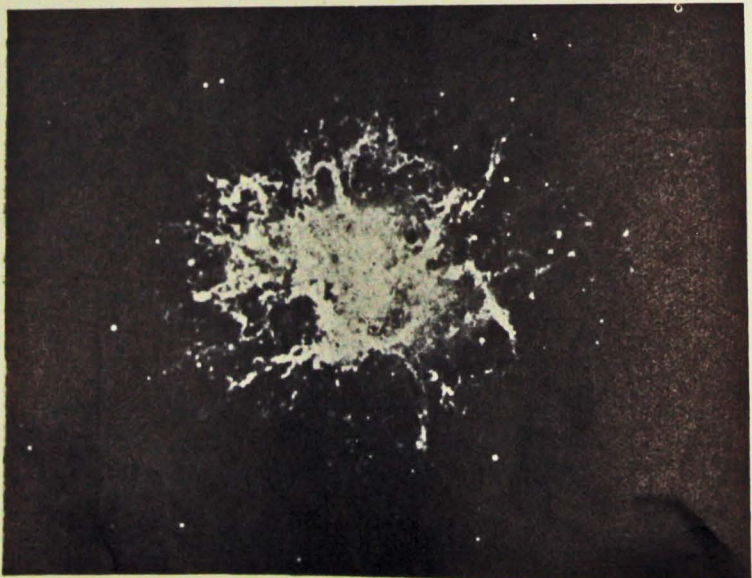
JANJIĆ MARKO. Problemi vasijske medicine	73
BAZJANAC D., Osvrst na Međunarodni astronautički kongres u Rmu	75
БОРОЦКИ ГЕОРГИЈЕ, Пасја звезда у древном Египћу	76
ОБУЉЕН АНТЕ, Вештачки Земљин сателит	77
VUJNOVIĆ VLADIS. Šesti decenij Zagrebačke gornjogradske zvijezdarnice	80
PROTIĆ M. B., Savremene optičke teleskopske konstrukcije	81
Novosti i beleške	85
Vesti iz Društava	93
За наше поштомике	93
Астрономске вјесте у јануару, фебруару и марту 1957	95

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 Астронаутичког 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 Друштava, 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. — Штампa ВШП Београд.



Снимак познате „КРАБ“ - маглице
Снимак је добијен у црвеној светлости помоћу хиновског телескопа од 5 m ојсвећеније Маунти Паломе (Baade)

PROBLEMI VASIJSKE MEDICINE

U ranijem jednom predavanju koje je objavljeno u »Vasioni« ukratko su navedeni osnovni problemi čoveka kao letača odnosno putnika u vasijskom brodu. Ti problemi u suštini postoje i na dalje, a postojaće predvidivo još dugi niz godina, jer današnjim sredstvima i pod dosada poznatim okolnostima interplanetarni let raketa sa ljudskom posadom još uvek je samo primamljiva i uzbudljiva tema sve većeg broja popularno naučnih, sa mnogo fantazije protkanih publikacija.

Treba da smo svesni da su ti problemi samo na prvi pogled tako jednostavni i da je njihovo blisko ostvarenje samo prijatna varka i omiljena vizija budućnosti. To naravno ne znači da je neostvarljiva utopija, jer postoje indicije za realno rešenje pitanja u budućnosti, ali svakako tek u daljoj budućnosti uz prethodno ulaganje ogromnog truda i materijalnih sredstava.

Zasada treba da pogledamo stvarnosti u oči. Nema sumnje da su dosadašnja dostignuća vazduhoplovstva, naročito ako se uzme u obzir ovaj vrlo kratak vek od 53 godine letenja avionom sa motorom, veoma značajna. Preko troposfere prešlo se u stratosferu, ali tu se zasada i zastalo. Uslovi leta na velikim visinama iziskuju radikalnu izmenu dosadašnjih oblika vazduhoplova, motora, pogonskih sredstava, materijala za izgradnju aviona, a pre svega ekološki momenti za čoveka su u tim sferama sve teži i teži.

Tehnika je delimično rešila svoj deo zadatka. Rakete novog oblika, snabdevene naročitim pogonskim sredstvom i ostalom opremom, po čak i sa eksperimentalnim životinjama u svojim čelijama, dosegle su do sada neslućene visine. Najdalje je stigla kombinovana raketa »WAC Corporal« + »V-2« dosegovši visinu od 402 km. Istina da je to još daleko od fizikalne granice atmosfere za koju se smatra da se nalazi negde oko 600 milja tj. oko 1000 km, ali nas ohrabruje činjenica da je problem iako ne kvantitativno a ono kvalitativno u osnovi rešen.

Sondažne rakete preko svojih instrumenata dale su obilje korisnih podataka o prilikama koje vladaju u višim slojevima atmosfere, ali, kao što rekосmo, sve se još odigrava u našoj atmosferi, a još samo naslućujemo što bi moglo biti izvan te atmosfere u međuzvezdanom prostoru. Možda ćemo o tome mnogo više moći saznati kada se iduće godine lansira u vasionu prvi veštački satelit Zemlje.

Prvo pretstoji dakle težak zadatak da se reše svi problemi koji su u vezi sa funkcijom atmosfere u odnosu na avion i na čoveka. Najviša tečka do koje je čovek dopro jeste visina koju je dostigao Douglasov avion »Skyrocket« sa pilotom Bill Pridgmanom 1951. i Colmanom Carl-om 1953 a koja iznosi oko 25 km. Mnogo studija, mnogo vremena i novca je utrošeno dok se i taj let omogućio. Iako u vasijskim razmerama ta visina ne imponuje naročito, ovom letu se ipak

može pripisati, možda sličan značaj kao što je bio prvi let aviona. Avion »Skyrocket« svakako zaslućuje svoje mesto u muzeju pored krhke mašine prvog aviona, a verovatno će kroz izvestan broj godina postojati ista tolika razlika između njega i modernih vazduhoplova budućnosti kao što on danas gigantski otkaca od prve gracilne sprave braće Wright.

Ali pre nego što bi se tako daleko došlo pretstoji ogromno polje rada za timove naučnika iz svih grana nauke. Možda je najteži zadatak pripao biologiji i medicini koje moraju da računaju na dejstvo svih do sada poznatih i nepoznatih faktora na živi organizam a naročito na čoveka kako bi se ne samo održao na životu nego i sačuvao sve svoje psiho-fizičke sposobnosti pod vrlo komplikovanim i dugotrajnim uslovima u visokim slojevima atmosfere i u interplanetarnom prostoru.

Radi proučavanja tih uslova i pronalaženja načina da se prilagodi čovek na te uslove i stvori mogućnost leta novih tehničkih sprava sa čovekom, godine 1949 organizovana je posebna radna grupa u školi za vazduhoplovnu medicinu u Randolph-Field-u (Texas-SAD), pod imenom Odeljenje za vasijsku medicinu. Ova organizacija je vrlo brzo dobila veliki broj saradnika i na univerzitetima, te je poprimila međunarodni karakter. Danas već postoji veliki broj publikacija. Tako je prošle godine u Vašingtonu u okviru kongresa svetског udruženja za vazduhoplovnu medicinu od ukupno 40 referata samo sa područja vasijske medicine bilo 8 tj. 20% čime je podvućena važnost te savremene problematike.

Ako razmotrimo koji su to najvažniji medicinski problemi sa kojima ćemo se sresti u višim slojevima atmosfere odnosno u vasioni, a kojih do sada nije bilo, to ćemo videti da ih ima i novih a i starijih, samo u drugom obliku.

Problem br. 1 je disanje tj. primanje kiseonika kroz pluća, no taj problem je u principu rešen pomoću raznih uređaja sve do visine od 50.000 stopa tj. 15 km. Na većim visinama od ove pa sve do interplanetarnog prostora su uslovi identični. Bez kiseonika vremenska rezerva konstantno iznosi svega do 15 sekundi, a to znači da se na tim visinama po prestanku udisanja kiseonika prosečno ostaje svega do 15 sekundi pri čistoј svesti. Obezbeđenje kiseonikom za celo vreme leta je neminovno. Najjednostavnije rešenje bi bilo da se ponese dovoljna količina tečnog kiseonika, ali s obzirom na trajanje leta i broj ljudi ta bi količina morala biti vrlo velika što opet rada druge probleme konstruktorima itd. Bolje izgleda rešenje regeneracije kiseonika pomoću bilja eventualno nekih vrsta algi iz grupe Chlorella koje bi istovremeno otklanjale i CO₂ i davale O₂ i trošile izmet za svoје rašćenje a uz to bi služile i za potpunu ishranu posade vasijskog broda.

Ishrana je problem br. 2. Iako naš organizam može da nagomila rezervnog materijala za neko vreme ipak je pitanje hrane i vode vrlo delikatan i teško rešiv problem kod letova dužeg trajanja. Naravno da je najprostije rešenje poneti dovoljno koncentrisane hrane, ali tu je opet velika težina i zapremina teško rešiv problem konstruktorima vazduhoplova. Možda bi tu bila od koristi »hibernizacija« tj. hlađenje i dovođenje u stanje »zimskog sna« pojedinih članova posade na smenu. Ta tehnika se već primenjuje u iznimnim slučajevima u medicini i na ljudima, a u većim razmerama se proučava na toplokrvnim životinjama, ali smo još daleko od opšte primene.

Drugo rešenje bi bilo gore pomenuti biološki lanac prerade izmeta i CO₂ pomoću algi. Na tom polju se već prilično mnogo uspeo. Hidrokontrola povrća bi teško mogla da dođu u obzir, sem ako se ne uspe da se pomoću nuklearne energije znatno ubrza i poboljša raščene biljaka, što je već eksperimentalno donekle uspeo.

Ogromnu dobit bi značilo osvajanje tajne fotosinteze tj. pravljenja organske materije iz anorganskih sastojaka pomoću Sunčeve energije ili eventualno nuklearnom energijom. Tu tajnu, koju svaka travka savršeno poznaje i koristi, čovek na žalost još nije uspeo da otkrije prirodi. Možda bi se time jednom za svagda rešio ne samo problem ostanka u vasioni nego i problem ishrane i mirnog života na ovoj našoj nemirnoj, ratom, gladu, nevoljom i bedom pustošenoj planeti.

Udaljujući se sve više od Zemlje iskrsava problem smanjenja gravitacione sile tj. stanje subgravitacije ili čak stanje bez gravitacije. U takvom stanju bez težine ne znamo kako bi se odvijao rad naših organa koji su celog svog veka živeli pod dejstvom sile Zemljine težine. Pokušavano je da se ispita dejstvo takvog stanja kod životinja, ali ti su se eksperimenti mogli izvoditi samo u vrlo kratkom vremenskom trajanju od po nekoliko sekundi. Eksperiment je pokazao da su životinje proučeno vrlo dobro izdržale ali šta bi bilo kod dužeg trajanja ovakvog stanja to se još ne zna.

U višim slojevima atmosfere sve više dolaze do izražaja razne vrste zračenja koja su od itekako velikog značaja po čoveka i svu živu materiju. Tako na pr. ultravioletno zračenje imamo i na Zemlji, ali je slabog intenziteta pošto atmosfera apsorbira najveći deo zračenja. U višim slojevima je atmosfera sve ređa i sve čistija pa sve manje apsorbira, te je intenzitet zračenja sve jači. Od 30 do 50 km. udaljen od Zemlje nalazi se sloj Ozona (O₃) koji upija najveći deo ultravioletnog zračenja koje dolazi sa Sunca a koje bi bez zaštite tog omotača uništio sve živo na Zemlji. Iznad toga sloja dakle ultraljubičasti zraci su smrtonosni za živu materiju i mora se predvideti efikasna zaštita što opet sa svoje strane doprinosi povećanju težine vasionog broda.

Još opasnije i prodornije zračenje predstavljaju kozmički zraci koji takođe dolaze sa Sunca. U vrlo slabim količinama dopire nešto i do Zemlje, ali najveći deo upije vazdušni omotač Zemlje. Od 20 km. na više to zračenje je već intenzivnije, a od 200—300 km. dalje atmosfera jedva štiti od njega. Na visini od 80—100 km. aparati sondačnih raketa registruju jednu vrstu mekih »X« (Rendgen) zrakova koji su takođe opasni za živu materiju.

Od svih ovih vrsta zračenja najznačajniji i najveći problem predstavlja kozmičko zračenje o kojem se u poslednje vreme vrlo mnogo piše, naročito o krupnim česticama tzv. primarnog zračenja koje su naročito razorne.

Materijalnih čestica u vidu tzv. kozmičke prašine pa do meteorita i meteora ogromne kinetičke energije izgleda da ima svuda po interplanetarnom prostoru. Od njih preta direktna opasnost usled sudara i fizičkog uništenja. Tu opet do izvesne mere može da štiti debljina i čvrstina zida vazdušnog broda što i opet mora da poveća težinu broda, a time stvara i opet nove glavobolje konstruktorima.

Problem ekstremnih temperatura i vrlo niskih, do apsolutne nule, i vrlo visokih do 1000°C i više takođe je skopčan sa velikim poteškoćama. U našoj atmosferi od 30 km. na više temperatura raste sve do 70—80 km. Tu opada, pa opet raste sve više i do oko 1000°C. Tamo treba dodati stvaranje toplote usled adijabatične kompresije i frikcije pri velikim brzinama koje su neminovne već i u višim slojevima naše atmosfere. Jedan od najtežih problema je baš pronalaženje odgovarajućeg materijala koji bi izdržao te visoke temperature, a posle se postavlja pitanje izolacije kabine od tih ekstremnih temperatura, pošto znamo da je čovečiji organizam udešen za normalno funkcionisanje samo u relativno uskim granicama promene temperature.

Problem izdržljivosti kod velikih brzina i ubrzanja pomenut je u ranijem članku. Tu se nema šta dodati pošto su granice izdržljivosti već definitivno utvrđene i kod dosadašnjih opita. Sama brzina ma kolika ona bila, ako je kretanje ravnomerno i pravolinijsko nema značaja. Najveći problem je poletanje i sletanje tj. pozitivno i negativno ubrzanje. Isto tako važan momentat je i eventualni nagli prekid rada motora. Tu bi moglo doći do vrlo jakih ubrzanja koja čovek ne bi bio u stanju da izdrži.

Teško rešiv problem je napuštanje vazduhoplova u slučaju kvara, požara itd. Već pri sadašnjim brzinama i na do sada postignutim visinama je napuštanje aviona skopčano sa velikim rizikom. Konstruisana su naročita odela sa pritiskom, hermetičke čaure i kabine za izbacivanje, ali rezultati još nisu ni iz daleka zadovoljavajući.

Glavne poteškoće pri tome su: nizak barometarski pritisak, ekstremne temperature, nedostatak kiseonika, i mehaničke povrede usled jakog udara vazduha te unutrašnje povrede usled velikog opterećenja u »G«.

Veliku potencijalnu opasnost u toku celog leta predstavlja mogućnost proboja hermetičke kabine što bi dovelo do eksplozivne dekompresije koja bi na vrlo velikim visinama bila fatalna. Konstruisana su zaštitna odela raznih tipova koja bi do izvesnog stepena mogla da štite organizam, ali pravog rešenja još nema. Sve te zaštitne mere imaju osnovni nedostatak da su samo kratko vreme efikasne, a kada se radi o velikim visinama vreme zaštite bi moralo sa visinom proporcijalno da raste.

Sa ogromnim interesovanjem se očekuje najavljen lansiranje veštačkog satelita Zemlje u idućoj geofizičkoj godini. To će verovatno značiti prekretnicu i stvoriti mogućnosti za čitav niz novih ve značajnijih pokušaja otkrivanja tajni vasiona koje su nam još dobrim delom skrivene. Bez tačnog poznavanja sredine u kojoj treba da se obavi interplanetarni let ne možemo pronaći ni odgovarajuća pomoćna odnosno odbranbena sredstva, za čoveka, budućeg vasionog putnika.

Verujemo da će nauka preuzeti i dalje voditi sve ove obimne i teške radove i da će prvu posadu vasionog broda budućnost sačinjavati naučnici a ne vojnici.

Dr. Marko Janjić

Osvrt na Međunarodni astronautički kongres u Rimu

U velikom i svetlom predvorju monumentalne kongresne palače (Palazzo dei Congressi) u Rimu mogli su se nedavno čuti skoro svi evropski jezici. Naime, u vremenu od 17 do 22 septembra o. g. održan je tamo sedmi kongres Međunarodne astronautičke federacije, koji je u »vječiti grad« privukao oko 400 učesnika iz 26 zemalja.

Od svih kongresa IAF, koji su do sada održani u raznim gradovima Evrope, ovaj je, prema mišljenju velike većine učesnika, bio najuspešniji i najzanimljiviji, kako po broju učesnika tako i po temama, koje su bile u programu zasjedanja kongresa.

Pored zvaničnih predstavnika nacionalnih astronautičkih društava i stručnjaka, koji su na kongresu iznijeli svoja saopćenja u obliku naučno-tehničkih referata, među učesnicima kongresa bilo je nekoliko učenjaka i stručnjaka svjetskog glasa, kao na pr. Dr. Whipple, čuveni astronom astrofizičkog opservatorija u Harvardu, prof. Dr. J. Ackeret, jedan od najistaknutijih suvremenih aerodinamičara, prof. Dr. E. Sänger i njegova supruga Dr. Irene Sänger, koje danas ubrajaju u najbolje stručnjake za probleme fizike mlaznog pogona, kao i još mnogo drugih istaknutih stručnjaka iz raznih grana nauke i tehnike, koje sintetiziraju astronautiku.

Iz SAD kongresu je prisustvovalo oko 50 stručnjaka iz raznih ustanova oružanih snaga (vojska, mornarica i vazduhoplovstvo), koji su bili delegirani od svojih ustanova. Britansko interplanetarno društvo bilo je zastupljeno sa 20 svojih članova, koji su svi došli na kongres iz vlastitih pobuda. Poljska delegacija imala je 8 članova, od kojih su dva iznijeli svoje referate na kongresu. Iz Jugoslavije je kongresu prisustvovala samo potpisani.

Prya dva dana zasjedanja bila su posvećena oficijelnom dijelu kongresa. Kao novi članovi IAF primljena su astronautička društva Francuske i Poljske, kao i Akademija nauka SSSR-a. Na čelu francuske delegacije bio je vazduhoplovni general Bergeron, a na čelu delegacije Akademije nauka SSSR-a akademik Leonid Sedov, predsjednik interplanetarne komisije koja radi pod pokroviteljstvom vlade SSSR-a sa zadatkom, da koordinira istraživačke radove na izgradnji Zemljinih satelita i leta u svemir. Ukupni broj članova nacionalnih astronautičkih društava, koja su učlanjena u IAF, povećao se od 8856 (u 1955 godini) na preko 10000 članova.

Već je prošlogodišnji kongres u Kopenhagenu jednodušno pozdravio inicijativu vlade SAD o učestvovanju na međunarodnoj bazi u lansiranju umjetnih Zemljinih satelita u okviru Međunarodne geofizičke godine 1957/58. Taj program ima izvanredno značenje za daljnji razvitak na međunarodnoj osnovi i u mirnoj ljubive svrhe svih grana nauke i tehnike, koje zasijecaju u astronautiku. On je dobio još veće značenje kad su uskoro zatim i druge velike zemlje, kao na pr. SSSR i Velika Britanija, izjavile da će i one aktivno učestvovati u njegovom ostvarenju.

Stoga je razumljivo, da su najveću pažnju privukli referati američkih stručnjaka o projektu satelitske rakete »Vengard« (prethodnica), koja bi imala zadatak, da ponese umjetni satelit do njegove putanje kruženja oko Zemlje.

Stručni dio rada kongresa odvijao se na tehničkim sjednicama, na kojima su iznesena 43 referata iz raznih područja raketne tehnike i astronautike. Od toga je bilo 18 američkih, 8 talijanskih, 5 njemačkih, 4 austrijska, 2 holandska, 2 poljska i po 1 švedski, argentinski, egipatski i engleski. Referati s diskusijama održavani su u modernu uređenoj kongresnoj dvorani sa 600 sjedišta, koja su sva opremljena slušalicama i uređajima za simultano prevodjenje na pet jezika.

Otvaranje kongresa izvršeno je veoma svečano u velikoj kongresnoj dvorani u prisustvu mnogobrojnih predstavnika italijanske ratne mornarice i ratnog vazduhoplovstva. Učesnike kongresa pozdravio je najprije gradonačelnik Rima. Zatim su govorili F. Durand, predsjednik IAF i prof. A. Crocco, predsjednik italijanskog astronautičkog društva i najzad je ministar za odgoj, kao predstavnik italijanske vlade, kratkim ali veoma srdačnim govorom pozdravio učesnike kongresa i zaželio im mnogo uspjeha u radu.

U predvorju kongresne palače bila je izložena raspoloživa literatura iz područja raketne tehnike i astronautike, kao i dva modela raketa i to model američke sondažne rakete tipa »Aerobee« i još jedan drugi eksperimentalni tip američkih raketa za istraživanja ionosfere.



Sl. 1. — Pogled na predvorje kongresne palače u Rimu, u kojoj je održan VII Međunarodni astronautički kongres

U toku kongresa prikazivani su u večernjim satima dokumentarni filmovi, od kojih je najveći interes pobudio Walt-Disneyev film »Men 'n Space«, koji je izrađen uz saradnju Dr. von Brauna, Willy Leya i Dr. H. Strugholda.

Na prvim dvjema tehničkim sjednicama izneseno je 9 referata o umjetnim satelitima, koji su pobudili velik interes stručnjaka. U njima se govorilo o temperaturnim problemima satelita (prof. S. F. Singer), o tome kako će satelit postići svoju putanju kruženja i kakav će oblik imati tkva putanja, kao i kakvo će biti ustrojstvo tih satelita s obzirom da oni zapravo treba da budu minijaturni letelič laboratoriji, opremljeni specijalnim mikroinstrumentima za mjerenje različitih podataka o visokim slojevima atmosfere, kao i uređajima za telemetiranje tih podataka na Zemlju.

Od svih iznesenih referata o tim problemima najveću je pozornost privukao referat američkog stručnjaka N. S. Felta o satelitskoj raketi »Vengard«. Bit će to trostepena raketa ukupne dužine od oko 24 m i ukupne težine od oko 11 tona. Donja i srednja raketa bit će u svom letu upravljane sa Zemlje s pomoću radija.

Zanimljivo je, da satelitska raketa »Vengard« ne će imati nikakve stabilizatore na svom donjem dijelu. Bit će to prva velika raketa bez takvih pomoćnih uređaja za stabilizaciju leta u donjim slojevima atmosfere. Raketa će biti stabilizirana na adekvatan način i to pomoću raketnog motora, koji će posredstvom Kardanovog zgloba biti obješen u trupu rakete. Promjenom položaja motora u odnosu na trup rakete mijenja se i pravac istjecanja plinskog mlaza, a time se može mijenjati po želji i pravac leta rakete. Time se ujedno postiže manja težina letelice.

Satelitska se raketa sastoji od tri stepena, koji su ugrađeni jedan u drugi. Prvi stepen dobiva pogon od raketnog motora s tekućim gorivom. Komponente goriva su tekući kisik i benzin. Izgradnja trupa raketnog sistema povjerena je poduzeću Martin & Co., dok pogonski sistem izgrađuje General Electric Company. Ispred samog raketnog motora nalazi se rezervoar za vodikov superoksid, koji se nakon dekompozicije upotrebljava u obliku pare pri visokim tempera'urama za pogon turbine, koja pak pokreće pumpe za napajanje motora komponentama goriva. Tu se nalaze i sprem-



Sl. 2. — Modeli američkih dirigovanih projektila u predvorju kongresne palače

nici u obliku lopte za helij, koji služi da drži pod pritiskom gorivo i tekući kisik prvog stepena. Ispred tih spremnika s helijem ugrađen je rezervoar s pogonskim gorivom i rezervoar s tekućim kisikom.

Zidovi rezervoara za gorivo služe istovremeno kao oplata rakete. Na taj se način postiže znatna ušteda u težini. Prvi stepen ima dužinu od oko 14 m i promjer od oko 115 cm.

Drugi stepen satelitske rakete »Vengard« opremljen je raketnim motorom, koji također upotrebljava tekuće gorivo. I taj stepen rakete ima Kardanovo objesište za svoj motor, čime se postiže isti efekt kao kod prvog stepena, tj. upravljanje vektora potiska za vrijeme izgaranja goriva drugog stepena. Napajanje raketnog motora komponentama goriva vrši se ovdje pomoću visokog pritiska u rezervoarima, a ne pomoću pumpi. Dužina drugog stepena iznosi oko 9,5 m, a promjer oko 80 cm.

ПАСЈА ЗВЕЗДА У ДРЕВНОМ ЕГИПТУ

Бог Анубис, са пасјом лавом, управљао је изливом реке Нила. Кад је најсјајнија звезда истовремено излазила са рађањем Сунца, онда је то био знак за египатске жреце, који су уједно били и астрономи, а који су служили Изиди, богињи плодности, да ће наскоро наћи велика вода Нила, да ће нанети муљ и учинити поља плодним. Та врло сјајна звезда звала се Пасја звезда, или Сот, према богу Анубису.

О свему томе стоји још и данас уклесано хијероглифским писмом у разним старим храмовима. На пример, у храму богиње Хатор у Дендерима уклесано је овако:

„Божанствени Сот изазива Нил у почетку године.“

„Велики Сот блиста на небу, а Нил снажније излази из својих изворишта.“

„Божанствени Сот производи поплаву из горњег тока Нила.“

Староковни Египћани рачунали су годину са 365 дана. Пошто је то за 5 часова 48 минута и 46 секунда мање од астрономске тропске године, тј., од пролећне равнодневице до следеће пролећне равнодневице, то се у Египту у току 1460 година

Трећи stepen има ракетни мотор са чврстим горивом. У тај је stepen уграђен стварни сателит у облику лопте промјера 50 cm и тежине око 10 kg.

Ostali referati odnosili su se na različita područja astronautike, koja je danas postala veoma specijalizirana nauka. Tako je na pr. između ostaloga bio iznesen prijedlog za Mjesečev umjetni satelit. Osim toga na kongresu se raspravljalo i o pitanjima »svemirskog prava«, jer će to pitanje odašiljanjem prvih umjetnih Zemljinih satelita postati veoma aktuelno.

Veoma zanimljivi bili su i referati i diskusije o istraživanjima na području svemirske medicine. U jednom su referatu bili izneseni rezultati ispitivanja o ponašanju čovječjeg organizma u slučaju »stanja bez težine«. Takvi su pokusi izvedeni u SAD sa 16 osoba. Ustanovljeno je, da pojedinci posve lako podnose to stanje, dok se drugi osjećaju veoma nelagodno i pokazuju simptome svemirske bolesti. Odatle se vidi, da ne će svak moći biti pilot svemirskog letala.

Opći utisak sa VII kongresa Međunarodne astronautičke federacije mogao bi se otprilike ovako rezimirati: Mnoge činjenice govore, da je čovječanstvo u pogledu svog davnašnjeg sna i težnje za letom u svemir došlo približno na istu tačku, u kojoj se ono nalazilo prije pola stoljeća u pogledu ostvarenja motornog leta. Dosada je čovjeku uspjelo da ostvari prve »kratke skokove« raketa »V-2«, »Viking« i drugih tipova sondažnih raketa do visina od oko 200 do 400 km. Današnje stanje razvitka nauke i tehnike dozvoljava da se sagledaju mnogobrojne poteškoće, koje stoje na tom trnovitom putu i pruža punu nadu, da će se naći puta i načina za svladavanje tih poteškoća.

Što se tiče umjetnih Zemljinih satelita došlo je na kongresu do izražaja, da uprkos velikom napretku, koji je u toku posljednjih godina postignut na području raketne tehnike, a posebno sondažnih raketa, još uvijek postoji čitav niz veoma složenih i delikatih problema, koje treba prethodno riješiti. Međutim, budući da se ovdje radi o prestižu velikih zemalja, koje su najavile odašiljanje umjetnih satelita, a kako se gotovo sve naučne i tehničke poteškoće mogu svladati ako stoje na raspolaganju potrebna materijalna sredstva, smatra se, da će u toku Međunarodne geofizičke године 1957/58 doista biti lansirani prvi umjetni Zemljini sateliti, a taj će događaj, bez sumnje, predstavljati prvi korak na putu u prostor izvan Zemljinog zračnog omotača.

Prof. Dr. D. Bazjanac,
predsjednik Astronautičke секције НРД

Пре 120 година (1834 год.) запазио је Бесел неправилно вијугаво кретање Сириуса, из чега је он закључио да Сириус мора имати невидљивог пратиоца. Сириусовог пратиоца стварно је нашао Кларк 28 година касније, тј. 31 јануара 1862 године, са онда новосаграђеним највећим телескопом на свету, чије је сочиво објектива имало 45 cm у пречнику.

Дакле, Сириус је двојни звездани систем. То је данас добро познато. Главна звезда, тј. компонента А и њен пратилац, компонента Б, описују своје стазе око заједничког центра гравитације за око 49,3 године. У месецу мају 1943 године биле су те две звезде најближе једна другој, што ће се опет поновити 1992 године. Њихова средња међусобна удаљеност износи око 3000 милиона км. Тај систем удаљен је од нас 8,6 светлосних година, а приближава се Сунцу брзином 7,5 км/сек. Компонента А је 25 пута сјајнија и 2,45 пута масивнија од Сунца, али има мању специфичну тежину. Код Сунца је 1 cm³ = 1,41 грама; компонента А има само 0,88 грама у 1 cm³. Компонента В је 10 000 пута слабијег сјаја од компоненте А. Она има невероватно малу запремину. Та звезда у пречнику је само око 80 000 км. То значи да је мања од Јупитера (пречник 142 700 км) и од Сатурна (пречник 120 800 км). Али, и поред тако незнатне величине компонента В је масивна звезда. Сунце је само 4 процента масивније од ње. Из овога се одмах види да је густина те звезде веома велика. Стварно, материја компоненте В, величине кутије од шибца, тешка је као 10 одраслих људи. Пribлижно 1 cm³ тежи 35 кг.

Тако огромну велику збијеност материје можемо разумети само онда кад знамо састав и димензије атома. Зна се да цео атом, тј. језгро заједно са електронима, има у пречнику 1 стотилионити део см (10⁻⁹). Али пречник самог језгра, без

ВЕШТАЧКИ ЗЕМЉИН САТЕЛИТ

У својим упорним истраживањима човек је освојио и последњу тачку на површини Земље, дошао је до највећих дубина океана и сада упорно осваја висине не само до последњих граница атмосфере него жели да дође и изван атмосфере — да коракне у свемир!

Свакако да је у програмима радова у претстојећој геопфизичкој години најинтересантније пуштање вештачких Земљиних сателита. Корист коју ће наука имати од података добивених на мерним и регистрним инструментима, које ће ови сателити носити, још се заправо не може ни сагледати.

Сама чињеница да данас постоји могућност да једно тело пуштено са Земље заплви свемиром и да кружи одређеним стазима око Земље, или да настави свој пут и даље, указује на то да већ данас аеронаутика прелази у — астронаутику.

И још нешто! Када је човек већ свладао и последње техничке потешкоће види се колико је једноставна, колико је свакидашња ова могућност. Видимо да су закони, којима треба да се подвргне вештачки сателит, они исти који владају у планетарним и звезданим системима, да су они исти којима се, више или мање несвесно, служимо у свакидашњем животу.

И када се данас забављамо на вашарима у ротирајућем ваљку и постајемо тела без тежине треба да помислимо да ће на исти начин полетети и вештачки Земљин сателит, први вештачки члан нашег Сунчевог система, прво возило за свемир, које ће бити само још за кратко време без путника.

Који су то закони? Познајемо више облика једног јединственог закона који влада кретањима у васиони. У једном је облику овај закон у физици

електрона, има 10⁻¹⁹ см, тј. 100 000 пута је мањи од пречника атома. Дакле, може да се претпостави да се Сириусов пратилац великим делом састоји из атомских језгара. На његовој је површини зато огромно велика гравитациона сила. Клатно које на Земљи изведе једно клаћење у секунди, изводило би на површини Сириусовог пратиоца 140 клаћења. То значи, ослањајући се на часовник са клатном, наш земаљски дан од 24 часа протекло би тамо за 10 минута.

Према Ајнштајновој теорији релативитета, светлосне вибрације, изазване атомским вибрацијама, под снажним гравитационим дејством морају се много спорије одиговрати. То значи дужине светлосних таласа морају бити веће. Према томе, спектралне линије светла Сириусовог пратиоца треба да су померене према црвеном делу спектра. Одговарајући рачуни показују да величина тог скретања треба да износи толико као кад се неко небеско тело удаљује од нас брзином 20 км у секунди. Ајнштајн није могао експериментално да докаже своје претпоставке јер одговарајуће услове нигде није могао да нађе.

Но, десио се срећан случај. Астроному Адамсу на опсерваторији Маунт Вилсон у Калифорнији успело је да фотографише спектар Сириусовог пратиоца, иако то није било баш лако извести, јер се у близини компоненте В налазила 10 000 пута сјајнија компонента А. И шта се видело? На том спектру, одбивши орбитална и радијална кретања, остало је још скретање према црвеном крају спектра баш за онолико колико је захтевала Ајнштајнова теорија, тј. 20 км/сек. На тај начин Ајнштајнова теорија релативитета добила је још једну потврду.

Ето, Пасја звезда древних Египћана, према којој су они очекивали надоласак велике воде реке Нила, одиграла је, почев од XVII века, дивну улогу у модерној астрономији.

Георгије Бороцки

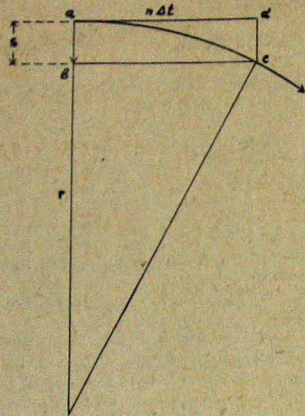
обухваћен у принципу одржања момента ротације, у другом облику у механици небеских тела — то је други Кеплеров закон, а сви ови облици закона кретања као начина постојања материје обухваћени су у закону одржања енергије.

Клизачица на леду завршавајући своје фигуре раширеним рукама брзо скупи руке и њена се ротација знатно повећа. Овим једноставним покретом сна се користи баш принципом одржања момента ротације. Планете у својим путањима мењају своје брзине у односу на промене своје удаљености од Сунца, а брзина ваљка, у којему на вашару постајемо без тежине, одређује се на темељу истог закона кретања.

У класичној механици делимо кретања, обзиром на договор о апсолутним и релативним системима из којих разматрамо тело, на апсолутна и релативна. Овај геометрички формализам у великој је мери компликовао појмове о силама и кретањима. Управо разматрање путање вештачког Земљиног сателита у појединим фазама, од момента пуштања до момента када ће он остати „на небу“ помоћи ће нам да схватимо битност закона кретања материје.

Проучавајући резултате систематских осматрања кретања планета, Кеплер је дошао до својих познатих закона, а Њутн је ове законе образложио и објединио у свом закону гравитације. Погледајмо кретање Месеца око Земље. Полупречник Месечевог путање, која је скоро кружна, износи око 60 полупречника Земље. Запамтимо овај број! А сада погледајмо један мален део месечеве путање на слици 1. У времену од једне секунде Месец превази пут ас дуг око 1 километар; ако раставимо овај пут на компоненте управне на радиус, ad и у смеру центра

ab, možemo zaključiti da se Meseц у једној секунди „приближује“ Земљи за пут S, који износи 1,35 милиметара. Из овога možemo лако израчунати радијално убрзање Месеца, које износи 2,70 мм/сек². У односу на убрзање силе теже, 9800 мм/сек², радијално убрзање Месеца је око 3600 пута мање; а $3600 = 60^2$.



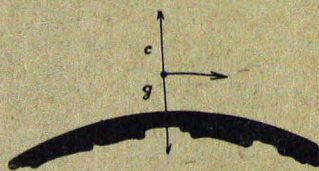
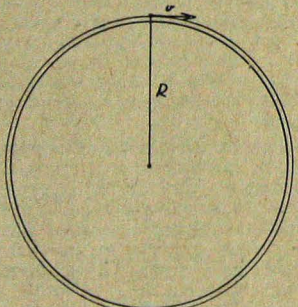
Сл. 1

Њутн је, као што знамо, закључио: И Месец, као камен у близини тла, добија убрзање деловањем силе коју називамо тежом. Али ова сила није непроменљива карактеристична величина за одређено тело, она опада са даљином тела од центра и то у обрнутом размеру са квадратом удаљености. Тако је Њутн дошао до силе узајамног привлачења тела, до појма силе гравитације.

Од користи ће бити ако се мало задржимо на овом питању, заправо пример вештачког Земљиног сателита дозволиће нам да на врло једноставан начин уђемо више у бит закона гравитације.

Замислимо нашу Земљу лишена потпуно атмосфере. На таквој Земљи пустимо један пројектил у хоризонталном смеру. Поставља се сада питање: колика би морала бити брзина пројектила да би он остао у једној кружној стази око Земље, да би постао Земљин сателит?

Погледајмо слику 2. На наш пројектил делује сила теже, чије је убрзање $C = 9,8 \text{ м/сек}^2$. Тело тре-



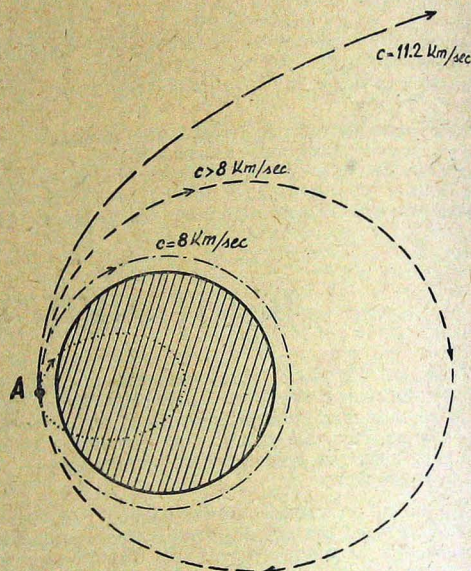
Сл. 2

ба да има толику брзину да би радијално убрзање, убрзање центрифугалне силе, било управо једнако убрзању силе теже, дакле

$$9,8 = \frac{(\text{брзина пројектила})^2}{\text{радиус Земље}}$$

Како радиус Земље износи 6400 километара, из горњег обрасца лако израчунавамо да је брзина пројектила, довољна да он остане у свом кружном путу око Земље, 8 километара у секунди. Пројектил постаје тело без тежине и оно наставља да се креће око Земље све док постоји ова равнотежа сила гравитације и центрифугалне силе, док се не појави нека нова сила. Свакако, понављамо, претпоставили смо Земљу без атмосфере. Израчунајмо још један обилазак оваквог сателита траје 1 сат и 25 минута. Једноставан рачун показује да је један обилазак око Земље. Израчунајмо још један обилазак око Земље. Једноставан рачун показује да је један обилазак око Земље траје 1 сат и 25 минута.

А сада поставимо још једно питање. Шта би се догодило када би брзина пројектила била већа од 8 км/сек, када је центрифугална сила мања од силе теже, тада тело падне на Земљу. У случају да је брзина тела већа од оне са којом се постигне изједначење са силом теже, тело кружи око Земље у једној елипси, а у једној жижи ове елипсе налази се средиште Земље.



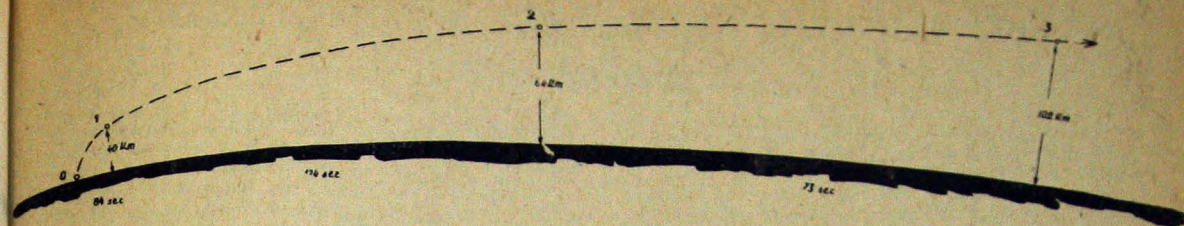
Сл. 3

Додајмо још нешто. У случају да брзина пројектила пређе 11,2 км/сек тада елипса прелази у хиперболу и тело заувек оставља Земљу!

Дакле, цео проблем успостављања вештачког сателита састоји се у коришћењу познатих закона небеске механике и у савлађивању огромних сила тежња на које nailазимо у Земљиној атмосфери. Данашња техничка средства којима располажемо дозвољавају нам да постигнемо брзине, које су нам потребне за ове сврхе. Ево како!

Да постигнемо довољну брзину и да се ослободимо тежња у атмосфери употребиће се тростепена ракета. Између многобројних комбинација висина, трајања обиласка и положаја путање сателита обзиром на Земљу изабраћемо једну од оних које ће се употребити за сателите који ће се пуштати у Међународној геофизичкој години. То је кружна путања удаљена од Земље 1730 километара, са временом обиласка од 2 часа. Пуштање сателита помоћу тростепене ракете изгледа овако:

Претпоставимо да се пуштање догађа на екватору и то у смеру ротације Земље, да након првог



Сл. 4

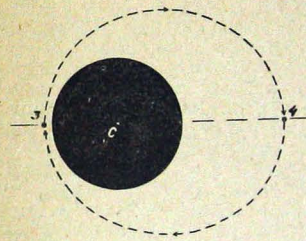
палења, у времену од 84 секунде, ракета достигне око 50 км далеко од места пуштања, висину од 40 км и пројектил има брзину од 2,35 км/сек и да добије одређен нагиб од 20,5° према хоризонту.

После другог палења, у овој тачки, у времену од 124 секунде достигне ракета висину од 64 километра (далеко око 520 км од полазне тачке) са брзином 6,42 км/сек и добија нагиб од 2,5° према хоризонту.

Након трећег палења, у времену од 73 даље секунде налази се остатак ракете, стварни вештачки сателит, на висини од 102 километра и добија брзину од 8,26 км/сек. Сад је положај потпуно хоризонталан.

Цели овај пут тростепене ракете видимо на сл. 4. Од тачке 0 (на Земљи) до тачке 3 (у висини од 102 км), далеко око 1500 км од полазне тачке, потребно је укупно око 280 секунда. Расмотримо сада однос брзине која је постигнута у тачки 3 и одговарајуће критичне брзине која би одговарала кружном путу у истој висини. На сличан начин као и мало пре налази се да је довољна брзина да се тело на висини од 102 км, креће по кругу са 7,84 км/сек. Оно поседује брзину од 8,26 км/сек, дакле оно ће се кретати у елипси.

Тачка 3 (види слике 4 и 5) постаје перигеј елиптичке путање тела, и разлика од $8,26 - 7,84 = + 0,42 \text{ км/сек}$



Сл. 5

довољна је да доведе тело до апогеја путање у висини над површином Земље од око 1700 километара. У овој висини не постоји никакво треће и тело би се даље кретало у одређеној елипси у складу са Кеплеровим законом. Трајање обиласка износило би 2 часа. Међутим овакав сателит дошао би опет у више слојеве Земљине атмосфере пре свог повратка у перигеј и тада би, услед деловања, најпре врло малог а касније све јачег трећег, кружио у спиралама и на крају дошао до Земље.

Овај повратак možemo зауставити или одгодити. И то на овај начин. Пратимо пројектил од тачке 3, у којој постигне брзину од 8,26 км/сек у даљини од око 6.500 км од средишта Земље до тачке 4, до апогеја. У складу са Кеплеровим законима брзина му се смањује од 8,26 до 6,63 км/сек. Дакле треба да се употреби још једно допунско палење у апогеуму, које ће дати телу потребну брзину од 7,05 км/сек која одговара кружној путањи са радиусом од око 8100 км од средишта Земље. Након овог допунског палења сателит задовољава Кеплерове законе и остаје „на небу“. Ништа не спречава да се предвиди даља допунска палења, која би тело довела у нове стазе ближе или даље од Земље и тако

постоји могућност померања овог вештачког сателита у гравитационом пољу Земље, или тачније у гравитационом пољу комбинованог деловања Земље и Месеца.

Дакле постоји могућност астронавигације!

Занимљиво је да се спомене однос тежине делова ракете и тежине вештачког сателита. Корисна тежина другог степена износи отприлике 1/16 почетне тежине целог система. А исти је однос између тежине трећег и другог степена.

Погонски материјал који ће се употребити за пуштање вештачких сателита даје брзине излажења од око 1,6 км/сек, а то је отприлике петина потребне брзине сателита од око 8 км/сек. Може се лако израчунати да је за тежину сателита од око 10 кг потребна тежина почетног система ракета од око 20.000 кг.

Сетимо се сада Жил Верновог путовања на Месец, сетимо се момента када су путници у ракети остали без тежине. Ми морамо, сада, исправити слику коју смо себи били створили о томе. Тежину тело може изгубити било на којој тачки ако поседује довољну брзину којом се креће у некој кружној или елиптичкој стази. На нашем вештачком сателиту тела немају тежине и то вреди за било коју путању коју изаберемо. У астронаутичким разматрањима баш описан случај вештачког сателита са кружном путањом радијуса од око 8100 км и са трајањем опхода од 2 сата служи као полазна тачка. Требало би још разматрати питања положаја путање обзиром на Земљу, али то су само варијанте према специфичним потребама и захтевима. Осим путања које ће бити више или мање нагнуте у односу на раван Земљиног екватора, узете су у обзир за потребе геофизичких мерења и испитивања и меридијалне путање, од пола, преко пола, до пола. Ове меридијалне путање вештачког Земљиног сателита су врло погодне за добивање меридијалних пресека појединих геофизичких елемената и појава, а уз то су врло погодне и за геодетска мерења, јер сателит прелази преко свих делова Земље у одређеном периоду времена.

Један од најинтересантнијих кинематичких случајева свакако је путања вештачког сателита са радиусом од око 42.000 километра и са трајањем опхода од 24 сата. То је путања тзв. „геодетског мировања“ а она ће бити највише коришћена не само за потребе геодезије него и за потребе радио веза и телевизије.

Нећемо се овде позабавити инструменталном опремом вештачког Земљиног сателита и многим гранама примене у најразличитијим научним испитивањима и истраживањима, било геодетским, астрономским и астронаутичким. Али потребно је нешто нарочито истаћи. Пуштањем првих вештачких сателита за потребе Међународне геофизичке године 1957/1958 почиње нова ера геофизике и астрономије. Уз велики допринос који ће науци дати подаци добијени изван атмосфере, сама могућност успостављања вештачког сателита, вештачког небеског тела на одређеној висини и у одређеној путањи, могућност унапред одређеног померања једног таквог тела у гравитационом пољу даће и нова сазнања о законима кретања материје и о силама. Указује се огромна могућност једне експерименталне небеске механике.

Šesti decenij Zagrebačke gornjogradske zvjezdarnice

Prije 53 godine — točnije, ljeti 1903. — proradio je u Zagrebu teleskop s objektivom od 16.2 cm. Izgradnja zvjezdarnice planirana je već duže vremena. U gradu sa sveučilištem, razvijenim privrednim, ekonomskim i kulturnim životom, osjećala se potreba za njegovanjem i širenjem astronomske nauke — uz već oficijelno uvedene ostale fundamentalne naučne grane. Država — bilo je to u doba Austro-Ugarske — nije pokazivala zanimanje za tu korisnu akciju. Nešto je dala općina, nešto imućniji pojedinci, mecene i vlastelini — i to ne samo iz Zagreba — skupio se novac, i Hrvatsko prirodoslovno društvo moglo je da izgradi opservatorij. U tu je svrhu preuređen Popov toranj, stara zgrada u Gornjem gradu, Griču — ostatak gradskih utvrda iz 13. vijeka.

Na četvrtom katu visoke kule smjestila se kupola i u njoj paralaktički montiran retraktor tvričke Reinfelder i Hertel iz Minhena. Ta se lokacija društvene zvjezdarnice — namijenjene prvenstveno širenju astronomskih znanja, prosvjećivanju i amaterskom radu — pokazuje i danas kao jedno od boljih rješenja. Blizu je centra grada i gradskog saobraćaja, a opet nadvisuje onaj prizemni sloj »mliječne« malice, koja uvijek lebdi nad donjogradskim krovovima. Naravno, zamagljenost i onečišćenost viših slojeva gradske atmosfere ometa bolju vidljivost. Međutim, to se može ostvariti tek daleko od centra grada, na Zagrebačkoj gori i njenom pribrežju.

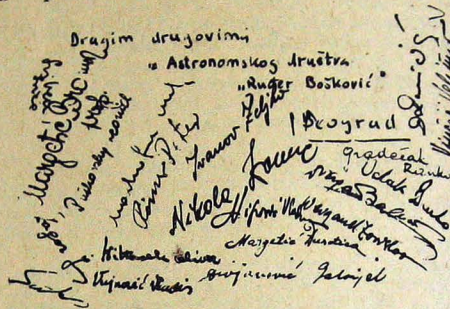
U organiziranju i provođenju rada zvjezdarnice najviše je zasluga imao Dr Oton Kučera. Za nekoliko godina nabavljeni su novi instrumenti, astronomske ure i manji meridijski krug. Provedena je služba vremena, promatrani su planeti. Mjesec, Jupi-



Zagrebačka zvjezdarnica

terovi sateliti, Sunčeve pjegle, komete, izmjerena je geografska širina Popovog tornja i računane su tablice sferne astronomije za tu širinu.

Ne možemo reći, da se rad sistematski provodio. Jedan od razloga jest kolebanje između naučnog i popularizatorskog karaktera zvjezdarnice. Zatim, zvjezdarnica nije bila sveučilišna ustanova, niti je postojala astronomska struka na Zagrebačkom sveučilištu — pa se ni rad nije mogao dići na naučnu visinu.



Ovaj pozdrav dobili su članovi Astronomskog društva »Ruder Bošković« od svojih kolega iz Zagreba

A tokom godina sve se više zapažao i ovaj nedostatak zvjezdarnice: smještaj na visokoj i to trošnoj kuli nije omogućivao preciznija mjerenja. Osim toga i instrumentarij se stalno mijenjao.

Popularizatorski je rad zato postao glavnom svrhom. To se naročito opaža neposredno nakon prvog svjetskog rata, kada su učestali posjeti zvjezdarnici, predavanja, tečajevi — i kada se počelo izdavati kalendar »Bošković«.

Desetak godina prije drugog svjetskog rata život je na zvjezdarnici sve više zamirao, a za vrijeme rata zamro je posve. Poslije 1945. u prostorijama je zvjezdarnice prostrujao nov život. Utrošena su znatna sredstva da se obnovi, dotjera i upotpuni za svoj zadatak. Armija i narodna vlast pružili su punu pomoć. Tako je zvjezdarnica opet postala stjecištem ljubitelja neba, mladih i starih, središte društvenog života Prirodoslovnog društva.

Tečajevi za gimnazijalce, stručna predavanja, seminari i tečajevi za naprednije amatere — uz stalna predavanja za građanstvo — drže se skoro svaki dan. Grupne posjete škola, sindikata i jedinica JNA iz Zagreba i ostalih mjesta stvaraju bujan život među starim zidinama zvjezdarnice i na terasi, među teleskopima.

Uz glavni teleskop, u kupoli, sada su na raspolaganju još dva pokretna teleskopa — s objektivima od 4 palca. To je najvredniji dio instrumentarija. Za sporedniju službu postoji — smješten u udubini masivnog zida — mali fotolaboratorij, a osim toga u priručnoj se radionici izrađuju jednostavnija pomagala, karte i slike.

U svakom je popularizatorskom radu neobično važna dobra predavaonica — a astronomija se bez slike ne bi mogla ni zamisliti. Predavaonica na zvjezdarnici ima uz par školskih ploča i projekcioni aparat. Katkad se tu prikazuju i naučno-popularni filmovi. Knjižnica sa velikim brojem knjiga — stručnih, polustručnih — i s kartama neba upotpunjuje prosvjetno djelovanje zvjezdarnice.

Amateri — pretežno omladinci — okupljeni su u više grupa, koje promatraju Sunce, Mjesec, promjenljive zvijezde i dr., a rade povremeno. Članovi se upoznaju s pojavama na Suncu, Mjesečevom topografijom, metodama vizuelne fotometrije i vježbaju se u upotrebi sekstanta.

Popularizatorski rad odvija se osobito posljednjih par godina veoma bujno. U godini znađe biti i 15000 posjetilaca. Zato su i predavanja brojna — oko 200 na godinu, a održavaju se i po školama, narodnim sveučilištima i okolnim mjestima.

U septembru ove (1956.) godine, kada je Mars bio veoma blizu Zemlje, privlačio je taj događaj 150—200 ljudi na dan — bolje reći — navečer do kasno u noć. Bilo je to baš u dane Velesajma i velikog prometa turista.

Uz druge zadatke i rad astronomske sekcije Prirodoslovnog društva, izdvajaju se ponovo izlaženje

SAVREMENE OPTIČKE TELESKOPSKE KONSTRUKCIJE

Za posmatranje i snimanje nebeskih tela koriste se u astronomiji dve različite vrste optičkih instrumenata: astronomske durbine (vizualni i fotografski) i teleskopi. Usvojili smo ove nazive, jer su oni odomaćeni u našoj školskoj i stručnoj literaturi, mada bi bila pravilnija podjela na refraktore i reflektore, zbog toga što je u skladu sa principima, na kojima su ti instrumenti zasnovani. A naziv teleskop (od grčkih reči: tele — daleko i skopein — gledati) obuhvatao bi i jedne i druge, budući da on označava namenu tih instrumenata, tj. da služe posmatranju dalekih predmeta.

U ovome kratkom prikazu teleskopskih savremenih konstrukcija nećemo se, međutim, duže zadržavati na toj čisto konvencionalnoj strani pitanja. Nije nam isto tako namera da se upuštamo u istorijat razvoja astronomskih instrumenata, tim pre što je on dovoljno poznat — onima bar, koji se za probleme astronomske optike koliko toliko interesuju. Sem toga, naročito s obzirom na obimnost materijala, to bi moglo činiti i predmet jednog posebnog članka.

Neophodno je ipak setiti se izvesnih elementarnih pojmova i definicija iz odeljka fizike, posvećenog optici, posebno geometrijskoj optici kao što su: pravolinjsko prostiranje svetlosnog zraka, njegovo skretanje sa pravca prostiranja pri prelazu iz jedne u drugu optičku sredinu (prelamanje, indeks prelamanja), refleksija svetlosti sa uglačanih površina itd. To će nam biti potrebno da bismo mogli pravilno shvatiti suštinu i teškoće koje se moraju savladati pri konstrukciji praktično savršenih optičkih instrumenata, primenjenih u novije vreme u astronomiji. Trenutno pretpostavimo da su ti pojmovi čitaocu poznati, jer bi nas njihovo izlaganje odveć zadržalo. Umesto toga, evo sa nekoliko reči principa na kome počiva astronomski (ili Keplerov) durbin.

Svetlosni zrak, ili tačnije snop zrakovana, koji dolaze sa veoma udaljenog tačkastog svetlosnog izvora — napr. neke zvezde, i koji se otuda mogu shvatiti kao međusobno paralelni (homocentrični snop zrakovana), pada na površinu optičkog sočiva — objektivna. Otvorom objektivna, — njegovim prečnikom, određena je i veličina svetlosnog snopa. Jednostavnosti radi zamislimo da je objektiv sastavljen iz jednog ravnospupčnog sočiva i da snop pogada najpre njegovu sfernu površinu.

Pri prolazu kroz sočivo svetlosni zraci biće prelomljeni ka normalni na sfernu površinu (a to su poluprečnici krivine sočiva prema upadnim tačkama svakog zraka u snopu), — promeniće svoj pravac kretanja. Napuštajući sočivo oni će još jednom skrenuti, saviti se još više, i sakupiti najzad u jednoj tački — žiži sočiva. Ako svetlosni izvor leži u pravcu optičke ose (CC), zraci dolaze paralelno njoj, seku se u glavnoj žiži, koja se nalazi na optičkoj osi iza sočiva, i tu grade lik udaljenog tačkastog svetlosnog izvora. Likovi svetlosnih izvora, čiji zraci padaju koso prema optičkoj osi sočiva, obrazovaoće se u tzv. sporednim (konjugovanim) žižama njegovim. Što se tiče prostranih svetlosnih izvora, takvih znači koji pokazuju prizidubljenih ogledala bila poznata davno pre pronala-

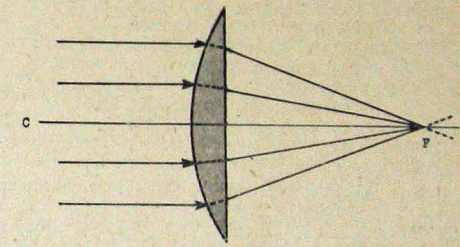
almanaha »Bošković« i organiziranje astronomske izložbe u godini 1954.

Porastom stanovništva Zagreba i povećanim interesom Zagrebčana za astronomiju javlja se i potreba za proširenjem prostorija zvjezdarnice, uspostavljanjem stalne astronomske izložbe i izgradnjom planetarijuma — kao njenog sastavnog dijela. A organizacija rada te važne popularizatorske ustanove treba da se tokom idućih godina sredi, da dobije »tradicionalnu patinu«, da bi zvjezdarnica u sistematskom i uhodanom radu mogla izvršavati sve veće zadatke, koji stoje pred njom.

Vladis Vujnović

metnu površinu, jasno je odmah da svaka njihova tačka ima svoje odgovarajuće mesto u ravni slike — gradi svoj lik; drugim rečima, u toj ravni skup likova svih tačaka daće sliku predmeta.

Kažemo ravnih slike, iako, strogo uzev, likovi svih tačkastih izvora u vidnom polju optičkog sistema leže na jednoj zakrivljenoj površini, čiji oblik zavisi od konstrukcije sistema i njegovih geometrijskih i optičkih elemenata (krivine pojedinih sočiva, ako ih je više, od prečnika sočiva, od prelomne moći upotrebene vrste stakla, itd.). Ali o tome biće malo više govora kasnije.



Sl. 1.

Valja odmah primetiti da veličina slike zavisi od žižne daljine sočiva (ovde je reč o beskrajno dalekim predmetima, jer kod bliskih utiče i njihova daljina u odnosu na optički sistem); pritom, vidni ugao ostaje nepromenjen. A pod vidnim uglom treba razumeti ugao koji zaklapaju periferni zraci udaljenog svetlosnog predmeta, sa tenenom u našem oku, kad taj predmet slobodno posmatramo.

Primenimo li lupu (okular) odgovarajućeg povećanja za posmatranje tako dobivena lika u žiži objektivna, imaćemo povećanu sliku udaljena predmeta. Povećanje se obično karakteriše odnosom žižnih daljina objektivna i okulara. Naprimer, pri žižnoj daljini objektivna 150 cm i žižnoj daljini okulara 3 cm, povećanje će iznositi $150 : 3 = 50$ puta.

Ukratko rečeno, kod astronomskih durbina koristi se prelomno svojstvo svetlosti pri prolazu kroz optičko sočivo — objektiv, da bi se obrazovao lik udaljenog predmeta, koji se zatim povećava i posmatra pomoću drugog sistema optičkih sočiva — okulara.

Teleskopi, međutim, počivaju na sasvim drugom principu. Kod njih je iskorišćena reflektivna sposobnost uglačanih površina.

Svetlosni snop pada na glatku površinu izdubljene ogledala, a svetlosni zraci koji se od nje odbijaju, skupljaju se u zajedničkoj tački — žiži ogledala. Lik predmeta povećava se zatim, kao i kod durbina, podnesim sistemom sočiva — okularom.

Poslednja činjenica dovoljna je sama za sebe da bi nam objasnila zašto teleskopi nisu ranije bili upotrebljeni za astronomska posmatranja, iako je gradnja skla sočiva.

Ako se umesto okulara u polju slike postavi foto-grafska ploča, tada će nam i durbini, i tele-kop dati snimak svetlosnog izvora. Doduše, običan astronomski durbini ne može se bez daljeg upotrebiti za jednu ili drugu svrhu, jer je fotografska ploča osetljivija za jednu, a oko naše za drugu boju svetlosti. Zato se pri konstrukciji durbina mora unapred voditi računa o svrsi kojoj treba da služi. No time ulazimo u jednu posebnu oblast, kojoj ćemo odmah posvetiti naročitu pažnju. Ovo je utoliko potrebnije, što inače ne bismo mogli tačno oceniti napore oko konstrukcije svetlosno mehaničkih astronomskih instrumenata. Zahtev, koji se nameće sam po sebi u astrofizici, kad se ima u vidu da su nebeska tela, izuzev Sunca i Meseca, obično slabi svetlosni izvori, čije snimanje traje često vrlo dugo — katkad po nekoliko časova. S druge strane, astrografija sve više potiskuje obična vizualna posmatranja, jer pruža daleko veće mogućnosti i udobnosti za istraživanja, da ostavimo po strani njenu dokumentarnu trajnu vrednost, nezavisnu od posmatrača i njegovih subjektivnih ocena i konstatacija. Osvrnućemo se na »greške« koje pri stvaranju slike nastaju u optičkim sistemima, poznate pod zajedničkim imenom »abercija«.

Govoreći o žiži optičkih sistema, rekli smo da je to tačka u kojoj se seku svi zraci paralelnog snopa svetlosti koja padne na optičku površinu, bilo da on dolazi u pravcu ose, ili pod izvetnim nagibom prema njoj. U suštini stvar nije tako jednostavno. Šta više, problem je vrlo složen i otuda teškoće koje se javljaju pri projektovanju optičkih sistema uopšte.

Elementarna geometrijska optika, koju je razradio još Gaus, i koja se po njemu zove gausovska, predstavlja prvu i dosta grubu aproksimaciju u odnosu na realno ponašanje optičkih sistema. Ona počiva na idealizovanim pojmovima, a to je čini i tzv. optikom idealnog oslikavanja. Za tačnije proučavanje toka svetlosnog zraka pri njegovu prolazu kroz jedan optički sistem, ili pri odbijanju sa uglačenih sfernih površina, potrebno je poznavati Seidel-ovu teoriju, koja predstavlja aproksimaciju drugog reda »greške« do trećeg reda zaključno. A prvi put, i veoma komplikovan, leži u preciznom »trigonometrijskom proračunu«.

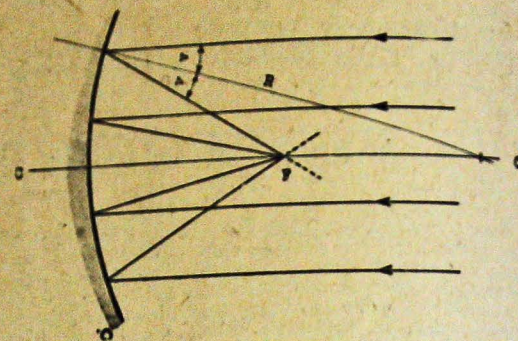
U svome izlaganju, međutim, mi ćemo se ograničiti samo na najvažnije aberacije, o kojima vodi računa Seidel-ova teorija, i objasniti njihov uticaj na kvalitet slike. Pritom, posmatraćemo ih izolovano jednu od druge, iako na lik predmeta, odnosno njegovu deformaciju, one utiču skupno.

Uzmimo toga radi meridijanski presek jednog izdubljenog sfernog ogledala, poluprečnika krivine R, čija je optička osa (osa simetrije) prava C — C' (v. sl. 2). Prema elementarnoj geometrijskoj optici, žiža ogledala (F), u kojoj se seku reflektovani zraci paralelnog snopa svetlosti, leži na po puta između ogledala (O) i njegovog centra krivine (C).

Ali, ako se postavi tačna veza između elemenata koji određuju dimenzije i oblik sfernog ogledala i račun obavi uz poštovanje zakona odbijanja svetlosti, prema kome se svetlosni zrak reflektuje od glatke površine tako da sa normalom na tu površinu gradi ugao jednak uglu upadanja (na slici ugao δ), tada se dolazi do zaključka da se svetlosni zraci, koji padaju na ogledalo, seku bliže ogledalu, što su dalje od njegove optičke ose. Jedino zrak koji dolazi duž same ose, ili vrlo blisko njoj, tzv. paraksijalni zrak, imaće svoju presečnu tačku, svoju žižu, na daljini od polovine poluprečnika krivine. Računajući od te tačke, meri se duž ose odstupanje, poznato pod imenom *longitudinalne sferne aberacije*. Veličina sferne aberacije može se isto tako definisati i otstojanjem prodorne tačke svetlosnog zraka kroz ravan normalnu na optičkoj osi, postavljenu u žiži paraksijalnog zraka, od tačke prodora ose simetrije svetlosnog snopa. Tako određena aberacija nosi naziv *bočne (lateralne, poprečne) sferne aberacije*.

Ako, kao što je u optici usvojeno, sa D obeležimo prečnik ogledala, sa f_0 primarnu žižnu daljinu (žižnu daljinu paraksijalnog zraka), a sa A relativni otvor, tj. $A = D : f_0$, tada je longitudinalna aberacija, pri istom relativnom otvoru utoliko veća, što je veći prečnik ogledala. Tako napr., za $A = 1 : 5$, dva ogledala,

prečnika 100 i 200 mm, imaju longitudinalne aberacije 0,825 mm, odnosno 1.250 mm, što je veliki iznos. Sferna aberacija utiče na kvalitet slike: zbog nje one su nedovoljno oštro definisane — nejasne. Kod optičkih sistema sastavljenih od sočiva, ona se najvećim delom može otkloniti pogodnim izborom krivina pojedinih članova sistema. Kod paraboloidnih ogledala sferna aberacija ne postoji za snop zraka paralelnih optičkoj osi takvog ogledala, pa se zato ona prven-



Sl. 2

stveno primenjuju, ali samo za vrlo mala vidna polja. Uostalom, u tim granicama i obična sferna ogledala ne odstupaju mnogo od paraboloidnih, tj. perktično su ekvivalentna.

Kriva linija (tačnije kriva površina), koja obavlja sve zrake reflektovane sa površine sfernog ogledala, do njihova preseka sa optičkom osom, i sa vrhom u žiži paraksijalnog zraka, naziva se *katakaustika*, a ravan normalna na optičkoj osi kroz vrh katakaustike — *gausova ravan*. Nije teško dokazati da najmanji lik jednog beskonačno udaljenog tačkastog izvora (»krug najmanjeg rasipanja zrakova« — »krug najmanje aberacije«), leži na oko 3/4 longitudinalne sferne aberacije, računajući od Gausove ravni. To je istovremeno i mesto najbolje definicije lika, što je u astrografiji od neobične važnosti. Sferna aberacija uopšte, može se kod ogledala otkloniti, ili bar u osetnom stepenu smanjiti »deformacijom« ogledala, njegovim retuširanjem.

Pretpostavimo sad da je ovaj nedostatak otklonjen na bilo kakav način, i da je ogledalo *stigmatično*, — bez sferne aberacije. Pratio li tok svetlosnih zrakova svetlosnog snopa koji na površinu ogledala pada pod nekim uglom, utvrdićemo odmah da je lik udaljenog punktualnog izvora postao nesimetričan i u gausovoj ravni slike ocrtao se u obliku lepeze, čiji kraći zaklapaju ugao od 60°. Ovaj nedostatak u oslikavanju ogledala (a razume se i svakog drugog optičkog sistema), naziva se *koma*. Veličina kome zavisi od nagiba svetlosnog snopa prema optičkoj osi, a raste sa povećanjem žižne daljine i proporcionalna je kvadratu relativnog otvora.

Kod paraboloidnog ogledala koma je jako izražena. Pri otvoru 1 : 5, ako uzmemo $f_0 = 1000$ m i nagib svetlosnog snopa samo 1°, deformisana slika usled kome bila bi duga 0,13 mm; na 5° od ose deformacija je pet puta veća. A takve deformacije su uopšte preterane i nedopustive. Astrografi, bilo da su u pitanju objekтиви kao optički sistemi, ili ogledala, treba da daju sliku tačkastog izvora — zvezde, prečnika maksimum 0,03 — 0,05 mm, što po prilici odgovara krupnozrna fotorafske emulzije.

Da bi se otklonio uticaj kome, potrebno je proračunu optičkog sistema nastojati da bude zadovoljan tzv. *Abbé-ov uslov* (»sinusni uslov«) za sve predviđene nagibe svetlosnog snopa. Optički sistemi kod kojih su jednovremeno praktično korigovani i sferna aberacija i koma, nazivaju se *aplanatični sistemi* (»aplanati«).

Dalji nedostatak koji se javlja, i koji veoma kvazi slika, je *astigmatizam*. On je posledica nepoklapanja presečišta zrakova nagnutog svetlosnog snopa, podjedn-

nako udaljenih od njegove ose simetrije na ulaznoj pupili (ulaznom otvoru), ali prostorno različito razmeštenih (različitim pozicionim uglovima). Najveće odstupanje u tome pogledu — najveća *astigmatična razlika*, ispoljava se kod zrakova tzv. *meridionalnog preseka snopa* i zrakova koji leže u ravni upravnoj na taj presek (sagitalni presek). Računom se može pokazati da presečišta takvih zrakova — njihove fokale, pri različitim nagibima svetlosna snopa, obrazuju dve obrtne površine, koje se kod ogledala mogu smatrati za sferne. Te dve površine oskulliraju (dodiruju se) u prodornoj tački paraksijalnog zraka. Likovi tačkastih svetlosnih izvora ocrta-vaju se na *sagitalnoj površini* slike kao oštri radijalno usmereni potezi, a na *tangencijalnoj* kao isto takvi poprečni potezi. Između tangencijalne i sagitalne fokalne površine leži po sredini površina najboljeg fokusa, na kojoj se tačkasti svetlosni izvori oslikavaju kao pravilni kružići. Veličina tih kružića zavisi od kvadrata nagibnog ugla i otvora objektivu. U gausovoj ravni oni se preslikavaju kao više ili manje izdužene ovalne površine, ali mogu imati i vrlo raznolike oblike, već prema vrsti optičkog sistema. Astigmatizam, očevidno, neobično mnogo kvazi oštrinu slike. On se unekoliko može smanjiti podesešnim dijafragmiranjem, naročito pri većim nagibima svetlosnog snopa, a to znači pri većem vidnom polju. Odstupanje površine najboljeg fokusa od gausove idealne ravni slike, naziva se u optici *krivina polja*. Kod objektivu sastavljenih iz više sočiva, ona se smanjuje odgovarajućim izborom konstruktivnih elemenata pojedinih članova.

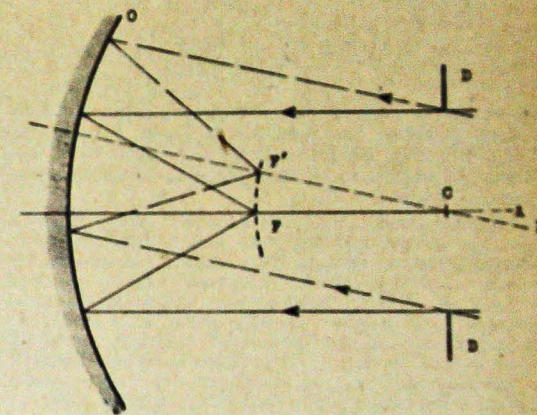
Sem ovih »grešaka« koje su presudne po kvalitet slike što je daje nekakav optički sistem za posmatrani objekt, postoje i druge: *distorzija* (razvlačenje), ili kod sočiva naročito *hromatizam*, itd., ali se na njima nećemo ovde zadržavati. Umesto toga vratimo se na naša dva tipa astronomskih instrumenata i rasmotrimo njihove prednosti i nedostatke. Uzmimo najpre astronomske durbine. U čemu su njihova preimućstva nad teleskopima?

Jedno, i najvažnije, svakako je to, što su manje podložni velikim promenama žižne daljine usled temperaturnih promena. Dalje, što durbini ne zahtevaju nikakve reparature, neminovne kod teleskopa, gde je često obnavljanje nežnog reflektivnog sloja (srebrnog, aluminijskog, i dr.) neizbežno zbog njegove oksidacije tokom vremena. I najzad, što teleskopi, bar u svojoj prvobitnoj semi, imaju srazmerno ograničeno vidno polje zbog raznih optičkih nedostataka, o kojima smo malopre govorili, a koji se kod složenijih objektivu mogu pre otkloniti. Pritom ostavljamo po strani potrebu vrlo brižljive obrade reflektivne površine. Odstupanja, tj. greške glačanja ogledala ne smeju preći iznos od 1/4 talasne dužine. Pa i takva ogledala smatraju se tek kao »relativno dobra«, jer se za »perfektna« računaju ona, gde su ta odstupanja daleko manja: 1/50 i manje talasne dužine, tj. reda 1/100 mikrona. Obrada sočiva, međutim, ne zahteva toliku preciznost.

S druge strane, astronomski durbini (vizualni i fotografski) imaju taj nedostatak, što je za izradu sočiva potrebno imati pre svega homogeno optičko staklo, tehnološki vrlo delikatan problem, naročito ako su u pitanju veće mase. Moglo bi se reći da je to jedan od osnovnih uzroka koji su ograničili optičare na izgradnju durbina dimerzija manjih uglovnom od 1 m prečnika. Zatim, velika apsorpcija svetlosti kroz debela sočiva durbina, koja katkad dostiže 30% i više ukupnog intenziteta svetlosnog snopa, palog na površinu objektivu, a što još više pogoršavaju mnogobrojne refleksije na optičkim površinama složenih sistema. Specijalnim hemijskim procesima poslednji nedostatak smanjuje se danas u znatnom stepenu, što je od naročitog značaja za astrografske i foto-objektive uopšte. Poseban problem kod sočiva je i tzv. *hromatska aberacija*, koju je teško sasvim odstraniti. Sočivo se može zamisliti kao skup prizmi, tako da bela svetlost pri prolazu kroz njih trpi, pored prelamanja, i razlaganje u niz boja — spektar, pojava koje nema kod teleskopa.

Ima li se u vidu sve ovo, onda postaje jasna težnja konstruktora da se nađe rešenje koje bi obuhvatalo sve pozitivne strane i jednog, i drugog tipa instrumenata. Na taj način su nastale kombinacije koje nose naziv *katadioptrični sistemi*. Razvoj astrofizike, a s njom u vezi i astrografije, postavio je i ovde svoje uslove: povećanje relativnog otvora, tj. svetlosne moći instrumenta, uz istovremeno proširenje korisnog polja slike. Predlagane su različite konstrukcije, neke čak bile i realizovane (Ross i dr.), ali je vidno polje i dalje ostajalo ograničeno na 2° — 3°. I tek 1930 godine nemački astro-optičar i saradnik opservatorije u Bergedorfu, B. Schmidt, došao je na jednu zanimljivu ideju, koju je ubrzo uspeo i da ostvari. Princip njegove konstrukcije je vrlo jednostavan, i zaista je čudnovato kako se ranije nije došlo do toga. Evo u čemu se on sastoji.

Neka je (O) sferno ogledalo, sa centrom krivine u tački (C). Ako se ispred ogledala postavi kružna dijafragma (D), i to tako da njena ravan stoji normalno na optičkoj osi u centru krivine ogledala, tada će svetlosni snopovi tačkastih, beskrajno dalekih izvora A i B obrazovati likove u F i F'. Jasno je odmah da sve ose kroz centar C preštavljaju svaka za sebe glavnu optičku osu, i da će svetlosni snop ma koje zvezde u polju vida ostati u odnosu na ogledalo homocentričan. Drugim rečima, ni jedna od aberacija,



Ca. 3

koje su posledica baš te okolnosti, što dosadašnji optički sistemi nisu mogli očuvati simetriju svetlosnog snopa, — koma i astigmatizam, u ovom slučaju praktično ne postoje. A one su, videli smo već, najjuči neprijatelj dobre definicije slike. Ali, preostaju još dve aberacije: *krivina polja* i *sferna aberacija*, da spomenemo samo najvažnije.

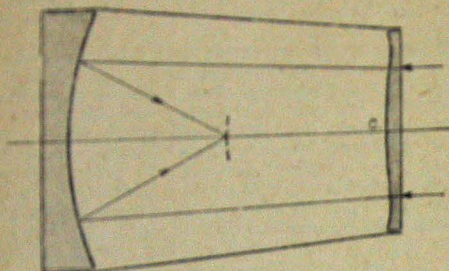
Polje slike kod Schmidt-ove konstrukcije je sferna kalota, čiji je radius jednak polovini radijusa krivine sfernog ogledala, tj. jednak žižnoj daljini sistema. Ovaj nedostatak nije ipak tako strašan i može se eliminisati bilo primenom specijalnih konveksnih foto-ploča, ili stavljanjem neposredno ispred ploče jednog plankonveksnog sočiva odgovarajuće krivine (»Piaz-Smyth-ovo sočivo«). Jedini nedostatak ovog poslednjeg rešenja je u tome, što se usled refleksija svetlosti na površinama sočiva oko sjajnih zvezda obrazuju na snimcima oreoli. U poslednje vreme primenjuju se i metode mehaničkog savijanja ravnih ploča pomoću uređaja smeštenih u fokusu teleskopa.

Jedini ozbiljniji nedostatak koji je još preostao, sfernu aberaciju, Schmidt je uspeo da otkloni postavljanjem u otvor dijafragme planparalelne ploče, koja je sa unutarnje strane naročito deformisana. Meridijanski presek korektivne ploče je kriva četvrtog stepena. Sematski prikaz čitave konstrukcije dat je na sl. 4.

Istina, uvođenjem korektivne ploče, u sistem se unosi izvesna hromatska aberacija, jer ploča u srednjem delu ima oblik plankonveksnog, a dalje prema ebodu, plankonkavnog sočiva. No, podesešnim izborom

krivina (parametara jednačine profila) ova se greška može, čak i kod vrlo velikih relativnih otvora, svesti na gotovo neosetnu meru.

Iako optički uticajna, deformacija je neznatna. Kod teleskopa prečnika 1,20 m i pri relativnom otvoru 1:2,5 (a to su razmere zasad najvećeg Schmidt-ovog teleskopa — »Big Schmidt« opservatorije Mount Palomar), deformacija je reda 75 mikrona. Teškoću zadaje jedino sama izrada ovakve jedne asferične ploče. Danas, međutim, postoji čitav niz postupaka za to; Schmidt sam, gradeći svoj prototip instrumenta, rešio je i to pitanje na vrlo originalan način. Planparalelnu ploču on je postavio na okrugli sud odgovarajućih



Ca. 4

dimenzija, iz koga je zatim iscrpeo vazduh i stvorio vakuum potreban za dobijanje željene deformacije. Treba primetiti da profil korektivne ploče ima približno isti oblik kao okrugla ploča opterećena ravnomernim teretom.

Ravnim glancanjem ploče Schmidt je ovaj u stvari dao formu, koju ona treba da ima u nenapregnutom stanju. Dodajmo odmah, da je uspeh bio neumjiv: snimci načinjeni gotovom kamerom bili su savršeni u polju od oko 18°. Slike zvezda, u samim uglovima ploče, bili su pravilne, okrugle tačke, koje se gotovo ni po čemu nisu razlikovale od zvezda u središtu polja vida. U toku svojih probnih snimanja Schmidt je koristio film umesto ploče, jer mu je to omogućilo da lakše ostvari potrebnu krivinu polja slike.

U toku minulih dveju decenija načinjen je već čitav niz većih i manjih teleskopa originalne ili nešto izmenjene Schmidt-ove konstrukcije, i svi su oni dali potpuno zadovoljavajuće rezultate. Naročita odlika ovog tipa instrumenta u tome je, što on dopušta velike svetlosne moći i prostrana vidna polja — uslov koji upravo nameće asrofizika. Ima konstrukcija gde je relativni otvor spušten čak do 1:0,5 (specijalne spektrografske kamere), i više.

A jedni nedostaci, u poređenju sa običnim tipovima teleskopa, jesu ti, što su zbog naročitog položaja dijafragme, cevi instrumentata dvaput duže, i što u cilju otastranjenja siluete dijafragme fokusnog uređaja, ako se želi uniformno osvetljena čitava površina slike, sferno teleskopsko ogledalo mora imati nešto veći prečnik od korektivne ploče (u zavisnosti od željene veličine vidnog polja).

Kod Väisälä-ine i Baker-ove i drugih modifikacija (pretposljednja uvodi i dve korektivne ploče), dužina teleskopske cevi svedena je skoro na normalnu. Ali u tome slučaju mora se izvršiti i manja deformacija (»retuš«) primarnog ogledala, da bi se smanjio uticaj astigmatizma.

U svakom slučaju, Schmidt-ova teleskopska konstrukcija predstavlja najpogodnije rešenje, a Schmidt ova je zasluga što je astronomija obogaćena nizom perfektnih instrumentata, koji su već znatno doprneli njenom daljem napretku.

A sad osvrnimo se na jednu takođe zanimljivu konstrukciju — tzv. teleskop Maksutova. Nju je ra-

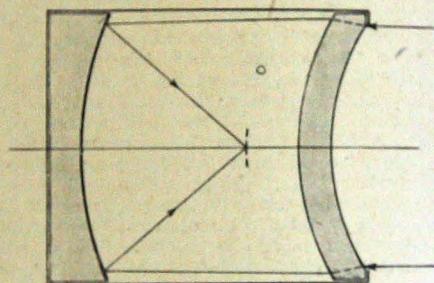
zradio i detaljno proučio sovjetski optičar Maksutov pre petnaestak godina.

Nasuprot Schmidt-ovom, gde se greške oslikavanja ispravljaju položajem dijafragme i deformacijom ulazne pupile, Maksutovljev teleskop ima samo sferične elemente. Korektivna ploča je jedan »menisk« tj. izdubljeno-ispupčeno sočivo, odgovarajuće debljine i podesnih radiusa krivine. Njenim položajem i optičkim elementima određen je i iznos rezidualnih grešaka sistema.

Zanimljivo je, a u tome leži preimущество konstrukcije, što se može odabrati proizvoljna vrsta homogenog optičkog stakla za izradu meniska, a da se pritom ne utiče mnogo na hromatsku korekciju teleskopa. Dalje, krivine meniska mogu biti tako odabrane, da i sferna aberacija, koju on unosi, bude potpuno ispravljena od strane ogledala. Upšte uzev, greške sistema nesrazmerno su manje nego kod jednog ekvivalentnog ahromatičnog objektivu. Sematski ovaj teleskop izgleda u preseku ovako (v. sl. 5).

Primitićemo odmah da je u poređenju sa Schmidt-ovom ova konstrukcija osetno kraća. Nedostaci njeni, međutim, u tome su, što menisk, kod koga zbog čisto tehnoloških razloga (obrada, itd.) debljina ne bi trebalo da bude manja od 1/10 prečnika, unosi veću apsorpciju svetlosti nego korektivna Schmidt-ova ploča gde debljina može biti srazmerno mala. (Kod nekih već ostvarenih teleskopa ona nije deblja od 10–20 mm.)

Na završetku potrebno je još jednom podvući, da obe navedene konstrukcije predstavljaju zanimljiva rešenja, naročito sa stanovišta očuvanja reflektivnog sloja sfernih ogledala. Iako aluminiziranje njihovo znači već veliki korak napred, ipak je činjenica da doticaj sa vazduhom, u kome ima i prašine, i ugljene



Sl. 5

kiseline, i raznih drugih isparenja, skraćuje vek trajanja nezaštićenih reflektivnih površina ogledala običnih, otvorenih teleskopa. Kod katadioptričnih sistema, međutim, štetni uticaj vazduha je veoma smanjen samim tim, što su ogledala zatvorena i zaštićena korektivnom pločom u prvom, a meniskom u drugom od spomenutih slučajeva.

I, na kraju, još par reči samo.

Našim amaterima može se naročito preporučiti obična Schmidt-ova kamera, kod koje je korektivna ploča izostavljena ili, eventualno, zamenjena planparalelnom pločom. Jer, napr., teleskop sa ogledalom prečnika 150 mm, i pri relativno velikom otvoru 1:4,5, može dati slike zvezda od oko 0,06 mm prečnika na širokom polju od nekoliko stepeni, bez ikakve deformacije usled kome, astigmatizma i hromatske aberacije. Uz to i dužina cevi teleskopa ne bi bila veća od oko 1.400 mm, što je sasvim pristojno. A način sam sebi dobro sferno ogledalo ovih dimenzija, nije ništa težak i neizvodljiv pothvat.

Ali, o tome drugom kojom prilikom...

M. B. Protić

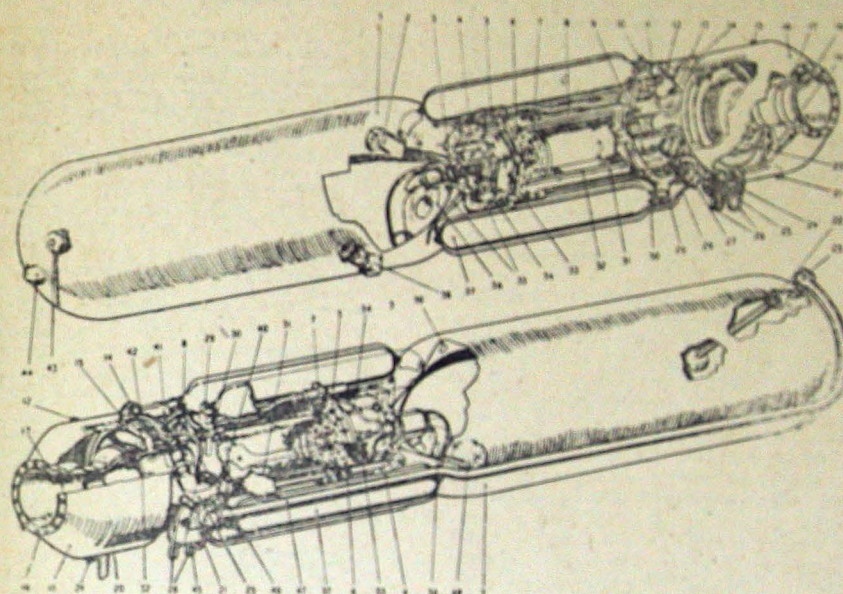
NOVOSTI I BELESKE

Najnovija verzija engleskog raketnog motora »Super-Sprite« ušla je u serisku proizvodnju pošto je prošla kroz zvanična ispitivanja. Karakteristike ovog motora su sledeće:

Totalni impuls	— — — — —	54.000 kgsec
Maksimalni potisak	— — — — —	1890 kg
Vreme rada motora	— — — — —	40 sec
Težina samog motora	— — — — —	280 kg
Težina motora sa gorivom	— — — — —	657 kg
Maksimalni prečnik	— — — — —	51 cm
Dužina motora	— — — — —	2,97 m
Kapacitet spremnika za peroksid	— — — — —	260 lit.

Pritisak za dovod goriva	— — — — —	23 lit.
Pritisak u boci sa azotom	— — — — —	204 atm.
Temperatura u komori za sagorevanje	— — — — —	34 atm.
Odnos oksidator/gorivo	— — — — —	1500° C
Brzina prilikom spasavanja padobranom	— — — — —	20 : 1
Minimalna visina po prestanku rada motora	— — — — —	7,6 m/sec
Maksimalna brzina po prestanku rada motora	— — — — —	3050 m
Vek motora	— — — — —	463 km/h
Kapacitet spremnika za gorivo	— — — — —	50 ispaljivanja

(»Jet Propulsion«, March 1956)



- 1) Spremnik za hidrogen-peroksid
- 2) Glavni nosač za pričvršćivanje motora — levi
- 3) Nepovratni ventil za hidrogen-peroksid
- 4) Obloga
- 5) Nepovratni ventil za gorivo
- 6) Deo uređaja za dekompoziciju
- 7) Brizgaljka goriva
- 8) Cev za dovod goriva
- 9) Aktivator
- 10) Kontrolna spojnica
- 11) Cev za dovod azota pod visokim pritiskom
- 12) Levi nosač
- 13) Cev za dovod azota
- 14) Sigurnost i reducir-ventil
- 15) Ulaz za dovod azota u spremnik za gorivo
- 16) Spremnik za gorivo
- 17) Zglob
- 18) Mlaznik
- 19) Kolektorska cev goriva
- 20) Obloga hladiva
- 21) Desni nosač
- 22) Cev
- 23) Dovod azota u spremnik peroksida
- 24) Otvor za punjenje goriva
- 25) Razvodnik i startni ventil
- 26) Servo-cevi azota
- 27) Cev za dovod azota
- 28) Manometar za azot
- 29) Priklijučak boce za azot
- 30) Cevovod za azot
- 31) Komora za sagorevanje
- 32) Plamena cev
- 33) Katalizator (posrebrena žičana rešetka)
- 34) Cevi za dovod goriva
- 35) Cev nepovratnog ventila za peroksid
- 36) Kolektorska cev peroksida
- 37) Boce za azotom
- 38) Otvor za pražnjenje spremnika za peroksid
- 39) Prednja rupa za podizanje
- 40) Električni priklijučak za ispaljivanje
- 41) Cev za dovod azota pod niskim pritiskom
- 42) Zadnja rupa za podizanje
- 43) Otvor za punjenje hidrogen-peroksida
- 44) Prednji nosač za pričvršćivanje
- 45) Otvor spremnika za peroksid
- 46) Cev za dovod azota u spremnik za gorivo
- 47) Cev za dovod azota u spremnik za peroksid
- 48) Glavni nosač za pričvršćivanje — desni.

Program izgradnje satelita u SAD. — Dana 29. jula 1955. godine u Beloj kući u Vašingtonu objavljeno je da SAD imaju »određeni plan za lansiranje malih veštačkih satelita« za vreme trajanja Međunarodne geofizičke godine (MGG) 1957—58. Tekst ove izjave pripremile su Nacionalna akademija nauka i Nacionalna znanstvena organizacija SAD, a isti je potvrđen od predsednika Ajzenhauera. Naglašeno je da će tehničke savete i pomoć dati Odeljak za državnu odbranu uključujući i instalacije za izbacivanje satelita i raketa.

Projekat je dobio ime »Prethodnica« (Vanguard). Organizovanje i koordinacija je poverena Mornarici SAD dok je materijalnu pomoć obezbedila Nacionalna znanstvena organizacija.

Istoriski, ideja o stvaranju veštačkog Zemljinog satelita proizašla je 1954. godine iz rezolucije Specijalnog komiteta internacionalne geofizičke godine, grupe kojoj je Internacionalni savet znanstvenih udruženja Ujedinjenih nacija poverio koordinaciju i upravljanje nad svim internacionalnim geofizičkim istraživanjima, uključujući tu prirodno i program SAD za izbacivanje veštačkog satelita. Kroz CSAGI treba da napori svih nacija budu povezani u zajednički međunarodni poduhvat. U SAD Nacionalni savet za istraživanje 8 Nacionalne akademije nauka (koji pretstavljaju SAD u I.C.S.U. i koji je odgovoran za sve američke programe u MGG) i Nacionalna znanstvena organizacija zajednički saraduju u programu satelita. U jednom pismu šef Nacionalnog komiteta za MGG zvanično je obavestio CSAGI o planu američkog satelita čime se uspostavlja veza sa internacionalnim znanstvenim telom. Pošto su SAD objavile doprinos za MGG izbacivanjem veštačkog satelita Sovjetski savez takođe stavlja na znanje da će lansirati satelit u istom periodu mada do današnjeg dana nije CSAGI-u dostavljen neki detaljniji program. Navodno u SSSR-u osnovana je komisija koja studira probleme satelita te se zvanične izjave mogu očekivati svakog časa.

Prošlog leta objavljena je namera za ostvarenjem veštačkog satelita a i o detaljima se malo doznaje. Danas se veruje da će 12 malih instrumentima opremljenih satelita biti lansirani sa Centra za ispitivanje projektila vojnog vazduhoplovstva Patric u Floridi. Putanja će biti nagnuta oko 40 stepeni a u jugoistočnom smeru kako bi se koristilo obrtanje Zemlje za dodatni potisak na startu. Izabrana putanja će omogućiti posmatranja (mnogim nacijama učesnicama u MGG-u) i na južnoj i na severnoj polulopti pošto će se satelit kretati u pojasu od 40 stepeni severno do 40° južne širine.

Kako se Zemlja obrne jednom u 24 časa to će satelit sa vremenom obilaska od 95 minuta za to vreme napraviti između 15 i 16 obilazaka. Putanja satelita će biti eliptična (perigej oko 320, apogej oko 1300 km) tako da će Zemlja naćiniti nešto više od 1/16 obrtaja za vreme svakog obilaska satelita. U odnosu prema Zemlji nakon svakog obilaska satelit će se pomeriti za 25 stepeni: prema tome, prepostavimo da će satelit biti lansiran iz Floride posle prvog obilaska pomeriće se 25 stepeni zapadno, posle dva obilaska 50 stepeni itd.

Satelit će se kretati brzinom oko 26000 km na čas i pretpostavlja se da će mu vek biti jedan čas ako mu perigej bude 160 km, 15 dana ako nije manji od 320 a možda i godina ako mu približavanje Zemlji nije manje od 480 km.

- 1) Članak u zvaničnom časopisu Internacionalne astronautičke federacije »ASTRONAUTICA ACTA«, Vol. II/Fasc. 3, 1956. napisan od F. I. Ordway-a
- 2) International Geophysical Year 1956—1957.
- 3) National Academy of Sciences.
- 4) National Science Foundation of the United States.
- 5) Department of Defense.
- 6) Comité Spécial de l'Année Géophysique Internationale — CSAGI.
- 7) International Council of Scientific Unions of the U.N. — ICSU.
- 8) National Research Council.

Raketa »Izvidnica« biće trostepena sa ukupnom dužinom oko 22 metra a maksimalnog prečnika oko 1,2 m. Navodno prvi stepen je sličan sondažnoj raketi »Viking«, visok je 13,5 m i ima 12000 kg potiska dok mu je gorivo mešavina benzin-metilalkohol-silikonu i oksidator tečan kiseonik (raketni motor je sko ulje a oksidator »Hermes« firme General Electric). modifikacija tipa »Aerobee-Hi«, koji je drugi stepen je sličan raketi »Aerobee-Hi«, koji je razvijen od strane Aerojet kompanije, sa gorivom asimetrični dimetil hidrazin a oksidatorom azotom kiselinom. Treći stepen je raketa sa čvrstom pogonskom materijom koja nije vođena. Za njeno ostvarenje zaključen je ugovor sa Allegany Ballistic Laboratory i Grand Central Rocket Company.

Trostepena raketa »Izvidnica« nema repnih površina i vođena je »inercijalnim sistemom« smeštenim u drugom stupnju. Kontrola obrtanja je ostvarena tangencijalnim mlazovima dok je kontrola propinjanja i zaošijanja postignuta pokretanjem viljuške-nosača motora. Jedan žiroskop kontroliše vektor potiska koji ima mogućnost ugaonog skretanja od pet stepeni na svakoj strani od ove rakete.

KARAKTERISTIKE »IZVIDNICE«

Dužina sva tri stepena	22 m
Maksimalni prečnik rakete	1,2 m
Odnos finese	19 : 1
Koristan teret, tj. težina satelita	9 do 9,8 kg
Maksimalni domet trećeg stepena	2400 km
Maksimalna visina trećeg stepena	480 km
Maksimalna brzina trećeg stepena	28600 km na čas
Vreme do putanje	10 minuta
Sistem vođenja (prvi i drugi stepen su vođeni dok je treći stabilizovan obrtanjem oko uzdužne ose)	inercijalni
Potisk prvog stepena	12000 kg
Pogonska materija prvog stepena	etilalkohol - benzin-silikonsko ulje + tečan kiseonik
Vreme pod pogonom prvog stepena	131 sekunda
Sistem snabdevanja gorivom prvog stepena	turbopumpa
Pogonska materija drugog stepena	asimetričan dimetil hidrazin + azotna kiselina
Sistem snabdevanja gorivom drugog stepena	gas helium pod pritiskom
Pogonska materija trećeg stepena	čvrsta
Izdovač zrnja i ugovorna strana	Kompanija Glenn L. Martin
Ugovorna strana za drugi stepen	Kompanija Aerojet General
Ugovorna strana za treći stepen	Kompanija Allegany Ballistic Laboratory i Grand Central Rocket
Ugovorna strana za motor prvog stepena	Kompanija General Electric
Pojedini stepeni daju procenat brzine obilaska približno (ostatak do 100% dobija se od rotacije Zemlje):	
— prvi	15
— drugi	32
— treći	50
Mesto lansiranja	Vazduhoplovna baza Patric, Florida
Početni pravac	28—35° jugoistočno
Kraj gorenja prvog stepena na visini od	58 km
Nagib putanje u tom trenutku	45°
Kraj gorenja drugog stepena na visini od	224 km

Sateliti će biti praćeni i radiom i optičkim putem. Pored toga upotrebiće se sistem radio triangulacije sistema MINITRACK, a očekuje se da će biti neophodno da satelit nosi jedan mali ali kompletan radio odašiljač (koji će sadržati oscilator od 108 megacikla). Biće postavljen veći broj MINITRACK stanica tako da će se tačno moći određivati položaj satelita. Neki merni podaci satelita moći će se putem MINITRACK-a odaslati na Zemlju pošto se sa Zemlje zatraži podatak, dok će se ostali merni podaci slati na Zemlju putem frekventne modulacije širine impulsa na nosećoj učestanosti 216 i 235 megacikla. Pored odašiljača za telemerenje i instrumenata koji služe za osnovna promatranja predviđa se da se ugradi instrumentacija koja će određivati orijentaciju satelita u prostoru, pored izvora energije, uređaja za uključivanje mernih aparata, kontrolni prijemnik itd.

Očekuje se da će signali sa satelitskog radio odašiljača doseći 1600 do 4800 km što će zavistiti od visine satelita. Sledeću tablicu je pripremio Nacionalni komitet MGG na početku ove godine:

Visina satelita (km)	Radio domet, približno (km)
320	1920
640	2720
960	3200
1280	3700

Razvijen je plan za postavljanje serije stanica za optičko posmatranje na onim područjima Zemlje sa kojih će se moći videti sateliti. Sateliti će biti vidljivi za vreme sumraka nisko na horizontu, kada je najpovoljniji kontrast između neba i svetlećeg projektila. Da li će se satelit lako videti ili ne dogleđima zavisi od položaja, vidnog ugla, visine, sjajnosti pozadine i od atmosferskih uslova. Satelit će imati zenitnu uglovnu brzinu oko jedan stepen u sekundi što će komplikovati precizno praćenje. Danas samo brza kamera Schmidt-a, širokog otvora od 48 inča, može pratiti ovaj objekat.

Astrofizičku laboratoriju Smithson, Cambridge, Mass., zadužila je Nacionalna akademija znanosti da nadgleda ostvarenje programa optičkog praćenja koji obuhvata kako amatere tako i profesionalce za posmatrača sa njihovim mogućnostima. Pri tome kao pomagač su se stavili na raspoloženje Internacionalna astronautička federacija, Astronomska liga, Američko društvo posmatrača promenljivih zvezda i Zapadni amateri astronomi. Najmanje dvanaestak specijalnih profesionalnih posmatrača sa teleskopima biće postavljeno oko Zemlje za krajnje precizno praćenje malih satelita. Podaci posmatranja će se došavljati do računskih centara gde će se tačno određivati putanja.

Pošto će samo malo prostora biti raspoloživo u malim satelitima koji će biti izbaćeni za vreme MGG, to će samo nekoliko instrumenata isprva biti ugrađeno. Između geofizičkih, astronomskih i drugih merenja koja će biti omogućena satelitom, predviđaju se sledeća:

- Energija zračenja Sunca na svim tala nima dužinama.
- Studija Sunčanih buktinja i drugih aktivnosti i njihov odnos prema vremenu na Zemlji.
- Veza između zračenja Sunca, kosmičkog zračenja, Zemljinog magnetskog polja i magnetskih oluja.
- Studija ultra-violetnog i X-zračenja; totalno Sunčevo korpuskularno zračenje.
- Studija Sunčevih pega.
- Studija jonosfere, polarne svetlosti, opšte meteorologije.
- Studija temperature, pritiska i visinskih vetrova.
- Određivanje albeda.
- Gustina visoke atmosfere (posmatranje uticaja otpora vazduha na putanju satelita).
- Sastav Zemljine kore (posmatranje neravnomerne raspodele masa u kori uočavanjem promena na putanji) i spljoštenost.
- Struktura i sastav atmosfere.
- Precizna merenja međukontinentalnih razdaljina.
- Posmatranja Štermer-ovog prstena struja.
- Određivanje procenta Zemljine površine pokrivene oblacima.
- Merenje gustine elektrona iznad F-sloja.

- Posmatranja atomskih, jonskih i molekularnih masa u vazduhu.
- Merenja pritiska u i van satelita.
- Posmatranje efekta udara meteora o koru satelita.
- Određivanje gustine atoma i jona vodonika; ispitivanje interplanetarne prašine i gasa. Veličina i raspored delića.
- Intenzitet i promena u intenzitetu »bombardovanja« Zemljine atmosfere vanzemaljskim energijama.

A. V.

Engleski program ispitivanja visoke atmosfere. — U Engleskoj je započeo rad na obimnom programu za ispitivanje visoke atmosfere na inicijativu Ministarstva za ratno snabdevanje i Kraljevskog društva. Programom je predviđena izgradnja, u roku od dve godine, raketa sposobnih da nose 45 kg naučnih instrumenata na visinu od 190 i više kilometara. Projektovanje, razvoj, nabavke i ispaljivanje raketa izvešće Ministarstvo za ratno snabdevanje. Na ovom programu saradivaće pet naučnih istraživačkih grupa sa sledećih Univerziteta: Univerzitet u Londonu (prof. H.S.W. Massey), Univerzitet u Birminghamu (prof. J. Sayers), Univerzitet u Belfastu (prof. D. R. Bates i K. G. Emelús), Univerzitet u Svonziju (prof. Dr W. J. G. Beynon) i Imperijalni naučni i tehnološki koledž u Londonu (prof. P. A. Sheppard). Rad će biti koordiniran preko specijalnih komiteta pri Kraljevskom društvu. Prvi eksperimenti obuhvatiće merenja atmosferske gustine i temperature, studiju prirode jonosfere, istraživanje veoma fine meteorske prašine iznad visine od 100 km i određivanje visine oblasti u kojima je polarna svetlost najjača. Paralelno sa radom na razvoju raketa vršice se i rad na izradi naučnih instrumenata.

Tako je ovaj program postavljen nezavisno od Internacionalne geofizičke godine, 1957—1958, postoji nada da će on biti realizovan za vreme toga perioda i dati vredne rezultate kao prilog Engleske Internacionalnoj geofizičkoj godini.

D. D.

Novi rekord visine za jednostepenu raketu od 290 km postignut je sondažnom raketom Aerobee-Hi na poligonu u Novom Meksiku. Raketa je tom prilikom nosila 67,5 kg instrumenata.

Prilikom ispaljivanja iste rakete 21 februara 1955. godine dobijeni su mnogi novi podaci o ultraljubičastom spektru Sunca. Za sve vreme leta rakete, koja je dostigla visinu od 125 km, ugrađeni spektroskop bio je neprekidno uperen prema Suncu. Video se kontinualan spektar od 1550 Å i absorpcione linije do 1680 Å. U ultraljubičastoj oblasti od 1817 do 977 Å identifikovano je preko 30 svetlih emisionih linija devet elemenata. Pre toga, raketa je registrovala tri emisione linije (jedna linija vodonika i dve magnetizuma).

D. D.

Mornarica SAD lansirala je u vertikalnom pravcu rakete sa čvrstim gorivom sa mlaznih aviona. Ispaljivanje je vršeno u serijama na velikim visinama. Rakete, poznate kao Rockair, lansirane su na visini od 9.000 m i dostigle visinu od 27 km. U prvoj seriji, koja je ispaljena, vršena su samo ispitivanja kosmičkog zračenja. Sledeća ispitivanja obuhvatiće merenja temperature vazduha na velikim visinama, merenja gustine vazduha na velikim visinama, merenja koncentracije ozona i merenja vetrova na velikim visinama. (»Jet Propulsions«, Nov. 1955)

D. D.

Planovi za izgradnju nove astronomijske opservatorije u Americi. — Nacionalna naučna zajednica (National Science Foundation) u Sjedinjenim Američkim Državama formirala je 1954 godine specijalnu komisiju za izgradnju nove astronomijske opservatorije. Predsjednik komisije je R. H. Michals, a članovi su: I. S. Bowen, Bengt Sjöstrand, Otto Struve i A. E. Whitford. Ova komisija je materijalno tehnički plan za izgradnju nove zvezdarnice.

U prve dve godine treba naći pogodno mesto za novu opservatoriju visokih vrhova, u visini i dobrom vidljivosti. Kad bude izvan takvog mesta, onda će se posmatrati od 30 inča vrhova daleke opservatorije. Pored komandnog soba treba buduću opservatoriju podići iznad i instalirati prvog velikog instrumenta, reflektora od 60 inča Casagranovog tipa, koji će biti završen krajem pete godine. Naravno otkad će početi radovi na zidanim stropovima i ostalim potrebnim zgradama, putevima itd.

U poslednja 2-3 godine posmatriva se opservatorijom organizacijom buduću opservatoriju. Komisija smatra da bi bilo najbolje da otkriveni univerziteti zajedno rade u ovom ustanovu. Univerziteti će najviše koristiti opservatoriju, jer se od njih očekuju novi otkrovenja, bez kojih opservatorija ne bi mogla uspešno funkcionisati.

Za obnavljanje radova u prvoj godini plana već je obelodan iznos od 770 000 dolara. Predpostavlja se da će buduća opservatorija biti na Pacifiku. Radovi oko pronalaska pogodnog mesta biće uskoro završeni, i otkad će početi ispitivanja vidljivosti. (Pub. A.S.P., april 1956)

T. D.

Kraj kometa i Sundeve pega. — Mnogi naučnici ispitivali su vezanost između sjaja kometa i Wolfvogovog broja (pokazateljstva aktivnosti Sundevevih pega), ali nisu došli do tačnih rezultata. Jedni su našli neku vezu, dok drugi ne vide pošto za rukom. Ispitivan je odnos između integriranog sjaja glave kometa i Wolfvogovog broja. Sad je S.V. Orlov našao drugi putem. On je ispitivao promene sjaja jezgra, a ne glave kometa u zavisnosti od promene Wolfvogovog broja. Za tu svrhu iskoristio je podatke posmatranja Halley-ove komete od 17 oktobra 1910 do 7 marta 1919 godine. Orlov je našao da se sjaj jezgra ove komete menjao, sa velikom tačnošću, sa intenzivnošću Sundevevih pega. Ovim je Orlov pokazao uticaj korpuskularnog zračenja Sunca na sjaj jezgra kometa. Međutim nije mogao naći vezu između promene ukupnog sjaja kometine glave i Wolfvogovog broja.

T. D.

Meteoriti. — E. J. Opik je kritički analizirao sada važeću teoriju o poretku meteorita i došao do sledećih zaključaka. Meteoriti su van svake sumnje fragmenti nekih većih nebeskih tela. Ta tela su planete čije su dimenzije između Ceresa i Meseca. Meteoriti se obnavljaju pod pritiscima od 10 000 atmosfera.

Raspukavanje ovakvih planeta nije prouzrokovano primarnim procesima niti unutrašnjim dezintegracijama, već nestabilnosti kore planete. Jedini mehanizam raspukavanja planeta, koji autoru izgleda najverovatniji, jeste sudar sa kakvim drugim telom. On tvrdi da je sudar nekoga tela prečnika 1 500 km sa drugim telom prečnika 600 km, dovoljan da razori oba tela, ako bi se ova kretala brzinom od svega 3 km u sekundi. Fragmenti se doznaju i međusobno sudaraju čime im se smanjuje dimenzije a povećava broj. Ovakvi sudari u dalekim oblastima a povećava broj. Ovakvi sudari u dalekim oblastima a povećava broj. Ovakvi sudari u dalekim oblastima a povećava broj.

(Sky & Telescope, 1956, mart)

R. D.

Predaja i postanak Mesevih mora. — Džozef Aljer, sa Grifin opservatorije u Americi, predložio je postanak Mesevih mora. Njegova hipoteza o postanku ovih formacija želi da objasni, ali bez uspeha, da ne bude u kontradikciji sa sledećim osnovnim karaktistikama mora: 1) mora su najviše i najzgodnije površine na Meseu, 2) mnoga su tačnija od ostalih delata, 3) veća mora su međusobno povezana, 4) na površini obično ima dugačkih i dosta niskih grebena, nekoliko većih i više manjih kratera, 5) granice između mora i grebnatih delova čvrsto su grebeni, koji mogu biti veoma visoki i dugački, 6) veći krateri na obalama mora, imaju nize zidove prema moru nego prema kopnu, ili uopšte nemaju, 7) mnoga mora imaju tzv. 'spridivne' površine. Ovakvih delata ima na onim granicama gde nema grebena, 8) su oni niski, 9) na površini mora, blizu obale, ima više dubokih i naglih udubljenja. Dalje od obala mogu se naći veći spušteni, otiro ovični delatci, 10) svim obale većih mora — Imbrium, Serenitatis, Tranquillitatis, i Focunditatis — leže veoma blizu jednog velikog kruga na Mesevoj površini.

Ispitujući prirodu mora. Aljer dolazi do sledećih konstatacija u vezi sa postankom ovih površina: a) mora su nastala spuštanjem tla. Ovu pojavu pratio je poplava istopljenih masa, b) meteoriti, ili aseroidi, mogli su prouzrokovati spuštanje tla, ali oni nisu mogli načiniti mora takvim, kakvim ih danas vidimo, c) od ovog zaključka je jedini izuzetak centralni deo Mare Imbrium-a. Nije isključeno da je sad vidljiva formacije načinio pod kakvog asteroida, i d) mora su formirana u zadnjem periodu evolucije Mesecove površine. No i pored toga, mnogi poznati krateri nisu su od mora. (Pub. A.S.P., febr. 1956)

T. D.

Predaja na nastanjeni satelit. — Satelit veći i komplikovan kao onaj koga je predložio Dr. von Braun sada je predložio D. C. Romick, inženjer Kompanije Goodyear Aircraft. Satelit treba da se izradi postepeno na putanju uz pomoć raketa koje bi donosile ljude i materijal. Prve dve transportne rakete bi ostale na putanju i postale bi osnovna struktura satelita. Romick tvrdi da bi bilo potrebno oko tri godine da se sagradi satelit zapremine 84 000 000 m³. Obično bi bio cilindričan a na jednom kraju bi imao veliki doboj koji bi se obrtao oko svoje ose čime bi se stvarila veštačka teža za one ljude koji osećaju potrebu za njom. Cilindrični deo bi bio dugačak 300 m u prečniku i 900 m u dužini, a doboj bi se obrtao sa jednom obrtom u minutu dok bi bio 450 m u prečniku a 12 m širok. Stanica bi se upotrebljavala za studiju sunčane energije, upoznavanje Zemlje, za vođenje vasioničkih brodova. Nisu objavljeni detalji o konstrukciji i ceni. (J.B.S., July-August 1956)

Podaci o dejstvu kosmičkog zračenja na čoveka na velikim visinama. Osećak za vasioniku bio je u Aero-medicinskoj laboratoriji u Holloman-u (Novi Meksiko) ustanovio je da kosmičko zračenje nema biološko dejstvo koje se ne može objasniti uticajem vasioničkih uslova. Sakupljeni podaci iz čitave serije letova balona rasterali su prethodna strahovanja o kosmičkog zračenja. Zivotinje su bile izložene bombardovanju tih čestica na visini od 27 000 do 36 000 m od 33 časova. Rezultati su bili sledeći: (1) Nisu primećena nikakva nervna oštećenja; (2) Nije ustanovljena katarakta na očima; (3) Diake nisu opale; (4) Nije bilo trajnih povreda; (5) Jedino neobično dejstvo koje je primećeno bilo je da su crni pacovi dobili bebu dijela. U svemu, kaže se u izveštaju, izgleda da biološko dejstvo kosmičkih čestica nije veće od očekivanih normalnih vrednosti, osim što se tiče promene boje dlake.

D. D.

Otkriće sa raketa letna gvođa kompanije Phillips Petroleum izgradio je savremeni raketa motor, koji će se upotrebliti kao motor, najbržeg raketa do sada izumljenog u jednom motoru. Znači potaknuta mora biti iznad 6000 kg jer je to danja granica predviđena za međunarodnu projekciju. Međutim, kompanija North American Aircraft buđila je mnoge građane Južne Kalifornije pomoćnim građevinarstvom pri podizanju motora ogromne snage (mogućno za međunarodni projekat ATLAS) u trajanju od 48 sedmica. (J.B.S., July-August 1956)

A. V.

Za vreme nastupajuće internacionalne godišnje godine (1957-1958) biće ispaljene mnoge savremene rakete, i to: 26 raketa Aerobee G1 u Churchill-u u Kanadi, 11 u Alamogordo-u u Novom Meksiku, 7 raketa Rockoons (Thule na Grenlandu, Churchill u Kanadi i Alamogordo u Novom Meksiku), kao i veliki broj raketa koje će biti lansirane sa svim (Aljaska, Novi Fundland i Grenland). Britanskim programom za međunarodnu godišnju godinu predviđeno je ispaljivanje raketa sa čvrstim gorivom sa balona. Rakete sa instrumentima biće lansirane sa visine od 21 000 m i dostići će visinu od oko 90 000 m. Jednosedmerna raketa ispaljivaće se sa opšteg polja Woomera u Australiji. Takođe je predviđeno i mogućnost ispaljivanja raketa na Južnom Polu.

D. D.

Engleske rakete za ispitivanje visokih slojeva atmosfere. — Konstrukcija i izgradnja novih engleskih raketa za ispitivanje visokih slojeva atmosfere završena je polovinom 1956 godine. Prva ispaljivanja izvršila se na opštnom polju u Vumeri (Australija) i drugu polovinu 1956 godine. Dužina ove nove rakete iznosi 7,6 m, a prečnik 43 cm. Raketa je snabdevena vasionim motorom sa čvrstim gorivom, a predviđena visina iznosi oko 190 km.

Prilikom prvih ispaljivanja raketa vršile se ispitivanje vetra i temperature visoke atmosfere, a kamnije će se izvršiti i ispitivanja gustine i sastava visoke atmosfere.

(J. Brit Interplan. Soc., May-June 1956)

D. D.

Prof. Stanjuković, član Komisije za interplanetarni let pri Akademiji nauka SSSR, izjavio je da SSSR sprema da lansiru, neposredno poše lansiranje američkog satelita, veći i savršeniji satelit, od američkog. Nezvanični izvori ukazuju da su u SSSR-u preuzimali uobičajene metode rada. Sadašnji sovjetski program na razvoju satelita, kako se tvrdi, nalazi se u završnoj fazi, pošto su završena prethodna istraživanja razvoja prva dva stupnja. Ukupna težina ovog sistema iznosi oko 75 do 100 tona, a polinaak prvog stupnja oko 120 tona.

(Jet Propulsion, March 1956)

Baloni za visoke letove. — Razmatranje o visokobalonskim balonima data su ranije u Tehničkoj reviji za ispitivanje kosmičkog zračenja. Sada su pak objavljeni i opisi radova koje izvodi firma General Mills u Minneapolis-u, SAD. Firma upotrebljava polietilenske balone zapremine 36 do 64 000 kubnih metara, a koji se penju iznad 20 000 metara u vremenu od do šest dana. Puštanje ovih balona obuhvata tzv. 'skyhook' program. Mnogi otkriveni sledeći tanjira-va ustvari videli ove balone u letu prošlih godina.

A. V.

Satelit. — Raketa koja će dopremiti satelit kao posledu na visinu iznad 220 km mora biti konstruisana sa znatno većim dimenzijama, visokozna i mnogobrojnom poddeljima ne što su to bile do sada izvedene rakete. Nedavno nastupajuće kompanije Aerojet da će otkad pripremi konstrukciju Zemljinog satelita ukazuje na značajni napredak u razvoju projekta. Raketa sa satelit obuhvataće Mesečevu oblatnu SAD putem uobičajenih uprava sa opremljenim firmama. O konstrukciji satelita i njegovom sistemu zasadu nisu dali nikakvi podaci, kao ni to sa kojim firmama će biti sklopljeni ugovori. Firma Convair pokazala je interesovanje za ulazak u program Zemljinog satelita. Inače, ona je ugovorom uključena u radu na razvijanju i izradi interkontinentalnog balonskog projekta ATLAS koji bi mogao biti slobodan po svojim dimenzijama i obliku. Upru projekta kakav je potreban za ispaljivanje satelita u visinu. Prema izvesnim izveštajima, za Zemlju gledaju na ATLAS kao na videlnu.

Dr. Ivan E. F. King u Vandubingovskog Interkontinentalnog centra u Kambodžu izveo je matematičke studije "atmosferskih prilika" na drugim planetama, a posebno na Marsu i Venetu. Njegove studije oslanjaju se uglavnom na izmjereni temperaturu na tim planetama, kako se one mijenjaju i registrujuće različitim satelitskim instrumentima. Dr. King smatra da Mars mora imati istu atmosferu dok na Veneti vladaju čvrste atmosferske prilike sa površinskim temperaturama koje se penju na stotine stepeni sa jakim vetrovima i olujama sa padinom.

Fotografije sa Marsa najviše približiti Zemlji 1956 godine, moći će da se izvrše dalje detaljne studije njegove atmosfere.

Medutim, kao kod svih omatranih planeta, koja najviše zahtijevaju jaka optička i teleskopska uveličanja, nerazumljivost Zemljine atmosfere pretstavlja veliku smetnju za dubljanje kvalitativnih snimaka. Stoga bi bilo veoma pogodno ako bi se teleskop mogao podeti izvan atmosfere, gdje bi se mogla potpuno koristiti optička moć različitih instrumenata. Jedna mogućnost za to svrhu mogao bi biti balon sa posadom, sposoban za penjanje na velike visine, sa jednim ili dva čvrsta smotera u zatvorenoj retrirajućoj gondoli i upravljen pogodnim teleskopom. Cijev ovog teleskopa morala bi biti hermetički izolovana u gondoli. Postoji više ozbiljnih projekata za vasionaka posmatranja. (Zvezda Propulzija, Nov. 1955)

D. D.

U prošlom broju "Vasiona" javilo smo da će se 22. septembra 1956 god. otvoriti u Beogradu astronomsko i astronautičko izložba. Medutim zbog nedostatka prostora nije bilo u mogućnosti da ostvarimo ovaj plan. Društvo će se i dalje boriti da bi dobilo stalne ili privremene prostorije radi ostvarenja svojih ciljeva.

T. D.

BIBLIOGRAFIJA

Jugoslavenska politeratna izdanja astronautičke literature

- Oto Bihađi-Marin: *Osvajanje neba*, izd. "Prosveta", Beograd (1949)
- B. Ljapunov: *Raketa*, prevod s ruskog, izd. "Tehnička knjiga", Beograd (1949)
- A. Kosmodemjanski: *Člakovski*, prevod s ruskog, izd. "Tehnička knjiga", Beograd (1949)
- I. Jofimov: *Zvezdani brodovi*, prevod s ruskog, prijevotika, izd. "Tehnička knjiga", Beograd (1950)
- H. Di. Uela: *Na planeti*, prevod s engleskog, roman, izd. "Tehnička knjiga", Beograd (1951)
- Zil Vern: *Putovanje na Mesec*, prevod s francuskog, roman, izd. "Prosveta", Beograd (1951)
- Milod Vajić: *Reaktivni motori*, (II izd.), izd. "Tehnička knjiga", Beograd (1951)
- Robert Hajnlajn: *Petrola svemira*, prevod s engleskog, roman, izd. "Brištvo i jedinstvo", Novi Sad (1952)
- V. Dedus: *Šta pokreće rakete i mlazne avione*, izd. Hrv. prirodoslovnog društva, Zagreb (1954)
- Džon Bejnon: *Prva žena na Marsu*, prevod s engleskog, roman, izd. "Kosmos", Beograd (1954)
- R. M. Valisfuri: *S. O. S. Leteći tanjiri*, prevod s nemčkog, roman, izd. "Kosmos", Beograd (1954)
- E. Balmer i P. Vajić: *Sudar svjetova*, prevod s engleskog, roman, izd. "Kosmos", Beograd (1955)

Najnovija izdanja

G. V. E. Tompson: *Putovanje u svemir*, prevod s engleskog Nikole Krstića. Popularno izložene osnove astronautike na 214 stranica teksta sa četrnaest strana slika u prilogu i 22 crteža u tekstu. Knjiga je podijeljena na 16 glava: Svemir i gravitacija, Kako radi raketni motor, Goriva i oksidatori, Kako će izgledati svemirski brod, Brzina oslobađanja i odnosa ma. a. Putovanje između planeta, Sigurno sletanje, Višestepene rakete i svemirski brodovi, Opasnost interplanetarnog

putovanja, Krenimo na Mesec, Na koje ćemo planetu poslati, Istraživanje i kolonizacija, Svemirski s anđeli i leteći tanjiri, Putovanje do zvezda, Metodi kojim se ne možemo koristiti za putovanje i Kako će putovanje u svemir postati stvarnost. Izdanje "Veselim Maslinom", Sarajevo (1955). Cena broširano 400 dinara.

Herman Ober: *Ljudi u svemiru*, prevod s nemačkog Tea Lakša. To je prva knjiga biblioteke "Tehnika i život", posvećena nekim konkretnim tehničkim problemima vasionakog letenja. U predgovoru čitaj se iznenađujući osvrt na osnovne probleme astronautike, zatim kao uvod, o životu i radu Hermana Obera, jednog od pionira naučne astronautike. Knjiga je podeljena na osam poglavlja: Evolucija čoveka osvajača svemira, Satelitske rakete, Oprema svemirskog letelca, Spoljašni svemir u svemiru, Svemirsko ogledalo, Električni svemirski brodovi, Mesečev automobil i Daleka budućnost svemirski tehnike. Knjiga je ilustrovana sa 42 tehnička crteža u tekstu i obuhvata 265 strana izdanje "Tehnička knjiga", Zagreb (1956). Cena povezano u platnu 500 dinara.

A. A. Sternfeld: *Let u svemir*, prevod s ruskog Mihaila Velimirovića. Još jedna vrlo popularna knjiga o osnovama astronautike. Sadržaj 39 crteža u tekstu koji osim poglavlja: Večno mlada mašta čovečana ITI stranici donosi: Večno mlada mašta čovečana, Kroz atmosferu u međuplanetarni prostor, U svetu, Kroz atmosfere u međuplanetarni prostor, U svetu povećane težine i u svetu bez težine, Na putu od utopije ka nauci o vasionakom letu, Raketa rešava pitanje međuplanetarnih putovanja, Od rakete za vatromet do vasionakog broda, Međunarodni astronautički kongres i Međunarodna astronautička federacija, Sretna i buduća primena raketa u granicama Zemlje, Od vasionke do vasionakog raketa, Život na vasionakom brodu, Letovi u međuplanetarni prostor, Signalizacija kroz prostore vasiona, Ka savetuju Kentaura i Juh-rajnja utopija — realnost sutrašnjeg dana. Izdavač "Tehnička knjiga", Beograd (1956). Cena broširano 250 dinara.

U pripremi:

- Hajnc Gartman: *Ljudi iz raketa*, izd. "Tehnička knjiga", Zagreb
- Verner Bideler: *Teleskopi, rakete i zvezde*, izd. "Tehnička knjiga", Zagreb
- Manfred Langrenus: *Država na Mesecu*, naučno-fantastični roman, izd. "Tehnička knjiga", Zagreb
- Vargo Staten: *Vuk stratosfere*, roman, izd. "Kosmos", Beograd
- Artur Klark: *Marsovski peskovi*, roman, izd. "Kosmos", Beograd
- Robert Hajnlajn: *Roboti*, roman, izd. "Kosmos", Beograd
- Džimi Ojle, *Čovek iz svemira*, roman, izd. "Kosmos", Beograd

Ing. V. M.

"Almanah Bošković" za 1956 godinu

(izdanje Hrvatskog prirodoslovnog društva u Zagrebu)

Sa zakašnjenjem, ali sa bogatim sadržajem pojavio se ovaj renomirani godišnjak.

U prvom delu dati su već uobičajeni podaci: kalendar, efemeride Sunca, Meseca i planeta, izlazi i zalazi Sunca i Meseca, spisak pomračenja, podaci o pojavama kod Jupiterovih satelita, položaji osnovnih zvezda, izgled zvezdanog neba po mesecima. Izd. 10 ove podatke data su i objašnjenja za upotrebu.

Ovogodišnji almanah bošat je člancima. Evo njihovog spiska: "Bošković i fotometrija", "Jedna konstruktivna metoda za određivanje heliocentričnih koordinata Sunčevih pega", "Astronomija kod Mape Indijanaca", "Zvezdane populacije u Svemiru", "Simpozijum o radioastronomiji Međunarodne astronomske unije", "IX generalno zasjedanje Internacionalne astronomske unije u Dublinu" i "Rad komisije za radioastronomiju na kongresu u Dublinu".

Almanah je i u tehničkom pogledu odlično uređen tako da smo sigurni da će ljubitelji neba zadovoljno ga imati na svojoj polici za knjige.

T. D.

VESTI IZ DRUŠTAVA

Organizacioni deo Sedmog astronautičkog kongresa u Rimu okupio je delegate 25 društava članova IAF-e iz 21 zemlje. Po prvi put Kongres je, ovom prilikom, dočelio najveće priznanje, Medalju Grahova Levera, američkom naučniku Kraftu Eriku, za njegov predlogodlični referat o tzv. Satelidima.

Za nove članove IAF-e primljeni su: Astronautička društva Poljske i Francuske, Nemačka rodna zajednica za raketnu tehniku iz Bremena i Komisija za astronautiku Akademije nauka SSSR.

Na zadovoljstvo je utvoren predlog da i nacionalna raketa i astronautička društva organizuju posmatranje veštačkog Zemljinog satelita za vreme Međunarodne geofizičke godine. Osim toga, Kraft Eriku je ovlašćen da obraduje naučno savetodavnu komisiju IAF-e, još jedno njeno telo koje će znatno doprineti sve većoj međunarodnoj astronautičkoj saradnji. Također, IAF je delegirala kao svoga predstavnika za naredno zasjedanje UNESCO-a u Nju Delhiju, Endru Helija (SAD).

Za novog predsednika IAF-e izabran je engleski naučnik, dr. Leuli Seppher. Dosadašnji predsednik, Amerikanac Djurent izabran je za potpredsednika, zajedno sa prof. Sedovom (SSSR) generalom Berle-

manom (Franci), prof. Tehanovom (Argent.) i ing. Martineom (Spanija).

Prinijem je poov Španjskog astronautičkog društva da se dočeli Astronautički kongres organizovati od 1-12 oktobra 1957 u Barseloni. Uverenje je, isto tako, da organizacija IX Kongresa IAF-e bude govornom Holandancima, sa svojim održavanjem u Rotterdamu ili Hagu avgusta 1958 godine.

Danas IAF obuhvata, u afilijacijama nastupajućim organizacijama preko 10.000 članova, uglavnom stručnjaka. Obuhvata se da ovaj organizacija grupuje učesnike i astronautička društva Grčke, Italije i Turske.

Nemačko društvo za naučnu istraživanja (GFW) organizuje, od 22-24 novembra o. g., u Štutgartu, stručni sastanak sa čitanjem 21 referata u oblasti raketne tehnike problema veštačkog satelita i vasionakog letenja i ispitivanja veštačkih vasiona. Među referatima najviše kraj satelitarne saradnje Instituta za fiziku mlaznog pogona iz Štutgarta koje predvodi dr. Ing. Ojgen Zenger; među njima možda se zapažaju i dr. Irene Zenger-Hrad, Kapsler i dr. Krauss, Ing. Zborovski, dr. Georgi, dr. Merian, prof. Tirag, Ing. Kine i drugi.

V. M.

ZA HALLE POČETNIKE

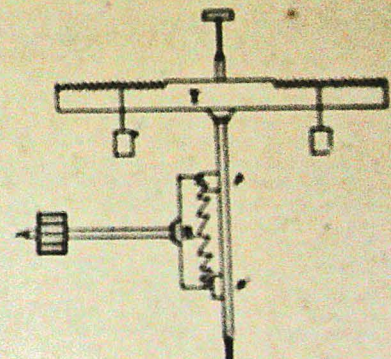
CASOVNICI KROZ ISTORIJU

Vodeni i peščani časovnici. Prvi časovnici, koliko se danas zna, bili su vodeni časovnici. To su, ustvari, bili sudovi čije je dno imalo jedan mali otvor. Sudovi su punjeni vodom koja je postepeno oticala kroz otvor na dnu. Oticanje vode je dosta ravnomerno pa se prema tome, vreme moglo meriti količinom istekle vode. Na sličnom principu bili su i peščani časovnici, ali su oni mnogo donijeli poroka. Dok su u vodeni časovnici javili tokom druge milenije pre naše ere, dotle se peščani časovnici javljaju tek krajem prve milenije naše ere.

Sunčani časovnici. Sunčani časovnici se javljaju tek tokom druge milenije pre naše ere. Oni su se, kao što je poznato, sastojali od jednog pravog, vertikalno pobodenog štapa, koji je obasjan Suncom, baš kao senku na ravno tlo oko sebe. Iz pravca, kao i iz veličine senke, moglo se zaključiti koje je doba dana.

Mehanički časovnici. U trinaestom stoljeću naše ere javljaju se časovnici sa legom. Ti su se časovnici sastojali od jedne horizontalne poluge T (vodi slika). Za sredinu te poluge T bilo je pričvršćeno vertikalno vreteno koje je nosilo dva jezika P i P'. Poluga T bila obložena o jedno uže. Zubac točka R gura jezik P koji usled toga okreće polugu T na pr. s leva na desno. U međuvremenu je jezik P' nalegao na drugi zubac na donjoj strani točka R. Taj drugi zubac gura jezik P u suprotnom smeru, tj. s desna na levo itd. Tako je poluga T prinuđena da oscilira. Tezovima na oboj kraja poluge T dozirivana je perioda oscilacije. Konstrukcija časovnika je kao što vidimo vrlo primitivna, pa je prema tome i njihova tačnost bila daleko od onog što bi se željelo. Ovakve konstrukcije

postojale su još u vreme Tihoo Brahea i Keplera. Pedantni Tihoo Brahe više je voleo da za posmatranje meridijanskih prolaza koristi časovnike sa čvrstom (princip vodenih časovnika).



Časovnici sa kliznom. Galilej je ustanovio tačnost malih oscilacija kliznog. Taj princip iskorišćeno je Haljeom, koji je 1657 god. tj. pre samo 300 godina, prvi konstruisao časovnik sa kliznom. On horizontalnu polugu malog opterećenja mehanizirao časovnika zamjenjuje vertikalno obloženi kliznom koje pod uticajem Zemljine teže vrši izduženost oscilacije. Paganjski jezik kod Haljeovskog časovnika ima mnogo skromniju ulogu no što su je imale kod časovnika sa horizontalnom polugom, jer ovde samo nadoknađuje energiju koju klizna oscilacija gubi pod uticajem teže gube usled raznih trenja.

Časovnici sa klatnom predstavljaju prekretnicu u merenju vremena. Astronomi su sada imali jedno moćno sredstvo koje su stavili u službu svojih posmatranja. Časovnici sa klatnom, naravno mnogo savršeniji no što su bili u doba Hajgenca, su još i danas u upotrebi na astronomskim opservatorijama. Napomenimo da je na osnovu pokazivanja časovnika sa klatnom N. Stojko, sa Pariske opservatorije, 1937 otkrio sezonske nejednakosti u Zemljinoj rotaciji.

Кварцни часовници. Ако се природни кристал кварца тако изгледа да су добијене површине на одређен начин оријентисане у односу на стране кристала и ако се на њега врши механичко дејство као што је притисак, тада се на његовој површини појављују електрични набоји који се може повезати са електродама. Обрнуто, ако се електроде повежу са неким електричним генератором, глачани кварцни кристал се деформише као да се на њега делује механичким путем. Ако је генератор наизменичан, глачани кварцни кристал ће почети да vibrira, а ако се још подеси да фреквенција генератора одговара сопственој фреквенцији вибрација кварца, овај ће бити у резонанци, па се његово стање vibriranja може стално одржавати. Кварцни се кристали у ту сврху глачају у облику плоча или прстенова. Овакви кристали имају обично фреквенцију од 100 000 oscilacija у секунди (herca). Demultiplikacijom се та фреквенција своди на 1000 herca. Из тога већ можемо закључити какве се огромне могућности пружају за мерење малих временских интервала. Кварцни су часовници за краће време (неколико година) много бољи од најбољих часовника са клатном. После неколико година они су већ »заморени« и њихово показивање је све више opterećeno nepravilnostima. Али врло је вероватно да ће се постићи да кварцни часовници и на дуже време задрже своју велику superiornost у односу на часовнике са клатном, па ће ове, по свој прилици, потпуно истиснути из upotrebe на astronomskim opservatorijama.

На крају напоменимо да ни кварцни часовници, ма колико били савршенији од часовника са клатном, не могу бити потпуно сигурни у свој коначни triumph jer се већ говори о tzv. atomskim часовnicima, који, ако ни због чега другог, а оно због имена, треба да prevaziđu све што се досада могло замислити као časovnik. Međutim, ти су часовници још увек у фази ispitivanja.

LJ. M.

ОДРЕЂИВАЊЕ ДАЉИНА НЕБЕСКИХ ТЕЛА

Познато је да се небеска тела налазе на огромним даљинама од нас. Чак су и даљине нама најближих тела тј. Месеца, Сунца и планета толике да далеко превазилазе све оно што би и најсмелији неупућен човек помислио. То су страховите васионске даљине и ту Природа није хтела да зна за умереност. Ради илустрације наведимо да би брзи воз који би ишао дан и ноћ непрекидно брзином од 100 км. на сат стигао на Месец тек после 5 месеци, а на Сунце тек после 170 година. До најближе звезде тај би воз путовао 43 милиона година итд. да и не говоримо о осталима које су неупоредиво даље.

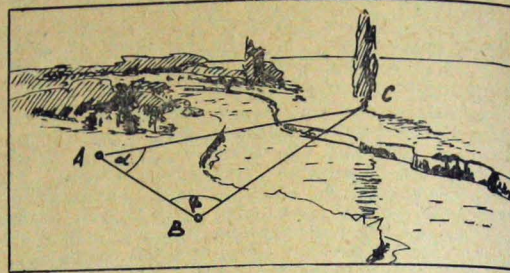
И поред тога што су небеска тела веома далека и што су њихове даљине веома различите међу собом, ипак нам изгледа као да су она сва на истој даљини тј. као да су сва прикована за небески свод и да нису баш тако претерано удаљена. Зато се неупућени са неверицом питају да ли су те даљине стварно тако велике, односно, како су оне уопште могле бити одређене. Наравно да су подаци о даљинама небеских тела тачни коликогод изгледали невероватни, јер су астрономи до њих дошли не измишљањем него испитивањем, што је уосталом принцип сваке науке. Те даљине изгледају фантастичне услед наше ненавикнутости на њих.

Како се долази до тих даљина?

Има више начина. Овде ћемо навести само један од њих који је и најстарији и најлакши за разумевање. То је такозвани тригонометриски ме-

тод. Заснован је на истом принципу по коме и геометријски одређују земаљске даљине. Он се састоји у овоме:

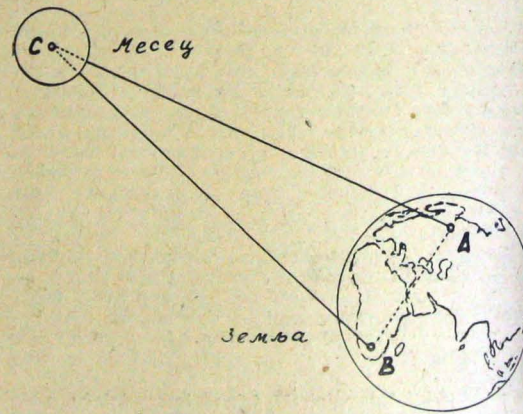
Узмимо да посматрач који се налази у А (види сл. 1) хоће да одреди колико је дрво С удаљено од њега, али да самом дрвету не може да приђе услед велике реке. Дакле он ту даљину не може да одреди директним мерењем. Међутим ако не може да одреди директно он је може одредити индиректно са истом па чак и са већом тачношћу. Он само има да измери дужину АВ (коју он произвољно бира на приступачној обали али с тим да она буде довољно велика из разлога који ћемо доцније навести). Осим тога он има да измери углове α и β што га правац АВ заклапа са прав-



Слика 1

цима AC и BC. Кад су та три елемента (тј. страна АВ, угао α и угао β) троугла ABC позната могу се и остала три елемента израчунати (тј. стране AC и BC и угао између њих. За нас је овде од интереса само то да је страну AC могуће рачунски, дакле без мерења, одредити а то је даљина која је тражена.

Тај исти принцип примењују и астрономи за одређивање даљина небеских тела која су више него неприступачна, благодарећи томе да и за троуглове васионских размера важе иста правила која важе и за ситне земаљске троуглове. Опет се узме довољно велика основица на Земљиној површини, одреди се њена дужина као и оба угла која та основица заклапа са одговарајућим правцима из

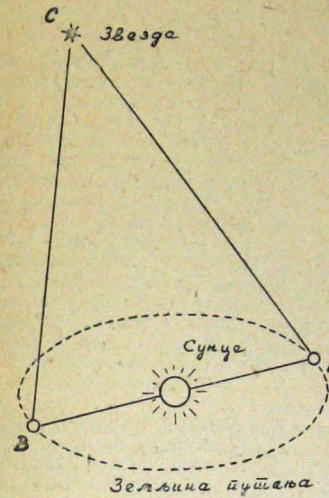


Слика 2

њених крајева ка небеском телу чија се даљина тражи (види сл. 2). С обзиром на даљине небеских тела чак ни основица од неколико стотина километара не би била довољна. Потребно је да она износи бар неколико хиљада километара. То практично значи да би једна посматрачка тачка била на северној а друга на јужној Земљиној полулопти, и пр. једна у Европи а друга у Јужној Африци. И заиста из историје Астрономије је познато да је један од главних разлога подизања астрономских opservatorija на Јужној хемисфери управо омо-

гућавање одређивања даљина небеских тела у комбинацији са већ постојећим opservatorijama на северној хемисфери. Тако је нађено да даљина Месеца износи 384 403 км. тј. око 30 Земљиних пречника (Земљин пречник износи 12 756 км.) За даљину Сунца нађено је да износи 149 504 200 км. тј. око 12 000 Земљиних пречника. То значи да би се до Месеца могло поређати у правој линији око 30 Земаља а до Сунца око 12 000 Земаља. Сунце је 400 пута даље од Месеца.

Међутим и читава Земља је једва још толико велика да се може узети као основица за одређивање даљина само нама најближих васионских тела као што су Месец, Сунце и планете. За остала небеска тела, као што су на пр. звезде, она више уопште не долази у обзир јер су та тела много, много пута даља и Земља се у поређењу са таквим даљинама своди на тачку па је немогуће образо-

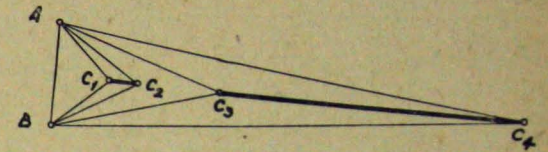


Слика 3.

вање потребног троугла. Потребна је значи још већа основица него што је Земљин пречник. Ту се астрономи довијају на овај начин.

Познато је да Земља обилази око Сунца по скоро кружној путањи правећи један пун обрт за годину дана. То значи да ако се Земља у пролеће налазила на пр. у положају А (види сл. 3) она ће

се после пола године тј. у јесен налазити у положају В, односно с друге стране Сунца. Даљина АВ износи две даљине Земље од Сунца тј. округло 300 000 000 км или око 24 000 Земљиних пречника. Ако се сад та даљина узме као основица троугла ABC у коме треће теме С претставља звезду чију



Слика 4.

даљину хоћемо да измеримо и ако се одреде углови α и β , опет ћемо моћи решити тај троугао као и у претходна два случаја, па тако наћи и тражену даљину звезде.

Дакле у сва три случаја троугао, само што он од случаја до случаја мења своје размере. Решавање тог троугла је увек исто без обзира на дужине његових страна.

Али огромна већина звезда је толико удаљена од нас да чак ни пречник Земљине путање није довољно велики да би послужио као основица за одређивање њихових даљина, тј. сада читава Земљина путања у односу на даљине тих звезда постаје само једна тачка, па формирање потребног троугла постаје немогуће. Зато за такве случајеве тригонометриска метода не долази у обзир. Ту астрономи користе сасвим друге методе о којима овде не можемо да говоримо.

Стално смо у току излагања напомињали да основица троугла треба да буде довољно велика. Зашто? Илустроваћемо то на слици 4. На овој слици је АВ основица од које треба одредити даљину тачке С. Претпоставимо да смо при одређивању угла код А односно код В мало погрешили и да смо уместо да визирамо тачно у C_1 визирили у C_2 . Тада ће грешка у траженој даљини износити C_1C_2 . Ако сада са исте основице хоћемо да одредимо много већу даљину тачке C_3 па погрешимо за исти угао као мало пре, тј. уместо да визирамо тачно у C_3 ми смо визирили у C_4 , грешка у добијеној даљини за исту грешку у углу, износи C_3C_4 тј. много је већа него у претходном случају. Зато се тежи да основица троугла буде што већа да би грешке у добијеним даљинама биле што мање. Видимо да ако је основица исувише мала онда је не вреди ни користити.

Љ. Митић

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ

У ЈАНУАРУ, ФЕБРУАРУ и МАРТУ 1957

Mesečeve mene

Mena	Januar			Februar			Mart		
	d	h	m	d	h	m	d	h	m
Mlad Mesec	1	3	13				1	17	12
Prva četvrt	9	8	06	8	0	23	9	12	50
Pun Mesec	16	7	21	14	17	38	16	3	22
Posl. četvrt	22	22	48	21	13	18	23	6	04
Mlad Mesec	30	22	24				31	10	19

Okultacije sjajnijih nekretnica

10 februara Mesec zaklanja zvezdu χ^1 Oriona. Zvezda je prividne veličine 4.6 a položajni ugao pojave je 84°. Vremena disparacije su:

	h	m
Subotica	21	21.4
Novi Sad	21	21.9
Beograd	21	23.2
Niš	21	26.0

Izlaz i zalaz Sunca u tački M

Datum	Izlaz		Zalaz	
	h	m	h	m
Januar	1	7 22	16	20
	11	7 22	16	30
	21	7 16	16	43
Februar	1	7 07	16	57
	11	6 54	17	42
	21	6 40	17	25
Mart	1	6 26	17	36
	11	6 09	17	48
	21	5 51	18	01
April	1	5 31	18	14
	11	5 13	18	27
	21	4 56	18	38
Maj	1	4 40	18	50
	11	4 27	19	02
	21	4 16	19	13
Jun	1	4 09	19	23
	11	4 05	19	30
	21	4 05	19	34
Jul	1	4 08	19	34
	11	4 15	19	31
	21	4 23	19	24
Avgust	1	4 35	19	12
	11	4 46	19	00
	21	4 58	18	44
Septembar	1	5 10	18	25
	11	5 22	18	07
	21	5 33	17	49
Oktober	1	5 45	17	30
	11	5 57	17	12
	21	6 09	16	56
Novembar	1	6 24	16	39
	11	6 36	16	27
	21	6 50	16	17
Decembar	1	7 02	16	11
	11	7 12	16	10
	21	7 19	16	13
	31	7 22	16	20

Tačka M nalazi se na geografskoj dužini -18° ili $-1h 12m$ i širini $+44^{\circ}$. Vremena izlaza i zalaza Sunca u ovoj tački data su kao polazni numerički podaci za upotrebu nomograma objavljenog u »Vasioni« br. 4 za 1955 god. (III strana korica). Čitalac će, stavljajući ove podatke u kolone 2 i 8 u tablici koja je data uz nomogram, jednostavnim grafičkim postupkom dobiti vreme izlaza za ma koje mesto u našoj zemlji.

Pojave u Sunčevu sistemu

Datum	Opis
Januar	
3 7	Zemlja u perihelu
3	Kvadrantidi
10 16	Merkur u donjoj konjunkciji sa Suncem
17 0 17	Uran u konjunkciji s Mesecom $N 9^{\circ} 9'$
17 1	Jupiter u zastoju

20 20	51 Jupiter u konjunkciji s Mesecom	2.8 N
21 19	— Merkur u zastoju	
25 5	— Uran u opoziciji sa Suncem	
26 0 38	Saturn u konjunkciji s Mesecom	0.4 N

Februar

Datum	Opis	Vel. (N/S)
2 20	— Merkur u najvećoj elongaciji	25.3 W
7 0 05	Mars u konjunkciji s Mesecom	0.8 S
17 4 02	Jupiter u konjunkciji s Mesecom	5.9 N
22 10 16	Saturn u konjunkciji s Mesecom	0.0 N

Mart

Datum	Opis	Vel. (N/S)
12 18 35	Uran u konjunkciji s Mesecom	5.6 N
17 19	— Jupiter u opoziciji sa Suncem	
20 19	— Merkur u gornjoj konjunkciji sa Suncem	
20 22	17 Sunce ulazi u znak Oвна. Početak proleća	
21 19 24	Saturn u konjunkciji s Mesecom	0.3 S
24 5	— Saturn u zastoju	

Planete

Merkur — U januaru je u prividnoj blizini Sunca. Postaje vidljiv oko 2 februara kada je u najvećoj elongaciji ($25^{\circ} W$). Može se zapaziti izjutra, neposredno pred izlaz Sunca, nad jugoistočnim horizontom. Faza: »poslednja četvrt«, prividna veličina: 0.1 i prečnik: $7''$. Ubrzo zatim Merkur se ponovo gubi u prividnoj blizini Sunca. U gornjoj konjunkciji je 20 marta.

Venera — Još uvek je Zornjača. Vidljiva je na istoku kao nebesko telo prividne veličine -3.3 i prečnika $5''$. Kako joj se Sunce prividno sve više približava, tokom februara prestaje da bude vidljiva.

Mars — Tokom celog tromesečja vidljiv je u prvoj polovini noći. Prividno prolazi sazvežđa Ribe i Ovan. Udaljava se od Zemlje od 158 miliona kilometara (1.I) do 281 milion kilometara (31.III), te mu prividni prečnik opada od $9''$ na $5''$, a sjaj od 0.3 na 1.6 prividnih veličina.

Jupiter — U sazvežđu je Devojke. Početkom januara je u zastoju, posle čega se kreće retrogradno, da bi 17 marta došao u opoziciju sa Suncem. Tada je udaljen od Zemlje 665 miliona kilometara. Prividne je veličine -2.0 i prečnika $41''$. Vidljiv je preko cele noći.

Saturn — Pojavljuje se sve ranije u drugoj polovini noći u sazvežđu Zmijionoše. Kreće se direktno do 24 marta (zastoj) a zatim retrogradno. Krajem tromesečja je prividne veličine 0.6 i prečnika $15''$. Prividnu elipsu prstena vidimo pod uglom od 39° (velika osa) i 17° (mala osa). Ravan prstena je nagnuta za 26° prema pravcu Zemlja — Saturn, tako da je vidimo sa severne strane.

Uran — U sazvežđu je Raka. U opoziciji sa Suncem je 25 januara. Broj sa zvezdicom = satelit je ispred Jupitera. Broj nije upisan = satelit je nevidljiv (pomračenje, okultacija) A. Kubičela

Na trećoj strani korica:

Ustani u Prvom srpskom ustanku bombarduju raketama Šabac

Ilustrator Andrija Maurović (gore)

(Prvi put objavljeno u ilustrovanom vojnom listu FRONT, br 21 za 1956 god.)

Mesečevo More Kiša sa okolinom (dole)

