

Садржај

<i>В. В. МИШКОВИЋ, Нове звезде</i>	1
<i>Др МАРКО ЈАНЈИЋ, Медицински проблеми васионског лета</i>	7
<i>Др РАДОВАН ДАНИЋ, О астрономским дурбинима</i>	10
<i>АНТЕ ОБУЛЈЕН, О млазним струјама у атмосфери</i>	15
<i>ИВАН АТАНАСИЈЕВИЋ, Сунчева потрачења и њихов значај за физику Сунца</i>	17
<i>М. В. ПРОТИЋ, Двојна дџиновска звезда Epsilon Кочија</i>	20
<i>Новости и beleške</i>	21
<i>Vesti iz Društava</i>	28
<i>Аматерска посматрања</i>	29
<i>Астрономске појаве у априлу, мају и јуну 1954</i>	30

НАСЛОВНА СТРАНА:

Сунчева корона за време пошћуног помрачења

Уређивачки одбор

инж. ВЛАДИМИР АЈВАЗ, ПЕРО ЂУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ, инж. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ,
Др ЂОРЂЕ НИКОЛИЋ и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник

НЕНАД ЈАНКОВИЋ

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

ВАСИОНА

ЧАСОПИС ЗА
АСТРОНОМИЈУ И
АСТРОНАУТИКУ

ГОДИНА II

Београд, јан.—март 1954

БРОЈ 1

Две звезде

Кратка историја нових звезда.

Поглавље астрономије „нових звезда“ почиње једним списом који је објављен пре 380 година. Носи наслов „De Nova Stella“. А писац га је један од неимара Нове астрономије — Тихо Брахе (1546 — 1604), оснивач и последњи директор опсерваторије Ураниборг, касније и прашке опсерваторије, поштовалац и недорасли такмац Коперников, прослављени посматрач кретања планете Марса, пријатељ и добротвор славног Кеплера, уз то и очевидац једне од појава којима посвећујемо ове редове: појаве „нове“ звезде у сазвежђу Касиопеје. Ево како он сам почиње опис те појаве.

„..... Било је то прошле године (1572), једанаестог новембра, по Сунчеву залазу. Стајао сам и, по својој старој навици, посматрао звездано небо, кад спазих тачно над главом, необичну звезду, кудикамо сјајнију од осталих. Познavaо сам, међутим, још од детињства све звезде врло добро, те се одмах сетих да, раније, на том месту (в. сл. 1) није било звезде, ни најслабија а камоли толико упадљива сјаја Било је то право чудо, највеће можда од свих у природи од постанка света“

О самом призору и даљем току појаве Тихо Брахе каже у том спису да се око саме „нове“ није примећивао никакав ни реп, ни магличасти омотач; да је она у свему била слична осталим звездама, само је — „треперила јаче и од најсјајнијих звезда“. Иначе, својим сјајем надмашавала је и Сириуса и Јупитера, достигала је Венеру. Првих дана по појави могла јој се светлост назрети чак и кроз облаке; а по ведром времену видела се и усред дана.

Месец дана од појаве почео јој је сјај слабити: „нова“ звезда се очигледно почела полако „гасити“; и постепено се „гасила“, док се, након седамнаест месеци, почетком марта 1574 г., није сасвим и — „угасила“ (в. сл. 2), бар за ненаоружано човече око.

Остао нам је, међутим, о њој, у Тихову спису, тачан њен опис и — назив за ову врсту појава: Нова звезда, или, кратко, нова. Да бисмо их могли разликовати, обележавамо сваку овакву појаву, поред речи нова, још и именом сазвежђа у којем се појавила и годином у којој је опажена, напр., Nova Gemigium 1912, Nova Cygni 1920.

Мада Тихо у свом спису, вероватно под утисцима оног првог узбуђења, призор назива „највећим чудом од постанка света“, данас знамо да није то био ни први од постанка света, а ни последњи своје врсте. У записима хроничара, од најдањих времена, помињу се на више места изненадне појаве сјајних звезда. За око десетак оваквих појава, забележених до почетка XVI века, поуздано је утврђено, на основи и оних махом оскудних навода и само приближних података, да се несумњиво односе на — појаве нових звезда. По себи се разуме да су све оне морале бити лако уочљиве, дакле свакако надпросечна сјаја, кад су, и за свог релативно кратка живота, биле и голим оком опажене.

А од времена Тихо Брахе-ове нове, нарочито од проналаска телескопа па до данас, откривено их је, укупно, преко — две стотине „нових“ звезда. Додуше ниједна од њих није достигла сјај Нове Касиопеје 1572. Неколико их је само достигло, но није премашило, сјај најсјајнијих познатих звезда; много више их је било просечног сјаја звезда приступачних ненаоружаном оку; а већина само — телескопске звезде.

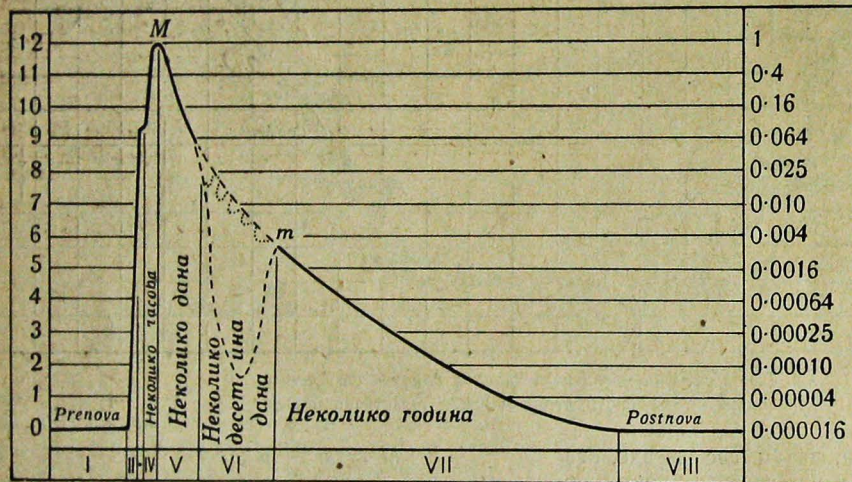
Треба, међутим, истаћи да за само откритвање појава нових проналазак телескопа није много значајно. У том погледу прави напредак претстављала је примена фотографије и, с њоме у вези, — систематско трагање за појавама нових. Овима има да се захвали што је, готово у свакој од последњих година, пронађено по неколико нових звезда, наравно, углавном, телескопских,

4

године, једно од васионских сунаца, у правцу сазвежђа Aquilae, до тада око четири пута сјајније од нашег Сунца, — разбухало се, изненада: за непуну три дана сјај му се појачао за око 100.000 пута; оно је постало око 400.000 пута сјајније од Сунца!

Прва слика појаве

Пошто се ове појаве неочекивано догађају, наша посматрања никад не могу да обухвате ток појаве од њена почетка. Посматрања почињу тек пошто се појава открије, дакле, редовно, са мањим или већим закашњењем у односу на сам почетак. Но од тренутка открића астрономи је будно прате: одређују јој, пре свега, — сјај, било непосредно, било упоређивањем са околним звездама, и то у релативно блиским размацима. На основи ових мерења конструишу такозвану светлосну криву нове, која претставља промене сјаја у току посматрања. То је, за астрономе, полазни податак



Сл. 4 — Светлосна крива нове. — Вертикалне скале претстављају: лева — класе привидних величина; десна — односе сјаја у јединицама максималног сјаја.

— „лична карта“ нове. Јер, свака нова има — своју светлосну криву. По њој се она разликује од осталих, мада је општи ток, огромне већине ових појава, у суштини — сличан, заједнички. Ево како у главним линијама, изгледа светлосна крива нових.

На њој (в. сл. 4) разликујемо осам фаза. Прва (I), претстављена на слици водоравним сегментом, одговара стању оне незнате звезде, о којој нико и не слуту шта јој наредних дана претстоји, звезде махом посве слаба, стална, или неправилно промењива сјаја. То је такозвана фаза пренове. Другу фазу (II), која највећим делом пролази непосматрана, сачињава невероватно брзо појачавање сјаја звезде: у размаку од свега неколико часова (до, највише, дан два) првобитни сјај звезде појача се по више хиљада пута. Ту фазу, нешто пре завршетка, често прекида кратки предах (од неколико часова: фаза III). Иза овога следи нова фаза (IV), даље појачавање сјаја до — макси-

муму (M): звезда је у том тренутку, достигла врхунац успона, сјај више десетина хиљада пута јачи од полазног сјаја. Но тај сјај, обично, она не задржава дуго: поједине нове („брзе“) свега извесан низ часова, друге, („споре“) по неколико дана. Затим почиње фаза (V) слабења сјаја, у почетку брже, касније спорије, али постепено (Nova Cygni 1920), кроз читав низ година, да се коначно заврши фазом (VIII) — постнове. Код извесног броја нових, међутим, након првог слабења сјаја (у току фазе V) наилази фаза (VI), мање или више правилних, јачих или слабијих, колебања сјаја (Nova Persei 1901), која могу да потрају и по неколико дана; па затим, после фазе (VII) од по више година правилног опадања сјаја, нова улази у завршну фазу (VIII) — постнове. А има и случајева код којих, за фазом (V) првог пада сјаја, наилази фаза (VI) још бржег, стрмијег пада до, скоро, полазног сјаја (пренове); затим наилази промена смера и — ново појачавање сјаја до такозваног „секундарног максимума“

(m) (Nova Tauri 1927), редовно знатно слабијег од „примарног“ (M), иза којег следе, као и код осталих, завршне фазе VII и VIII.

Сјај (постнове) којим нова завршава овај доживљај, у највећем броју случајева, једнак је сјају полазне фазе (пренове). Од овог правила чине изузетак свега два, три случаја, код којих се сјај нове зауставио

и стабилизовао на нешто вишем нивоу од полазног сјаја. Засебну класу образују такозване повратне нове (T Coronae Borealis), чији сјај осцилише између мање више одређених граница у релативно кратким размацима (од по неколико година).

Но ова слика још увек не даје ни приближну идеју о механизму који појаву покреће, нити осветљава физичку подлогу процеса који се изазивају. Напротив, може се слободно рећи, побројане појединости, са свима њиховим варијантама и необичним размерама, само још појачавају нашу радозналост. И питамо се — шта се то догађа се звездом која постаје нова? Који то и какви узроци изазивају ове појаве? Какве последице на звезди та епизода за собом оставља?

Елементи за објашњење појаве

Упоредо са праћењем промена сјаја, нова се подвргава и спектарској анализи, то јест ис-

питивању састава светлости коју она зрачи. Кроз ту анализу тек сазнаћемо појединости: о саставу атмосфере нове, о условима који у њој владају и кретањима која се у њој одигравају; даље, о температури површинског слоја нове, о стању материје из које је састављен. Кратко речено, тим путем долазимо до оних елемената који астрофизичарима омогућају да осветле физичку суштину појаве.

Морамо, међутим, одмах додати да поједине фазе појаве, махом, нису у опште приступачне спектарској анализи: фазе пренове и постнове, углавном, због — преслаба сјаја звезде: фаза (II) првог успона због — неочекиваности појаве и брзине са којом се она одиграва. За сад располажемо и довољним бројем и прилично поузданим спектрима њиховим почев од фазе (III) завршног успона. Ево, у најкраћим потезима, како ти спектри изгледају.

У фази III спектар нове је касног Вили раног А типа, дакле, „бела“ звезда као што су, напр., Сириус или Вега. Занимљиво је да — још не показује никакве промене. Значило би, друкчије речено, да се за време овог завршног појачавања сјаја, температура звезде не мења осетно. Према томе појачање сјаја објашњава се само — повећавањем површине која зрачи, дакле — експанзијом површинског слоја звезде.

У самом спектру налазимо, поред сјајних емисионих линија (хидрогенских), доста широке, расплинуте апсорпционе линије, и то знатно умерене ка љубичастом крају. Износи ових померања, видимо, пропорционални су таласним дужинама, што сведочи да су последице Доплерова ефекта. А то опет доказује да се атмосфера нове налази у брзом кретању, и то — ка нама.

Уколико се ова фаза (III) више примиче свом крају, то јест нова максимуму (M) сјаја, њен спектар почиње потсећати на спектре звезда супердинова: нов доказ да се пречник нове повећао и повећава.

Непосредно после максимума спектар нове нагло се мења: непрекидно залеће његово почиње слабити, појављују се нове и удвојене (и утројене) апсорпционе линије, које одају брзине (1200—4000 км) ширења још веће од оних у претходној фази — што значи да се од звезде отискују нови омотачи. Што сјај нове више слаби, и светло залеће у спектру постаје слабије, апсорпционе линије полако се губе, а истичу све више сјајне широке емисионе пруге, сложене и брзо променљиве структуре, — које карактеришу спектре маглина, као да нова, обавијена у омотаче које је са себе одбацила, све више губи свој звездани лик и облик и прерушава се у маглину. Но још ће бити потребно извесно време да доспе у завршну фазу, да се процес смири. У току тог времена небуларне линије у спектру ће поступно све више слабити; уз линије јонизованог хелија, почеће се појављивати и

5

друге линије и пруге својствене звездама високих температура, познатих под именом звезда Wolf-Rayet типа. Крај ове епизоде није више далеко. Звезда је улогу нове одиграла. Ускоро ће се сасвим и коначно смирити, да настави живот, затим, као мала, посве слаба сјаја звезда, у понеким случајевима променљива, високе температуре — типа Wolf-Rayet.

Неколико речи само о звездама типа Wolf-Rayet. То су мале и релативно малобројне звезде; познајемо их свега око две стотине. Сем једне, све су остале телескопски објекти. Припадају првим подељницама спектралне класе O, — дакле звездама са врло високим температурама. Сјајно залеће у њихову спектру је ишчезло; спектар им карактеришу само сјајне пруге — знак присуства око звезде простране атмосфере незнатне густине, скоро сличне планетарној маглини.



Сл. 5 — Nova Aquilae 1918, снимљена са Mt Wilson опсерваторије: 20 јула 1922, 3 септембра 1926, 14 августа 1931

Објашњење појаве

Свака од ових смена у низу разновојних, сјајних или тамних, ужих или ширих спектралних линија и пруга, док је звезда одиграла улогу нове, за астрофизичаре је претстављала по један нов лист из књиге у којој је исписана и историја овог догађаја, са свим његовим појединостима. У њој су садржани и одговори на питања која смо раније поставили. И, ево, како би нам астрофизичари објаснили, уkratко, шта се то збило тамо, далеко у Васиони, хиљадама година пре но што смо ми за то сазнали.

Нека далека, скоро неприметна звезда, о којој ништа више сем положаја јој нисмо знали, из непознатих узрока, без икаквог учљива повода, неочекивано, одједном, почела се нагло — ширити, надимати. Уствари, звезда је изненада, страховитим потиском, отиснула од себе фотосферски (површински) свој плашт, којим је досад била обавијена; овај се сад око ње шири, обично у таласима, огромним брзинама; притом нагло разређује и хлади. Развејан око разголићена, ужарена језгра звезде — из којег неоодољивом силином излећу и струје млазеви честица и које зрачи огромне количине топлоте и светлости — почиње и сам плашт зрачити и — постаје и видљив, бар за извесно време.

Ово објашњење процеса (и овако сажето и поједностављено) поткрепљују и непосредна

посматрања и фотографски снимци. Готово око свих релативно ближих нових константован је, раније или касније, магличасти омотач и посматрано његово ширење. Око нове Aquilae 1918 (в. сл. 5), примећен је и снимљен омотач чији је пречник достигао, три године након појаве, 5", а још пет година касније 16" — што значи 60.0 даљина Земље од Сунца. Просечно годишње повећање пречника омотача износило је, према томе, око 2", што, за даљину нове од нас, одговара просечној брзини од око 1700 km у секунди.

Додајмо, у пролазу, да је у појави овог гасовитог омотача нађен још један начин за процену даљине нове. Измеривши, наиме, с једне стране, углавно повећање пречника магличастиг омотача нове, а, с друге стране, износ у километрима брзине тог повећања (као дејства Доплерова ефекта) — долазимо до потребних и довољних података за одређивање даљине нове.

У предњем објашњењу, иако знатно упрошћеном и сажетом, изложена је сама суштина појаве већине нових. Но не треба притом губити из вида да се ипак, свака поједина од њих развија — својим посебним током, који се у појединостима, мање или више, разликује. Поред тога, има појава које и упадљиво отступају од описаног тока. Ми смо их намерно избегли у предњем делу, да овај не би испао прегучах. Али ћемо се овде на њих осврнути и поменути их.

У фази кад се, при описаном току развјетка, почиње око нове примећивати магличасти омотач, запажено је код извесног броја посматраних случајева да облик омотача није правилан, већ, код једних елипсаст (Nova Herculis 1934), код других, несиметричан (Nova Pictoris 1925). У први мах загонетна, убрзо је и ова особеност била објашњена.

Нова Pictoris, која је откривена маја 1925, на јужном небу, није у прво време показивала никакве неправилности у свом развјетку. Међутим, у марту 1928, дакле три године након појаве, пошто је већ постала телескопска звезда, почела је добивати магличасти изглед, а, кроз њен магличасти вео назирала су се јасно — два звездаста језгра. Месец дана касније примећено је и — треће, а нешто касније и — четврто језгро. Мерења су показала да су се три сјајнија језгра разилазила. Из нађених брзина разилажења закључено је да је ово почело од тренутка „експлозије“, то јест појаве нове.

Код нове Herculis 1934, пете по реду појава у овом столећу, пола године текао је њен развјетак нормално. Од почетка 1935, омотач нове почео је добивати елипсаст изглед. А пола године затим примећена су у унутрашњости омотача — два језгра. Новембра исте године износило је удаљење једног језгра од другог 0"25; септембра 1936 достигло је 0"36; а до априла 1937 повећало се на 0"65.

Овакав ток развјетка објашњава се дисиметричним избацивањем материје из звезде,

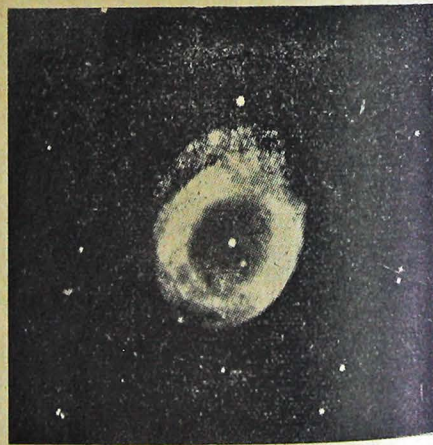
то јест извесних делова у одређеним правцима, а не целог фотосферског слоја одједном.

Узроци појава нових.

Како долази до ових појава? — Ван сумње је да се овде ради о некој врсти експлозије. Али одговор на питање — шта је изазива? једни су покушавали да нађу у спољним узроцима, други су те узроке тражили у самој звезди.

По првој хипотези засниваној на спољним узроцима експлозија је претстављана као последица судара звезде са звездом. Овој хипотези супростављана је чињеница да, на снимцима пренове, није нађен у њеној околини ни траг о присуству неког страног тела. Варијанта о судару нове са тамном, преживелом звездом није такође издржала критику. Прво, што је вероватноћа за овакве сударе далеко испод броја нових које откривамо; а, друго, што би судари звезданих маса неминовно морали ставити у акцију толике количине енергије, да се њихове последице не би могле стишати у току свега неколико седмица.

Исто тако није се могла одржати ни хипотеза која је експлозију покушавала да објасни пролазом звезде крај нове. Оваквим пролазом изазвана плица у новој, неспорно страховитих размера, са последицама које би је пратиле можда би се и могле довести у склад са посматраним појединостима тока појаве. Али су се и овој хипотези супротставиле, с једне стране, занемарљива вероватноћа овако блиских пролаза двеју звезда, с друге стране, релативна спорост њихова дејства, насупротив посматраној бруталности, нарочито почетка појаве.



Сл. 6. — Планетарна прстенаста маглина у савезу Луае.

Све ове тешкоће покушала је да избегне хипотеза која је појаву покушала да припише последицама упада нове у таман космички облак или маглину (слична упаду метеора у Земљину атмосферу). Вероватноћа оваквих

сусрета не би за хипотезу била судбоносна. Шта више, кинетичка енергија звезданих кретања, која би се притом претварала у топлоту, можда би и била довољна да се из ње подмири зрачна енергија коју нова од себе даје. Али озбиљну тешкоћу за ову хипотезу претставља она једнообразност тока код свих посматраних нових, која се тешко доводи у склад са изванредном разноликошћу у димензијама и физичким особинама тамних маглина.

Хипотезе које су узроке овим појавама тражиле у унутрашњости самих звезда полазиле су од ставова новијих теорија о склопу звезде, по којима свака звезда током свог живота, у извесном тренутку, доспева у стадиј при којем њен унутрашњи склоп постаје нестабилан. У том стању довољна би била и најмања промена, па да наступи — експлозија: да дође до наглог ослобађања огромне енергије, да звезда одбаци свој фотосферски омотач, а остатак материје се збије до несхватљиве густине и звезда постане такозвани — „бели патуљак“. У прилог овој хипотези ишла би

чињеница да су звезде на које наилазимо у језгрима планетарних маглина (в. сл. 6), како изгледа, доиста — „бели патуљци“. Но и овој хипотези су чињене многе замерке, које она није била у стању да отклони.

У најновије време покушано је да се узрок појаве припише тренутним нуклеарним експлозијама које би наступале при сусрету и брзом мешању водородна ниже температуре, из слојева ближих површини звезде, са хелиумом на високој температури, из дубоке унутрашњости звезде. Последице овог процеса могле би, под извесним условима, достићи и облик и размере експлозије, довољне да одбаци фотосферски слој звезде, дакле — изазове појаву.

Строго узев, међутим, треба ипак да признамо да, на ово последње питање — шта изазива појаве нове? — засад још нисмо у стању да дамо поуздан одговор.

В. В. Мишковић

Медицински проблеми вавионског лета

Иако је лет у вавиону, по увераванју техничара, према досадашњим достигнућима науке теоретски могућ, проћи ће још приличан број година док се не оствари први лет до најближег нам небеског тела, Месеца, а још више до првог стварног интерпланетарног лета. Да ли ће такав лет бити спроведен преко читаве серије сателитских „васионских станица“, или помоћу многостепених ракета, или можда неким новим, за сада још непознатим начином, данас можемо само да нагађамо. Оно што нас највише интересује у целом том склопу проблема јесте питање човека летача, човека вавионског путника. Медицински проблеми који се ту појављују и многобројнији су и далеко теже решиви него што је било медицинско прилагођавање човека машини и машине човеку у току досадашњег развоја ваздухопловства.

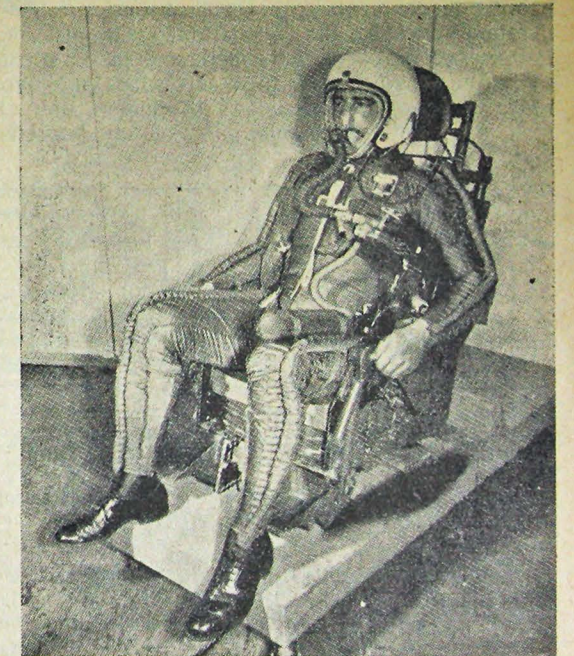
Као и до сада, ваздухопловно-медицински проблеми зависе пре свега од самог амбијента којем човек треба да се прилагоди, а то значи од својстава справе којом се лећу, од особина средине у којој се лећу, па и од начина како се лећу и колико дуго се лећу.

Пручаванјем комплекса проблема који се односе на човека у лету бави се једна нова грана медицине која се у току последњих деценија оформила као самостална медицинска дисциплина: ваздухопловна медицина. Из нје се последњих година све више издваја као посебни огранак: вавионска медицина (space medicine) која проучава услове живота и заштитне мера за обезбеђење човека у вавионском лету.

Прво да погледимо који би то били услови и под каквим околностима би се одвијао живот путника замишљеног будућег вавионског брода?

У обзир долазе, пре свега, они исти фактори летенја који су нам и досада познати, а то су

дејства висине, брзине и убрзања, температуре, шума и вибрација и евентуално издувних гасова. Са висином смањују се садржина кисеоника у ваздуху, смањује се температура и смањује се

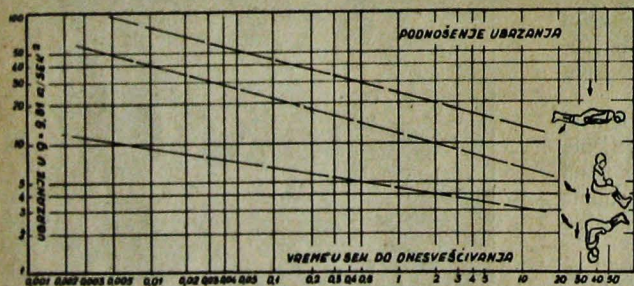


Ново вавионско одело за америчке pilote зашћује их у случају да се ошћети херметичност кабине на великим висинама. Шлем се загрева електричним путем да не би било заледјивања. Одело уједно штити pilota од дејства убрзања, међутим није херметичко, пошто су му шаке и стопала слободни

opšti atmosferski pritisak. Ove promene vrlo su važne, ali one uglavnom zavise od osobina vazdušnog omotača naše planete i to u njegovim donjim gustim slojevima u kojima se letenje do sada i odvijalo.

U višim slojevima atmosfera sve više gubi svoju funkciju i u odnosu na čoveka i u odnosu na letelicu. Tako dolazimo do granica iznad kojih pojedine funkcije atmosfere potpuno iščezavaju, iako još nismo stigli do stvarne fizičke granice Zemljine atmosfere. Područje iznad tih granica nazvao je Büttner *aeropauzom*, bez obzira da li tu još postoje tragovi atmosfere ili ne.

Tako, naprimer, u pogledu udisanja kiseonika gornja fiziološka granica se nalazi na visini od oko 14 km. Iznad toga, u pogledu te funkcije, nastaje *aeropauza*, tj. u odnosu na disanje nastupaju isti uslovi koji postoje u međuplanetarnom prostoru. Zapravo samo do visine od 12 km možemo da se popnemo uz upotrebu 100% kiseonika, ako smo inače izloženi pritisku okolne atmosfere. Na toj visini se izjednačuje opšti spoljašnji barometarski pritisak sa parcijalnim pritiskom kiseonika u našim tkivima. Na većim visinama je spoljašnji barometarski pritisak manji od unutrašnjeg, te organizam ne samo da ne može da primi više kiseonika iz okoline, nego ga i vraća kroz plućne alveole u atmosferu. Letenje na veće visine ipak je moguće i to: ili primenom udisanja kiseonika pod pritiskom (do 14 km), ili upotrebom neprobojnog gnjuračkog odela u kojem vlada povišen pritisak (skafander), ako se leti u kabini koja nije hermetički zatvorena, ili u hermetički zaptivenoj kabini kakva je danas na svim avionima za visinske letove ugrađena. U takvoj kabini se može po volji regulisati sastav i temperatura vazduha, kao i barometarski pritisak. Razume se da samo takva kabina dolazi u obzir za letove iznad 14 km, tj. a aeropauzi. Iako ovo rešenje na prvi pogled izgleda idealno, ono to ipak nije, jer i najmanja pukotina, tj. povreda



Sl. 2 Dijagram prikazuje vremena do onesvešćivanja pilota u slučaju dejstva ubrzanja, pri raznim položajima tela.

hermetičnosti kabine dovodi do trenutnog izjednačenja pritiska u kabini i van nje. Tako posada dolazi pod dejstvo tzv. *eksplozivne dekompresije* koja je katastrofalna, ako je razlika u pritiscima bila veća od 1:2,7.

U pogledu *barometarskog pritiska* postoje dva praga i to jedan na 7.000 m a drugi na 19.000 m. Kod prvoga počinje da se pojavljuje *aerembolizam*, tj. oslobadjanje vazdušnih mehurića u

svim tečnostima našega tela, naročito u krvi. Naime, pod dejstvom smanjenja pritiska, tečnosti nisu u stanju da zadrže u sebi onu količinu vazduha koju su upile na zemlji, te se tako stvaraju mehurići u krvnim sudovima, koji mogu imati fatalne posledice, ako istisnu krv iz važnih, recimo iz moždanih centara i ovi odumru.

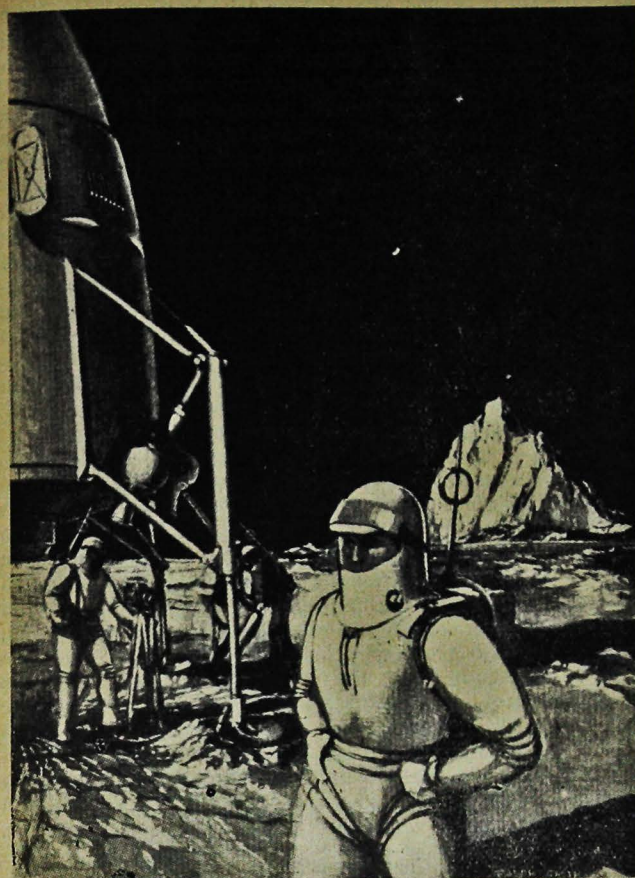
Na visini od 19 km barometarski pritisak iznosi svega 4,2 mm živinog stuba. Pri tom pritisku voda vri na telesnoj temperaturi (37°C), te se krvni sudovi vune vodenom parom, što dovodi do trenutne smrti.

Što se tiče dejstva temperature, tu vasioni brod mora da bude dobro opremljen za odbranu, kako od hladnoće, sve do apsolutne nule (-273°C), koja vlada u svemiru, tako i od visokih temperatura koje u najvišim slojevima atmosfere dostižu do nekoliko stotina stepeni, a po nekima i znatno više, a koje mogu da nastanu i usled trenja pri kretanju ogromnom brzinom kroz atmosferu. Čovečiji organizam je udešen tako, da je pravilno funkcionisanje organa osigurano samo na temperaturi od 36-37°C. Sopstvenom termoregulacijom naš organizam je u stanju da parira prilično velike razlike u temperaturi okoline. Kod ekstremnih temperatura je to nemoguće i tu neminovno dolazi do kobnih posledica.

Brzinu kretanja, ukoliko je ono pravolinisno i ravnomerno, čovek izdržava bez ikakvih poteškoća, ma kolika ta brzina bila. Setimo se samo da svaka tačka naše planete pri obrtanju oko svoje ose, na našoj geografskoj širini, prevlađuje oko 1500 km/čas, a Zemlja na svojoj putanji oko Sunca juri brzinom od 29 km/sek; pored toga smatra se da ceo Sunčev sistem fantastičnom brzinom leti kroz vasionu. To vrtoglavo kombinovano kretanje mi uopšte ne osećamo, pošto je ono praktično uzevši ravnomerno, ali svi znamo da naprimer u tramvaju ili u voz u čim se naglo promeni brzina kretanja, koja ne mora da je velika, svi putnici se leću ili unapred ili unazad, već prema tome da li se radilo o naglom usporenju ili o ubrzanju vožnje. Takve promene brzine kretanja nazivamo obično *ubrzanjem* i označavamo ga pozitivnim predznakom, ako se radi o priraštaju brzine, a negativnim u slučaju usporenja. Kao merilo ubrzanja služi nam ubrzanje koje izaziva sila Zemljine teže, tj. gravitacija, i označava se sa *g* (9,81 m/sek). Ljudski organizam može da izdrži ubrzanja samo ograničenog broja *g* pri čemu je od bitne važnosti u kome pravcu dejstvuje sila ubrzanja u odnosu na naše telo. Najveće opterećenje možemo podneti, ako je pravac dejstva usmeren transverzalno i to od grudni prema

ledjima, a najosetljiviji smo na pravcu sedište glava, jer se u tom slučaju krv sjuri u glavu i vrši jak pritisak na mozak.

Iz napred izloženoga proizilazi da ubrzanje najjače dejstvuje kod poletanja i za vreme stalnog priraštaja brzine vazdušnog broda, kao pozitivno ubrzanje, a pri sletanju kao negativno. Najbolji je ležeći položaj, s tim da uzdužna osa tela bude postavljena okomito na pravac kretanja.



Možda će slična ovim vasionkim odeltima, proizvodom naučne mašte, izgledati odela prvih vasionkih putnika koji će sleteti na Mesec. Na slici se vidi i deo broda koji će služiti za iskrcavanje na našeg satelita.

Naučnim istraživanjem je dokazano da živa bića, pa i čovek, mogu izdržati ubrzanja koja bi došla od izražaja pri poletanju vasionkog broda dovoljno dugo vremena, tako da s te strane ne bi bilo naročitih smetnji.

II.

Pored do sada navedenih uticaja, kojima je letač sve do aeropauze izložen u atmosferi naše planete, postoji čitav niz novih specifičnih, ekstraterestrijalnih faktora kojima se pri letu u aeropauzi mora voditi računa. Tako se, naprimer, vasioni brod, udaljujući se sve više od centra Zemlje, postepeno izvlači ispod dejstva sile teže i konačno dolazi u prostor gde više nije izložen sili gravitacije Zemlje. Postavlja se pitanje kako će funkcionisati naš organizam kao celina, odnosno pojedini organi u njegovom sklopu, pod tim novim okolnostima na koje niko na Zemlji nije mogao biti naviknut, pošto je svugde i svugda živeo pod neprekidnim dejstvom Zemljine teže.

Prema rezultatima dosadašnjih ispitivanja koja su vršena na životinjama pomoću izbacivanja u raketi, a u najnovije vreme i na ljudima na raketnim avionima, uspelo je proizvesti stanje bez

gravitacije (*Weightlessness, Gevichtslosigkeit*), ali samo u trajanju od desetak sekundi. Za to vreme su rezultati ispitivanja bili skoro potpuno normalni. Jedino je osećaj ravnoteže, odnosno orijentacije u prostoru bio poremećen, ali samo onda kada je bila isključena kontrola od strane očiju. Daljna ispitivanja su u toku.

Drugi specifični problem jeste jako biološko dejstvo raznih zračenja u vasioni. Već iznad 50 km, postoji jako *ultraljubičasto zračenje* koje ne dopire do Zemlje u znatnijoj meri, pošto ga apsorbuje tanki omotač ozona koji potpuno obavlja i štiti našu Zemlju.

Već od 18,3 km, počinje da se pojavljuje sve snažnije *kosmičko zračenje* i to primarne teške čestice vrlo jakog biološkog dejstva.

Od 80 km naviše sondažne rakete registrovale su pojavu mekih *X-Zrakova (Röntgen-ovi zraci)* sa jakim jonizujućim dejstvom.

Smatra se da poreklo svih ovih zračenja treba tražiti na Suncu.

Zaštita je teorijski moguća, ali prema dosadašnjem stanju stvari omotač vasionkog broda morao bi da bude od vrlo debelog i teškog materijala, što bi opet sa svoje strane uslovljavalo ogromno opterećenje pogonskim sredstvima. Po dosadašnjem iskustvu, za svaki kilogram korisnog tereta potrebno je povišenje za oko 7 kilograma avionske težine.

Ovako građeni brod imao bi i tu prednost, da bi bio ujedno prilično zaštićen od posledica sudara sa malim česticama *meteorita*, dok ga pri sudaru sa krupnijim *meteorima* nikakav oklop ne bi zaštitio. Srećom takvi sudari bi po računu verovatnoće bili izvanredno retki.

Veoma teško rešiv problem je *eventualno napuštanje broda* u slučaju požara, kvara itd. Na raketnim avionima koji su predviđeni za letove na velikim visinama ugrađena je hermetička kapsula koja se u slučaju nužde zajedno sa pilotom automatski odvajaju od aviona. Ispočetka ona slobodno pada, a u nižim slojevima atmosfere aktivira se padobran i pad se uspori. Još bliže zemlji pilot se oslobadja svoje zaštitne čaure i sopstvenim padobranom se spušta na zemlju. Razume se da je pritom opremljen najnužnijim priborom za održanje života u kapsuli i van nje. Na sebi nosi bocu sa kiseonikom, električni uređaj za zagrevanje odela itd.

Sve ovo može pa bude efikasno u donjim slojevima atmosfere, pa sve do visina od nekoliko desetina kilometara, ali na većim visinama, a pogotovu u interplanetarnom prostoru, mora se naći neko drugo rešenje, iako sam osnovni princip, tj. hermetička zaštita pilota od dejstva spoljašnjih faktora, i tu mora da se održi.

Imajući u vidu da trajanja vasionkih letova i pri najvećim brzinama kretanja, usled ogromnih udaljenosti, moraju da budu vrlo velika, pored svih problema zaštite posade vasionkog broda

od napred izloženih štetnih faktora, moramo da postavimo pitanje kako i na koji način da se obezbede za posadu sve *fiziološke potrebe*. Kiseonik, hrana i voda su najosnovnije potrebe bez kojih nema života. Nagomilavanje tih sredstava za više članova posade i za mesece, odnosno godine trajanja takvog putovanja, ne može se ni zamisliti. Pristupilo se dakle rešavanju problema na drugi način. Hidrokulture bi se mogle koristiti, ali to je i suviše spor i dugotrajan, pa prema tome i nepodesan proces dobijanja hrane na vasionском brodu.

Najprihvatljiviji predlog je koji predviđa gajenje naročatih vrsta algi, koje u zgodnoj kombinaciji mogu da sadrže u sebi neophodne sastojke ljudske hrane (belančevine, masti, ugljene hidrate, mineralne soli i vitamine). Kao podloga za gajenje služio bi uglavnom izmet i mokraća, te bi se na taj način otklonili, odnosno korisno preraditi i ti otpaci, čije bi otklanjanje inače predstavljalo problem za sebe. Alge sem toga iz vazduha troše ugljeni dioksid, a izdišu kiseonik, te bi i vazduh bio na taj način regenerisan. Inače takve alge rastu neverovatnom brzinom, te bi i količina hrane bila na taj način obezbeđena. Za 24 časa alge narastu na svoju sedmorostruku težinu.

Konačno, ako pretpostavimo da su svi problemi fizičke, hemiske i fiziološke prirode rešeni, ostaje nam još jedan faktor, koji će bezuslovno odigrati vrlo važnu ulogu u uspehu odnosno neuspehu vasionских letova. To je stari neprijatelj vazduhoplovaca, naročito onih koji su izloženi dugotrajnim, iscrpljujućim letovima, teškim uzburdjenjima i psihičkim napetostima — to je fizi-

čki i psihički zamor. Nije lako boriti se sa fizičkim zamorom, ali daleko je teže savladati psihički zamor i održati kroz dug period vremena psihičku kondiciju na potrebnoj visini.

Samo se po sebi razume da je pre svega potrebno odabrati posadu za visinski let među ljudima potpuno zdrave fizičke konstitucije, čvrste volje, stabilna karaktera koji pored hrabrosti poseduju i ogromno oduševljenje za takav podvig. No i pored svih tih vrlina u toku dugih dana i noći biti zatvoren u uskom prostoru, živeti pod nefiziološkim uslovima, neprekidno pod ogromnom psihičkom napetošću, može lako doći ne samo do zamora, nego i do živčanih odnosno psihičkih poremećaja (razne neuroze, claustrophobia itd.). Sličnih pojava je bilo i u drugom svetskom ratu, naročito među članovima posade strateške bombarderske avijacije.

Iz svih ovih kratko i samo delimično navedenih avio-medicinskih problema koji se pojavljuju u vezi sa letom u vasionu, vidimo da njihov broj nije mali, a i rešenje tih problema da je složen i vrlo težak zadatak. Sigurno je da će još prilično vremena proteći dok prvi vasionски brod sa ljudskom posadom ne poleti u Veliki prostor. Mnogo oduševljenja, mnogo napora, mnogo vremena i još više materijalnih sredstava potrebno je za to. No i pored svega toga, na osnovu dosadašnjeg stanja nauke, već se može tvrditi da će taj dan ipak doći, jer u samoj suštini najbitniji problemi su teoriski već rešeni i nemamo razloga da sumnjamo da će čovečji um na kraju trijumfovati, te će se ljudski rod jednom osloboditi veštice prikovanosti uz svoju planetu.

Dr Marko Janjić

О астрономским дурбинама

Овај кратак преглед и напомене у њему намењене су љубитељима неба који би желели да се упуте у вештину астрономских посматрања. Надамо се да ће бити од користи свим почетницима, јер ће их упозорити на правилно руковање инструментом и помоћи им да избегну извесне грешке у томе послу. Све што смо изнели у овоме чланку биће приступачно свакоме аматеру и тако ће овај бити у стању да својим инструментом, макар овај био и најмањи, постигне у посматрањима неба лепе резултате, нарочито ако се при овима буде придржавао основног Фламарионовог савета, који гласи: да би се корисно послужили астрономским дурбином потребно је много пажње, доста стрпљења и мало духа. Чланак је написан као извод из обимних радова великих мајстора у овоме питању А. Danjon-а, А. Couder-а, Rudeaux-а, Hoffmeistera и др.

Сви астрономски инструменти који служе посматрању састоје се из два главна дела:

1. Објектива који даје реалну слику удаљених предмета и
2. Окулара који, као свака лупа, увећава добивену слику.

ће на пр. дурбин чији окулар има жижну даљину 2 cm а жижна даљина објектива износи 1 метар тј. 100 cm давати увећање 50 пута (јер је $100:2=50$). Жижну даљину објектива је лако приближно измерити. На комад белог картона бацамо објективом слику Сунца све док је не добијемо у облику оштре светле тачке, што постижемо постепеним приближавањем или одмицањем стакла од картона. Отстојање измерено између картона и сочива у тренутку најоштрије слике Сунца даје нам врло приближно жижну даљину објектива. Ово важи за свако конвексно сочиво, па према томе и за најпростији окулар тј. у случајевима у којима као окулар употребљавамо обичну лупу. Међутим за сложене окуларе — астрономске или микроскопске — већ је много теже одредити жижну даљину. Због тога конструктори обично означавају на металним омотачима окулара одговарајућу жижну даљину. Али и ако ове ознаке немамо, моћи ћемо се ипак оријентисати јер знамо да је жижна даљина окулара краћа уколико је пречник сочива мањи, или просто, познаћемо по томе што је метална цев у којима је смештено сочиво код окулара са дужом жижном даљином дужа а код оних са кратком жижном даљином кратка.

Астрономски дурбини дају изврнуте слике предмета, што је за небеска посматрања без значаја. Али посматрач мора имати стално на уму да је у видном пољу ових дурбина слика обрнута.

Видно поље дурбина зависи од увећања које даје окулар. Што је увећање мање поље је веће и обрнуто. Величину видног поља је врло лако одмерити. У томе циљу користимо привидно дневно кретање неба. Уперивемо, дакле, дурбин на једну звезду на екватору или бар сасвим близу овога — то значи на звезду чија је деклинација близу 0° — и утврдићемо време за које ће ова звезда прећи преко целог поља дуж једнога од пречника овога. Пошто се зна да звезда прелази 1 лучни минут за време од 4 секунде, обрачунавање ће бити врло просто. Ако је на пр. звезди потребно 1 минут или 60 секунда да пређе с краја на крај видног поља, значи да величина поља износи $1/4$ степена, јер у 60 секунда има 15 пуга по 4 секунде, тј. 15 лучних минута, а 15 лучних минута износи $1/4$ степена, пошто у целој степену има 60 лучних минута.

Када астрономски дурбин уперимо на небо по дану и ако се поставимо на неколико десетина центиметера позади окулара, опазићемо један мали светао кружић између окулара и нашега ока. Овај кружић се зове излазна зеница окулара и он није ништа друго него слика објектива коју је формирао окулар. Овај је кружић врло важан, јер у случајевима када нам није позната жижна даљина окулара увећање добијамо ако пречник објектива поделимо пречником овога кружића. Пречник објектива је лако измерити, док је за мерење окуларног кружића потребан специјалан инструмент. Међутим, ако овај немамо, што ће наравно увек бити случај код аматера, поступи-

ћемо на следећи начин. Узмемо јаку лупу и помоћу ове лењиром који има поделу са половинама милиметара измеримо пречник излазне зенице окулара.

Код астрономских дурбина пречник излазне зенице окулара треба да је раван пречнику наше зенице. Јер ако би био већи један део светлости, коју прима објектив, не би могао доспети у око што би излазило на исто као када би пречник објектива смањили стављајући на овај дијафрагму (бленду). Пречник зенице ноћу достиже 6 mm. Ако је пречник објектива 10 cm онда треба користити само окуларе који дају увећања изнад $100:6$ тј. око 16.7 пута.

Једно даље важно питање јесте у којој мери дурбин повећава или смањује количину светлости коју би око могло примити са какве звезде. Ако увећање није врло велико звезда нам по облику изгледа у дурбину исто онако као кад би смо је гледали голим оком, тј. као светла тачка. Али њен сјај је у дурбину неспоредиво јачи. Аматерски дурбин са објективом пречника 10 cm, тј. са 16.7 пута већим пречником од пречника наше зенице, дозвољава да се виде звезде 16.7×16.7 или око 275 пута мањег сјаја од оних које се виде голим оком. Овим бројем се, дакле, мери јачина светлости коју нам даје дурбин. Јер треба знати да се у дурбини губи извесан део светлости услед одбијања на разним површинама сочива или услед апсорпције у самим стаклима. За аматере ће бити довољно да знају да се дурбином чији објектив има 10 cm у пречнику могу видети звезде 12 привидне величине, наравно у потпуно ведрој ноћи без месечине и далеко од какве јако сјајне звезде. Према томе број звезда које можемо видети оваквим дурбином око хиљаду пута је већи од броја звезда које видимо голим оком.

Пре него пређемо на испитивање даљих оптичких каквоћа астрономских дурбина, потребно је да се упознамо са још два појма. Целокупна површина објектива се обично у стручној литератури назива отвором или апертуром дурбина. Ако оставимо на страну најпрецизније објективе за велике рефракторе на астрономским опсерваторијама, код објектива којима ће располагати аматери имаћемо на периферији увек мало сферне аберације, која је једна од грешака сочива а која се састоји у томе да периферија сочива има мању жижну даљину од оне коју има средина сочива. Услед тога слике које дају сочива су нечисте и неострих ивица. Да би се оtkлонили ови зраци који долазе са рубова сочива ставља се између објектива и окулара дијафрагма, ширег или ужег отвора, која задржава ове зраке, чиме се добивене слике знатно побољшавају. Остаток непокривене површине објектива зове се *корисна или слободна апертура објектива*. То је дакле пречник оне површине објектива са које сви светлосни зраци могу доспети у окулар. Пречник корисне апертуре је према томе увек мањи од пречника целог објектива. Мерење пречника корисне апертуре врши се на следећи начин: око ставимо испред објектива,

туално дрхтање знатно ћемо умањити, а можда и сасвим отклоинити, ако све три ноге у висини њихове средине спојимо помоћу три дрвена ребра, или још боље метална, који су у средини чврсто затегну каквим завртњем.

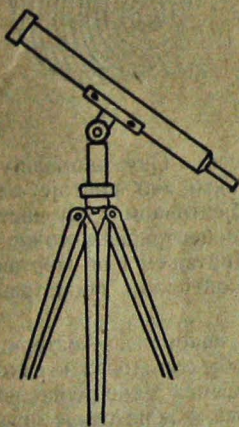
За овим треба одредити одговарајуће одстојање између окулара и објектива тј. дужину целог инструмента. Теориски узев дужину инструмента је равна збиру жижне даљине објектива и жижне даљине окулара. Ово наравно важи само у grubим цртама. Међутим прецизније ћемо се оријентисати по томе што ћемо окулар по мало увлачити и извлачити све док не добијемо оштру слику објекта који посматрамо. Ово је лако извести ако на инструменту постоји фини завртањ за померање окулара. При овоме окулар не сме додирнути главом јер ће инструмент почети одмах да дрхти и то у толико више у-

колико је увећање веће. Цео овај рад називамо фокусирањем, које има извесне шире или уже границе. Да би око мање замарали окулару треба дати највећи дозвољен размак од објектива који је још у поменутих границама, што ће рећи са којим се још добија оштра слика. Положај окулара у коме се добија најоштрија слика утолико је даљи од објектива уколико је ближе објекат који посматрамо. То значи

да ћемо за посматрање на земљи окулар више извући док ћемо га за посматрање бескрајно далеких небеских објеката морати више увлачити. Људи који носе наочаре треба да их скину кад посматрају дурбином. Ако је положај окулара подешен за нормалан вид тада га кратковиди морају малко увући а далековиди га морају малко извући. Наочаре приликом посматрања задржавају само они који имају јаке изражен астигматизам.

Често је положај посматрача врло неугодан ако треба посматрати неко тело високо у зениту. Због овога висина инструмента односно статива на који је монтиран дурбин треба да је тако подешена како би се у стојећем стању, без икаквог сагибања, могао догледати зенит, док ћемо се за посматрања ближе хоризонту лако моћи попети на какву клипцу. Уопште, приликом свих посматрања треба наћи положај који најмање замара.

Обично је врло тешко у дурбину наћи од прве објекат који се жели посматрати, нарочито ако се користи јако увећање. У помрчини није лако уперити дурбин прецизно. Због овога посматрање увек почињемо са најмањим увећањем, јер онда имамо максималан

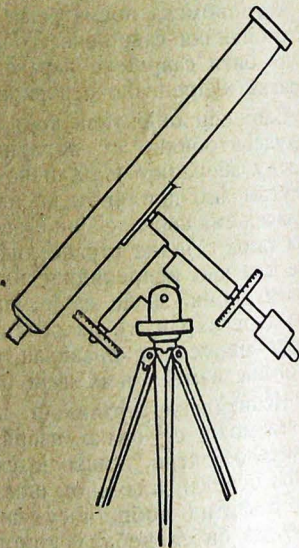


Сл. 5

сјај и највеће поље вида што ће нам знатно олакшати оријентисање. За ову сврху код већих инструмената неопходан је тзв. извиђач. То је мали помоћан дурбин, са slabим увећањем а са великим пољем вида у чијем се окулару налази кончаница тј. два танка укрштена влакна. Извиђач је паралелно спојен са главним инструментом тако да небеско тело које будемо довели у средишта поља вида извиђача биће и у видном пољу главног дурбина.

Најчешћи модели аматерских инструмената дозвољавају обично две врсте кретања дурбина. Једно око хоризонталне а друге око вертикалне осовине. То значи да се цев дурбина може уперити на разне висине и разне азимуте, због чега се овако монтирање назива алт-азимутално (в. сл. 5). Како ће услед дневног кретања неба звезде пролазити кроз поље вида брже уколико су даље од небеског пола и уколико је веће увећање, мораћемо врло често у току посматрања мењати положај дурбина и то како за висину тако и за азимут. С тога је далеко подесније екваторијално монтирање код кога једна од осовина има стални нагиб и стоји паралелно са земљином осом, док је друга осовина инструмента постављена управно на првој (в. ск. 6). Према томе, да би смо пратили какво небеско тело на његовом дневном кретању биће довољно да дурбин окрећемо само око прве осовине, која се још зове и поларном осовином, док се друга зове деклинациона осовина.

За посматрање Сунца потребно је на окулар ставити тамно стакло без кога би се изложили великој опасности да изгубимо око. Најподесније ће бити оно тамно стакло кроз које се једва назире влакна у електричној сигналицы и кроз које се Сунце види у маслиној, зеленој или наранчастој боји. Међутим како се ова тамна стакла јако загревају, може се десити да у току посматрања прсну чиме би у магновењу била компромитована заштита ока. Због овога је најсигурније вршити посматрања Сунца индиректним путем тј. пројцирањем реалне слике Сунца на какав чист бео картон постављен неколико десетина центиметара позади окулара. Посматрач у овоме случају окреће леђа Сунцу и гледа извртнуту слику на картону тј. западни руб Сунца је лево а источни је десно.



Сл. 6

На завршетку ових практичних напомена наведшемо још каква су све посматрања могућа разним аматерским инструментима.

Добар бинокуларан доглед чији су објективи пречника 30 милиметара дозвољава већ врло интересантна астрономска посматрања. Могуће је видети звезде 9 привидне величине, четири најсјајнија Јупитерова сателита, а веома корисно може послужити за одређивања сјаја великог броја променљивих звезда, такође се и неке маглине и нека звездана јата могу јасно видети оваквим догледом.

Марински монокуларни догледи су већ знатно моћнији. Пречници њихових објектива се крећу између 35 и 60 милиметара. Увећање им достиже 40. Ако њихов терестричан окулар заменимо астрономским окуларом можемо видети пеге на Сунцу, главне кратере на Месецу, фазе Венере. Јупитер као дискус са 1—2 пруге на њему, Сатурнов прстен и можемо раздвајати двојне звезде чији размак није мањи од 5 лучних секунда а обадве компоненте су приближно исте привидне величине.

Многи аматери ће моћи са мало издатака сами конструисати дурбин на следећи начин. За објектив се може узети свако добро биоконвекско стакло од наочара чија је диоптрија 0.75 тј. са жижном даљином од око 133 центиметара. За окулар се може користити свака лупа са жижном даљином од 4 см. Од цинкплекса јили од јакког картона се начине две цеви дужине око 70 цм. и то тако да једна улази у другу, у којој се може померати у обадва правца. На једном крају шире цеви причврстимо стакло од наочара а на слободном крају уже цеви учврстимо лупу и дурбин је готов. А са мало довитљивости лако је им-

провизирати алтазимуталан статив. Овакав дурбин дозволиће сваком аматеру да понови сва она фундаментална посматрања која су некад задивљавала Галијевог савременике.

Аматери који би успели да дођу до једнога од следећа два инструмента могли би се сматрати веома срећним.

Дурбин са објективом 75 милиметара у пречнику и са жижном даљином 1 метар дозвољава увећања од 13 до 100 пута. Њиме се могу видети звезде до 11 привидне величине као и неке од малих планета у моменту опозиције. Овај дурбин са сигурношћу раздваја двојне звезде чији међусобни размак износи 1,6 лучне секунде. Даље, виде се централни брегови у месечевим кратерима, као и неке пукотине на његовој површини, спљоштеност Јупитера, Уран као дискус, као и Титан, најсјајнији од Сатурнових сателита а под повољним условима може се назрети прстенаста маглина у Лири, а већ и да не говоримо о дивној слици Млечнога Пута у овом једном дурбину.

Прави тип аматерског дурбина има објектив пречника 100 милиметара (4 цола) са жижном даљином од 160 см. Овај даје увећања од 20 до 225 пута и омогућава да се виде звезде 12 привидне величине. Њиме је могуће раздвајати двојне звезде са нешто мало више од 1 лучне секунде раздаљине њихових компонента ако су ове приближно истога сјаја. Виде се, даље, поларне капе на Марсу, сенке које сателити бацају на површину Јупитера приликом проласка испред планете, Касинијева подела на прстену Сатурна и још много дивних ствари, међу којима и неколико окстралатичних маглина.

Др. Радован Данић

О млазним струјама у атмосфери

Године 1920, амерички pilot R. W. Schroeder, на малом двокрилцу, поставио је нови рекорд висине. Кад се тада над Dayton-ом, у Ohio-у, попео на око 10.000 метара и полетео на повратку према западу, био је врло изненађен када се, спустивши се опет на земљу, нашао источније од места odakle је узлетео.

Danas majora Schroedera možemo smatrati prvim čovekom, koji је ушао у једну грану „млзних струја“. Тако се данас називају обично uski mlazevi vrlo jakih zapadnih vetrova koji у умереним ширинама на висини од 8 до 15 километара vijugaju као neki обруч на обе hemisfere у атмосфери нашој Земљи.

Oko 25 godina kasnije „super tvrdjave“, B-29, у лету на Japan, često су на svom putu nailazile на izvanredno jake suprotne, zapadne vetrove. Poznati су slučajevi да су се eskadrole vraćale са objašnjenjem да су naprosto bile zastavljene од zapadnog vetra neobične jačine.

Nešto slično doživlele су neke grupe bombardera engleskog RAF-a на povratku са bombardovanja nemačkih gradova.

У познатом делу J. Bjerknesa и saradnika „Fizikalna hidrodinamika“ које је objavljeno 1933 godine, у poglavljima о primeni hidrodinamike у meteorologiji, nalazimo slike dva vertikalna preseka atmosfere за zimu и leto, koji су izvedeni из teoretskih izvoda на temelju dotada raspoloživih aeroloških podataka о rasporedu temperature и pritiska у višim slojevima atmosfere. У ovim presecima, на visini од 10—15 km, vidimo sasvim jasno istaknuto jezgro zapadnog strujanja velike brzine. Tada ovoj činjenici nije од autora posvećena pažnja mogućе і zato, što се још сумњало у realnost oве pojave radi још nedovoljnog broja merenja у visokim slojevima atmosfere или radi nemogućnosti davanja једног racionalnog tumačenja oве pojave која је bila у suprotnosti са tadanjim shemama opšte cirkulacije

atmosfere. Ali kad je deset godina kasnije američki meteorolog H. C. Willet — na temelju mnogo većeg broja podataka merenja visinskih slojeva pomoću sve savremenijih metoda „sondiranja atmosfere“ — izradio nove vertikalne preseke atmosfere uglavnom nad kontinentom Severne Amerike, nesumnjivo je potvrđeno postojanje zbijenog strujanja zapadnih vetrova velikih brzina na visinama od oko 10 kilometara.

Odmah je uočena i teoriska i praktična važnost ove nove meteorološke pojave a već od godine 1946, prvenstveno na Čikaškom univerzitetu, započeti su intenzivni istraživački radovi. Rezultati ovih radova koji su bili uveliko potpomognuti od pomorarice i vazduhoplovstva SAD bili su izvanredni; čikaška grupa meteorologa — među kojima nalazimo Rossby-a, Riehla, Pettersen-a, Alaku, Yeh-a, Palmén-a i dr. postala je „čikaškom meteorološkom školom“. Ovde ćemo se zadržati na interesantnim rezultatima posebne Tokijske grupe meteorologa koji su ispitivali mlazne struje nad Pacifikom.

Iskustva koja su sakupljena na velikom broju preleta iznad Pacifika, za vreme II Svetskog rata i nakon rata za vreme okupacije Japana i korejskog sukoba, ukazala su na ogromne mogućnosti koje bi pružalo plansko korišćenje jakih zapadnih strujanja u redovitom vazдушnom saobraćaju na Pacifiku.

Vazduhoplovno društvo „Pan American World Airways“ organizovalo je odmah grupu meteorologa, koju je vodio Sidney M. Serebreny i koja je, koristeći sve teoriske i praktične rezultate studija čikaške grupe, ispitivala mogućnost korišćenja pacifičkih mlaznih struja za redovni putnički saobraćaj na Pacifiku. Uporedo sa pripremim istraživačkim radovima organizovana je mreža meteoroloških stanica na ostrvima na Pacifiku i na izabranim brodovima; stanice su bile opremljene najmodernijom opremom za merenje i ispitivanje viših slojeva atmosfere. Već početkom godine 1950 izvršeni su i prvi probni letovi. Na temelju izvršenih istraživačkih radova i probnih letova, tokiska grupa meteorologa izradila je poseban metod prognoziranja položaja i intenziteta mlaznih struja. Pošto je uvežban odgovarajući način meteorološkog osiguranja, 18 novembra 1952 godine poletela je „Stratokrstara“ društva PAWA sa 47 putnika na prvi let Tokio-Honolulu, bez zadržavanja na ostrvu Wake. Od toga se dana letovi na ovoj najdužoj non-stop putničkoj liniji na svetu (oko 6500 km) održavaju redovno tri puta nedeljno. Direktno prelet Tokio-Honolulu traje oko 11 sati, dok je ranije let Tokio-Wake-Honolulu trajao 18 sati. Ovakav je podvig bio moguć zahvaljujući rezultatima istraživanja meteorologa, koja su pokazala da se na liniji Tokio-Honolulu mogu koristiti jaki zapadni vetrovi, koji vrlo pravilno duvaju tokom zimskih meseci u relativno uskoj „mlaznoj struji“ sa prosečnom brzinom od 120 do 140 km/čas a na visini od oko 8 kilometara.

Početkom proleća, pacifička mlazna struja pomaknuta je dalje na sever i zato, od aprila do oktobra, „Stratokrstara“ saobraćaju na liniji

Tokio-Honolulu opet sa spuštanjem na ostrvu Wake — put koji traje 18 sati.

Mlazne struje u atmosferi danas se ne koriste samo na liniji Tokio-Honolulu. Sve druge transokeanske i transkontinentalne linije sve više i sa sve većim uspehom koriste ove struje a planovi letenja određuju se i menjaju prema pomeranju, trajanju i intenzitetu ovih strujanja. Može se sa sigurnošću kazati, da je nedavni senzacionalan prelet „Comet“-a na liniji London-Charlton, u vremenu od nešto manje od 6 1/2 sati, takodje rezultat korišćenja grane mlazne struje preko jugozapadne Evrope na jugoistok.

Kako nastaju mlazne struje u atmosferi naše Zemlje? U našim daljim rasmatranjima pretpostavljamo da je površina naše Zemlje jednolika i potpuno ravna; na pr. da je Zemlja potpuno pokrivena morem. Kad bi se površina Zemlje svugde jednako zagrevala, tada bi atmosfera mirovala — ona bi zajedno sa Zemljom rotirala oko ose kao jedno telo. Međutim, nejednako zagrevanje površine Zemlje radi različitog ugla pod kojim u raznim oblastima padaju Sunčevi zraci — najjače zagrevanje imamo u određenoj ekvatorskoj zoni a najjače hladjenje u polarnim oblastima — izaziva u ekvatorijalnim krajevima širenje vazдушnih slojeva, odnosno sabijanje vazduha u polarnim krajevima. Na površini Zemlje, ove promene visina vazдушnih slojeva, usled širenja i stezanja, ne izazivaju nikakve promene u pritisku; težina zagrejanih ekvatorijalnih, odnosno ohladjenih polarnih vazдушnih masa iznad pojedinih oblasti, ostaje jednaka sve dok nema pomicanja vazдушnih masa. U višim slojevima atmosfere, naprotiv, zbog širenja, nastaju razlike u pritisku između susednih oblasti u istim visinama a ove razlike izazivaju kretanje, strujanje vazдушnih masa. Ovo pomeranje vazдушnih masa u višim slojevima prouzrokuje razlike u pritisku i na površini Zemlje te na taj način i strujanje prizemnih slojeva vazduha. Da bi se shvatila komplikovanost cirkulacije koja se na kraju razvija, potrebno je imati na umu rotaciju Zemlje i atmosfere oko ose.

Setimo se jednostavnog fizikalnog opita: kamen vezan za konopac zavrtimo i pustimo da se konopac omotava oko prsta. Odmah ćemo zapaziti da je okretanje kamena sve brže što je kamen bliže prstu. Fizičar u ovom slučaju govori o silama inercije, o održanju momenta obrtanja.

Atmosferske mase na ekvatoru najviše su udaljene od ose obrtanja, one u polarnim krajevima mnogo su bliže osi. Zamislimo sada jedan vazdušni prsten oko ekvatora naše Zemlje. Dok je ovaj prsten na miru u odnosu na Zemlju svaka se njegova tačka okreće oko Zemljine ose istom brzinom kao i tačka površine Zemlje. Zamislimo sada da se vazdušni prsten pomakne od ekvatora prema severu, odnosno jugu. Udaljenost pojedinih delova prstena od ose se smanjuje, te prema pomenutom principu održanja momenta rotacije mora se povećati brzina rotacije prstena. Prema tome će prsten u svom novom položaju, severnije ili južnije od ekvatora, imati u odnosu na površinu Zemlje veću brzinu; osmatrač sa

Zemlje konstatovaće kretanje vazduha od zapada na istok. Zapadno kretanje će biti tim jače, što je veće pomeranje od ekvatora prema severu, odnosno jugu.

Ako se, pak, na početku miran vazdušni prsten približuje ekvatoru, tada će vazduh u odnosu na površinu Zemlje imati manju brzinu obrtanja — delovi se udaljuju od ose; osmatrač na Zemlji konstatovaće kretanje sa istoka na zapad.

Radi procene do kojih se brzina dolazi usled pomeranja vazduha na Zemlji, rasmotrićemo sledeći primer: Pretpostavimo da se vazdušni prsten, koji je na geografskoj širini od 50°N bio u miru u odnosu na površinu Zemlje, pomeri do 60°N. Ne uzimajući u obzir trenje, prsten bi u novom položaju u odnosu na površinu Zemlje imao brzinu od oko 550 km/čas i to sa zapada na istok. Odmah ćemo spomenuti da su tako velike brzine i konstatovane u mlaznim strujama u atmosferi. Zato možemo u atmosferi očekivati najjača zapadna strujanja u onim širinama, gde u visinama imamo stalno pritanje vazдушnih masa sa juga na sever. Da vidimo gde se to obično događa!

Kako smo pre spomenuli, usled zagrevanja u ekvatorskim, a hladjenja u polarnim predelima, postoji u visinama nad ekvatorom povišen pritisak u odnosu na polarne oblasti. Prema tome, na visinama, postoji sila koja tera vazdušne mase od ekvatora prema polovima. Pomeranje visinskih vazдушnih masa ograničeno je, međutim, delovanjem rotacije i uspostavljanjem suprotnog strujanja u prizemnim slojevima, koje je zapravo izazvano pomeranjem mase u visinama.

Tako se uspostavlja pasatni krug strujanja na našoj Zemlji. U visinama nad ekvatorom, gde su se slojevi atmosfere usled najjačeg zagrevanja najviše rastegli, odilazi vazduh prema polovima a strujanje dobija sve jače zapadno kretanje. Radi ovog kretanja visinskih masa poremeti se i u prizemnim slojevima raspored vazdušnog pritiska: na ekvatoru pritisak opada a u određenom otstojanju sa obe strane ekvatora uspostavlja se pojas povišenog pritiska. Vazdušne mase koje u prizemnim slojevima struje iz područja povišenog pritiska prema ekvatoru, dobijaju sve jače istočno kretanje a nad najjače zagrejanom površinom, gde se sastaju pasatne struje obeju hemisfera, imamo jako penjanje vazдушnih masa. U oblastima povišenog pritiska, na oko 30° se

verne i južne širine, preovladjuje spuštanje vazduha; to su poznata područja „konjskih širina“, sa vedrinama i dugotrajnim tišinama.

U ovom tropskom krugu atmosferske cirkulacije možemo tražiti mlazne struje u onim oblastima do kojih su se visinska strujanja najviše udaljila od ekvatora, na oko 30° severne i južne širine.

Rasmotrimo sada polarni mehanizam cirkulacije atmosfere. Hladjenje vazдушnih masa nad polarnim oblastima izaziva sabijanje vazдушnih masa, što stvara polarne kape najhladnijih vazдушnih masa. Oticanje ovih hladnih i teških masa u prizemnim slojevima prema jugu izaziva pojačanje prizemnog istočnog strujanja — mase se udaljuju od ose rotacije. Naprotiv dolazak vazдушnih masa u visinama sa južnijih geografskih širina, baš usled sabijanja polarnih masa, izaziva pojačanje zapadnog visinskog strujanja. Zato je postojanje polarnih kapa najhladnijeg vazduha održavano međusobnom igrom oticanja masa radi težine od pola i pritanja masa prema polu u visinama u kojima se povećava centrifugalna sila. Rezultat je ove igre postojanje granične površine, prolaznog fronta između hladnijih polarnih masa sa istočnim strujanjem i postojanje mlaznih struja na visinama u onim oblastima gde su najdalje na sever prodrle visinske vazdušne mase sa juga

Između tropskog i polarnog kruga atmosferske cirkulacije nalazimo široko područje zapadnog strujanja vazduha u svim visinama.

Ovakva cirkulacija atmosfere naše Zemlje koju smo izveli uz pretpostavku jednolične i ravne površine, postoji donekle na južnoj hemisferi na kojoj preovladjuje more. Na severnoj hemisferi, cirkulacija je u velikoj meri poremećena nejednolikom i nepravilnom podelom kopna i mora i postojanjem velikih planinskih lanaca. Ali, baš proučavanje ovih odstupa od neometane cirkulacije doprinosi u najvećoj meri daljem razumevanju složenog procesa cirkulacije atmosfere i na taj način i sve boljem usavršavanju metoda prognoze vremena naročito srednjeročnih i dugoročnih prognoza.

Baš je otkriće i proučavanje mlaznih struja u atmosferi, naročito u ovim oblastima, pružilo nove mogućnosti, jer je u velikoj meri dopunilo i proširilo poznavanje fizikalnog mehanizma atmosferskih procesa.

Ante Obuljen

Sunčeva pomračenja

I NJIHOV ZNAČAJ ZA FIZIKU SUNCA

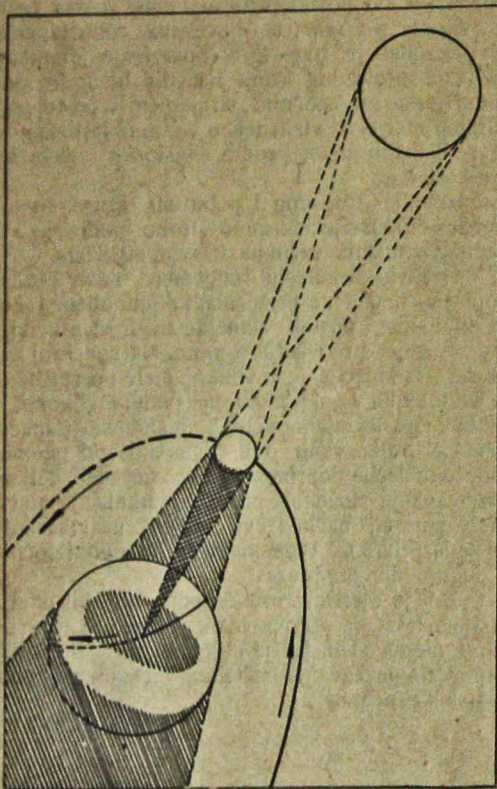
Ko je posmatrao i delimično pomračenje Sunca — a za to je bilo prilike u toku poslednjih dvadesetak godina — sećao se dobro dubokog utiska koje je ono ostavilo. Potpuno pomračenje je prizor neuporedivo veličanstveniji, — u tome se slažu svi posmatrači, stručnjaci i nestručnjaci, oni koji u njemu vide prirodnu pojavu kao i oni

koji se sa zebnjom pitaju da li bi zli duhovi u tome ipak mogli imati udela. Na Sunčevo pomračenje odnosi se i jedan od najstarijih datuma iz istorije astronomije. Stoga zvuči zbilja neverovatno da su organizovana posmatranja Sunčevih pomračenja srazmerno skorašnjeg datuma. Do kojih se glavnih rezultata došlo, koja su pitanja

čiji odgovor astrofizičari očekuju od ovih posmatranja, — o tome ćemo pokušati da kažemo nekoliko reči na stranicama što slede.

Uslovi vidljivosti Sunčevih pomračenja dovoljno su dobro poznati te se na tome nećemo naročito zadržavati. Na svom putovanju kroz prostor Mesec vuče za sobom, na strani suprotnoj od Sunca, svoju senku i polusenku. Ako se u doba mladog meseca, kada je Mesec između Sunca i Zemlje, ova tri tela nadju još i na istoj pravoj, Mesečeva senka i polusenka preći će preko Zemlje. Iz onih tačaka na Zemljinoj površini preko kojih je prešla polusenka vidi se delimično Sunčevo pomračenje, iz pojasa preko koga je prešla senka (pojas potpunog pomračenja) vidi se potpuno pomračenje (sl. 1).

Ako je Mesečev prividni prečnik nešto veći od Sunčevog (na sl. 2 je on nacrtan znatno veći da bi



Sl. 1 Kako nastaje pomračenje Sunca

bila jasnija), biće u toku pomračenja, nažalost samo za nekoliko minuta, potpuno zaklonjen Sunčev kotur. Posmatrač će, neometan blještavim sjajem Sunčeve površine, njegove fotosfere, moći da sagleda više slojeve Sunčeve atmosfere i pojave u njima. — Može se desiti da Mesečev prividni poluprečnik bude nešto manji od Sunčevog.



Sl. 2 Prividni dodiri ivica Sunca i Meseca

Tada će, iako se središta Sunčevog i Mesečevog kotura poklope, ostati nezaklopljen tanak jedan prsten Sunčevog sjajnog kotura (prstenasto pomračenje).

Pregledajmo još kojim se redom pojave nižu pri potpunom Sunčevom pomračenju. Mesec, nevidljiv, približava se s desne strane. Njegovo prisustvo ispoljava se tek u trenutku prvog dodira između tamnog Mesečevog i sjajnog Sunčevog kotura (trenutak prvog dodira). U toku daljeg kretanja Mesec zaklanja sve veći i veći deo Sunčevog kotura. Osvetljenost opada u skladu s tim. Kada je pojava već poodmakla ostaje od Sunca samo jedan srp koji se sužava i smanjuje. U trenutku drugoga dodira od Sunčevog kotura nije više ništa ostalo. Počinje potpuno pomračenje. Na potamnelom nebu vide se najsjajnije zvezde i planete. Osvetljenost na Zemljinoj površini manja je oko sto hiljada puta no kada Sunce sija. Pred očima posmatrača ukazuje se divan prizor. No pojava traje samo kratko vreme. Najviše nekoliko minuta posle drugog dodira dolazi treći, počinje se otkrivati Sunčev kotur. Pojave se dalje nižu obrnutim redom. Najzad u trenutku četvrtog dodira Mesec se potpuno odvojio od Sunca. Od tog trenutka Sunce nas opet osvetljava punim svojim sjajem.

Pri delimičnim pomračenjima, kakvo će se i iz naših krajeva moći da posmatra u podnevnim časovima tridesetog juna ove godine, beleži se samo trenutak prvog dodira koji obeležava početak pojave i trenutak drugog, kada se Mesečev kotur odvojio od Sunčevog, i kada je pojava završena. Veličina pomračenja izražava se delom Sunčevog prečnika koji će biti zaklonjen Mesečevom. U Beogradu i za pomračenje od 30 juna biće, u trenutku najveće faze, zaklonjeno nešto više od tri četvrtine Sunčevog prečnika.

Prvi posmatrači koji su detaljnije pratili pojavu, pre dobrih stotinu godina, obratili su pažnju na bogat splet zrakova i lukova srebrnastog sjaja, koji se u vreme potpunog pomračenja vidi oko Sunca. Iz tog doba potiče za njega naziv Sunčeva korona. Oko samog Mesečevog kotura vidi se tanak sloj jarke boje, — hromosfera. Iz hromosfere se na nekim mestima uzdižu protuberance, nalik na purpurne plamenove ili još, kako je jedan od starih posmatrača rekao, slične vrhovima Alpa osvetljenim Suncem na izlasku.

Prvo pitanje na koje su posmatrači iz sredine prošlog veka imali da odgovore bilo je: pripadaju li ove pojave Suncu ili Mesecu? Nisu li na primer protuberance samo oblaci u Mesečevoj atmosferi? Ubrzo je utvrđeno da sve pojave

СМЕР МЕСЕЧЕВОГ КРЕТАЊА

koje smo opisali pripadaju baš Suncu, i to spoljnim slojevima njegove atmosfere. Njihovom sve detaljnijem izučavanju posvećuju se mnogobrojne ekspedicije za posmatranje Sunčevih pomračenja. One za to odlaze ponekad i na daleka putovanja u puste krajeve, uzimajući na sebe još i rizik da im kakav nestašni oblačak zakloni Sunce baš u otsudnom trenutku i tako učini ništavnim veliki trud uložen u pripreme ovakvog poduhvata.

Koje su osnovne metode ispitivanja koje astrofizičari pri ovakvim posmatranjima koriste?

Ako su rani posmatrači raspolagali samo durbinom i morali da se oslone na pamćenje da bi dopunili skicu pojave načinjenu na brzu ruku, za svega nekoliko minuta potpunog pomračenja, kasniji već mogu da koriste fotografiju. Prvi astronomski snimak baš i jeste snimak pomračenja iz 1851 godine. Sa napretkom fotografije uspeva se da se sve bolje zabeleže sve sitnije pojedinosti. Ujedno razvijaju se i metode koje omogućuju da se iz snimka izvuče još više no što je objektivna slika jedne pojave. Mislimo ovde na fotografske metode merenja (ili bolje: upoređivanja) sjaja, na fotografsku fotometriju, koja je i u drugim oblastima astrofizike našla najširu primenu.

Srazmerno vrlo rano uvode se i određivanja polarizacije svetlosti, naročito koronine. Ona su od velikog značaja za tumačenje pojava u ovom zagonetnom Sunčevom otomaču.

Sredinom prošlog veka uvode Kirhof i Bunzen u nauku spektralnu analizu. Razradjena u prvi mah kao neobično osetljiva metoda hemiske analize, ona se u rukama generacija astrofizičara od onog vremena do danas razvila u jedno od najmoćnijih orudja pri ispitivanju fizičkog stanja materije u prostoru. Prva spektralna ispitivanja pri Sunčevom pomračenju izvedena su još 1868 g., da bi otada postala skoro neizbežni deo programa svake ekspedicije. U isti mah ona već od prve svoje primene otkrivaju mogućnost da se protuberance nad Sunčevim rubom prate i van Sunčevih pomračenja, svakog dana kada vremenske prilike to dozvoljavaju. Ovo otvara nov put razvoju tehnike posmatranja. Devedesetih godina prošloga veka Hel i Deland nezavisno konstruišu prve spektroheliografe što im dozvoljava da snimaju ne samo protuberance na čitavoj vidljivoj polulopti Sunca, no i njegovu hromosferu. Tridesetih godina ovog veka isti Hel izgrađuje prvi spektrohelijskop. Otada se ove pojave mogu i posmatrati, što je bilo od neobičnog značaja za izučavanje onih pojava koje traju samo kratko vreme (hromosferske erupcije). Najzad pre desetak godina Lio znatno usavršava ovu tehniku posmatranja i daje instrument kojim se pojave u koroni mogu posmatrati, snimati pa i kinematografisati.

Najmladja od svih metoda, koje pri pomračenjima nalazi sve širu primenu, odnosi se na merenje Sunčevog zračenja na vrlo kratkim radiotalasima. Prvo ovakvo merenje izvedeno je tek 1947 godine, a već 1952 samo u Kartumu, odakle su razne ekspedicije vršile posmatranja postavljeno je bilo četiri radioteleskopa kojima su astrofizičari — radioastronomi vršili merenja na pet raznih talasnih dužina.

Ukratko, u toku već skoro stogodišnjeg razvoja posmatračkih metoda prošlo se od golog posmatranja i opisivanja pojava, na sve objektivnije i obuhvatnije načine ispijivanja.

Posmatrajući pomračenje godine 1870, Jung upravlja svoj spektroskop na samu ivicu Sunčevog kotura, baš na ono mesto gde će se sve uži srp koji od njega ostaje stopiti u tačku i nestati. Isprva se naravno u spektroskopu vidi normalni Sunčev spektar: neprekidna osnova u kojoj se nižu boje od crvene, preko narandžaste, žute, zelene, plave, indigo do ljubičaste (neprekidni ili kontinuirani deo spektra). Na ovoj pozadini jasno se ističu tamne (apsorpcione) poprečne linije koje su prvi primetili i popisali Volaston i Fraunhofer a Kirhof i Bunzen ih upotrebili za prvu hemisku analizu Sunčeve materije. Ovaj spektar slabi ukoliko se preostali, srpoliki deo Sunčevog kotura smanjuje. No u samom trenutku kada je srp isčezao, zadivljeni posmatrač vidi (ili mu se bar tako čini) tačnu inverziju ovog spektra: kontinuirani deo je potamneo, apsorpcione linije pojavljuju se kao sjajne, emisione linije. Ali to traje samo nekoliko sekundi. Slika se brzo gasi, a ostaju samo linije koje potiču od vodonika, helijuma i kalcijuma.

Tumačenje ove pojave izgledalo je dosta prosto, a ona sama u skladu sa prvom fizički zasnovanom teorijom o sklopu Sunčeve atmosfere koju je predložio Kirhof. Sunčeva površina, njegova fotosfera, tvrdio je Kirhof, mora bita u usijanom čvrstom ili tečnom stanju, jer nas ogledi u laboratoriji uče da samo takva tela daju neprekidne spektre. Naprotiv gasovitim telima svojstveni su spektri sastavljeni od linija. Po iznetom shvatanju nalazi se iznad fotosfere gasovit sloj nešto niže temperature. Njegovi atomi upijaju ona zračenja koja su im svojstvena, te tako na neprekidnoj osnovi nastaju tamne apsorpcione linije. No ovi atomi u isti mah i zrače iste linije. Zračenje je slabije od zračenja u obližnjem neprekidnom spektru te nam stoga linije izgledaju tamne. Ali kada bi se kontinuirani deo mogao na neki način ukloniti, iste linije videle bi se kao svetle. To se i dešava u trenutku kada je Sunčev kotur potpuno zaklonjen, pa je stoga sloju u kome, po iznetoj teoriji nastaju linije, dato ime obrtnog sloja (jer daje „obrnut“ spektar).

Kasnija posmatranja pokvarila su ovu tako jasnu i prostu sliku. Kada su posmatranja spektroskopom zamenjena snimanjem uz pomoć sve savršenijih spektrografa, ispostavilo se da ono što nazivamo spektrom obrtnog sloja nikako nije inverzija normalnog Sunčevog spektra ne samo zato što u njemu ima daleko manje linija, no naročito zbog toga što su odnosi intenzivnosti pojedinih linija drugačiji u njemu no u spektru Sunca. Upoređeli se naime jačine dve izabrane linije nekog elementa od kojih jedna pripada neutralnom a druga jonizovanom njegovom atomu, dobiće se za odnos njihovih jačina u spektru takozvanog obrtnog sloja drugačija vrednost no u Sunčevom spektru. Linije koje pripadaju jonizovanim atomima relativno su pojačane.

Posmatranja koja su u prvi mah izgledala da potvrđuju teoriju, obrnula su se protiv nje. Tako su se otvorila dva nova pitanja: problem razlike između Sunčevog spektra i spektra obrtnog sloja, pitanje porekla Sunčevog spektra. Na ovom drugom nećemo se posebno zadržavati iako je od osnovnog značaja, jer ono izlazi izvan užeg okvira pitanja u neposrednoj vezi samo sa Suncem. Zabeležimo da u duhu savremenijih shvatanja pokreću apsorpcionih linija ne treba tražiti u nekom posebnom sloju, različitom od fotosfere. Podvucimo naročito da se o nekoj tečnoj ili čak čvrstoj fotosferi uopšte i ne može govoriti. I kontinuirani i liniski spektar Sunca i zvezda potiče iz njihovih fotosfera a one su u gasovitom stanju. Udeo hromosfere (o obrtnom sloju kao posebnom graničnom sloju između nje i fotosfere danas se više ne govori) zanemarljiv je u postanku Sunčevog spektra onakvog kakvog ga obično posmatramo.

Što se tiče relativnog pojačanja linija jonizovanih atoma u spektru najnižih slojeva hromosfere, onih koje su stari posmatrači nazivali obrtnim slojem, tumačenje ove pojave dao je dvadesetih godina Meg Nad Saha, kada je razradio teoriju jonizacije udarivši tako jedan od temelja teorije zvezdanih spektara. Još je Lokjer, nastojeći da osobenosti spektara objasni raznim fizičkim uslovima, bio zabeležio da ista vrsta atoma može davati različite spektre. Ali u vreme kada je on radio, krajem prošlog stoleća, nije još bilo atomske fizike koja bi mu pomogla da svoje ogledne teoriske osvetli. Tek sa razvojem atomske fizike u prvoj polovini ovog stoleća stvoreni su neophodni preduslovi da se pojave koje je Lokjer zapazio ne samo objasne dejstvom fizičkih faktora, nego još i da se iz njih procene i ve-

Dvojna džinovska zvezda Epsilon kočijaša (Aurigae)

Zvezdani svet, i pored svojih zajedničkih, opštih karakteristika, posmatran pojedinačno pokazuje znatne međusobne razlike. To nas, međutim, ne treba ni najmanje da iznenadjuje, jer sličnu pojavu susrećemo svud oko sebe u Prirodi. U nebrojenom mnoštvu vrsta, svaka jedinka ima svoje posebne osobine, uslovljene i okolnostima pod kojima je nastala i razvijala se, i sredinom u kojoj proživljuje svoj vek.

Sasvim je prirodno, dakle, što se i zvezde, te jedinke u gorostasnoj vasionoj zajednici — Galaksiji, svet kome pripada i naše Sunce, ponašaju na potpuno istovetan način. Šta više, jednom uočena (a to nije tako davno bilo!), ta raznolikost zvezda poslužila nam je kasnije kao izvrstan putokaz u jednom veoma zanimljivom pitanju: pitanju njihove evolucije.

Tako se saznalo da postoje mlade i stare zvezde, zvezde u početnom stadijumu svog ra-

ličine tih činilaca koji deluju. Objašnjenje koje je Meg Nad Saha mogao da da bilo je ukratko ovome. Izgled spektra nekog sloja Sunčeve atmosfere određen je brojem atoma u njemu koji mogu da apsorbiraju odnosno emituju linije koje posmatramo (možemo mirno prihvatiti da se po jedini slojevi ne razlikuju po hemiskom sastavu). Broj, pak, ovih atoma određen je, sa svoje strane, temperaturom i pritiskom u dotičnom sloju. Teorija koju je Saha razradio i primenio na zvezdane atmosfere kaže da postotak jonizovanih atoma, pa stoga i jačina linija koje od njih potiču, raste sa temperaturom, ali isto tako raste i kada se pritisak smanjuje. Pri prelasku iz fotosfere u više, hromosferske slojeve, ovo smanjenje pritiska neizbežno nastupa. Zato mora doći i do pojačanja linija jonizovanih atoma, a to posmatranja i pokazuju.

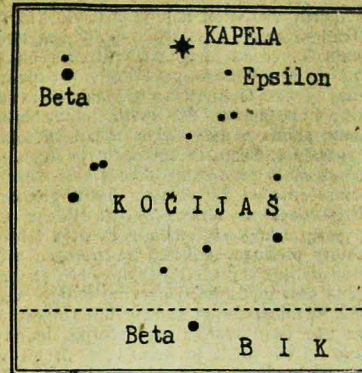
Oslanjajući se na očiglednost, na neposredno tumačenje pojava, stariji su posmatrači izvodili zaključak da u nižim slojevima hromosfere prevladavaju atomi metala, dok bi viši njeni slojevi bili sastavljeni isključivo od vodonika, helijuma i kalcijuma. Oni su ovakvo shvatanje zasnivali na činjenici da se u spektru hromosfere, kada se on posle drugog dodira javi, prvo ugase linije metala, dok se linije vodonika i helijuma najduže mogu videti. Znatan broj posmatranja bio je posvećen ovom pitanju pri čemu se išlo za određivanjem raspodele raznih elemenata po visini. Danas znamo da ovu pojavu ne možemo tako prosto tumačiti. Međutim radovi raznih posmatrača načeli su zanimljivo pitanje o tome kako u hromosferi opada gustina kada se ide uvis.

(Kraj u idućem broju)

Ivan Atanasijević

Da je Epsilon Kočijaša promenljiva zvezda znalo se odavno još (1821, *Fritsch*), ali je pravi uzrok promenljivosti njena sjaja utvrđen tek pre pedesetak godina (1902, *Ludendorff*). Pažljiva motrenja pokazala su da zvezda pripada klasi eklipsnih promenljivih *Algolova* tipa i da joj period iznosi 9888 dana tj. nešto preko 27 godina, a promena sjaja oko 0.8 prividne veličine.

Trajanje pomračenja kod Epsilon Kočijaša dugo je 790 naših dana, a faze delimičnog pomra-



čenja obuhvataju vremeni razmak od oko pola godine svaka. Raniji minimumi sjaja zabeleženi su 1875, 1902 i 1929 godine, a naredni minimum očekuje se u 1956. Sa posmatranjima zvezde treba zato početi već krajem 1954 godine, kako bi se obezbedio dovoljan broj podataka za tačno vremeno ocenjivanje nastupanja primarne faze pomračenja.

Novosti i beleške

O mogućoj promenljivosti prirodnih zakona NEUMANN-ov potencijal i postanak satelita

U svojoj raspravi pod gornjim naslovom, objavljenoj u „Godišnjaku“, T. XLVI, Univerziteta u Sofiji, N. Bonev se osvrće na pitanje da li se, i ukoliko može prihvatiti gledište nepromenljivosti opštih prirodnih zakona, konkretno Njutnova zakona gravitacije, i u izvodu kaže:

„Pitanje stalnosti ili promenljivosti prirodnih zakona vanredno je složeno i teško. H. Poincaré ga smatra za „očevidno nerešivim“. U stvari, pitanje je tesno povezano sa kosmogonijom. I sve što bismo mogli znati ili reći u pogledu ranijeg sastava vasiona, a posebno Sunčeva sistema, počiva na javnoj ili prećutnoj pretpostavci, da su današnji fizički zakoni bili u važnosti i u dalekoj, kosmogonjskoj prošlosti. Bez te pretpostavke kosmogonija i istorijska geologija, kao nauke, bile bi nemoguće, i u odnosu na daleku prošlost (ili budućnost) pali bismo neminovno u agnostizam (nagadjanje).

I kad se govori o nepromenljivosti prirodnih zakona, uopšte se ne dotiče mogućnosti, niti potrebe, da se dati zakon manje ili više izmeni, kako bi se postiglo potpuno i najcellshodnije podudaranje sa materijalnim svetom. Svaki zakon je približan, kao što su približna i naša merenja veličina, koje taj zakon povezuje. Može se zato odmah postaviti pitanje stalnosti ili promenljivosti „granice“, kojoj teži analitička forma zakona, s obzirom na usavršavanje naših pribora i naših merenja, ako takva „granica“ postoji, i ako je možemo dostići.

S druge strane, analitički oblik jednog zakona može postati složeniji otkrićem drugih, novih činjenica odgovara-

Posebnu zanimljivost ovog dvojnog para pretstavlja već spomenuta činjenica, da su obe komponente džinovske zvezde. Evo podataka o njima, mada rezultati nisu još konačni!

Sjajinija komponenta je manja po veličini. Njen prečnik je oko 200 puta veći od Sunčeva, ili oko 278 miliona km, tj. u unutrašnjosti zvezde komotno bi se se smestili Merkur i Venera na svojim putanjama, a ostalo bi još prostora. Zvezda je 28 puta masivnija od Sunca, a površinska temperatura joj iznosi oko 5.500°.

Druga komponenta, iako slabijeg sjaja, pretstavlja džina među džinovima, i izuzev možda komponente eklipsne dvojne VV Cefeja i sistema V 381 Skorpije, nema uopšte takmaca. Smatra se da je njen prečnik oko 10 puta veći od prečnika sjajnije komponente, ili oko 2000 puta od Sunčeva, tj. približno 2800 miliona km. Prostor što ga zaprema ova zvezda dopirao bi gotovo do planete Saturna!

Masa zvezde je oko 18 Sunčevih masa, a temperatura njene površine iznosi jedva 1200°, što pretstavlja najnižu dosad poznatu površinsku temperaturu zvezda.

No dvojna Epsilon Kočijaša izdvaja se još po jednoj svojoj osobini od ostalih zvezda. Dok kod belih patuljaka susrećemo materiju neverovatno velike gustine, kod ovog para, a naročito veće od njih, gustina je vredno mala: približno jedan milijarditi deo gustine vode!

Sudeći po ovim karakteristikama, slabija komponenta dvojnog sistema Epsilon Kočijaša pretstavlja svakako zvezdu koja je najbliža početnom stadijumu zvezdane evolucije.

M. B. Protić

juće pojave. U gore spomenutoj „granici“ smatramo da su sve takve činjenice uzete u obzir. Međutim, u praksi to nije moguće, i kao što je poznato, položaj neke planete na nebu, napr., može se predvideti samo sa izvesnom verovatnoćom“....

U daljem izlaganju Bonev naglašava da on polazi od tzv. Neumann-ova potencijala, koji se razlikuje od njutnovskog, ali pritom pretpostavlja da je on promenljiv tokom vremena. Na osnovi toga on dalje zaključuje, da je Sunce bilo nekada pulzirajuća zvezda — cefeid; u vreme najjačeg širenja — najveće zapremine, Sunce je moglo jakim plimatskim dejstvom otrgnuti od neke planete (Jupiter, Saturn) materiju, koja je ostala u njenoj blizini i iz koje su nastali sateliti sa direktnim kretanjem.

Naprotiv, započinjanjem kontrankcije Sunca, mogli su na isti način postati sateliti koji imaju retrogradni smer kretanja.

Tako je, po Bonevu, nastao i Mesec, a njegova znatna veličina u odnosu na maticu — Zemlju, može se objasniti relativno velikom blizinom Zemlje Suncu i strahovito velikim plimatskim dejstvom.

Što se tiče Venere i Merkura, planeta još bližih Suncu, a koje nemaju satelite, Bonev smatra da se na to pitanje može lako odgovoriti na taj način, što Merkura treba prosto smatrati za Venerina negdašnjeg pratioca. Odvojen od Venere, Merkur se nije mogao odupreti Sunčevu dejstvu, i postao njegov pratilac — planeta, pre nego što je uspeo da obavi jednu jedinu čitavu revoluciju kao trabant Venerin.—

M. B. P.

(1) Ako izostavimo zvezde CPD — 60° 3278 i S Doradus kao nedovoljno ispitane.

Vesti iz Društava

Sa godišnje skupštine Astronomskog društva „Rudjer Bošković“

Godišnja skupština Astronomskog društva „Rudjer Bošković“ održana je 28 februara u prostorijama Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije. Skupštini su prisustvovali u ime Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije pukovnik M. Velimirović i u ime Astronautičkog društva predsednik, pukovnik K. Sivčev i sekretar inž. V. Matović, kao i znatan broj članova Društva. Skupština je otvorio predsednik Društva pukovnik Dr R. Danić, koji se u jednom kratkom referatu osvrnuo na najveće uspehe u oblasti astronomije i astrofizike u prošloj godini, zadržavši se i na otkrićima nekih članova Društva.

Iz godišnjeg izveštaja Upravnog odbora, koji je zatim pročitao sekretar Društva, vidi se da je aktivnost Društva u 1953 g. bila upućena na dva osnovna problema: pokretanje stručno-popularnog časopisa i dobijanje lokacije za podizanje posmatračke kupole za postojeći ekvatorijal, kao i stalnog izložbenog paviljona uz kupolu.

Zahvaljujući pomoći i saradnji Astronautičkog društva pokrenut je tromesečni stručno-popularni časopis za astronomiju i astronautiku pod imenom „Vastona“. Sa obećanom subvencijom Saveta za prosvetu i kulturu NRS treći broj časopisa predat je februara meseca u štampu.

Društvo je našlo na razumevanje i u Predsedništvu IONO-a grada Beograda, koje je obećalo da ustupi Društvu prostorije za posmatrački i izložbeni paviljon na Kalemegdanu, u sadašnjim prostorijama Geografskog instituta JNA, čim se ovaj preseli u novu zgradu.

Društvo je tesno saradjivalo sa Kolarčevićim i Radničkim univerzitetom, sa Astronomskom opservatorijom i Astrofizikom-umeričkim i Matematičkim institutom SAN. Broj članova povećao se u 1953 g. za 54.

Članovi Društva održali su u minulju godini 17 javnih predavanja iz astronomije i astronautike u Beogradu i unutrašnjosti. Predavanjima je prisustvovalo oko 6500 slušalaca. Ovim brojem obuhvaćen je i ciklus od 6 predavanja održanih na Kolarčevom univerzitetu. Pohvaljen je popularizatorski rad člana Društva prof. Z. Čulum u Novom Sadu, kojim je stvorena osnova za organizovanje društvene podružnice u tome mestu.

Osim toga na plenarnim sastancima Društva održano je 12 stručnih predavanja i obaveštenja, od kojih su neka bila propraćena filmovima i projekcijama. Odlučeno je ubuduće da se svakog drugog petka održavaju plenarni sastanci Društva u zajednici sa Astronautičkim društvom, sa po dva stručna predavanja, obaveštenja ili saopštenja iz oblasti astronomije i astronautike.

Pred kraj godine Upravni odbor je obrazovao nekoliko komisija sa posebnim zadacima. Jedna je dobila u zadatak organizovanje pokretne izložbe na teritoriji naše i susednih republika uz subvenciju republičkog Saveta za prosvetu i kulturu. Druga je dobila u zadatak pripremu za vraćanje astronomije kao nastavnog predmeta u srednju školu. Ova komisija dobila je zaduženja i da pruži pomoć postojećem nastavničkom kadru organizovanjem ferijalnih tečajeva, kao i da pripremi nacrt nastavnog programa i predlog za popunu škola potrebnim nastavnim priborom za ovaj predmet. Treća komisija dobila je zaduženje da priprema kartoteku s materijalom za jednu malu astronomsku enciklopediju, na osnovi koga će za svaki broj „Vastone“ pripremati materijal za rubriku „Tumač upotrebljenih stručnih pojmova u ovom broju“. Četvrta komisija zadužena je da organizuje rad studentske sekcije po stručnoj liniji.

Pošto su primljeni izveštaji Upravnog odbora, Redakcionog odbora, blagajnika i Nadzornog odbora data je razrešnica staroj Upravi. Skupština je zatim usvojila malu izmenu pravila, koja su popunjena tačkama u kojima se predviđa mogućnost osnivanja sekcija u unutrašnjosti, pa se prešlo na izbor novog Upravnog i Nadzornog odbora.

U novi Upravni odbor ušli su ovi članovi: puk. dr. R. Danić, prof. J. Stavenski, dr. D. J. Nikolić, N. Janković, P. Djurković, Z. Čulum, D. Teški, ing. R. Vojčić, A. Kubićela i B. Jovanović, a u Nadzorni odbor: R. Mitrovićeva, ing. D. Šaletić i V. Oskanjan.

Prva godišnja skupština Astronautičkog društva VSJ

Posle nepune godine dana svoje aktivnosti, Astronautičko društvo Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije održalo je 7 marta o. g. svoju prvu redovnu godišnju skupštinu.

U prisustvu više od polovine članova Društva, skupštinu je otvorio predsednik Društva ing. pukovnik Kosta Sivčev. Odmah potom izabrano je radno predsedništvo skupštine u koje su ušli, osim predsednika Sivčeva i pukovnik ing. Karlo Jelinek, prof. Ante Obuljen i Dr Djordje Nikolić.

Usvojena je izmena u Pravilniku Društva, na osnovu koje se mogu birati za počasne članove Društva građani FNRJ i stranci koji su pokazali naročiti interes za rad Društva i pružili mu svoju pomoć.

Potom su za prve počasne članove izabrani potpukovnik Mihailo Velimirović, generalni sekretar VSJ, g. Frederik Djuren, predsednik Međunarodne astronautičke federacije (IAF) i g. Jožef Stermer, sekretar IAF i predsednik Švajcarskog astronautičkog društva.

Referat o dosadašnjoj aktivnosti Astronautičkog društva, od njegovog osnivanja 10 maja 1953, podneo je sekretar društva ing. Vladislav Matović.

Karakteristični dosadašnji rad kao početak delatnosti i relativno mali broj članova (51), referat je istakao ogromnu pomoć Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije i tesnu saradnju sa Astronomskim društvom „Rudjer Bošković“, sa kojim su do danas izdata dva broja časopisa „Vastona“.

Društvo je zasada još ograničeno na teritoriju Beograda i Zemuna, ali se radi na stvaranju sekcija i dole na terenu, u okviru organizacija VSJ.

U proteklim periodu organizovano je u Društvu šest predavanja koja su sve bolje posećena.

Osim toga, Astronautičko društvo stupilo je u vezu i organizovalo razmenu časopisa sa najuglednijih devet stranih astronautičkih ili raketnih društava.

Astronautičko društvo VSJ primljeno je i takođe za člana Međunarodne astronautičke federacije IAF.

Po izveštaju blagajnika Dušana Vukmirovića i druga Zdenka Jureša koji je u ime Nadzornog odbora Društva izložio finansijsko-materijalno stanje, počela je diskusija.

Diskusija je bila vrlo živa i na osnovu nje doneti su sledeći zaključci o daljem radu Društva:

U cilju omasovljenja Društva treba početi sa održavanjem predavanja izvan prostorija Društva. Pristupiti agencijama po gimnazijama za upis novih članova i rasturanje časopisa „Vastona“ koji treba da donekle nadoknadi prazninu stvorenu ukidanjem astronomije kao obaveznog predmeta u gimnazijama. Takođe je potrebno i početi rad po stručnim grupama Društva.

Pošto su izveštaji o radu Društva primljeni, data je razrešnica Upravnom i Nadzornom odboru i izabran novi Upravni odbor u sledećem sastavu:

predsednik — pukovnik ing. Kosta Sivčev, potpredsednik Dr Djordje Nikolić, sekretar — ing. Vladislav Matović, blagajnik — Dušan Vukmirović i knjizničar — Vojislav Popović.

U novi Nadzorni odbor ušli su: za predsednika — pukovnik ing. Karlo Jelinek, a za članove — potpukovnik ing. Dušan Radojković i ing. Brana Djordjević.

Za predsednike stručnih grupa izabrani su: Prof. Ante Obuljen (astronomsko-meteorološka), pukovnik ing. Svetislav Popović (tehnička), potpukovnik Dr. Marko Janjić (medicinska) i Zdenko Jureša (modelarsko-maketerska).

Amaterska posmatranja

Zeleti da proširi krug svojih saradnika i da što većem broju ljubitelja astronomije stavi do znanja šta se sve može postići amaterskim radom, pa i pomoću sasvim skromnih instrumenata, VASIONA otvara ovu rubriku svima našim astronomima amaterima i poziva ih da joj šalju svoja posmatranja.

Ozbiljan amaterski rad ne predstavlja samo zadovoljstvo za onoga koji se njime bavi, već i koristi za nauku, tako da mu se danas poklanja sve veća pažnja. Nije potrebno navoditi mnogobrojna otkrića u daljoj i bližoj prošlosti koja su učinili amateri, među kojima ima imena koja će se uvek pominjati u istoriji astronomije. Pa i danas, pored sve većih i sve savršenijih instrumenata kojima se služe opservatorije, amaterima stoji na raspoloženju široko polje rada, jer broj opservatorija je veoma mali i one nisu u mogućnosti da redovno prate sve pojave na nebu za koje se nauka interesuje, naročito one za koje su potrebna dugotrajna pojedinačna posmatranja, kao što su promenljive zvezde — da se samo one pomenu. Pomoć amatera u ovakvim slučajevima može biti dragocena.

Ove godine videćemo iz naše zemlje zanimljivo pomračenje Sunca (30 juna), pa se stoga mole svi ljubitelji astronomije da VASIONI pošalju svoja posmatranja, snimke i zapažanja, a po mogućnosti i narodna verovanja i običaje o pomračenjima ukoliko ih saznaju u svojoj okolini.

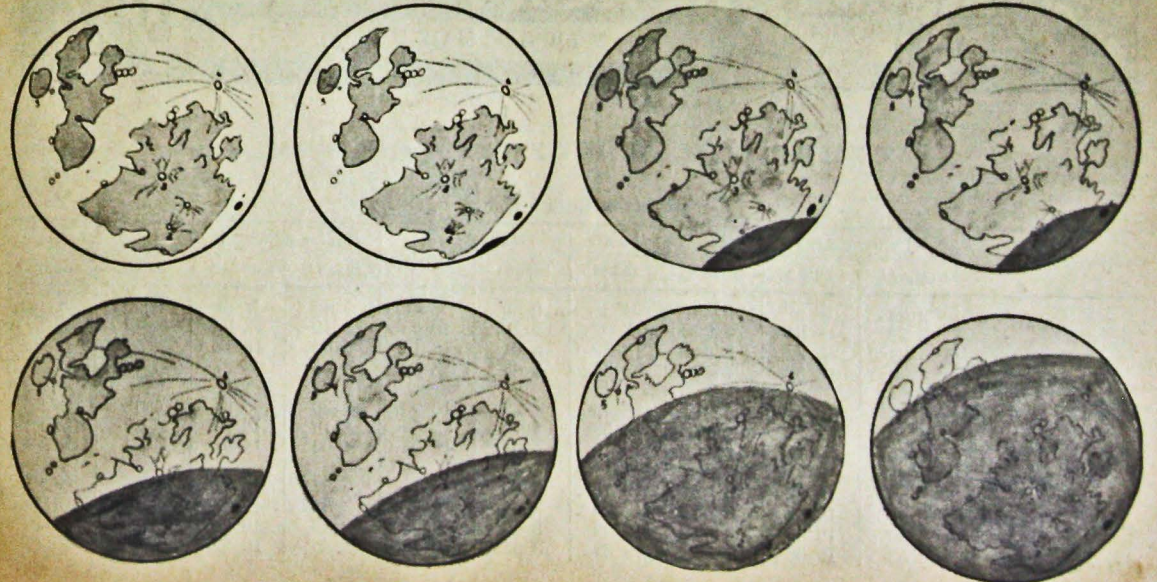
POSMATRANJE TOTALNOG MESECEVOG POMRAČENJA

Kao što je poznato, u noći između 18 i 19 januara ove godine imali smo totalno pomračenje Meseca. Podaci o ovome pomračenju za Beograd dati su u „Godišnjaku našeg neba“ za 1954 god. Pored ostalog, ovo pomračenje je bilo interesantno još zbog toga, što je Mesec ubrzo posle ulaska u senku okultirao jednu zvezdu, o čemu smo imali podatke, a ista zvezda se u toku totalnog pomračenja ponovo pojavila na drugoj strani Meseca, o čemu nismo imali unapred datih podataka.

U sledećim redovima dajemo izveštaj o našem posmatranju ove lepe nebeske pojave sve do trenutka kada je nastupilo naoblačenje, zbog kojeg smo prekinuli dalje posmatranje.

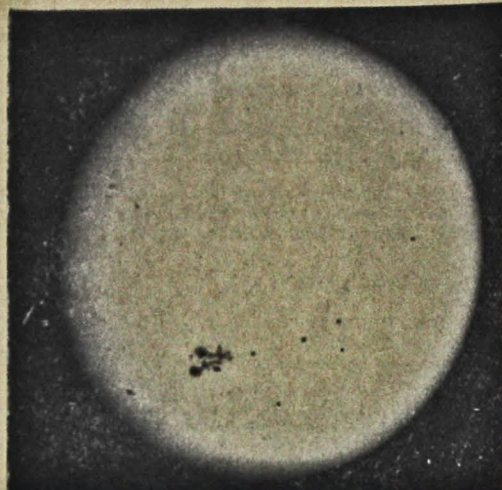
Posmatrali smo golim okom i amaterskim altazimutalnim durbinom otvora 55 milimetara sa uveličanjem od 40 puta. Mesto posmatranja je veranda okrenuta jugo-zapadu u privatnom stanu na Dorćolu. Atmosfera je pre početka pomračenja bila izvanredno čista, samo je bilo malo povetarca ali se docnije, baš u trenutcima oko početka totaliteta, nebo jako naoblačilo. Posmatranje je trajalo 2 sata i 10 minuta — tj. od 1 sat 30 minuta po ponoći do 3 sata i 40 minuta po ponoći. Stanje džepnog časovnika marke Tissot ustanovljeno je poredjenjem sa griničkim srednjim vremenom u 19 časova iste večeri.

Tok uočenih fenomena je predstavljen na sledećih 8 skica, na kojima su arapskim ciframa označeni neki objekti na koje sam tokom posmatranja obratio pažnju. Tako je sa 1 označen upadljivi tamni *Grimaldi*, sa 2 jako sjajni *Aristarh*, sa 3 *Kopernik*, sa 4 *Tiho* i sa 5 *Mare Crisium*



Otprilike kada je senka dodirnula Mare Crisium uočio sam levo od Meseca u durbinu jednu dosta sjajnu zvezdu koja mi je dala utisak kao da se ponovo pojavila posle okultacije. Ovo je stvarno i bio slučaj prema obaveštenjima koja sam naknadno dobio.

U momentu totaliteta, kao i posle ovoga, Mesec je u



DVA AMATERSKA SNIMKA SUNCA
A. BERTOTA



Ovi uspešni snimci Sunca dobijeni su ručno glačanim ogledalima, bez montaže. Slike su projektovane sa ogledala postavljene na tle u fotografski aparat bez objektiv, sa feršlusom.

Gora: Sunce 12. IX. 1939. Ogledalo od 6.0 cm korisnog otvora, f=8.0 m.

Desno: grupa pega. Ogledalo 18.0cm korisnog otvora, f=22 m.

durbinu, imao sivo zagasiću boju dok se u izvidjaču i gotovo okom video kao tamno bakarno obojeno. Još nešto: kada se senka približavala Tihu, lepo su se još neko vreme mogli i u senci videti zraci koji iz ovoga kratera izlaze, da bi se sasvim izgubili tek pošto je krater potpuno utonuo u senku.

R. Danić

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ 1954

У АПРИЛУ, МАЈУ И ЈУНУ

СУНЦЕ, МЕСЕЦ И СУНЧЕВ СИСТЕМ

Налаз и залаз Sunca

Датум	Суботица		Нови Сад		Београд		Крагујевац		Ниш		
	излаз	залаз	излаз	залаз	излаз	залаз	излаз	залаз	излаз	залаз	
Април	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
	5 22	18 08	5 22	18 07	5 20	18 05	5 19	18 02	5 16	17 57	
	11	5 04	18 22	5 04	18 20	5 01	18 17	5 02	18 14	4 55	18 09
Мај	4 46	18 36	4 47	18 33	4 45	18 30	4 45	18 27	4 42	18 21	
	1	4 30	18 48	4 31	18 45	4 29	18 43	4 30	18 38	4 27	18 33
	11	4 15	19 01	4 17	18 57	4 15	18 55	4 16	18 50	4 14	18 44
Јун	21	4 04	19 13	4 06	19 10	4 04	19 06	4 06	19 01	4 04	18 55
	1	3 54	19 23	3 57	19 20	3 55	19 16	3 57	19 11	3 55	19 04
	11	3 50	19 32	3 53	19 28	3 52	19 23	3 53	19 18	3 52	19 12
Јул	21	3 50	19 36	3 53	19 32	3 52	19 28	3 53	19 22	3 52	19 16
	1	3 53	19 36	3 56	19 32	3 55	19 28	3 56	19 22	3 55	19 16

Сунце улази у знак:



Бика 20 априла



Близанац 21 маја



Рака 21 јуна

Окултације сјајних некретница

Датум	Звезда	Прив. вел.	Појава	Пол. угао	Време појаве					
					Суботица	Нови Сад	Београд	Крагујевац	Ниш	
Април	12	o Leon	3.8	D	183	h m	h m	h m	h m	h m
	16	q Virg	5.4	D	110	22 47.3	22 50.2	22 51.5	22 54.1	22 56.2
						18 50.1	18 49.7	18 49.9	18 49.7	18 50.0

Словом D (диспарација) обележено је нестајање звезде иза Месеца.

Положајни угао рачуна се од северне тачке Месечева кутура преко истока од 0° до 360°.

Помрачења Сунца и Месеца

У току овог тромесечја биће једно помрачење Сунца. 30 јуна — потпуно помрачење Сунца видљиво је као потпуно на једном узаном појасу који се протеже од централног дела Северне Америке, преко Лабрадора, најјужнијих тачака Гренланда, Исланда и Скандинавског Полуострва, Украјине, Каспијског Језера до северозападне границе Индије. Као делимично помрачење биће видљиво из Северне Америке, са Атлантика, из Европе, северне Африке и из већег дела Азије.

Подаци помрачења за Београд:

Почетак помрачења	h m	12 56.8
Средина помрачења	h m	14 13.2
Свршетак помрачења	h m	15 23.1

Положајни угао првог додира: 301°
Положајни угао последњег додира: 95°
Величина помрачења: 0.778 Сунчевог пречника.

Ови подаци израчунати су за Београд, но за територију НР Србије отступање у времену може бити највише -3м за области северозападно, и највише +5м за области југоисточно од Београда.

Месечеве мена

Мена	Април		Мај		Јун	
	d	h m	d	h m	d	h m
Млад месец	3	13 24	2	21 22	1	5 03
Прва четврт	10	6 05	9	19 17	8	10 13
Пун месец	18	6 48	17	22 47	16	13 06
Послед. четврт	26	5 57	25	14 49	23	20 46

Месец у перигеју: 3 апр. 21h; 2 мај 8h; 30 мај 14h; 27 јун 11h.

Месец у апогеју: 17 апр. 21h; 15 мај 3h; 11 јун 16h.

Планете

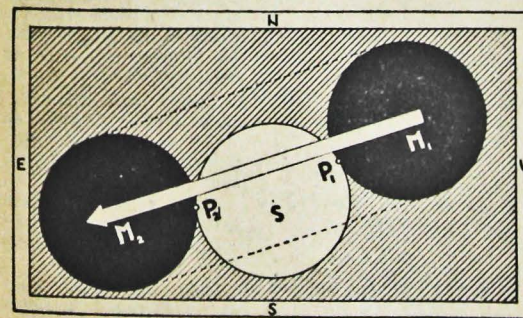
Меркур — Првих дана априла налази се још у близини своје највеће западне елонгације, те се може узјутра видети над источним хоризонтом. У мају (8-ог) стиже у своју горњу конјункцију са Сунцем и почиње све више да се удаљава на исток. Већ 9-ог јуна достиже највећу, сада источну, елонгацију и постаје видљив на западу одмах по залазу Сунца. Привидне величине је ±0.8 и пречника 8."1.

Венера — Током целог тромесечја Венера се налази источно од Сунца удаљујући се све више од њега. Остаје све дужице после Сунчевог залаза над западним хоризонтом. Крајем јуна достиже привидну величину -3.5 а пречник 14."0.

Марс — Почетком априла прелази из сазвежђа Змијоноше у сазвежђе Стрелца које не напушта до краја јуна. До застоја 13 маја креће се директно, ка истоку, а затим почиње да се враћа. 24 јуна Марс је у опозицији са Сунцем. Како је тих дана и врло близу Земље, погодан је за посматрање.

Јупитер — Налази се у сазвежђу Бика и током маја прелази у сазвежђе Близанаца. Види се увече на западном небу, но како му се Сунце привидно приближава, почетком јуна престаје да буде видљив. 30 јуна у конјункцији је са Сунцем. Привидни поларни пречник му опада од 34."0 на 29."7 а сјај од -1.7 до -1.4 привидних величина.

Сатурн — Са границе сазвежђа Вага — Девојка креће се ка западу. 26 априла долази у опозицију са Сунцем те се око овог датума може посматрати током целе ноћи. Привидни поларни пречник Сатурна варира у овом тромесечју између 16.7 и 15.9 а сјај од ±0.4 до ±0.7 прив. величина.



Ток делимичног помрачења Сунца. S: Сунце. P₁: тачка првог и P₂: тачка последњег привидног додира Месеца и Сунца, стрелица M₁ M₂: привидно кретање Месечевог средишта.

Уран — Налази се у сазвежђу Близнаца. У априлу залази одмах после поноћи, да би се у јуну, пошто му се Сунце привидно приближи, изгубио у сумраку на западном небу. Привидни пречник му је 1.8.
 Нептун — Налази се у сазвежђу Девојке у близини Спике.
 Плутон — Налази се у сазвежђу Лава у близини звезде

Појаве у Сунчеву систему

	d	h	m	o	
Apr. 1	19	27			Меркур у конјункцији с Месецом 6 38 S
4	19	28			Венера у конјункцији с Месецом 5 52 S
8	3	34			Јупитер у конјункцији с Месецом 2 33 S
10	4	53			Уран у конјункцији с Месецом 0 28 N
15	6				Нептун у опозицији са Сунцем
19	—	—			—
20	—	—			Лириди

ЗВЕЗДАНИ СИСТЕМ

Двојне звезде

Звезда	α		δ		Прив. вел. компон.	Пол. угао	Расто- јање
	екв. 1950.0		1954				
	h	m	o	o	A	B	o
α Ursae Maj.	1	48.8	+89	02	2.0	9.0	220
ε Hydrae	8	44.2	+6	36	3.8	7.8	260
ν Ursae Maj.	11	15.8	+33	22	3.7	10.1	147
2 Canum Ven.	12	13.6	+40	56	5.7	8.0	260
α Canum Ven.	12	53.7	+38	35	3.2	5.7	228
ζ Ursae Maj.	13	21.9	+55	11	2.1	4.2	151
κ Bootis	14	11.7	+52	01	5.1	7.2	237
ι Bootis	14	14.4	+52	36	4.9	7.5	33
ε Bootis	14	42.8	+27	17	3.0	6.3	335
μ Librae	14	46.6	-13	57	5.6	6.3	349
δ Bootis	15	13.5	+33	30	3.2	7.4	23
ζ Coronae Bor.	15	37.5	+36	48	4.0	4.9	304
β Scorpii	16	02.5	-19	40	2.0	6.0	23
σ Coronae Bor.	16	12.8	+33	59	5.0	6.1	228
σ Scorpii	16	18.1	-25	29	3.1	7.8	272
α Scorpii	16	26.5	-26	20	1.0	6.5	275
17 Draconis	16	35.0	+53	01	5.0	6.0	109
μ Draconis	17	04.3	+54	32	5.0	5.1	90
ν Draconis	17	31.2	+55	13	4.6	4.6	312
ψ Draconis	17	42.8	+72	11	4.0	5.2	15
ε Draconis	19	48.3	+70	08	4.0	7.6	18

Променљиве звезде

Звезда	α		δ		Прив. вел.		Пери- ода	Спек- тип	Врста
	екв. 1950.0		макс. мин.						
	h	m	o	o	d	d			
U Hydrae	10	35.1	-13	07	4.5	6.0	—	N	неправ.
R Ursae Maj.	10	41.2	+69	03	6.0	13.0	298	Me	dugoper.
T Ursae Maj.	12	34.1	+59	46	5.5	13.1	257	Me	dugoper.
R Virginis	12	35.9	+7	16	6.0	12.0	145	Me	dugoper.
R Hydrae	13	26.9	-23	01	4.0	10.1	287	Me	dugoper.
S Virginis	13	30.4	-6	56	5.6	12.3	372	Me	dugoper.
W Hydrae	13	46.2	-28	07	6.5	8.0	384	Me	dugoper.
R Canum Ven.	13	46.8	+39	47	6.1	12.5	333	Me	dugoper.
R Bootis	14	35.0	+26	52	6.0	13.0	222	Me	dugoper.
δ Librae	14	58.3	-8	19	4.8	6.2	2.33	Ao	еклипса
S Coronae B.	15	19.3	+31	33	6.1	12.0	361	Me	dugoper.
R Coronae B.	15	46.4	+28	19	5.8	12.5	—	Рес	неправ.
T Coronae B.	15	57.4	+26	04	2.0	9.5	—	Рес	неправ.

23	18	20	Марс у конјункцији с Месецом	0 36
26	21	—	Сатурн у опозицији са Сунцем	—
Мај 5	21	10	Јупитер у конјункцији с Месецом	1 54
9	0	—	Меркур у горњој конјункцији са Сунцем	0 00
23	13	—	Венера у конјункцији с Јупитером	1 30
23	22	—	Марс у застоју	—
31	20	—	Меркур у конјункцији с Јупитером	2 41
Јун 2	21	21	Меркур у конјункцији с Месецом	1 06
4	1	47	Уран у конјункцији с Месецом	1 02
9	8	—	Меркур у највећој елонгацији	24 01
10	5	—	Венера у конјункцији с Ураном	1 23
21	23	55	Сунце улази у знак Рака; летњи солстициј	—
22	15	—	Меркур у застоју	—
24	18	—	Марс у опозицији са Сунцем	—
30	—	—	Потпуно помрачење Сунца	—
30	19	—	Јупитер у конјункцији са Сунцем	—

Ефемериде неких променљивих

Звезда	Фаза	Датум	Час	Звезда	Фаза	Датум	Час
T Ursae Maj.	M	мај 24	—	δ Librae	m	апр. 22	1
R Serpentis	M	јун 3	—			29	1
W Hydrae	M	јун 28	—			мај 6	0
S Coronae B.	M	јул 7	—			13	0
R Hydrae	M	сеп. 20	—			19	23
δ Librae	m	апр. 1	2.7			26	23
		8	2.4			јун 2	22
		15	2.0			9	22

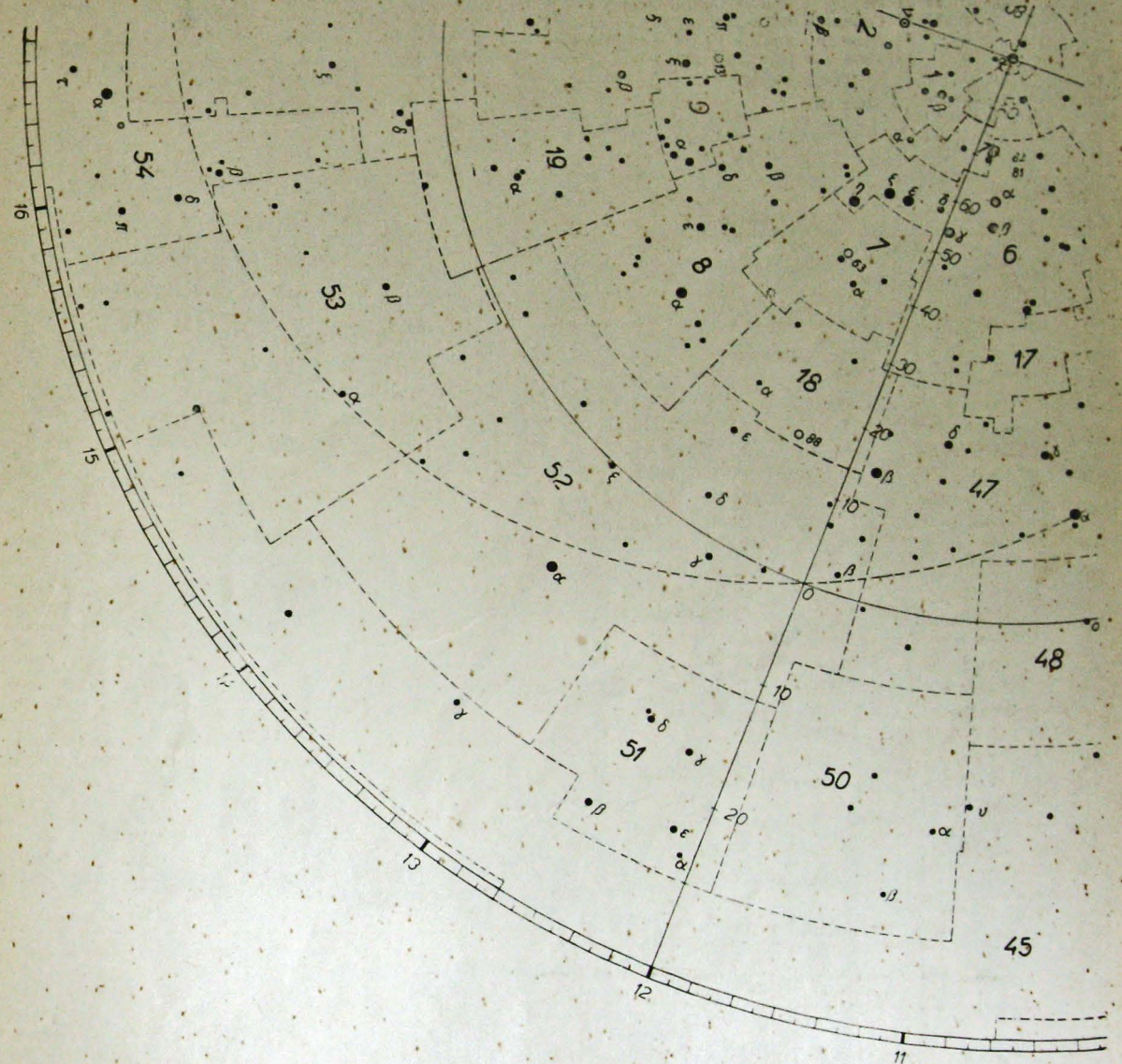
Слово М означава да се дати тренутак односи на максимум, а слово m на минимум сјаја одговарајуће звезде.

Звездана јата и маглине

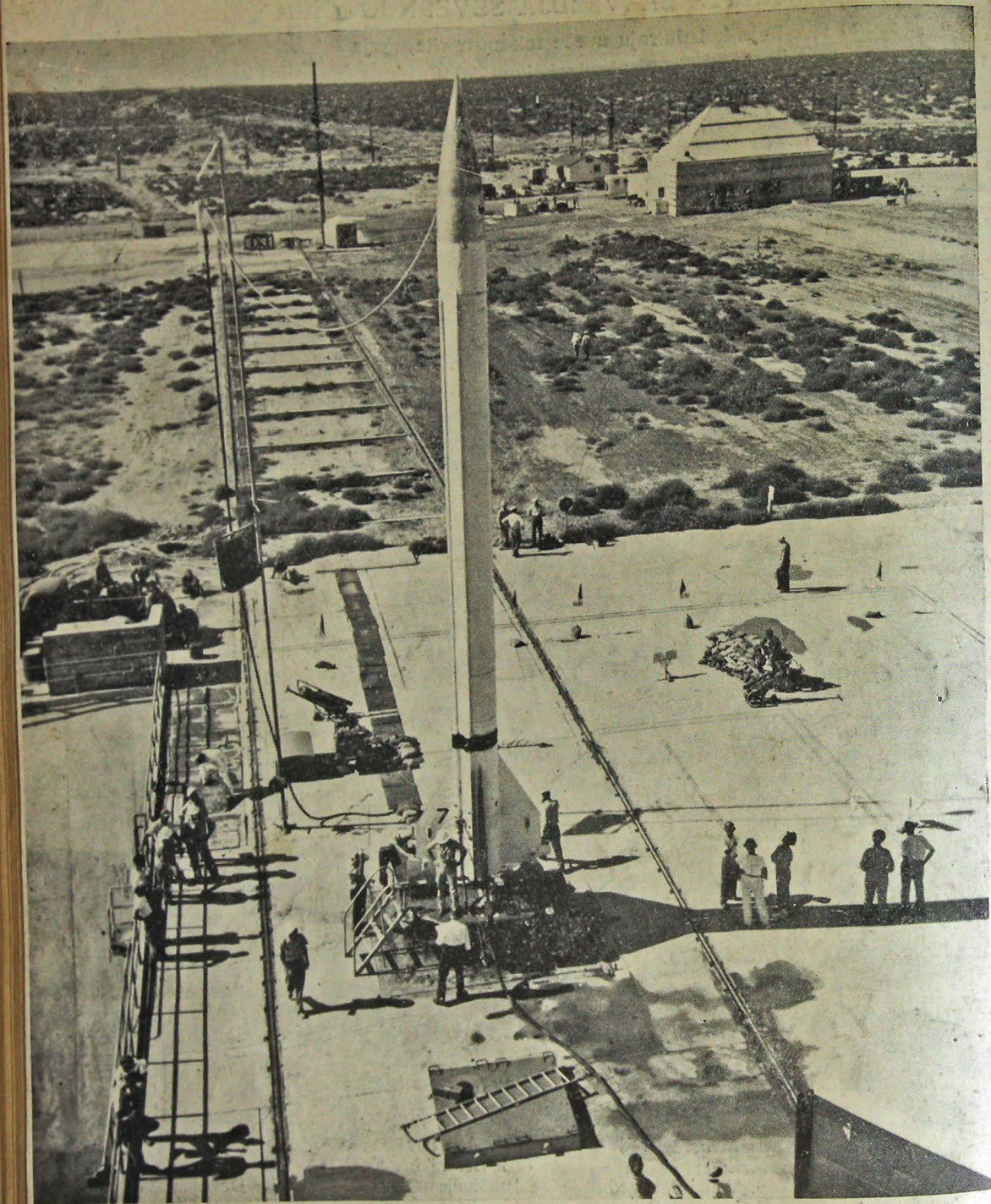
- M 81; α = 9h 51.5m, δ = +69 18 — Спирална маглина чија се сјајна средиште види мањим инструментима.
- M 82; α = 9 51.8, δ = +69 58 — Узина, око 7' дугачка спирална маглина, нами окренута „профилом“. Налази се у непосредној близини M 81 тако да се у мало повећање могу обавидети истовремено у дурбину.
- M 88; α = 12 29.5, δ = +14 42 — Дугуљаста спирална маглина са сјајнијим средиштем. Цела околна област је богата вангалактичким маглинама.
- M 63; α = 13 13.6, δ = +42 48 — Сјајна маглина овалног облика са израженим изгледом. Спирална грађа још уочљива на фотографијама. Испред ње је звезда осме привидне величине.
- M 2; α = 13 39.9, δ = +28 38 — Сјајно глобуларно звездано јато. Објективом од 10 см могу се на периферији јата запазити појединачне звезде. Леп објекат.
- M 5; α = 15 15.9, δ = +2 16 — Леп глобуларно јато слабих звезда са сјајнијим средиштем. Пречник око 15'.
- N 37; α = 17 58.6, δ = +66 38 — Упадљива, сјајна, овална, планетарна маглина плавичасте боје са звезданом деветом привидне величине у средишту. Налази се у близини северног пола еклиптике.

А. Ђ. Кубичевић

KARTA SAZVEZDJA SEVERNOG NEBA
 која kulminiraju uveče tokom aprila, maja i juna.
 (Ekvinokcium 1950.0)



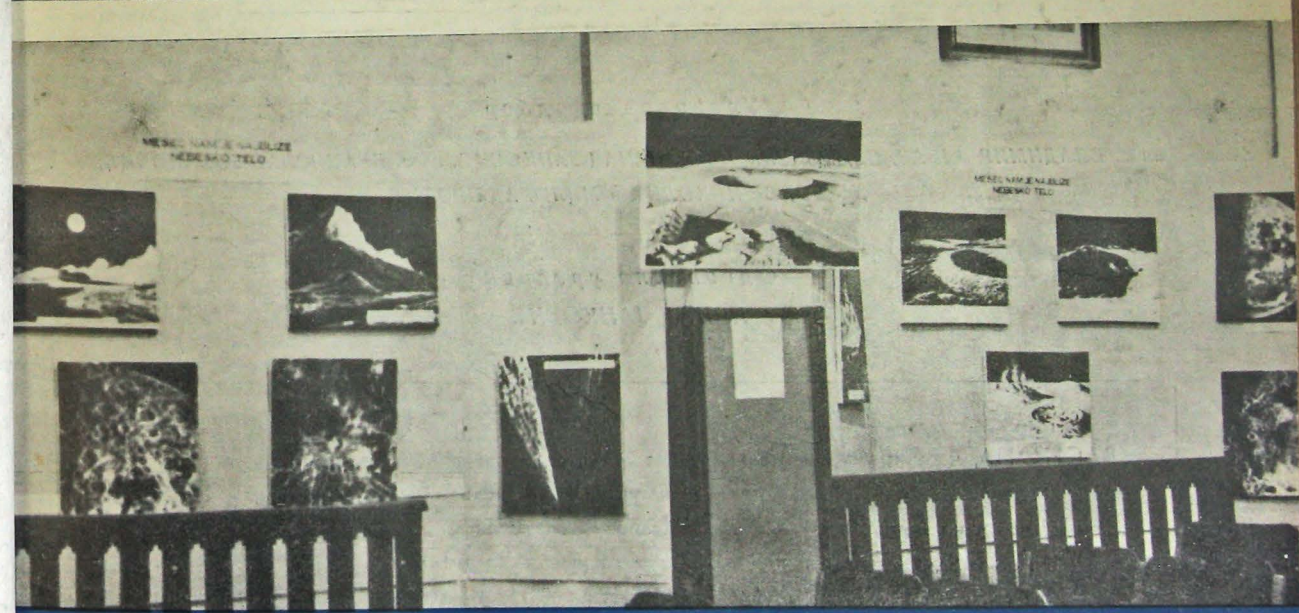
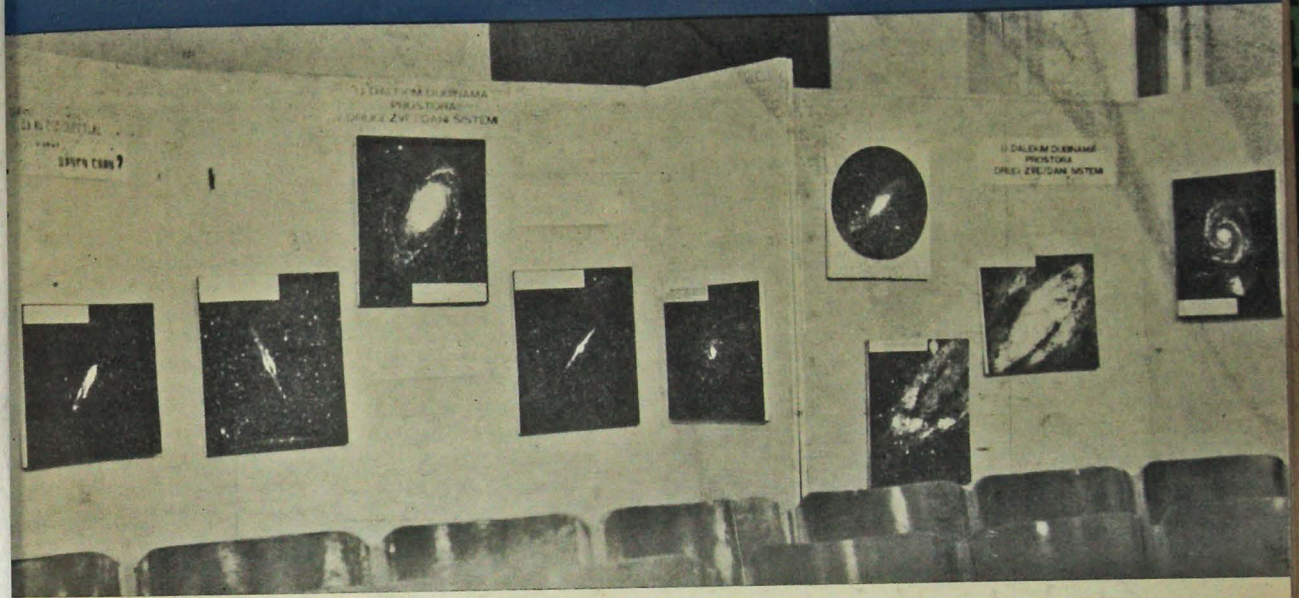
- 1. Mali Medved
- 2. Zmaj
- 6. Veliki Medved
- 7. Lovački Psi
- 8. Volar
- 9. Severna Kruna
- 17. Mali Lav
- 18. Berenikina Kosa
- 19. Zmija (Glava)
- 45. Hidra
- 47. Lav
- 48. Sekstant
- 50. Pehar
- 51. Gavran
- 52. Devojka
- 53. Vaga
- 54. Skorpija



Jonosferska raketa Martin „Vajking“ priprema se za poletanje

ВАСИОНА

ПРИБЛИЖИТЕ СЕ НА НАШЕ НАЈБОЉЕ



ГОДИНА II

АПРИЛ—ЈУН
БЕОГРАД

БРОЈ 2

Садржај

Др МИЛУТИН МИЛАНКОВИЋ, Математичка теорија шпилотних појава проузрокованих Сунчевим зрацима	33
VERA AJVAZ, Zemljin veštački satelit	38
Б. М. ШЕВАРЛИЋ, Астрофизичка опсерваторија у Медону	42
R. S. MITRINOVIĆ, Otkrića i zanimljivosti u oblasti planetoida tokom 1952 godine	47
IVAN ATANASIJEVIĆ, Sunčeva pomračenja i njihov značaj za fiziku Sunca	48
Ing. MILOJE MILOŠEVIĆ, Elektrotehnika i let u vasionu Vesti iz Društava	51
Новосћи и белешке	56
Astronomске појаве у јуну, јулу и августу 1954.	62

НАСЛОВНА СТРАНА.

Два снимка са астрономске и астронаутичке изложбе

Уређивачки одбор

инж. ВЛАДИМИР АЈВАЗ, ПЕРО ЂУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ, инж. БРАНИСЛАВ ЈОВАНОВИЋ,
Др ЂОРЂЕ НИКОЛИЋ и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник

НЕНАД ЈАНКОВИЋ

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

Овај број издала је Астрономска опсерваторија у Београду

ВАСИОНА

ЧАСОПИС ЗА
АСТРОНОМИЈУ И
АСТРОНАУТИКУ

ГОДИНА II

Београд, апр.—јун 1954

БРОЈ 2

Математичка теорија шпилотних појава

ПРОУЗРОКОВАНИХ СУНЧЕВИМ ЗРАЦИМА*)

Први објекат примене моје математичке теорије била је наша Земља са њеном атмосфером, о чијој несталној ћуди сам већ говорио и рекао да нисам био у стању да својим математичким обрасцима обухватим све њене несташлуке. Зато сам је, као што чине фотографи, замолио да се смири и начини пријатно лице, па тек онда начинио њен снимак. Са њега сам могао прочитати како температура њених слојева бива све мања са отстојањем од Земљине површине, но само до извесне висине. Јер—тако су говорили моји рачуни—на висини од 10530 метара та температура достиже свој минимум да би изнад тога слоја постајала постепено нешто виша. Тај резултат теорије подудара се са аеролошким мерењима ваздушне температуре која су, недавно пре публикације мога дела, открила ту појаву названу горњом инверзијом те температуре.

Моја математичка теорија обухватила је и испитала механизам појаве како се годишње осцилације ваздушне температуре посматране на површини Земље распростиру у висину, онде слабе и задоцњавају.

Својим обрасцима могадох израчунати колике би биле средње годишње температуре на појединим упоредницима наше Земље, мерење у доњем слоју атмосфере, при отсуству свих ваздушних и морских струја. Те температуре зову се у науци соларним температурама. Моји рачуни су говорили да се на упоредницима од +41° соларне температуре подударају са посматранима. Полазећи одатле према екватору, соларне температуре бивају постепено све више од посматраних, а у правцу Земљиних полова све ниже. Узрок тој појави је то што ваздушне и морске струје ублажују експесивност соларних температура. Но те струје—тако говоре закони физике о таквим циркулацијама у гравитационом пољу Земљином—нису у стању да измене средњу годишњу температуру Земљине атмосфере, пошто топлотну количину што је понесу са једног дела Земље оставе на неком другом месту.

То сазнање дало ми је могућност да испитам поузданост својих рачуна. Температуре што сам их израчунао нашао сам чисто теориским путем, из податка о топлотној снази Сунчевих зракова, израженој једним јединим бројем, соларном константом, и из просторног распореда и временског тока осунчавања Земље. Из тих, рачунски добивених, температура израчунао сам средњу температуру целокупног доњег слоја Земљине атмосфере и добио вредност од 15,2° Целзијуса. Њу сам упоредио са температуром како је она добијена безбројним дугогодишњим посматрањима метеоролошких станица расутих по целој Земљи. Та температура износи 15,3° Целзијуса, разликује се, дакле, само за десетину степена од оне што сам је израчунао без икаквих посматрања, седећи за столом.

Тако сам, пречистивши та питања, одредио домет, поузданост и степен тачности те математичке теорије Земљине климе и могао приступити најзначајнијој примени њеној, питању зашто и како се мењала Земљина клима у току векова. Јер да се та клима заиста мењала, о томе су, као што сам причао, постојала јасна, непобитна сведочанства и огромна научна литература која се, скоро цео век, узалудно бавила тим питањем. Несумњиво је да су те климатске промене имале разнолике узроке, и та разноликост тумачи огромност литературе о томе питању. Ја сам у својим испитивањима обратио пажњу на њихов најважнији и најнесумњивији узрок, на секуларне промене осунчавања наше Земље проузроковане тиме што се путања Земље око Сунца, оријентација и нагиб Земљине осе према равни путање постепено, но у току векова приметно, мењају услед привлачног дејства осталих планета. То је непобитна чињеница Небеске механике, егзактне науке која је, као што сам већ казао, у стању да те промене астрономских елемената прати тачним рачуном у давну

*) По одобрењу аутора прештампано из књиге „Успомене, доживљаји и сазнања“, С. А. Н. 1952.

Колико се веровало у могућност духовног саобраћаја са житељима Марса, посведочава овај пример. Удовица богаташа Гизмана предаде француској академији суму од сто хиљада франака као награду ономе „који први пронађе средство комуникације са којом звездом, изузимајући Марс“. Та племенита завештачица сматрала је да је саобраћај с Марсом толико сигурна ствар да је не треба нарочито ни награђивати; то има смисла учинити тек онда када дође на ред друга која планета. И зато француска академија расписује, још и сада, сваке године стечај за ту награду. Но како је до сада није нико успео стећи, употребљава камате те задужбине да њима награди и скромније научне тековине.

Фламарион је, силином своје фантазије, залудио не само себе, већ и своје обожаваатеље, а још више своје обожаваатељке. Но било је и трезвенијих људи, махом стручних научника, који не подлегоше тој психози. Сам Скијапарели дозвољавао је могућност да су они канали само оптички феномен, а они се заиста, испољише као оптичка варка. Научници светског гласа, Швеђанин Архениус, Енглец Поинтинг и Американац Камбел, указаше на то да, као што је напред речено, температура на Марсовој површини мора неминовно бити осетно нижа но на нашој Земљи, већ због већег отстојања Марса од Сунца.

Но сви разлози тих научника не моглоше поколебати ни Фламариона, ни Ловела, ни остале Марсовце. Напротив, сада су се још више дивили високим техничким средствима Марсових житеља, а Фламарион и Ловел покушаше да недостатак Сунчеве топлоте на Марсу надокнаде контракцијом Марсовога тупа који се њом сам загрева, а и особиним Марсове атмосфере да несметано пропушта Сунчеве зраке до Марсове површине, али спречава да Марс својим властитим зрачењем ишта изгуби од своје топлоте.

То стање ствари затекао сам пишући своје дело. Било ми је јасно да својом таблицом осунчавања Марсовог ваздушног плашта, колико год била тачна и поуздана, нећу разоружати Марсовце. То ћу моћи постићи тек онда ако својим рачунима продрем и кроз атмосферу Марсову и израчунам температуру њеног доњег слоја и Марсова тла. Такав рачун сам, као што сам већ причао, извео са успехом за нашу Земљу. Моје израчунавање средње температуре доњег слоја њене атмосфере дало је тачан резултат. У обрасцима којима сам свој рачун извршио појавиле су се ове физикалне величине:

1. осунчавање Земљине атмосфере,
2. рефлексiona способност Земље, збир рефлексione способности облака, атмосфере и Земљине површине,
3. трансмисиона способност атмосфере за Сунчеве зраке,
4. трансмисиона способност атмосфере за зрачење Земљине површине.

Примењујући своје обрасце и на планету Марс, увидео сам да је она повољнији објекат за примену математичке теорије но што је наша Земља. Њено осунчавање можемо, као што је речено, пратити истом оном тачношћу као осунчавање Земље. У Марсовој атмосфери скоро и нема облака, она је прозирна, а њена рефлексiona способност веома мала; рефлексioni способност Марсове површине можемо правилно оценити јер је јасно видимо. Напоследку, трансмисиона способност Марсове атмосфере за Сунчеве зраке је изванредно велика, блиска јединици.

Од четири физикалне константе које се појављују у мојим обрасцима познавао сам њих три с довољном тачношћу. Остала је, као непозната, само четврта константа: трансмисиона способност Марсове атмосфере за оно зрачење које се са Марсове површине распростира у интерпланетарни простор. Непознавање њене нумеричке вредности омогућило је Фламариону и његовим присталицама да њоме оперишу по своје нахођењу и Марсову атмосферу замишљају као какву мишоловку која не спречава ниуколико прилаз топлоте Сунчевих зрака тој планети, али онемогућава излаз њене властите топлоте у интерпланетарни простор. Пронаћи нумеричку вредност те трансмисионе способности, значило би лишити Марсовце њиховог јединог оружја.

Мислио сам да би се та трансмисиона константа могла одредити спектроскопском анализом гасова Марсове атмосфере, али о хемиској конституцији те атмосфере докучило се онда веома мало, а и данас се не зна много више. Зато сам спочетка мислио да своје рачуне нећу моћи довести до коначног резултата, већ се, јадан, морати зауставити на пола пута.

Но, благо мени, није било тако. Нађох други, краћи и поузданији пут како да рачунски одредим ону пресудну константу, полазећи од ових расуђивања.

Најупадљивија појава Марсове површине су њене поларне снежне калоте. Већ две стотине година пре но што сам се позабавио Марсовом климом, опажене су око Марсових полова беле капе које у току Марсових годишњих доба мењају своју величину. Кад која од обеју Марсових хемисфера уђе у своје зимско доба, бели покривач њених поларних крајева распростре се до пречника од неколико хиљада километара, но чим на тој хемисфери гране пролеће, тај покривач почиње се сужавати да се у лето сузи до стотога дела своје бивше површине, а каткада и више. То се нарочито опажа на Марсовој јужној хемисфери која има своје лето када је Марс у перихелу, то јест када се највише приближи Сунцу.

Та бела арнаутска кечета што их Марс на себе натиче извезена су, о томе нема сумње, од снега или, правилније речено, од мрза, јер је њихова дебљина мала. Иначе их не би могли тако брзо изгрицкати Сунчеви зраци која су на Марсу, због његовог већег отсто-

јања од Сунца, далеко слабији но што су на нашој Земљи.

Проучих све податке астрономских посматрања Марсових поларних калота. Њих је, а то је био несумњиво користан посао, прикупио и објавио сам Фламарион. Од тих података за мене је био најважнији овај. Јужна снежна калота не ишчезава потпуно сваке Марсове године. Дешава се да се од ње каткад очува, виђена са Земље, мала бела мрља. То значи да је у доба жаркога лета Марсовог јужног пола, у данима и недељама после летњег солстицаја, температура око јужног пола веома блиска нули.

Тај стицај околности омогућио ми је да рачунским путем одредим дотле непознату трансмисиону способност којом Марсова атмосфера пропушта у интерпланетарни простор топло зрачење Марсове површине. Заиста, када сам свој математички образац који ми је давао везу између осунчавања и температурног стања било којег дела Марсове површине и атмосферског стуба Марсове атмосфере који се уздиже над тим делом применио на јужни пол Марсов, а у времену њеног летњег солстицаја, имао сам ову слику пред собом. У томе обрасцу биле су ми од оне четири константе о којима сам говорио познате ове: осунчавање тог атмосферног стуба које сам могао израчунати с апсолутном тачношћу, рефлексiona способност Марсове површине и атмосфере која је, као што сам рекао, мала, исто тако и трансмисиону способност Марсове атмосфере, блиску јединици. У том обрасцу није ми била позната трансмисиона способност с којом Марсова атмосфера пропушта топлоту Марсову, али ми је била позната температура Марсове атмосфере на његовом јужном полу. Она је, као што сам рекао, веома блиска нули. Стављајући ту вредност у мој образац, могао сам из њега израчунати тражену, дотле непознату, константу. Њоме сам могао израчунати какве температуре владају и на осталим деловима Марсове површине.

Резултате својих рачуна саопштио сам нумеричком таблицом. Из ње вадим ове податке. Средња годишња температура Марсове површине на његовом екватору једнака је -3° , на тридесетом упореднику -12° , а на половима -52 степена. Средња годишња температура целокупне Марсове површине износи -17 степена.

У летњим данима Марсово тле, па и доњи слојеви његове атмосфере, могу се местимично загрејати до изнад десет степена над нулом јер његова атмосфера веома је прозачна. Јутарњи зраци Сунца растерају брзо маглу и



Дифузна маглина у Влашићима

испаре мраз који је у току ноћи покрио Марсово тле. Диван, свеж и ведар дан озари Марсове пределе, а по његовом плавом небу пошета Сунце. Али је оно, посматрано са Марса, два пута мање но што се нама, на Земљи, указује. То Сунце светли, али слабо загрева. А када оно зађе под хоризонт, настапа нагло хлађење. Те хладне ноћи онемогућавају, и у Марсовим екваторијалним пределима, не само сваки више организован живот, већ и сваку вегетацију. Она би могла у најбољем случају, таворити само у поларним пределима. Ту траје поларни полугодишњи дан веома дуго, на северном Марсовом полу 382 Земљина дана, а на јужном 305 таквих дана. За то време отопи се око полова снег и мраз па се на наковшеном окопнелом тлу може за време дугог лета развити вегетација која је у стању да презими дугу поларну ноћ. То су једини живи организми Марса.

Последње поглавље мога дела бави се температурним приликама Месечеве површине. Одавна је утврђено да Месец нема атмосфере, да је обавијен чврстом љуском, а загреван само Сунчевим зрацима. Показује Земљи увек једну те исту полутину своје површине или, боље речено, нешто мало више. Свим тим особинама сличан је Меркуру који се може сматрати Сунчевим месецом. Па као што је веза између осунчавања Меркура и температуре његове површине била, као што смо видели, врло једноставна, тако сам, без нарочитих тешкоћа, могао израчунати какве тем-

пературне прилике владају на Месецу. Једина разлика у томе погледу била је та што одређено место Меркурове површине нема дана или ноћи па, према томе да ли је окренуто ка Сунцу или не, има или вечни дан или вечну ноћ. На Месецу није тако. Обилазећи око Земље, свако место његове површине долази у домаћај Сунчевих зракова и има дан и ноћ. Онда је дужина дана и ноћи, заједно, једнака синодичном обилажењу Месеца око Земље, дакле 29,5 Земљиних дана; Сунце сија скоро 15 дана, а исто толико траје тамна ноћ. Било је, дакле, од интереса испитати како се у раздобљу Месечева дана и ноћи мења температура уоченог места његове површине. Као такво место изабрао сам онакво где Сунце пролази у подне Месечева дана кроз зенит тога места.

За извршење таквог рачуна имао сам своју добро фундирану и разрађену теорију осунчавања у којој је обухваћена и појава спровођења топлоте са површине Месечеве коре у њену унутрашњост и обратно, а која знатно утиче на температуру Месечеве површине. Заиста, када се та површина угреје за време

Месечева дана, струји топлота са Месечеве површине у његову унутрашњост, а тиме се смањује температура површине. За време ноћи обрнут је случај, онда се топлота нагомилана за време дана у Месечевој кори враћа ка њеној површини и увећава њену температуру.

Та појава регулисана је Фуријеовом теоријом спровођења топлоте, коју сам подесио за свој проблем, узимајући у обзир дисконтинуитет осунчавања Месечеве коре, пресецањем дугом ноћи, и њено зрачење које се покорава Стефановом закону.

Моји рачуни говорили су ово. Уочено место Месечеве површине има своју најнижу температуру и тренутку када се Сунце појави над његовим обзорјем, после дуге Месечеве ноћи. Она мери $-53,8^\circ$. У подне, тј. седам и по наших дана доцније, она се попне на $+97,0^\circ$, да би отприлике један Земљин дан доцније достигла своју максималну вредност од $+100,5^\circ$. При заласку Сунца она је $-8,8^\circ$. За време ноћи настапа нагло хлађење да би пред поновни излазак Сунца температура тла пала на своју саопштenu минималну вредност.

Милушин Миланковић.

Zemljin veštački satelit*

Za sledećih 10 do 15 godina Zemlja će imati novog pratioca na nebu, satelita koga će ljudi napraviti i koji bi mogao biti ili najveća mirnodopska snaga koja je ikada bila planirana, ili jedno od najstrašnijih ratnih oružja, što bi svakako zavisilo od toga ko ga pravi. Ljudima nastanjen i vidljiv sa Zemlje, on će oko Zemlje obilaziti ogromnom brzinom.

Po mišljenju najvećih stručnjaka, ovaj veštački mesec — koji će biti prebačen u vasionu deo po deo pomoću raketnih brodova — kružiće duž nebeskog puta na visini od 1 800 km iznad Zemlje, završavajući put oko Zemlje svaka dva časa. Priroda će obezbediti pogonsku snagu; pogodan odnos između njegove brzine i Zemljine gravitacione sile održavaće ga isto kao što se održava Mesec na svojoj putanji. Brzina sa kojom će se kretati satelit, oblika točka širine 75 metara, biće skoro neverovatna i iznosiće 7 km u sekundi ili 25.300 km na čas — brzinom 20 puta većom od brzine zvuka. Međutim, stanovnici satelita neće biti svesni ove preterane brzine. Njima će vasiona stanica izgledati kao potpuno mirno mesto.

* U ovom članku je izneto, u skraćenom obimu, rasmatranje poznatog nemačkog inženjera Dr. V. Brauna o mogućnosti izgradnje veštačkog satelita. Dr. V. Braun, koji sada živi i radi u SAD, glavni je konstruktor famozne nemačke V-2 rakete.

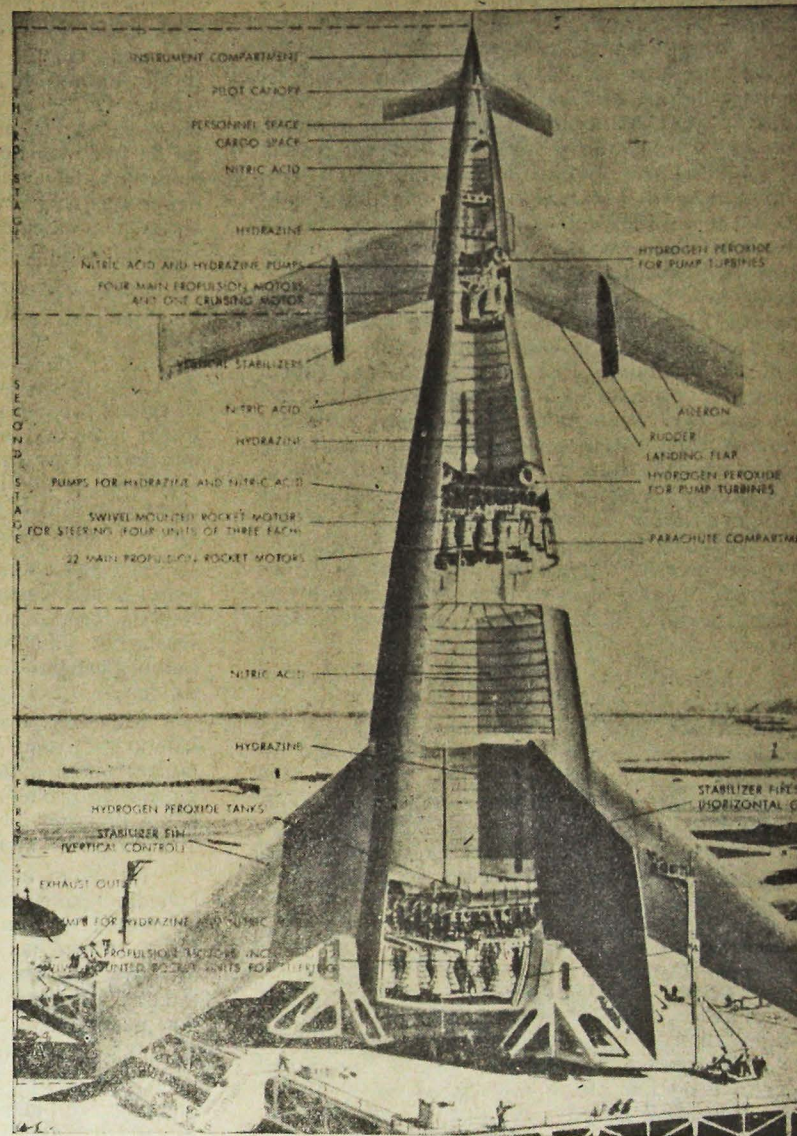
Dužni smo da napomenemo našim čitaocima da bi pravilnije bilo gledati ovaj projekat kao stvar mašte jednog verziranog stručnjaka nego kao definitivno rešenje.

Izbor dvočasovnog kružnog puta — u odnosu na neki brži, bliži Zemlji, ili sporiji kao 29-to dnevni kružni put Meseca — ima veliku prednost: iako dovoljno udaljen da bi izbegao opasnosti Zemljine atmosfere, on je dovoljno blizu da posluži kao odlično mesto za posmatranje. Stručnjaci na ovoj vasionskoj stanici će — upotrebljavajući specijalno konstruisane snažne teleskope priključene za velika optička sita, radaroskope i kamere — vršiti stalna osmatranja okeana, kontinenata, zemalja i gradova pomoću teleskopa. Ništa neće proći nezapaženo. U toku svakog dvočasovnog perioda, pošto se Zemlja okreće unutar kružne putanje satelita, dvanaesti deo Zemljine teritorije biće predmet posmatranja stanovnika vasionске stanice; za svaki 24-časovni period videće se cela Zemljina površina.

Gledana golim okom, Zemlja koja se nalazi 1.800 km niže, izgledaće kao ogromna uzarena lopta. To će biti zatrašujući izgled. Na strani Zemlje na kojoj vlada dan, ljudstvo vasionске stanice će videti svetle bele komadiće oblačnog pokrivača koji reflektuje sunčanu svetlost. Kontinenti će se pokazivati u senkama sivog i mrkog ograničavajući plavetnilo mora. Severna Amerika će izgledati kao grao i zelena zakrpa pružajući se do snegom pokrivenih planinskih venaca Rocky. A jedan polarni vrh — ma koji na kome u to vreme bude leto — pokazaće se kao zaslepljujuće beo, tako svetao da se ne bi mogao gledati golim okom; Na strani zemlje gde vlada noć gradovi će se sasvim jasno videti kao trepereće tačke svetlosti. Okružena maglovitom atmosferom

Raketna letilica fon Brauna za putovanje od Zemlje do veštačkog satelita i natrag

First stage — prvi stupanj
Nitric acid — azotna kiselina
Hydrogen peroxide tanks — spremnik vodonik peroksida
Stabilizer fin (vertical control) — repna površina (vertikalno upravljanje)
Exhaust outlet — izduvni otvor
Pumps for hydrazine and nitric acid — Pumpe za hidrazin i azotnu kiselinu
Propulsion motors including swivel mounted rocket units for steering — Pogonski motori sastavljeni iz raketa obešenih u zglobovima radi upravljanja
Parachute compartment — prostor za padobran
Stabilizer fin (horizontal control) — repna površina (horizontalno upravljanje)
Second stage - drugi stupanj
Vertical stabilizer — vertikalni stabilizator
Nitric acid — azotna kiselina
Pumps for hydrazine and nitric acid — pumpe za hidrazin i azotne kiseline
Swivel mounted rocket motors for steering (four unit of three each) — raketni motori obešeni u zglobovima radi upravljanja (četiri grupe po tri)
22 main propulsion rocket motors — 22 glavna pogonska raketna motora
Hydrogen peroxide for pump turbines — vodonik peroksid za turbine pumpe
Landing flap — krilca za sletanje
Ruder — stransko kormilo
Third stage — treći stepen
Instrument compartment — odeljenje za instrumente
Pilot conopy — pilotska kabina
Personel space - prostor za posadu
Cargo space — prostor za prtljag
Nitric acid — azotna kiselina
Nitric acid and hydrazin pumps — pumpe za azotnu kiselinu i hidrazin
Four main propulsion motors and one cruising motor — četiri glavna pogonska motora i jedan za krstarenje



— velikim okeanom vazduha u kome mi živimo — Zemlja će biti uokvirena potpunim crnilom prostora.

Ne postoji ništa misteriozno u pogledu ostvarenja satelita, pošto je prvi korak u tom pravcu već ostvaren. Na osnovu današnjeg znanja inženjera, potrebni su samo završni napori i novac, a za ceo posao bi bilo potrebno 10 godina. Troškovi bi bili 4 milijarde dolara — oko dva puta veći nego za atomsku bombu, ali manji nego četvrtina cene za vojni materijal naručen od Odbrambenog departmana, SAD tokom zadnje polovine 1951 godine.

Najpre bi nam bila potrebna ogromna raketa koja bi bila u stanju da prenese posadu i 30 ili 40 tona prtljaga na „dvočasovnu“ kružnu putanju. Ovo može biti učinjeno ako se raketi omogući da dostigne brzinu od 28.000 km na čas.

Da li će biti moguće da se postigne ova fantastična brzina? Raketa WAC Corporal, koja polazi sa nosa V-2 i ide do 400 km visine, pokazala je šta mi treba da uradimo ako želimo da drastično povećamo brzinu rakete. WAC je startovao sa svojim sopstvenim motorom u momentu kada je V-2 postigao svoju maksimalnu brzinu. Kao što je ranije napomenuto, ovakva kombinacija nazvana je „dvostepena raketa“; stavljanjem dvostepene rakete na drugu, mi dobijamo trostepenu raketu. Trostepena raketa bi mogla utrostručiti brzinu dobijenu samo jednostepenom raketom što bi bilo dovoljno da treća raketa postane satelit. Ali po proračunima ovakva trostepena raketa bi bila jedna grdosija. Zamislite veličinu ovog ogromnog trostepenog raketnog broda: visok je 80 metara, — visina dvadesetčetvorospratnice. Njegova osnova iznosi 20 metara u preč-

niku. Težina ovog ogromnog raketnog broda bi iznosila 7.000.000 kg. — skoro ista težina kao težina lakog razarača. Njegova tri ogromna pogonska uređaja rade sa kombinacijom azotne kiseline i hidrazina. Ova pogonska goriva se ubacuju u raketne motore pomoću turbo-pumpi. Ukupno 51 raketnih motora, koji stvaraju potisak od 14.000 tona, pogone prvi stepen (repni deo) Ovi motori troše ukupno 5.250 tona pogonskog goriva u neverovatno kratkom vremenu od 84 sekunde. Tako, za manje od minuta i po, raketa gubi 75% ukupne težine. Drugi stepen (srednji deo), montiran na vrhu prvoga, ima 34 raketna motora sa potiskom od 1.750 tona, i potrošnju od 770 tona pogonskog goriva. On deluje samo 124 sekunde. Treći i zadnji stepen (nosni deo), koji prenosi posadu, uređaje i koristan teret, ima 5 raketnih motora sa ukupnim potiskom od 220 tona. Ovo „telo“ ili kabina raketnog broda nosi 90 tona pogonskog goriva, uključujući obilnu rezervu za vraćanje na Zemlju. Ovaj deo je u stanju da prenese prtljag ili koristan teret od oko 36 tona na dvočasovnu putanju. Ako se predviđa povratak, nosni deo će dobiti krila slična aeroplanskim. Ona će biti upotrebljena samo za vreme sletanja, posle ponovnog dolaska u atmosferu.

Godinama, pre nego što se ostvari stvarno poletanje, mali raketni brodovi, nazvani nosači instrumenata, biće otpoštani na dvočasovnu putanju. Oni će tamo kružiti, šaljući na zemlju informacije pomoću istih električnih sistema koji su već u upotrebi u sadašnjim raketama. Na osnovu tako dobijenih podataka, naučnici, astronomi i inženjeri, zajedno sa stručnjacima iz vojnog vazduhoplovstva, konstruisaće kompletan ogroman raketni brod koji nosi koristan teret.

Izbor mesta poletanja pretstavlja drugi problem. Zbog velikog broja pomoćnih uređaja — kao rezervoari goriva, mašinske radionice kao i radio, radar, astronomske i meteorološke stanice — potreban je ogroman prostor. Dalje, bitno je da zbog razloga koji će biti kasnije objašnjeni raketni brod leti preko okeana za vreme prvog dela leta. Mali posed USA poznat kao Johnston ostrvo u Pacifiku ili poligon vazduhoplovstva u Cocoa, Florida, smatraju se od strane stručnjaka kao pogodna mesta.

Teški raketni brod je, na mestu poletanja postavljen na velikoj platformi. Sa snažnom bukom koja se čuje nekoliko kilometara dalje raketni brod polako se podiže — tako polako da u stvari on u prvoj sekundi prelazi manje od 5 metara. Postepeno, međutim, on počinje da dobija brzinu i 20 sekundi kasnije on se gubi u oblacima. Zbog ogromnog ubrzanja, koje će se desiti jedan minut kasnije, posada — smeštena u nosnom delu — ležala bi kod poletanja u stolicama licem na gore. Zbog toga je za vreme celog leta do dvočasovne putanje raketa pod kontrolom automatskog žiropilota. Razni manevri za vreme leta treba da budu tako tačni i precizni da se to može poveriti samo automatima.

Posle kratkog vremenskog intervala, automatski pilot usmeruje raketu na putanju. 84 sekunde kasnije od poletanja, kada je gorivo prvog

stepena skoro potrošeno, raketni brod se kreće pod uglom od 20,5 stepeni.

Kada raketni brod dostigne visinu od 40 km imaće brzinu od 2,3 km u sekundi ili 8.500 km na čas. Da bi se omogućilo gornjim stepenima da se otkaače od prvog stepena, potisak istog treba da bude snižen skoro na nulu. Motori drugog stepena sada počinju da rade i veza između sada neupotrebljivog prvog stepena i ostatka raketnog broda je prekinuta. Repni deo pada, dok gornji stepeni raketnog broda produžavaju.

Posle odvajanja, trakasti padobran, načinjen od mreže fine čelične žice, automatski se oslobadja od prvog stepena. Ovaj padobran ima prečnik od 65 metara i postepeno usporava repni deo, koji produžava da se diže dostižući visinu od 64 km pre nego što počne polako da se spušta. Pošto repni deo može biti nepopravljivo oštećen ako udari u čvrstu zemlju (i može biti osim toga i opasan) potrebno je da prvi deo puta bude iznad mora. Posle spuštanja prvog stepena u vodu on se vadi i vraća nazad na mesto poletanja.

Ista procedura se ponavlja 124 sekunde kasnije. Drugi stepen (srednji deo) pada u okean. Raketni brod u to vreme ima visinu od 64 km i nalazi se 530 km od mesta poletanja. On je takođe postigao strahovitu brzinu od 23.000 km na čas.

Sada treći i zadnji stepen — nosni deo ili kabina — produžuje kretanje sa svojim sopstvenim raketnim motorima. Tačno 84 sekunde posle pada drugog stepena, raketni brod koji se sada kreće brzinom od 30.000 km, postiže visinu od 100 km iznad zemlje.

Na ovom mestu moramo se setiti sličnosti između rakete i metka puške da bi razumeli šta se dešava. U momentu kada raketa dostiže brzinu od 30.000 km na čas, na visini od 100 km, motori se isključuju čak i ako gorivo nije utrošeno. Raketni brod produžuje po putanji bez pogona dok ne dodje do 1800 km iznad zemlje.

Ovo je najviša tačka; u ovom slučaju raketa je prešla tačno polovinu puta oko Zemlje računajući od mesta gašenja motora. Raketni brod je sada na dvočasovnoj putanji na mestu gde mi planiramo izgradnju vasijske stanice.

Kao izvanredna činjenica ostaje da je za sve ovo bilo potrebno samo 56 minuta za koje je vreme raketni brod pod pogonom samo 5 minuta.

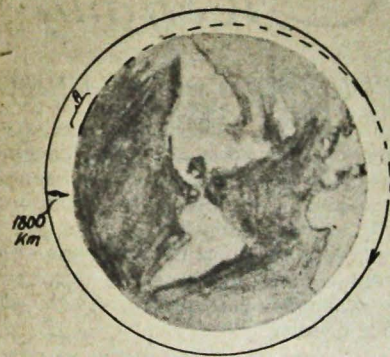
Sa našeg uzvišenog mesta na visini od 1.800 km posadi raketnog broda izgleda kao da se Zemlja okreće jednom u toku dva časa. Ovo brzo okretanje kugle je znak strahovite brzine kojom se raketni brod kreće. Zemlji je u stvari još uvek potrebno cela 24 časa da izvrši jedno obrtanje oko svoje ose, a raketni brod učini 12 obrtaja oko Zemlje za isto vreme za koje zemlja izvrši samo jedno.

Sada počinjemo da istovarujemo 36 tona prtljaga koji smo mi poneli gore sa nama. Ali kako i gde ćemo istovariti ovaj materijal? Ne postoji ništa drugo osim mraka i praznog prostora svuda oko nas. Teret jednostavno izbacujemo iz broda. Sto se tiče prtljaga on takođe postaje satelit. To isto važi i za članove posade.

Noseći na izgled grotesna odela i kiseonik za disanje, oni mogu ostaviti raketni brod i ploviti okolo bez oslonca.

Isto kao što čovek na Zemlji nije svestan da se on kreće zajedno sa Zemljom oko sunca brzinom od 100.000 km na čas, tako isto i ljudi u raketnom brodu nisu svesni fantastične brzine kojom se oni kreću oko Zemlje. Ali suprotno ljudima na Zemlji, ljudi u vasioni ne osećaju dejstvo gravitacione sile. Ako jedan od njih, dok radi, padne, to bi bilo daleko manje ozbiljno nego kad se čovek oklizne sa skele. Padanjem čovek dobija vrlo malu brzinu u nepredviđenom pravcu. On može sebe zaustaviti teoriski, pucajući revolverom u pravcu njegovog neopreznog pokreta. Ali u stvarnoj praksi odelo će biti opremljeno malim raketnim motorom. On bi mogao takođe upravljati sam sobom ispuštanjem mlaza sabijenog kiseonika iz rezervoara. Vrlo je verovatno da će svaki član posade imati izvesno obezbeđenje koje će ga privezati za raketu dok radi. Alati koje on upotrebljava biće takođe učvršćeni za njega uzetom.

Vasionski ljudi će početi da slažu opremu donetu gore. Njihov rad će proteći u apsolutnom miru jer nema vazduha koji bi prenosio zvuk. Samo onda kada ljudi rade na istom komadu materijala, kad ga zajedno dodiruju, jedan će biti u mogućnosti da čuje larmu učinjenu od strane drugog, zato što se zvuk provodi kroz materijal. Oni će biti u stanju da razgovaraju medju sobom putem „džepnog“ radia. Prtljag se lako pokreće. Ne postoji težina niti trenje.



Da bi raketni brod stigao na „dvočasovnu putanju“, koja će biti udaljena 1800 km od zemlje, biće potrebno da raketni motor daju pogon na delu putanje „A“. Ostali deo puta biće prevallen inercijom

Koristan teret raketnog broda neće biti dovoljan da se započne konstruisanje ogromne, sa tri palube, 75 metara široke vasijske stanice. Biće potrebna mnogo veća količina materijala. Drugi raketni brodovi, svi proračunati da stignu do iste tačke, doneće ostatak prefabrikovanog satelita. Ovo će biti jedan skup poduhvat. Za svaki raketni put koštaće više od pola miliona dolara samo pogonsko gorivo.

Po jednom projektu, stanica se sastoji od 20 odeljaka načinjenih od elastičnog najlonskog i plastičnog platna. Svaki od ovih odeljaka je nezavisan uređaj koji će kasnije, posle združivanja u zatvoreni prsten, obezbediti odeljak sli-

čan onome načinjenom u podmornicama. Da bi se sačuvalo brodski prostor, ovi odeljci će biti doneti na putanju u skupljenom stanju. Kada točak bude sastavljen i pričvršćen, on će biti onda naduvan kao automobilska guma sa manje nego normalnim atmosferskim pritiskom. Ovaj pritisak neće samo obezbediti atmosferu koja se može koristiti za disanje u unutrašnjosti prstena, već će predstavljati i noseću konstrukciju. Atmosfera će u stvari imati da bude obnovljena pošto je ljudi unutra potroše.

Na čvrstoj zemlji, većina naših dnevnih aktivnosti je uslovljena težom. U vasioni, međutim, sve je bez težine; tu se i ljudi uključuju. Ovo neobično stanje ne pretstavlja opasnost za ograničeni period vremena. Da bi bili sigurni, postoje izvesni medicinski stručnjaci koji se bave problemom permanentnog beztežinskog stanja ne zbog nekih poznatih opasnosti, već zbog nepoznatih mogućnosti. Medjutim; ne može biti sumnje da permanentno beztežinsko stanje može pružiti nepogodnosti. Ono što mi tražimo je „veštačka“ teža za vasijsku stanicu. I mi možemo stvoriti centrifugalnu silu koja deluje kao zamena za silu teže — pravljnjem „točka“ koji se lagano okreće oko svog središta. Ovo obrtanje vasijske stanice bi obezbedio jedan mali raketni motor.

A kako stoji sa temperaturom u vasijskoj stanici? Možda ste vi takođe čuli staru priču da je spoljni prostor strahovito hladan — apsolutna nula. Hladno je stvarno, ali ne tako hladno — i ne u satelitu. Smešna je činjenica da će zadatak inženjera biti da održavaju vasijsku stanicu pogodno hladnom, pre nego da je zagrevaju. U vanjskom prostoru temperatura makog tela zavisi potpuno od njegovog upijanja i rasipanja Sunčevih zrakova. Vasijska stanica će primati toplotu ne samo direktno od sunca već i onu reflektovanu sa Zemljine površine. Ako mi obojimo vasijsku stanicu belom bojom, tada će ona apsorbovati minimum Sunčeve toplote. Pošto će biti okružena potpunim vakuumom, ona će biti, izuzetno zbog njenog oblika, vrsta termos boce, koja održava tople ono što je toplo i hladno ono što je hladno.

Dalje, mi možemo preko površine vasijske stanice razastrti izvesan broj crnih plašteva koji bi, opet, mogli biti pokriveni belim žaluzinama. Kad su ove žaluzine otvorene na sunčanoj strani, crni plaševi bi apsorbovali više toplote i grejali stanicu. Kad su crni plaševi otvoreni na strani u senci, oni bi zračili više toplote u prostor i tako hladili stanicu. Sve ove žaluzine rade sa malim električnim motorima, koji su upravljani od jednog termostata.

Naduvavanje vasijske stanice vazduhom, kao što smo već naznačili, obezbediće atmosferu podesnu za disanje samo za ograničeno vreme. Posada će trošiti kiseonik u količini od 1,5 kg po čoveku dnevno. U intervalima, ovaj kiseonik koji omogućava život biće dopunjen brodovima sa Zemlje. Istovremeno, ugljen dioksid i toksin kao i mirisni produkti moraću biti stalno otklanjani iz sistema vazdušne cirkulacije. Iz vazduha takođe mora biti otklonjena vlažnost utoliko pre što će disanjem i znojenjem svaki

члан посаде izgubiti више од 1.5 kg воде дневно (као што ljudi чине и на Земљи). Ова вода може бити сакупљена у апарат за сакупљање влаге из кога ће бити преčiшћавана и поново коришћена.

Snaga за покретање електричних и других уредјаја добила би се од Sunca. Наš извор снаге састоји се од огледала и бојлера. Огледало ће бити веома углачана метална плоча која се окреће око „точка“. Положај васионске станице може бити тако подешен да страна на којој је огледало причвршћено буде увек према Suncу. Огледало тада сакупља Sunчеве zrake, zagreva и pretvara живу у пару која опет покреће gasnu турбину а ова ел. generator снаге око 500 kW.

Naš „točak“ неће бити сам на двоčasovnoj путањи. Тамо ће бити скоро увек један или два ракетна брода који ће donositi материјал. Они ће бити parkirани на извесној далјини да би се sprečila могућност оштечења васионске станице sudarom или експлозијом ракетних мотора возила. За превоз ljudi и материјала из ракетног брода до васионске станице употребиче се метални бродови male ракетне снаге.

Predviđa се такође и васионска опсерваторија, мало даље од главног satelita, као и теле-

skopska kamera за прављење дуго-eksponirajućih fotografija predmeta на Земљи. Оно пак што би pružila опсерваторија на satelitu у истраживању neба не би могла pružiti ни једна опсерваторија на Земљи.

Kako će се са satelita putovati на Земљу? Док је penjanje до двоčasovne путање било upravljano од стране automatskog pilota, dotle će silaženje бити у rukama искусног „vasionskog pilota“. Bez ikakvog pogona у blagom poniranju letilica će (treći stepen) у vremenu од 51 minuta спуштајући се обичи pola обима Земље када ће naići на гornje слојеве atmosfere. На visini од 80 km letilica би imala čak brzinu од 30.000 km на čas. На тој visini би pilot ostavio letilicu да prevari 26.000 km како би је vazдушni otpor doveo на brzinu од 9.200 km на час. При томе од vazдушnog trenja zidovi letilice би се zagrejali до 700°C. dobijajući crvenu boју. Iz toga razloga letilica би bila gradjena од vatrostalnog материјала, dok би joj се zidovi hladili cirkulacijom tečnosti. На visini од 24 km letilica би се usporila до brzine zvuka а potom као običan avion pristala на Земљу.

S engleskog Vera Ajvaz

Астрофизичка опсерваторија у Медону

ЊЕНА ОПРЕМА И ЊЕН РАЗВОЈ У ПРОШЛОСТИ И САДАШЊОСТИ

Положај

Недалеко од Париза, на три четвртине пута до Версаја, налази се заравњени брег на коме се у XVII веку налазило мало насеље Медон с великашким дворцем и имањем. Данас је ово једно од далеких предграђа Париза које поступно сраста у метрополу света. До њега се стиже за пола часа удобним возом који сваки сат полази са Монпарнаса. Од железничке станице води веома широк шосе са двоструким дрворедима старих кестена и платана и сочним травњацима у благом успону до простране Медонске Терасе. Уздиже се она 160 m изнад мора и нешто мање изнад метрополе, која се са ове природне терасе посматрачу јасно огртава у даљини са вечним торњевима Ефелове куле, Сакре Кера, Инвалида, Богородичине цркве, Сорбоне и Пантеона. Приближну слику о њој човек може стећи ако замисли нашу Калемегданску Терасу, много пута пространију, са које би посматрао неизмерну агломерацију париских зграда негде у Сремској Равници иза Бежаниске Косе. Сама тераса састоји се из горње и доње. Обе је пре три века подизао њихов негдашњи сопственик Сервијан (Servien) тешким бедемима који су одолели свим искушењима времена и удар-

цима испориских збивања. Крај саме велике гвоздене капије, кроз коју се ступа на доњу терасу, протеже се комплекс приземних павиљона. То су некадашње грансењерске коњушнице у којима се данас налазе велике физичке лабораторије и у којима су за последња три четврти века учињена можда највећа открића у физици Сунца.

У дну широке стазе која води дуж доње терасе до главног здања назире се у даљини скромни споменик проналазачу хелијума, првом директору Медонске опсерваторије, Жансену (Janssen), који је за њу судбински везао свој живот и плодан научни рад.

Десно од капије, кроз мали врт пун цвећа, пење се импровизованим уским степеницама на горњи бедем, где се пред нама указује још већа и пространија затрављена тераса која се негде у даљини завршава свежом густом шумом. По њој су разасуте многобројне светле куполе које у себи скривају драгоцену оруђа којима вредни и скромни француски астрофизичари — брачни пар Дазамбижа (d'Azambuja), стари Балде (Balde) и читаве плејаде млађих, знаних и незнаних трудбеника на овом важном и дивном подручју науке са толико успеха раде на физици хромосфере и короне,

комета и нових звезда. На овим оруђима се доскора одвијало и велико животно дело славног и скромног Бернара Лиоа (Lyot) који је прошле године завршио свој живот у неуморном раду, у Каргумској експедицији, отишавши у Судан да из потпуног Сунчевог помрачења, уз помоћ доиста генијално замишљених инструмената, које је израдио сопственом руком, извуче нове закључке о природи Сунчеве хромосфере и короне.

Међу куполама посматрачу нарочито пада у очи својим мало необичним изгледом велики радио-телескоп. Њега је овде последњих година подигао Париски астрофизички институт и на њему су вршена испитивања зрачења Сунца и Галаксије на ултра-кратким радиоталасима, која спадају међу прве астрофизичке радове овог великог новог домена са толико перспективе.

Порекло и прошлост

Још почетком XVI века војвоткиња од Етамп (d'Etampes) подиже на Медонској Тераси раскошан двор у стилу ренесансе. У току наредног века прелази он из руке у руку и претрпљује незнатне измене и дозирања. Лувуа (Louvois) га продаје Лују XIV, који га преправља за двор свога сина, Великог Дс.фена и дозирање још једну пространу зграду. За Велике револуције конфискован и претворен у барутану, доживљује главни замак свој жалосни крај у пожару 1795. Нови двор Наполеон претвара у свој летњикован и још једном овај стари замак доживљује свој сјај за време Наполеона III. После Француско-пруског рата, 1871, и он доживљује сличну судбину, и отада па све до 1876 ту је војнички логор. Те године влада поверава Жансену Медонско имање на коме он смешта у баракама инструменте које враћа са своје јапанске експедиције за посматрање Вернина пролаза испред Сунца 1874.

Нешто касније, обнавља се од пожара спасени доњи спрат новог дворца и прилагођава за потребе рачунских бироа и Опсерваторијине библиотеке. Слика 1 приказује данашњи изглед ове зграде на којој је подигнута велика купола с распоном од 18.5 m, где је смештен један од највећих астрономских рефрактора у Европи. Први директор поред великог рефрактора снабдева Опсерваторију и великим телескопом и тако започиње ера цветања ове велике и плодне научне установе.

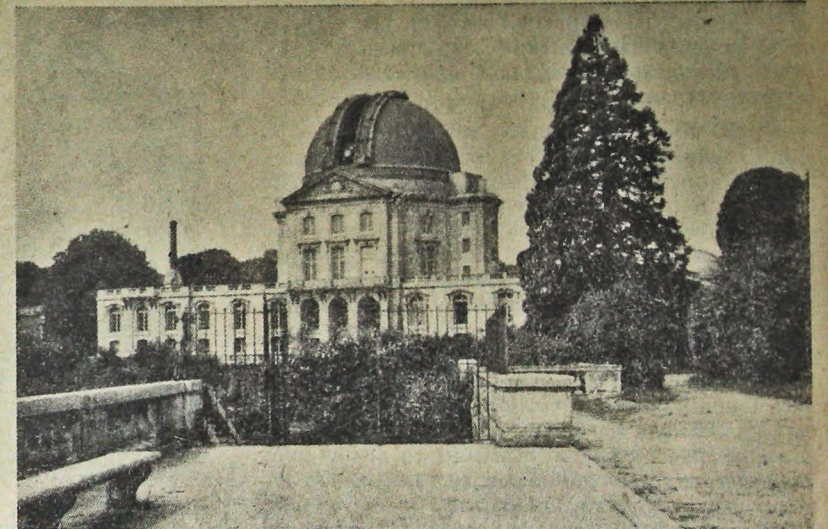
Научна опрема

Велики рефрактор у једној призматичној цеви обухвата објектив од 83 cm за визуална посматрања и фотографски објектив од 62 cm, оба жијне даљине око 16 m, с покретним подом. Објективи су дело браће Анри (Henry), који су у Париску опсерваторију обогатили великим објективима.

Скоро у исто време избрусили су они и велико огледало за Шелеској од 1 m, оспособљено за визуална и фотографска посматрања. Њега је првобитно Жансен био наменио експедицијама за посматрања потпуних Сунчевих помрачења. Овај инструмент смештен је у куполу од 8 m, недалеко од главне зграде.

Инструменти враћени из јапанске експедиције добили су у близини такође своје куполе. То су два мала Ајкенсова (Eichens) рефрактора с објективима од 25 и 21 cm, фотохелиограф и Готијеов (Gautier) велики меридијански круг.

1897 Деландр (Deslandres) завршава на Париској опсерваторији свој сјектрохелиограф — први инструмент којим се и ван потпуних



Сл. 1. Опсерваторија у Медону

помрачења може посматрати и снимати стање Сунчеве хромосфере. За њ је изграђен приземни павиљон са сидеростатом. Инструмент је све до 1920 употребљаван и њиме су добијани извршни снимци хромосфере у светлости калцијума и снимци протуберанаца. 1906 постављен је други, моћнији спектрохелиограф.

Кад је 1908 постао директор, Деландр подиже нови велики павиљон за Сунчева испитивања са целостатом с два огледала и региструјућим сјектрографом за мерење радијалних брзина хромосферских гасова, као и један интерференцијски сјектрограф.

Мало касније конструисан је још већи сјектрохелиограф са три призме и решетком и смештен у нови павиљон дуг 24 m, недалеко

од старог, Северно од овог павиљона постављени Фукоов (Foucault) цилиндар с рavnим огледалом, а јужно деловима с два велика огледала, који спроводе широк своп Сунчеве, односно звездане светлости у спектрохелиограф и спектрограф. Овај спектрохелиограф и данас спада ако не међу највеће, оно међу најпотпуније примерке своје врсте (сл. 2). Поступно су и остали спектрографи концентрисани у ову зграду. У северном њеном делу инсталисан је један непокретни Касегрен (Casagrain) Шелесков с отвором од 60 см и спектрограф за испитивање структуре линија у звезданим спектрима. 1932 године велики спектрохелиограф добио је диспозитив којим се по потреби може брзо и лако претворити у спектрохелиоскоп и обратно.

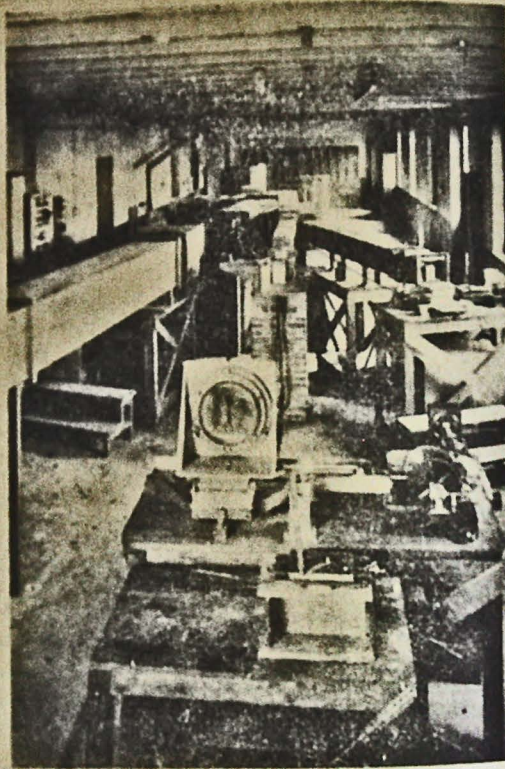
1925 Деландр долази на идеју да оствари једну нову врсту основног астрономског инструмента — *екивалентну Шаблу*. То је челична плоча на деklinацијској осовини једног паралактичког система, која може према потреби лако да прима и већи број цева с различитим типовима инструмента. Оваква екваторска табла с пречником од 2.20 м остварена је у новој куполи с распном од 11 м у Медону 1931. Данас њоме располажу већ све велике опсерваторије. Првобитно је она примила један мали рефрактор с објектив-призмама за допуиска изучавања звезданих спектра.

Већ 1932 екваторска табла примила је један сасвим нов инструмент — *Линоов коронограф*, који је давао Сунчеву слику с пречником од 6 см и омогућавао непосредно фотографисање Сунчевих протуберанаца без спектроскопа у сваком жељесном тренутку, као и испитивање Сунчеве короне ван потпуних помрачења. Нешто касније му је прикључен и Линоов *поларизациони филтар*, нов инструмент за прецизно испитивање поларизације протуберанаца. Поред коронографа, екваторска табла је убрзо затим примила и *визуални рефрактор од 32 см отвора са Шри фотографске коморе* и једном са *нарочито великим отвором за најжижну фошометрију*. Ова група рефрактора, намењена испитивању комета, допуњена је и једном објектив-призмом велике светлосне моћи и дисперсије за спектралну анализу комета и маглина. Иста опрема служи у Медону и за радове из спектралне анализе звезда, нарочито нових. Ту је откривена и Nova Aquilae 1945, с овим прибором извршени су и значајни радови на звезди Nova Herculis 1934.

Физичка и астрофизичка лабораторија, које су се у току времена развијале са постављањем нових инструмента и предузимањем нових астрофизичких радова, достигле су данас завидну висину. У њима је, између осталог, израђен и велики коронограф, 4 м жижне диме, за висинску Астрофизичку опсерваторију Пик ди Миди на Пиренејима, као и један филтар новог типа који даје монохроматске слике короне и хромосфере. Ту су проучени и кинематографски филмови Сунца и планета, као и снимци коронаног спектра и протуберанца добивених на поменутој опсерваторији.

Радови на физици Сунца

Са оваквом научном опремом Жансен је Медонску опсерваторију првобитно био намењено свестраном изучавању физике Сунца. Фотохелиографом добивани су на влажном колодијуму снимци Сунца са пречником од 30 см, који се и данас сматрају за најбоље који су икада добивени. Они су омогућавали прецизно изучавање структуре и развоја хромосфере с пиричним пољем. На малом рефрактору од 21 см, као и на великом, вршена су већ од 1893 систематска визуална спектрална мерења протуберанаца с њиховим испитивањем



Сл. 2. Спектрохелиограф

У то време била су чувена и Жансенова лабораториска истраживања апсорпције светлости у гасовима наше атмосфере, као и његово откриће телурних линија земаљског порекла у Сунчеву спектру.

Са увођењем спектрохелиографа 1897. Деландру полази за руком да добије јасне снимке Сунчеве хромосфере у светлости линије К јонизованог калцијума. Са систематским снимањем стања хромосфере наставља се на овом инструменту све до 1920, када се предао за нови велики спектрохелиограф, на коме се и данас одвија непрекидно фотовизуално праћење стања и развоја хромосфере и протуберанаца које се на њу пројектују. Снимање је тако успешно проширено и на водоникову H-линију и на неке линије гвожђа. Поред тога испитују се и радијалне брзине хромосферских

ерупција, за шта се користи и интерферентни спектрограф. Овај последњи примењен је и на одређивање притиска у обртном слоју.

Пред Први светски рат успешно су извршени лабораториски експерименти са врло jakim магнетним пољима на упоређењу Земанова ефекта у азоту и угљеникову спектру са неким појавама у Сунчеву спектру. За време рата активност Опсерваторијина била је сведана на минимум. Просторије и имања стављени су били на расположење генералу Фериеу (Ferrie) за експеримента у вези с простирањем радио-таласа, за потребе на родне одбране. И за време Другог светског рата Опсерваторија је претрпела велики застој у раду. Једина служба која није имала прекида је спектрохелиографска, која данас располаже са 300.0 плоча. Већ од 1919 оне се користе, уз помоћ Међународне астрономске уније, да се установе синоптичке карте Сунчеве хромосфере, са којих ће се видети све важније појединости Сунчева диска у току сваке ротације. Ова збирка омогућила је и да се одреди брзина ротације великог броја *плакана*, тј. протуберанаца пројектованих на хромосферу, као и да се ближе проучи њен развој, њихови просторни облици и веза с факулума. Кроз ову анализу откривено је у последње време и опште споро кретање протуберанаца ка половима.

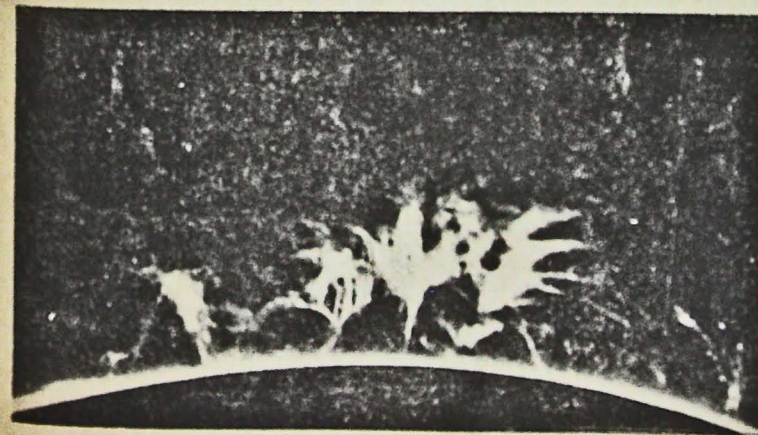
Велики спектрохелиограф омогућило је 1928 изучавање Сунчевог обртног слоја који непосредно налаже на фотосферу, а нешто касније, захваљујући проширењу осетљивости фотографске плоче на зраке испод видљивог спектра, и изучавање хромосфере у инфрацрвеној светлости јонизованог калцијума и хелијума.



Сл. 3. Сунчева корона снимљена помоћу монохроматског филтра

Од 1932 Медонска опсерваторија примила се да у оквиру Међународне астрономске уније координише и централизује рад на посматрањима хромосферских ерупција, које се прате са 20 великих опсерваторија распоређених по географској дужини тако да је Сунце преко целог дана под ефикасном присмотром. Од 1933 саставља она тромесечне листе ових ерупција које објављује Циришка опсерваторија у публикацији *Quarterly Bulletin on solar activity*.

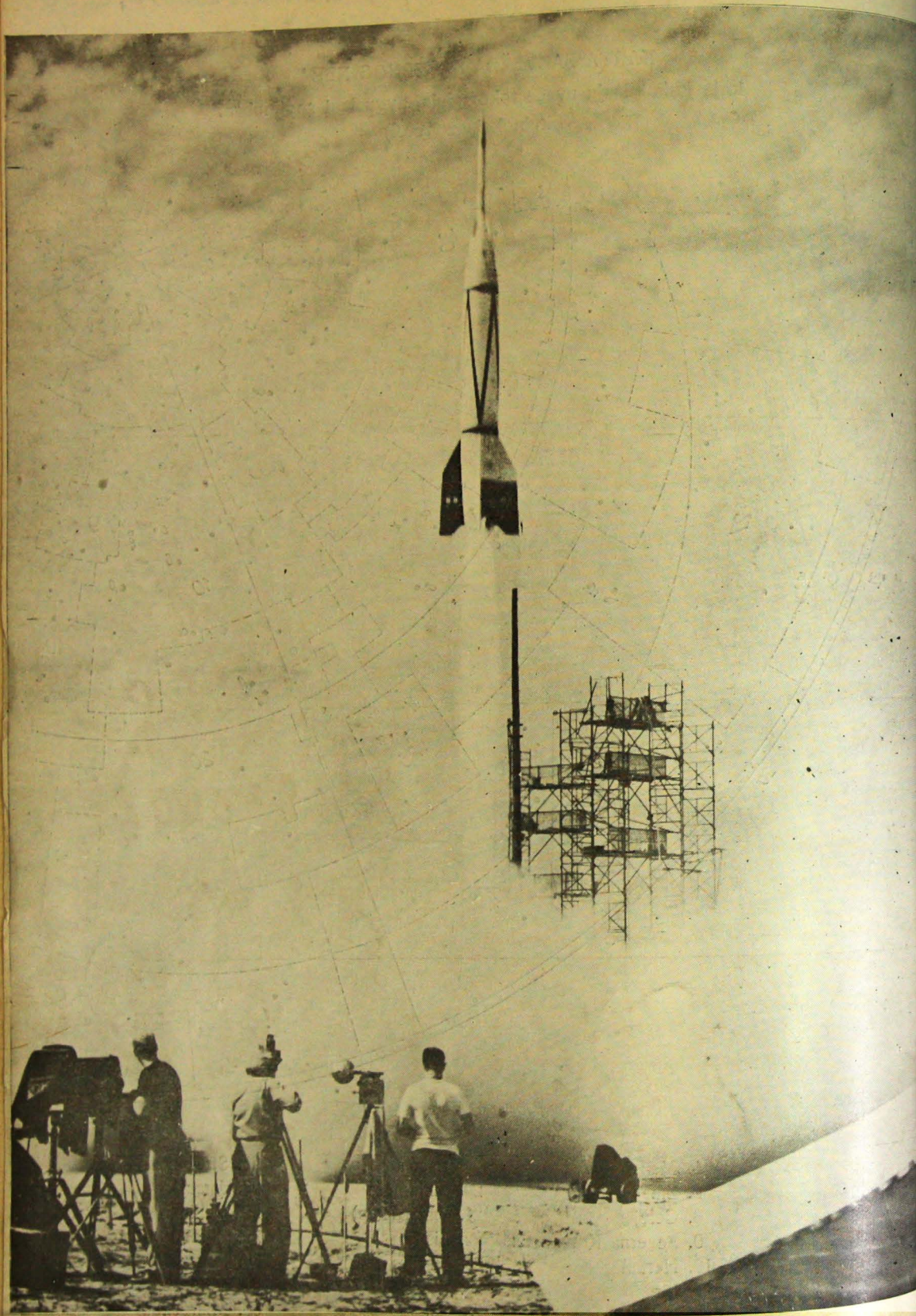
Од 1932 такође се налази у сталној посматрачкој служби и Линоов коронограф за стално непосредно фотографско праћење развоја протуберанаца (сл. 3), као и за изучавање зеленог и црвеног зрачења короне (сл. 4). Његов монохроматски филтар помаже с успехом да се продре дубље у структуру хромосфере. Слика 5 приказује један непосредни снимак хромосфере кроз овакав филтар у водониковој линији H α . На њему се запажа више појединости него на многим спектрохелиограмима.



Сл. 4. Протуберанца снимљена коронографом Lyot

Остали астрофизички радови

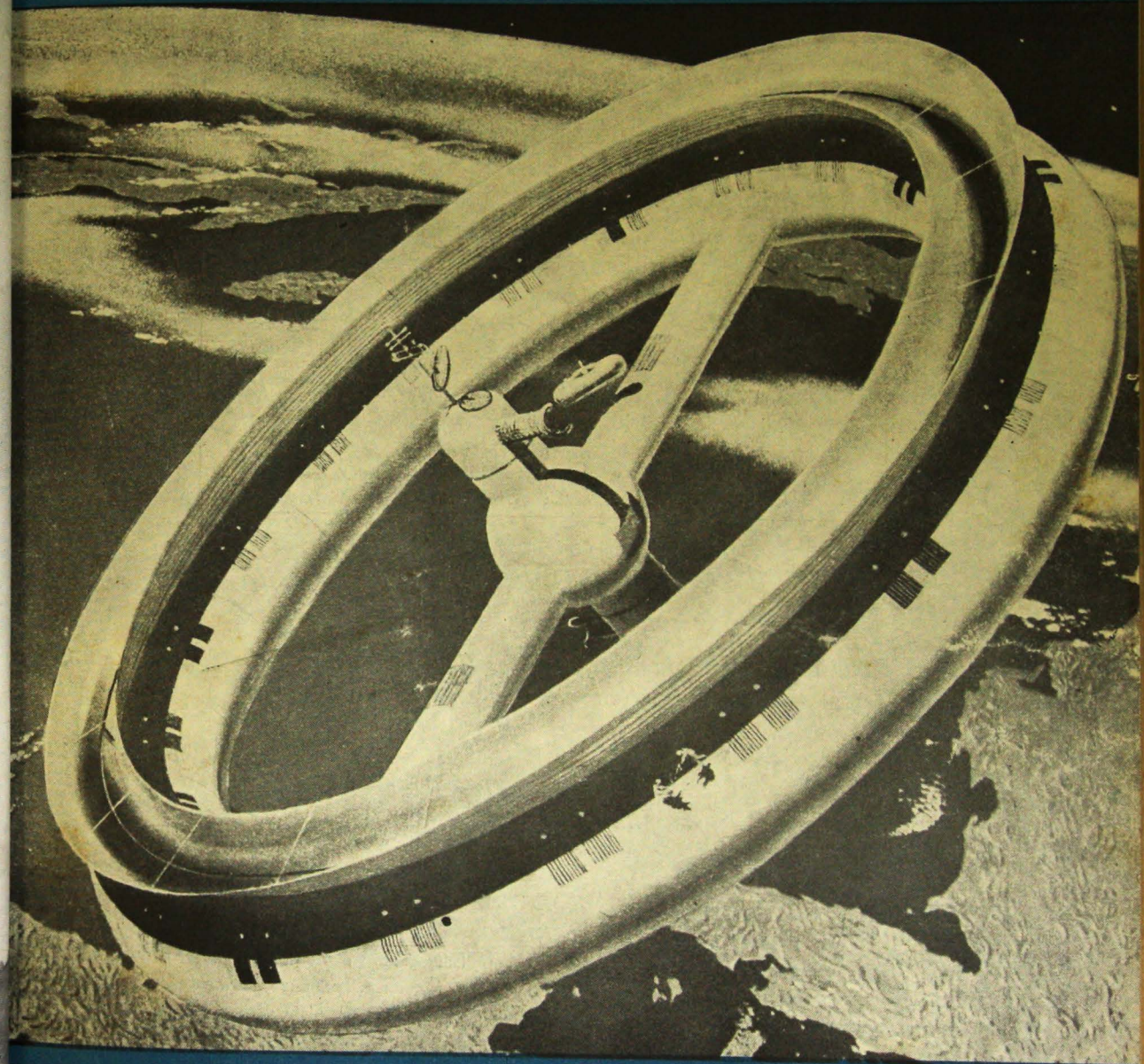
Већ од 1893 започели су на вса ком рефрактору радови на визуалном и фотографском изучавању планета. У свету је данас познато Антонијадиево (Antonijadi) дело које је одаваде пронашло о топографији планете Марса. Истовремено је рађено на фотографском откривању и проучавању спиралних маглина. Спектроскопски су проучаване површине планета и комета, а откривен је низ спектроскопских двојних звезда.



Dvostepena raketa „V-2“ + „WAC Corporal“ postigla je sa svojim gornjim stepenom rekordnu visinu od 402 km u američkom opitnom centru Uajt Novi Sends, Meksiko

VIA SIONA

ASTRONOMSKI I ESTRONOMSKI ČASOPIS



Godina II

Jul-Decembar
BEOGRAD

Broj 3-4

Садржај

TATOMIR P. ANDJELIĆ, <i>Problem savladivanja Zemljine teže pri letovima van Zemlje</i> — — — —	65
ГАЕТАНО АРТУРО КРОКО, <i>Кроз педесет идућих година — пуш ка бескрајном простору</i> — —	70
Dr RADOVAN DANIĆ, <i>Posmatranje Meseca</i> — — —	73
АНТЕ ОБУЉЕН, <i>Рошација наше Земље</i> — — —	77
Ing KOSTA SIVČEV, <i>Povodom Petog kongresa Međunarodne astronautičke federacije</i> — — — —	79
V. V. MISKOVIĆ, <i>Hronologija astronomskih tekovina</i>	82
Љ. МИТИЋ, <i>Проблеми тачног времена и астрономија</i> — — — — — — — — — — — — — — — —	84
Ing D. MUSICKI, <i>Poterna punjenja za rakete na bazi crnog baruta</i> — — — — — — — — — —	87
ДРАГАШ ДАНИЛО, <i>Историја ракете V-2</i> — —	90
P. M. DJURKOVIĆ, <i>Osnovni problemi međuplanetarne navigacije</i> — — — — — — — — — — — — — —	93
НЕНАД ЈАНКОВИЋ, <i>Наша астрономска терминологија</i> — — — — — — — — — — — — — — — —	95
<i>Новости и белешке</i> — — — — — — — — — — — — — —	99
<i>Астрономске појаве од октобра 1954 до марта 1955</i>	107

НАСЛОВНА СТРАНА:

Вештачки Земљин сателит, према пројекту
Вернера фон Брауна

Уређивачки одбор

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

Одговорни уредник

НЕНАД ЈАНКОВИЋ

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

Цена овог двоброја 80 дина.

ВАСИОНА

ЧАСОПИС ЗА
АСТРОНОМИЈУ И
АСТРОНАУТИКУ

ГОДИНА II

БЕОГРАД, ЈУЛ-ДЕЦ. 1954

БРОЈ 3-4

Problem savladivanja Zemljine teže

PRI LETOVIMA VAN ZEMLJE

Ljudi su od vajkada, upravo odkad su svesni da postoje, želeli da se odvoje od privzanosti za Zemlju, da se od nje »odlepe«, da savladaju težinu i da polete. Vekovima je čovek sanjao da se nekako vine u vazduh, da poleti kao ptica, da kao orao lebdi nad ponorima, da bude gospodar Zemlje i iz vazduha. I taj njegov vekovni san je danas sasvim obična stvarnost — čak toliko obična da se zaboravlja kakvih je sve grešaka i zabluda bilo dok je cilj postignut. Zaboravlja se i to da je tek razvoj nauke i tehnike najnovijeg doba omogućio ostvarenje ove davnashnje želje ljudi.

Ali, još mnogo pre nego što mu je ova želja mogla biti ispunjena, on je već želeo i nešto više. Naime, čim je čovek došao do nešto pouzdanijeg saznanja o kosmosu, on je odmah poželeo da ode u vanzemaljski prostor i to, prvo, u interplanetni na najbliža nam nebeska tela kao Mesec i Mars, pa onda i dalje u zvezdane prostore. Kad mu je pošlo za rukom da poleti ova misao mu više nije dala mira. Zaista, čudno je biće čovek. Sve donde, dok mu je kao Argonautima i Odiseju bilo potrebno godinama putovati da bi prešao danas mala rastojanja po morima oko Balkanskog Poluostrva, sve donde dokle mu je kraj sveta bio negde u aziskim stepama i pustinjama, u džunglama Indije i Afrike i kod Herkulovih stubova (Gibraltar), a iza toga bilo ono beskonačno što uliva jezu — on nije tražio mnogo. Samo bogovi su mogli da lete, a teško onome smrtniku koji se usudi da ih imitira kao jadni Ikar. Međutim, danas, kad je ova naša Zemlja postala čoveku mala i bedna, jer je može obići po velikom krugu za 40 časova, on se na njoj oseća kao u zatvoru, njemu je tesno, on se guši.

Ova nova želja je bila, međutim, skoro do ovog našeg veka — veka nauke i tehnike — u stvari samo pust san, prazna, više ili manje zabavna fantazija pisaca romana kao što su Žil Vern, Vels i drugi. Ipak kad su nauka i tehnika početkom ovog veka koraknule nečuvenim tempom napred, stvoreni su osnovni uslovi da se

i ovo pitanje putovanja u vanzemaljske prostore, pitanje astronautike ili kosmonautike — počne naučno i ozbiljno tretirati. Danas na ulasku u drugu polovinu XX veka može se slobodno reći da je na osnovu čitavog niza vrlo krupnih naučnih rezultata principski razjašnjeno pitanje međuplanetnog transporta. Podvlačim reč »principski«, jer je svakako preterano očekivati neposredno ostvarenje ovih letova, jer to bi značilo previđati još čitav niz ogromnih teškoća u detaljima. Nažalost, čovečija teoriska zamisao je često jača od njegovih ograničenih fizičkih mogućnosti i principsko teorisko objašnjenje redovno prethodi čisto tehničkom ostvarenju. Tih detaljnih teškoća u ovom problemu ima puno. Treba istaći da je za ostvarenje ovakvih letova potrebno izvršiti još mnogo raznih istraživanja: i u oblasti uticaja takvih letova na čoveka sa psihičkog i fiziološkog stanovišta, i u oblasti proučavanja fizičkih svojstava naše atmosfere, i u oblasti astrofizičkih ispitivanja interplanetnog prostora (u pogledu planetoida itd.) i u nebeskoj mehanici, u mehanici fluida, u dinamicima čestice i tela u polju gravitacije — balistici, i još mnogim drugim disciplinama.

Najzad, treba tehnički rešiti problem, koji je rešavan i pri ostvarenju letova u Zemljinoj atmosferi, kako savladati privlačnu silu teže, kako se »odlepiti« od naše lepe Zemlje i otići malo dalje od nje nego što je dosad bilo moguće. Dakle, jedno od centralnih pitanja je tehnička konstrukcija aparata koji će moći da ode sa Zemlje. Naime, kad bi ovo pitanje bilo rešeno, bili bismo u stanju u najmanju ruku da uputimo van Zemlje neke projekte i letilice bez posade, dakle, i pre no što se prečisti pitanje putovanja samih nas ljudi. Bespredmetno je stoga na prvo mesto isticati takva pitanja kao što je: kako ćemo u prostore bez vazduha? može li tamo da se živi? i slično. Zar mi ne idemo i ispod vode iako nismo ribe, zar mi ne letimo iako nismo ptice. Tako će jednog dana pre ili posle biti i ovaj san ljudi sigurno ostvaren.

једно са централним spremnikom за грење снабдевање погонском материјом који је везан за задњи степен у коме је уграђен ракетни мотор. Овај задњи постиже исту брзину као и фон Браунов пројектил. Такође сам приложио фотографију аеродинамичког модела, претстављеног у лету непосредно пре одвајања spremника.

Овде треба напоменути да обезбеђење сигурног повратка на земљу spremника, који сачињавају уређај за снабдевање погонском материјом, ниуком случају није неопходно у фази експерименталног развоја таквог система; међутим, обезбеђење се мора конструктивно решити код примене таквог система за балистичке пројектиле пројектоване за цивилне сврхе, код којих се захтева узастопно снабдевање погонском материјом и узастопни импулси након лансирања. Трошкови би били огромни, ако би се сваки пут морали правити нови помоћни уређаји. Помоћни уређаји морају сачињавати оперативну флоту за предузимање интерпланетарног путовања, исто као што ваздухопловне транспортне компаније имају своју оперативну флоту.

Има много мишљења која иду у прилог тврђењу да је лет човека могућ изван атмосфере. Међутим, најважније противно тврђење ослања се на чињеницу да интерпланетарни брод мора да понесе са старта укупну количину оксидатора потребног за одржавање сагоревања, док класични авиони узимају кисеоник из атмосфере на свом путу. Ако се изврши упоређење, видеће се да ће потрошња погонске материје бити веома велика, и да расте као експоненцијална функција брзине брода.

Замислимо да је израђен интерпланетарни брод способан да пређе 16.000 км, колико износи раздаљина између Рима и Мелбурна. Потребно је само незнатно повећање укупне брзине да би се интерпланетарном броду омогућило, једноставним маневром, да бесконачно пута обиђе Земљину куглу. Другим речима, он може да постане стални вештачки сателит Земљине кугле.

Више година су вршена истраживања о овом проблему, и о томе је дискутовано на другом Интернационалном астронаутичком конгресу у Лондону. Израђен је и извршен број инвентивних пројеката којима је доказано да се решења могу наћи и при садашњем ступњу техничког развоја.

Оваква могућност у великој мери повећава изгледе за остварење интерпланетарног лета. Кружна путања по којој се креће интерпланетарни брод — сателит, на више хиљада километара изван атмосфере, може се сматрати као почетна база за приступ у подручје чије се карактеристике значајно разликују од оних при лету у атмосфери. Како

је већ доказано, интерпланетарни лет човека испод те границе није од интереса; међутим, преко те границе отворени су човеку бесконачни, непознати интерпланетарни путеви. А закони небеске механике омогућују човеку да их лако отпочне са ове почетне базе. У том циљу може се употребити интерпланетарни брод — сателит, који се снабдева погонском материјом помоћу spremника, лансиран са земље и способан да буде одвучен горе. Сателит ће после тога моћи да стекне довољну брзину да се откачи од пола Земљине теже и успостави неку кружну путању око Сунца, много већу него што је она око Земље, тако да непосредно пређе на кружну путању неке друге планете. Овим ће, најзад, бити отворени путеви освајања простора.

Да ли ће се то стварно десити? Постоји основни силогизам који дефинише став људског мишљења: све што је технички могуће неће остати непокушано, нарочито када су економски проблеми потиснути привлачношћу и тежњом ка непознатом.

Вероватно ће се упитати, зашто се мора чекати да прођу и других педесет година, када освајање интерпланетарног лета изгледа могуће.

Разлог је у томе, што за његово предузимање има много објективних препрека. Наиме, немогуће је послати човека да осваја простор без претходног проучавања и решења проблема до танчина, тј. без студије и решења проблема у свим њиховим аспектима.

Астронаутика се још налази у теоретском стадијуму; проблем повратка на Земљу још није решен; студија физиолошког утицаја на човека за време путовања у простор тек је започета; могућност употребе радара код великих небеских путовања тек је хипотеза; хемија сагоревања у једноставном или вишестепеном погонском систему још је у студији термодинамичара и лабораториских експерата, штавише, т.зв. апсолутни вакуум пун је сада метеорита који могу да пробију кабину, а космички зраци, који ће напасти човечији организам, продиру кроз сва замишљена заштитна средства и угрожавају сигурност путовања.

Све ће ово бити довољно да окупира човечанство за следећих педесет година, без обзира што нуклеарна енергија може да смањи време потребних импулса и омогући више краћих путовања.

Али чињенице које сам овде изнео не допуштају ми било каква предвиђања када ће све то бити остварено.

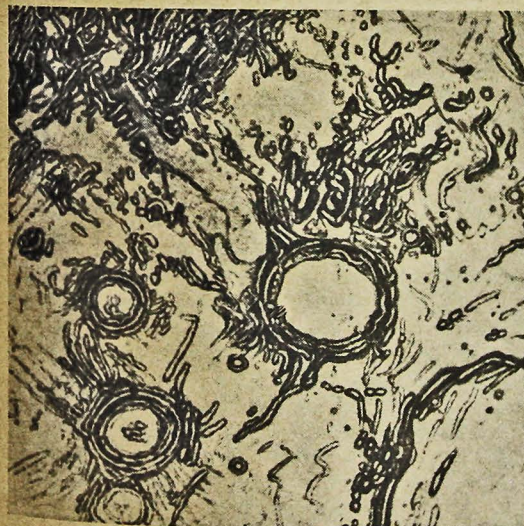
Гаetano Артурo Кроко,
проф. универзитета у Риму

»Interavia« 1955, № 1.
Прев. Данило Драгац

Posmatranja Meseca

Poznata je stvar da većina ljubitelja neba započinje svoje upoznavanje sa nebeskim telima posmatranjima našega satelita. Ali isto je tako poznato da amateri vrlo brzo zanemaruju ova posmatranja da bi u svojoj ljubopitljivosti što pre prešli na posmatranje planeta, dvojnih zvezda, maglina itd. Jer, iako na početku zapanjeni izobiljem raznolikosti na Mesečevoj površini, amateri se ubrzo zasite kraterima i plažama na Mesecu i neopravdano dolaze do zaključka da su u najkraćem vremenu videli sve što bi se imalo videti, pa onda žurno grabe sve dalje u vasionu. Ovakav stav koliko, na izgled, razumljiv toliko je i pogrešan. Jer da bi svako posmatranje urodilo plodom mora se često ponavljati na jednom i istom objektu, kako bi se postepeno otkrivali neslućeni detalji, ne samo lepi nego i važni. Samo na ovaj način amateri će biti u stanju da sakupe mnoštvo sigurnih detalja, koji će im se utoliko sigurnije urezati u pamćenju ukoliko češće budu pogleda upravljali, sa što manje nestrpljenja, na svaki kutak objekta koji posmatraju. Samo ovakav rad će moći disciplinovati rezonovanja, tako potrebna baš u izučavanju nebeskih tela i pojava, i pomoći prikupljanju ozbiljnog posmatračkog materijala, koji će onda biti od koristi i stručnim astronomima kada im se stavi na raspoloženje.

Eto zato treba uvek, kad god je moguće, posmatrati Mesec i to planski i sistematski, sve njegove razne oblasti redom u raznim položajima, bilo u fazama bilo u trenucima potpunog ili delimičnog pomračenja. I još nešto. Treba crtati skice uočenih objekata, jer crtanje skica, koje je i pored fotografije, danas najvažnijeg načina posmatranja, još zadržalo svoje pravo građanstva, nailakše će se naučiti crtanjem uočenih objekata na površini Meseca. A nak-



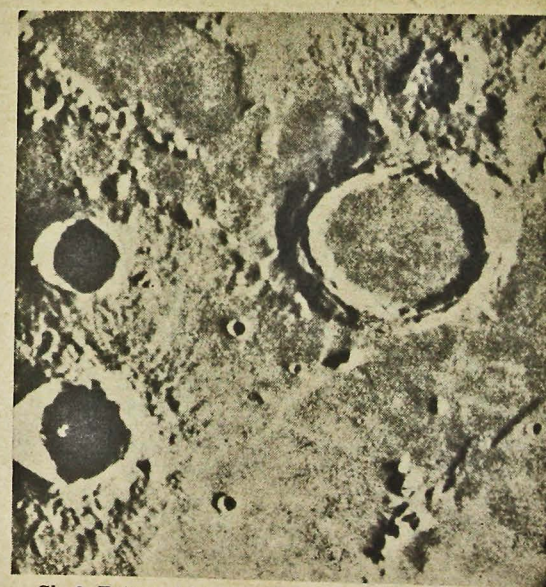
Sl. 1 Crtež predela ispod Apenina. Veliki krater je Arhimed a pored njega Autolycus (gornji) i Aristillus (donji).

nadno upoređivanje skice sa ponovnim posmatranjem u mnogome će korigovati možda pogrešno dobivene vizualne utiske, koji nisu retki kod amatera, pa čak i kod nekih stručnjaka, koji su površno i na brzu ruku posmatrali kakav objekt ili fenomen. Najзад još jedna okolnost, i sa najskromnijim instrumentom moguće je videti puno i puno detalja na površini Meseca, jer ne treba zaboraviti da svaki instrumentat ima i još te kakvo svoje polje primene. Ovo nije samo uteha za one koji ne raspolazu velikim instrumentima nego potpuno pravilna direktiva koja, udružena sa strpljenjem, daje izvanredne rezultate.

Da vidimo sad, pre svega, šta nam je sve potrebno za posmatranje Meseca. U glavnom dve stvari: durbin i jedna dobra slika Meseca. Za početak će biti potpuno dovoljna slika na poslednjoj strani korica prvoga broja VASIONE za 1953 g. Dalje je za amatera veoma pogodna karta Meseca koja se može naći u Meyerov-om leksikonu na kojoj je pretstavljeno i tačno situirano nekoliko stotina raznih stvari na Mesečevoj površini. Isto tako mogu nam veoma korisno poslužiti i slike pre punog i posle punog Meseca koje svake godine donosi Flamarionov godišnjak.

Što se tiče durbina potpuno će biti dovoljan durbin sa objektivom prečnika 50 mm i žižnom daljinom 50 cm, ali se i sa manjim instrumentima otvora 32 ili 42 mm i žižnom daljinom oko 80 ili 120 cm dobijaju vrlo lepe slike sa dosta detalja. Instrumentat ne mora biti sa ekvatorialnom konstrukcijom nego običan alt-azimutalan (v. VASIONU br. 1, god. II str. 14), koji dozvoljava kretanje oko horizontalne i vertikalne osovine.

Za posmatranje Meseca nisu potrebna velika uveličavanja. Za napred pobrojane otvore



Sl. 2 Fotografski snimak istog ovog predela

instrumenta važi pravilo da ne treba ići preko uveličanja koje je ravno prečniku objektiva izraženom u milimetrima, u našem slučaju dakle 32, 42, 50 puta. Naravno da ćemo nekad, pri dobrim atmosferskim uslovima, moći upotrebiti i duplo uveličavanje tj. 64, 84, 100 puta. Ali ovo će biti obično potrebno samo početnicima koji će s početka teže uočavati izvesne detalje, dok će već uvežbani astronom uvek uzimati manje uveličavanje. Prema tome biće nam sasvim dovoljna svega 2 okulara za odgovarajući objektiv. Tako npr. ako imamo instrumenat sa objektivom prečnika 50 mm i žižnom daljinom 90 cm snabdećemo se okularima sa žižnom daljinom 20 i 10 mm i moći ćemo uveličavati 45 odnosno 90 puta.

Posmatranje uvek počinjemo sa najmanjim uveličanjem kako bi dobili opšti pregled Mesečeve površine. Treba ostati duže pri ovakvom uveličavanju i, sa malo strpljenja i dosta upornosti, bićemo prosto preplavljeni utiscima izobilja raznolikosti na Mesecu. Ovo naravno važi za faze pre odnosno posle punog Meseca. Međutim kad je Mesec pun, slika je prilično monotona, bez kontrasta zasenčenja tako da se krateri vide samo kao jako svetle tačke i to samo oni veći bez ikakvih detalja. Ali zato u fazama pre i posle punog Meseca, kada Sun-



Sl. 3 Mesec pre prve četvrti.

čevi zraci padaju koso na površinu našeg satelita, zasenčavanja su izvanredna i lako ćemo moći videti kako nekakav veći breg baca senku na stranu suprotnu onoj sa koje ga Sunce obasjava, naročito ako je posmatrani objekat blizu terminatora tj. granice između osvetljenog i neosvetljenog dela Mesečeve površine. Tako će npr. *Plato* odmah posle prve četvrti bacati divnu senku na desno na kojoj ćemo moći razlikovati 2—3 oštra tanka vrha. A koji dan posle prve četvrti, kada se pojavi *Kopernik*, videćemo stepenaste formacije na unutrašnjoj strani njegovog bedema i dva centralna brega u središtu kratera. Ovo naravno naročito lepo se vidi sa većim uveličanjem, ali opet moramo ponoviti da ova uveličanja ne treba koristiti bez velike nužde i uvek se sećati da je *Fraunhofer* još pre više od jednog stoleća kazao: jaka uveličavanja su za slabe posmatrača.

Da se upoznamo sada sa najvažnijim topografskim elementima selenologije tj. one grane astronomije koja proučava površinu Meseca. Na ovoj površini nam najpre padaju u oči četiri vrste formacija. Prilično izdignuti pojedinačni BREGOVI, zatim formacije koje jako potsećaju na PLANINSKE LANCE reljefnih geografskih karata, za ovima dolaze prstenasti objekti — KRATERI, koji po izgledu najviše potsećaju na slike vulkanskih kratera na Zemlji. Na suprot ovim sjajnim objektima vidimo najzad prostrana TAMNA POLJA, koja su ravniće i ako se od vajkada pogrešno nazivaju morima. U ovim poljima će, docnije, uvežbano oko opaziti izvesne pukotine ili kraće i duže nabore terena.

Najkarakterističnije formacije na površini Meseca su neosporno krateri čiji broj iznosi nekoliko desetina hiljada. Krateri su razne veličine. Najveći su već u ruševinama, delimično ispunjene kružne depresije terena sa ravnim dnom a strmim rubovima. U njihovoj unutrašnjosti vide se više manjih prstenastih objekata. Srednji krateri, npr. *Kopernik*, većinom su dobro očuvani. Njihovi bedemi imaju na spoljnoj strani blag pad dok su prema unutrašnjosti veoma strmi sa nekoliko terasa iduća ka dnu. U centru se često nalaze jedan ili više bregova čija visina ne dostiže visinu ivičnog bedema. Sa nekih od ovih kratera, npr. *Kopernika* i *Tiho Brahea*, polaze svetle pruge koje se u vidu zrakova prostiru na sve strane. Najzad imamo bezbroj malih kratera posejanih bez ikakvog reda preko cele Mesečeve površine. To su oni koji se na punom Mesecu vide kao jako svetle prstenaste pege u morima.

Sve navedene vrste formacija imaju svoja latinska imena. Izolirani bregovi i krateri obično nose imena slavni prirodnjaka ili velikana istorije. Jedan od ovih nosi ime našeg slavnog zemljaka *Rudera Boškovića*. Planinski lanci dobili su svoje nazive po analogiji sa planinskim lancima na Zemlji — *Alpi*, *Apenini*, *Kavkaz* itd. Doline odnosno mora nose najčudnije nazive — *More Kriza*, *More Plodnosti*, *More Kišo* itd. Sva ova imena obično se daju u vidu spiska uz svaku dobru kartu Meseca.

Radi lakšeg orijentisanja sada ćemo dati pregled, uz izvesne napomene, raznih izgleda Mesečeve površine i to za svaki dan počev od mladog pa do punog Meseca.

Počecemo sa Mesecom starim 2 dana, jer na uzanom srpu 1 dana slabo će se u našim latitudama moći nešto sigurno videti. Na južnome kraju ispupčenog ruba Meseca vidi se uzano tamno polje južnog — australnog — mora. Severno od ovoga, tj. malo niže jer *durbin* daje izvrnutu sliku, nazire se *Humboldtova* dolina. U visini ekvatora se vidi *Mare Smythi*, a još niže od ovog vidimo već jedan deo od *Mare Crisium*. Sve ćemo ovo videti takođe i 15 ili 16 dana Mesečeve starosti, dakle posle punog Meseca.

Trećeg dana posle mladog Meseca imamo već mnogo interesantnijih stvari. Desno od australnog mora i malko na dole vidimo četiri velika kratera. *Furnerius* ispunjen u svojoj unutrašnjosti razvalinama; *Petavius* sa višestrukim bedemom i centralnim bregom; *Vendelinus* sa nekoliko manjih kratera na ivicama i *Langrenus* idealno pravilnog oblika i sa centralnim bregom u središtu. Desno od ovog poslednjeg već se vidi jedan deo *Mare Foecunditatis* sa malom lepom grupom od tri manja kratera. Nešto niže vidi se skoro celo *Mare Crisium*. Ispod ovoga vidimo džinovski krater *Cleomed* sa nekoliko sitnih kratera u njemu. Još nešto niže vidi se *Geminus* sa centralnim bregom a sasvim pri dnu plitak *Eudemion*. Kada ceo ovaj predeo Meseca bude 17 dana osvetljen sa suprotne strane videćemo još mnogo više objekata koje ćemo moći identifikovati pomoću karte Meseca.

Na Mesecu starom 4 dana odnosno 18 dana (tj. 4 dana posle punog Meseca) vidi se celo *Mare Foecunditatis* sa čije desne strane se nalazi interesantan krater *Gutenberg* sa puno drugih manjih kao razrivenih kratera. Usamljen u ovome moru leži mali krater *Mesie* koji ima istočno — dakle s desne strane — jedan nastavak sličan repu komete. Ispred ovoga već skoro na rubu *Mora Plodnosti* vidi se veći krater *Taruntius*. Prilično niže dole tj. severno od ovog poslednjeg vidimo divlji bregovit predeo sa *Atlasom* malo iznad i u levo od već poznatog *Eudimiona*. Odmah pored *Atlasa* u desno vidimo *Herkules*.

Petoga dana vidimo lep krater *Pikolomini*, bliže južnome kraju Mesečevog srpa i ispod ovoga *Mare Nectaris*. Na južnome rubu ovoga mora nalazi se potkovičast krater *Fracastorius*, a na severnom rubu dvojni krater *Capela-Isidorus*. Levo od *M. Nectaris* vidimo severno od ekvatora, dobru polovinu *Mare Tranquilitatis*. Severni deo srpa je jako razdužen i tu je najupadljiviji krater *Posidonius*, koji je uvučen u ugao između *Lacus Somniorum* i *Mare Serenitatis*. Osamnaestog dana — tj. 4 dana posle punog Meseca — najviše pada u oči *Mare Nectaris* i krater *Teofilus* sa centralnim bregom. Prečnik mu iznosi 100 kilometara a zbog visina na njegovom bedemu, koje se kreću od 4200 do 5000 metara, izgleda veoma plastičan. Jugoistočno od ovoga kratera nailazimo na *Kirilus*



Sl. 4 Mesec posle poslednje četvrti.

sa njegovim koncentričnim bedemima, koji je jednim čitavim brdskim lancem odvojen od prstenastog kratera *Katarina*. Na severu između dva mora — *Tranquilitatis* i *Serenitatis* — izdiže se *Plinius* sa centralnim bregom u njemu i masom pukotina između bregova oko njega.

Na južnom delu Mesečevog crpa starog 6 dana vidi se krater *Maurolycus* sa impozantnim razrivenim bedemom. U polovini srpa većina kratera je već potpuno osvetljena, tako da je slika monotonija. U *Moru Vedrina* vidimo jednu sitnu bradavicu koja se izdiže u vis to je *Linné*. Na severnom kraju srpa, prepunog brdovitim objektima, upadaju u oči dva lepa kratera *Eudoxus* i *Aristoteles*, jedan pored drugog. Iznad njih vidi se jedan deo *Mora Hladnoće*. Pet dana posle punog Meseca, tj. 19 dana Mesečeve starosti sve se ove stvari mogu još lepše videti.

Sedmog dana starosti Mesec je u prvoj četvrti. Ceo južni kraj je prepun kratera raznih veličina i oblika. Među ovima odmah upada u oči četvrtasti *Walter* sa centralnim bregom. Blizu sredine nailazimo na *Hiparha* sa nekoliko jako blještavih manjih kratera u njegovoj okolini. U *Mare Vaporum* lepo se ističe sjajni *Manilius*, najčistiji pretstavnik idealnih Mese-

ћевih kratera. Levo i na gore od ovoga nalazi se Bošković. Desno od njega se pruža Hyginus-ova pukotina u čijoj je sredini mali krater istoga imena. Južno vidimo puno brdovitog terena sa strašnim gudurama na koje se nastavljaju Apenini a za ovima Kavkaz, koji s desne strane ovičava More Vedrine. Sasvim dole na severu vidimo Alpe i u njima čuvenu Dolinu Alpa koja se kao kakav usek pruža pravcem odozdo i levo na gore i desno. Više gore i u desno na samoj zapadnoj ivici Mora Vlažnosti upada u oči tzv. Pravi Zid koji se između dva manja kratera pruža na dole i u desno. To je pruga svetla sa leve a zasenčena sa desne strane, nešto šira na svome gornjem kraju. Zid je visok 300 metara a dug je oko 100 kilometara. Više gornjeg kraja zida i nešto u levo nailazimo na krater Purbah. Dvadesetog dana Mesečeve starosti sve ovo možemo ponovo videti.

Najlepšu sliku Mesečeve površine dobijamo 8 dana, jer su onda senke najoštrije i kontrasti stoga najlepši. Divan jedan trio čine krateri Ptolomäus, Arzachel i Alfonsus. Trio sastavljen od džinovske veličine (Ptolomäus), divljine (Arzachel) i lepog oblika (Alfonsus). Spuštajući se ka severu preko Središnjeg Zaliva i pored Mora Para nailazimo na More Kiša u kome vidimo dva vrlo lepa kratera Arhimed i Aristil. Sasvim na severu tj. između donjeg ruba Mora Kiša i Mora Hladnoće nalazi se izdužen a više položen krater Plato. Sa njegova bedema padaju u unutrašnjost tri senke u vidu tri mala srpa. Sve ove jasne kontraste nećemo tako lepo moći videti 21 dana starosti — koji odgovara osmom danu — jer tada svetlost obasjava strme padine.

Tako isto i 9 dana imamo vrlo prijatan pej-saž na Mesečevoj površini. Impozantan Copernicus doista daje jedan od najboljih utisaka sa njegovim stepenastim bedemom. Iz unutrašnjosti ovoga kratera pružaju se pruge koje stižu do 300 kilometara okolo. Malo na dole i levo od Kopernika nalazi se mali krater Eratosthenes. Sasvim na severu, dosta u desno od Platona imamo Laplasov Rt, koji se svojim ostrim vrhom jasno pruža prema Moru Kiša. Na južnom kraju, sad već više od polovine obasjane površine Meseca, vidimo krater Tycho, koji kao kakva jako sjajna meduza pušta puno pruga daleko od sebe poglavito ka zapadu. Iznad ovoga se nalazi Clavius, najveći od svih kratera, sa masom sitnih kratera u njemu. Istu sliku imamo 21 i 22 dana.

Zaliv Duge, desno od Laplasovog Rta, zadržuje nas 10 dana svojom obalom izrazito al-piskog karaktera. Kopernik je već pitomiji, kontrasti su slabiji. Idući na jug i desno od Kopernika dolazimo do Mora Vlažnosti. Između ovoga i Mora Oblaka vidimo dva veća kratera Campanus i Mercator, a više prema jugu, skoro usamljen leži krater Ramsden.

Slika Meseca starog 11 dana (ili 22 odn. 23 dana) pokazuje nam i istočnu granicu Mora Vlažnosti na jugu odnosno Zaliv Duge na severu. Na severnoj obali Mora Vlažnosti nalazi se krater Gassendi. Ispod ovoga se prostire Okean Bura posut sitnim kraterima. Jedan od ovih je nešto veći, desno od Kopernika. To je Kepler koji zrači slično Tychonu i Koperniku ali znatno manje od ovih. Na severnoj obali Okeana Bura blješti Aristarh, već na granici osvetljenog dela Mesečeve površine, koji će se još lepše videti 12 dana.

Dan docnije tj. 13 dana Mesečeve starosti, terminator je već prešao istočnu obalu Okeana Bura. Tu nam najpre pada u oči jako taman Grimaldi i ispod njega Riccioli i Hevelius, već skoro na samome rubu istočnog Mesečevog kotura. Gore na jugu vidimo Sikard, Šiler i Sajner. Na severu međutim desno od Zaliva Duge primećuje se ne mnogo upadljiv Zaliv Rose.

Faza punog Meseca — 14 dana starosti — nije najpogodnija za posmatranje detalja. Sunčevi znaci sada padaju upravno na Mesečevu površinu i stoga nemamo više senke. Pojedini krateri sada blješte. Kad dobro fiksiramo durbin izgleda nam kao da se Mesečev rub talasa, kao da ključa što je naročito upadljivo ako je naša atmosfera uznemirena.

U ovom opisu mi smo naravno izneli samo neke najvažnije objekte na Mesečevoj površini, pristupačne amaterima. Ali nije izostavljen nijedan označen na karti Meseca na poslednjoj strani VASIONE. A marljivom posmatraču ostaje da uoči još mnogo i mnogo ovde nepomenutih objekata, koje će moći identifikovati poređenjem sa kakvom iscrpnijom kartom pa da na pomenutoj karti unese oznake ciframa preko broja 48. Tako će karta na koricama VASIONE, uz ove napomene, biti dovoljna svim amaterima.

Radi orijentacije napomenimo da karta pokazuje Mesec onakav kakav se vidi u astronomskom durbinu tj. sever je dole, jug je gore, zapad je levo a istok desno, pa smo se i mi u opisu držali takvog izražavanja.

Dr Radovan Danić

Ротација наше Земље

Време се одређује помоћу два кретања наше Земље. Трајање револуције Земље око Сунца даје нам годину, трајање ротације Земље око њене осе даје нам дан. Револуција и ротација потпуно су независна кретања, зато нема међусобне везе између ове две временске јединице. Година не садржи цели број дана и зато још увек имамо неприлика са календарима.

Овде ћемо се позабавити неким проблемима који произилазе из ротације наше Земље. Ротација траје један звездани дан; то је 24 звезданих сати или 23 сата, 56 минута и 4,091 средњих сунчевих секунда. Замислимо у нашој соби једну лоптву, обешену на згодан начин. На пример један овећи глобус. Згодним уређајем можемо удесити да се наш глобус окреће око своје осе у времену једнога дана. Сад видимо да је то кретање врло полагано, двапут полаганије од кретања велике казаљке на нашем сату!

Закључујемо дакле, да је ротација наше Земље врло одмерено, врло полагано кретање.

Погледајмо сада ово кретање са становишта два осматрача који се налазе на двома изабраним тачкама на Земљи. Један осматрач нека не налази тачно на полу, други на екватору. Онај на полу за време једне ротације окренуће се полагано око своје осе, која је заједничка са осом Земље. Осматрач на екватору неће се окретати око своје осе, него ће обићи у огромном кругу земљиног полутара 40 милиона километара у једном дану са вратоломном брзином од скоро 500 метара у секунди или 1800 километара у једном часу. Овај осматрач налази се на површини Земље удаљен око 6400 километара од осе ротације.

На географској ширини од 60 степени ова брзина би се смањила на половину, јер се удаљеност од осе ротације такође смањила за половину; брзина ће износити око 900 километара на час.

Данас овакве брзине више нису недостижне. Данас у авионима који великим брзинама лете од истока на запад на географским ширинама нешто већим од 60 степени можемо већ доживети да нам Сунце остане на истом положају на небу, да зауставимо време.

Услед деловања ротације наша Земља нема облик лопте — облик наше Земље подешен је према брзини ротације тако да је Земља на половима спљоштена — полутарски пречник Земље је нешто дужи од поларног пречника.

Облик наше Земље је тако подешен да је њена површина свугде управна на резул-

танту двеју сила, привлачне силе маса — гравитације и центрифугалне силе, инерцијалног деловања ротације. Тај облик добила је наша Земља у давној својој прошлости када њена кора није још била крута. Идеалном облику ротационог тела подешава се сасвим површина океана и атмосфере.

За сва кретања на Земљи ротација игра врло важну улогу. У првом реду ротација Земље утиче на велика кретања водених маса у океанима и ваздушних маса у атмосфери. За све појаве времена, које чине јединствени процес — општу циркулацију атмосфере — земљина је ротација један од битних фактора. Кад би Земља ротирала, али имала облик лопте, сила енерције, центрифугална сила терала би масе воде и ваздуха према екватору, кора би била изложена огромним силама, које би је и раскинуле. Облик Земље, подешен њеној ротацији то не дозвољава!

У мислима сада пратимо овај једноставан експеримент. Посуда са водом нека умереном брзином ротира око вертикалне осе. Пре ротације — када је посуда мировала — површина воде била је мирна и водоравна. Чим почне ротација опажамо извесно кретање у води, али убрзо вода се опет смири, она ротира заједно са посудом, а њезина површина добија посебан облик. Дубина воде је у близини осовине ротације мања, него при стенама посуде, далеко од осе ротације, где је ниво воде нарастао. Површина воде сада има облик који је подешен ротацији, она више није равна већ има облик ротационог параболоида. Шта се догађа при променама брзине ротације? При свакој промени брзине ротације облик се површине мења, површина се одмах прилагођује новим условима, брзо се успоставља нова равнотежа између силе теже и инерцијалне — центрафугалне силе.

Сада изменимо нешто наш експеримент. Без већих потешкоћа можемо направити металну плочу са површином која има потпуно исти облик као и површина воде у суду који ротира тачно одређеном брзином, на пример брзином од једнога окрета у две секунде. Површина металне плоче нека је полирана. Ако на ову плочу, док је она још на миру, ставимо једну полирану челичну лоптицу она ће се одмах откотрљати према најдубљем месту у средини плоче. Али када се метална плоча окреће тачно оном брзином која одговара облику њене површине, у нашем случају брзином од једнога окрета у две секунде, тада ће наша полирана лоптица остати на миру у оном положају који је имала на почетку ротације. Међутим чим се брзина ротације промени лоптица је присиљена да мења свој положај на ротирајућој плочи.

Изменимо сада наш опит. Благо удубљење у нашој металној плочи нагунимо водом то-

лико да при утврђеној брзини обртања — пола окрета у једној секунди — вода потпуно покрије плочу отприлике са висином од око 5 милиметара. Плоча и вода имају исту брзину обртања, површина воде посвуда је паралелна са полираним површином плоче. Ако смањимо брзину обртања плоче одмах ћемо запазити да је равнотежа поремећена. Вода се одмах прилагођује новој брзини ротације и помиче се са рубова према средишту, где ће сада дубина бити већа. Чрвста метална плоча не може се међутим прилагодити новим условима. Ако пак повећамо брзину ротације вода ће кренути из средине према рубовима посуде, а при довољно великој брзини ротације део посуде око осе може да остане и без воде. У овим случајевима површина воде, која се аутоматски прилагођује свакој одређеној брзини, није више паралелна са чврстом површином металне плоче.

Размотримо сада велика кретања у атмосфери наше Земље. Када не би било разлике у температури, атмосфера би ротирала заједно са Земљом као једно јединствено тело. За осматрача на Земљи атмосфера би била потпуно мирна. Међутим на нашој Земљи имамо око екватора најтоплије ваздушне масе, а у поларним областима налазе се многу хладније. Узрок је ових разлика неједнакост загревања ваздушних маса од Сунчевог зрачења ради различитог положаја појединих предела у односу на осу ротације, као и ради положаја ове осе у односу на Сунце.

Шта се догађа у атмосфери ради тих разлика у температури? Знамо — да узимајући у обзир једнаке запремине — топлије ваздушне масе су лакше, а хладније теже. Из тога следи да би висина ваздушног омотача морала бити на екватору већа него на половима. Али одмах се поставља питање да ли се тако може одржати равнотежа?

Да одговоримо на ово питање вратимо се опет на наш опит на ротирајућој плочи. Сада место слоја воде, посвуда исте висине, замислимо да при рубовима плоче имамо уље, а средини плоче воду и да су висине ових слојева тако подељене да је притисак течности на свима местима плоче једнак. То можемо постићи тако да слој уља буде дебљи од слоја воде, те да једном танком преградом оделимо ове две течности. И сада се успоставља равнотежа — увек уз претпоставку да обртање плоче са течностима одговара облику полиране површине плоче.

Површине и воде и лакшег уља паралелне су са површином плоче, али висина слоја воде је мања од висине слоја уља. На самој површини плоче имамо наравно свуда једнак притисак, али у вишим слојевима постоји разлика, а изједначење спречава преграде. Да видимо шта би се догодило када би преградом нагло одстранили. Уље би пошло изнад воде према средини плоче, а вода би продирала при дну у уље према зидовима плоче.

Услед разлике у брзинама делова течности, које су удаљеније од осе и оних које су у близини осе, очигледно је да ће се у уљу при продирању ка оси створити јако вртложно струјање, које ће се постепено смиривати, јер се не сме изгубити из вида деловање трећа и међу течности и између течности и дна плоче, и на крају имаћемо на нашој плочи један слој воде при дну свуда једнаке висине а изнад њега слој уља такође свуда једнаке висине. И један и други слој ротиратиће на крају заједно са плочом једнаком брзином као једно тело. Сада имамо три међусобно паралелне граничне површине: дно плоче, границу између воде и уља и границу између уља и ваздуха. За нас ће бити од нарочитог интереса да највећу пажњу посветимо граници између воде и уља и да пратимо све промене које се на њој догађају у овом процесу мењања.

Сада се можемо вратити атмосфери наше Земље. Свакако да резултате нашег опита са водом и уљем на ротирајућој плочи морамо врло пажљиво применити на кретања у нашој атмосфери. Не само ради огромних размера у којима се догађају ваздушна струјања, него и ради битних разлика између течности и гасова. Али није нам намера да се овде упуштамо у суштину термодинамичка збивања, овде ћемо само указати на најбитније и најкрупније процесе који су од нарочитог значаја за живот на нашој планети.

Најбитнија разлика између нашег малог експеримента и огромног процеса циркулације наше атмосфере је та да стални добитак топлоте у тропским областима и стални губитак топлоте у поларним крајевима условљавају непрекидно струјање ваздушних маса различитих тежина без коначног смиривања. Имајући сада у виду струјања на обе хемисфере од 30 степена до полова можемо казати да је слика великог струјања слична оном у нашем експерименту на столу када имамо најбурније мешање воде и уља, када је гранична површина између две течности најизразитија. И у нашој атмосфери постоји граница као резултат непрекидног процеса струјања ваздушних маса, топлијих и лакших са тропских ширина и хладнијих и тежих из поларних ширина. Граница између ових ваздушних маса, тропских и поларних — како их метеоролози већ давно називају — јесте „поларни фронт“, на којему се догађају најактивнији процеси временена, стварање огромних облачних система, стварање јаких и широких области падавина. У облику таласа на овим граничним површинама, стварају се циклонска поремећења која својим пролазом у умереној зони условљавају ону променљивост времена, од које зависе сви радови човека, а првом реду пољопривредна производња.

Није зато чудно да је данас централни и главни проблем пред којим стоји данашња метеоролошка наука проблем опште циркулације атмосфере. Од њега зависи могућност

решења проблема дугорочних прогноза времена, могућност тумачења великих климатских колебања у дугој историји наше планете. А данас знамо да су сва ова питања у најужој вези са питањем ротације наше Земље. Данас знамо, захваљујући све савршенијим техничким средствима за мерења и осматрања да се ротација наше Земље мења у врло уским границама и у току године и у току векова. Данас знамо да баш ове промене неизбежно условљавају промену положаја главних граничних површина, фронтоста у нашој атмосфери а тако и промену у распореду временских зона, а тиме и климатских услова у току дужих или краћих временских периода.

На крају поставимо једно питање. Шта одржава ротацију наше Земље, изузимајући врло мала више или мање периодична колебања, тако констатована у току дугог геолошког периода?

Ако погледамо атмосферу Земље као целину можемо констатовати неколико врло важних чињеница. Изузимајући релативно

уско тропско подручје и најниже слојеве у поларним крајевима у највећем делу атмосфере преовлађује јединствено струјање од запада на исток. Атмосфера се заправо састоји од два хемисферска циркуполарна вртлога, који ротирају брже од Земље.

Овде нам се одговор сам намеће, да циркулација атмосфере одржава ротацију Земље. И зато се овај проблем проширује као проблем тумачења ротације планета и сателита, као један астрономски и геофизички проблем од необичног интереса. Наиме из чињенице да циркулација атмосфере одржава ротацију планета произлазе и друга питања. Питање, да ли је положај осе у извесној мери зависан од циркулације нарочито на оним планетама где орографија има на циркулацију атмосфере знатан утицај? Или питање, да ли непостојање атмосфере значи за планету односно сателит престанак ротације?

На сваки начин ротација је само један део проблема циркулације атмосфера планета.

Анте Обуљен

Резолюција Петог конгреса

МЕДУНАРОДНЕ АСТРОНАУТИЧКЕ ФЕДЕРАЦИЈЕ

Од 1 до 7 августа 1954 године одржан је Пет међународни конгрес Међународне астронаутичке федерације (IAF).

Тачно 30 година раније у истом месту, Инсбруку у Аустрији, одржан је конгрес немачких физичара и лекара, на коме су учествовали најистакнутији физичари у то време, међу којима и свима нама добро познати професор Ајнштајн. У току излагања најозбиљнијих реферата и дискусија светских капацитета на пољу физике, диго се и један »аутсајдер«, који је почео да говори о својим погледима и плановима за лет кроз вавиону. Како је то тада било и сувише не-реално, наравно, да су га озбиљни научници просто смејали.

Тaj »аутсајдер« није био нико други до Немачки Hermann Oberth који је доцније својим радovima сткао глас једног од највећих пионира астронаутике. Сада већ у годинама, професор Oberth био је једна од највиденијих личности и на 5 Конгресу IAF, и из почасти његовом реферату одређено је прво место у оквиру научно-теhничких реферата конгреса.

Вратимо се још назад и учинимо прелет преко историских догађаја који су од битне важности по развој астронаутике.

Чинјеница је да засада тeхничка могућност лeтeња изнад Земљине атмосфере постоји, отако је човек пронашао ракетни погон, јер он дејствује независно од простора у коме се налази; ракетном погону за дејство није потребан кисеоник из атмосфере, као што је то случај код

drugih sistema pogona применjenih за лет, као што су klipni motori са elisom или mlazni motori.

Међутим, иако су прве ракете са барутним пуњенjem употребљавали још Кинези у 12 веку наше ере, требало је да прође још шест сталећа до појаве барутних ракета у Европи; ратне енглеске барутне ракете Congreve-a употребљене су око 1805 године. Први ракетни мотор са течним горивом сagraдио је перувјанац Paulet тек 1895 године.

Права ера ракетне тeхникe ipак почиње тек са 20-тим веком мкада су се појавиле основне класичне теоретске студије из астронаутике, као што су дела:

— Руса Ziolkovskog »Raketa u kozmички prostor« из 1903 г.;

— Американка Goddard-a »Metoda за postizanje екстремних висина« из 1919 године;

— Аустријанца Ing. Guido von Pirquet-a, о међупланетарном путовању, из 1928 године;

— Немца Hermann-a Oberth-a »Putevi вавионског лeтeња« из 1929 године;

— Француза Esnault-Pelterie-a »Astronautika« из 1930 године;

— Аустријанца Dr. E. Sänger-a »Raketna тeхника« из 1933 године; и још многих других аутора, који су се у међувремену и доцније појавили.

Do практичних остварења и тeхничких експериментисања ракетана са течним горивом долази тек 1925 године па nadalje, када су чланови доцније основаних астронаутичких друштва гра-

dili i ispitivali modele raketnih motora i jedrilica sa raketnim pogonom.

Kako su ljudi, koji su se na amaterskoj bazi bavili raketnom tehnikom, već tada uvideli da radeći pojedinačno ne mogu brzo napredovati, došli su na ideju da se udruže i u radu međusobno pomažu.

Tako je došlo do stvaranja nacionalnih pionirskih astronautičkih društava, i to:

— Nemačkog »Verein für Raumschiffahrt« 1927 godine, koje se sada zove »Gesellschaft für Weltraumforschung-GfW«;

— Američkog »American Interplanetary Society« 1930 godine, koje se sada zove »American Rocket Society (ARS)«; i

— Engleskog »British Interplanetary Society (BIS)« 1933 godine.

Međutim, ni posle stvaranja pomenutih društava nisu postignuta značajnija ostvarenja na polju raketne tehnike iz razloga što su i ovim društvima, kao i pojedincima, nedostajala sredstva, jer se i dalje radilo samo na amaterskoj bazi. Ipak su znatni uspesi postignuti eksperimentisanjem sa modelima raketnih motora i jedrilica, koje smo napred pomenuli, a još više propagiranjem raketne tehnike i astronautike i izmenom mišljenja preko predavanja i stručne štampe koja je pokrenuta.

Ali krupnija ostvarenja dolaze tek pošto su se vojni krugovi zainteresovali za mogućnost primene raketne tehnike u ratne svrhe.

Tako dolazi i do stvaranja vojnih centara za istraživanja i ispitivanja na polju raketne tehnike sa obilnim davanjem sredstava i dobrih uslova za rad, koji okupljaju i sposobne i vredne stručnjake, te stvar više ne ostaje na amaterskoj bazi već prelazi na profesionalnu.

I ovde prednjače Nemci jer već 1933 godine stvaraju svoj vojni istraživačko-opitni centar u Kümmersdorf-u, koji 1937 godine preseljavaju u, docnije proslavljeni, Peenemünde. I već 1939 godine, rađeni dotle u najvećoj tajnosti, pojavljuju se i prvi avioni sa raketnim pogonom: Ju. 50, He. 112. i He. 176 razvijeni iz aviona sa klipnim motorom i elisom, sa pogodnom adaptacijom raketnog motora. 1941 godine ostvaruje se i prvi čisti raketni presretač Me. 163, a 1942 godine prva raketa A. 4, koja je do 1944 godine razvijena u operativnu V. 2, koju su Englezi vrlo dobro po zlu zapamtili.

Na drugoj ratujućoj strani, pak, iako je američki raketni avion Northrop XP-79 izašao kao prototip još 1944 godine, — sem taktičkih raketnih artiljerijskih oruđa, — ne dolaze do upotrebe strategiska raketna zrna klase V. 2.

Ali, pošto je drugi svetski rat završen i pobednici i sa istoka i sa zapada pohrleli da pretraže svoj okupirani deo teritorije pobeđenog, imali su šta i da skupe za svoje vazduhoplovno-tehničke obavestajne centre, koji su imali nekoliko godina posla oko sređivanja i proučavanja dokumentacije i materijala od strane svojih stručnjaka uz pomoć stručnjaka pobeđene strane, milom ili silom odvedenih jednih na istok a drugih na zapad.

Rezultati ovakvog rada doveli su do produženja istraživanja na polju raketne tehnike u

novostvorenim vojnim centrima i fabrikama na istoku i na zapadu, i već u 1947 godini američki raketni avion Bell X-1 prelazi brzinu zvuka; na istoku, pak, ostvaruju se raketni avioni Jak-21, razvijeni iz Me. 163.

Daljim ispitivanjem nekoliko desetina odnetih V. 2 u Ameriku i istraživanjem na polju raketnih letelica, dolazi do ostvarenja više tipova jednostepenih i dvostepenih raketa, te Amerikanci objavljuju da su sa dvostepenom raketom A. 4/WAC Corporal dostigli visinu od 242 milje (389 km) 1949 godine, a 1951 godine da su sa jednostepenom raketom Glen Martin »Viking« dostigli visinu od 135 milja (217 km).

S druge strane, ni Rusi nisu uništili na licu mesta brojne V. 2, koje su pronašli u svojoj okupacionoj zoni, već su ih odneli u svoje istraživačke centre, a sem toga i izvestan broj nemačkih stručnjaka »otišao« je na istok, da nastavi rad koji je svršetak rata prekinuo. I pošto se u poslednje vreme sve češće čulo i pisalo da su i na istoku postignuti značajni rezultati na polju raketne tehnike, i pošto se i u kuloarima 5 Kongresa IAF govorilo da je dostignuta visina od 1.000 km., najzad i Rusi objavljuju da i njihove rakete dostižu znatnu visinu, koja cifarski iznosi približno koliko i američkih raketa.

Kada je posle Drugog svetskog rata dolazilo i do ličnog kontakta na zapadu između pojedinih stručnjaka koji su radili na problemima raketne tehnike i astronautike, uvidelo se da se većina bavila tim problemima iz pacifističkih pobuda, i da je pred i za vreme Drugog svetskog rata bila primorana da radi za vojne potrebe. Sem toga, ti su stručnjaci uvideli da bi se stvar astronautike celishodnije i brže razvijala ako bi izašla iz okvira rada pojedinaca i pojedinih astronautičkih društava nezavisno jednih od drugih. I tako su došli na ideju da nacionalna astronautička društva osnuju međunarodnu federaciju.

Tako dolazi do osnivanja Međunarodne astronautičke federacija (IAF), u koju su danas učlanjena 23 nacionalna društva, sa ukupno oko 8.500 članova.

Prema statutu IAF svrha za koju je ona osnovana i njeni zadaci su sledeći:

— Propagiranje i stimuliranje rada na ostvarenju vasionkog letenja u miroljubive svrhe uz eliminisanje vojnih interesa unutar IAF;

— Rasturanje među svoje članove tehničkih i drugih informacija iz astronautike izmenom publikacija, kolaboracijom na istraživanjima i drugim;

— Stimuliranje interesovanja širih masa za ideje vasionkog leta uz pomoć štampe, knjiga, predavanja, radia, filmova i drugih sredstava propagande;

— Podržavanje rada na problemima astronautike kod internacionalnih i nacionalnih istraživačkih centara, univerziteta, komercijalnih firmi, pojedinih specijalista i drugih;

— Jedan od glavnih ciljeva IAF treba da bude osnivanje internacionalnog astronautičkog

centra za rad na ostvarenju vasionkog letenja za ne-vojne svrhe.

Svako nacionalno društvo prilikom pristupanja IAF-i obavezalo se da će raditi u duhu statuta IAF.

Dosada je IAF održala pet Međunarodnih Kongresa, i to:

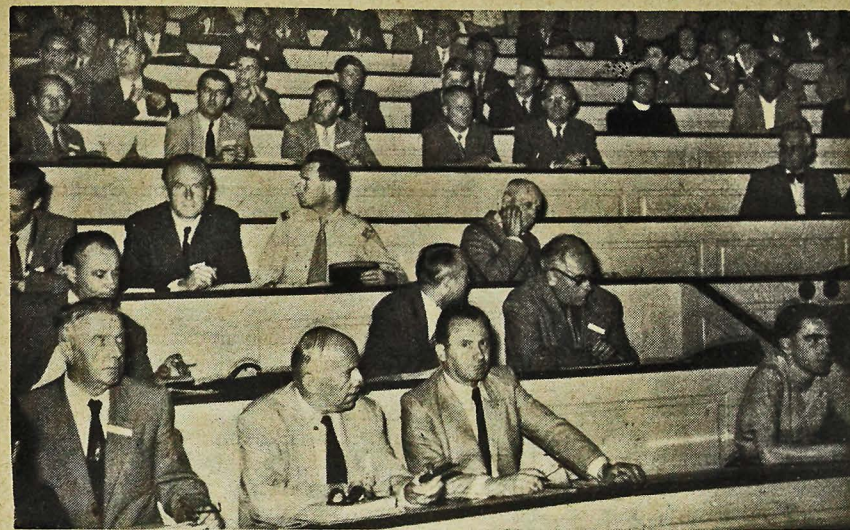
- 1 Kongres u Parizu (Francuska) 1950 godine
- 2 Kongres u Londonu (Engleska) 1951 godine
- 3 Kongres u Štutgartu (Nemačka) 1952 godine
- 4 Kongres u Cirihi (Švajcarska) 1953 godine
- 5 Kongres u Insbrodu (Austrija) 1954 godine

Na održanim kongresima, sem donošenja odluka od opšteg značaja za rad IAF, održan je i veći broj naučno-tehničkih referata sa diskusijom o aktuelnim problemima iz oblasti astronautike.

Od članova pojedinih nacionalnih društava, koji su učestvovali na kongresima, držali refe-

Spisak bi bio predugačak kada bi produžili sa nabranjem i drugih stručnjaka vrednih pomena, iz astronomije, tehnologije materijala, elektronike, nukleonike i drugih nauka i grana tehnike koje sintetiziraju Astronautiku.

Do 1953 godine rukovodstvo IAF bilo je sledeće: predsednik Dr Eugen Sänger, posle koga je izabran Frederick Durant (SAD) za 1954 i ponovo za 1955 godinu; potpredsednik za prekomorske poslove Andrew G. Haley (SAD). Na kongresu IAF izabrani su potpredsednici za prekomorske poslove Prof. Ing. Teofilo Tabanera (Argentina), a za Evropu Ing. E. Buch-Anderzen (Danska), pošto će sledeći 6 Kongres IAF 1955 godine organizovati Dansko interplanetarno društvo (Dansk Interplanetarisk Selskab (DIS), Permanentni sekretar IAF i administrator archive ostaje ponovo izabrani Ing. Josef A. Stemmer (Švajcarska).



Delegati na Petom kongresu IAF. U petom redu, četvrti s leva, ing. Kosta Sivčev

rate ili učestvovali u diskusijama, interesantno je spomenuti neka od poznatih imena iz naučno-tehničkih krugova kao što su:

— Aerodinamičari:

Dr. T. von Kármán (Mađar u SAD)

Prof. Dr. Ackeret (Švajcarac)

— Aeromedicinari:

Dr. H. Strughold (Nemac u SAD)

Dr. J. Eugster (Švajcarac)

— Aerometeorolog:

Prof. E. Vassy (Francuz)

— Stručnjaci za rakete i pogon:

Dr Sänger Eugen i Irene (Austrijanci, sada u Francuskoj)

Wernher von Braun, konstruktor V. 2 (SAD)

Dr. Ing. W. Dornberger, general, biv. direktor Peenemünde i sakonstruktor raketa A. 4-V. 2 (SAD)

Richard Compertz, direktor centra za ispitivanje raketnih motora u bazi Edwards (California — SAD)

Na 5 Kongresu IAF u prvom delu (tri dana), pored donetih odluka po organizacionim, administrativnim i finansiskim pitanjima rešeno je i sledeće, od važnosti za dalji konkretan rad IAF:

— Definisane jednog decimalnog klasifikacionog sistema za sve domene astronautike;

— Stvaranje normalizacije tehničkih termina, simbola za formule i sistema mera na više jezika. Za sistem mera (CGS) sistem usvojen je bio već na 2 Kongresu u Londonu 1951 godine;

— Izdavanje časopisa »Acta Astronautica« kao organa IAF za publikaciju naučno-tehničkih izveštaja na visokom nivou; časopis će biti na raspoloženju individualnim nacionalnim društvima;

— Međunarodna saradnja, izmena mišljenja i postignuća da se što više intenziviraju;

— Da se produži sa već započetim preliminarnim radom na omogućenju pristupa IAF organizacijama ISCU (International Council of

Scientific Unions) i UNESCO — Organizacije Ujedinjenih Nacija;

— Da se produže napori za ostvarenje jednog međunarodnog centra za istraživanje u svim domenima Astronautike, pod rukovodstvom i administracijom IAF.

U drugom delu 5 Kongresa IAF (sledeća tri dana) održano je preko 30 referata sa diskusijama, od kojih je veći broj od naučno-tehničke vrednosti.

Sem toga je prikazano sedam filmova, i to:

- Probe sa eksperimentalnim raketnim avionom »X-1a«, američke fabrike Bell;
- Probe sa eksperimentalnim raketnim avionom »Skyrocket« američke fabrike Douglas;
- Eksperimenti sa nemačkim raketama A. 4-V. 2 za vreme Drugog svetskog rata.
- Eksperimenti sa raketnim motorima na probnom stolu i sa raketom »Veronique« u Francuskoj;
- Probe sa raketama »Viking«, američke fabrike Glen Martin;
- Centar za ispitivanje raketnih motora u američkoj bazi Edwards (California); i
- Eksperimenti sa životinjama (majmuni i beli miševi) u raketama »Aerobee«, u stanju bez Zemljine teže.

Zbog deviznih teškoća, koje su u poslednjem momentu prebrođene, delegati Astronautičkog društva VSJ i Astronautičke sekcije Hrvatskog prirodoslovnog društva nisu stigli na početak 5 Kongresa IAF, te nas je zastupao prethodno umoljeni sekretar IAF Ing. J. Stemmer u prvom delu Kongresa. Delegat Astronautičkog društva VSJ Ing. Kosta Sivčev bio je na Kongresu u drugom delu (tri dana). Sem toga, posetio je sekretarijat IAF u Baden-u, gde je bio primljen od Ing. J. Stemmer-a.

Iako je delegat AD VSJ stigao sa zakašnjenjem tek na drugu polovinu Kongresa, a predstavnik Astronautičke sekcije Hrvatskog prirodoslovnog društva boravio na Kongresu samo dva zadnja dana, — naši delegati su naišli na veoma srdačan prijem kako kod predsednika i sekretara IAF i drugih funkcionera IAF, tako

Hronologija astronomskih tekovina

Ovaj pregled, čije će objavljivanje početi u narednom broju ovog časopisa, potiče iz pribeležaka, vođenih sistematski za vreme svake lektire kroz više od tri decenije, pribeležaka datuma otkrića, pronalazaka, važnijih rezultata, pojava i događaja na kojima se izgrađivala astronomska nauka od najdavnijih vremena do naših dana. Da se, u svoje vreme, odlučim na vođenje ovakvih pribeležaka navelo me je nekoliko razloga. Jedan je što su mi ovakvi podaci, u toku nastavničkog i naučnog rada, s vremena na vreme bivali potrebni. Drugi je što, kad čoveku ovakav podatak zatreba, on ne može uvek brzo i lako da do njega dođe. Za po

i kod austriskog društva kao domaćina Kongresa, i najzad kod svih ostalih delegata pojedinih nacionalnih društava.

Prikupljeni su podaci o dosadašnjem radu IAF po organizacionim, administrativnim i finansijskim pitanjima kao i dokumentacija naučno-tehničkih referata sa 5 Kongresa.

Sem toga, u razgovorima su dobiveni interesantni podaci o životu i radu u pojedinim nacionalnim astronautičkim društvima, iz kojih će se crpeti dragocena iskustva za daljni rad našeg AD VSJ. Iskreno nam je skrenuta pažnja na teškoće kroz koje su prolazila njihova društva, naročito u početku života i rada i od svih obećana nam je sva moguća pomoć i saradnja.

Utisak koji su naši delegati stekli, uzevši učešća na svim stručnim priredbama 5 Kongresa IAF kao i u razgovorima sa pojedinim funkcionerima i delegatima nacionalnih društava i IAF jeste, da je astronautika izašla iz sfera utopije i da je osnivanjem IAF i sve većeg broja nacionalnih društava sa sve većim brojem članova, postepeno dobila i sve konkretnije forme i ušla u realnost.

Kako je Astronautičko društvo Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije osnovano tek krajem prve polovine 1953 godine i primljeno u IAF na 4 Kongresu u Cirihu 1953 godine, to je učešće naših delegata na 5 Kongresu IAF u Innsbuku avgusta 1954 godine bilo tek prvi lični kontakt našeg AD VSJ sa inostranim astronautičkim društvima. Iako je naše Društvo već i pre ovog ličnog kontakta bilo u pismenoj vezi sa nekim nacionalnim društvima i funkcionerima IAF i dobijalo pomoć u pisanom stručnom i propagandnom materijalu, to su se i ovim ličnim kontaktom uslovi za dalji rad i napredak Astronautičkog društva VSJ, nadajmo se, znatno poboljšali.

Uopšte uzev, naše Društvo je dosada i u pismenom i ovom usmenom kontaktu sa inostranstvom na ovom polju, naišlo na veoma srdačan prijem i pomoć, što svedoči o visokom ugledu koji naša zemlja uživa i u krugovima astronautičara u svetu.

Ing. Kosta Sivčev

nekim je primoran, katkad, i duže da traga. A može da mu se i to desi da ga, ni posle dužeg listanja i traganja, ne nađe onda kad mu treba. Treći je razlog, ponajnegodniji možda, što i kad čovek pri tom traganju naiđe na traženi podatak, može da se desi, i dešava se, da nađeni podatak — nije tačan. Ovo, uostalom, vredi za sve uopšte numeričke podatke. Navešću jedan primer samo da ilustrujem ovaj razlog. Kome bi zatrebao, recimo, podatak o tačnom broju zvezda u poznatom Ptolemejevu katalogu, pa potražio po delima gde smatra da će moći to naći, našao bi, napr.: kod A. Souchnon-a, u njegovu *Traité d'Astronomie pratique*,

1883, p. LXXXI — 1022 zvezde; kod F. Arago-a, u njegovoj *Astronomie populaire*, 1854, t. I, p. 308 — 1026 zvezde; kod Russell — Dugan — Stewart-a, u njihovoj *Astronomy*, 1927, t. II, p. 597 — 1025 zvezda; u A. Krisch-ovu *Astronomisches Lexikon-u*, p. 357 — 1028 zvezda. Za ovakva razmimoilaženja u navodima hronoloških podataka po literaturi klasičan je primer — datum Njutnova rođenja, da za ovo ne navodim izvore.

Ovaj kratki osvrt na poreklo ovog pregleda poslužiće, ujedno, da istakne, a, donekle, i objasni što on nije potpun. To nije ni mogao biti, već i stoga što nije ni završen. Uostalom, pitanje potpunosti ovakva pregleda zavisi od više komponenata. Zavisi, pre svega, od svrhe kojoj se namenjuje. Zavisi, u velikoj meri, i od izbora podataka koji u isti treba da budu uneseni. A za ovo postaviti kriterij, koji bi naišao i na opštu saglasnost, nije lako. Gde bi se trebalo zaustaviti u tolikom broju događaja, tako raznorodnih, i po sadržini i po svom značaju, čiji bi datumi trebalo da uđu u pregled? To precizirati — nije ni jednostavan ni lak zadatak. Posebnu teškoću predstavljaju i razlike između nekadanjih i današnjih granica među pojedinim naučnim oblastima. Dokle se prostire oblast Astronomije, a gde počinju, recimo, Kosmička fizika, Geofizika, pa i Fizika? Kako razgraničiti tekovine Fizike, Mehanike ili Matematike, koje su u Astronomiji odigrale svoje uloge, i obratno? Koje od njih uvesti u ovaj pregled, a koje prepustiti toj srodnoj oblasti? — uopšte je teško definisati.

Zato, što se tiče izbora podataka koji su unošeni u ovaj pregled, smatram za potrebno, a i korisno, da istaknem ove dve činjenice. Prva je da pregled potiče iz zabeležaka vođenih za, isključivo, ličnu upotrebu. Drugim rečima nije bio ni raden ni spreman za objavljivanje, još manje za objavljivanje u ovom obliku u kojem počinje izlaziti. Time se, u isti mah, pravda i izvesna neujednačenost, to jest, obilje u pojedinostima jedne kategorije, odnosno oskudica u pojedinostima druge kategorije događaja unesenih u pregled. Druga je da sličan pregled, koliko je meni poznato, o tekovinama astronomske nauke ne postoji ni u stranoj literaturi. Postoje pregledi za druge discipline,¹⁾

¹⁾ F. Auerbach — *Geschichtstafeln der Physik*; Leipzig, 1910, pp. 150.

F. Rosenberger — *Die Geschichte der Physik*, 3 B.; Braunschweig, 1882—90.

Dr. R. Wolf — *Taschenbuch für Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie*; Zürich, 1895.

G. F. Chambers — *A Handbook of Descriptive Astronomy*; Oxford, 1877.

no i to vrlo sažeti, takoreći samo registarski, kakav je bio i ovaj u svom prvobitnom obliku, iz kojega je proizišao. Kratko rečeno, dajemo ovaj pregled onakav kakav se zatekao u času kada je odlučeno da počne izlaziti u ovom časopisu.

No i bez obzira na moguće razlike u gledištima o izboru podataka koji se u njemu nalaze, pregled će svakako moći poslužiti svrsi kojoj je od svog postanka bio namenjen, samo sad — mnogo širem krugu i naučnih radnika i nastavnika i ljubitelja Astronomije. Pored toga moći će poslužiti i kao prvi primerak pregleda ove vrste koji bi, kasnije, prerađen, eventualno — proširen i dopunjen, mogao postati svoje vrste priručnik za najbržu orijentaciju u dugom razvitku astronomske nauke.

Objavljivanjem u ovom časopisu, u obliku u kojem će izlaziti, želelo se još da ovaj pregled postane zanimljiv i za šire čitalačke krugove, a, ujedno, i koristan i poučan i za školsku omladinu. A da bi i ovom cilju mogao što bolje poslužiti, onaj prvobitni, sažeti pregled popunjen je kratkim ali pristupačnim objašnjenjima suštine svakog pronalaska ili događaja, a, gde je to bilo smatrano za potrebno, objašnjenjem i njegova značaja za razvitak Astronomije.

Još nekoliko reči o redakciji u kojoj će pregled izlaziti. Osnovni je u njemu — hronološki red podataka, dakle red po godinama, i to, kao što je već rečeno, počev od najdavnijih vremena pa naovamo. Godine pre naše ere označene su u pregledu po astronomskom načinu računanja, dakle negativnim rednim brojem, koji je za jedinicu manji od broja godina računatih pre naše ili nove ere. Ako je godina događaja nezvesna, a to je čest slučaj kod onih iz daleke prošlosti, broj je stavljen između zagrada. Kad datum događaja potiče iz jednog samo izvora, drugim rečima ako nije mogao biti proveren, na kraju teksta dat je izvor iz kojega potiče. Gde tog navoda nema znači da je datum upoređen i proveren bar sa još jednim izvorom.

O samom izboru podataka imao bih toliko samo da kažem da je u pregled unošen sva k i događaj i podatak koji je za Astronomiju imao bilo praktični bilo teoriski neki značaj. Nisu unošeni biografski podaci astronoma. Ali su date godine objavljivanja značajnih radova ili dela.

V. V. Mišković

Проблеми тачног времена и астронаутија

Познато је какву значајну улогу играју данас часовници. Живот модерног људског друштва, које карактеришу веома развијена техника и саобраћај, немoguће је замислити без његовог временског регулатора — часовника. Часовник, показујући тачно време, служи као нека врста диригентске палице која синхронизује и исклађује активност читавог цивилизованог човечанства.

Али часовник је само спољни, своја видљиви, део једног много ширег проблема — проблема тачног времена уопште. Овде бисмо ишли, у главним цртама, онај мање познати али важнији део проблема, онај који претходи часовнику и служи му као основа.

О овом времену ми нужно морамо усвојити да оно увек равномерно протиче тј. да нема интервала у којима би оно одицало брже или интервала у којима би одицало спорије. Равномерност протицања времена сама собом указује како се време, односно поједини временски размази, могу мерити. Могу се мерити само у том случају ако у природи постоји нека појава, која се равномерно, непрекидно и увек на исти начин понавља и ако се још, што је такође неопходно, та појава може тачно посматрати и пратити. Изгледаће можда неочекивано, али је до данас позната само једна појава која испуњава оба услова. То је Земљино обртање око сопствене осе — Земљина ротација.

Земљино обртање око сопствене осе је равномерно, траје као што је познато 24 часа и врши се од запада ка истоку. Ми тог кретања нисмо свесни, али нам о њему убедљиво говори привидно кретање целе небеске логте, са свим телима на њој — звездама, планетама, Сунцем и Месецем — од истока ка западу, које, наравно, такође траје 24 часа. То привидно обртање небеске логте око нас је уствари само верна слика стварне Земљине ротације. Можемо рећи да небеска логта, са својим безбројем звезда, служи као огледало у коме се огледа Земљина ротација (Сл. 1). Тачно је речено да је и привидно обртање небеске логте или још тачније звезда на њој, равномерно, што значи да се звезде, при овом привидном кружењу око Земље, за једнака времена помере увек за исте углове. Кретање звезда се помоћу астрономских дурбина може посматрати са великом тачношћу, па је на тај начин проблем одређивања тачног времена нашао своје решење. Из досад наведеног проистиче да је добијање тачног времена, у крајњој линији, астрономски посао, а како је познавање тачног времена једна неопходност како у астрономији тако и ван ње, то се на астрономским опсерваторијама организују специјалне службе тачног времена, са задатком да из непосредног посматрања природом датог часовника — звезданог неба, одређују тачно време. Тачност коју те службе постижу веома је велика

јер су оне у стању да тачно време одреде до на један хиљадити део секунде. Од колике је важности одређивање тачног времена види се и по томе што је оно данас стављено на међународну основу. Организацију чине неких тридесет опсерваторија разасутих по читавој Земљиној кугли. Један од њених чланова је Астрономска опсерваторија у Београду.

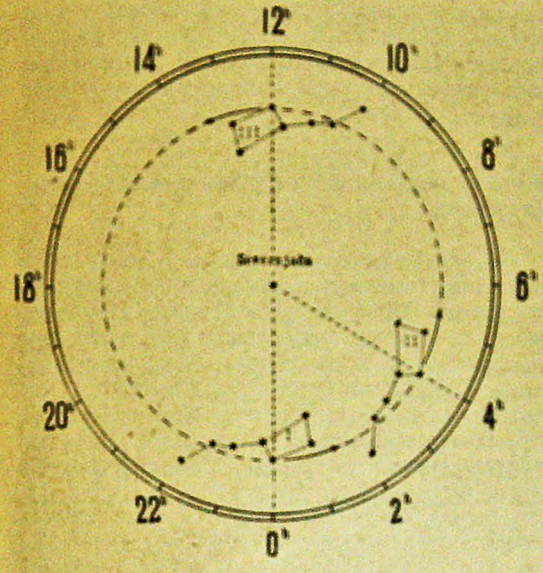


Сл. 1

Како астрономи врше то одређивање показућемо, само у принципу и само шематски, следећом сликом (Сл. 2). На њој је на средњи нацртана звезда Северњача која, као што је познато, никада не залази него увек стоји на истом месту.*) Њена је непомицност последица њене непосредне близине северном небеском полу, те отуда та звезда скоро и не учествује у привидном дневном кретању небеске логте, чији смо узрок објаснили. Али зато звезде у њеној близини, удаљеније од пола, учествују у привидном дневном кретању небеске логте, кружећи око Северњаче као око стожера. Ми смо овде узели, као најпознатије, звезде из сазвежђа Великог Медведа. Круг на слици приказује привидно дневну путању једне од звезда тог сазвежђа у току 24 часа а стрелица означава смер кретања. Путање осталих звезда су такође кругови, паралелни са нацртаним, али нису унесени да слика не би била утрпана. Кад се сазвежђе Великог Медведа нађе у положају означеном на слици са I тада је, како је то у астрономији усвојено

* Она се ипак помера, кружећи на малом растојању око северног небеског пола, али ми ћемо то кретање овде занемарити.

астрономског или звезданог времена. Сазвежђе као целина кружи око Северњаче равномерно угловном брзином и временски размак који протекне док сазвежђе направи пун обрт од 360°, тј. док оно поново не дође у положај I, зове се звездани дан. Према томе закључујемо да се само за један час звезде на свом кружном путу помере 15° (тј. 360°/24) за два часа 30°, за 12 часова 180°. Према томе да би астроном из положаја звезда Великог Медведа одредио тачно време, он треба



Сл. 2

да измери угао који, у датом тренутку, заклапају положаји звезда у односу на положај у 0h 0m 0s означен на слици са I, рачунајући у један час 15°. Ради илустрације на слици су приказани положаји у 4 часа (положај II) и 12 часова (положај III). Цртице на спољнем кругу који уоквирује слику означавају целе часове а бројевима са стране обележени су парни часови.

Истина овако, астрономским путем, одређено тачно време је, као што и поменусмо, тзв. астрономско или звездано време, јер је оно као такво у директној употреби у астрономији. У свакодневном животу је у употреби међутим грађанско или сунчано време. Разлика између та два времена настаје отуда што је звездани дан краћи за око 4 минута од грађанског дана. Та разлика не претставља никакву сметњу, јер се једно време претвара у друго без икакве штете по тачност, слично као што се нека даљина измерена у километрима може са истом тачношћу изразити у миљама, јер је однос тих двеју дужионских јединица познат. Велика важност звезданог времена је управо у томе што се оно астрономским посматрањем може директно одредити, а с друге стране што се тек преко њега, на основу познате везе, може одредити тачно грађанско време, које се само за себе не може одредити посматрањем у природи.

Тачно време је према напред реченом доступно само астрономима. Међутим, потреба за тачним временом је далеко од тога да буде ограничена само на астрономе; она је општа. Исто тако је потреба за тачним временом стална и свакодневна, а не само по времена. Морала се изнаћи нека направа која би била и широко приступачна и непрекидно показивала тачно време. То је часовник. И та је људска творевина еволуирала у току векова, као и све друго, почев од водених и пешчаних часовника из старог века па до данашњих часовника са клатном и кварцних часовника. Али је идеја увек остајала иста: на неки начин материјализовати равномерност протицања времена. Зато се за рад сваког часовника може рећи да је, у мањој или већој мери успела, имитација равномерне Земљине ротације. Часовник је један механизам чији се рад мора контролисати тј. проверавати да ли време које он показује одговара времену у природи, тј. времену које показују положаји звезда у том тренутку. Зато се у наше доба, на астрономским опсерваторијама одређено тачно време претвара у тачно грађанско време и саопштава преко радиостаница, чиме се омогућује равнање свих часовника према изворном часовнику — моделу, тј. самој Земљи.

Неправилности у Земљиној ротацији.

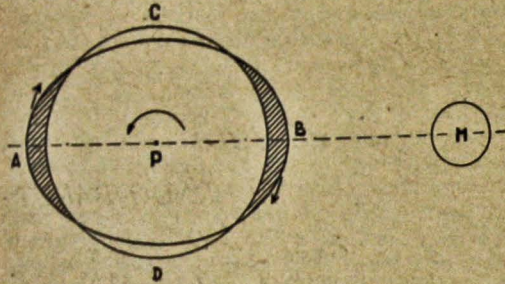
Кад смо у почетку рекли да је Земљина ротација равномерна, што другим речима значи да је дужина дана константна, ми смо рекли скоро истину, али не и пуну истину. Земљино обртање није апсолутно равномерно, тј. дужина дана није константна већ подлежи неком, врло малом и за свакидашњи живот безначајном, али за астрономију као науку веома важним поремећајима који од дана до дана па и из године у годину остају неприметни, али после дужињих периода њихово дејство услед нагомиланања постаје осетно. Постоје данас познате три врсте неравномерности у брзини обртања Земље:

- 1) Вековно успоравање брзине обртања;
- 2) Неправилна успоравања и убрзавања (флукуације) и
- 3) Годишња (сезонска) колебања.

1) Вековно успоравање брзине обртања, које природно има као последицу продужење дана, долази услед плимског треса морских вода о дно мора. Месец, према закону гравитације, оне тачке на Земљи које су му најближе најјаче привлачи, док оне које су од њега најдаље најслабије. Услед тога долази до уздицања шмова мора, како у зонама најјаче привлачености тако и у оним најслабије привлачености, тј. долази до појаве плиме. На слици 3 приказана је појава плиме схематски са два испучења А и В, која се, разумљиво, налазе на правцу који спаја средиште Земље са средиштем Месеца. Плима у зонама А и В има за последицу осеку у појасу који их дели (тај је појас на слици означен са С и D). Са P је обележен Земљин северни

пол а са М Месец. Стрелице означавају релативне смерове обртања Земље и плимских таласа А и В. Пречник Земље и Месеца дат је у природном односу али је њихова даљина веома умањена.

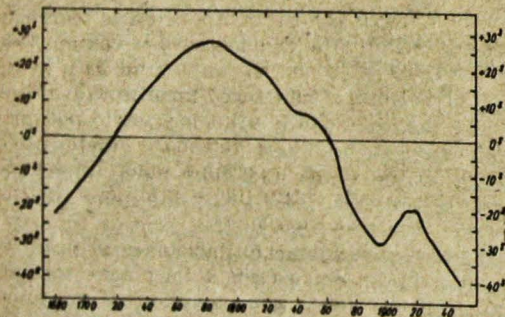
Оба плимска испупчења А и В пливају морима и океанима у стопу пратећи Месец. Однос између угловних брзина Месечевог обилажења око Земље и Земљине сопствене ротације је такав да се та плимска испупчења крећу од истока ка западу, дакле супротно Земљиној обртању и на тај начин



Сл. 3

својим трењем о слојеве поврх којих пливају успоравају Земљино обртање. Последица тога је продужење трајања дана. Интересантно је да највећи удео у успоравању имају плитка мора. Оваквим процесом настало продужење дана веома је мало и видно се манифестује тек на дужинама столећа. Оно чини да је свако столеће дуже од претходног за 30 секунди, дакле и наш двадесети век биће за пола минуте дужи од деветнаестог века.

2) Неправилна успоравања и убрзавања (флукуације) долазе, како се данас сматра, услед померања маса у Земљиној унутрашњости, која није у чврстом стању. Тим се померањем мења распоред маса у односу на осу Земљине ротације, а самим тим и сама брзина обртања те она може бити успорена



Сл. 4

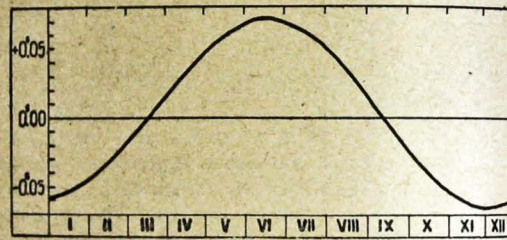
или убрзана. И ове су неправилности у краћим размацима незнатне али у току дугог низа година сабирањем изазивају велика закашњења (1785 год. 27 секунди) или предњачења (1897 год. 29 секунди) посматраног времена у односу на теориско, равномерно

време. На приложеној слици 4 се види какво и колико су дејство имале флукуације на правилно Земљино обртање тј. колико је Земља као часовник заостајала или журила. Хоризонтални бројеви означавају године.

3) Трећа врста промена у брзини ротације Земље је периодична, са периодом од године дана, другим речима сезонског је карактера. Ова појава чини да је (на северној полулопти) летња полугодина дужа од зимске за 0,10. Сматра се да наступа као последица несиметричног распореда ваздушних маса северне и јужне Земљине полулопте у току године. Слика 5 приказује промену дужине дана изазвану овим последњим узроком. Хоризонтална скала претставља месеце у току године.

Како су неправилности у Земљиној обртању откривене.

На крају неколико речи и о томе којим су средствима констатоване неправилности откривене. Прве две од наведених неправилности тј. вековно успоравање и флукуације откривене су проучавањем Месечевог кретања. Примећено је да у току столећа Месечеви положаји отстају од оних које би он према теорији морао да заузима. Међутим неправилности у кретању Месеца су само



Сл. 5

привидне и изазване су стварним неправилностима у раду часовника на који смо нужно упућени а то је Земља. Везу између Месечевих положаја и Земље као часовника можемо илустровати овим примером. Узмимо да неки путник очекује воз на станици и да воз у ту станицу стиже тачно у 10^h. Али часовник нашег путника није исправан него жури и у тренутку кад је воз приспео његов је часовник показивао не 10^h колико је стварно било него 10^h 10^m. Овај ће путник бити наведен на закључак да је воз закаснио 10^m ако се не увери да није воз каснио него је његов часовник журио 10^m. Сличну везу имамо између кретања Месеца и времена које показује Земља. Месец се на својој путањи правилно креће и он тачно стиже у све положаје на њој и ако ми, мерећи нашим земаљским временом нађемо да је он у неку тачку своје путање стигао раније односно доцније но што теорија његовог кретања предвиђа, тада ћемо знати да Земља као часовник заостаје односно жури и то тачно за онај износ који показује „неправилност“ у

Месечевом положају. Отуда је крива на слици 4, која показује неправилности у брзини Земљиног обртања идентична са кривом констатованих али само привидних неправилности у Месечевим положајима. Месец је дакле тај који нас обавештава о томе како се Земља као часовник понаша. Зато је Месец у центру пажње положајне астрономије и зато је важно да се његови положаји одређују што тачније и у што је могуће већем броју. У том су смислу од нарочитог значаја покривања и откривања звезда Месецом (окултације).

Трећа од наведених неправилности у Земљиној обртању откривена је помоћу данас најсавршенијих, кварцних часовника. У краћим временским размацима, од на пример неколико година, ти часовници имају правилнији ход од саме Земље узете као часовник. Крива на слици 6 је добијена употребом времена како га показује Земља, која је током године изложена сезонским променама у брзини обртања, са равномерним временом које показује кварцни часовник.

Љ. Митић

Потерна пуњења за ракете

НА БАЗИ CRNOG BARUTA

Идеална брзина ракете, брзина коју ракета може постићи у простору без гравитације и отпора ваздуха, дата је изразом:

$$v_1 = c \ln \frac{m_s}{m_z} \dots \dots \dots (1)$$

где је (c) брзина истисања гасова кроз млазницу, (m_s) тежина ракете на startу, а (m_z) завршна тежина ракете након sagorervanja потерног дела ракете. Видимо да је уз pretpostavku истог односа startне и завршне брзине, брзина ракете одређена искључиво брзином истисања гасова.

У вакуму брзина истисања гаса из nekog суда дата је једначином:

$$W_{max} = \sqrt{2g \frac{H}{H-1} \frac{848}{m}} T \dots \dots \dots (2)$$

где је H однос специфичних топлота при сталном притиску и сталној запремини, m средња (prividna) molarna тежина реакционих продуката (продуката sagorevanja) пре истисања кроз млазницу, тј. температура која се добија sagorevanjem потерног пуњења при сталном притиску.

Ако потерно пуњење sagoreva у простору у коме postoji neki realan притисак, брзина истисања гасова ovisиће још и о односу између притиска под којим се врши sagorevanje у ракетном motorу и spoljnјег притиска.

Из једначине (2) видимо да ће брзина истисања гасова бити у толико већа ukoliko је H bliже јединици, m мање, а T веће. Ове величине одређене су пак hemijsким саставом потерног пуњења.

Crni барут састава	
Kalijeva šalitра	74,5%
Sumpor	10,0%
Ugljen drveni	14,5%
Vlaga	1,0%

prilikom sagorevanja daje otprilike 44% гаса, а 56% чврстог остатка.

Састав гаса otprilike је sledeći (изражен у volumним процентима):

ugljen dioksid	49,3%
ugljen monoksid	12,5%
azot	32,9%
vodonik sulfid	2,7%
metan	0,4%
vodonik	2,2%

Састав чврстог остатка (у тежинским процентима) био би sledeći:

kalijev karbonat	61,0%
kalijev sulfat	15,1%
kalijev sulfid	14,5%
kalijev rodanid	0,2%
kalijev nitrat	0,3%
amonijev karbonat	0,1%
sumpor	8,7%
ugljen	0,1%

На основу оваквог састава реакционих продуката, добија се H = 1,08, m = 79.6. Како је toplotna енергија која се добија prilikom sagorevanja барута prednjег састава једнака otprilike 718 cal/g то се за T израчунава (sagorevanja при сталном потиску) T = 2140°C. На основу ових вредности добија се да је теоретска брзина истисања барутних гасова у вакуму 2590 m/sec, док би брзина истисања у medij у коме је притисак p = 1 ата bila otprilike 870 m/sec, ако би се sagorevanje у komори вршило под притиском од 5 ат, и ако се zanemаре gubitci usled trenja, izbacivanja nepotpuno sagorelih čestica и drugih појава, tako да је практична брзина истисања гасова мања.

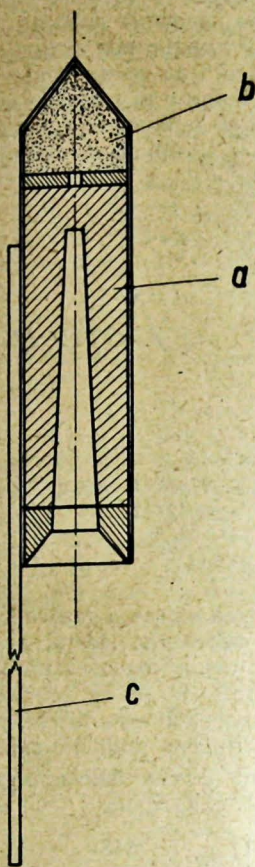
Са енергетске тачке гледишта, crni барут са својих cca 725 cal/g pretstavlja потерно пуњење слабе енергије, па се и не upotrebljava tamo где се žели постићи већа брзина ракете. Како је он heterogen не само у hemijsком pogledу (smeša), nego и у fizikalном (zrna različite величине, slojevi različite gustiine), брзина sagorevanja prilično varira од slučaja до slučaja, а у vezi са tim и брзина које pojedine ракете postižu. Zbog toga се ракете на бази crnog барута uglavnom upotrebljavaju samo tamo где се не postavljaju neki озбилни zahtevi као на пр. за

rakete za izbacivanje raznih pirotehničkih smeša pri vatrometrima. Plafon koji dostižu ove rakete kreće se od 50—1500 metara u ovisnosti o veličini rakete.

Sa promenom veličine rakete mahom se menja i hemijski sastav poternog punjenja u cilju regulisanja brzine sagorevanja. Za poterno punjenje manjih raketa uzima se sastav koji brže sagoreva, dok se za veće rakete uzimaju sastavi koji sporije sagorevaju, jer bi se inače omotač rasprsao. Samo u izuzetnim slučajevima upotrebljavaju se sastavi koji odgovaraju inače uobičajenom sastavu crnog baruta tj. (KNO_3) oko 75%, (S) oko 10%, drvenog uglja oko 15%. Mahom je udeo šalitre mnogo manji, čak i ispod 55% kod velikih raketa, a drvenog uglja se stavlja odgovarajuće više. Zbog toga je energija dobijena pri sagorevanju, pa prema tome i brzina isticanja gasova, još mnogo manja nego što je to navedeno za sastav 75:10:15. U ovakvim smešama kiseonika (iz šalitre) nema ni izdaleka dovoljno da bi se sav ugljen oksidacijom preveo u gasovite produkte, pa veliki deo ugljena izleće u obliku usijanih čestica, naknadno sagorevajući pri mešanju sa spoljnim vazduhom, čime vatreni rep rakete mnogo dobija na dužini i intenzitetu, što je povoljno sa gledišta efekta prilikom vatrometa. Obično je udeo šalitre utoliko manji, a ugljena veći ukoliko je raketa veća.

Izgled jedne rakete na bazi crnog baruta kao poternog punjenja vidi se iz priložene slike (1). Poterni deo rakete (a) sastoji se od čaure koja je laborisana poternaom smešom, tj. crnim barutom, (b) je glava rakete koja može biti laborisana raznim smešama, već prema tome kakav se efekat želi postići, a (c) je letva za stabilizaciju leta rakete. Spoljni omotač poternog dela, čaura, obično je izrađena od jačeg papira ili kartona, premda se može izraditi i od nekog tanjeg lima. Ona mora da bude dovoljno jaka da bi izdržala pritisak od nekoliko atmosfera, koji se razvija u čauri za vreme sagorevanja. Na svom donjem delu omotač je stisnut i ispunjen nekom negorljivom masom. Tako je formirana mlaznica. Ona služi da bi se povećala brzina isticanja gasova i da bi se u komori stvorio potreban pritisak da bi se dobila potrebna brzina sagorevanja. Kao negorljiva masa koja zaštićuje suženi deo čaure od progorevanja obično se uzima neka vrsta osušene gline, po potrebi zamešana nekim vezujućim sredstvom. U sredini poternog punjenja nalazi se kanal. Njegova je uloga da usmeri sagorevanje baruta od centra prema periferiji poternog punjenja, jer ako bi sagorevanje išlo sa donjeg prema gornjem kraju rakete omotač bi ubrzo progoreo i raketa bi se raspala. Ovako u času kada plamen dopre do omotača, barutno punjenje je već sagorelo i plamen se ugasi. Papirni omotač se u ovom slučaju ne može upaliti od kratkotrajnog dodira plamena, jer je unutrašnjost omotača ispunjena gasom, nakon izgaranja baruta, koji ne sadrži kiseonika. Formiranjem kanala znatno je i povećana površina sagorevanja tako da je od samog početka sagorevanja impuls

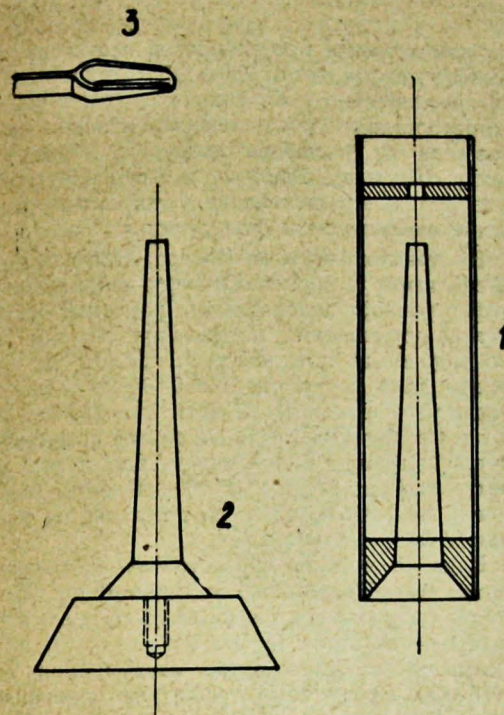
znatno veći, nego što bi bio u slučaju kada ne bi bilo kanala, tj. u slučaju tzv. čeonog sagorevanja. Iznad završetka kanala nalazi se još tanji sloj crnog baruta koji postepeno sagoreva, kada je deo oko kanala već sagoreo. Naime,



Sl. 1.

kada deo oko kanala sagori, raketa upravo postiže maksimalnu brzinu, pa bi šteta bilo u tom trenutku izazvati funkcionisanje glave rakete. Zato se teži da se iskoristi kinetička energija kojom tada raketa raspolaže za postizanje još većeg plafona. Funkcionisanje glave rakete odlaže se za momenat kada se kinetička energija već skoro potpuno utroši na savlađivanje gravitacije i otpora vazduha. Nakon sagorevanja dela poternog punjenja oko kanala, pritisak u čauri naglo padne, jer je sada površina sagorevanja mnogo manja, pa usled toga nastavak baruta inad kanala gori polako, za vreme dok raketa troši svoju kinetičku energiju. Između poternog dela i glave rakete namešten je čep (mahom od presovane gline, a može i od kartona ili drveta), koji služi za završavanje cilindričnog poternog punjenja sa gornje strane. Čep mora da bude dobro povezan sa omotačem da bi se sprečili da pritisak barutnih gasova pri početku sagorevanja ne otvori poterni deo rakete sa gornje strane i odbaci glavu. U sredini čep može biti probijen ako se želi da u danom trenutku plamen probije u glavu rakete i tamo izazove željeni efekat, na pr. eksploziju nekog eksploziva, izbacivanje zvezdica, palenje svetleće sme-

še, izbacivanje gornje rakete kod dvostepenih raketa i tome slično.



Sl. 2.

Nakon sagorevanja poternog dela oko kanala, dodatak iznad kanala, dakle, postepeno sagoreva za vreme dok raketa troši zadobijenu kinetičku energiju, dok u jednom momentu plamen ne probije kroz rupu u sredini čepa i izazove funkcionisanje glave rakete.

Punjenje čaura crnim barutom izvodi se bilo nabijanjem bilo presovanjem. Kartonska čaura namesti se na metalni deo izrađen od mesinga ili bronzne, tzv. trn (vidi sliku 2) pa se pomoću jedne kašičice doda nešto gline. Ova glina se potom nabije prikladnim nabijačem i tako formira glineni prsten oko mlaznice. Potom se nabijač izvadi, doda kašika baruta i ponovo nabije. Ova se operacija stalno ponavlja i tako nabija sloj po sloj poternog punjenja, dok se u čauru ne laboriše potrebna količina baruta. Nabijanje se mora voditi pažljivo da se dobiju slojevi otprilike podjednake gustine, da bi se postiglo ravnomerno sagorevanje. Nakon što je završeno laborisanje poternog dela čaura se začepi sa gornje strane i poveže sa pripremljenom glavom. Umesto nabijanjem, poterno punjenje može se u čauru laborisati i presovanjem. Presovanjem se postiže veća gustina, pa barut tako izrađen sagoreva sporije, nego isti barut ako se nabije. Zbog toga se presovanjem za istu dimenziju čaure mogu laborisati baruti sa više šalitre, dakle i više energije, nego nabijanjem.

Brzina sagorevanja može se regulisati i specijalnim dodacima čija je svrha da zapuše pore između pojedinih zrnaca barutne smeše, pa da na taj način otežavaju prodiranje gasova pri sagorevanju, i smanje brzinu sagorevanja. Za

ovu svrhu se može upotrebiti na pr. kamfor, kalofonij i slični dodaci.

Laborisanje rakete nije bezopasan posao, pa treba uvek voditi računa da u prostorijama u kojima se laboriše rakete ne dođe do nepotrebno nagomilavanja ljudi i materijala. Preduzeća koja izrađuju ovakove predmete mahom se sastoje od mnoštva malih zgrada, međusobno odvojenih, u kojima rade obično svega 2 do 3 lica. Ova industrija ima razmerno dosta veliku tradiciju. Njeni temelji su udareni još za vreme apsolutističkih monarhija, pred Francusku revoluciju, kada su se za vreme dvorskih svečanosti trošile velike količine pirotehničkog materijala za vatromete. Danas se rakete na bazi crnog baruta takođe velikim delom troše na vatromete. Jedan deo raketa, teži kalibri, upotrebljava se za suzbijanje gradobitnih oblaka. Ukoliko eksploziv koji se stavlja u glavu rakete (do 1 kg eksploziva) ne sadrži srebrojodida, ovakove rakete su svakako potpuno neefikasne. Za sada se još ne može dati tačan sud u kojoj meri su rakete efikasne ako eksploziv u glavi rakete sadrži i srebrojodid. Kristali srebra jodida sami po sebi deluju vrlo efikasno kao centri kristalizacije na pothlađene kapi (ako je njihova temperatura niža od -4°), ali se postavlja pitanje, u kojoj se meri može atmosfera, za kratko vreme, zasejati ovim klicama. Iskustvo budućnosti će odlučiti da li će se dati prednost raketi (verovatno nekom novom tipu rakete sa većim domedom) ili grejačima nameštenim na tlu, koji putem plamena raspršuju kristale srebrajodina. Možda će doći i do kombinovane upotrebe oba ova sredstva.

Ing. D. Mušicki



Spiralna maglina u Trouglu M 33

Историјат ракете V-2*)

Директно одговоран за развој V-2 био је артилерискј генерал проф. Др Карл Бекер, научни радник првог реда, који је дуго година сарађивао са чувеним балистичарем Карлом Кранцом. Бекер је био познат по томе што је увек заступао мишљење да ће далекометна артилерија будућности бити уствари ракетна артилерија. Он је такође био иницијатор Крупових експеримената са ракетним пројектиlima (ваздушна торпеда), које је конструисао Шведњанин фон Унге 1904 — 1990 године; тај подухват се завршио потпуним неуспехом.

Бекер је радио више година у центру за артилериска истраживања на проблемима ракетних пројектила. Радови Оберта и Годара, убедили су га да течна горива пружају боље изгледе за далекометне пројектиле. У то време дошао је у центар Вернер фон Браун, након завршених студија, те је почео да ради на течним горивима за ракетне моторе, прво под вођством пук. Хорстига, а касније пук. Дорнбергера, који је после неколико година постао шеф Пенеминдеа у сарадњи са познатим хемиским стручњаком Др Ритером. Овај центар је, уствари, био тајни истраживачки институт армије, у коме се радило на истраживању експлозива и сродним наукама.

Др Ритер је, поред тога, незванично водио експерименталне радове берлинског интерпланетарног друштва. Генерал Бекер је ставио на расположење своје имање са зградама интерпланетарном друштву за вршење експеримената. Др Ритеру, који је учествовао у оснивању интерпланетарног друштва 1932 године, придодат је као сарадник, између осталих, и фон Браун који је касније морао да испусти из друштва.

У то време, у центру су вршени експерименти који нису довели до позитивних резултата. Интерпланетарно друштво је вршило своје експерименте јавно, па су и страни стручњаци имали прилике да у њима суделују. Међутим, како су се новчана средства друштва исцрпла, финансирање даљих радова преузело је Министарство одбране. То се десило отприлике у време када су нацисти дошли на власт.

Претседник интерпланетарног друштва Р. Небел, некадашњи сарадник проф. Оберта, поднео је Министарству одбране меморандум у коме је изложио употребу далекометних ракетних пројектила у војне сврхе на основу извршених експеримената на полигону у Рајнекендорфу. У меморандуму је предви-

*) Са ракетом V-2 почиње уствари ера далекометних ракетних пројектила. Напор Немаца да створе оружје за одмазду учинио је да су на пољу ракетног погона решени основни проблеми. И данас после тога што је много и много рађено на ракетном погону, V-2 служи као пример добро решеног техничког задатка. Из тог разлога, овде ће се дати историјат развоја ракете V-2.

Уредиштво.

ђен домет таквог пројектила од око 21 км и тачност у кругу од око 230 м. Демонстрирање, које је извршено у Кумерсдорфу, потврдило је претпоставке. Даља експериментисања настављена су у лабораторијама у Кумерсдорфу, Шпандау, Боркуму и Плецензеу под надзором генералштаба, а у директној сарадњи са Ритером и фон Брауном.

На предлог генерала Бекера, 1935 године, генералштаб је поднео Хитлеру исцрпан мемоар о развоју далекометних ракетних пројектила управљених на даљину. Хитлер је био задовољан предложеним планом, па је армија дала своту од 10.000.000 енглеских фунти уз обећање да ће дати још 15.000.000 енглеских фунти. Изградња тајног истраживачког центра у Пенеминдеу, као и рад у њему, стајала је око 35.000.000 енглеских фунти, не рачунајући у то трошкове на изради V-2.

Када је чуо за пројектовану изградњу центра за истраживање у Пенеминдеу, Геринг је одлучио да не дозволи да га претекне армија — са којом је био у затегнутим односима — те је наредио ваздухопловном штабу да предузме потребно за оснивање своје групе за истраживање у истом правцу као у Пенеминдеу. После тога, Ваздухопловство је замолило, 1936 године, истраживача на ракетама Др Ојгена Зенгера из Беча да изгради у Грауену велики опитни центар за ракете са течним горивом, без обзира на висину материјалних издатака. Пред сам прекид рата, лабораторија је била готова за почетак истраживачког рада. Била је комплетно опремљена и, поред других скуповених и јединствених уређаја, имала је највећи резервоар за течни кисеоник који је дотада изграђен, способан да прими 50.000 кг течног кисеоника, и опремљен специјалним пумпама и другим.

Зенгеров десетогодишњи програм за научни истраживачки рад предвиђао је основна опсежна истраживања на ракетним моторима са течним горивом, који би били прикладни за изградњу на авионима за велике долете, а посебно за бомбардере са великим акционим радиусом. Пројектом је било предвиђено освајање мотора са потиском од 100 тона. Док је армија у то време имала у виду само балистичке пројектиле, Зенгер је давао првенство авионима и пројектиlima са крилима. У свом програму он је такође дао приоритет истраживању надзвучног лета при Маховим бројевима између 3 и 30, као и истраживању лета на великим висинама. Предвиђао је да ће ракете са крилима постићи неизмерне долете (реда величине од 20.000 км) при надзвучном планирању са великих висина, одбијајући се од гушће стратосфере.

У целини, Зенгеров дугорочни програм више је привлачио пажњу него краткорочни

програму стручњака који су радили за армију (а који је био потпуно заснован на Обертовим замислима и накнадно сакупљеним експерименталним подацима). Ипак, институт у Трауену затворен је у лето 1942 године. Разлог је био тај што је рад у Пенеминдеу дао такве обесхрабрујуће резултате, да Геринг није више видео потребу да настави своје ривалство са армијом на том пољу. У то време, Зенгер и његови сарадници развили су ракетни мотор са течним горивом који је давао четири пута већи потисак од мотора за V-2 у Пенеминдеу, а планови за употребу течног озона и металних горива били су у лабора-

проблема сагоревања) у времену од 1933 — 1934 године дало је извесне позитивне резултате. А-1, релативно мали пројектил са жirosкопском стабилизацијом и доводом горива под притиском азота, имао је потисак од 300 кг за време од 16 секунди, а модифицирани пројектил А-2 достигао је висину од 2.000 м. Са успехом је лансирано 12 пројектила. Пројектил А-3 (испитиван 1938 године у Пенеминдеу) био је већих размера и имао уређај за ограничено аутоматско командовање. Имао је потисак од 1.500 кг за 45 секунди, достижући висину од 12.000 м и домет од око 18 км. Међутим, пројектил А-4



Ракета V-2 на старту, док се поред ње налазе кола за транспорт.

ториумском стадијуму истраживања. Зенгер је потстакao рад на набојномлазном мотору када је прешао у одељак за моторе у немачком истраживачком институту у који је — после затварања Трауена — премештен.

Постигнути резултати у Пенеминдеу су разочарали и полагање наде нису испуњене. Испитивање пројектила А-1 и А-2 (које је настављено у Кумерсдорфу ради решавања

(V-2), намењен за оперативну примену, дао је видне резултате.

За време испитивања дешавале су се многобројне незгоде. Када је, на пример, оригинална верзија А-4 требала да буде приказана пред Герингом и његовим штабом, није могла да полети и изгорела је на полигону; друга је пала после лансирања и експлодирала уз силну детонацију, а трећа је експлодирала

на полигону а да се није ни помакла са места. Као резултат овога неуспеха, уследила је наредба да се убрза рад на летећој бомби V-1 (са пулзирајућим млазним мотором). На крају, генерал Бекер — који је био одговоран за целокупни истраживачки рад у Пенеминдеу — извршио је самоубиство.

Главни разлог овог неуспеха лежи у томе што је штаб Пенеминдеа решио да сам ради на свим развојима и конструкцијама веома компликованих, комплексних и нових уређаја, уместо да је те проблеме дао специјализованим институтима и индустрији (као што је урађено са V-1, радаром и турбомлазним моторима). Најзад, треба имати у виду и чињеницу да се већина одговорних лица у Пенеминдеу састојала од активних официра који су прошли кроз скраћене универзитетске курсеве.

Конструкција A-4 (V-2) имала је бројне модификације. Највише успеха је имало увођење центрифугалних пумпи за гориво, које је покретала парна турбина на бази Валтерове „хладне“ реакције калцијум-перманганата са концентрованим хидроген-пероксидом. (Оберт је 1922 предлагао примену реакције металног натријума са водом за стварање притиска за довод горива у коморе за сагоревање). Следећи кораци били су у примени графита за спојере (крилца постављена у млазу), као и употреба изолације од стаклене вуне за спремнике кисеоника. Довод горива и његово регулisanje, а затим управљање ракетом на веома великим висинама, причинјавали су велике тешкоће. Најзад, ниска температура проузрокована присуством течног кисеоника утицала је на смањење поузданости свих командних уређаја. Други корисни проналазак (такође предложен од Оберта) било је хлађење филмом горива комора за сагоревање. Кроз мале рупице на комори гориво је бризгано на унутрашњи зид коморе тако да се стварао танак филм горива, који је испаравао и хладио комору.

Експерименти са коначном верзијом V-2 почели су јула 1942 године; октобра исте године изведено је прво успешно лансирање: четири ракете прелетеле су 270 км. Крајем

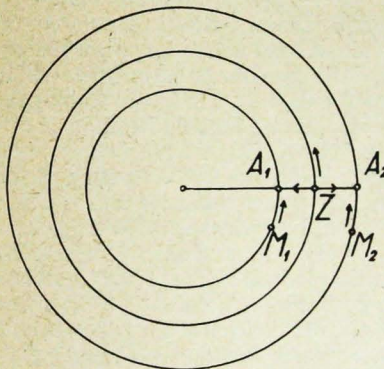
1942 године производња V-2 продужена је у подземној фабрици у Нордхаузену; 30.000 радника са 25.000 машина алатки производили су дневно по 30 V-2 ракета. Немачки планови су предвиђали непрекидно бомбардовање Енглеске са најмање 1.000 V-2 на дан. До октобра 1944 године произведено је 12.000 комада V-2.

7 септембра 1944 године, немачка „Sonderkommando“ стигла је у дански град Васенар, близу Хага и наредила евакуацију становништва; следећег поподнева испалене су прве две V-2 ракете на Лондон. Са разних лансирањих места код самог Хага лансирано је укупно 1.027 V-2 од којих је 7,7% експлодирало при узлетању; 600 V-2 је достигло циљ. Остале су изгореле у ваздуху на великим висинама или су скренуле са путање и пале у море. Стога је 42% од свих лансираних пројектила било без дејства. Лондон је бомбардован са 2.000 ракета V-2, а Антверпен са 1.600. У оба случаја бомбардовање је, у материјалном и моралном погледу, било мање успешно него са летећом бомбом V-1. При томе треба имати у виду да је цена V-2 износила 10.000 — 16.000 енглеских фунти, а V-1 3.000 енглеских фунти по комаду.

Према мишљењу немачких стручњака, највећи недостатак A-4 (V-2) био је у отсуности радио управљања за време лета. Оно је првобитно било предвиђено, али Немци нису успели да нађу практично решење. Уместо да чека да се решење радиоуправљања реши, Хитлер је наредио да се V-2 одмах употреби. У то време, радило се и на телевизијском систему управљања.

На крају, може се закључити да је V-2 стриктно реализација Обертвих сугестија и предлога, које је он изнео 1928 године у својој чувеној књизи о интерпланетарном лету. Најзад, Оберт је за све време радио у Пенеминдеу, истина на подређеном месту, али је несумњиво да је његова сарадња највише допринела успешном остварењу првог далекометног управљаног ракетног пројектила.

С енглеског,
Драгаш Данило



Sl. 1.

ću Zemlja Z, jedna unutrašnja planeta M_1 , bliža Suncu i druga spoljna planeta M_2 koja je dalja od Sunca nego Zemlja. U putovanju sa Zemlje na jednu ili drugu planetu većina je sklona da razmišlja na sledeći način:

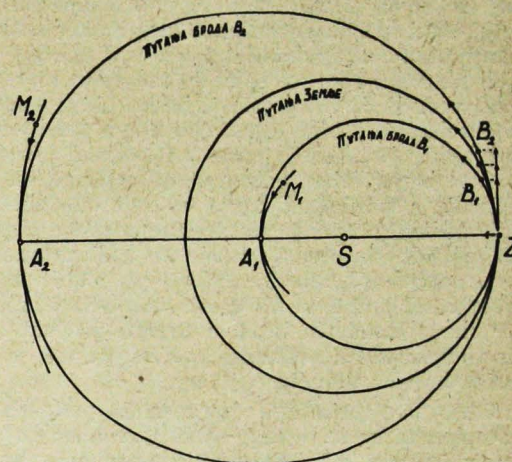
Ako iz položaja Z moj međuplanetarni brod, koji zamišljam u obliku rakete, ispalim prema Suncu, ili u pravcu suprotnom od Sunca, tada će dok brod putuje od Z do A_1 , ili od Z do A_2 , prva planeta iz položaja M_1 doći na svom putu oko Sunca do tačke A_1 , odnosno druga planeta M_2 do tačke A_2 . Prema tome u tačkama A_1 odnosno A_2 moji putnici u brodu će se susresti sa planetama ciljem M_1 ili M_2 . Potrebno mi je, dakle, goriva samo na putu ZA₁ ili ZA₂ da bih stigao do cilja.

Osnovni problemi međuplanetarne navigacije

Pri današnjem stanju tehničkih mogućnosti može se već ozbiljno govoriti o međuplanetarnim putovanjima. Potreba ovih putovanja postavlja se ne samo radi naučnih ispitivanja nego i u cilju ekonomskog korišćenja drugih planeta Sunčeva sistema za potrebe čovečanstva. V. Džilins (W. Gillings) u žurnalu Britanskog interplanetarnog društva (*J. B. I. S.*, 34, 1950) procenjuje, na primer, da će se današnji broj stanovnika Zemlje popeti od 2 200 miliona na oko 100 milijardi ljudi u toku svega 350 godina. No pored ovog problema prenaseljenosti Zemlje, koji može nastupiti, druge planete mogu biti korisne i današnjoj tehnici kao izvori rudnog bogatstva, a pod izvesnim uslovima i uz čovekovu svesnu delatnost one i danas mogu biti stalna boravišta. Prema tome nije na odmet upoznati se sa osnovnim teškoćama koje stoje pred nama pri odlasku na neko nebesko telo.

No pre nego pređemo na probleme navigacije potrebno je učiniti jednu primedbu u vezi sa laičkim razmišljanjima o letu na nebeska tela. Svi mi znamo da se planete kreću oko Sunca po elipsama u čijoj je jednoj žiži Sunce. Ove elipse toliko liče na krugove da ih na slikama kojima ih predstavljamo ne možemo ni razlikovati od krugova. Prema tome (Sl. 1) zamislmo da je naše glavno nebesko telo, Sunce, u tački S i da se oko njega po krugovima kre-

Ovakvo razmišljanje potpuno je pogrešno zbog prostog razloga što u prirodi ne postoji pravolinisno kretanje o kome se može govoriti samo kod kretanja svetlosnog zraka, pa i u tom slučaju putanja zavisi od masa u prostoru kroz koji se kreće. Normalna materijalna tela kreću se u prostoru daleko manjim brzinama od 300 000 km/sek, pa se i problem leta do drugih nebeskih tela postavlja u drukčijem obliku, koji ćemo sada izložiti.



Sl. 2.

Skoro svima je poznato da je srednja brzina Zemljina kretanja oko Sunca 29.766 km/sek. Kad je najbliža Suncu ona se kreće brzinom od 30.268 km/sek, nalazeći se na otstojanju od 0.983 astronomske jedinice. Mi ćemo na Sl. 2 uzeti da je Zemlja Z na najmanjem otstojanju od Sunca S. Privlačnu silu Sunčeve mase na tom otstojanju pretstavili smo stelicom Zs. Da ove sile nema, Zemlja bi u prostoru produžila da se kreće brzinom od 30.268 km/sek duž tangente na Zemljinu putanju u tački Z. Privlačna Sunčeva sila izaziva skretanje Zemljina kretanja i prisiljava je da se oko Sunca kreće po elipsi mesto po pravoj liniji, kad Sunca ne bi bilo. Nauka o kretanju nebeskih tela pod dejstvom sila uzajamnih privlačenja njihovih masa, nebeska mehanika, u stanju je da nam kaže i odnos koji postoji između velike poluose, otstojanja od centralnog tela i brzine planete na tom otstojanju.*)

Zamislmo, dakle, da sa Zemlje Z poleti jedan međuplanetarni brod B_1 . Zbog prisustva Sunca i na njega će delovati njegova privlačna sila. Mi ćemo pretpostaviti da je u odnosu na Sunce brzina međuplanetarnog broda jednaka 25 km/sek, dakle manja od brzine Zemlje u

$$*) v^2 = 886.015 \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right) \text{ gde je } v \text{ brzina data}$$

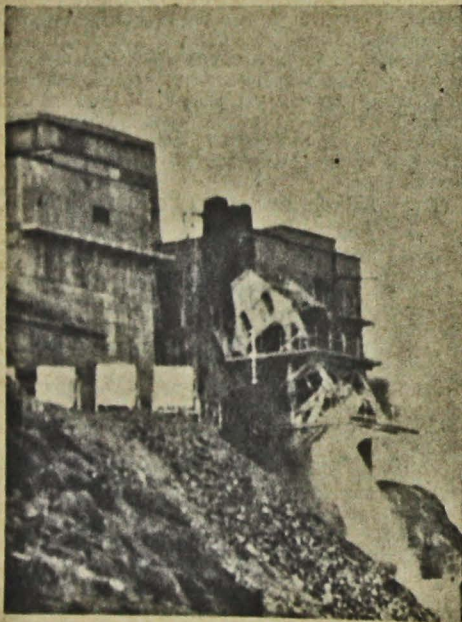
u km/sek, dok je otstojanje r i velika poluosa elipse a dato u astronomske jedinice ili srednjem otstojanju Zemlje od Sunca.

Велики програм међународног геофизичког испитивања који окупља око 30 нација, планиран је за 1957 и 1958 годину. Народна Академија наука је објавила да ће овим програмом бити обухваћено проучавање високих слојева атмосфера помоћу ракета.

Опитни центар White Sands

Опитни центар White Sands у Las Crucesу у New Mexiku, који се налази под управом армије САД, бави се извођењем свих задатака у области технике као и испитивањем у лету вођених пројектила и ракета. У опитном центру се такође ради на истраживању и развоју делатности на пољу обућавања кадрова.

Iako Oпитni centar White Sands radi na vojnom zadacima, ipak su u njemu zastupljene, pored vojnih, pomorskih i vazduhoplovnih ustanova, i industrijske i akademske institucije. Najglavniji posao je usmeren na ispitivanje raketa i vođenih projektila, tegljenih meta i dugih srednjih dometa. Centar se nalazi između San Andreasa i lanca planina Sacramento Mountain, oko 50 milja severno od El Paso u Texasu u slabo naseljenoj pustinji White Sands. Ova baza je osnovana pre oko 9 godina na dan 9 jula 1945 godine. Prvi veći posao izgradnje u ovom centru bio je bunker ili bolje reći »nervni centar« za komandovanje starta projektila. Ova građevina sa zidovima debljine 10 stopa i krovom od armiranog betona oblika piramide sa maksimalnom debljinom od 15 stopa, izdržala je mnogo »vatre«. Prva raketa koja je isprobana na ovom mestu 26 septembra 1945 godine, bila je »Tiny-Tim« raketa američke konstrukcije. Drugi veliki posao bila je izgradnja specijalnog tornja-krana koji se upotrebljava za pripremu velikih raketa. Među ostalim nedavnim usavršavanjima možemo navesti dvospratnu laboratoriju sa uređajima za potpunu aklimatizaciju. Laboratorija je napravljena bez prozora da bi prostorije bile zaštićene od prašine. Prizemlje je veličine preko 13.000 kvadratnih stopa i u njemu se nalaze aklimatizirana skladišta za film, optička ispitivanja, mašinska radionica, prostorija za održavanje baterija i drugi uređaji. Četiri laboratorijske grupe se nalaze na prvom spratu. Laboratorija za balistička ispitivanja nalazi se na drugom spratu. Krov služi kao laboratorija iz koje se može posmatrati ispaljivanje i kao komandno mesto sa odgovora-



Sl. 1. Probna stanica od 500.000 funti potiska u radu

rajućom instrumentacijom. Osim uređaja za ispitivanje u letu Oпитni centar ima dve probne stanice za potiske od 100.000 i 500.000 funti. Na slici je prikazan momenat ispitivanja raketa na pomenutoj većoj stanici.



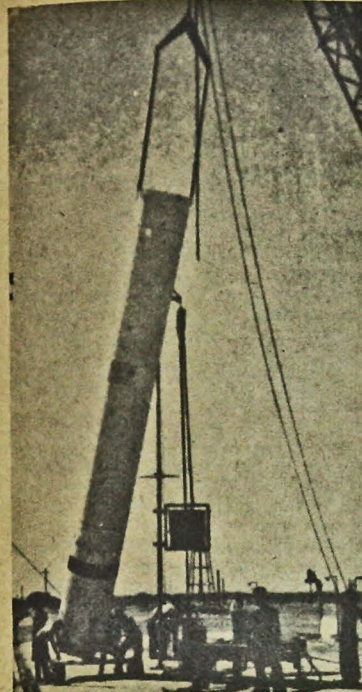
Sl. 2. Teleskop za praćenje projektila

Oпитni centar izvršava svoje poverljive zadatke po pitanju ispitivanja vođenih projektila pomoću tehničkih grupa. Tehnička konstruktivna grupa radi na osnovnim zadacima konstruisanja i planiranja. Kontrolna grupa ima pod sobom kontrolu ispaljivanja raketa (projektila). Grupa za elektroniku i bezbednost bavi se zaštitom života ljudi i sredstava i ima zadatke da kontroliše domet projektila upotrebom radio zraka i ostalih sigurnosnih uređaja. Grupa za radioničnu



Sl. 3. »Viking« na točkovima... ne izgleda slavnije od običnog sulundara. Srednji deo »Vikinga« br. 10 dovlači se na mesto starta

službu opremljena je tako da može rukovati mašinskom radionicom kao i da može izvoditi radove na poligonu i održavati isti. Grupa za ispitivanje u letu planira i obezbeđuje instrumente i tehniku (radar, telemetriju, slikanje i dr.) za prikupljanje podataka sa projektila od vremena poletanja do vremena preretanja ili pada. Slika pokazuje teleskop za praćenje projektila koji je napravljen u Oпитnom centru White Sandsu. Pored toga postoji zasebna laboratorija koja projektuje i vrši ispitivanje na zemlji komponentata sistema vođenih projektila. Ova laboratorija takođe obezbeđuje podmeravanje i opravku elektronskih i mehaničkih komponentata.



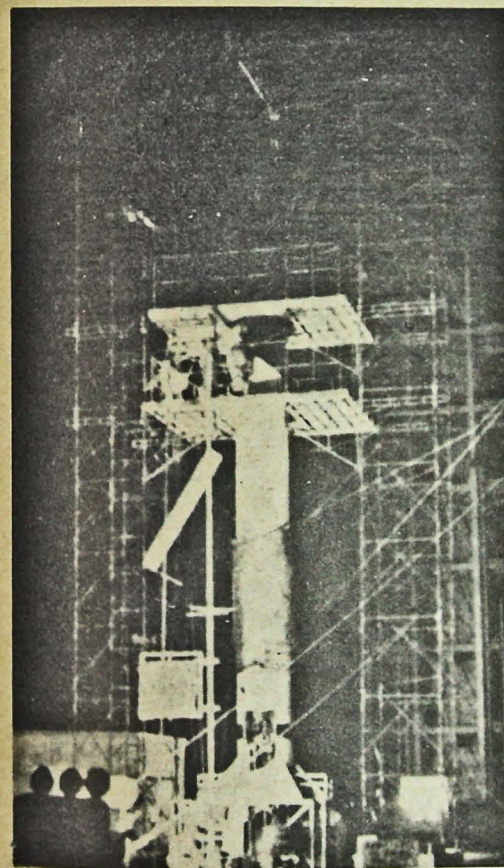
Sl. 4. Dizalica diže srednji deo »Vikinga« i smešta ga u toranj gde ga već čekaju nosni i repni deo



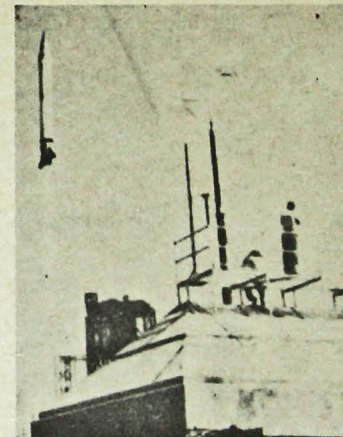
Sl. 6. Kran je odmaknut i raketa se puni stotinom litara goriva — alkohola

Postoji lančani radarski sistem koji se upotrebljava za praćenje projektila. U svakoj radarskoj instalaciji nalazi se uređaj za pretvaranje koordinatnog položaja projektila u prostoru u električne veličine. Električne informacije se koriste za usmeravanje drugih radara u lančanom sistemu kao i za usmeravanje fototeodolita itd.

Jedinstveni metod određivanja temperature visokih slojeva atmosfere bio je prvi put upotrebljen u Oпитnom centru White Sands. Aerobee rakete bile su izbacivane noseći u sebi »granate« koje su bile zatim »ispaljivane« eksplodirajući u određenim vremenskim razmacima. Odbljesci granata snimljeni su na zemlji pomoću kamera i detektora. Triangulacijom iz podataka dobijenih kamerama, dobija se položaj mesta eksplozije, dok detektor beleži tačno vreme svake eksplozije. Niz mikrofona prikuplja zvuk eksplozija u momentu kada stigne do zemlje i registruje ga. Odre-



Sl. 5. Kroz dugu noć mehaničari na kranu vrše zadnje pripreme za put u visoku atmosferu



Sl. 7. Projektil je poleteo u visoku atmosferu... Ovaj Viking je ispaljen 10 maja i postigao visinu 136 milja. Pomoću podataka dobijenih putem radia, telemetrisanjem i pomoću nadenih ostataka rakete, inženjeri analiziraju performanse projektila i traže objašnjenje zagonetnih pojava u visokoj atmosferi

divanjem razdaljine između eksplozija pomoću podataka iz kamere i deljenjem razlike u vremenu koje je potrebno da zvuk stigne na zemlju, dobija se brzina zvuka. Ovo povećanje ili smanjenje brzine proporcionalno je povećanju ili smanjenju temperature.

Tehnika ispaljivanja koja je nedavno korišćena kod rakete Viking prikazana je na priloženim slikama. Današnji rad na ispitivanju raketa zahteva ogroman napor sa koordiniranjem delatnosti. Oпитni centar White Sands unapredio je taj rad od primitivne veštine do moderne nauke.

Излаз и залаз Сунца

Table with columns for Date (Датум), Subotica (Суботица), Novi Sad (Нови Сад), Beograd (Београд), Kragujevac (Крагујевац), and Niš (Ниш). Rows are organized by month and year (1954 and 1955).

Месечеве мена

Table showing the phases of the Moon (Мена) for the months of October, November, December, January, February, and March, including rise and set times.

Месец у перигеју: 13 окт. 13^h; 10 нов. 14^h; 9 дец. 3^h; 6 јан. 10^h; 2 фебр. 20^h; 27 фебр. 14^h; 26 март 17^h. Месец у апогеју: 28 окт. 0^h; 24 нов. 1^h; 21 дец. 10^h; 18 јан. 04^h; 15 фебр. 01^h; 14 март 22^h.

Окултације сјајнијих некретница

Table detailing occultations of bright fixed stars (Окултације сјајнијих некретница) with columns for Date (Датум), Star (Звезда), and various locations.

Планете

Меркур — Почетком октобра се налази источно од Сунца. У највећој источној елонгацији (26° од Сунца) налази се 6 октобра и тада је видљив увече на западу при залазу Сунца.

тобра дође у доњу конјункцију са Сунцем. Наставља кретање ка западу до 7 новембра, када је у застоју, али како се Сунце помера на исток, растојање између њих расте и Меркур се 15 новембра поново може посматрати на 19° западно од Сунца, но сада ујутру над источним

хоризонтом. Привидне величине је —0.4. После овога Меркур се све теже може посматрати и ускоро се губи у привидној близини Сунца.

Венера — У октобру (11-ог) достиже свој највећи сјај —4.3 привидне величине. Сунце јој се постепено приближава, а после застоја, 25 октобра, креће и она ка западу и убрзо престаје да буде видљива у привидној близини Сунца.

Марс — До краја године видљив је увече на југозападном небу. Пролази кроз сазвежђа: Стрелац, Јарац и Водолија. Лако се може препознати међу осталим, слабијим, звездама по карактеристичној црвенкастој боји и сјају који му се мења од —0.4 до —0.8 привидних величина.

Јупитер — Налази се граници сазвежђа Близанци — Рак. Креће се прво директно, ка истоку, 17 новембра је у застоју, мења смер кретања и до краја године описује скоро половину „петље“ на својој привидној геоцентричној путањи.

Сатурн — Налази се у близини Сунца у сазвежђу ваге. Како му је конјункција са Сунцем 15 новембра, није видљив током последњег тромесе

сечја 1954. До 1 марта је директан. После овог датума, приближавајући се опозицији, почиње да се креће ретроградно. Привидне величине је +0.7 и мирнога сјаја те се лако може запазити међу слабијим околним звездама.

Нептун — Налази се у сазвежђу Девојке. Плутон — Налази се у сазвежђу Лава.

Појаве у Сунчеву систему

Table listing astronomical events (Појаве у Сунчеву систему) with columns for date, time, and event description.

ЗВЕЗДАНИ СИСТЕМ

Променљиве звезде

Овога пута ћемо читаоце поближе упознати са неким променљивим звездама чије смо основне податке дали у првом броју овог часописа (1953 г.). То су β Персеја (Алгол) и δ Цефеја.

Алгол је еклипсна променљива. Ради се, дакле, о систему двојних звезда чија је равна кружења случајно тако оријентисана да пролази кроз Земљу или врло близу ње. Последица овога је повремено заклањање једне звезде другом, због чега се њихов укупни сјај, који је само као такав приступачан посматрању, мења. Ове звезде се одликују необично правилном и карактеристичном променом сјаја. Дуже време сјај је сталан, нагло опада, исто тако расте и задржава се на првобитном нивоу. Чест је случај да се између ова два минимума може посматрати и један мање изразит који се такође понавља у правилним размацима.

Овај тип звезда је довољно проучен и из познатог тока криве сјаја, спектроскопских података и уз помоћ теориског расуђивања за велики број еклипсних променљивих познати су: величине и апсолутни сјај компонената, њихово растојање, време кружења и путање по којима обилазе једна око друге. Код неких парова оваквог двојног система установљено је чак да и саме компоненте нису сфере већ да су елипсоиди.

Крива сјаја приказана је сл. 1 (стр. 107). Одмах се могу препознати карактеристике еклипсне променљиве: већи део периоде приближно сталан сјај, нагли пад (од 2.2 до 3.5 привидне величине) и исто тако нагли пораст сјаја. Између ових минимума постоји и један мањи (2.3 привидне величине). Дубоки минимуми одговарају заклањању сјајније звезде слабијом, док мањи, после обиласка обеју звезда од 180° у својим путањама, одговара заклањању слабије звезде од стране јаче. За овај систем, поред осталих, познати су ови подаци: полупречници сјајније и тамније компоненте су 2.9 и 2.0 милиона километара, растојања 10.4 милиона километара, масе 4.6 и 1.0 у јединицама масе Сунца, а време кружења на путањама или периода промене сјаја 2.8673 дана.

За наше посматраче дајемо и карту околине (сл. 2) звезда β и ρ Персеја. Обе ове звезде обележене су кружићима. О овој другој, неправилно променљивој, сада не доносимо податке. На карти су истакнуте и звезде које могу да послуже за упоређење сјаја при посматрању. Њихове привидне величине су ове: $\alpha = 1.90$, $\gamma = 2.20$, $\epsilon = 2.96$, $\beta = 3.08$, $\delta = 3.10$, $\alpha = 3.68$, $\nu = 3.93$, $\varsigma = 4.27$ и $\pi = 4.62$.

Тренуци минимума сјаја Алгола у овом периоду су:

	d	h
Окт.	1	5.1
	14	2.0
	16	22.8
	19	19.7
Нов.	3	3.6
	6	0.5
	8	21.4
	11	18.0
Дец.	1	20.0
	13	7.0
	16	3.9
	19	0.8
	21	21.6
	24	18.3

	d	h
Јан.	5	5.6
	8	2.4
	10	23.3
	13	20.2
	28	4.1
	31	0.0
Фебр.	2	21.9
	17	5.8
	20	2.7
	22	23.6
	25	20.4
Март	12	4.4
	15	1.2
	17	22.1
	20	18.8

δ Цефеја припада другом типу променљивих звезда, по њој названих цефеидама. Овде су у питању стварне, физичке промене саме звезде које имају за последицу промену њена сјаја. Верује се, а спектар на то и указује, да овде долази до промене радиуса звезде и њене атмосфере или како се то обично каже: звезда пулзира. Иако су многе законитости у промени сјаја ових звезда откривене, цео процес и његови узроци нису из разумљивих разлога још довољно проучени. Проблем је свакако тежи, а и познавање звезданих структура, које ће у тумачењу промена сјаја код цефеида вероватно одиграти главну улогу, тек ће у будућности бити довољно да објасни ове појаве. Не треба, међутим, изгубити из вида једну драгоцену особину цефеида. То је веза која постоји између њиховог апсолутног сјаја и трајања периода промене сјаја. Она је помогла астрономима да препознавши цефеиду у некој далекој вангалактичкој маглини или звезданом јату, и измеривши њен привидни сјај и трајање периоде, одреде удаљеност тог звезданог система.

Као и друге цефеиде, δ Цефеја показује углавном правилан ток промене сјаја. Сјај се стално мења: од једне вредности (4.3 привидне величине) нагло расте, достиже максимум (3.6 привидне величине) и затим нешто спорије, око два пута, опада на првобитну вредност. Приложена крива на сл. 3 то лепо илуструје. Периода промене сјаја δ Цефеја износи 5.3663 дана. Спектар такође показује промене како у положају апсорпционих линија, тако и у светлој основи, што поред кретања звездане материје указује и на промену температуре. У максимуму сјаја температура звезде је нешто виша него у минимуму.

Ради лакше оријентације на небу, посматрачима дајемо и карту околине (сл. 4) звезде δ Цефеја. Ту је и неправилно променљива ρ Цефеја (обе обележене кружићима). Привидне величине упоредних звезда на овој карти су: $\zeta = 3.62$, $\alpha = 3.85$, $\epsilon = 4.23$, $\xi = 4.40$, $\nu = 4.46$ и $\beta = 4.89$.

Максимуми сјаја ове звезде погодни за посматрање су следећи:

	d	h		d	h
Окт.	2	19.7	Јан.	2	1.1
	8	4.6		18	3.5
	18	22.1		28	20.9
Нов.	4	0.5	Фебр.	3	5.8
	20	2.9		13	23.3
	30	20.4		Март	2
Дец.	6	5.3		18	4.1
	16	22.8		28	21.5

А. Ђ. Кубичела

Изглед Марса у тренутку највеће фазе. Е. Antoniadi, цртеж.



Вероватни изглед Месечеве површине кроз прозор међупланетарног брода непосредно пред спуштање.

L. Rudaux, научна репродукција.

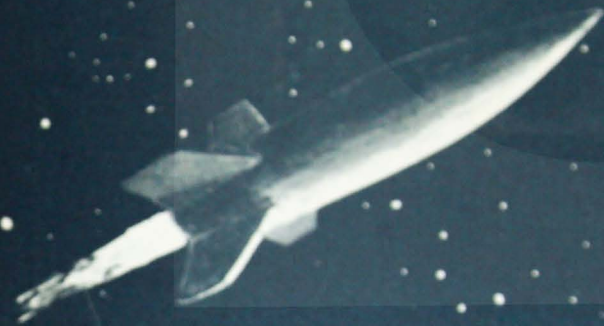
Последња страна корица:

Велика вангалактичка маглина у сазвежђу Андромеде, М 31, NGC 224, привидног пречника $120' \times 30'$. Ово је звездани систем удаљен од нас 1 500 000 светлосних година. Поред ње, на истом отстојању од нас маглина М 32, NGC 221, привидног пречника $2.6' \times 1.8'$.

М. Прошић, снимак астрогографом Ојсервајторије у Београду.

Наглед
тренутку
фазе. Д. Ал
прше

ВАСИОНА



Вероватни наглед Месе
чезе површине кроз прозор
међупланетарног брода не
посредно пред спуштање.

(С. Кидвак) илустрација



1
1955