

ВАСМОЈНА

Руђер Бошковић

215
РУЂЕР БОШКОВИЋ

ЛЕТОВИ ШЕПЕРДА И ГРИСОМА

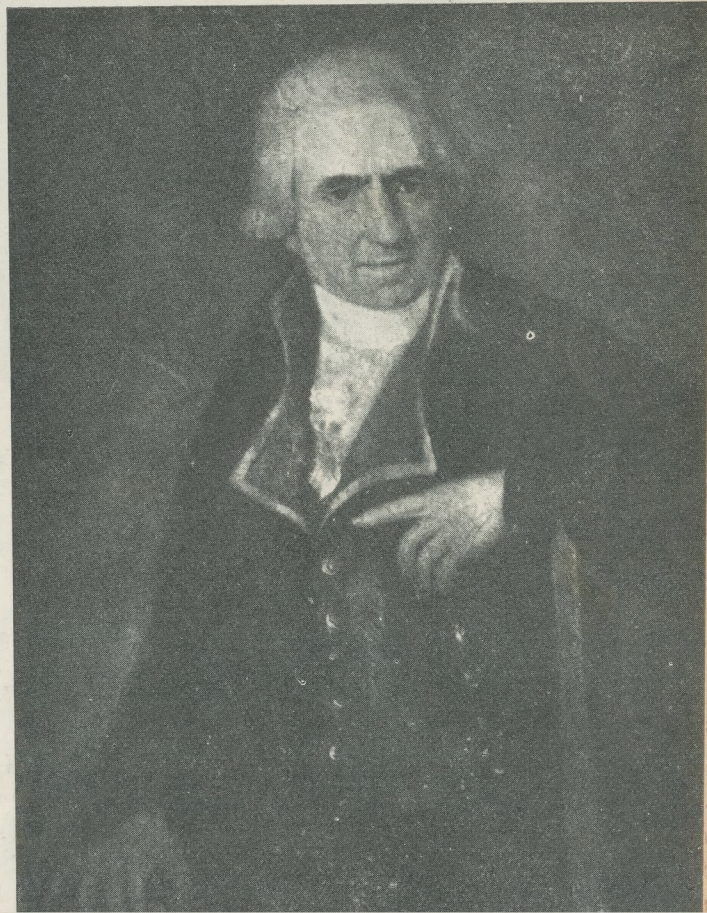
РЕЉЕФ МЕСЕЦА

ЕМПИРИСКИ ЗАКОНИ

К. Е. ЦИОЛКОВСКИ

СУНЦЕ И ЗОРА

КОРОНА



1961

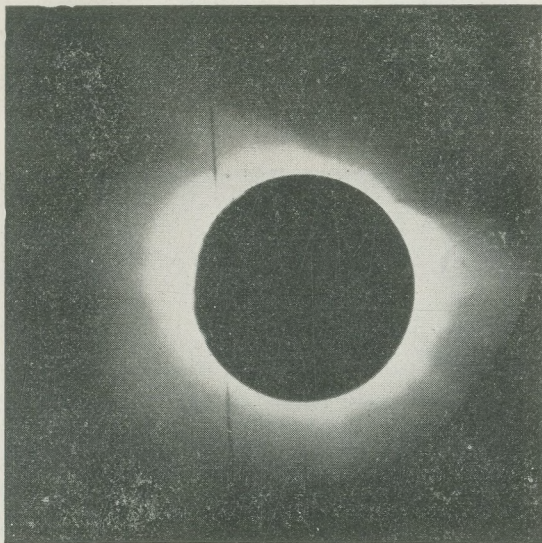
Број 2

REVUE D'ASTRONOMIE ET D'ASTRONAUTIQUE

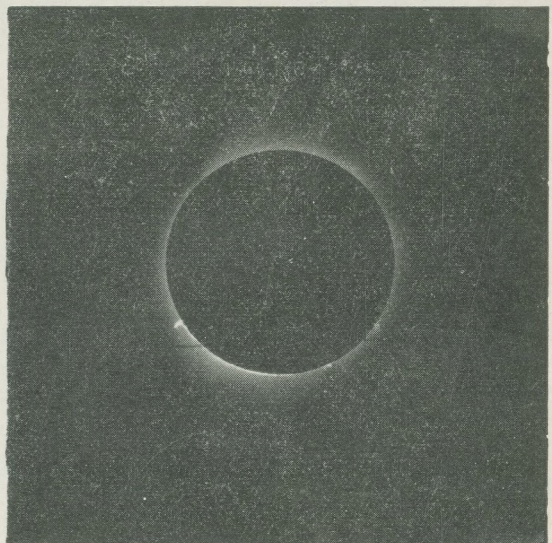
Bulletin de la Société Astronomique »R. Bošković« et de la Société Astronautique de l'Union Aéronautique de Yougoslavie. Adresse: VASIONA, Volgina 7, Beograd, Yougoslavie.

Садржај

НЕНАД ЈАНКОВИЋ, Руђер Бошковић у животу и науци — <i>La vie et l'oeuvre scientifique de Roger Boscovich</i> — — —	33	ДРАГОСЛАВ ЕКСИНГЕР, Почели су као аматери — <i>Ils ont commencé comme amateurs</i> — — — — —	51
N. J., Bibliografija astronomskih radova Ruđera Boškovića — <i>Bibliographie des oeuvres astronomiques de Roger Boscovich</i>	36	P. COUDERC, Najnovija otkrića u astronomiji — <i>Les plus récents découvertes en</i>	52
C. K., Балистички летови Шепарда и Гриссома — <i>Les vols sur trajectoires balistiques de Shepard et de Grissom</i> — — —	39	Novosti i beleške — — — — —	53
Др МИЛОШ ЗЕРЕМСКИ, Релјеф Месеца с геоморфолошког гледишта — <i>Le relief de la Lune au point de vue de la géomorphologie</i> — — — — —	41	Стручни прилози: НЕНАД ЈАНКОВИЋ, Легенда о Сунцу и Зори у једној српској народној песми — <i>La légende sur le Soleil et l'Aurore dans un poème populaire serbe</i> — — —	58
Др Љ. А. МИТИЋ, Емпириски закони у астрономији — <i>Les lois empiriques dans l'astronomie</i> — — — — —	43	J. ARSENIJEVIĆ, Polarimetriska posmatranja korone na Hvaru za vreme pomračenja 15.II.1961. — <i>Les observations polarimétriques de la couronne solaire à Hvar, pendant l'éclipse du 15 février 1961</i> — —	62
М. Ј., Велики руски научник К. Е. Циолковски — <i>Le grand savant russe K. E. Tziolkovski</i> — — — — —	47	Астрономске појаве у октобру, новембру и децембру 1961. — — — — —	62



Sl. 4 — Snimak korone objektivom 20/302 cm. Upotrebljena je emulzija Isopan ISS i polarizacioni filter. Ekspozicija 2 sekunde.



Sl. 5 — Unutrašnja korona i deo hromosfere neposredno posle drugog kontakta.

— uz članak na strani 61 —

Уређивачки одбор

др РАДОВАН ДАНИЋ, ПЕРО ЂУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ, инж. ДРАГУТИН КНЕЖЕВИЋ, СТЕВАН КОРДА, инж. ВЛАДИСЛАВ МАТОВИЋ И МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник

НЕНАД ЈАНКОВИЋ

Насловну страну израдио ПЕТАР КУБИЧЕЛА

РУЂЕР БОШКОВИЋ

у животу и науци

На дан 18 маја ове године навршило се тачно 250 година од како је у малој али славној Дубровачкој Републици, тада јединој слободној територији на словенском југу, рођен један од наших највећих научника — Руђер Јосип Бошковић.

Најстаријих Бошковићев предак о коме се нешто зна био је његов дед Бошко, по коме је породица добила презиме. Бошко је живео у Орахову (данас Орахов До), селу на ивици Попова Поља, око 5 километара удаљеном од чувеног манастира Завале. О његовом занимању нема података, али можемо предпоставити да се бавио земљорадњом, као и остали становници села. Према једноме предању, које, истина, није доказано, Бошкова породица доселила се у Попово Поље из Босне, а сматрала се за потомке племићке породице Покрајчић. Отуда се и Руђер понекад служио печатом са грбом Покрајчића, који су заиста били из Босне, а, по једном мишљењу, у сродству са династијом Бранковића. Бошко и његов син Никола, отац Руђеров, били су савременици великих ратова које је Аустрија водила против Турске, а у којима је и српски народ живо учествовао и тешко настрадао, тако да се после неуспеха хришћанских војски морао масовно исељавати преко Саве и Дунава.

Као млад човек, свакако жељан бољег живота и слободе, Никола Бошковић једнога дана напусти очеву кућу и путем преко Сланог оде у Дубровник. Ту се запосли код једнога трговца, Рада Глеђевића. У почетку је вероватно био момак код њега, а касније повереник — нека врста трговачког путника и заступника — те је за рачун свога послодавца много путовао, нарочито по српским земљама, продајући и купујући разну робу. Дубровачки грађани, пошто су били под заштитом султана, имали су повластицу да могу слободно путовати и трговати по турскоме царству. После извесног времена Никола се осамосталио, па се стално настанио у Дубровнику. Тада је к себи довео оца, а и оженио се. Његова жена Пава била је Дубровчанка, али пореклом из Бергама у Италији, одакле се још 1610. њен дед по оцу преселио у Дубровник.

Пава и Никола Бошковић имали су деведоро деце, од којих је Руђер, рођен 18. маја 1711, био осмо по реду. До своје петнаесте године Руђер је живео у Дубровнику код родитеља и школовао се у исусовачком колегију, школи која би унеколико одговарала гимназији у наше време. Виших школа у Дубровнику тада није било, па како је дечак марљиво учио и показивао склоности за даљим усавршавањем, одлучено је да настави школовање, и у то у Риму, у тамошњем исусовачком колегију. Исусовци су уживали глас најбољих наставника, а чланови реда имали су обезбеђену будућност, па је било најприродније, за оно време и дубровачке прилике, да Руђер ступи у њихов ред ако жели да постигне највиши ступањ у науци. Тако је дечак стицајем прилика 1725. године пошао путем који ће му донети научну славу, али и доста непријатности.

Рим је био стално Бошковићево боравиште све до 1759. године. Ту је завршио школовање у римском колегију, докторирао, постао свештеник и професор тог истог колегија. А ту је и своје прве радове објавио, почев од 1736. Пошто је већ био стекао углед у научном свету, Бошковић 1759. крене на дуже путовање по Италији, Француској, Холандији, Немачкој и Енглеској. Из Енглеске је пошао за Цариград, да би посматрао пролаз Венере од 6. јуна 1761, али закаснио је за ову појаву. Сличну судбину имао је и његов француски колега Лежантил, који је појаву могао посматрати само са брода, јер су Пондишери, куда се упутио, управо пред његов долазак заузели Енглези, тада у рату са Француском. У турској престоници Бошковић се разболео и стога у њој задржао седам месеци, а потом је преко Бугарске и Молдавије отпутовао за Пољску. У Рим се вратио тек новембра 1763. Убрзо по повратку у Италију добио је катедру математике на универзитету у Павији.

У време Бошковићевог повратка у Италију исусовци су се спремали да у Милану подигну опсерваторију, па када је наш астроном почетком 1764. посетио Милано, обратише му се за савет и помоћ. Бошковић се брзо и лако загрејао за подизање опсерваторије, радо прихватио понуду да за њу изради планове, па је поред труда уложио у опсерваторију и доста свога новца. По његовоме

предлогу, за потребе опсерваторије преуређен је један део исусовачке палате Брера, израђене су куполе и набављени инструменти. Све је било урађено на најсавременији и најподеснији начин, јер су у Бошковићевој личности били сједињени и астроном и инжењер, тако да је за нову опсерваторију Лаланд имао веома похвалне речи.

До довршења опсерваторије Бошковић је живео у Павији, долазећи у Милано само повремено, а онда, 1770, коначно се пресели у тај град, желећи да се потпуно посвети раду на опсерваторији коју је сматрао својим делом, и то с правом. Међутим, на опсерваторији је још пре Бошковићевог доласка био Луј Лагранж, француски астроном, који се сматрао управником опсерваторије од 1763, пре реновирања које је извршио Бошковић. Између двојице астронома ускоро избише несугласице, не само по питању старешинства, већ и астрономских метода. Иако је био уверен да има више заслуга за нову опсерваторију и да су његове методе савременије, сматрајући да се распре између њега и Лагранжа неће лако отклонити, Бошковић поднесе оставку и оде у Француску.

У Француској му је био понуђен положај управника оптике за поморство, који Бошковић радо прихвати, јер му није морао одузмати много времена, тако да се могао слободно посветити науци. То је и чинио, уколико га није ометала болест, која га доста често нападаше. Марљиво је припремао за штампу своја сабрана дела из оптике и астрономије и када су припреме биле завршене оде, 1783, у италијански град Басано, у коме је до 1785. надгледао штампање.

Пошто је штампање сабраних дела било завршено, Бошковић науми да пре повратка у Француску обиђе неке италијанске градове. Последњи међу њима имао је бити Милано. После толико година прилике на опсерваторији Брера биле су сасвим измењене. Лагранж је био мртав, а опсерваторију су управљали Бошковићеви ученици и поштоваоци, у његовоме духу. Они га задржаше нешто дуже код себе. Ту се после тешке болести и завршио његов живот, 13. фебруара 1787.

*

Тешко је у једном кратком чланку приказати обимни рад Руђера Бошковића, макар се задржало само на његовим заслугама за астрономију, а камо ли ако се жели приказати свеукупна делатност овог свестрано надареног и разним наукама заокупљеног ума. Стога ће се овде навести само његови најважнији радови, с напоменом да је овој науци Бошковић посветио највећи број дела — међу њима своје прво и своје последње штампано дело — иако се сматра да је његов најзначајнији допринос науци захватио другу област, а не астрономију.

Прво дело које је Бошковић штампао односи се на Сунчеве пеге. Оно је изишло 1736. Поново се на ово питање осврнуо у својим

сабраним делима. Бошковић је лично посматрао пеге на Сунцу и нашао две методе — једну графичку и једну тригометријску — за одређивање елемената ротације Сунца из положаја једне пеге. Посматрајући астрономске појаве првенствено као математичар, Бошковић се није много бавио физиком небеских тела. У пегегама он види тачке које се крећу на површину лопте, а које могу послужити да се одреди како се ова лопта обрће око своје осе. То је задатак који себи поставља и који решава. О природи пегега, међутим, не износи неко своје мишљење, али га не задовољава ниједно од мишљења које су његови савременици изнели о њима, те указује на недостатке свакога од ових мишљења. За Бошковића је најважније да зна, да ли су пеге на самој површини Сунца, или пак високо у његовој атмосфери, јер од тога зависи да ли је његова метода применљива или не. Он закључује да пеге нису сличне нашим облацима и слаже се са Шајнером, бар донекле, да су оне на самој површини Сунца. Веома одлучно одбацује хипотезу према којој су пеге врхови острва који се у већој или мањој мери помаљају услед плиме и осеке усијаног океана који прекрива Сунчеву површину, и то на основу личних посматрања.

Више планета привукло је пажњу дубровачког астронома. Почнимо од најудаљеније која је у његово време била позната, од Урана. Откривено од стране В. Хершела 1781, тело које ће доцније добити име Уран прво је сматрано за комету. Мислило се да је то нека мала комета без репа. Таква је била и Бошковићева претпоставка у прво време, па је почео израчунавати путању новог тела замишљајући је параболичном. Али резултати нису били задовољавајући, нису се слагали са положајима који су посматрани. Онда Бошковић помисли да је ново тело можда планета, те изрази нову методу за израчунавање њене путање. Када је нову методу послао своме пријатељу астроному Мешену, овај добије путању која се само мали број секунди разликовала од података добијених посматрањима. То је било прво одређивање елиптичних елемената путање Урана.

Давно пре Бошковића биле су објашњене појаве код Сатурнових прстенова, а у његово време већ је постојала једна метода за израчунавање њихових положаја. Али Бошковић, који се увек када је то било могућно служио геометријом, нађе једну нову методу математичког решења појава код Сатурнових прстенова, служећи се кривом синуса. Метода је веома проста, а даје веома задовољавајуће резултате.

Поред неких других проблема у вези са Венером, Бошковић се интересовао и за њене пролазе испред Сунца. Два таква пролаза догодила су се за његова живота: 1761. и 1769. Ради посматрања првога пролаза, као што је напоменуто, узалуд је путовао до Цариграда, а било је планова да ради посматрања другог пролаза отпутује у Америку, али се ови планови нису остварили. Наш астроном је, међутим, имао прилике да посматра два про-

лаза Меркура и да о својим посматрањима објави две расправе, 1737. и 1753. Приликом првога пролаза посматрао је слику Сунца пројектовану кроз дурбин на заклон на коме је био нацртан круг исте величине са Сунчевим, а приликом другог пролаза служио се нагарављеним стаклом и посматрао непосредно кроз дурбин. Оба посматрања протекла су са доста тешкоћа, јер при првоме није имао дурбин са паралактичном монтажом, а при другоме дувао је доста јак ветар и тресао инструмент. Па ипак, Бошковић је успео да из оба посматрања извуче добре научне резултате.

Даљи Бошковићеве радови који се односе на планете јесу: одређивање путање неке планете помоћу геометријске конструкције и израчунавање међусобних поремећаја Јупитера и Сатурна.

Бошковић се такође бавио проблемом израчунавања кометских путања. Већ 1740. објавио је своју методу израчунавања путање комете, а затим се на исти проелем осврнуо 1774. Најзад, са извесним изменама и допунама, његова метода објављена је и у сабраним делима. Метода коју је Бошковић разрадио примењена је на комету од 1773. коју је открио Месије. Он је нашем астроному дао податке о трима посматрањима, те је овај израчунао путању само мало различиту од стварне путање којом се кретала комета. Метода је поново проверена на комети од 1779, такође са успехом, иако су положаји комете који су послужили за израчунавање путање били много ближи једни другима, него положаји који су употребљени да се другом методом добије путања исте комете.

Па и сама Земља била је предмет Бошковићевих истраживања. Он се нарочито занимао за питање теже и облика наше планете. Првоме питању посветио је две расправе, износећи мишљење да унутрашњост Земље није свуда истог састава, те да услед тога долази до неправилности код клатна. Осим тога, на клатно и на висак утичу и велике планинске масе ако се налазе у близини места мерења, те и о тој чињеници треба водити рачуна, јер скретање виска од нормале у близини неке планине може бити доста велико.

Питању облика Земље Бошковић је посветио и теориске и практичне радове. Много је полагао на мерење степена меридиана. По његовој предлогу мерен је меридиан у Аустрији, на Сардинији и у Америци, а од португалскога краља добио је понуду да измери меридиан у Бразилији и изради карту ове земље. Бошковић је предлагао да се мере и упоредници, јер је закључио да ни они немају свуда исту кривину, па је и њихово мерење потребно ради тачног познавања облика Земље. Сам Бошковић, у заједници са француским астрономом Мером, мерио је лук меридиана између Рима и Риминија, ради одређивања дужине степена и исправљања карте папске државе. Меридиан је измерен на дужини од два степена, а добијене резултате астрономи су објавили у посебној

књизи, која је доживела велики успех. Бошковићева начела при мерењу степена предложила је доцније Француска академија наука Лакају, када је кренуо за Африку ради мерења меридиана.

Многобројни су Бошковићеве радови посвећени оптици и инструментима. Бавио се преламањем и одбијањем светлости, теоријом инструмената, а и конструисањем неких нових типова астрономских инструмената. Пошто се о свима овим радовима не може говорити, нагласиће се само то, да је Бошковић први указао на неопходност да астроном упозна грешке свога инструмента и да о њима води рачуна. Сваки инструмент, ма колико био усавршен, има извесне грешке, а оне утичу на резултате посматрања. Ако се ове грешке са пажњом не отклоне, неизбежно ће се доћи до погрешних закључака. Ова Бошковићева поставка у науци је опште прихваћена.

Заслужује признање и Бошковићев рад на годишњој аберацији некретница, о чему је писао 1724. Пошто се светлост креће неједнаком брзином кроз средине различитих густина, предложио је да се у сврху одређивања аберације посматра кроз два дурбина, од којих би један био напуњен водом. Ова Бошковићева замисао изведена је тек један век после његове смрти.

На крају излагања о Бошковићевим астрономским делима треба напоменути да се он бавио и популаризацијом науке. Постоје два његова дела намењена овоме: спев о помрачењима Сунца и Месеца и кратак извод из астрономије за једнога поморца. Спев о помрачењима писан је на латинском, а француски превод прегледао је сам Бошковић, додавши му напомене које служе за боље разумевање стихова. Ове напомене садрже многе занимљиве мисли о разним астрономским питањима, па и о онима којима се Бошковић није бавио у другим делима. За овај спев, објављен први пут у Лондону 1760, Бошковић, већ добро познат у научним круговима, добио је много похвала као песник, па је упоређиван са Лукрецијем и Манилијем. У оном другом делу, писаном за команданта једне дивизије француских ратних бродова, изложена су основна знања о небу и небеским телима, њиховим положајима и кретањима, правим и привидним, а обрађена је пажња и на примену астрономије у поморству и на неке инструменте који су за ту сврху потребни.

*

Руђер Бошковић заузима сасвим посебно место у културној историји нашега народа. Просторно удаљен од средине из које је потицао, он не одговара ни времену у коме су живели његови сународници.

После великога процвата књижевности и науке у XVII веку, заустављеног земљотресом од 1667, Дубровник није имао довољно времена и могућности да се у културном погледу потпуно опорави до укидања Републике

Светог Влаха од стране Наполеонове Француске. У време Бошковићевог рођења највећи дубровачки уметници и научници, Држић, Гундулић, Бунић, Палмотић, Геталдић, Градић, припадају већ доста давној прошлости, па он стоји скоро усамљен, као померен изван времена које би му одговарало у развиту његове мале отаџбине.

Док се током Бошковићева живота духовни живот у Дубровнику постепено гасио, он се у другим крајевима нашега народа тек будио из дугога сна. Рачани, Венцловић и малобројни други појединци показују много прегалаштва на пољу књижевности, па помало и науке, али не могу да се удаље од устаљених погледа, не могу да прекораче дуге деценије и векове чамовања под отоманском влашћу. У оно време када је Бошковић почињао састављати свој спев о помрачењима и био професор математике у римском колегију, 1734, Венцловић стрпљиво, својим ситним рукописом, преписује беседе о стварању света Василија Великог, писане у IV веку, да би из њих црпили знање малобројни свештеници и калуђери. Тек покољење које ће их сменити биће свесно потребе да се потпуно раскине са средњовековном учмалошћу, са Космином „Хришћанском топографијом“ и његовом равном Земљом, са небом од платна пророка Исаије, са светим Јованом Дамаскином и његовим идејама, па и са много модернијим Пселосом и другим византиским узорима. У време када је Бошковић у напону своје умне снаге, једнак било ком од највећих европских научника, Заха-

рије Орфелин, који ће умрети две године пре њега, Доситеј Обрадовић и Јован Рајић, који ће га обојица надживети, рационално настројени, сврставају се у редове модерних Европљана и полажу основе савремене науке у северним покрајинама наше земље. Али иако им је временски близак, Бошковић је од њих у свему другом веома далеко. Док учени људи из Војводине улажу много воље и труда да макар мало уздигну културни ниво широких народних слојева, пишу за народ, на његовом језику и на начин који је њему доступан, Бошковић, један од последњих великих европских научника који махом пише на латинском, води рачуна само о „чистој“ науци и пише за мали број стручњака, али свих народности.

Живећи далеко од својих, Бошковић није могао осетити њихове културне потребе, па је својим умом зрачио само у највишим областима науке, приступачним само ускоме кругу малобројних стручњака, а ваљда ниједном нашем човеку тога доба. Ово му се не може замерити, када се имају на уму његов животни пут и прилике које су у нашој земљи тада владале. Напротив, треба му бити захвалан што је — последњи космополитски научник — пронео славу своје мале отаџбине на једноме подручју које је другима било недоступно, а знамо да ни у далекој туђини никад није заборавио свој родни град, већ му је помагао у многим приликама, залажући свој углед за његово добро.

Ненад ЈАНКОВИЋ

BIBLIOGRAFIJA ASTRONOMSKIH RADOVA RUDERA BOŠKOVIĆA

De maculis Solaribus, Romae 1736 (О Sunčevim pegama)

De Mercurii novissimo infra Solem transitu, Romae 1737 (О најновијем пролазу Меркура испред Sunca)

De aurora boreali, Romae 1738 (О поларној светлости)

De novo telescopii usu ad obiecta coelestia determinanda, Romae 1739 — ponovo otštampana u *Nova acta eruditorum* 1740 (О новој употреби дљубина за одређивање положаја небеских објеката)

De veterum argumentis pro Telluris sphaericitate, Romae 1739 (О argumentima starih u prilog sferičnosti Zemlje)

Dissertatio de Telluris figura, Romae 1739 (Rasprava u obliku Zemlje)

De inaequalitate gravitatis in diversis Terrae locis,

Romae 1741 (О nejednakosti teže na raznim mestima na Zemlji)

Disquisitio in universam astronomiam, Romae 1742 (Истраживања из опште астрономије)

De annis fixarum aberrationibus, Romae 1742 (О годишњој aberaciji nekretnica)

De observationibus astronomicis, et quod pertingat eandem certitudo, Romae 1742 (О астрономским посматрањима и њиховој поузданости)

Nova methodus adhibendi phasium observationes in eclipsibus Lunaribus ad exercendam geometriam et promovendam astronomiam, Romae 1744 (Nova metoda posmatranja faza pri pomračenjima Meseca za vežbanje u geometriji i unapređivanje astronomije)

De cometis, Romae 1746 (О кометам)

- De aestu maris, Romae 1747* (O morskoj plimi)
- Caroli Noceti e Societate Jesu, *De iride et aurora boreali carmina... cum notis Josephi Rogerii Boscovich ex eadem Societate, Romae 1747* (Pesme o duzi i polarnoj svetlosti, za koje Bošković napisao primedbe)
- Dissertazione della tenuità della luca Solare, Giornale de' Letterati, Romae 1747* (Rasprava o sićušnosti sunčane svetlosti)
- Eclipsis Solis, observata a PP. S.J. in Collegio Romano, Julii 25 anno 1748, Giornale de' Letterati 1748* (Pomračenje Sunca posmatrano od strane isusovaca u Rimskom kolegiju 25 jula 1748)
- Eclipsis Lunae, observata a PP. S.J. in Collegio Romano, Augusti 8 anno 1748, Giornale de' Letterati 1748* (Pomračenje Meseca posmatrano od strane isusovaca u Rimskom kolegiju 8 avgusta 1748)
- Dialogi pastorali V. sull' aurora boreale, Roma 1748* (Pet pastirskih dialoga o polarnoj svetlosti)
- Soluzione geometrica di un problema spettante l'ora delle alte, e basse maree, e suo confronto con una soluzione algebraica del medesimo date del Sig. Daniele Bernouilli, Giornale de' Letterati 1748* (Geometriško rešenje jednog problema koji se odnosi na vreme plime i oseke, i njegovo poređenje sa algebarskim rešenjem istog od strane gosp. Daniela Bernujia)
- De determinanda orbita planetae ope catoptricae, ex datis vi, celeritate, et directione motus in dato puncto, Romae 1749* (O određivanju putanje planete pomoću katoptrike, ako su dati sila, brzina i pravac kretanja u datoj tački)
- De centro gravitatis, Romae 1751* (O središtu teže) — postoji još jedno prošireno izdanje
- De Lunae atmosphaera, Romae 1753* (O atmosferi Meseca)
- Osservazioni dell' ultimo passaggio di Mercurio sotto il Sole, seguito a 6 di Maggio 1753, fatte in Roma, e raccolte dal P. Ruggiero Gius. Boscovich, della Compagnia di Gesu, con alcune riflessioni sulle medesime, Giornale de' Letterati 1753* (Posmatranja poslednjeg prolaza Merkura ispred Sunca od 6 maja 1753, izvršena u Rimu, i prikupljena od strane Rudera Jos. Boškovića, iz reda isusovaca, sa nekim rasmatranjima o njima)
- De lentibus et telescopiis dioptricis, Romae 1755* (O sočivima i dioptričkim durbinima)
- De litteraria expeditione per pontificam ditionem ad dimentiendos meridiani gradus et corrigendam mappam geographicam, iussu et auspiciis Benedicti XIV, Romae 1755* (O naučnoj ekspediciji kroz papsku državu radi merenja stepena meridiana i ispravke geografske karte, po zapovesti i pod pokroviteljstvom Benedikta XIV — zajedno sa Chr. Maire-om) — drugo izdanje 1757, treće 1776, a francuski prevod pod naslovom: *Voyage astronomique et géographique, dans l'Etat de l'Eglise, entrepris par l'ordre et sous les auspices du pape Benoît XIV, pour mesurer deux degrés du méridien, et corriger la Carte de l'Etat ecclésiastique, Paris 1770* — dopunjeno podacima o drugim merenjima
- De inaequalitatibus quas Saturnus et Jupiter sibi mutuo videntur inducere praesertim circa tempus conjunctionis, Romae 1756* (O nejednakostima koje izgleda da Saturn i Jupiter izazivaju jedan kod drugog naročito oko vremena konjunkcija)
- Brevi theoria micrometri objectivi u delu La Caille-a Lectiones elementares opticae od 1756, na latinском prevodu 1757 Viennae Austriae* (Kratka teorija objektivnog mikrometra)
- De Solis ac Lunae defectibus, Londini 1760* (O pomračenjima Sunca i Meseca) — drugo izdanje 1761, treće 1767, a francuski prevod pod naslovom: *Les éclipses, Paris 1779* (O pomračenjima)
- Of the next transit of Venus (London 1761)* (O idućem prolazu Venere)
- Dissertationes quinque ad dioptricam pertinentes. Vin-dobonae 1767* (Pet rasprava o dioptrici), u kojima se nalazi kao dodatak: *De secundis imaginibus visis trans lentes, et apparenti satellite Veneris* (O sporednim likovima koji se vide kroz sočiva i o prividnom Venerinom satelitu)
- Memorie sulle cannocchiali diottrici, Milano 1771* (Memoar o dioptričkim durbinima)
- De orbitis cometarum determinandis, ope trium observationum parum a se invicem remotarum, u Mémoires de mathématique et de physique Paris 1774* (O određivanju putanja kometa iz tri posmatranja malo međusobno udaljena)
- Account of a new micrometer and megameter, Philosophical transactions 1777* (Izveštaj o novom mikrometru i megametru)
- Teoria del nuovo astro osservato prima in Inghilterra, Memorie di Matematica, e Fisica della Società Italiana I, 1782* (Teorija novog nebeskog tela viđenog prvi put u Engleskoj)
- Opera pertinentia ad opticam et astronomiam I—V, Bassani 1785* (Dela koja se odnose na optiku i astronomiju) — francuski naslov: *Nouveaux ouvrages appartenant principalement à l'optique, et à l'astronomie, à Bassan 1785* (Nova dela koja uglavnom spadaju u optiku i astronomiju).
- Ovih pet knjiga Boškovićevih sabranih dela podeljenih na opuskule sadrže mnoge astronomske radove, čiji se naslovi niže navode, sa naznačenjem knjige i strane; izostavljeni su opuskuli koji spadaju samo u oblast optike i teorije instrumenata.
- De modo determinandi discrimen velocitatis, quam habet lumen, dum percurrit diversa medis, per duo telescopia dioptrica, alterum commune, alterum novi cujusdam generis, II, 248—314, (O načinu određivanja razlike brzine svetlosti kada prolazi kroz različite sredine, pomoću dva dioptrička durbina, jednog običnog, a drugog izvesne nove vrste)
- De novo genere micrometri objectivi, II, 315—358 (O novoj vrsti objektivnog mikrometra)
- De telescopia exhibente simul binas imagines ejusdem objecti, alteram directam, alteram inversam, cum earum motibus contrariis et aequalibus, II, 359—378 (O teleskopu kojim se dobijaju istovremeno dve slike istoga predmeta, jedna prava a druga izvrnuta, sa suprotnim a jednakim kretanjem)
- De globulis nigris translatis per discum Solis cum epistola gallica ad ejus phaenomeni observatorem, II, 379—397 (O crnim lopticama koje prelaze preko Sunčevog kotura, sa pismom na francuskom posmatraču ove pojave)
- De refractionibus astronomicis, II, 398—443 (O astronomskoj refrakciji)
- De refractionibus astronomicis, et altitudine poli determinandis per distantias apparentes binarum fixarum supra, et infra polum, II, 444—464 (O

astronomskoj refrakciji i visini pola, određenih iz prividnih rastojanja dveju nekretnica, jedne iznad i jedne ispod pola)

Methodus determinandi refractiones astronomicas sine ulla suppositione physica, quae non videatur omnino certa, ope instrumenti habentis utilitatem generalem in tota astronomia, II, 465—472 (Metoda određivanja astronomskih refrakcija, bez ikakve fizičke pretpostavke koja ne bi izgledala potpuno sigurna, pomoću instrumenta za opštu upotrebu u celoj astronomiji)

De la détermination de l'orbite d'une comète par trois observations peu éloignées entre elles, III, 1—368 (O određivanju putanje komete pomoću tri posmatranja malo međusobno udaljena)
Sur la nouvelle planète, III, 369—479 (O novoj planeti)

De verificatione divisionum quadrantis muralis, IV, 1—15 (O proveravanju podela zidnog kvadranta)

De examine plani quadrantis, IV, 16—38 (O proveravanju ravni kvadranta)

De erroribus collocationis quadrantis muralis deprehendis et corrigendis, IV, 39—57 (O otkrivenim i ispravljenim greškama zidnog kvadranta)

De verificatione puncti postremi quadrantis muralis, quod indicat positionem horizontalem, IV, 58—67 (O proveravanju krajnje tačke zidnog kvadranta, koja pokazuje horizontalni položaj)

De suspensione telescopii quadrantis muralis ope curvae aequilibrii, IV, 68—86 (O postavljanju durbina zidnog kvadranta pomoću krive ravnoteže)

De collocatione, et verificatione ingentis quadrantis verticalis mobilis circa axem verticalem cum alidada, quae in ingenti circulo horizontali notet azimutha, IV, 87—117 (O postavljanju i proveravanju velikog vertikalnog kvadranta pokretnog oko vertikalne osovine sa alidadom, koja na velikom horizontalnom krugu pokazuje azimut)

De determinadis, et corrigendis erroribus axium in quadrantibus et sextantibus, IV, 118—135 (O određivanju i ispravljanju grešaka kod osovine kvadranta i sekstanata)

De verificatione divisionum sextantis, IV, 136—148 (O proveravanju podela kod sekstanata)

Problema pertinens ad excentricitatem in circulo verticali, circa cuius axem horizontalem convertatur telescopium meridianum, IV, 149—165 (Problem ekscentričnosti kod vertikalnog kruga, oko čije se horizontalne osovine obrće meridijski durbin)

De quadam correctiuncula sectorum astronomicorum, IV, 166—183 (O nekim manjim greškama astronomskih sektora)

De rectificatione telescopii meridiani Gallice Instrument de passage, IV, 184—221 (O proveravanju meridijskog durbina, po francuskom pasaznog instrumenta)

De erroribus lineae meridianae ita deprehendis, ut observationes per eam institutae corrigi possint, IV, 222—237 (O greškama kod meridijske linije tako ustanovljenim, da se pomoću nje izvedena posmatranja mogu popraviti)

De determinanda linea meridiana una cum linea aequinoctiali, altitudine poli, et declinatione solis per tria extrema puncta umbrae gnomonis notata in plano horizontali, vel verticali. Accedunt, quae pertinent ad horologium solare, IV, 238—283 (O određivanju meridijske linije zajedno sa ravnodnevničkom linijom, visinom pola i deklinacijom Sunca na osnovu tri krajnja položaja senke gnomona na horizontalnoj ili vertikalnoj ravni. Sa dodatkom o sunčanom časovniku)

De verificatione machinae parallacticae, IV, 284—314 (O proveravanju paralaktičkog instrumenta)

De rhombo micrometrico pro corrigendo effectu ejus positionis obliquae, IV, 395—419 (O romboidalnom mikrometru radi ispravljanja uticaja njegovog kosog položaja)

De errore inducto a refractione in usu horologii solaris annularis universalis methodo posteriore simpliciore, IV, 420—443 (O grešci usled refrakcije pri upotrebi običnog prstenastog sunčanog časovnika pomoću kasnije a prostije metode)

De eodem argumento praecedentis opusculi methodo complicatiore, quae prima in mentem venerat, IV, 420—474 (O istome ali pomoću složenije metode koja je prva pala na um)

De disparitione, et apparitione annuli Saturni, V, 1—74 (O iščezavanju i pojavljivanju Saturnovog prstena)

Sur les éléments de la rotation du Soleil sur son axe déterminés par l'observation de ses taches, V,

75—178 (O elementima rotacije Sunca oko njegove ose, određenim iz posmatranja njegovih pega)

De determinatione longitudinis penduli oscillantis ad singula secunda temporis medii, V, 179—269 (O određivanju dužine klatna koje osciluje u jednoj sekundi srednjeg vremena)

Notice abrégée de l'astronomie pour un marin, V, 270—337 (Kratki izvod iz astronomije za jednoga pomorca)

Methodus determinandi accuratissime altitudinem poli ope gnomonis supplendo instrumenta ad id opportuna, ubi dessint, V, 338—362 (Metoda za najtačnije određivanje visine pola pomoću gnomona, kojim se mogu zameniti za to potrebni instrumenti, ako ih nema)

Détermination du limbe éclairé de la Lune qu'on doit attendre au méridien, V, 363—371 (Određivanje koja je ivica Meseca osvetljena, da bi se očekivala na meridianu)

Méthode pour employer le retour de Vénus à la même longitude par la rétrogradation pour la détermination des éléments moins certains de son orbite, V, 372—382 (Metoda upotrebe retrogradnog povratka Venere na istu longitudinu radi određivanja manje sigurnih elemenata njene putanje)

Méthode pour corriger les éléments d'une comète dont on a la longitude du noeud et l'inclinaison de l'orbite par un à-peu-près, V, 383—387 (Metoda ispravljanja elemenata neke komete za koju su približno poznati longituda čvora i nagib putanje)

Méthode analogue pour trouver l'orbite elliptique quand la parabolique ne s'accorde pas assez avec les observations, V, 388—396 (Analogna metoda za nalaženje eliptične putanje kada se parabolična putanja ne slaže dovoljno sa posmatranjima)

Méthode pour corriger les éléments d'une planète par trois observations, V, 397—403 (Metoda za popravku elemenata neke planete iz tri posmatranja)

De orbitae inclinatae projectione in planum eclipticae, V, 404—408 (O projekciji putanja nagnutih na ravan ekliptike)

De orbitae inclinatae projectione in aliud planum, V, 409—416 (O projekciji putanja nagnutih na drugu ravan)

De calculanda aberratione astrorum orta e propagatione luminis successiva, V, 417—437 (O računavanju aberacije nebeskih tela koja potiče od postepenog prostiranja svetlosti).

N. J.

БАЛИСТИЧКИ ЛЕТОВИ ШЕПЕРДА И ГРИСОМА

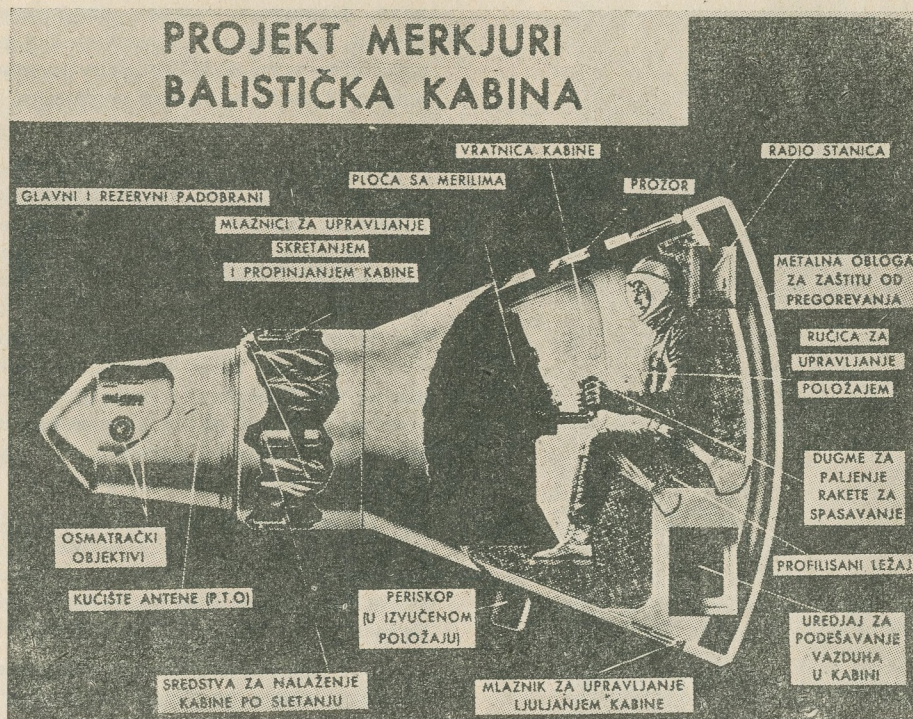
Корацн ка остваривању пројекта „Меркјури“

За непуних месец дана, између почетка априла и почетка маја 1961. године, одиграла су се два догађаја који ће златним словима бити забележени у историји астронаутике. То су догађаји који су означили прекретницу у освајању васионе. До њих, човек је делима свог ума и својих руку, инструменталним вештачким сателитима и космичким ракетама, већ био значајно напредовао у изучавању простора који окружује планету Земљу. Сада је он не само делима својих руку, већ и лично, чак три пута, закорачио у свемир.

Дванаестог априла ове године совјетски космички пилот Јуриј Гагарин је постао први човек који је, лансиран у вештачком сателиту, доспео у васиону. Двадесет и три дана после овог епохалног догађаја, 5. маја, амерички космички пилот Ален Шеперд је у нарочитој капсули избачен 185 кило-

Амерички план за човеков лет око Земље у вештачком сателиту назван је пројекат „Меркјури“. Рад на овом пројекту траје већ више од две године. Он још није у потпуности остварен, али је 5. маја успешним лансирањем Алена Шеперда на висину од 185 км учињен врло важан, пресудан корак на том путу.

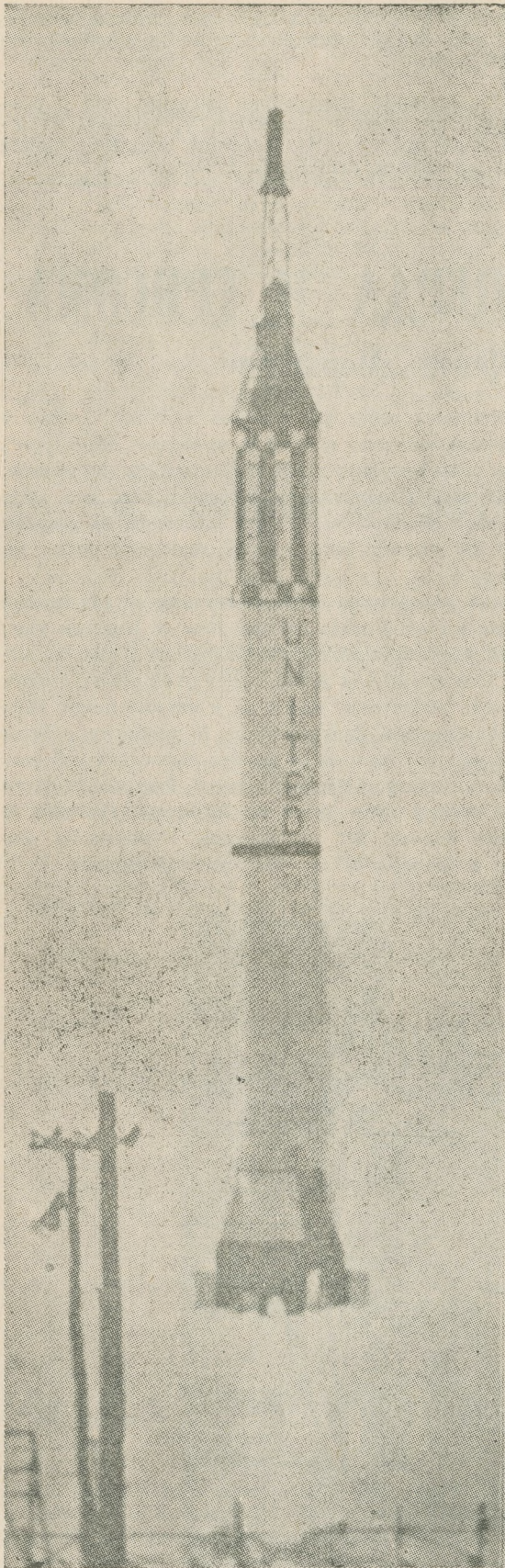
Када разматрамо совјетски успех од 12. априла и амерички од 5. маја намећу нам се извесна упоређења. Совјетска вишестепена ракета којом је лансиран Гагарин имала је бар десет пута већи потисак од ракете „Редстоун“ којом је у висине понет Шеперд. Гагарина капсула била је десет пута тежа од Шепердове. Гагарин је провео 90 минута у бестежинском сткању, а Шеперд само 5. Гагарин је летео готово четири пута брже од Шеперда. Гагарин је достигао висину 327 километара у кружењу око Земље, а Шеперд 185 на балистичкој путањи.



Shematski preseka hermetičke kabine »Merkjuri« u kojoj su leteli američki astronauti

метара у висину, дакле практички у васиону, одакле се по балистичкој путањи спустио у Атлантски океан 470 километара далеко од места испаливања — ракетне базе Кејп Канаверал на полуострву Флориди.

Ова упоређења показују да су совјетски астронаутички (нарочито ракетни) стручњаци у практичким остварењима још увек знатно испред америчких. То, ипак, не значи да је амерички потхват са Шепердом био безначајан.



Полетање ракете „Редстон-Меркјури“

Гагаринов лет у вештачком сателиту је показао да извежбан човек може бити цео сат и по изложен бестежинском стању без икаквих последица, уз потпуно очување радних способности. Шепердов балистички лет је недвосмислено показао да се космонауту може препустити управљање малим ракетама за оријентацију капсуле, као и укључивање кочећих ракета за спуштање. Провера тих могућности није била предвиђена, сем у изузетним околностима, Гагариновим планом. Шеперд је ту тренутну празнину у астронаутичким сазнањима попунио својим успехом. Он је сам управљао свим операцијама за време спуштања. Он је, уосталом, како амерички стручни часеници истичу, имао у својој капсули богатију опрему и компликованију командну таблу у поређењу са одговарајућим уређајима у Гагариновом космичком броду „Восток“.

Два и по месеца после Шепердовог балистичког лета остварен је и следећи корак у остваривању америчког пројекта „Меркјури“. Дана 21. јула постао је Вирцил Грисом амерички астронаут број два. Он је између седам и осам часова по источно-америчком времену, поновио подвиг Алена Шеперда, који је сада био у командном центру на Кејп Канавералу, одржавајући с њим сталну радио-везу. Ракета „Редстоун“, која је Грисомову капсулу, названу „Либерти бел 7“, избацила на висину од 188,8 километара развила је нешто већу брзину од предвиђене тако да је и достигнута висина била нешто већа но што се очекивало. Због тога је и цео балистички лет Вирцила Грисома трајао дуже од Шепердовог. Грисом је у бестежинском стању провео пет минута дуже од Шеперда — без икаквих потешкоћа. Грисом је учинио све што се од њега очекивало. Нажалост, читава операција није потпуно успела, јер је капсула приликом удара у воду потонула пре него што су хеликоптери стигли да је извуку. Грисом се спасао пливањем. Тек после неколико минута извукли су га из мора хеликоптери.

Лет капсуле у којој је био Грисом подсећао је у потпуности на лет Алена Шеперда, тако да је у извесном смислу био реприза једне успеле премијере. У Кејп Канавералу тврде да су астронаути Грисому били постављени неки нови задаци и да су извршене неке промене у конструкцији капсуле и инструмената. Једна од ових промена је отварање већег прозора пред пилотовим очима ради већег видокруга. Грисом се после лета жалио да је прозор сувише велик и да од бљештећих Сунчевих зрака није могао идентификовати поједине делове географског рељефа под њим.

Читава операција од испаливања ракете „Редстоун“ до прихватања Грисома из воде трајала је 31 минут. Даљина од места лансирања капсуле до места њеног пада у океан, североисточно од Великих Бахама, износи 488,8 километара.

То је други човеков лет у припремама за коначно остваривање пројекта „Меркјури“. Очекује се да ће први орбитални лет по овом пројекту бити остварен следеће, 1962. године.

РЕЉЕФ МЕСЕЦА С ГЕОМОРФОЛОШКОГ ГЛЕДИШТА

Све се више ближи дан када ће човек ступити на тле Месеца. Међутим, до тога остварења потребно је, поред низа техничких и медицинско-биолошких проблема, решити и питање избора најповољнијег места, на његовој површини, за слетање васионских бродова и подизање њихових станица. Због тога је за решење тог питања потребно детаљније познавање рељефа Месеца, коме се последње време поклања посебна пажња. Али поред овог чисто практичног питања, познавање рељефа Месеца (као и осталих планета) има и велики научно-теоретски значај. Ово због тога што се на основу његовог проучавања могу утврдити сличности и разлике у рељефу и исте довести у везу са рељефом Земљине површине. Таква упоредна проучавања рељефа Месеца биће омогућена тек када човек буде ступио на тле Месеца. Међутим до тога времена принуђени смо да упоредна проучавања њиховог рељефа вршимо помоћу дедуктивне методе (полазећи од познатог ка непознатом) користећи при том резултате из геоморфологије (науке о рељефу Земљине површине) и астрономије који се односе на рељеф и неке физичке особине Месеца). Имајући то у виду приказаћемо морфолошке особине рељефа Месеца с геоморфолошког аспекта.

Рељеф Месечеве површине састављен је из неколико категорија облика као брегова, планинских ланаца, кратера и тамних поља — равница. Међутим, према најновијој морфолошкој класификацији (1), тај рељеф чине ове категорије облика.

1. *Прстенасте планине* (од 1,5 до 250 км у пречнику), које се деле на:

а) Циркове (већином равнoг дна преко 35 км у пречнику);

б) Кратере (мањи од претходних с чијег дна се дижу купе);

в) Паразитске кратере (на ободу или по дну неких циркова и кратера);

г) Кратере „фантоме“ (остатке разрушених старих кратера);

д) Мале кратере (искључиво метеорског порекла).

2. *Планински гребени* (са максималном вишином до 9 км).

3. *Котлине* (знатно широке до неколико десетина километара).

4. *Равнице, пустиње или „мора“.*

5. *Долине и бразде* (нарочито на вулканским купама).

6. *Системи пукотина* (разних типова).

7. *Побрђе* (са мањим гребенима и висоравнима).

Овако велика разноврсност рељефа Месечеве површине одавно је тражила објашњење и одговоре на питање како је тај рељеф постао? Овим питањем су се претежно бавили

(као и данас) астрономи, док у последње време оно представља предмет разматрања и осталих научника нарочито геолога, геоморфолога, метеоролога, физичара, хемичара и др.

С обзиром на удео појединих облика у рељефу Месечеве површине, највећа пажња је до сада посвећена првој категорији облика — прстенастим планинама које чине циркови и кратери. О њиховом пореклу постоје многобројне хипотезе које се, у ширем смислу, могу сврстати у две основне групе: *ендогену* и *егзогену*. Најглавнија хипотеза ендегене групе је *тектонско-вулканска*, по којој циркови и кратери претстављају остатке угашених вулкана, насталих као последица дејства унутрашњих сила на Месечеву кору, за време и непосредно после њеног формирања. Од егзогених хипотеза је међутим, најпознатија *метеорска*. По њој су циркови и кратери настали од роја метеора који се сручио на Месечеву површину у доба када се Месец одвојио од Земље и када је тек почело очвршћавање његове коре. Најзад, поменућемо још *плимску* хипотезу која има комбиноване особине, јер припада и ендегеној и егзогеној групи хипотеза. Ова хипотеза нам говори да су циркови и кратери остацк распуклих мекхурова насталих под утицајем гравитационог дејства Земље и Сунца на Месечеву кору, као и од гасова који су избијали из Месече унутрашњости приликом консолидације његове коре.

Која од приказаних хипотеза има највише основа? Несумњиво тектонско-вулканска тј. ендегена, јер се њоме дијалектички може објаснити развитак Месечеве коре у вези са развојем његове опште материје.

Метеорска хипотеза се може усвојити само за постанак малих кратера, док за велике кратере и циркове не, из разлога што би по тој хипотези на Земљи требало да су развијени слични облици, ако не и већи с обзиром да се Земља такође налази у појасу планетоида и да има знатно већу масу и привлачну снагу.

Што се тиче плимске хипотезе, она на први поглед изгледа логична, јер полази од узајамног дејства како ендегених тако и егзогених сила на формирање Месечеве коре и његовог рељефа. Међутим, негативна страна ове хипотезе се састоји у томе што је по њој рељеф циркова и кратера постао у доба када је почело консолидовање Месечеве коре тј. када је Месец прелазео из звезданог у планетски стадијум. Ова примедба се односи и на претходне две хипотезе, јер и оне сматрају да је рељеф Месеца настао у том најранијем периоду.

Због оваквог тумачења изнетих хипотеза, као и због одсутности атмосфере, Месец се третирао па и данас се још увек третира као „мртво тело“. А да ли је у суштини тако? Он је мртво тело само у биолошком, а не и

у геолошко-тектонском и морфолошком смислу. Јер ако бисмо и усвојили да је рељеф Месеца настао у најранијем периоду, када је формирана и његова кора, по дијалектици је немогуће схватити да се тај рељеф могао очувати до данас у свом иницијалном или првобитном изгледу, без обзира на то што Месец нема атмосферу и воду. Ово из разлога што атмосфера није једини извор интеракција и процеса који уништавају првобитни тектонско-вулкански рељеф. Тај рељеф се може уништити и самим тектонско-вулканским процесима нарочито када се они манифестују у више фаза које дуго трају. Због тога се ови процеси могу понашати не само као градитељи већ и као рушитељи рељефа. Они, дакле, могу у извесном смислу да негирају сами себе. Да ли од свега тога се запажа у рељефу циркова и кратера на Месецу?

Већ раније је констатовано да се циркови и кратери не разликују само по димензијама, већ и по свежини очуваности. На основу тога утврђена је њихова хронолошка еволуција која се састоји из три периода: „доморски, морски и садашњи“. Међутим, у последње време совјетски научник А. В. Хабаков је издвојио седам периода у еволуцији рељефа циркова и кратера као и осталих категорија облика: То су: најстарији, преалтајски, алтајски, птоломејски, океански, копернички и садашњи. Као критеријум за издвајање ових периода Хабакову су послужили, поред различите свежине очуваности, и неке чисто морфолошке особине: на пример међусобна укрштања планинских директриса, пукотина, циркова и кратера, која показују изразите морфолошке дискорданције помоћу којих се у геоморфологији са великом поузданошћу врши издвајање појединих периода и фаза у еволуцији рељефа. Примењујући ову методу, при детаљној анализи рељефа Месечеве површине са најбољих фотографија, дошао је Хабаков до резултата да тај рељеф није изграђен у једној, већ у више периода и фаза, што значи да је *полифазан*, а самим тим и да су поједине категорије облика различите старости. Међутим, исти рељеф је и *полиморфан* јер је састављен од различитих категорија облика. Величина ових облика је постала тектонско-вулканским процесима који представљају манифестацију дејства унутрашњих сила (теже и топлоте) на Месечеву кору.* Активност ових сила је била нарочито интензивна у прошлости када је Месечева кора била мање дебљине. Временом, услед хлађења Месечевог језгра, кора је постала дебља, а то је имало за последицу да је преовладао утицај скупљања над ширењем. Због тога досадашња посматрања рељефа Месечеве површине нису ни могла да дају неке знатне промене. Али да се те промене ипак дешавају (само у скромнијим размерама) на рачун тектонско-вулканских процеса показује

нам скоро уочена појава вулканске ерупције у кратеру Алфонс као и појава повремених гасова који избијају из појединих пукотина на Месечевој површини.

Поред приказаних облика који су настали тектонско-вулканским процесима и имају примарну улогу у рељефу Месечеве површине, постоје и такви облици чије се порекло не може објаснити овим процесима. То се односи на простране равнице, пустиње или „мора“, као и на висоравни и остале мање заравњене површине у планинским областима. Поставља се питање које силе и агенси су створили ове облике? Пошто Месец нема атмосферу то значи да на њему не постоји ни један од познатих вида ерозије (флувијалне, глацијалне, еолске, крашке, абразионе). Међутим, на Месец делују спољашње силе међу којима на првом месту топлотно, рентгенско, ултравиолентно и корпускуларно зрачење, а затим гравитационо дејство Земље и Сунца. Утицај ове друге силе на Месечеву литосферу је незнатан због њене велике дебљине. Зато може бити речи само о утицају прве силе. Тај се утицај испољава у облику механичког и хемијског процеса, при чему је први последица топлотног Сунчевог зрачења и његових температурних колебања, чија дневна амплитуда у екваторијалној области достиже 250° , а други осталих поменутих зрачења. Оба ова процеса несметано делују на Месечеву површину, с тим што изазивају извесне хемијске промене код молекула минерала, од којих су састављене стене, а механички — разлажу те молекуле услед ширења и скупљања стеновите масе. Дејство ових процеса је взајамно и резултат њиховог рада је распадање и разоравање компактне стеновите масе. Због овог непрестаног распадања и разоравања, стеновита парчад и блокови на већим нагибима, не остају на месту већ се крећу у ниже висине под утицајем Месечеве теже заустављајући се у подножју планина, кратера и циркова, где се и даље распадају и уништавају стварајући растресити површински слој делувијум. Ако процес распадања, или апланациони процес, несметано траје у једној области за дуги временски период, тада може да се, од првобитно рашчлањеног високопланинског рељефа створи низијски рељеф, пустиње или у овом случају „мора“. Да су ови облици с великом вероватноћом постали од апланационог процеса показује нам чињеница што се по ободу низија или „мора“, јављају ступњевите заравни, а затим издвојени планински гребени чије се висине поступно смањују док не ишчезну утапајући се у низије или пустиње. Сем тога, у овим низијским областима се местимично јављају реликти старих кратера, „фантоми“, који представљају највернији доказ уништавања првобитног вулканско-тектонског рељефа.

Према томе, када говоримо о Месецу као планети морамо имати у виду да је његов рељеф још увек активан у геолошко-тектонском и геоморфолошком погледу. За то постоје, као што смо видели потенцијални

* Дејство теже се испољава у облику привлачења и скупљања, а топлоте у облику ширења Месечеве коре.

услови ендогене и егзогене силе, с тим што је од ендогених сила активна само тежа (скупљање) а топлота (ширење) је сведена на минимум, услед знатне дебљине Месечеве коре. Од егзогених сила примарну важност има топлотно, а затим ултравиолетно, рентгенско и корпускуларно зрачење Сунца чији се интензитет активности практично не мења. Због тога је дејство овог зрачења одавно преузело иницијативу над дејством ендогене топлоте — радијације, а с тим у вези и апланациони процес над тектонско-вулканским процесом. Што су у рељефу Месечеве површине још увек добро очувани најмлађи циркови и кратери томе је узрок различит ефекат између процеса. Наиме, за апланациони процес је потребан знатно дужи временски период да се униште планине и створе равнице, док је за тектонско-вулканске процесе (градитеље тих планина) краћи.

С обзиром да ће постојеће минимално дејство тектонско-вулканских процеса на Месечеву кору у будућности сасвим пре-

стати, то ће на рељеф Месечеве површине дејствовати само апланациони процес који ће уништити првобитни планински и створити низијско-пустињски рељеф. Тај рељеф ће се квалитативно разликовати од предходног. На њему се могу јавити само мали кратери (метеорски), слично као што постоје такви кратери на Земљи. Тенденција стварања таквог рељефа се запажа у екваторијалној области као и на невидљивој страни Месечеве површине где преовлађују низије, пустиње или „мора“ у односу на планински рељеф (2).

Др. Милош Зеремски

Литература:

1. А. В. Марков
1. А. В. Хабаков — Луна (Государственное издательство физико-математической литературы III, VII, Москва, 1960).
2. Академия наук СССР — Первые фотографии обратной стороны Луны (Москва, 1959).

Емпириски закони у астрономији

Астрономија је природна наука. Самим тим и све методе којима се она служи при проучавању појава које њу интересују, имају увек за основу посматрање, дакле емпирију. Посматрањем се утврђују и откривају научне истине, као што се посматрањем проверавају закључци теорије. Сама теорија у астрономији ослања се обема ногама на посматрања: њен извор лежи у посматрањима и њена исправност и вредност проверава се опет путем посматрања. Уопште важност посматрања за науку о небеским телима не може се никада довољно истаћи, јер сва знања којима је астрономија задужила човечанство, имају свој извор и утоку у посматрању.

Али посматрање ипак није крајњи циљ астронома. Крајњи циљ је утврђивање истине о небеским телима. До тих се истина долази обрадом посматрачких података, којом се врши њихова селекција, класификација и коначно извођење закључака, дакле утврђивање научне истине. Уопштено говорећи, те се истине састоје од података у обичном смислу речи који се односе на величину, облик, састав, температуру, даљину итд. Оне дакле дају слику о тренутном стању одговарајућег небеског тела или елемента васионе. Али те истине нису довољне да се има потпуна слика проучаваног небеског објекта. Нама је још потребно да знамо и све промене и процесе кроз које он пролази. Потребно је дакле појаве посматрати у оквиру времена. Док се малочас радило о стању какво је данас, сада се ради о променама које су довеле до тог стања и о вероватним променама тог стања у будућности. Сусрећемо се са оном тако важном категоријом свих природних наука — природним

законима, којима се неумитно и апсолутно подвргавају све промене у природи. Све што се у природи одиграва подвргнуто је диктату природних закона. Уосталом науке не би ни било кад не би постојала законитост у природним појавама, али онда не би било ни природе.

Природни закони имају то важно својство да су универзални, јер се њихова важност не ограничава на одређени простор и време, него се увек и свуда, при истим условима, поново потврђују. На пример закон одбијања светлости, закон ширења тела са порастом температуре, Архимедов закон, Њутнови закони механике, Њутнов закон гравитације итд. Природни закони су нека врста аксиома, дакле претстављају најлементарније формуле по којима се одигравају природне појаве.

Због универзалности и елементарности природних закона, свака наука, како из принципјелних тако и из практичних разлога, тежи откривању природних закона као једном од најважнијих средстава ка циљу — упознавању Природе. Једним се природним законом за увек скида са дневног реда безброј његових манифестација у великом спектаклу природних појава.

Посматрајући на пример Месец, утврђивамо да је то тамно тело, чија је једна половина увек обасјана. Један од природних закона је и овај: светлост се шири праволинијски, па због његове универзалности важи и за Месец. Тако већ унапред знамо да се светлосни извор којим је Месец обасјан мора налазити у правцу у коме је окренута осветљена Месечева страна. Тако недвосмислено утврђујемо да је Сунце тај светлосни извор.

Закон о праволиниском распрострањању светлосних зрака чини сигурним да се небеска тела стварно налазе у оном правцу у коме их ми видимо (уз неке мале корекције).

Кад смо већ код светлости можемо навести још један пример. Светлост се кроз простор не простире тренутно но коначном брзином од 300 000 км. И та је брзина један од природних закона. На основу тога ми знамо да оно што ми сада видимо на небеским телима, није оно што се сада тамо одиграва но оно што се одиграло онолико времена раније колико је светлости потребно да до нас стигне. Ако је даљина d неког небеског тела позната и изражена у километрима, онда смо сигурни да оно стање које сада, у тренутку t констатујемо, одговара тренутку

$$t = \frac{d}{300\,000}$$

у сваком посебном случају. Дакле не може се поставити питање да се светлост са неког небеског тела можда кретала брзином мањом или већом од ове, на пример брзином од 200 000 км/сек. или да се можда са истог небеског тела кретала променљивом брзином. Не, и то је смисао универзалности природних закона: они у непроменљивом облику остају у важности увек и свугде уз претпоставку истих услова.

Закон о праволиниском распрострањању светлости остаје у важности све дотле док се ради о вакууму или медијуму исте густине. Ако се пак ради о медијуму неједнаке густине или о прелазу из једног у други медијум или о пролазу поред великих маса* светлосни зраци ће се савијати али и онда не без строго одређеног закона. За одређене средине и одређене углове кретања светлосних зракова у односу на изопикне,** увек ће и скретање, тј. савијање светлости бити једно и одређено. И ту дакле ступају у дејство одређени природни закони. И уопште може се рећи да не постоји ни једно стање нити ситуација која не би била предвиђена кодексом природних закона који тренутно ступају у дејство чим се створе околности предвиђене за њих. Природа се дакле никаквим средствима не може збунити, тј. довести у положај да не зна како ће поступити у некој датој ситуацији: она својим законима остаје у свакој прилици суверени и неоспорни господар.

Разлагање светлости у спектар, ако се она пропусти кроз стаклену призму, такође је један природни закон. Захваљујући његовом квалитеу универзалности, то се на основу лабораториских испитивања на Земљи, може да утврди састав и физичко стање свих небеских тела која сијају сопственом светлосношћу па и оних која сијају позајмљеном светлосношћу итд. иако се она могу налазити на несхватљиво великим даљинама од нас.

Али осим оних истина којима се може првенствено приписати карактер података (ве-

личина, облик, даљина итд.), и оних истина, којима је на један строг и елементаран начин, формулисан ток одређених појава при одређеним условима, дакле таквих које смо дефинисали као природне законе, постоји још једна важна категорија истина, која претставља даљу карику у ланцу упознавања Природе. То су такозвани емпириски закони.

Епитет „емпириски“ је овде условно употребљен, јер се и до оних истина које смо овде назвали „подацима“ и оних које смо назвали „природним законима“ долази у крајњој линији путем посматрања, дакле емпириским путем. Али разлика ипак постоји. И подаци и природни закони имају строг и егзактан облик, и у извесном смислу претстављају оне елементарне честице истине које је непотребно даље разлагати. Емпириским законима та строгост и егзактност форме недостаје. И њима су формулисане извесне правилности у природним појавама али те правилности нису онако потпуне и апсолутне као што су оне изражене природним законима. То је због тога што се ту ради о појавама у којима долазе до изражаја истовремено више утицаја који се не комбинују увек на исти начин те је и њихов крајњи ефекат неједнак. Међутим ту одређену улогу играју и несавршености мерења која увек и неизбежно садрже мање или веће грешке, а одраз ових је привидна неправилности појаве која сама по себи може бити сасвим правилна. Дакле неегзактност емпириских закона је последица непотпуне правилности појаве коју они описују, често у комибанцији са несавршеношћу одговарајућих мерења.

Али емпириски закони ипак спадају у златну валуту науке јер често претстављају претходницу природних закона, а увек крупну помоћ у решавању многих понекад и далекосежних проблема, пред тога што и сами за себе представљају велику вредност, описујући природну појаву на коју се односе.

Овде ћемо навести неколико примера из којих ћемо моћи добити конкретнију претставу о емпириским законима и њиховој важности.

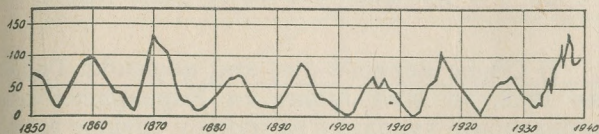
1) *Периодичност Сунчевих пеге.* Иако су Сунчеве пеге откривене већ 1610. године, дакле већ на самом почетку употребе астрономског дурбина њихова тако важна и лако уочљива карактеристика, као што је периодичност, запажена је тек 1843. год. Просечна периода њихоа износи $11\frac{1}{8}$ година. Али то је само просечан период. Стварни периоди могу бити за око 4 године дужи или краћи. Ни максимуми не достижу увек исту вредност. Све су то разлози да ова појава, у којој се манифестују на несумњив начин одређене правилности, али којој недостаје строга униформност, буде обухваћена категоријом емпириских закона.

После овог открића установљено је да исту периодичност показују и такозване магнетне буре на Земљи као и поларна светлост. Иако је проблем Сунчеве активности врло

* Ајнштајнов ефект

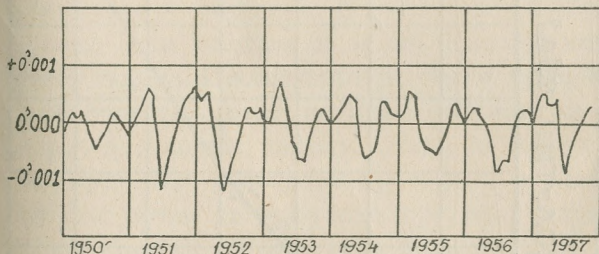
** Криве једнаке оптичке густине материје.

сложен и до данас упркос свим напорима није расветљен, очигледно је да ће изнете правилности играти важну улогу и претстављати ослону тачку у његовом даљем третирању.



Сл. 1 — Број Сунчевих пега од 1850. до 1940. године.

2) *Сезонске варијације у Земљиној ротацији.* Пре нешто више од двадесет година откривено је да Земљина ротација није у току године константна, но је у летњем периоду нешто бржа од оне у зимском периоду. Дневне варијације су увек мале, јер њихова максимална вредност не прелази $\pm 0^s.001$ али пошто се њихови ефекти сабирају то Земљин часовник може да жури односно да касни, у односу на оно показивање које би се добило кад тих варијација не би било, и до једног десетог дела временске секунде. Те варијације нису сталне но се мењају из године у годину по амплитуди и фази, али општи ток појаве задржава свој карактер.



Сл. 2 — Неправилности трајања ротација Земље.

Узрок овим променама лежи у променљивости метеоролошких услова који владају на Земљи у току године а који изазивају неправилне промене у пребацивању ваздушних маса са једне полулопте на другу, чиме се изазива промена у моменту инерције Земље па следствено и у њеној ротацији.

Ова појава ставила је у оштрој форми на дневни ред питање метеоролошких услова који владају на Земљиној површини и била је повод многим значајним научним подухватима и радовима, којима је расветљен низ питања, док је низ других питања тек покренут. Уосталом увек решење једног проблема значи увођење нових, који су са оним решеним у ближој или даљој вези.

3) *Тицус-Бодеев низ.* Овде наводимо један случај емпириског закона, који, како се доцније испоставило, то и није, јер не репродукује до краја оне односе које би требао да репродукује. Он је својевремено био врло актуелан у астрономији и чак је учинио једну крупну услугу и тиме искупио право да буде помињан. То се односи на откриће Нептуна,

које је постигнуто „врхом пера“, када је при израчунавању места дотле непознате планете коришћена даљина добијена из тог низа. Али то је уједно била његова лабудова песма јер је откриће те планете истовремено значило и откриће нетачности Тицус-Бодеевог низа.

Као што је познато, тим се низом репродукују даљине седам, у време његовог постанка, познатих планета и то по овом систему. Испишу се бројеви: 0, 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384, који осим првог, чине геометријску прогрессију. Сваком броју тога низа дода се 4 па се добијени збирови поделе са десет. Тако добијени бројеви добро репродукују даљине седам првих планета, и средњу даљину планетоида, што се види из њиховог упоређења са стварним даљинама тих тела.

Даљине планета: 0.4, 0.7, 1.0, 1.5, 2.8, 5.2, 9.5, 19.1, 30.0, 39.5.

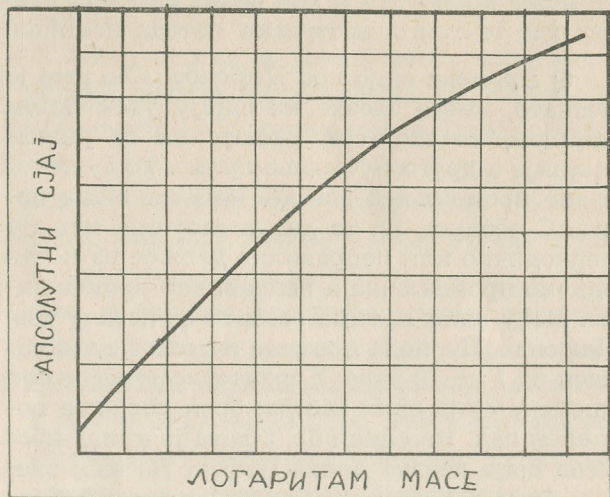
Тицус-Бодеев низ: 0.4, 0.7, 1.0, 1.6, 2.8, 5.2, 10.0, 19.6, 38.8, 77.2.

Како видимо, даљине две последње планете, а нарочито последње, одударују од оних које би се на основу низа очекивале.

Међутим планета је упркос осетно погрешеној даљини ипак била пронађена врло приближно на оном месту које су оба њена проналазача, и Леверје и Адамс, рачуном извели. То је због тога што усвојена даљина ипак, грубо узев, одговарала стварној даљини.

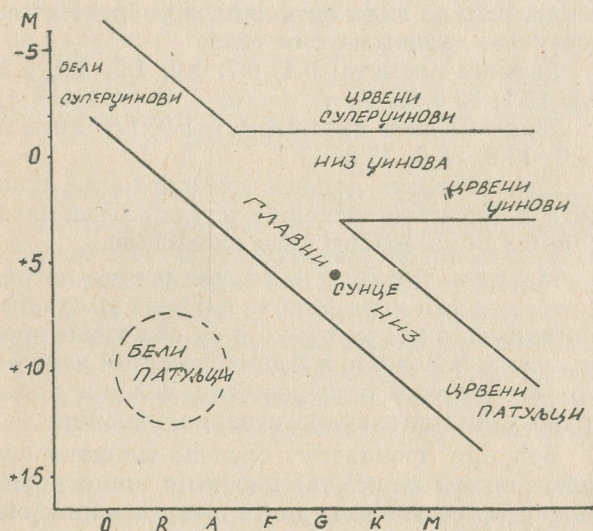
Већ при проналаску следеће планете, такође „врхом пера“ тај низ није више коришћен, јер се увиђало да ће њена даљина још више отступити од оне која је њиме предвиђана за претходну планету. Показало се да су Ловел и Пикеринг, проналазачи Плутона, били потпуно у праву.

4) *Однос маса-сјај код звезда.* Посредством двојних звезда утврђена је једна важна правилност: што нека звезда има већи апсолутни сјај, то је и њена маса већа и обрнуто. Та је веза утврђена 1917. године и омогућује да се одреди маса звезде на основу њеног апсолутног сјаја у оним случајевима када се она не може директно одредити. Та је веза безмало универзална, јер важи за све звезде осим за беле патуљке.



Сл. 3 — Веза маса-сјај код звезда.

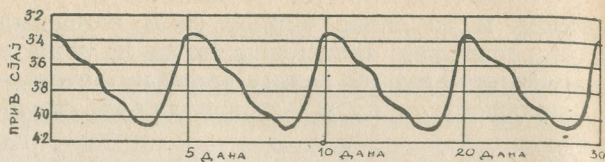
5) *Раселов дијаграм.* Ако се изведе график тако што се апсолутни сјај звезда нанесе у зависности од спектралне класе (тј. температуре) установиће се да звезде нису хаотично разбацане, него се групишу у два низа. Један је углавном хоризонталан а други иде косо. Хоризонталан низ садржи такозване звездацинове, док коси низ, који се зове главни низ садржи оно што би се могло звати обичним звездама. У свом доњем делу главни низ прелази у такозване црвене патуљке, у које спада и наше Сунце. И на овом графику бели патуљци стоје по страни, што је још један доказ да су то звезде изузетних особина.



Сл. 4 — Раселов дијаграм

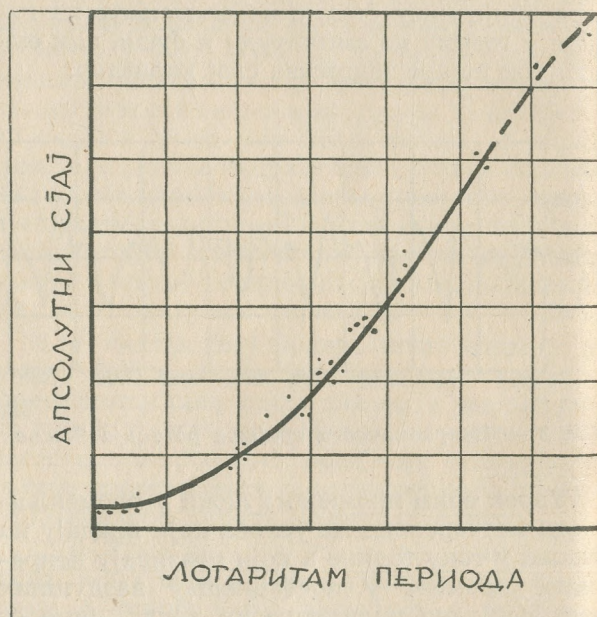
Раселов дијаграм игра важну улогу при разматрању питања развоја звезда. Он пружа и практичне користи јер се помоћу њега могу одређивати даљине звезда само на основу њиховог спектарског типа, јер се из дијаграма може одмах знати која је њена апсолутна величина. То је такозвана спектарска метода одређивања звезданих паралакса, која је уведена у употребу 1914. године. На тај је начин одређена даљина више десетина хиљада звезда. Њена предност је у томе што се може користити и код веома далеких звезда где је тригонометриска метода немоћна.

6) *Промена сјаја код Цефеида.* Као што је познато, многе звезде не сијају увек истом јачином, но свој сјај мењају па су једном сјајније а други пут мање сјајне. То су такозване променљиве звезде. Има их више врста. С обзиром на то да ли свој сјај мењају периодично или неправилно деле се на периодично променљиве и неправилно променљиве. Међу овим првима особито се истичу тзв. Цефеиде. Периода промене њиховог сјаја износи од 1 до 10 дана. Карактеристичан је ток промене сјаја ових звезда: брзи пораст а постепен пад. На слици бр. 5 дата је крива промена сјаја звезде Делта Цефеи. По овој звезди су и све променљиве овога типа добиле име Цефеида.



Сл. 5 — Промена сјаја звезде Делта Цефеи

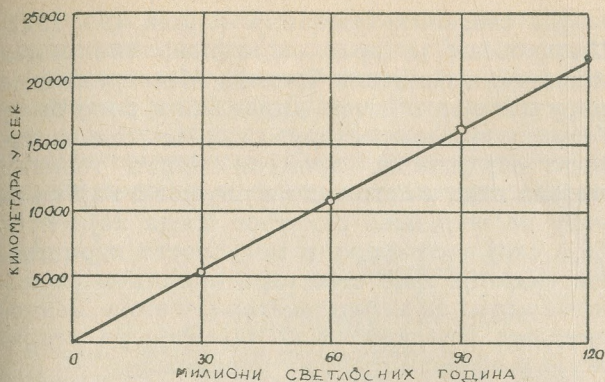
7) *Однос периода-сјаја код цефеида.* Године 1912. је Мис Ливит са Харвардске опсерваторије утврдила да између средње апсолутне величине цефеида и њихове периоде промена сјаја постоји веза у том смислу да што је период неке цефеиде већи, већи је и њен сјај. Иако та веза сама по себи није објашњена, ипак је она од велике практичне користи јер се помоћу ње могу одређивати даљине свих видљивих цефеида, само на основу периода и привидног сјаја, а самим тим и даљине оних звезданих формација у којима се оне налазе. Врло је срећна околност да су цефеиде све јаког сјаја па су видљиве и на оним даљинама на којима је друге звезде слабијег сјаја немогуће видети.



Сл. 6 — Веза периода-сјаја код Цефеида

8) *Личне грешке.* При сваком посматрању, односно мерењу посматрач несвесно и неизбежно чини неку грешку, која има систематски карактер и само њему је својствена. Колике ће оне бити не може се унапред знати, но се мора специјалним поступком одредити. Такве су на пример личне грешке при посматрању окултација, које се састоје у томе што посматрач окултације увек касније региструје појаву но што се она стварно одиграла. Она се код разних посматрача креће између 0s.3 и 0s.5.

9) *Црвено померање у спектрима галаксија.* Спектри свих галаксија показују помереност ка црвеном делу и то утолико веће уколико је одређена галаксија даља од нас. На



Сл. 7 — Удаљавање (у километрима у секунди) галаксија у зависности од њихове удаљености од нас.

основу Доплеровог ефекта, то би значило да се галаксије утолико већом брзином удаљавају од нас, уколико су даље, иако то није једини начин да се оно протумачи. Ово првено померање претставља данас један од врло сложених проблема, чије дефинитивно решење још измиче данашњим могућностима астронома.

Ова се веза може користити за одређивање даљина галаксија и то оних најудаљенијих, које се налазе на граници видљивости највећих инструмената.

Др. Љ. А. Митић

Велики руски научник К. Е. Циолковски (1857 – 1935)

Константин Едуардович Циолковски је рођен у Рјазанској губернији, у сиромашној породици. Отац му је био шумар, а касније наставник и чиновник. О васпитању и образовању деце старала се мајка. Када је имао десет година, Циолковски је, после једне тешке болести, скоро потпуно оглувео, па је морао да напусти школу. Отада је сам учио код куће. Већ у четрнаестој години је систематски почео да проучава природне науке. У исто време се код њега јавља страст за проналасцима. Прави балоне, моделе парних машина, аутомобил који покреће пара. Године 1873 одлази у Москву и тамо завршава средњу школу и већи део факултета, 1879. је постао учитељ и отпутовао у Калужску губернију да предаје аритметику и геометрију.

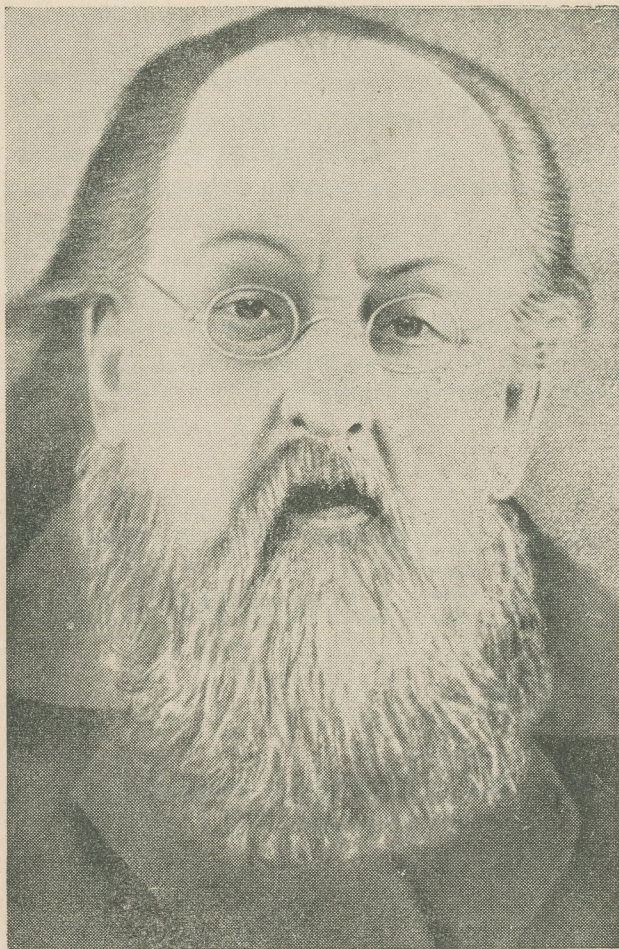
Циолковски се у то доба бави скоро свим наукама — астрономијом и небеском механиком, енергетиком и астробиологијом, физиком и геохемијом, филозофијом и лингвистиком. Али посебно место у његовим научним проучавањима ипак су заузимала истраживања у области авијације, ваздухопловства и међупланетарног саобраћаја. Још у својим дечачким годинама Циолковски је почео да размишља о могућности конструисања металног аеростата и 1885. године разрађује конструкцију металног дирижабла променљивог облика.

Велику пажњу је Циолковски посвећивао питањима аеродинамике. Године 1891. је изишао његов први рад „притисак течности на раван која се у њој равномерно креће“.

Следећих година Циолковски даје идеју о изградњи металног авиона. У чланку „Аероплан или птицолика (авијациона) летећа машина“, изнео је схему авиона, веома напредну за оно време — моноплан са течним горивом, слободно носеће крило, дебело профил са заобљеном предњом ивицом, шасијом за точкове, мотор са унутрашњим сагоревањем (Сл. 2).

После низа експеримената у природним условима Циолковски је дошао на идеју да испитује моделе у условима вештачке ваздушне струје. Године 1897. је изградио аеродинамичну трубу са слободном ваздушном струјом у којој је изводио продубљавање тела различитих облика. То је била прва аеродинамичка труба у Русији употребљена за истраживања у вези са разрадом питања авијације.

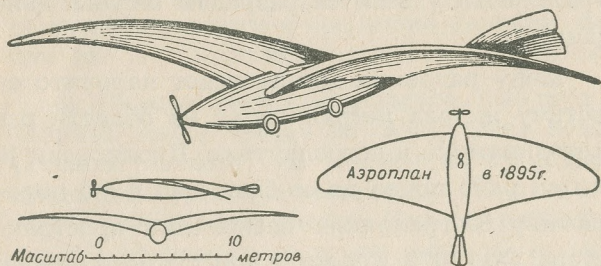
Међу радовима Циолковског нарочито се истичу његова истраживања из области ракетодинамике и астронаутике. Циолковски је веома рано почео да се бави мишљу о покретању безграничних васионских просторстава. Око 1879. године је конструисао прибор за изучавање дејства убрзања силе теже на жив организам, а четири године касније у делу „Слобадан простор“ анализира појаве у средини где сила теже практично не делује. У истом раду он је први пут изнео мисао о могућности примене принципа реактивног кретања и летовима у безваздушном простору (Сл. 3).



Сл. 1 — Константин Е. Циолковски

У исто време Циолковски је написао неколико научно-фантастичних радова којима је придавао велики значај.

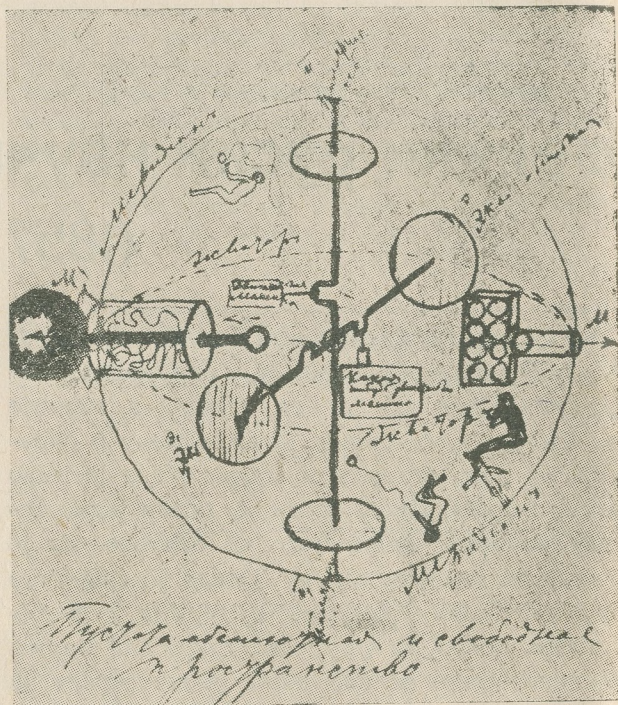
Циолковски и даље испитује могућности ракетног међупланетарног саобраћаја. Ускоро изводи познату формулу која утврђује аналитичку зависност између брзине ракете у било ком тренутку, брзине истицања гаса, масе ракете и масе утрошених експлозивних средстава.



Сл. 2 — Схематски приказ авиона Циолковског

Године 1903. Циолковски је објавио свој класични рад „Истраживање васионских простора реактивним апаратима“ у коме је први пут на научној бази заснована могућност остварења космичких летова помоћу ракете и у коме су дате основне обрачунске формуле његовог лета (Сл. 4).

За следећих неколико година (до 1917) Циолковски је предложио неколико схема космичких ракетних бродова. Истовремено је проучавао и питања управљања ракетом у безваздушном простору, хлађења зидова камере сагоревања, примене тешко топивих метала итд., а исто тако и питање о најбољем углу за подизање ракетног брода који пробија слој атмосфере, и могућности коришћења енергије која се ствара приликом распадања атома за међупланетарне летове. Једновремено, Циолковски не престаје да истражује у области грађења дирижбала.

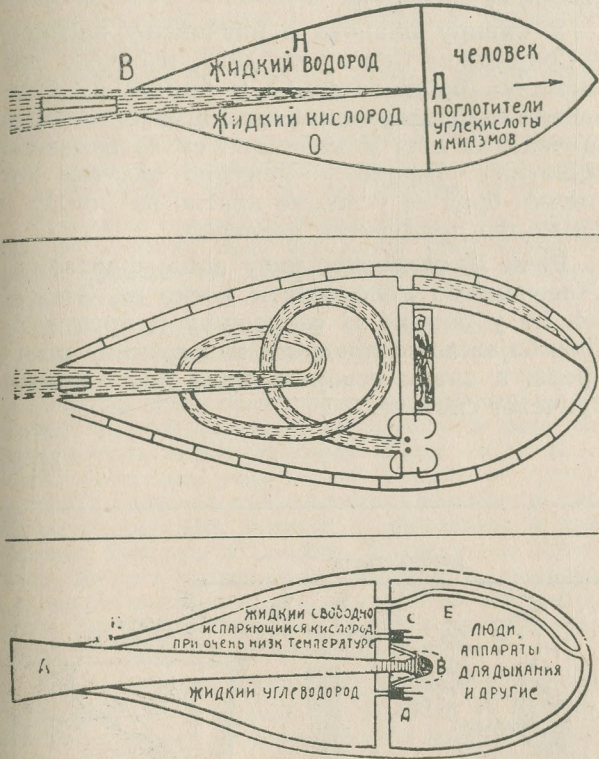


Сл. 3 — Скица космичког брода по рукопису „Слободан простор“

До 1917. године Циолковски је радио под врло тешким условима. Тешко је радити у самоћи много година, у лошим условима, писао је са горчином, „а ни од куда ни побољшања ни подршке.“ Услови су се изменили после револуције. 1919. године постаје члан Социјалистичке (касније Комунистичке) академије, 1921. добија личну пензију и тако стиче могућност да се потпуно посвети научном раду. Од двадесетих година његове идеје се све више шире по СССР. Оснивају се друштва за изучавање међупланетарног саобраћаја. 1927. је одржана прва светска изложба међупланетарних апарата и механизма. Циолковски добија признања из иностранства, нарочито из Немачке. Познати немачки научник Г. Оберт пише му 1929. године: „Ви сте запалили ватру и ми нећемо дозволити да се она угаси, већ ћемо уложити све снаге да се оствари највећи сан човечанства.“

У том периоду Циолковског углавном занимају два проблема — тражење најпогодни-

јег горива за ракете и могућности достизања космичких брзина. Научник је убрзо утврдио да ће са тада познатим хемијским горивима достизање космичке брзине бити веома сложен процес. За достизање космичких брзина Циолковски предлаже вишестепене ракете и износи њихову детаљну математичку теорију (Сл. 5).



Сл. 4 — Схеме Циолковских ракета које се крећу помоћу течног горива

Године 1934 — 1935. Циолковски предлаже још једно решење овог задатка и њему даје назив ескадрила ракета. У овом случају ракете су се спајале паралелно и радиле истовремено, али су користиле само половину горива. После тога се гориво једног дела ракете сливало у полу-празне цистерне другог дела ракете које су настављале пут са читавом залихом горива. Празне ракете су се одвајале од ескадриле и враћале на земљу. Овај се процес продужавао све док не би остала само једна ракета која би достигла космичку брзину (Сл. 6).

Последње године живота Циолковски је посветио разради теорије реактивних авиона. Проучивши многе апарате дошао је до

закључка да пршљенасти мотори морају бити замењени реактивним. Скоро десет година пре него што је полетео први реактивни авион, научник је рекао: „Иза ере авиона са елипсом мора да следује ера реактивних авиона или авиона стратосфере.“

За свој 75-ти рођендан, 1932. год. Циолковски је одликован Орденом трудбеничке црвене заставе.

Још почетком двадесетих година у Москви и Лењинграду су основане групе за изучавање кретања на реактивни погон, које су умногоме помогле развој ове гране технике. Циолковски им је све до своје смрти 19. септембра 1935. помагао у њиховом раду.

Данас се у Калуги у његовој кући налази музеј, а у граду му је постављан споменик. Међутим, најлепше признање овом великом научнику и најлепша награда — то је остварење његових идеја. Циолковски је писао да ће пуштање вештачког Земљиног сателита бити први корак у покоравану васионе. Године 1957. совјетски научници су избацили први вештачки Земљин сателит, а ускоро су избачена још два. Подаци добијени са тих сателита, о атмосфери, о магнетном пољу Земље, микрометеорима, били су од огромног значаја.

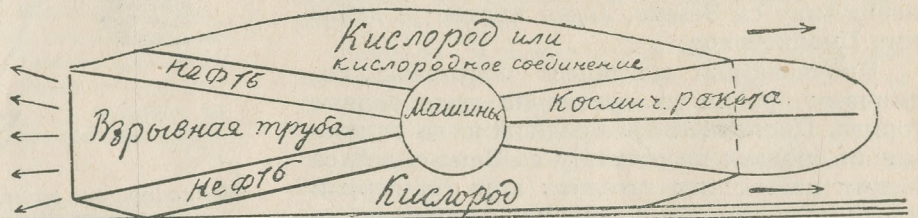
У проучавању горњих слојева атмосфере велику су улогу одиграле ракете од којих је последња достигла висину од 473 км.

Јануара 1959. послана је прва космичка ракета у правцу Месеца. Последњи степен ракете је прошао на растојању од 5—6 000 км. од површине Месеца и, наставивши да се креће, ушао у елиптичку путању Сунца.

Ујесен 1959. прва совјетска космичка ракета се спустила на Месец.

Нешто касније пуштена је трећа космичка ракета на којој се налазила аутоматска међупланетарна станица одређена за обимна научна истраживања. Док је облетала Месец,

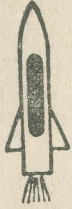
3) *Земная ракета со вложенной в ней космической*
Ускорение земной в 20 раз больше ускорения земной
тяжести т.е 200м может быть перенесена только в воде.



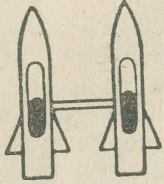
По диаметру по горе земной ракеты. Километры.

Секунды	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30				
Скорость	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4	5	6				
Путь	0,1	0,4	0,9	1,6	2,5	10	22,5	40	62,5	90				
Высота	0,01	0,04	0,09	0,16	0,25	1	2,25	4	6,25	9				
Разрежение						1,11		1,53	2	2,45				
Высота	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Разреж.	1,72	3,12	6,10	14,4	35,7	80,6	190,5	430,4	251,9	137,20	48700			

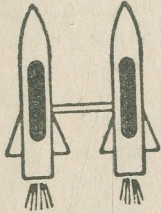
Сл. 5 — Циолковски цртежи земаљске и космичке ракете, која је у њу увучена



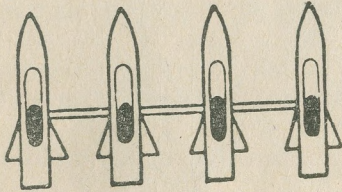
После переливания бак
последней ракеты за-
правлен полностью — эта
ракета достигает цели



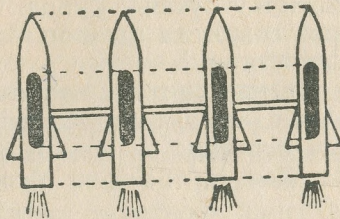
Топливо у обеих ракет
израсходовано
наполовину



Баки двух ракет
заправлены полностью



Топливо у всех
четырех ракет
израсходовано
наполовину



Баки четырех
ракет
заправлены
полностью

Сл. 6 — Схема Циолковской „эскадриле ракет“

фотографисала је супротну страну Месеца, невидљиву са Земље. Један кратер је добио име Циолковског

Проучавајући могућност постизања космичких брзина уз сразмерно мале залихе горива, Циолковски је предложио да се космички бродови не пуштају са Земље, већ са њених вештачких сателита који би играли улогу међустаница. У савременим пројектима

остварења међупланетарних летова, ова његова идеја је добила широку примену.

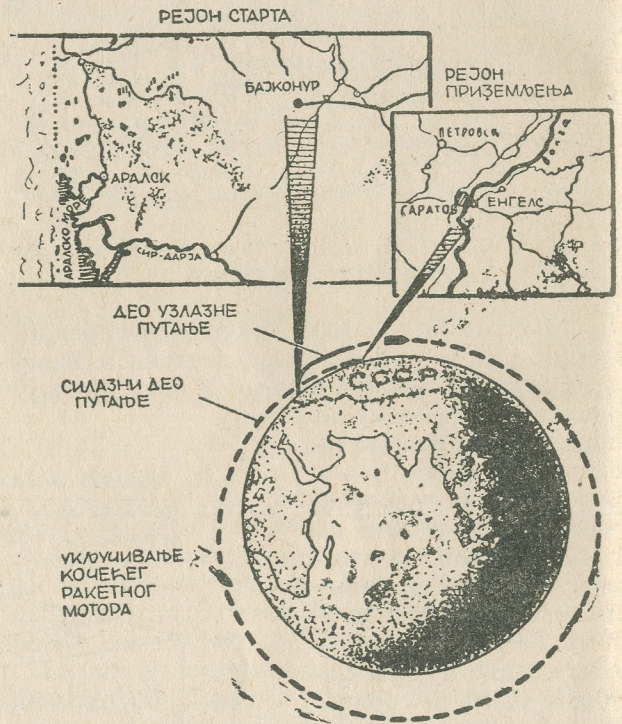
Још 1911. године Циолковски је истицао мисао о могућности коришћења енергије распадања атома у ракетној техници. Данас се у низу земаља научници баве испитивањима на том пољу.

Његово пророчанство о ери реактивних авиона се остварује.

У оквиру планова о изучавању васионе, у Совјетском Савезу су 1960. избачена два космичка брода-сателита у којима су биле кабине снабдеване свим оним што је потребно за човеков лет. У кабинама су се налазиле животиње. Пошто је испунио задатак космички брод се успешно вратио на Земљу и донео низ драгоцених података.

Речи Циолковског нису више фантазија: „Човечанство неће остати вечно на Земљи, већ ће у потери за светлошћу и простором прво бојажљиво продрети ван граница атмосфере, а затим освојити цело пространство Сунчевог система.“

М. Ј.



Naknadno su objavljeni mesto uzletanja i mesto spuštanja satelita u kome je leteo Jurij Gagarin

ПОЧЕЛИ СУ КАО АМАТЕРИ

Астрономија је једна од најпривлачнијих наука, па је то, изгледа, главни разлог што је велики број славних астронома потекао од људи свих могућих професија. Врло често се десило да су открића од капиталне вредности била дело људи, који су аматерски неговали астрономију и који су после тога сав свој иметак, време и способности посветили астрономији.

У прво доба астрономске науке, у старом веку и у доба ренесансе, струке нису биле издиференциране, тако да се о правим аматерима не би могло ни говорити. Тек од доба Хајгенса и Њутна, може да се каже за све већи број људи да су ушли у домен астрономије, често на врло бизаран начин.

Данцишки пивар Јан Хевелке или Хевел (161—1687) је зачетник прве озбиљније селенографије. Његови радови су послужили многим будућим астрономима.

Мало познати оргуљаш из Хановера, Виљем Хершел (1738—1822), постао је један од најславнијих астронома свих времена. Он је творац стеларне астрономије, проналазач планете Урана, коју је он назвао Георгиум Сидус, да би добио коју пару од свог земљака, енглеског краља Ђорџа III, који је владао Енглеском, мада је био Хановерски принц. Хершел је начинио низ открића; пронашао је два Сатурнова сателита: Мимаса и Енцеладуса и два Уранова: Титанију и Ооерона. Пронашао је многе звезде, двојне и променљиве, звездана јата, аморфне и спиралне маглине итд. Бабио се и космологијом. Његов син Сер Џон, се много истакао проучавањем звезда са јужне неоске хемисфере.

Вилхелм Олберс (1758—1840), о коме је било речи у „Васиони“ бр. 3 за 1960, био је лекар — практичар. Ипак то му није сметало да пронађе једну дугопериодичну комету, мале планете Палас и Весту и да да свој не мали допринос теорији орбита.

Фридрих Бесел (1784—1846), био је трговачки помоћник. Упознао се са Олберсом и изненадио овога својим познавањем астрономије. Бесел је био велики теоретичар астрономије, саставио је каталог 3 000 звезда. Он је измерио паралаксу звезде 61 Лабуда, што је пионирски рад на том пољу. Бесел је рачунски предвидео могућност постојања „невидљивих звезда“, тј. до тада неосмотрених прагилаца или компоненти Сириуса и Прокиона, што значи да је он творац астрономије невидљивих небеских тела.

Александар Бувар (1767—1843) до своје 18 године био је чобанин, али ипак је успео да постане академик и доживотни директор Париске опсерваторије. Пронашао је 8 комета, помагао Лапласу на израчунавањима при изради Лапласове „Небеске механике“. Израдио је познате таблице кретања планета Јупитера, Сатурна, Урана и у сарадњи са астрономом Бургом, радио на теорији Месечева кретања.

Карл Брунс (1830—1881), син једног бравара и сам занатлија. Проналазач низа комета и теоретичар. Израдио је непрекорне логаритамске таблице са 7 децимала.

Шербурн Бернхам (1838—1921), иако стенограф по занимању, учинио је знатне услуге астрономији. Пронашао је 451 двојну звезду једним скромним дурбином. Толико се прославио, да су га и без једног семестра астрономије позвали да буде стручни сарадник Ликове и Јерксове опсерваторије и најзад је постао професор астрономије на Универзитету у Чикагу. Пронашао је још 1274 двојне звезде и саставио обиман каталог двојних звезда, у два тома.

Жан Шакорнак (1823—1873). Овај лионски пиљар, постао је сарадник Лионске и Париске опсер-

ваторије. Пронашао је шест астероида, једну комету итд. Нарочито му је запажен рад „Атлас неба у области еклипике“, којим је желео да помогне при проналажењу малих планета. Смрт га је прекинула у том прецизном и пипкавом послу.

Џон Долонд (1706—1761), чија се стогодишњица од смрти навршава ове године, био је ткач. Сасвим случајно постао је творац чувених Долондових дурбина, који су начинили преокрет у астрономији и дуго низ година били појам прецизности и квалитета.

Јозеф Фраунхофер (1787—1826), шегрт у фабрици. Он је постао чувен по савршеним оптичким инструментима које је пронашао и израдио, а нарочито по свом хелиометру којим је омогућио Беселу да измери паралаксу 61 Лабуда. Пронашао је линије у Сунчевом спектру које су по њему назване. Године 1824. израдио је највећи рефрактор на свету, у оно доба, који је био инсталиран у дорпату, данас Јурјев, или како га Естонци зову Тарту, на тамошњој опсерваторији. Пречник сочива је износио 24 см.

Ерман Голдшмит (1802—1866), немац пореклом, из Франкфурта на Мајни, али натурализован француз. Био је сликар пејсажа. Из свога атељеа на мансарди кафане „Дрокопе“, у једној од најоучнијих париских улица, посматрао је неом једним скромним догледом. Успео је да открије 14 малих планета од 1802. до 1801. године.

Петар Ханзен (1795—1874) часовничар, постао је један од највећих астронома-теоретичара. Радио је на планетским и кометским пертурбацијама, а поставио је и једну теорију месеца.

Карл Хенке (1793—1866) био је поштар у Дрездену. Пронашао је два планетоида: Астреју и Хеое. Астреја је била прва мала планета нађена после стагнације у открићима малих планета начињеним од 1801—1807. године.

Симон Њукомб (1835—1909) био је собар, дрводеља и измењао је читав низ занимања. Поставио је теорију о Месецу, био је велики теоретичар и саставио је врло прецизне планетске таблице.

Жан Луј Понс (1761—1831) је био послужитељ на Марсељској опсерваторији. Пронашао је 36 комета, у року од 26 година. Он је рекордер по броју пронађених комета.

Ернест Темпел (1821—1889), литограф по професији. Пронашао је са својим скромним дурбином низ комета, астероида итд. (12 комета и 6 астероида). Пронашао је и маглину око звезде Меропе у Плејадама.

Немогуће је поменути све који су допринели данашњем напретку астрономије, а они сами често су били најскромнијег позива, па их је астрономија привукла и они су јој дали свој трибут.

Најзад, напоменимо још неке детаље. Један од најпознатијих америчких астронома, који је начинио низ открића у Млечном Путу и у области спиралних маглина био је улични фотограф Барнард. Познати опсерватори Месеца били су: Виљем Бер, банкар; Хајнрих Медлер, учитељ; Виљем Шретер, правник итд.

Проналазач периодичности Сунчевих пега био је немачки апотекар Швабе; Алван Кларк, чувени оптичар, био је пре него што је то постао: ранчер, цртач, гравер, сликар и најзад проналазач Сириуса В!

AD AUGUSTA PER ANGSTA!
PER ASPERA AD ASTRA!

NAJNOVIJA OTKRIĆA U ASTRONOMIJI

1. — Sunčev vetar i atmosfera Meseca

Opšte je poznato da Mesec nema atmosfere jer ne raspolaže dovoljnom privlačnom silom potrebnom da oko svoje površine zadrži molekule atmosfere. Ali površina Meseca ipak nije potpuno lišena radioaktivnosti, koja bez prestanka oslobađa čestice tako da se sasvim blizu Mesečevog tla sakupljaju teški molekuli. Utvrđena je gornja granica gustine ovog rezidualnog sloja. Dollfus je pomoću ispitivanja polarizacije svetlosti pokazao da je gustina Mesečevih gasova milijardu puta slabija od gustine vazduha na Zemlji.

U poslednje vreme je otkriven jedan nov faktor koji jako razređuje gustinu atmosfere teorijski dozvoljenu. To je t. zv. *Sunčev vetar*. Sunce jednako izbacuje oko sebe protone (jezgra vodonika) čije su brzine reda 1000 kilometara u sekundi. U nivou Meseca ovih protona ima 1000 u 1 kubnom centimetru. Svaki od ovih protona otpušta energiju od 1000 elektron-volti kad se sretne sa jednim molekulom. Prema tome Sunčev vetar formalno otrže molekule iz eventualne Mesečeve atmosfere.

2. — Najdalja galaksija

Radioastronomija je danas u stanju da pokaže pravac u kome treba džinovski optički teleskop da pretražuju daleke oblasti prostora, jer njena nova tehnika omogućava dovoljno precizno lokalizovanje nebeskih radio izvora kojima inače ne odgovara nikakav vidljiv objekat. Tako su radioteleskopi u Cambridge-u i Owen Valley-u signalizirali jednu malu oblast u sazvežđu Volara, u kojoj je zatim Palomarsko ogledalo, posle devetočasovnog eksponiranja, otkrilo grupu galaksija. Računi, pri kojima se uzelo da Hubble-ova konstanta (H) iznosi 75 kilometara u sekundi za 1 megaparsek (1 megaparsek = 3,26 miliona svetlosnih godina), pokazuju da je ovaj objekat u Volaru udaljen 6 milijardi svetlosnih godina.

3. — Rotacija jezgra Andromedine magline

Pomoću svog elektronskog teleskopa Lallemand je utvrdio da jezgro magline M 31 vrlo brzo rotira. Ovo se jezgro obrne oko sebe tokom pola miliona godina. Rotacija mu je 10 puta brža od rotacije susjednih oblasti u maglini, a 100 puta brža od rotacije spoljnjih grana.

Uzrok ovom ogromnom vrtenju još nije jasan. Jezgro je rezultat jake kontrakcije, pri kojoj se brzine povećavaju ukoliko poluprečnik opada, jer se samo tako može očuvati momenat rotacije. Dimenzije jezgra su izvanredno male, približno jednog loptastog jata, ali su mu gustina i masa 100 puta veće od gustine i mase ovakvog jednog jata. Ovo otkriće će svakako poslužiti kao baza za izučavanje pitanja postanka spirala i dinamike galaksija, koja su još nedovoljno rasvetljena.

4. — Trijagulacija Sunčevog sistema radarom

Da bi se sa relativnih veličina planetskih putanja, dobivenih na osnovu III Keplerovog zakona, prešlo na apsolutne veličine tj. na dimenzije ovih putanja izražene u kilometrima, astronomi se služe paralaktičkim efektom tj. određivanjem ugla pod kojim se vidi Zemlja sa kakvog nebeskog tela koje nam je blizu.

U ovu svrhu se ranije koristio Mars, a u poslednje vreme se najčešće koristi mala planeta Eros. Međutim metoda ne daje potpuno precizne iznose.

Korišćenje radara u ovom cilju izgleda da će dovesti do brzog poboljšanja rezultata merenja. Odašiljanje jednog Herzovog signala, energičnog i kratkog, u pravcu neke planete sa naknadnim notiranjem ehoa, posle refleksije talasa od strane planete, omogućava da se to rastojanje izmeri mnogo preciznije nego li metodom paralaksa.

Počev od 1946 god. više puta je dobivan eho sa Meseca. Međutim u martu 1960 g. dobiven je eho i sa Venere, što je mnogo teže postići. Najzad je dobiven radarski eho i sa Sunca.

Daljine dobivene ovom radarskom metodom su znatno kraće od onih izračunatih pomoću paralakse Erosa, ali će biti potrebno još dosta vremena da bi se rezultati prokontrolisali pre nego se usvoje kao tačni.

5. — Van Allenovi pojasi

Američki veštački sateliti su otkrili da je Zemlja obuhvaćena sa dva pojasa prepuna česticama visoke energije i to u ekvatorskim regionima na odstojanju od 2 i 15 hiljada kilometara. Ove čestice su elektroni i protoni između linija sile Zemljinog magnetskog polja. Svaka od ovih čestica nosi sobom energiju od 100 000 elektronvolti i ubistvene su za čoveka. Prema tome prilikom odletanja sa Zemlje moraju se izbegavati ovi opasni pojasi, za šta je dovoljno da se pri napuštanju Zemlje prolazi kroz njene magnetske polove do kojih ovi pojasi ne dostižu.

6. — Sunčeve erupcije i rotacija Zemlje

Već su odavno ustanovljene nepravilnosti brzine Zemljine rotacije. Danjon je sada pomoću njegovog bezličnog astrolaba uspeo da ustanovi i datume varijacija i utvrdio da se ovi poklapaju sa nastajanjem jake Sunčeve aktivnosti. Znači da je Sunce odgovorno za naprasne poremećaje u radu našeg osnovnog časovnika. Još se ne zna ništa o mehanizmu kojim su povezane ove dve pojave. Neki pomišljaju da izvesnu ulogu pri tome igraju Van Allenovi pojasi.

7. — Starost nebeskih tela

Brzo povećanje saznanja o glavnim mehanizmima razvitka zvezda dovodi do shvatanja o postepenom produžavanju trajanja postojanja najstarijih zvezda.

Ima zvezda skorašnjeg datuma i brze evolucije — to su super-džinovi I populacije. Ali najveći kosmološki interes pobuđuje populacija II sa zvezdama starijim od Sunca, čije nas izučavanje približava najstarijim stadijumima vasiona koji su nam u opšte dostižni. Prema mišljenjima izvesnih teoretičara izgleda da neka jata i zvezde dostižu starost od 20 milijardi godina. Hoyle navodi da je jato NGC 188 u Cefeju staro 24 milijarde godina. Ovolika starost ne protivureći ekspanziji vasiona ali se ne slaže sa okolnošću što razbojne sile galaksija čine neverovatnim da starost ovih jata može biti veća od 6 ili 8 milijardi godina.

»L'Astronomie, 1960, decembar.«

P. Coudere

Prev. R. D.



NOVOSTI I BELEŠKE

Nova kometa 1960n ili kometa Kendi. — M. P. Kendi, sa Kraljevske opservatorije u Engleskoj, pronašao je novu kometu u sazvežđu Cefeja. Kometa je bila osme prividne veličine, a bila je otkrivena 26. decembra 1960.

Neposredno po njegovom pronalasku, astronomi iz Zoneberg Opservatorije u Istočnoj Nemačkoj, našli su kometu na tri ploče snimljene 17. i 24. decembra.

Kometa se kretala prema jugu i nije mnogo menjala jačinu sjaja. Prolaz kroz perihel je bio, prema M. Kendiju, 8. februara 1961. U doba prolaza kroz perihel kometa je bila devete prividne veličine i kretala se na jutarnjem nebu, kroz sazvežđa Pegaz i Ribe.

»Sky and Telescope«

Vol. XXI, No. 2. Febr. 1961.

Dragoslav Eksinger

Jedan zakasneli nekrolog: Umro je H. P. Vilkins. — Na dan 23. januara 1960. umro je poznati britanski astronom H. P. Vilkins. Vilkins je bio autoritet u oblasti selenografije i pisac mnogih knjiga i radova o našem pratiocu — Mesecu. Pokojni Vilkins je bio član Kraljevskog astronomskog društva; predsednik Sekcije za Mesec Britanskog astronomskog društva i počasni predsednik Astronomskog društva Španije i Latinske Amerike.

Objavio je knjigu: »Naš Mesec« (»Our Moon«) godine 1954, u kojoj je izneo interesantne podatke o proučavanju formacija na Mesecu. U saradnji sa Patrikom Murom, objavio je knjigu »Mesec« (»The Moon«). godinu dana kasnije sa karticama Mesečeve površine, u kojima ima 90.000 detalja. Te kartice su reprodukovane godine 1959, bez izmene. Vilkins je bio autor i najveće dosadnje karte Meseca, o kojoj je bilo reči u »Vasioni«, br. 3 i 4 za godinu 1960.

Dragoslav Eksinger

Najveća i najmanja sazvežđa na nebu. — Prema podacima iz »Handbook-a« za 1961., u izdanju Britanskog astronomskog društva, saznajemo najrecentnije podatke o veličini sazvežđa na nebu, tj. koliku površinu na nebeskom svodu zauzimaju pojedina sazvežđa. Ove podatke izneo je A. E. Levin u svojoj tablici površina sazvežđa.

Prvih pet najvećih sazvežđa su: Hidra: sa površinom od 1303 kvadratna stepena, Devica: 1294, Veliki Medved: 1280, Kit: 1231 i Herkules: 1225.

Najmanja sazvežđa su: Strela: 80 kvadratnih stepeni, Ždrebe: 72 i Južni Krst 68.

Kada bi nekadanje sazvežđe Argo, koje je rastavljeno u 4 sazvežđa skupili ujedno, ono bi bilo najveće i imalo površinu od 1900 kvadratnih stepeni. Kao što je poznato, to sazvežđe je rastavljeno na sazvežđa: Krma, Kompas, Kljun i Jedra.

Dragoslav Eksinger

Jedan novi atlas Mesečeve površine iz 1960. — Japanski astronomi S. Mijamoto (o čijim radovima u vezi sa Mesečevim formacijama, v. članak u ovom broju »Vasion«) i M. Macui su izdali jedan vrlo uspeo, manji atlas Mesečeve površine. Atlas je fotografski, a snimanja su vršena Kukovim refraktorom, sa aperturom od 30 santimetara, na poznatoj japonskoj Kvasan Opservatoriji.

Atlas je objavljen kao 95. sveska »Contribution of Kwasan Observatory«, na odličnom papiru i vrlo je podesnog formata. U Atlasu koji je objavljen sa uvodom na engleskom jeziku, pod naslovom: »Photo-

graphic Atlas of the Moon«, ima 85 snimaka snimljenih pod različitim osvetljenjima.

U kratkom uvodu, na prvoj strani atlasa, dati su najnužniji podaci o instrumentu i pomoćnim uređajima sa kojima je vršeno snimanje, kao i podaci o fotografskom materijalu. Ekspozicija svih slika je od 2—4 sekunde.

Dragoslav Eksinger

Mađarski astronomi 15 februara 1961. — Mađarski astronomi iz Bugarske su posmatrali potpuno pomračenje Sunca 15 februara 1961 god. Organizacija posmatranja poverena je Heliofizičkoj opservatoriji iz Debrecina, a rukovođenje njenom direktoru dr L. Dezső-u.

U 1960. godini rukovodilac ekspedicije otputovao je u Bugarsku i izvršio izbor mesta. U Bugarskoj u februaru vedrina se može očekivati sa verovatnoćom od 45—50%. Dezső je zbog toga izabrao dve stanice: za glavnu stanicu određeno je selo Lipnik (nedaleko od grada Ruščuka), a za drugu grad Silistra, koji se nalazi na samoj rumunsko-bugarskoj granici. Ova dva mesta imaju sasvim različite meteorološke karakteristike. Time se želelo obezbediti, ako je to uopšte moguće, od vremenskih neprijatnosti.

Rastojanje između ova dva mesta je 120 km. U slučaju potpune vedrine vreme posmatranja moguće je produžiti od 2,5 na 4,5 minuta. To je moglo zbog toga što je na istočnoj stanici pomračenje počelo 2 minuta kasnije. Totalitet u toj zoni trajao je 155 sekunada.

Ekspedicija od 10 članova sa instrumentima (7 tona) krenula je iz Mađarske 24 januara. U Lipniku smeštena su 4 instrumenta: refraktor od 25 cm, fotoheliograf od 13 cm i četvoroobjektivna fotokamera. Za posmatranje je iskorišćen i tražilac glavnog instrumenta.

U Silistri postavljen je jedan heliograf od 15 cm, refraktor od 76 mm i teleobjektiv sa žižom od 40 cm.

Četvoroobjektivna kamera izrađena je u radionici narodne opservatorije »Urania« u Budimpešti. Ovom kamerom, sa različitim blendama i sa polaroidima raznih položaja, na jednu fotoploču mogu se istovremeno snimiti četiri snimka. Ovakvo je moguće, s jedne strane, fotometrijsko ispitivanje korone, a, s druge strane, izučavanje magnetnog polja Sunca.

Na jednom refraktoru bio je smešten jedan naročiti sistem polarizacionih filtera, u kojem, jedan pored drugoga, na ivici diska smešteni su polarizatori u raznim položajima. Pomoću ovoga moguće je ispitivati polarizaciju svetlosti korone od mesta do mesta radialno i vertikalno na taj pravac.

U Silistri jedan instrument bio je predviđen za polarimetrijska merenja (paralelno Sunčevom ekvatoru i normalno na ovaj pravac). Teleobjektiv je imao za zadatak da snimi koronu u boji na film 24x36 mm.

Postavljanje instrumenata izvršeno je vrlo brzo ali u toku priprema nije bilo moguće namestiti instrumente u željeni položaj. Rad su neprestano ometali oblaci i magla. I u danima pred pomračenje bilo je vrlo kritično: 12. i 13. februara nebo je bilo potpuno prekriveno, a 14. februara padao je sneg. Razvedranje je počelo 15. februara u ranim jutarnjim časovima. U Lipniku, na glavnoj stanici, pomračeno Sunce posmatrano je kroz oblake. Astronomi u Silistri imali su veću sreću: nebo se potpuno razvedrilo pola sata pre totaliteta. Zbog ovakvih uslova došlo je do male izmene posmatračkog programa, ali može se reći da su mađarski astronomi u potpunosti uspeli. Treba napomenuti da je ovo bila dosad prva

samostalna mađarska ekspedicija za posmatranje pomračenja Sunca.

Naređenje za rad u toku totaliteta snimili su na magnetofon. Za posmatranje je predviđeno 145 sekunada, a ostalih 10 sekunada ostavljeno je posmatračima da slobodnim okom pogledaju »crno« Sunce. To, međutim, nije ostvareno. Pošto je magnetofon objavio poslednje naređenje, Sunce je izišlo ispod crnog diska! Do ovoga je došlo zbog toga što je program snimljen na magnetofon u toploj sobi, dok je pored instrumenta temperatura bila oko 0 stepeni. To je dovelo do zakašnjenja magnetofona od oko 5 sekunada. Isto toliko je izgubljeno na početku totaliteta — posmatrači su se zbnunili.

Od svih ekspedicija koje su se smestile na teritoriji Rumunije i Bugarske, jedino su mađarski astronomi u Silistri imali potpuno vedro nebo. Nemačka ekspedicija od 18 članova postavila je tri stanice oko mesta Toševo — ali ni na jednoj nisu postigli uspeh. Nisu imali sreće ni Bugari sa svojom ekspedicijom u primorskom mestu Balčik. Oblačno je bilo i u Bukureštu i u Sofiji i tamošnje opservatorije nisu sakupile nikakve naučne podatke.

F. Toth, filmski snimatelj iz Bukurešta, snimio je na film i na magnetofon ponašanje životinja na jednoj farmi gde je bilo 4500 kokošaka i petlova. Pri smanjenju dnevne svetlosti kokoške su se ponašale kao da je veće — vratile su se u kokošinjac i umirile se. Petlovi su bili uznemireni, ponašali su se kao da predstoji napad ptica grabljivica. Po završetku totaliteta 500 petlova kukurekali su neobičnim intenzitetom. I ovo pokazuje da životinje ne osećaju vreme nego da sve čine po refleksu.

(»Természettudományi közlöny«)

T. Đ.

Japansku sondažnu raketu »Kappa-6« kao što je poznato, konstruisao je Institut industrijskih nauka Tokijskog univerziteta, pod rukovodstvom prof. dr. Hideo Itokawa a proizvode je u preduzeću Fudži Pre-sižn Mešineri u Tokiju. Ova raketa dovršena je 1958 g. i ispitana odnosno korišćena od strane Tokijskog univerziteta od juna 1958. do kraja 1959. godine, na poligonu ovog Univerziteta u Akiti, na obali Japanskog mora. Njena najveća praktično dostignuta visina od 62 km zabeležena je pratećim radarima, prilikom lansiranja pod uglom od 80 stepeni. Ona je dostignuta 118 sekundi posle lansiranja a već u 260. sekundi po lansiranju pala je u more, na udaljenju od 76 km. U slučaju vertikalnog lansiranja, raketa može da dostigne visinu od 90 km. Raketa se sastoji iz dva stepena sa motorima na čvrsto gorivo — kompozitni raketni barut. Ukupna dužina rakete iznosi 5,6 m, težina pri poletanju 260 kg, dok je korisni teret 5—10 kg. Najveći prečnik rakete iznosi 25 cm.

Za prvog počasnog člana Međunarodne astronau-tičke akademije (IAA) izabran je, početkom ove go-dine, slavni danski fizičar Nils Bor. Isto tako, ova Akademija koja broji 45 članova, na čelu sa poznatim aerodinamičarom dr. Teodorom fon Karmanom (SAD), kao direktorom, i prof. J. Peres, dekanom Fa-kulteta nauka Univerziteta u Parizu, i dr. F. J. Ma-lina, američkim raketnim pioniro, izabrala je, ne-davno, nove članove i to: u *Odeljenje osnovnih nauka* — prof. Juliusa Bartelsa (Z. Nem.), prof. Dejvida Bejt-sa (Bates) (Engl.), prof. L. Birmana (Biermann) (Z. Nem.), prof. Sidnija Čepmena (Chapman) (SAD), dr. Herberta Fridmena (Friedmann (SAD), prof. Lea Goldberga (SAD), dr. Homera Njuela (Newell) (SAD) i prof. Freda Uipla (Whipple) (SAD); u *Odeljenje tehničkih nauka* — dr. Adolfa Buzemana (Busemann) (SAD), prof. Elia Karafolija (Carafoli) (Rumun.), prof. prof. Luidjia Krokoka (Crocco) (SAD), ing. Krafra Eri-kea (Ehricke) (SAD), prof. Antonija Ferija (Ferri) (SAD), prof. Artura Kantrovica (Kantrowitz) ((SAD), dr. Majkela Lajthila (Lighthill) (Engl.), prof. Morisa Roa (Roy) (Franc.), dr. Hauarda Sajferta (Seifert) (SAD), dr. Ernsta Štulingera (Stuhlingr) (SAD) i dr. Martina Samerfilda (Summerfield) (SAD); u *Odelje-nje bioloških nauka* — dr. Roberta Granpjera (Grand-pierre) (Franc.), prof. U.S. fon Ojlera (von Euler)

(Šved.), dr. Eštona Grejbila (Graybiel) (SAD), prof. Tomaso Lomonaka (Lomonaco) (Ital.), prof. Rodolfa Margarija (Margaria) (Ital.), dr. Hermana Šefera (Schaefer) (SAD), prof. Gustava Šuberta (Schubert) (Austrija), puk. Džona Stepa (Stapp) (SAD), vazd. ko-modora W. K. Stjuarta (Stewart) (Engl.), dr. P. M. Van Vulfen Paltea (Wulften Palthe) i ser Harolda Uitin-gema (Whittingham) (Engl.).

Osnovana 1960. godine u Štokholmu, ova Akade-mija, prema tome, danas broji ukupno 76 članova iz 18 zemalja i sedište joj se nalazi u Parizu.

Stanje satelita i kosmičkih raketa (5. V. 1961.)

Oznaka	Broj startova	Ušao u orbitu	Oko Zemlje kruži	Oko Sunca kruži	Još daje emisije
Beacon	2	—	—	—	—
Courier	1	1	1	—	1
Discoverer	21	16	1	—	—
Echo	2	1	1	—	—
Explorer	12	6	6	—	4
Midas	2	1	1	—	1
NRL	*	1	1	—	1
Samos	2	1	1	—	1
Score	1	1	—	—	—
Sputnik	11	11	1	—	—
Tiros	4	2	2	—	1
Transit	4	2	3	—	2
Vanguard	11	3	3	—	1
Satelita	73	46	21	—	12
Kosmičkih raketa	10	6	—	4	—
Ukupno	83	52	21	4	12

* Lansiran zajedno sa satelitom Transit IIA.

Radioveza u vasioni. — U eri putovanja u vasionu radiosignali imaju vrlo veliki značaj. Pomoću njih se uspostavlja veza između Zemlje i vasionских brodova. U vezi s tim postavlja se pitanje: do koje daljine je moguće emitovati radiosignal sadašnjim aparatima na Zemlji? F. Drake dao je sledeću vezu između daljine i instrumentskih karakteristika:

gde su:

$$R = 8 \times 10^{-6} \left(P_e \frac{A}{T} \right)^{1/2} (t/B)^{1/4}$$

R — daljina u svetlosnim godinama na koju se može emitovati signal,

P_e — efektivna radiaciona energija odašiljača izražena u vatima,

A — efektivna površina prijemne antene u m^2 ,

T — višak temperature šuma upotrebljenog prijemnika izražena u apsolutnoj skali,

t — prosečno vreme prijema u sekundama,

B — talasni opseg signala u *cikl/sec.*

Radiosignal poslat na Veneru 1959. imao je efek-tivnu radiacionu moć od 10^{10} vata, i talasni opseg od 10 *cikl/sec.* Američki radioteleskop od 26 m (85 stopa) raspolaže prijemnom antenom od 370 m^2 , T može biti niži od 10 K, a t oko 100 sek. Zamenjujući ove po-datke u gornjoj jednačini dobijamo 8,7 svetlosnih go-dina. Drugim rečima signal koji je 1959 god. poslat na Veneru može biti registrovan na Siriusu radiotele-skopom od 26 m.

Veliki radioteleskop u Jodrell Bank-u (Engleska) može da primi signale sa daljine od 10 svetlosnih go-dina. Novi američki radioteleskop od 305 m, koji se sad gradi, dopreći i do 100 svetlosnih godina.

(»Southern Stars«)

T. Đ.

Најзанимљивија звезда. — Можда изгледа мало чудно да се за неку звезду може рећи да је најзанимљивија. Заиста, није мали број звезда које својим сјајем, величином, масом и густином, као и читавим низом многих других одлика представљају врло занимљиве објекте. Али, епитет најзанимљивија може да се без устручавања да звезди Ета Карине.

Ова звезда, као и цело сазвежђе, припада јужној небеској хемисфери и није видљива посматрачима из већег дела Европе, па ни нама.

На основу разних проучавања сређени су ови подаци о Ета Карине: Ректасцензија звезде је $10^h 43^m.1$, а деклинација: $-59^\circ 25'$; за епоху 1950. 0. Ета Карине је неправилно променљива звезда са привидном величином 1.0 у максимуму и 7.4 у минимуму. Колебања сјаја те звезде су врло неправилна. Њена удаљеност од нас је врло велика, али мерења се сасвим не слажу. Према Е. Гавиоли, даљина Ета Карине износи 1340 парсека. Према Терериу, удаљеност је нешто мања и износи 1200 парсека. У сваком случају то је огромна удаљеност, јер на нашем северном небу од сјајнијих звезда најудаљенији је Денеб или Алфа Лабуда (удаљен свега 465 светлосних година). Највећи сјај Ета Карине је достигла године 1843, њен тадашњи сјај је био -0.7 . Из тога се да закључити, водећи рачуна о удаљености саме звезде, да је њена тадашња апсолутна величина била $-13.0!$ Дакле, супер-супер гигант. Њена данашња апсолутна величина је -5 . У максимуму ова звезда врло личи на супернову. Њен спектар је особит и када није максимум сјаја и подсећа на спектар нове звезде. За последњих 250 година звезда је израчила енергију у износу од 10^{50} ерга.

На основу недавних изучавања на Опсерваторији Ла Плата, констатовано је да је удаљеност звезде Ета Карине већа него што се мислило. Према мерењима Др. Ливиа Гратона и Аделе Рингелет, удаљеност Ета Карине је 1400 парсека.

Драгослав Ексингер

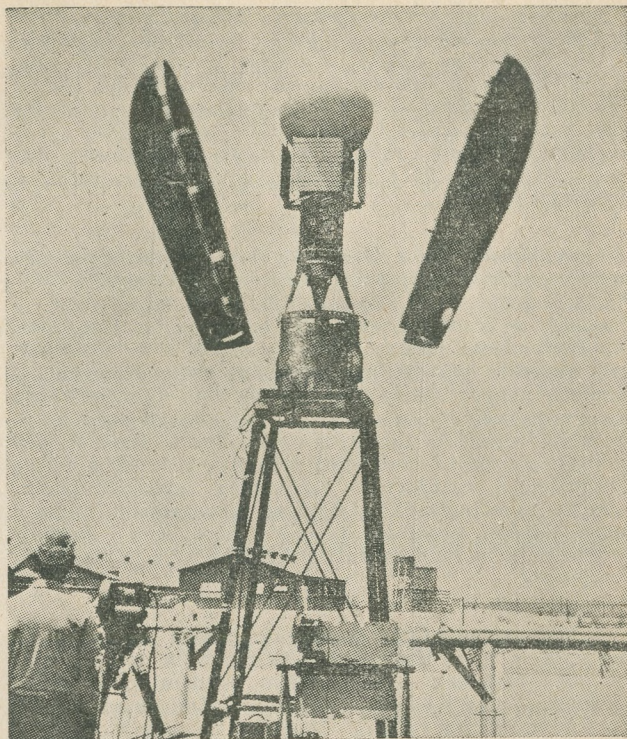
Тристогинеседамдесет година од смрти Вилеброрда Снела. — Пре 370 година, родио се у холандском граду Лајдену славни Вилеброрд Снел ван Ројен, или како се на латинском зове Снелиус. Снелиус, мада је врло млад умро, било му је свега 35 година, оставио је за собом видног трага: не само у физици, већ и у астрономији. Поред физике и астрономије, он се бавио и математиком, геодезијом и картографијом.

Снелиус је оставио за собом познати закон о преламању светлости у геометријској оптици, који се и данас изучава у средњим школама.

Као геодета Снелиус је бриљантан проналазач. За собом је оставио једну методу која се и данас често примењује. Принцип те своје методе, коју је у пракси применио објавио је у књизи: „Erathostenes Batavus seu de Terrae ambitus vera quantitate“, ова књига је објављена у Лајдену 1617. Снелиус је први, после разних примитивних метода које датирају још из старог века, увео тригонометријску методу или методу триангулације. Он је прецизно измерио базу свог система триангулације, тј. растојање између две не много удаљене тачке, које је узео за основно. Његова база била је дуга 328 метара. Ту даљину између насеља Алкмара и Бергена, Снелиус је пажљиво измерио помоћу гвоздених шипки. Холандија је идеалан терен за таква мерења, због константно равног земљишта.

Снелиус је рођен 1591. године у Лајдену. Био је професор на тамошњем Универзитету. Поред књиге „Erathostenes Batavus“, он је објавио, такође у Лајдену, спис: „Doctrinae triangulorum canonicae“, године 1626, када је и умро. Сама књига је дефинитивно била одштампана и пуштена у продају 1627, тако да се она може рачунати као посмртно дело.

Драгослав Ексингер



Probe odvajanja nosne obloge vasijske sonde »Pionir VI« koja treba da se pomoću rakete-nosača »Atlas-Ejbl« lansira sa Kejp Kanaverala

Radiozračenje Saturna. — Poslednjih godina radioteleskopima je konstatovano postojanje radiozračenja sa Venere, Marsa i Jupitera. Ovi radiotalasi potiču od toplotnog zračenja planete i od električnih procesa u atmosferi tog nebeskog tela. Jačina termičkog zračenja na pojedinim talasnim dužinama zavisi od temperature i zbog toga iz njihovog merenja može se odrediti i temperatura planete.

Avgusta 1960. god. paraboličnim radioteleskopom (prečnika 26 m) Univerzitetske radiolaboratorije u Mičigenu konstatovano je postojanje zračenja sa Saturna. Merenja su vršena na talasnoj dužini od 3,45 cm.

Merenja su pokazala da temperatura Saturna iznosi -176°C sa greškom merenja od $\pm 21^\circ\text{C}$. Ovaj rezultat poklapa se, uglavnom, sa rezultatima dobijenim optičkim putem.

(»Nature«)

T. Đ.

Galaksija na daljini od 5 milijardi svetlosnih godina. — Nedavno sa radioteleskopom u Kembridžu konstatovano je slabo radiozračenje iz jedne tačke neba. taj radio-izvor nije se mogao pripisati nijednom poznatom nebeskom objektu. Pozvan je u pomoć palomarski gigantski teleskop od 5 metara, koji je snimio taj deo neba. Na fotografiji pronađena je jedna magličasta tačka. Ovi snimci kao i radioastronomska posmatranja potvrđuju da se radi o jednoj ekstragalaksiji, zvezdanom sistemu sličnom našem. Iz radioastronomskih posmatranja sledi da je daljina ovog sistema 5—6 milijardi svetlosnih godina. Prema tome, ovo je jedna od najviše udaljenih galaksija od Zemlje.

Radi upoređenja treba napomenuti da čovek tek od pre milion godina živi na Zemlji. Starost Zemlje, prema najnovijim merenjima, iznosi oko 4,5 milijardi godina. Prema tome svetlost i radiozraci, koje smo sad uočili, krenuli su sa te galaksije pre nego što je Zemlja i postojala.

(»Science«, »Élet és tudomány«)

T. Đ.

Simpozijum o vasionom letenju i povratnim trajektorijama organizovala je Međunarodna astronautička akademija (IAA), u vremenu od 19—21. juna o.g. u Luvsjenu (Louveciennes) kod Pariza. Na njemu su čitani referati 16 naučnika iz 9 zemalja po sledećim osnovnim oblastima: Trajektorije za Mesec i međuplanetarni let, Prelazak i susreti u orbitama, Zemlji bliski sateliti i Dinamika završnog povratka u atmosferu.

»**Vasionki let i Evropa**« zvaо se Međunarodni astronautički simpozijum koji je organizovalo Nemačko društvo za raktenu tehniku i istraživanje u vasioni, u vremenu od 8—11. maja o.g. u Konstanci na Bodenskom jezeru. Nekoliko desetina vrlo aktuelnih referata bilo je tom prilikom sistematizovano u sledeće grupe: Značaj vasionkog leta i istraživanja za Evropu, Stanje naučnih i tehničkih polaznih položaja za evropske napore u astronautici, Mogući doprinosi pojedinih evropskih država zajedničkim istraživanjima i ostvarenju vasionkog leta, Konkretni vasionko-istraživački programi na evropskoj bazi i organizacioni problemi s time u vezi, kao i referati o posebnim oblastima vasionke tehnike i istraživanja vasionke.

XII astronautički kongres održaće se od 2—7. oktobra o. g. u Vašingtonu, sa sledećim programom: 2. okt.: sastanak Astronautičke akademije, plenarna sednica IAF-e i svečano otvaranje Kongresa; 3. okt.: Astrodinamika i vođenje, Pogon u vasioni, Konstrukcije i Pretvaranje energije; 4. okt.: Vasionka fizika, Sagorevanje, Institut za vasionko pravo, Vasionka medicina i Astrodinamika i vođenje; 6. okt.: Veze u vasioni, Vasionke letelice, plenarni sastanak IAF-e, Instrumentacija i Bioastronautika.

Simpozijum i izložba Američkog raketnog društva nadovezuju se od 9—15. okt. u Njujorku na XII astronautički kongres, pod nazivom »Izveštaj ARS naciji o vasionkom letenju«. Ova najveća astronautička priredba u SAD održava se u prostorijama njujorškog Kolizeuma koji raspolaže kako dvoranama za predavanja, tako i salama za izložbu u kojoj se očekuje veliko učešće preduzeća koja rade na raketnoj i astronautičkoj tehnici.

Evropski simpozijum o vasionkoj tehnologiji organizovalo je u Londonu, 26—28. juna, Britansko međuplanetno društvo. Prva dva dana bila su posvećena čitanju oko 20 naučnih radova, dok je treći bio posvećen diskusiji o različitim problemima. Cilj ovog Simpozijuma je bio da privuče pažnju na sledeće: Buduće tendencije razvoja u vasionkom letenju, sa posebnim osvrtom na mogućnosti Zap. Evrope, zatim na primenu vasionke tehnike na civilnom polju i uticaj vasionke tehnike na sadašnji stepen razvoja industrije, obzirom na njene političke i ekonomske aspekte.

Eksplozije na Suncu utiču na putanju veštačkih satelita. — 12. novembra 1960. god. aktivnost Sunca bila je izuzetno velika. Zbog toga dva puta se povećao otpor sredine na američki balon-satelit Eho I (prečnika 30 m), koji je kružio na visini od 1500 km, i tokom nekoliko dana, dok su trajale eksplozije, ostao na istom nivou.

Slična pojava primećena je i kod trećeg sovjetskog sputnjika. Povećanje otpora posledica je povećanja gustine sredine u kojoj se satelit kreće. Prema dosadašnjem znanju gustina gornje atmosfere zavisi od aktivnosti Sunca — paralelno opada ili raste.

Čestice koje napuštaju Sunce za vreme eksplozija zagreju atmosferu Zemlje zbog čega nastupa intenzivno strujanje uvis. Usled toga povećava se gustina vrlo retkog vazduha u kojoj se kreće satelit.

U poslednje vreme intenzivno se radi na upoznavanju načina kretanja, u unutrašnjosti Sunčevog sistema, zračenja i čestica oslobođenih za vreme Sunčevih eksplozija i kako oni utiču na život na Zemlji. Već se odavno zna da nabijene čestice ometaju radiovezu na Zemlji.

Iz sakupljenih podataka sa satelita Eho I, Eksplorer VI, VII i Sputnjik III zaključuje se da naelektrisanost spoljnog Van-Alenovog prstena povećava se i 1000 puta u odnosu na normalni nivo za vreme Sunčevih eksplozija.

(»Science News Letter«)

T. Đ.

Vodena para na Marsu. — Sva spektroskopska ispitivanja sa ciljem da se konstatuje i izmeri količina vodene pare na Marsu dala su negativne rezultate i iz toga je izveden zaključak da na Marsu ne može biti više vodene pare od 0,035 g na kvadratni santimetar. O ovom problemu govorio je C. Sagan na decembarskom sastanku Američkog astronomskog društva i dao neke nove podatke.

Već se odavno zna da je posmatrana temperatura Marsove površine za 30 stepeni veća od temperature jedne Suncem obasjane planete bez atmosfere na toj istoj daljini. Ova razlika može biti prouzrokovana postojanjem ugljendioksida i vodene pare u Marsovoj atmosferi i usled infracrvenog zračenja površine planete. Količina ugljendioksida je poznata a i zračenje se može odrediti, tako da Sagan dolazi do zaključka da je količina vodene pare između 0,02 i 0,002 g na cm^2 .

Na osnovu podataka sa polarnom kapom može se naćiniti još jedna procena. Ovaj metod daje 0,01 g.

Sagan smatra da će se vodena para na Marsu direktno meriti ako se osetljivost sadašnjih infracrvenih spektroskopskih metoda poveća 10 puta. Ovo će biti moguće ostvariti ako se posmatranja budu vršila visoko iznad Zemljine površine.

Sagan pretpostavlja da je i pri ovako maloj kolićini vodene pare mogućan život, jer takvih primera ima i na Zemlji.

(»Sky and Telescope«)

T. Đ.

Двестадевет година од одређивања Месечеве паралаксе. — Требало је да прође читав низ векова од Хипархове методе за одређивање Месечеве паралаксе до средине XVIII века, да би се појавила једна нова и знатно боља метода за то израчунавање. Метода се зове Лакај-Лаландова, јер су је та два астронома први пут применила.

Никола Луж де Лакај, био је француски астроном и опат. Рођен је године 1713, а умро је године 1762. Он се године 1751. налазио у Јужној Африци, на рту Добре Наде, где се бавио цртањем карте јужног неба. Он је многим сазвезђима јужне хемисфере дао називе, од којих је изврстан број и данас остао у употреби. Он је био тај који је унео и овакве називе међу имена сазвезђа: Телескоп, Шестар, Микроскоп, Хемиска Пећ, Ваздушна Пумпа итд. Том приликом он се позабавио и одређивањем Месечеве паралаксе. Како се меридијан рта Добре Наде безмало поклапа са меридијаном Берлина, астроном Лаланд, који је тада био у Берлину, прихватио се посла око одређивања паралаксе Месеца, јер за њихову методу је потребно да има два посматрача на разним географским ширинама.

Жозеф Жером Лаланд, француски астроном, рођен је 1732. године, у Бург ан Бресу, а умро 1807. године у Паризу. Био је vrlo познат астроном по својим многобројним радовима и списима. Од године 1795. био је директор Париске Опсерваторије. Написао је значајно дело: „Астрономија“, у три тома и „Астрономска Библиографија“. Прву књигу је објавио 1792. године, а „Библиографију“ је почео да објављује у 1803. години.

Метода којом је Месечева паралакса била одређена је тригонометријска и врло једноставна.

Резултат њихових посматрања за Месечеву паралаксу је износио: $P = 57' 4'' .7$ (где смо са P обележили Месечеву паралаксу). Овај резултат је врло добар, јер се у односу на данашњи разликује за $2'' .4$. Данашњи резултат за Месечеву паралаксу износи: $57' 2'' .3$.

Драгослав Ексингер

Најновија истраживања масе магline M31. — Ако знамо даљину неке спиралне магline, njena masa може да се израчуна из радијалне брзине ротације централних делова магline и спољних спирала.

Прве такве радове је извео пре двадесет година, познати астроном N. W. Babkok. Од тада па надалје H. U. Majal и неки други астрономи су детаљно проучавали ротацију магline M 31, или нама најближе магline која се налази у сазвежђу Андромеде. Из података о ротацији они су извели раџун за масу магline. У току последњих неколико година истим проблемом су се бавили холандски радио астрономи.

Джон Брандт, са Јерксове Опсерваторије, преузео је посао око резимираних свих досадашњих података. Применио је неке специјалне методе за случај јако спљошћених система. У мартовској свесци (1960.), *Астрофизичког Журнала* (*Astrophysical Journal*) он је изложио резултате својих испитивања и показао велику подударност својих резултата са резултатима петориче научника, који су се бавили тим проблемом пре njega. Ако се узме за даљину Андромедине магline износ од 600.000 parseka, онда се маса те магline креће између 350 и 400 билиона Sunčevih masa.

»Sky and Telescope«
Vol. XX, No. 3 Sept. 1960.

Dragoslav Eksinger

Superova zvezda u maglini M 85 u sazvežđu Bereničine kose. — H. S. Gejts са Palomar Опсерваторије и L. Rozino из Asiagoa у Италији, открили су независно један од другогa слабу supernovu zvezdu у sazvežđu Bereničine Kose. Та supernova се налази два лућна минута од центра магline M 85. Ова елиптићна магline је обележена и под бројем NGC 4382. Gejts је опазео zvezdu 15. јануара, а Dr. Rozino 18. јануара. Према архиви Palomарске Опсерваторије, сазнајемо да је та zvezda била слабија од 17,5. привидне велићине на снимку од 20. новембра прошле године. Mesec дана касније, она је била већ 12. привидне велићине. Када је пронађена, максимум сјаја је био већ прошао и zvezda је била 14. привидне велићине. Njen спектар је осмотрен и на Palomару и у Asiagou, али се описи разликују.

»Sky and Telescope«
Vol. XXI, No. 4. April 1961.

Dragoslav Eksinger

Најудаљеније сјајне зезде. — На обе небеске хемисфере има 84 зезде, које су сјајније од 2.6 привидне велићине. Како има 89 сазвежђа, то би апроксимативно значило, по једна сјајна zvezda на сазвежђе. Разуме се, да у ствари таква подела није тачна, јер има сазвежђа у којима има и више од пола тучета сјајних zvezda. Такво је на пример, сазвежђе Ориона, у коме има 7 zvezda сјајнијих од 2.6 привидне велићине.

Нас интересује, да ли су увек најсјајније зезде у исти мах и најближе? Од ових, које су наведене као најсјајније, добар број није тако далак, ако узмемо у обзир астрономски термин „није далеко“. Ако дефинишемо блиске и ближе зезде као све оне чија паралакса не прелази 250 светлосних година, онда сасвим мали број zvezda, од горе наведених, прелази ту границу и спада у ранг удаљених zvezda. Износ од 250 светлосних година је узет из посебних разлога, јер се показао врло згодан.

Zvezda које су удаљеније од 250 светлосних година има свега: 19, све остале су ближе. Што је врло карактеристично, 15 од њих се налазе на јужној небеској хемисфери, а само 4 су северно. Те четири су: Денеб, Ветелгез, Садр и Минтака (која је безмало на самом небеском екватору). Најудаљенија zvezda од свих 19 је Ета Карине, о којој је посебно речено на другом месту. Одмах за њом, по удаљености долазе ове зезде: Дзета Пупис 815 светлосних година, Канопус 650 св. год., Саиф 545 св. год., исто толико и Ригел.

Осталих десет су: Бета Круцис, Адхара, Епси-лон Карине, Мира Цети, Алнилам, Весен, Алнитак, Бета Груине, Алудра и Гиртаб.

Dragoslav Eksinger

Dvesta devedeset četiri hiljade meteora. — Пребројаванје meteorskih objekata који су се појавили у периоду од 1901. до 1958. године преузео је Dr. C. P. Olivier, бивши директор Flauer и Kuk Опсерваторије у SAD. Он је прикупио податке и пребројавана stotina астронома, који су вршили посматрања у свим крајевима света. На основу тог обимног материјала, Dr. Oliver је саставио опсежне таблице из којих се могу добити просечни подаци о броју meteora за сваки час, сваке ноћи, у току године.

Водећи раџуна о извећбаности посматраћа и сметњана које проузрокују сјај Meseca и измагlica, он је додао и корекционе колоне у таблицама. Према његовој изјави, дефинитивне апроксимације се односе на оно што би извећбан посматраћ видео под идеалним околностима. Разлика између идеалних и добијених, примарних вредности је око 25%.

Каталог Dr. Oliviera је објављен у »Smitsonian-skim Prilozima Astrofizici«, sveska 4., br. 1.

»Sky and Telescope«
Vol. XX, No. 4. Oct. 1960.

Dragoslav Eksinger

Bibliografija

Prikaz knjige M. Butorca: »Umjetni sateliti i kozmičke rakete«, Znanje, Zagreb, 1960

У »стара времена« астронаутике, тј. још прије десетак година, морали су поборници астронаутике уложити доста труда да увјере своје сувременике о томе, да би умјетни Земљини сателити и козмићке ракете могле пружити науци многа значајна сазнања о свемиру. Данас, међутим, више није сумња, да су у току последњих година остварени изванредни успјеси на подручју откривања тајни свемира.

Исто тако је данас mnogима јасно, да је догађај од 4.X.1957., када је с територија SSSR-a лансиран »Sputnik I«, доиста обилежио почетак нове ере у историји цивилизације. У кратком временском периоду након тог догађаја остварен је управо невјеројатан развитак науке и технике на подручју истраживања свемира с помоћу умјетних небеских тијела. У том времену је астронаутика толико узнатрећвала и толико је нових открића на том подручју извршено, да се у последње вријеме све више осећала потреба за једним популарним и сажетим приказом тих најновијих dostignuća.

Knjiga »Umjetni Zemljini sateliti i kozmičke rakete« задовољјава управо ту потребу. У нјој аутор, након уводног дијела, у којем су обрађени основни појмови о природним силама, што владају у свемиру, као и о природним небеским тијелима нашег Sunčanог система, износи историјски преглед развоја астронаутике.

У knjizi су затим на прегледан и занимљив начин описана сва најзначајнија dostignuća у истраживању свемира, која су остварена у току прве три године те најновије епохе у повјести ђовјечанства. Knjiga садржи податке о главним типовима совјетских и америчких умјетних Земљиних сателита и умјетних sateloida, који су до краја 1960. лансирани у свемирски простор. У дневној штампи, као и у часописима за популаризацију науке и технике, поједини проблеми и dostignuća из овог подручја, у већини случајева, нису обрађени довољно јасно и опширно. Аутор је успио не само да на приступачан начин детаљније информира читаоца о најважнијим резултатима, него и да изложи проблеме, које су рјешавали и још и даље рјешавају ућенјаци и инженјери у тежњи, да би ђовјек једног дана могао »alunirati« на Mjesecu односно пристати на Veneru или Mars.

Knjiga је писана живим и тећним stilom. Она ће, без сумње, задовољјити жеље читалаћке публике, која жељи да се из поузданог извора упозна с најновијим dostignućima астронаутике. Time је испunjena још једна празнина у нашој научно-популарној литератури.

D. B.

Popularna nauka

Radnički univerzitet — Serija Astronautika, izd. »Rad«, Beograd (1960.)

Mihailo Velimirović: Nebeska tela i ciljevi prvih vasionских летова

Dr. Tatomir Anđelić: Međuplanetno putovanje

Vladimir Ajvaz: Pogon vasionских brodova

Miroslav Boras — Stevan Roglić: Vasionска oružja

Vladimir Genčić: Konstrukcija vasionских letelica

Milivoj Jugin: Veštački Zemljini sateliti

Aleksandar Kostić: Radio-veze u astronautici

Dr. Marko Janjić: Čovek u vasioni
Stevan Korda: Ekspedicije na Mesec, Mars i Veneru

Vladislav Matović: Let ka zvezdama

Naučna fantastika

M. Bjažić — Z. Furtinger: Svemirska nevjesta, izd. »Epoha«, Zagreb (1960.)

John Wyndham: Neman se budi, izd. »Epoha«, Zagreb (1960.)

Charles Chilton: Crveni planet, izd. »Epoha«, Zagreb (1960.)



Легенда о Сунцу и Зори у једној српској народној песми

У давној прошлости скоро сви народи видели су у природним појавама нека надприродна бића, богове, демоне, духове. У дрвету и животињи, реци и мору, у облацима, Сунцу и звездама, становао је, мишљаху они, неки дух, невидљив али моћан, који њима управља. Уствари, у машти ондашњих људи и мртви предмети, камен или Месец, били су живи. Тако су биле антропоморфизоване и многе природне појаве: дан, ноћ, време, гром, муња, светлост.

Због веома рано уоченог значаја за земаљски живот, Сунце је било предмет поштовања и култа код скоро свих народа. У њему се видео један од најмоћнијих богова, често врховни бог или син врховнога бога. Али док је врховни бог, обично бог неба, био више апстрактно биће, без одређених функција, бог Сунца, који се јавља као његов син и заменик, претставља јасно дефинисано божанство. О њему постоје митови и легенде, њему се приносе жртве и упућују молитве, а за узврат се од њега очекује добра летина и плодност стоке.

Са Сунцем су довођене у везу и многе друге појаве: дан и ноћ, годишња доба, светлост и топлота, огањ, Месец и звезде. Пошто су у свима њима виђена божанска бића — у одређеном ступњу развоја људског облика — то је, сасвим природно, дошло до многобројних легенди у којима се антропоморфизоване природне појаве појављују са људским тежњама, врлинама и манама, уплетене у изразито људске догађаје. И у овим легендама управо Сунце и божанства која су с њиме у вези обично уживају првенство.

Једна од личности у тесној вези са Сунцем, према старим религијама, јесте Зора. Грчка Еос, римска Аурора, индуска Ушас, замишља се обично као млада девојка или жена, а у легендама је по правилу Сунчева сестра, заручница или невеста. Тако је некада било и у Срба. У сачуваним народним песмама и приповеткама говори се о девојци која се назива Сунчевом сестром или невестом, некад посестримом, а за коју понекад није сасвим јасно да ли претставља антропоморфизовану Зору

или Даницу (Венеру). Она се сада крије под безначајним именима неке Јање или Босиљке, или је безимена девојка, али пажљивим испитивањем више извора и података, као и поређењем са одговарајућим личностима у митовима других народа, нама блиских, није тешко установити да је у питању Зора.

*

„Женидба Милића барјактара“ свакако се може уврстити међу најлепше песме нашега народа. Осећајна и мисаона, она је занимљива и за стару српску митологију, јер се у њој крије легенда о сватовима некадашњег бога Сунца и Зоре. Зато и астрономи треба на њу да обрате пажњу.

Идући постепено за стиховима покушаћемо да изнесемо на видело оно што је из правдине остало у песми сачувано, али скривено од првог погледа. Одмах ће се нагласити да се под именом Милића барјактара крије Сунце, односно некадашњи бог Сунца, а његова заручница Љепосава је давнашња богиња зоре.

Да би нашао према себи девојку, Милић обилази Земљу и градове „Од истока паке до запада“, али ниједна није према њему. Бог се, разумљиво, не може оженити било којом девојком, али за нас је важније то, што он обилази Земљу од истока према западу, дакле као Сунце, које само, у једној другој песми ⁽¹⁾, каже такође да иде од истока до запада. То што се у нашој песми Милић — Сунце назива јунаком, можда није нарочито карактеристично, али вреди напоменути да се и другде Сунце назива јунаком ⁽²⁾.

⁽¹⁾ „Пут Сунца“, Рајковић Ђ., Српске народне песме (женске) већином у Славонији, Нови Сад 1869, 140.

⁽²⁾ „Сунце се разболело“, Ристић К., Српске народне песме покупуљене по Босни, Београд 1873, 11; упор. Псалми 19,5.

Онда једнога дана Милић сретe војводу Малету и овај му препоручи за жену кћер Вида Маричића, у Загорју покрај мора. Не мора је просити, већ нека одмах купи сватове и иде по девојку којој надалеко нема равне, а и Вид одговара њему и његовоме дому.

Име Вид свакако није случајно дато девојчином оцу. Оно намах потсећа на белог Вида из једне друге песме (3), коледске, која се пева на Божић, о зимском солстицију, када се, по миту, Сунце враћа из доњег света, односно поново рађа у свом једногодишњем животу. Име Вид је скраћено од Световид, а он је код старих Словена био бог разноврсних функција — бог рата, плодности, прорицања, доњег света и Сунца — који се у Срба јавља и под именом Дабог (4). У сачуваним народним умотворинама Дабог је личност која носи Сунце. Он је дакле бог Сунца, што многе појединости о њему довољно јасно потврђују. Вид из поменуте песме је, према томе, сунчано божанство, као и Милић, па је зато његова кћи достојна овог последњег.

Вероватно није без значаја ни податак да Вид има дворе у Загорју, украј мора. Према многим српским народним песмама, па и неким приповеткама, Сунце излази иза планине или залази за планину (5), а то мора бити једна од митских планина које, према народном схватању, држе небо, ма да не треба сасвим искључити ни везу са Рипском Гором која заклања Сунце ноћу, а налази се на крајњем северу — учење које су бранили неки класични и црквени писци. Може се још додати да су Грци замишљали да Еос долази иза мора, где је њен и Титонов двор, па отуда и Видов двор у близини мора.

Милић послуша пријатеља и са сватовима одлази Виду, који пристаје да му да своју кћер Љепосаву. Кад су је браћа извела, „Кроз мараме засијало лице“ и сватовима засенило очи, а Милић пита њену мајку да ли ју је од злата салила, или од сребра сковала, или од Сунца отела, или ју је Бог од срца дао? Мајка каже да је девет таквих кћери имала, осам њих удомила али ниједну није похотила, јер су урокљиве, па их на путу „устријели стр’јела“.

Зора је, наравно, светла. Зато јој лице сија и засењује сватове, који нису друго до звезде, звезде које бледе када се појави зора, те их она засењује. Реч зора потиче од словенског корена зър, што значи светлети, блистати (6). У класична времена она се замишљала са круном од зракова на глави (7), као зрачна богиња, носилац светлости.

Даље, с обзиром да је злато код нас симбол Сунца, и Зора која му је толико блиска такође је златна. Грци и римски песници замишљаху да су Зорине очи, њене ципеле, кола и узде од злата (8),

а Словени да седи на златној столици (9). Помиње се и Зорин двор од позлаћеног сребра (10). Настављајући традицију, и наши песници говоре о Зориним златним кључевима (11), златној коси и постељи (12). У српској народној књижевности такође постоје спомени да је Зора у вези са златом: Босиљка, Сунчева сестра, прави ките од глата (13), девојка златних руку са три златне јабуке такође је Сунчева сестра (14), затим девојка златне косе (15), девојка која се позлати у доњем свету из којег излази на златноме коњу (16), па и младић Зорило који из доњег света износи златну јабуку — Сунце (17).

Пошто је светла, Зора може бити и беле боје — за што такође има примера код старих песника — па отуда ваљда и питање Милићево да није Љепосава од сребра скована. Разумљиво је и његово питање: није ли она од Сунца отета, јер Зора је у најтешњој вези са Сунцем и разним сунчаним божанствима, као његова весница и претходница.

Милић, по обичају, добија дарове: од пунице златну кошуљу, а од таста врана коња без белеге, заузданог позлаћеном уздом, на коме је покривач од скерлета златом извезен, са златним китама, а уз то и позлаћен шестопер.

С обзиром да је злато симбол Сунца, као што је напред поменуто (18), јасно је да Милић, који добија на поклон толике златне предмете, претставља сунчаног јунака, што ће се из каснијег излагања још јасније видети.

Ту је и коњ. У српској митологији Сунце иде преко неба на коњу. Златни крилати коњ који на заповест цара доњег света као ветар износи Бисерка на овај свет (19), може бити само Сунчев коњ, исто као и златни коњ кога чува старац у доњем свету, у деветој, забрањеној одаји (20), да не наводимо друге примере. Коња је имао и Световид, и он се чувао у његовоме светилишту на Рујну (21), а српски Божић, такође бог Сунца, долази на коњу (22). Постоје и други случајеви у којима се изречно вели да Сунце иде на коњу (23), или пак коња има Пан-

(9) Máchal, l. c.

(10) Commelin P., *Nouvelle mythologie grecque et romaine*, Paris, 1907, 100.

(11) Гундулић, Осман, XIX, 249.

(12) Грчић Миленко Ј., „Пролетња зора“.

(13) Вук, *Песме I*, бр. 233.

(14) Вук, *Песме I*, бр. 232.

(15) Вук, *Приповетке*, бр. 16; *Bosanske narodne pripovijedke, I*, Sisak 1870, br. 26.

(16) Шаулић Н., *Српске народне приче, I, II*, Београд 1925, 43—44.

(17) Николић А., *Српске народне приповетке*, Београд 1889, 88—104.

(18) О томе в.: Српски етнографски зборник LXIII, 70—71.

(19) Српски етнографски зборник LXI, Београд — Земун 1927, бр. 12.

(20) Ibid., br. 53.

(21) Leger L., *Словенска митологија*, Београд 1904, 91.

(22) Вук, *Песме V*, бр. 207—210.

(23) Рајковић, l. c.; БРАТСТВО VI, 1894, 292; Народне песме XIII, Београд 1925, 74.

(3) Вук, *Песме V*, бр. 164.

(4) В. о томе: Чајкановић В., *О српском врховном богу*, Посебна издања 132, Београд 1941.

(5) Српски етнографски зборник LXIII, Београд 1951.

(6) Máchal H., *Nákres slovanského bájeslovi*, Praha 1891, 56.

(7) Pauly-Wissowa V, 2, 2667.

(8) Ibid.

телија који, по једној приповетци, носи Сунце⁽²⁴⁾. Мало је необично што је коњ црн, јер би се пре очекивало да коњ божанства светлости буде бео. Уколико се не ради о познијој песничкој измени, када се заборавило о чијем се коњу ради, може се помишљати да је у овоме случају коњ црн зато што Сунце долази на њему из доњег света, што ће се још једном истаћи. Уосталом, постоји још један пример, у једној коледској песми, да Божић као бог Сунца долази на враноме коњу⁽²⁵⁾.

Кад сватови са девојком дођу у гору, стиже је урок и она се пожали деверу:

Јарко ми је омрзнуло Сунце,
А црна ми земља омиљела...

Скидоше је с коња и чим су је спустили на земљу, она издахну.

Зашто је Зори, Сунчевој заручници, омрзнуло Сунце? Не треба изгубити из вида да је Зора само део дана, од појаве Данице — кажу неки — до излаза Сунца. Чим се Сунце појави, престаје зора, односно као антропоморфизована личност умире. Отуда је Сунце уједно и непријатељ Зоре, она га се плаши, јер кад је сугитне на истоку доноси јој смрт. Сунце и Зора су заједно целе ноћи, путују испод Земље, али кад Сунце изиђе на небо, Зора мора умрети.

Док Милић оплакује заручницу, сватови је сахрањују „Откуда се јасно Сунце рађа“, пошто су је посули грошима и дукатима. Зора треба да буде покривена златом, као она девојка која на златном Сунчевом коњу излеће из доњег света⁽²⁶⁾. Важан је и податак да се Љепосава сахрањује на истоку, но о томе касније.

Пошто је девојка сахрањена, сватови настављају пут како који може, а Милић како коњиц може. Пошто је Милић Сунце, његов коњ брзо прелази преко неба и он стиже своје двору на западу. Мајка га дочекује, стере му постељу, он се спушта на њу и умире. Умире дакле и Сунце, али увече, на западу. Дуго је Милић лежао док су сватови стигли, а онда и њега сахранише „Куда јарко смирује се Сунце“.

За овај последњи стих није потребно нарочито објашњење. Сунце на западу залази, дакле умире када се замишља као личност. Према египатској религији, на западу се налазило подземно царство смрти којим влада Озирис, или пак душе иду у земљу блажених на крајњем западу где је господар бог Сунца Ра⁽²⁷⁾. Сунце, међутим, и после спуштања на западу не задржава своје кретање. Оно живи у свету мртвих и светли им, а само за становнике Земље је умрло: док је на небу оно је Ра, а кад про-

лази испод Земље, од запада према истоку, оно је Озирис⁽²⁸⁾. Слично и код Халдејаца: душе умрлих одлазе у подножје велике планине на западу, иза које залази Сунце, и ту улазе у мрачни свет мртвих⁽²⁹⁾. Отуда и Гилгамеш путује на запад и хоће да пређе преко мора, иза планине Машу, али ово море „нико никада није прешао сем Шамаша, Сунца“⁽³⁰⁾. Познато је да су и Острва Блажених старих Грка била у Атлантском Океану, на крајњем западу ондашњег света⁽³¹⁾, тамо умире и Херакле, који је такође сунчано божанство. Стари Келти и Гали такође су веровали да је свет мртвих на далеком западу, иза Океана, тамо где залази односно умире Сунце. Код Срба такође има спомена да се свет мртвих налази на западу⁽³²⁾. Отуда, дакле, и Милић-Сунце одлази на запад и тамо умире.

Остаје сама Милићева мајка, која тузи за сином:

Када буде на западу Сунце,
Тад' излази Милићева мајка,
Па говори, а за Сунцем гледа:
„Благо мене и до Бога мога!
„Благо мене, ето сина мога...“

Али сина нема.

Када буде на истоку Сунце,
Изилази Милићева мајка,
Сунце гледа паке проговара:
„Благо мене, ето ми снашице...“

Нема ни снахе.

Вековни утицај хришћанства сузбио је некадашњу религију, забранио је спомињање старих богова и учинио да се многи митови забораве. Али неки од њих остали су у усменим предањима, више или мање измењени. Место догађаја је друго, личности се друкчије зову, има нових примеса, неки стари мотиви су заборављени а нови додати, али мит и даље живи. Покушајмо да га реконструишемо из оних података који стоје на располагању.

Треба поћи од тога да је бог светлости истовремено и бог доњег света, јер по староме схватању, оно исто Сунце које прелази дневни лук своје путање по небу, пролази ноћу испод Земље и обасјава свет мртвих, који се тамо замишља, а у који се улази на западу. Божанстава светлости и Сунца може бити више. Нека су више апстрактна — овде Вид-Световид који унеколико одговара грчком Аполону — а друга тешње повезана са небеским телом, Сунцем, — у нашем случају Милић, који

⁽²⁸⁾ Maspero G., *Histoire ancienne des peuples d'Orient*, Paris 1897, 43.

⁽²⁹⁾ Ibid., 162.

⁽³⁰⁾ Virolleaud Ch., *Légendes de Babylone et de Canaan*, Paris 1949, 47—48.

⁽²⁴⁾ „У рају и паклу“, БОСАНСКА ВИЛА 1887, 13—14.
⁽²⁵⁾ Српски етнографски зборник I, Београд 1894, 160.
⁽²⁶⁾ Шаулић, о. с., 43—44.
⁽²⁷⁾ Aymard — Auboyer, *L'Orient et la Grèce antique*, Paris 1953, 80; A. Krappé, *Mythologie universelle*, Paris 1930, 364.

⁽³¹⁾ Чајкановић В., „Доњи свет код старих“, СРПСКИ КЊИЖЕВНИ ГЛАСНИК 1926, XVIII, 7, 521—522.

⁽³²⁾ В. Српски етнографски зборник LXIII, 52—53.

личи на Хелија, јер претставља само Сунце, односно управља његовим кретањем. Под Милићем се вероватно скрива Дабог, епитет Световидов који се издвојио у самосталну личност, јер он има за дужност да носи Сунчев котур. Као врховни бог Срба, он је био највише поштован, па је после победе нове вере било забрањено изговарати и његово име, сем у значењу ђаво.

Зора мора бити у најтешњој вези са Сунцем. Она је то у физичком свету, па и у митском. Зато је у нашој песми кћи једног и заручница другог сунчаног божанства. Пошто је Зора имала мању улогу у старој религији, није била предмет тако оштрих напада хришћанства. Отуда јој је име, које истовремено означава и природну појаву, остало до данас сачувано и употребљава се као лично име. У народним песмама и приповеткама она се не назива правим именом, јер би се у томе случају јасно видело да се ради о божанству.

Остале личности у песми мање су значајне, а и нејасније, делом ваљда и касније додате. Милићева мајка би могла бити царица небесна, пошто је Сунце, према другим изворима, син цара или бога неба, а можда је персонификација сумрака или ноћи. Сватови су очевидно звезде. У народу се зна да су звезде и дању на небу, али се не виде. Отуда сватови прате Сунце и Зору када излазе из Видових двора, а кад Зора умре, сватови заостају, не виде се, и Милић-Сунце иде сам преко неба. Када пак он умре, зађе, сватови се опет појављују, стижу на запад.

У песми је, према томе, описан једнодневни живот Сунца који се завршава привидном смрћу, заласком, његов вечни ход, кружење по небу и испод Земље. Али док је Сунце вечно, његова заручница зора свако јутро умире, јер по дану не иде са Сунцем. Зато Вид има много кћери, па свакога дана друга полази са Сунцем и умире на путу погођена стрелом, првим Сунчевим зраком који се помоли на хоризонту.

Легенда би, дакле, изгледала овако:

Сунце за звездама пролази ноћу испод Земље и долази у дворе Видове на истоку. Вид му даје своју кћер Зору и златне дарове. Небесна свадба затим полази на пут преко неба, појављује се на хоризонту. Тада Зора осећа да јој је омрзнуло Сунце и убрзо потом умире од његовог првог зрака, а звезде бледе. Само Сунце јури преко неба на своје коњу, долази до двора на западу, па ту и оно умире заласком за хоризонт. Када је Судце зашло звезде се поново појављују, да би га пратиле на новоме путу испод Земље.

Поред осталих података, недвосмислено излази да је Милић-Сунце и из завршних стихова, горе наведених, према којима његова мајка гледа у Сунце и назива га својим сином, када је Сунце на западу, јер га тада оплакује. А снаху Зору оплакује окрећући се истоку, јер она тамо умире свакога јутра када се помаља Сунце.

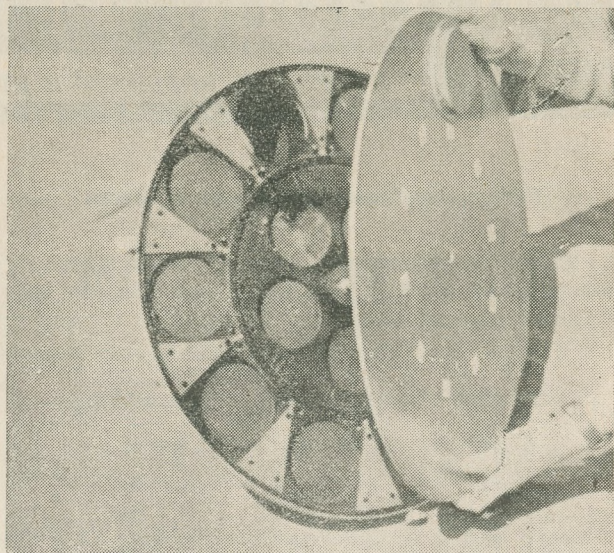
Ненад Јанковић

Polarimetrijska posmatranja korone na Hvaru za vreme pomračenja 15. II. 1961. godine

Ekipa Astronomske opservatorije za posmatranje pomračenja Sunca 15 februara na Hvaru imala je tri programa, od kojih su se dva odnosila na posmatranja korone, polarimetriska i kolorimetriska i bila u izvesnoj meri povezana među sobom dok se treći program odnosio na posmatranje hromosferskog ili fleš spektra i bio nezavisan u odnosu na prva dva programa.

Pod polarimetriskim programom podrazumevalo se prikupljanje materijala za fotometrisku obradu koja bi omogućila određivanje stepena i pravca polarizacije korone u izvesnim njenim detaljima. Da bi se dobila slika korone većih dimenzija na kojima bi detalji bili fotometriski merljivi koršćen je objektiv fokusne dužine 3 metra i prečnikom od 20 cm. Ispitivanja se odnose na vidljivi deo spektra tj. na zračenje korone u toj oblasti jer je sam objektiv to ograničavao.

Za određivanje stepena polarizacije potrebno je najmanje tri snimka korone sa različitim položajima polaroida. Osim toga potrebno je za vreme pomračenja dobiti što više serija od po tri snimka sa različitom dužinom ekspozicije zbog velikog opadanja sjaja sa rastojanjem od ruba Sunca. Zbog toga se za ovu svrhu obično koriste baterije od tri i više identičnih objekta koje u jednom trenutku daju više slika korone i omogućuju da se podatak o stepenu i pravcu polarizacije odredi za jedan fizički trenutak. Među-



Sl. 1 — Kaseta za brze uzastopne snimke korone — izgled sa zadnje strane i poklopac

Појаве у Сунчеву систему

Окт.	5	22	Уран 0 ^o .5 северно од Месеца
	7	9	Венера 0 ^o .5 јужно од Месеца
	11	2	Меркур у застоју
	12	0	Уран 0 ^o .3 северно од Регулуса
	17	6	Сатурн 3 ^o јужно од Месеца
	17	15	Јупитер 3 ^o јужно од Месеца
	20	—	Ориониди; трајање 10 дана
	22	20	Меркур у доњој конјункцији са Сунцем
	31	—	Тауриди; трајање 30 дана
	31	9	Меркур у застоју
Нов.	2	7	Уран 0 ^o .2 северно од Месеца
	6	17	Венера 3 ^o јужно од Месеца
	6	19	Меркур 2 ^o јужно од Месеца
	7	16	Меркур у највећој елонгацији (19 ^o W)
	12	—	Ариетиди; трајање 5 дана
	12	11	Церес у опозицији са Сунцем
	13	14	Сатурн 3 ^o јужно од Месеца
	14	1	Јупитер 3 ^o јужно од Месеца
	16	—	Леониди; трајање 5 дана
	19	3	Веста у опозицији са Сунцем
	24	4	Алдебаран 0 ^o .7 јужно од Месеца
	29	16	Уран 0 ^o .1 јужно од Месеца
Дец.	6	13	Уран у застоју
	7	0	Венера 4 ^o јужно од Месеца
	11	1	Сатурн 2 ^o јужно од Месеца
	11	15	Јупитер 2 ^o јужно од Месеца
	13	—	Геминиди; трајање 5 дана
	14	19	Марс у конјункцији са Сунцем
	16	9	Меркур у горњој конјункцији са Сунцем
	22	3	Почетак зиме
	26	22	Регулус 0 ^o .5 јужно од Месеца
	27	0	Уран 0 ^o .3 јужно од Месеца

Планетоиди

Мала планета ЦЕРЕС је 12. XI у 11^h у опозицији са Сунцем на положају: $\alpha = 3^h 18^m.6$ и $\delta = +9^o 31'$. Око овог датума планетоид се може идентификовати као звездолски објекат 7.5 привидне величине који се дневно помера у односу на звезде у ректрасцензији за око 1^m ка западу, а у деklinацији за око 1' ка југу.

Мала планета ВЕСТА је 19. XI у 3^h у опозицији са Сунцем на положају: $\alpha = 3^h 44^m.9$ и $\delta = +11^o 3'$. Тих дана је планетоид 7.0 привидне величине. Дневно се помера у односу на звезде за 1^m ка западу и за 1'.5 ка југу.

Планете

Меркур — Од тренутка највеће источне елонгације (28. IX) Меркур се привидно приближава Сунцу те 22. X стиже у доњу конјункцију. Поново постаје видљив око 7. XI када је опет у највећој, али сада западној, елонгацији. Види се изјутра, пред сам излаз Сунца, ниско над источним хоризонтом. Привидна величина планете је -0.3 , а пречник 6".7.

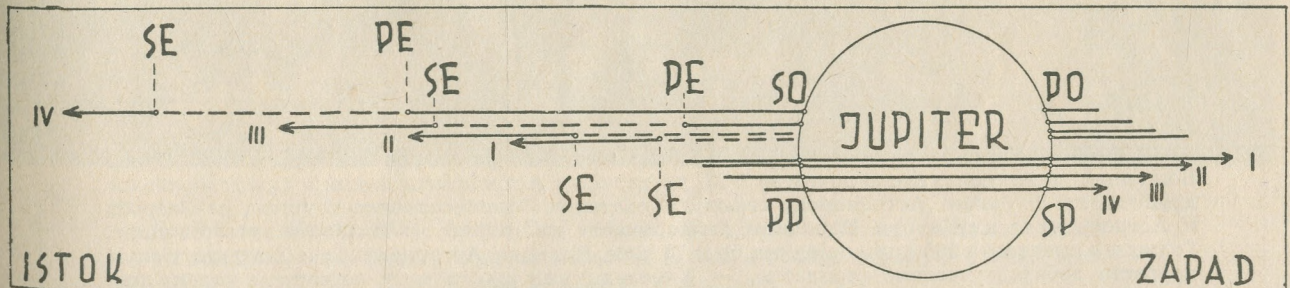
Венера — До краја године остаје западно од Сунца. Види се као „Зорњача“ пре Сунчева излаза читавих 2^h.5 почетком октобра, а свега око 40^m крајем децембра. Приближавајући се положају своје горње конјункције, Венера не мења много своје удаљење од Земље те јој је сјај константан (-3.4 прив. вел.) а привидни пречник јој опада од 12" на 10". Приближно 95% видљивог диска планете је осветљено.

Марс — Привидно се приближава Сунцу тако да почетком октобра залази само 1^h после Сунчева залаза. Средином децембра је у конјункцији са Сунцем.

Јупитер — Током тромесечја види се у вечерњим часовима. Залази око 23^h 30^m почетком октобра, а око 19^h крајем децембра. У овом периоду Јупитер, директним кретањем, прелази из сазвезђа Стрелца у сазвезђе Јарца. Даљина Земља — Јупитер се повећава од 697 на 875 милиона Км те се диск планете привидно смањује од 39" на 31". Истовремено опада и сјај планете од -2.0 на -1.6 привидних величина.

Сатурн — У октобру је у сазвезђу Стрелца 5^o западно од Јупитера. Креће се директно и до краја године не напушта ово сазвезђе. Види се у првој половини ноћи на југозападном небу. Залази око 23^h почетком октобра, а већ око 18^h крајем децембра те се губи у вечерњем сумраку. Привидна величина Сатурна је 0.8. Привидни пречник диска планете је 15", а привидне осе прстена су 38" и 15". Посматрач са Земље види северну страну прстена.

Уран — Налази се у сазвезђу Лава. У октобру и новембру је директан а после 6. XII ретроградан. 5. октобра у 22^h, 2. новембра у 7^h, 29. новембра у 16^h и 27. децембра у 0^h Уран је у блиској конјункцији с Месецем. Из Европе се само ова последња конјункција може посматрати као окултација.



Појаве код Јупитерових сателита током октобра 1961. Римским бројевима су обележени делови привидних путања четири велика Јупитерова сателита у близини диска планете. Са по два слова обележене су

тачке, или групе блиских тачака, у којима се могу посматрати одговарајуће појаве. Током новембра и децембра путање сателита се међусобно привидно приближавају, а све тачке SE и PE померају се ближе диску Јупитера.

Појаве код Јупитерових сателита

PP = почетак пролаза, SP = свршетак пролаза,
PO = почетак окултације, SO = свршетак окул-
тације, PE = почетак помрачења (еклипсе) и SE =
свршетак помрачења.

О К Т О Б А Р			
Датум	Време	Сателит	Појава
	h m		
4	18 45	II	PP
4	18 45	III	PP
4	18 51	I	PO
4	21 35	II	SP
5	18 23	I	SP
5	17 44	IV	SP
6	18 55	II	SE
8	17 32	III	SE
11	20 44	I	PO
11	21 17	II	PP
12	18 00	I	PP
12	20 17	I	SP
13	18 48	I	SE
15	17 54	III	PE
15	21 33	III	SE
19	19 55	I	PP
20	18 34	II	PO
20	20 44	I	SE
22	20 09	III	SO
27	21 13	II	PO
29	18 35	II	SP
29	20 36	III	PO

Н О В Е М Б А Р			
Датум	Време	Сателит	Појава
	h m		
4	18 18	I	PP
7	18 48	II	SE
9	18 30	III	SP
12	17 26	I	PO
13	17 02	I	SP
20	17 39	III	SE
21	17 22	I	SE
21	18 45	II	PO
27	17 06	III	SO
27	18 01	III	PE
27	18 44	I	PP
30	18 44	II	SP

Д Е Ц Е М Б А Р			
Датум	Време	Сателит	Појава
	h m		
11	17 10	IV	PP
13	17 15	I	PP
16	16 33	II	PO
20	16 36	IV	SE
21	16 25	I	PO
22	16 54	III	PP
25	16 30	II	SP
29	18 06	I	SP

Положаји Јупитерових сателита

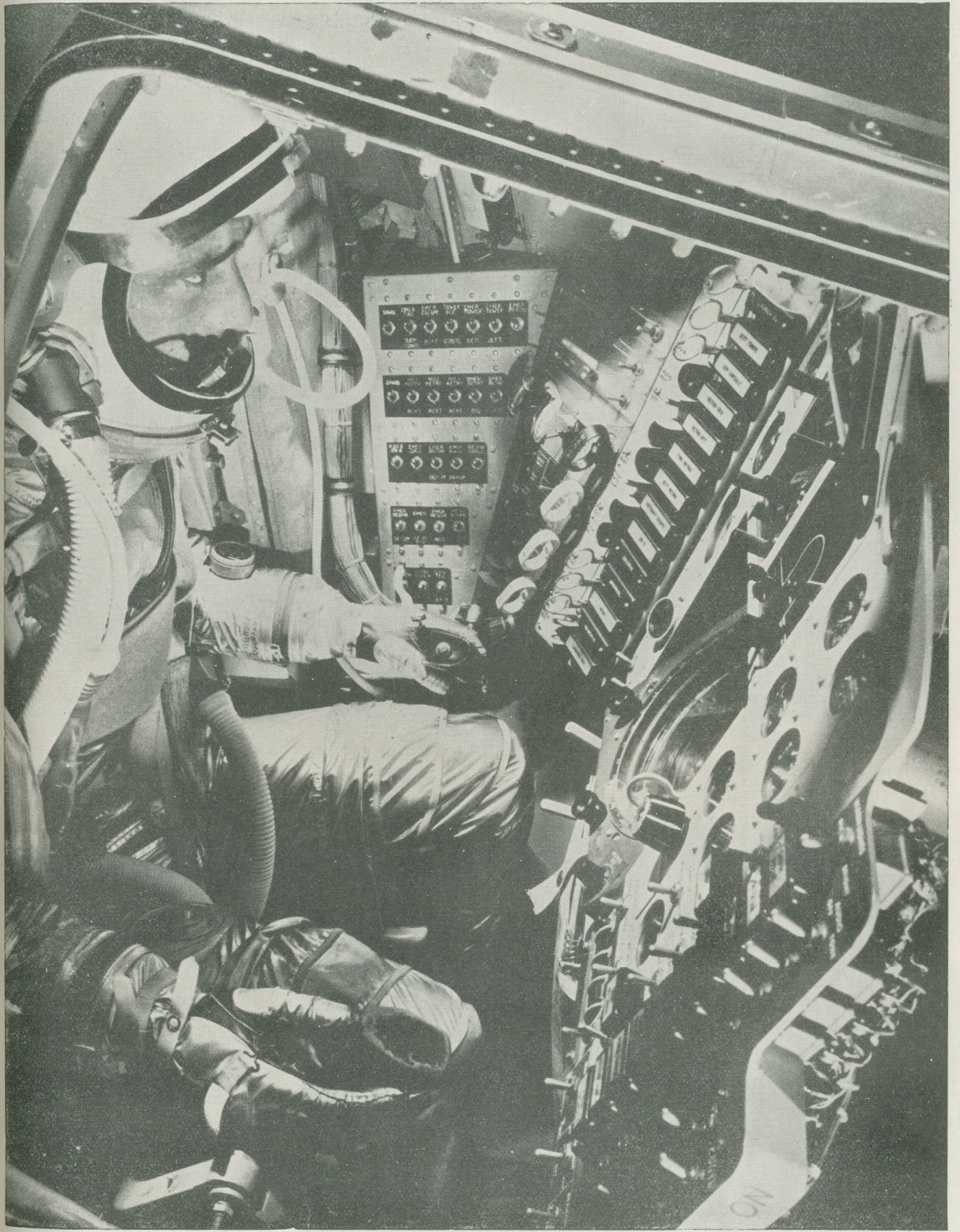
Таблица даје распоред Јупитерових сателита у односу на диск планете сваки дан у 1^h. Кад је број изостављен, одговарајући сателит се налази иза Јупитера.

Октобар			Датум		W..	диск..	E
Датум	W..	диск..	E	16	14	...	23
1	13	...	24	17	23	...	14
2	2	...	134	18	321	...	4
3	12	...	34	19	31	...	24
4	1	...	234	20	3	2.	14
5	23	...	14	21	21	...	34
6	3214	...		22	...	...	2134
7	34	...	12	23	1	...	234
8	413	...	2	24	2	3.	14
9	42	...	13	25	321	...	4.
10	412	...	3	26	34	...	12
11	4	1.	23	27	43	...	2
12	4	23.		28	412	...	3
13	34	...	21	29	4	...	13
14	3	...	21	30	41	...	23
15	31	...	24	31			
16	2	...	314				
17	12	...	34				
18	...	...	1234				
19	2	...	34				
20	321	...	4				
21	3	...	214				
22	31	...	42				
23	24	...	1				
24	412	...	3				
25	4	...	123				
26	41	...	23				
27	423	...	1.				
28	43	...	1				
29	431	...	2				
30	42	...	1				
31	21	...	43				

Датум		W..	диск..	E
1	42	...	31	
2	4321	...		
3	34	...	12	
4	3	...	24	
5	21	...	34	
6	...	...	134	
7	1	...	234	
8	2	...	314	
9	231	...	4	
10	3	...	124	
11	31	...	24	
12	24	...	1.	
13	42	...	3	
14	41	...	23	
15	4	2.	13	
16	4213	...		
17	43	...	12	
18	431	...	2	
19	423	...	1.	
20	24	...	3	
21	1	...	423	
22	...	...	2134	
23	213	...	4	
24	3	...	214	
25	31	...	24	
26	23	...	14	
27	21	...	34	
28	1.	...	423	
29	4	...	132	
30	423	...	3.	
31	432	...	1.	

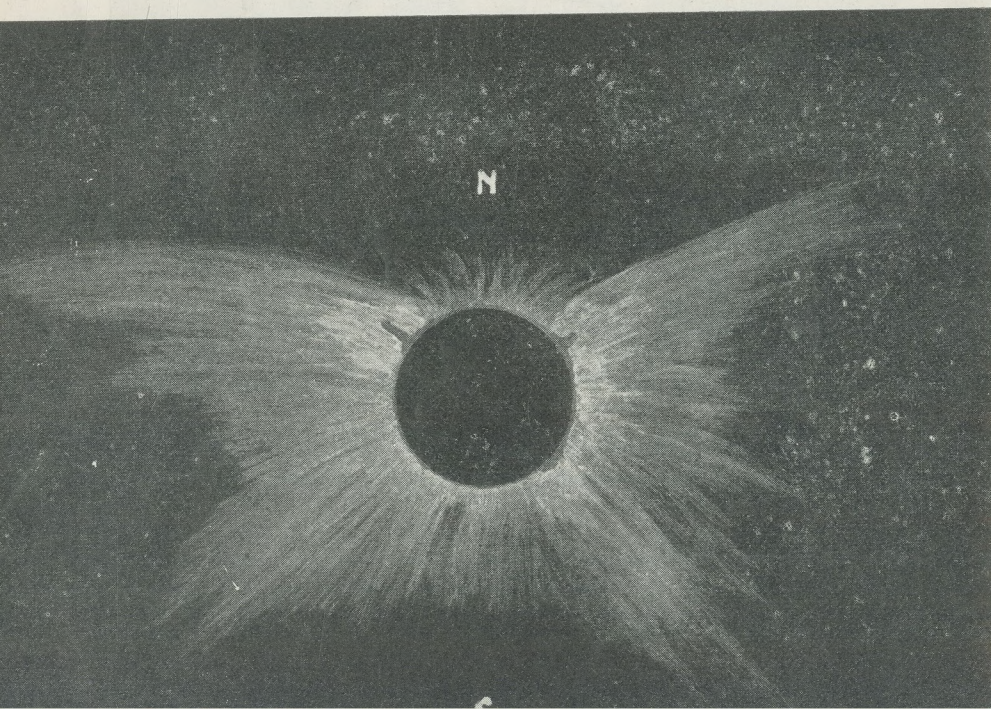
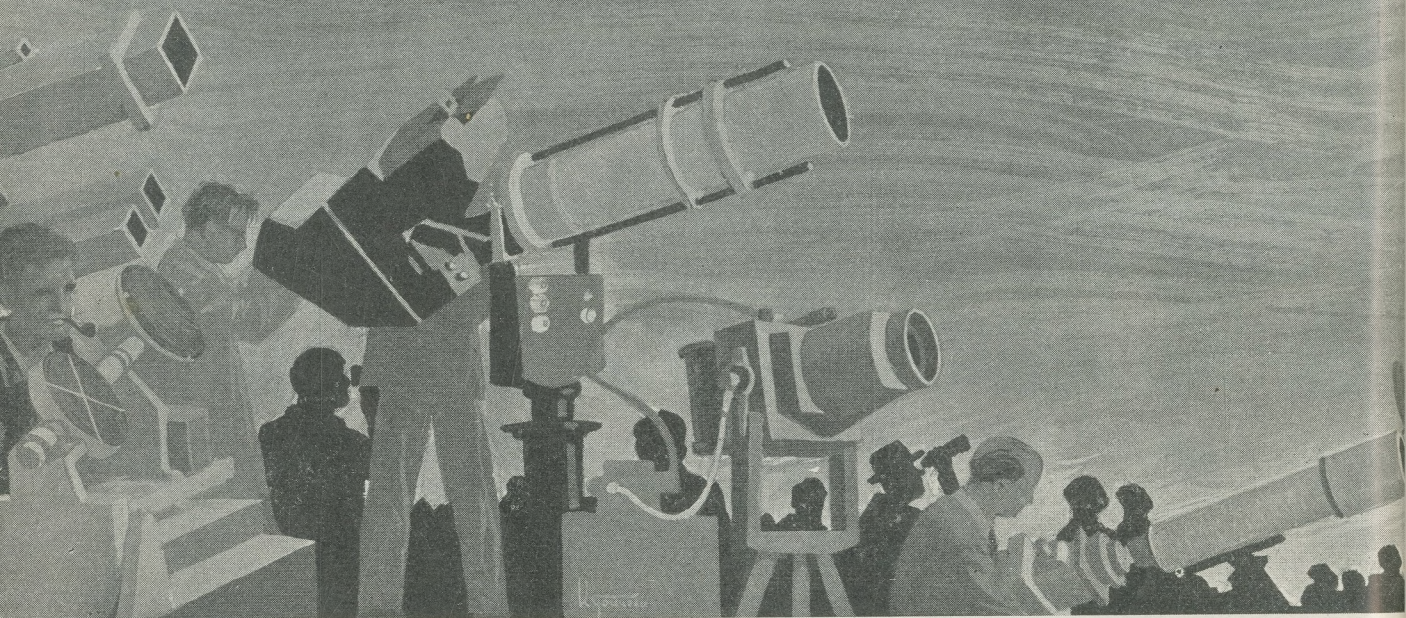
А. Ђ. Кубичела

ВАСИОНА, часопис за астрономију и астронаутику. Издају Астрономско друштво „Руђер Бошковић” и Астронаутичко друштво ВСЈ, уз сарадњу Астрономске секције Природословног друштва из Љубљане, Астрономске секције Хрватског Природословног друштва из Загреба и Астрономског клуба при Народном универзитету у Сарајеву. — Излази 4 пута годишње. Годишња претплата 300 дин., поједини број 75 дин. Чланови Астрономског и Астронаутичког друштва добијају часопис бесплатно. — Ученици свих школа могу користити колективну претплату: четири ученика који се учлане у једно од два Друштва, уз снижену чланарину од по 60 дин. годишње, добијају заједнички један комплет. — Власник и издавач Астрономско друштво „Руђер Бошковић”. Уредништво и администрација: Београд, Волгина 7. Претплату слати у корист рачуна број 101-707-6564160. — Штампано Војно штампарско предузеће, Београд.



Pogled na pilotsku tablu hermetičke kabine »Merkjuri« za vreme vežbe astronauta na zemlji. U ovoj kabini leteli su američki astronauti Alen Šepard i Verdžil Grisom 5 maja i 21 jula 1961.

VASIONA



**KORONA OB POPOLNEM
SOLNEČNOM MRKU
15. II 1961.**

**Risal Pavel Kunaver skozi
Zeissov daljnogled 4. 12'50"
20. 2'50" v Selcah na Braču**