

Тибомојска СЕКРЕТАРА
Астрономско друштво
"Руджер Бошковић"
БЕОГРАД

I*

ВАСИОНА

ЧАСОПИС ЗА АСТРОНОМИЈУ И АСТРОНАУТИКУ

САДРЖАЈ ЗА ГОДИНЕ

I (1953) до V (1957)



ИЗДАЊЕ АСТРОНОМСКОГ ДРУШТВА „РУЂЕР БОШКОВИЋ“ И АСТРОНАУТИЧКОГ
ДРУШТВА ВАЗДУХОПЛОВНОГ САВЕЗА ЈУГОСЛАВИЈЕ

БЕОГРАД

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР

1953
Перо Ђурковић, Ненад Јанковић, Богдан Кузмановић, Др Ђорђе Николић,
Инж. Др. Светополк Пивко, Милорад Протић

1954
Инж. Владимир Ајваз, Перо Ђурковић, Ненад Јанковић, Инж. Бранислав Јовановић, Др Ђорђе Николић, Милорад Протић

1955
Инж. Владимир Ајваз, Перо Ђурковић, Ненад Јанковић, Инж. Бранислав Јовановић, Инж. Миливој Југин, Др Ђорђе Николић, Милорад Протић

1956
Инж. Владимир Ајваз, Др Радован Данић, Перо Ђурковић, Ненад Јанковић, Инж. Бранислав Јовановић, Инж. Миливој Југин, Милорад Протић

1957
Инж. Владимир Ајваз, Др Радован Данић, Перо Ђурковић, Ненад Јанковић, Инж. Бранислав Јовановић, Инж. Миливој Југин, Милорад Протић, Стеван Корда, Србољуб Миновић

ОДГОВОРНИ УРЕДНИК

1953—1957
Ненад Јанковић

Садржај израдила
Душанка Живковић

Садржај

(Римски број означаје годину, а арајски страни)

Вук Маринковић, иолози 1501 - одржења V, 120

Ч Л А Н Ц И ↑

- АЈВАЗ ВЕРА, Проблем погона међупланетарних бродова, I, 10.
— Земљин вештачки сателит, II, 38.
- АЈВАЗ ВЛАДИМИР, Неки основни проблеми ракетног погона, III, 11.
— Сондажне ракете и Међународна геофизичка година, IV, 54.
— Значајан дан, V, 43.
- АЛЕКСИЋ БОЈАНА, За ракетне аматере, V, 80.
- АНЂЕЛИЋ ТАТОМИР, Улога астрономије у развоју математике, I, 33.
— Проблем савлађивања Земљине теже при летовима ван Земље, II, 65.
- АТАНАСИЈЕВИЋ ИВАН, Сунчева посматрања и њихов значај за физику Сунца, II, 17, II, 48.
- БАЗЈАНАЦ Д., Осврт на Међународни астронаутски конгрес у Риму, IV, 75.
- БОРОЦКИ ГЕОРГИЈЕ, Арапска ђаволска звезда, IV, 63.
— Пасја звезда у древном Египту, IV, 76.
— Кинеска звезда гошња, V, 7.
— О животу у васиони, V, 42.
— Загонетна планета Марс, V, 113.
- BURBIDGE GEOFFREY, Краб маглина, V, 63.
- ВУЈНОВИЋ ВЛАДИС, Шеста деценија загребачке горњоградске звездеарнице IV, 80.
— Фотометрија помрчине Мјесеца 13/14. V. 1957, V, 115.
- GAMOW GEORG, — ENRICHKE KRAFT, Ракетом око Месеца, V, 68.
- ДАНИЋ РАДОВАН, О астрономским дурбинима, II, 10.
— Посматрање тоталног Месечевог помрачења, II, 29.
— Посматрање Месеца, II, 73.
— Спектрална анализа у астрономији, III, 25.
— Зашто је астрономима потребна студија релативитета, III, 34.
— Мали кратери у Мору Киша, V, 34.
— Два велика система у астрономији, V, 72, V, 108.
- ДАЧИЋ ЉУБИША, Неке занимљивости о сателитима Сунчева система, IV, 49.
— Шестоструко Сунце у сазвежђу Близнаца, V, 45.
- ДИМИТРИЈЕВИЋ ИЛИЈА, Испитивања у лету модела пројектила испаљених помоћу бустер ракете, III, 78.
- ДРАГАШ ДАНИЛО, Историјат ракете „V-2“, II, 90.
- ЂУРКОВИЋ ПЕРО, Могућност судара са метеоритима при међупланетским путовањима и историја Месечеве површине, I, 13.
— Основни проблеми међупланетарне навигације, II, 93.
— Основни појмови о двојним звездама, IV, 1, IV, 28.
— Вештачки сателит посматран из Београда, V, 61.
— Сунце и Сунчева површина, V, 97.
- ЕКСИНГЕР ДРАГОСЛАВ, Метеорски кратери на Земљи, V, 78.
- ЈАНКОВИЋ НЕНАД, Из једног старог календара, I, 37.
— Наша астрономска терминологија, II, 96.
— Јосип Славенски, IV, 15.
— Марс у прошлости, V, 2.
— Стеван П. Бошковић, V, 35.
— Три записа о кометама у једном старом рукопису, V, 56.
— Први вештачки сателит, V, 63.
— Календар код Срба, V, 77.
- ЈАЊИЋ МАРКО, Медицински проблеми лета, II, 7.
— Проблеми васионске медицине, IV, 73.
- ЈОВАНОВИЋ БРАНИСЛАВ, Летећи тањираи, III, 7.
- ЈОВАНОВИЋ ДЕСИМИР, Путање совјетског и америчког вештачког сателита, V, 75.
- ЈУГИН МИЛИВОЈ, О лету у свемир, III, 40.
*** Користи од вештачког Земљиног сателита без посаде, III, 37.
- КНЕЖЕВИЋ ДРАГУТИН, Испитивање ракетних мотора са чврстом погонском материјом и прорачуни неких параметара, V, 128.
- КРОКО ГАЕТАНО АРТУРО, Кроз педесет идућих година — пут ка бескрајном простору, II, 70.
- КУВИЧЕЛА АЛЕКСАНДАР, Покушај сложенијег аматерског посматрања, III, 14.
— Номограм привидног дневног кретања Сунца, III, 91.
- CUDERC P., Упознавање васионе, I, 46.
- ЛАКИЋ ДУШАН, Народна имена за нека сазвежђа и звезде у Северној Далмацији, IV, 34.
- МАТОВИЋ ВЛАДИСЛАВ, Лет у Васиону, I, 16, I, 48.
— Међузвездани лет, III, 1.
- МЕЈУХАС ХАЈИМ, Пројекат „Вангард“, V, 8.
- МИЛАНКОВИЋ МИЛУТИН, Математичка теорија топлотних појава узрокованих Сунчевим зрацима, II, 33.
- МИЛОШЕВИЋ МИЛОЈЕ, Електротехника и лет у васиону, II, 51.
- МИТИЋ ЉУБИША, Проблеми тачног времена и астрономија, II, 84.
— Досадашњи резултати проучавања планете Марса, III, 4.
- МИТРИНОВИЋ РУЖИЦА, Открића и занимљивости у области планетоида током 1952 године, II, 47.
— Жене астрономи, III, 29.
— Посматране комете током 1954 године, III, 80.
— Од посматрања до путање једног планетоида, V, 5.
— Ле Верие, V, 110.
- МИШКОВИЋ ВОЈИСЛАВ, Нове звезде, II, 1.
— Хронологија астрономских тековина, II, 82, III, 65, III, 90, IV, 22.
— Астрономске карте и њихова употреба, V, 57, V, 90.
- МУШИЦКИ ДУШАН, Потерна пуњења за ракете на бази црног барута, II, 87.
— О погонским смешама за ракетне моторе, V, 27.

- НИКОЛИЋ ЂОРЂЕ, Руђер Бошковић као популаризатор астрономије, I, 2.
 — Алберт Ајнштајн и теорија релативитета, III, 49, III, 75.
- ОВУЉЕН АНТЕ, Атмосфера планета, I, 39.
 — О млазним струјама у атмосфери, II, 15.
 — Ротација наше Земље, II, 77.
 — Вештачки Земљин сателит, IV, 77.
- ОСКАЊАН ВАСИЛИЈЕ, Примена фотоелектронских уређаја у астрономији, III, 61.
 — Мерење васионских отстојања, V, 38.
- ПЕЈОВИЋ ПАВЛЕ, Инерцијални систем за вођење ракете, V, 36.
- ПОПОВИЋ АЛЕКСАНДАР, О могућностима нуклеарне енергије за погон интерпланетарних ракета, V, 1.
- ПРОТИЋ МИЛОРАД, Месец, наш први сусед у васиону, I, 5.
 — Нова потврда Ајнштајнова ефекта, I, 51.
 — Двојна диновска звезда епсилон Кочијаша, II, 20.
 — Како је пронађена планета Србија, III, 53.
 — IX конгрес Међународне астрономске уније, IV, 6.
 — Савремене оптичке телескопске конструкције, IV, 81.
 — Комета Аренд-Роланд (1956 h), V, 33.

ЗА НАШЕ ПОЧЕТНИКЕ

- Астрономија, IV, 17.
 Астронаутика, IV, 18.
 Небо, IV, 18.
 Хоризонт, IV, 18.
 Зенит и надир, IV, 19.
 Ракета, IV, 19.
 Посматрач, IV, 36.
 Ракетни мотори, IV, 36.
 Мало геометрије без математичке симболике, IV, 37.
 Координатни систем, IV, 37.
 Хоризонтски координатни систем, IV, 38.
 Махов број, IV, 38.
 Облик Земље, IV, 64.
 Земљино обртање (ротација); дан и ноћ, IV, 64.
 Часовници кроз историју, IV, 93.
 Одређивање даљина небеских тела, IV, 94.

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ

- I, 30, I, 62, II, 30, II, 62, II, 107, III, 22, III, 46, III, 72, III, 95, IV, 24, IV, 48, IV, 71, IV, 96, V, 31, V, 59, V, 96, V, 132.

НОВОСТИ И БЕЛЕШКЕ

Аеродинамички тунел

- Постигнута је брзина до 13 Маха у аеродинамичком тунелу, II, 57.
 Услови за лет при Маховом броју 15 и 20 у аеродинамичком тунелу, III, 46.
 Услови лета при брзинама од 15—20 Маха у хелиумском аеродинамичком тунелу, III, 70.
 Нови суперсонични аеротунел у Moffet-u, IV, 41.
 Нов суперсонични аеротунел, IV, 41.
 У суперсоничном тунелу постигнуте брзине од 15 Маха, IV, 69.

Библиографија

- Годишњак нашег неба за 1954, II, 27.
 Stemmer J., Raketenantriebe, II, 62.
 Kaiser H., Ракете превозна средства будућности, II, 106.
 Ново издање NGC каталога, III, 44.

- РАШИЋ ИРАКЛИЈЕ, Са VII конгреса Међународне астронаутичке федерације, V, 40.
- РУСО ПЈЕР, На крају васионе, III, 9.
- РУДНИЦКИ КОНРАД, Како испитујемо „неиспитани“ простор васионе, V, 66.
 — Да ли је васиона бесконачна, V, 100.
- СИВЧЕВ КОСТА, Поводом Петог конгреса Међународне астронаутичке федерације, II, 79.
- СИСОЈЕВ ВСЕВОЛОД, О стабилности ракета, IV, 20, IV, 45.
- СТОЈАНОВИЋ АЛЕКСАНДАР, „Електро-гравитација“, V, 102.
- ТЕЛЕКИ ЂОРЂЕ, Упознавање Марсове површине, IV, 59.
- ЧЕПИНАЦ ЧАСЛАВ, О календару средњеамеричког племена Маја, IV, 25.
 — Прве белешке о новој комети Мркос, V, 71.
- ЦЕЈМС П. Ф., Границе живота, IV, 29.
- ШЕВАРЛИЋ БРАНИСЛАВ, Астрофизичка опсерваторија у Медону, II, 42.
 — Нова велика астрофизичка опсерваторија у Горњој Прованси, њена опрема и достигнућа, V, 105.
- ШТЕМЕР ЈОЗЕФ, Из историје технике млазног погона, III, 31, III, 56, III, 82, IV, 8, IV, 30.

- Небески полови, меридијан и циркуларне звезде, V, 24.
 Месни екваторски координатни систем, V, 25.
 Небески екваторски систем, V, 26.
 Звездано време и звездани дан, V, 52.
 Вежа између ректасцензије небеских тела и звезданог времена, V, 53.
 Како се на опсерваторијама одређује и одржава звездано време, V, 53.
 Земља је најбољи часовник, V, 54.
 Сила коју селенити морају познавати, V, 55.
 Време по Сунцу, V, 88.
 Вежа између СЕВ и пролаза звезда кроз меридијан места, V, 125.
 Како савладати Земљину тежу, V, 127.
 Најосновније о ракети, V, 127.

ВЕСТИ ИЗ ДРУШТАВА

- II, 28, II, 54, III, 17, III, 41, III, 64, IV, 14, IV, 35, IV, 70, V, 17, V, 46.

- Sänger E., Истраживања између аеронаутике и астронаутике, III, 46.
 Kölle H. — Kerpeleer H., Прегледник астронаутичке литературе, III, 46.
 Астронаутички речник, III, 86.
 Највећи атлас неба, III, 87.
 Годишњак нашег неба за 1956, IV, 13.
 Нови фотографски атлас неба, IV, 69.
 Југословенска послератна издања астронаутичке литературе, IV, 92.
 Алманах Бошковић за 1956, IV, 92.
 Приказ на ново објављену књигу о летећим тањирима, V, 24.
 Spenser Džons Harold, Живот на другим световима, V, 52.

Вангалактички простор

- Нова скала за простор у васиону, II, 26.
 Астрономи и галаксије, II, 59.
 Празан простор у природи, III, 19.
 Видљивост простирања Андромедине маглине, III, 46.
 Ширење васионе, IV, 45.
 Судари галаксија, IV, 68.

Васионске и сателитске ракете

- Ракету за Месец могуће је саградити, I, 25.
 Три пројекта фон Брауна, I, 25.
 Пројекат „Вангард“, IV, 41.
 Ракете за Месец, V, 18.
 Компанија General Electric објавила податке о првом степену ракете „Авангарда“, V, 22.
 Ракета „Авангарда“, V, 24.
 8 децембра 1956 испаљена у САД прва ракета за вештачки сателит, V, 48.
 Транспортна ракета сателита „Извидник“, V, 49.
 Морнарица САД испалила ракету „Вајкинг“, V, 49.
 Платформа за испаливање ракете „Авангарда“, V, 85.
 Нова ракета за испаливање подручја будућих сателита, V, 87.
 George H. Clement о ракети за Месец, V, 121.
 Прво испаливање ракете „Авангарда“, V, 122.

Вештачки сателити

- Пројекти фон Брауна, I, 25.
 Прва фаза успостављања вештачког Земљиног сателита, III, 21.
 Први вештачки Земљин сателит, III, 44.
 Вештачке Земљине сателите споменуо Елвуд Квесада, III, 46.
 САД би могле послати у васиону различите вештачке сателите, III, 70.
 Alfred Zaehring изradio пројекат малог сателита Земље, IV, 13.
 Обавештење о програму сателита, IV, 42.
 Пројектом вештачког Земљиног сателита у СССР руководи П. Капица, IV, 66.
 Пројекат такозваног сателоида, IV, 68.
 Пројекат вештачког сателита проф. Сингера, IV, 69.
 Уговор за израду другог ступња сателита „Авангарда“, IV, 70.
 Програм изградње сателита у САД, IV, 86.
 Предлог за настањени сателит, IV, 88.
 Проф. Стањуковић о лансирању совјетског сателита, IV, 89.
 Сателити, IV, 89.
 „Сателоиди“ — сателити са смањеним погоном, IV, 91.
 Избацивање малих тела на путању сателита, IV, 91.
 Совјетски вештачки сателит, V, 18.
 Масовно посматрање летова вештачких сателита у САД, V, 20.
 Према вестима из совјетских извора, лансирање сателита у СССР извршиће се у току 1957, V, 22.
 „Moonwatch“, V, 48.
 Спуштање и спасавање сателита, V, 51.
 Посматрање лета вештачких Земљиних сателита, V, 84.
 Припреме у вези програма „Moonwatch“, V, 84.
 Платформа за испаливање и лансирање ракете „Авангарда“, V, 85.
 Сателит ће бити спреман за избацивање, V, 117.
 Према далекосежном пројекту фирме General Electric изградити се вештачки сателити за пренос телевизијских емисија, V, 119.
 Фирма Brooks-Perkins из Детроита испоручила прве кугле за вештачки сателит, V, 122.

Вођени пројектили

- Нови дириговани пројектил Крајзлер „Redstone“, I, 55.
 6 бомбардера без пилота Martin B-61 „Матадор“, I, 55.

- Дириговани пројектили у Великој Британији, I, 58.
 Дириговани пројектил у САД, II, 23.
 Последњи извештај о совјетском пројектилу, III, 19.
 О новим совјетским диригованим пројектиlima, III, 44.
 Познати пионир астронаутике Херман Оберт саветник америчке армије, III, 85.
 Објављене су нове појединости о вођеном пројектилу Хермес А 1, III, 86.
 Противавионски вођени пројектил „Oerlikon“, III, 87.
 Канада испитује нови дириговани пројектил ваздух-ваздух, III, 88.
 Пројектил Northrop „Snagr“ TM-62, IV, 43.
 Нови амерички вођени пројектил ваздух-ваздух, IV, 43.
 Систем „праћења путање звезда“ за вођење пројектила, IV, 66.
 Историјат развоја немачких диригованих пројектила на састанку НАТО, IV, 68.
 Интерконтинентални балистички пројектил „Атлас“, IV, 69.
 На опитном пољу White Sands врше се испитивања испаливања „напразно“ балистичких ракета и вођених пројектила, IV, 70.

Геодезија

- Одређивање померања Земљиних пола из посматрања за одређивање тачног времена, I, 22.
 Померање Земљиних пола и савремене тежње у њихову изучавању, I, 28.

Геофизика

- Испитивање еластичности Земље помоћу часовника, I, 20.
 Предвиђа се студирање поларне светлости, I, 54.
 Спектар ноћног неба, II, 22.
 Команда за истраживање америчког ваздухопловства испитује разлике у потенцијалу између Земље и високе стратосфере, II, 56.
 У оквиру испитивања високе атмосфере у пројекту је употреба ракете „Викинг“, II, 58.
 Агрегатно стање Земљине унутрашњости, II, 61.
 Фондација за гравитациона истраживања, V, 20.

Друштва, организације, конгреси

- Четврти конгрес Међународне астронаутичке федерације, I, 25.
 Постојећа астронаутичка друштва обухватају релативно мали број чланова, I, 22.
 Пораст чланова националних астронаутичких друштва, I, 54.
 Оснивање астронаутичке секције Хрватског природословног друштва у Загребу, II, 56.
 Америчко друштво за ракетни лет променило назив свога часописа, II, 62.
 Велики програм међународног геофизичког испитивања, II, 100.
 Академско астрономско друштво, II, 102.
 Америчка астронаутичка федерација основана у Чикагу, II, 103.
 Једно аматерско ракетно друштво, II, 104.
 На прошлој годишњој скупштини Америчког ракетног друштва, III, 19.
 Совјетска академија наука установила је златну медаљу Циолковског, III, 19.
 Међународна астрономска унија, III, 20.
 Британско интерпланетарно друштво, III, 20.
 Златну медаљу Циолковског установила Совјетска академија наука, III, 46.
 При Академији наука СССР постоји комисија за међупланетарни саобраћај, III, 70.
 Америчка астронаутичка федерација основана је 4 јула 1954 године, III, 85.
 Нова астронаутичка друштва, III, 86.
 Недавно је основано Француско астронаутичко друштво, IV, 43.
 Међународни конгрес за ракете, IV, 65.

У Пољској је основано астронаутичко друштво, IV, 65.
Недавно је основано Француско астронаутичко друштво, IV, 66.
Америчко ракетно друштво, IV, 68.
VII међународни астронаутички конгрес, IV, 69.
Немачко друштво за васионска истраживања, V, 22.
Међународна астронаутичка федерација, примљена је за пуноправног члана УНЕСКО-а, V, 16.
Међународни конгрес за ракете и дириговане пројектиле, V, 16.
Од 3 до 8 децембра 1956 одржан је Интернационални Конгрес о ракетама и вођеним пројектилима, V, 119.
Пет година Немачког ракетног друштва, V, 122.

Живот у васиону

Васионско одело које човеку може да обезбеди услове за живот на Месецу, I, 21.
Ракетни летови животиња, I, 21.
Успешно је испитивано васионско одело, I, 54.
Претеча васионског одела, II, 25.
Ваздухопловна медицинска лабораторија испитала ново „васионско одело“, II, 59.
Физиологија међупланетарног лета, II, 104.

Звезде, Галаксија

Једна нова класа звезда са емисионим линијама у спектру, I, 21.
О узроцима наглог пораста сјаја код звезда типа UV Ceti, I, 26.
Откриће нове променљиве звезде типа UV Ceti, I, 54.
Једна интересантна двојна звезда, I, 54.
Нешто о историји открића промене сјаја код црвених патуљака типа UV Ceti, I, 56.
О малим променама сјаја код неких звезда, I, 58.
Неке напомене о скали привидних величина звезда, I, 59.
Сириус, II, 27.
Улога прашине у атмосфери хладних звезда, II, 24.
Променљива звезда Алголова типа у сазвезђу Троугла са врло кратком периодом, III, 18.
Невидљиви пратиоци звезда, III, 20.
Начин помрачења Епсилон Кочијаша, III, 43.
Збијено јато М 3 у Ловачким псима, III, 68.
Звезде најмање познате масе, III, 68.
Средиште Галаксије, III, 69.
Окултација звезда планетама, IV, 13.
Новости о Алголу, IV, 90.
Како постају звезде, V, 17.
Алгол је тројна звезда, V, 17.
Ново лоптасто јато, V, 88.

Изложбе

Немачки ракетни и васионски музеј, III, 86.
Прва астронаутичка изложба у Пољској, V, 85.
У Франкфурту на Мајни отворена је америчка ракетна изложба, V, 88.
Немачко друштво за спасавање бродоломника, V, 120.
Астронаутичка изложба у музеју технике НОТ, Пољска, V, 121.

Инструменти и опсерваторије

Колнелов штампајући хронограф, I, 22.
Електронски бројач и катодни осцилограф примењени на пријем часовних сигнала, I, 23.
Трансформатор часовника секундарног импулса, I, 24.
Данжонов безлични астролаб, I, 24.
Космолошки програм телескопа Опсерваторије Маунт Паломар, I, 56.
Нови Кудеров зенит телескоп, I, 60.
Фотодианода, II, 59.
Модерна електронска фотометрија, II, 60.
Нови телескоп за праћење пројектила, III, 69.
Планови за изградњу нове националне астрономске опсерваторије у Америци, IV, 88.

Историја астрономије

Две Бошковићеве расправе од пре двеста година, I, 60.
Неколико годишњица, II, 103.
Календар Римљана, III, 21.
Анаграми, IV, 44.
Атанасије Стојковић, V, 23.
Вук Маринковић, V, 120.

Комете

Повратак комете Понс-Брукс 1884 I, I, 23.
Комета Брукс 2, I, 25.
Колебање сјаја комете Понс-Брукс, II, 25.
Повратак комете Енке, II, 61.
Порекло комета, III, 70.
Сјај комете и Сунчеве пеге, IV, 88.
Комета Аренд-Роланд (1956 h), V, 32.

Космички зраци

Космички зраци и опасности од њиховог дејства, II, 25.
Да би се одредио ефекат космичких зракова врше се испитивања, II, 56.
Америчка морнарица истражује космичке зраке помоћу балона, III, 46.
Подаци о дејству космичког зрачења, IV, 88.

Летећи тањир

Опет актуелно питање о летећим тањирима, III, 42.
Мађарски астрономи о појави од 25 октобра 1955 г., IV, 11.

Личне вести

Нови претседник Међународне астронаутичке федерације, I, 55.
Један од пионира астронаутике, Аустријанац Гвидо фон Пирке, V, 17.

Међупланетарни лет

Неке калкулације цена међупланетарног летења, I, 56.
Резултати анкете о међупланетарном лету у САД, II, 58.
Физиологија међупланетарног лета, II, 105.
И професор фон Карман одржао предавање о астронаутици, III, 89.
Да ли може човек у своме животу да стигне до звезда, IV, 65.
Лет у васиону симулиран на Земљи, V, 20.
Jack Irving о путовању у васиону, V, 120.

Месец

Пепељав светлост на Месецу, II, 22.
Пепељав светлост на Месецу, II, 57.
Ултраљубичаста рефлективност Месеца, II, 106.
Израчунавање приближне старости Месеца, IV, 41.
Природа и постанак Месечевих мора, IV, 88.
Месечева мора, V, 17.

Метеори

Два велика метеорска кратера, II, 99.
Порекло метеора, II, 102.
Астрономске појаве, III, 69.
Метеорити, IV, 88.
Занимљивости о метеорима, V, 119.

Метеорологија

Небески путеви, I, 27.
Млазна струја у високој атмосфери, II, 57.
Испитивање високих слојева атмосфере, II, 102.
Према изјави научника дневне температуре мањ се колебају у озонском појасу, II, 102.
Метеоролошки биро у Мајамију употребљава ракете за испитивање урагана, III, 85.

Испитивање северног неба, V, 116.
Испитивање високих слојева атмосфере у СССР, V, 118.

Настава астрономије и астронаутике

Први универзитет на свету са курсом астронаутике, I, 54.
Универзитет у Saint Louis-у уводи у програм своје настава проблеме васионског путовања, II, 59.
На прошлој годишњој скупштини Америчког ракетног друштва (ARS) одржан је циклус предавања о васионском летењу, III, 19.
Снимљена су три цртана филма Волта Дизнија о астронаутици, III, 88.
Настава астрономије у колеџима САД, III, 89.
И професор Теодор фон Карман одржао предавање астронаутици, III, 89.
Научна национална фондација САД прикупља и преводи научну литературу, IV, 68.

Некролози

Трагично је погинуо Др Гинтер Лезер, I, 57.
Др Лав Нетовић, II, 99.
Eugène Delporte, IV, 12.

Планете

Планетоид 1566 Икар, I, 24.
Пролаз Меркура испред Сунчевог котура, I, 26.
Фотографисање Марсових канала, I, 52.
Релативистичко померање перихела код малих планета, I, 55.
Кинофотографије у боји при посматрању планета, I, 55.
Могуће порекло љубичастог слоја у Марсовој атмосфери, II, 23.
Пречник Нептуна, II, 57.
Венерина површина видљива, II, 58.
Нови подаци о трајању Марсове ротације, II, 61.
Нова мала планета Аморова типа, 1953 RA, II, 61.
Нова запажања о Венериној атмосфери, II, 99.
Граничне величине неравнина на Меркуру, III, 20.
Меркурова атмосфера, III, 20.
Нови називи детаља Марсове површине, III, 20.
Атмосферски притисак на Марсовој површини, III, 21.
Количина воде на Марсу, III, 21.
Да ли је Венера покривена облацима H₂O?, III, 46.
Венерина и Меркурова оса обртања, III, 67.
Марс у 1954 години, III, 67.
Прва планета из страног звезданог система, III, 85.
Како је поново пронађен изгубљени сателит, III, 90.
Фотометрија малих планета, III, 90.
Пречници планета и сателита, IV, 12.
Окултација звезда планетама, IV, 13.
Трајање дана на планети Плуту, IV, 41.
Још неоткривени сателити, IV, 68.
Како доказати постојање вулкана на Марсу, IV, 90.
Dr. Jean I. F. King створио „атмосферске прилике“ на другим планетама, IV, 92.
Радио шумови са Јупитера, V, 18.
Кретање планета и теорија релативности, V, 20.
Планета у двојном систему 61 Лабуда, V, 51.
Трајање Венерине ротације, V, 51.

Развој ракетне технике

За истраживање и развој ракета у САД од 1951 до 1955 трошкови износе 4,7 милијарди долара, II, 102.
Совјетска истраживања на пољу ракетног погона дају добре резултате, II, 102.
Напредак ракетне технике у СССР, IV, 44.
Историјат развоја немачких диригованих пројектила, IV, 68.

Разно

Ракета играчка, II, 24.
Највиша постигнута висина са човеком, је 24.960 м, II, 57.

Творница авиона Lockheed пројектује атомске авионе, II, 60.
Раздвојна моћ човековог ока, II, 104.
Већ су и теолози на западу приморани да се позабаве проблемом астронаутике, IV, 43.
Балони за високе летове, IV, 89.

Ракетни авиони

Ракетни експериментални авион Bel „X-1A“, I, 54.
Делтакрили ракетни авион без пилота, I, 55.
Ракетни авион Bel „X-1A“ летео брзином 2,5 пута већом од брзине звука, II, 57.
Ракетни авиони су најбржи, II, 59.
Нови незванични рекорди летилица на ракетни погон постигнути су у САД, II, 60.
Нови амерички ракетни авион Bel „X-2“, III, 44.
Дорнбергеров пројекат ракетног бомбардера односно ракетног путничког авиона, III, 45.
Експериментални ракетни авион Bel „X-2“, IV, 43.

Ракетни мотори

Ракетни помоћни мотори типа ЈАТО, I, 54.
Нови ракетни мотор, I, 56.
Вакуумско изолирање спремника за течне гасове, II, 23.
Научници Универзитета у Калифорнији предložили су употребу ракетних мотора, II, 57.
Америчка фирма објавила је производњу ракетног мотора опште намене, II, 58.
Ракетни мотор са течним горивом, III, 88.
У Форесталовом истраживачком центру истражују се ракетни мотори са чврстим горивом, III, 88.
Нов ракетни мотор са течним горивом назван „Спектр“, III, 89.
Микро ракете, IV, 13.
Нов метод превлачења метала, IV, 43.
Најновија верзија енглеског ракетног мотора „Super-Sprite“, IV, 85.
Фирма General Electric завршила ракетни мотор за први ступањ ракете „Авангарда“, V, 120.
Фирма Bell Aircraft произвела нехладне коморе за сагоревање ракетних мотора, V, 121.

Ракетни пројектили

SERP ракетни пројектил, I, 55.
Последњи извештаји о совјетском пројектилу, III, 19.

Ракетни центри, лабораторије, базе

Нови енглески ракетни опитни центар, I, 23.
Ракетне базе СССР, I, 61.
Места у Европи у којима СССР израђује ракете или експериментише са њима, II, 26.
Опитни центар White Sands, II, 100.
Лабораторија за млазни погон, III, 19.
Далеко прекозвучне брзине испитују се у лабораторији у Уајт Оуку, III, 70.
Нова лабораторија за истраживање у развој нуклеарног погона, III, 70.
У лабораторијама за гасну динамику свакидашња је ствар рад са брзинама од 20 Маха, III, 85.
Ваздухопловна медицинска лабораторија у Holloman-у, IV, 68.
Проширен је полигон за испитивање далекометних пројектила у Флориди, IV, 70.
На опитном пољу White Sands врше се испаливања балистичких ракета и вођених пројектила, IV, 70.
Форт Черчил, V, 119.

Ракетне саонице

Нове саонице на ракетни погон, II, 23.
Испитивање деловања наглих убрзања и успорења на ракетним саоницама, II, 99.
Најбржи човек на Земљи на ракетним саоницама, III, 44.

Ракетно гориво

Хидразин, снажни редуктор за процес сагоревања, I, 55.
 Јевтино ракетно гориво за аматере, у САД, II, 58.
 О првој ракети са течним горивом, II, 58.
 Фирма „Mathieson Chemical Corporation“ производи хидразин, II, 59.
 Одељак за ракетна течна горива компаније Phillips Petroleum, IV, 89.
 Напредак на пољу течних ракетних погонских материја, V, 18.

Ракетно оружје

Ракетна зрна, I, 55.
 Нови носач ракетних зрна, I, 56.
 О поплави нових ракетних оружја, II, 57.
 Употреба ракета у првом српском устанку, III, 85.
 Значај ракета за одбрану САД све више расте, II, 86.
 Противавионски вођени пројектил „Oerlicon 54“, III, 87.
 „Nike“ IV, 70.
 Прва ратна употреба ракета у Европи, IV, 91.
 Ракете у Фарибороу, V, 19.
 „Nike SAM-A-7“, V, 20.
 „Јулитер А“, пре „Redstone XSSM-A“, V, 21.
 Према информацијама Министарства одбране САД, пројектил „Redstone“ дугачак је 21 метар, V, 22.
 „Corporal (SSM-A-17)“, V, 50.
 „Wasserfall“, противавионска ракета, V, 124.
 „Oerlicon type 54“, V, 124.

Сателити

О могућој променљивости природних закона, Neumann-ov потенцијал и постанак сателита, II, 21.
 Трагање за ситним Земљиним сателитима, II, 103.

Селенити

Селенити се интересују за вештачки сателит, V, 90.
 Селенитска ескадрила „Сириус“, V, 128.

Сондажне ракете

Ракете избациване са сондажних балона, I, 54.
 Укупно 100 избацивање ракета „Аероџет Ценерал“, I, 55.
 Јоносферске ракете „Вајкинг“, I, 24.
 У оквиру истраживања морнарице САД испалене су ракете из балона, II, 56.
 О првој ракети са течним горивом, II, 58.
 У оквиру испитивања високе атмосфере у пројекту је употреба ракета „Викинг“, II, 58.
 Укупно 100 испаливања ракета „Аеробее“, II, 58.
 Вишестепеним ракетама достигнуте висине од преко 1.000 км, III, 20.
 Нови тип сондажне ракете, III, 70.
 Још један висински рекорд поставила је нова америчка ракета типа „Аеробее“, III, 70.
 Све савршенији уређаји примењују се код савремених ракета, III, 85.
 Метеоролошки биро у Мајамију употребљава ракете за испитивање урагана, III, 85.
 Прва од ракета типа „Аеробее-Н1“ постигла висину од 200 км, III, 88.
 „Dan“, нова двостепена ракета, IV, 13.
 Улога ракета у Међународној геофизичкој години, IV, 39.
 Прва испаливања енглеских ракета, IV, 69.
 Уређај за праћење Сунца у сондажним ракетама, IV, 67.
 Прво испаливање ракете „Аеробее“, IV, 70.
 „Dan“, сондажна експериментална ракета, IV, 70.
 Енглески програм испитивања високе атмосфере, IV, 87.
 Нови рекорд висине за једностепену ракету, IV, 87.
 Морнарица САД лансирала је у вертикалном правцу ракете са чврстим горивом, IV, 87.
 За време наступајуће Интернационалне геофизичке године биће испалене многе сондажне ракете, IV, 89.

Енглеске ракете за испитивање високих слојева атмосфере, IV, 89.

Home E. Newell о развоју сондажних ракета, V, 17.
 У Вашингтону је објављено да ће „Аеробее-Н1“ бити највећа ракета за испитивање високе атмосфере, V, 18.

„Аеробее-Н1“, V, 21.
 Група конструктора фирме Aerojet-General разрадила четири система сондажних ракета, V, 22.
 У Енглеској у току радови на новој сондажној ракети, V, 22.

„Ирис“, нова експериментална ракета, V, 22.
 Научници и техничари Националног извршног комитета за аеронаутику САД раде на тростепеним и четворостепеним ракетама, V, 22.

Испаливање немачких ракета, V, 22.
 У оквиру истраживачког рада значајан ступањ ракета „Nike-Cajun“, V, 22.

Скоро су објављени најновији подаци о енглеској ракети „Skylark“, V, 23.

Е. Vassy о побољшањима на ракети „Veronique“, V, 23.

John Townsend о ракети „Aerobee-N1“, V, 23.

Прва верзија ракете „Aerobee-N1“, V, 23.
 Двостепена ракета са чврстим горивом „Nike-Cajun“, V, 23.

Друга једностепена ракета са чврстим горивом је „Arcon“, V, 24.

Пројектил „Gassiot“, V, 50.
 V-2/WAC-Corporal № 5, V, 50.

Енглеска сондажна ракета за МГГ, V, 51.

„Викинг 7“, V, 86.
 „Викинг 9-11“, V, 86.

„Аеробее“, V, 86.
 „WAC-Corporal“, V, 86.

Национални комитет САД за МГГ испалио шест сондажних ракета, V, 118.

За читав низ досада мало познатих или потпуно непознатих ракета сада објављени неки подаци, V, 120.

Сондажне ракете „Аеробее-Н1“, V, 121.
 Аерофизичка истраживачка корпорација и Рајтов ваздухопловни истраживачки центар развили двостепену сондажну ракету, V, 121.

Енглеска сондажна ракета „Skylark“, V, 121.
 Сондажна ракета ASP на лансином уређају, V, 122.

Испаливање сондажних ракета „Аеробее-Н1“, V, 22.
 У САД су развијене две мале и јевтине сондажне ракете, V, 122.

Ракета за истраживања Lockheed „X-17“, V, 124.
 Сондажна ракета „Nike-Cajun“, V, 124.

Ракета за истраживања Lockheed „X-17“, V, 124.
 Сондажна ракета „Nike-Cajun“, V, 124.

Сунце и његов систем

Нагла ишчезавања Сунчевих протуберанаца, I, 25.
 Нова запажања у вези с поларизованошћу Сунчеве короне, I, 26.

Мерења помоћу ракета доказују ултраљубичасти водонички део у Сунчевом спектру, I, 57.

Новија истраживања везе између појава на Сунцу и на Земљи, I, 61.

Скретање светлости у гравитационом пољу Сунца, II, 22.

Постанак Сунчева система, II, 103.
 Испитивања на Сунчевом рубу, II, 104.

Извештај комисије о фотосферским појавама, III, 66.

Сјај комете и Сунчеве пеге, IV, 88.
 О природи Сунчеве активности, V, 50.

Фотоелектрично посматрање Сунчеве електронске короне, V, 51.

Часовна служба, лонгитуда

Радови међународне часовне службе и њихов значај, I, 20.

Нова кампања интермондијалних лонгитуда, у 1957 и 1958 години, I, 22.

Електронски бројач и катодни осцилограф примењени на пријем часовних сигнала, I, 23.

Часовна служба и сеизмологија, I, 24.

ВАСИОНА



Садржај

Нашим читаоцима — — — — —	1
Д-р БОРЂЕ НИКОЛИЋ, Руђе Бошковић као популаризатор астрономије — — — — —	2
МИЛОРАД ПРОТИЋ, Месец, наш први сусед у васиони — — — — —	5
ВЕРА АЈВАЗ, Проблем погона међупланетарних бродова — — — — —	10
ПЕРО БУРКОВИЋ, Могућност судара са метеорима при међупланетским путовањима и историја Месечеге површине — — — — —	13
ВЛАДИСЛАВ МАТОВИЋ, Леш у васиону — — — — —	16
Новости и белешке — — — — —	20
Вести из друштва — — — — —	20
Астрономске појаве у октобру, новембру и децембру 1953 године — — — — —	30

НАСЛОВНА СТРАНА:

Снимак Месеца у осмом дану старости како се види у астрономском дурбину

Уређивачки одбор

ПЕРО БУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ, БОГДАН КУЗМАНОВИЋ, Д-р БОРЂЕ НИКОЛИЋ,
Инж. Д-р СВЕТОПОЛК ПИВКО и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник

НЕНАД ЈАНКОВИЋ

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

ВАСИОНА

ГОДИНА I

ЧАСОПИС ЗА
АСТРОНОМИЈУ И
АСТРОНАУТИКУ

Београд, јул—септ. 1953

БРОЈ 1

НАШИМ ЧИТАОЦИМА

Код нас се већ доста времена осећа потреба за покрећањем једног астрономског часописа, у коме би љубитељи ове науке нашли занимљиве и поучне чланке и преко којег би били обавештени о најновијим достигнућима на њеном све пространијем пољу.

Интересовање које у широким круговима влада за небеске појаве и њихово научно тумачење, најбоље се одразило у извредној посећености популарних предавања која је у Београду и понегде у унутрашњости приредило Астрономско друштво »Руђер Бошковић«. Нема сумње да су то била најпосећенија предавања ове врсте за последњих неколико година. Стога је сасвим основана претпоставка да би знатан број посећилаца ових предавања радо поклонио своју пажњу и штампању речи, уколико би му ова на погодан и приступачан начин изложила научне истине о збивањима у васиони.

С друге стране, убрзаним корацима приближује се своје остварењу давнашњи сан целог човечанства, маштање којему се одаваћу солидни велики умови од најстаријих времена, да се једном раскину окови теже и човек вине у неизмерни звездани простор, међу друге светове. До недавно тема којом се радо баве писци фантастичних романа, почев од Лукијана из Самосаје, леш у васиону постао је предмет свестраног проучавања од стране најозбиљнијих научника. У многобројним публикацијама и посебним књигама стручњаци разних грана справљају о појединим проблемима које треба решити, да би се човеку омогућио одлазак на неко друго небеско шело и оштанак на њему. Ради разматрања ових проблема и њиховог

популарисања код нас, основано је ове године Астрономичко друштво у оквиру Ваздухопловног савеза Југославије.

Ова два друштва, Астрономско друштво »Руђер Бошковић« и Астрономичко друштво, убеђена да се тиме одазивају жељама многобројних љубитеља астрономије и астронаутике, одлучила су да заједнички покрену часопис ВАСИОНУ, који читалац сада има пред собом. Овај часопис, који треба да појуни празнину коју је некада испуњавао наш први астрономски часопис »Сатурн«, намењен је у првом реду популаризацији астрономије и астронаутике. Он ће зашто доносити чланке приступачне људима оштрега образовања, а нарочито онима који показују интересовање за ове две науке и желе да прошире своја знања у овим областима. Осим тога, ВАСИОНА ће обавештавати читаоце о појавама на небу, новим открићима и другим новостима и занимљивостима.

Међу мањим прилозима који ће се појављивати у ВАСИОНИ, погдекоји можда неће бити сасвим приступачан читаоцу недовољно упућеном у све проблеме једне и друге науке. Ово се, међутим, чини из разлога што је ВАСИОНА једини часопис те врсте у нашој земљи, те му је стога дужност да задовољи и читаоце аматере, а њихов број није занемарујући. Часопис неће доносити чланке о најосновнијим знањима, такве који би имали вулгаризаторски карактер, јер ће се оба Друштва бринути да они којима су таква знања потребна буду задовољени на други начин, другим облицима популаризације: предавањима, демонстрацијама неба, изложбама и сличним.

Уређивачки одбор

Руђе Бошковић

КАО ПОПУЛАРИЗАТОР АСТРОНОМИЈЕ*

Када се одржава скупштина једног астрономског друштва, обичај је, да се да један преглед постигнућа астрономских наука у минулој години. Овога пута, наше Друштво отступи од те астрономске традиције. Како је ово прва годишња скупштина нашег Друштва, то желимо у овом критичком предавању, да се осврнемо на нашег великог научника, Руђа Бошковића, по коме наше Друштво и носи име.

Бошковић је несумњиво наш највећи научник, како смо знали Теслу, Пупина, Петровића, Вурићка, Цвијанца и друге. Можда ми нисмо свесно његове величине, јер нисмо толико упознати са његовим радом. Друге нације направиле би од њега читав капитал, ми чак нашим студентима математике не говоримо ни о његовом „оскулаторном кругу“ о коме уче страши студенти. Велики енглески јамни писца—философ Хамели пише у свом делу „Antic Nau: „Данас не видимо више сликара, вајара, песника као што је био Микеланџело, нити научника-уметника као што је био Да Винчи, нити математичара као што је Бошковић, нити музичара као што је Хендл“. Као што видимо, овај данас један од највећих писаца света, етапаља нашег Бошковића међ највеће умове које је дало човечанство. Са Да Винчијем Бошковића упоређује и један од највећих стручњака у питању гравитације, Хајсканен, који је могао најбоље да осети сву Бошковићеву генијалност, када се радило о питању геоида, највероватније облика планете на којој живимо или о проблему изостаје. Њега по револуционарности идеја, које су значиле огроман заокрет у научној мисли, упоређује са Коперником сам Нилс. Лаланд га још за живота назвали највећим математичарем Европе. Лаланс у његовим делима налази генијалних идеја, књижевник Барс, као највеће астрономе XVIII века изабрао Бошковића и Бродлеја, а велики француски математичар Коши међ највеће математичаре, астрономе и физичаре изабрао Брахеа, Коперника, Декарта, Њутна, Гулдена и нашег Бошковића. Барон фон Зах иде још даље, јер у питањима опште физике и атомистике сматра Бошковића чак већим и од самог Њутна.

Не желим овде да говорим о шароликој Бошковићевској научној делатности. Свауда је оставио трага. У математици то је проблем тега максималне атракције, конусна пресеци, његов оскулаторни круг, идеја о неуклидској геометрији, идеја о геометријама са три и више димензија од којих је једна увек време, ди-

ференцијалне формуле сферне тригонометрије. У физици, то је релативитет, атомистика, радови на оптици, призма с променљивим углом која се и данас користи, коју је Вернер пред рат употребио за одређивање паралактичког кретања Сириуса. Познат је његов кружни микрометар, који Бар употребљава 1891 у геодезији, а који Рикард патентира 1893, и најзад, који данас фабрике Цајс и Бошар користе за прављење модерних теодолита. У геодезији, Бошковић даје модерне методе у триангулацији, мерење база са новим инструментима, појам геоида, предлог о извршењу међународног премера Земље, као и његово властито извршење триангулације између Рима и Риминија, пуно научних новина. У астрономији, то је проналазак микрометра, разних инструмената за морнарицу, дурбин напуњен вод и између окулара и објектива ради испитивања распрострањена светлости, оснивање опсерваторије у Брери крај Милана, најмодерније опсерваторије оног доба, са програмом какав је сличан тек много година касније реализовао Струве у Пулкову. Он удара темеље практичној астрономији, уводи методичку посматрања, даје корекције за систематске грешке код пасажиног инструмента до којих је 70 година касније дошао Бесел и које сада носе његово име, управо нешто измењене, носе име Мајерових формула. Дао је и основне теорије грешака, као и једначину за одређивање путања комета коју су користили Олберс, Ополцер, Лагранж и у новије време Вилкерсон, 1928. Познати су још његови радови о абелацији светлости, о пролазима Меркура и Венере преко Сунчевог диска, о пертурбацијама Јупитера и Сатурна.

Бошковића као популаризатора астрономије видимо најпре у његовом песничко-астрономском делу „Помрачење Сунца и Месеца“ а онда у белешкама, које је дао уз једно филозофско дело, опет Дубровчанина, Стојковића под насловом „О простору и времену“, које белешке одишу релативистичким схватањима о ширењу васионе.

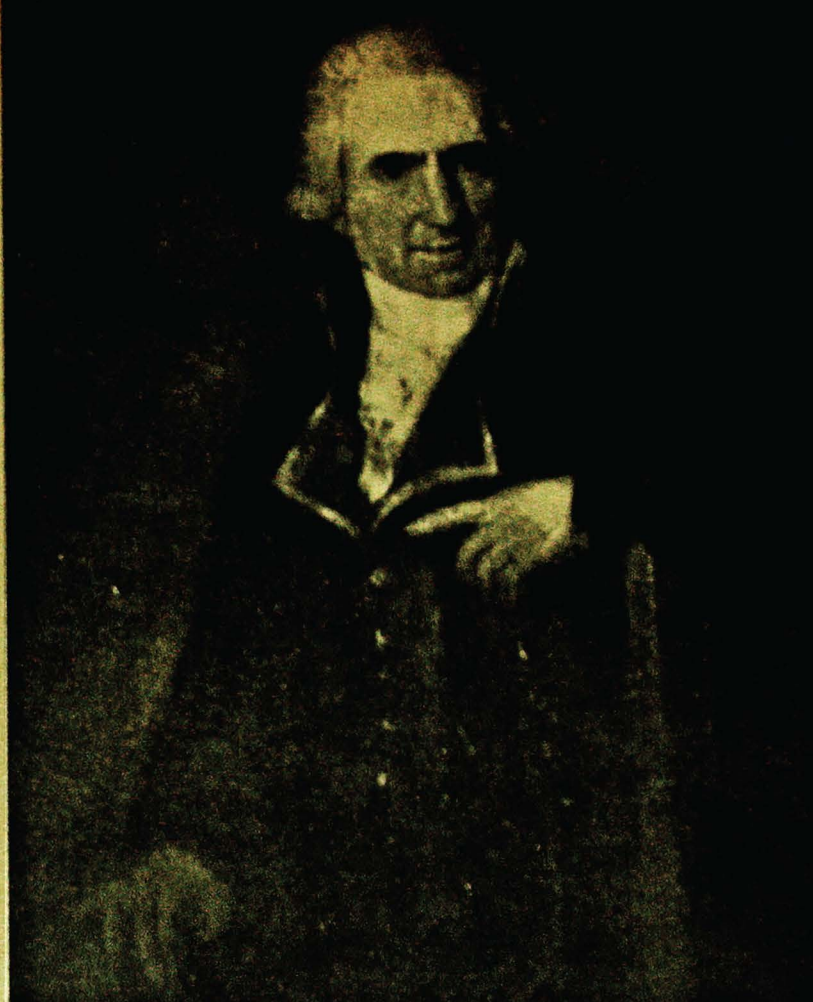
Његово дело „Помрачење Сунца и Месеца“ објављено је први пут у Лондону 1760, затим у Венецији 1761, па 1767 у Риму и најзад са француским преводом, 1769 у Паризу. Писано је на латинском језику. Колико је то дело читано и на какав је леп пријем наишло најбоље говоре његова четири издања за непуних двадесет година. Првих 257 стихова, које је написао 1735, дакле 25 година пре објављивања читавог дела, читао је у Аркађанској академији и били су посвећени Сунцу и Уранији, богиња астрономије. Енглеско издање посвећује Енглеској академији наука, која га

је изабрала за свога члана, док француско издање посвећује краљу Лују XVI у моменту када је примио француско држављанство, после укидања и сусовачког реда и када је остао практично без поданства.

Ово Бошковићево дело пријемљено је врло лепо и изазвало је прво одушевљење. Преводилац Барс у свом предговору француском преводу каже да у том делу „Њути говори кроз уста Вергилија“. И критика оног доба била је врло повољна за Бошковића, јер чим се појавило прво лондонско издање писано је: „Као што су стари имали свог Лукренија и Маналиуса, такође и модерни имају своје. Међу оним модерним, отада треба рачувати Бошковића. Овај човек, већ тако чувен међу математичарима, освојио је својом поемом о помрачењима и славно име међу песницима. Који предмет може бити више сувопаран, јалов и мало својствен језику песника него што су помрачења Сунца и Месеца? Међутим, Бошковић их је описао једним елегантним, плодним и племенитим стилем коме се нема шта замерити. Његово певање увек је једноставно, када то материја захтева, али га украшава чим је предмет подесан за улепшавање. Када пева о звездама, добија се утисак, као да га видимо како се пење и лебди по њиховим путањама. Он тако дивно даје математички лепоту поезије, да успева, да је заволе чак и они који за њу немају смисла. Његови докази су толико очигледни, да нам изгледа схватљиво све оно што жели да докаже. Опењујући ово дело са тачке гледишта математике и физике, онда можемо рећи да је то дело једног модерног писца, али ако га опењујемо по стилу и песничкој вредности, онда нам изгледа као да је писац из доба Августа“ (из предговора преводиоца).

Ево, како Руђе почиње то своје песничко дело (наш превод):

О зашто сви облици отерами далеко од небеса,
 Када се над Земљом распростру најлепши Сунчеви зраци,
 И док на небу ништа не може да измени сјај историјског ватра,
 Дођу изменама, у царству његових побеса, да покрију
 Велставо чело овога бога дана, густо, први крени?
 И зашто, у пуки дес прско Сунца пребави свој тамни ноо
 Нестраљива вод, убрзавати час свога доласка без реда,
 И не остави да у очни зрвеник свј
 Ништа друго, до ли св. вост безбројних звезда?



Руђе Бошковић

А зашто пак на небу, кад Месец престави да сјаја,
 За тронутак усред таме уђе да се бања,
 Или пак покаже тужан лик свог црвеног и
 крилног чеда?

Ето, то су узроци, које моја песма жели да објасни,
 И појаве, које моја муза коће да прослави.

Уз песнички опис неба, Бошковић даје и напомене, које су управо приручник једне чак и за нас модерне астрономије.

Бошковић невероватно тачно и са пуно педагошког мајсторства говори о помрачењима. Једини узрок помрачења, пише он, је Месец који тако растура Сунчеве зраке, да не падају на Земљу, којом се приликом дешава помрачење Сунца, или се пак сакрије у конус Земљине сенке и тако изазове помрачење Месеца. Подвлачи, да се помрачење може десити само крајем Месечовог месеца, када се, гледани са Земље, и Сунце и Месец налазе у истом пределу неба. Помрачења се дешавају једино, ако је Месец у близини једног од својих чворова, и то, у положају пун Месец, када се дешава помрачење Месеца и у положају млад Месец, када се дешава помрачење Сунца. У вези помрачења изводи извесне мисли, извесна резновања, која не налазимо ни у најмодернијим уџбеницима.

*1 Пријављено одржано на скупштини Астрономског друштва „Руђер Бошковић“.

Бошковић напомиње како се за време потпуних Сунчевих помрачења виде звезде, планете, па да се могу чак открити и комете. У вези прстенастих помрачења Сунца, каже како се око Месеца види светао ореол-прстен, који је црква пренела на главе светаца. У таквим помрачењима и у том ореолу народ је гледао божји знак. По питању Сунчеве короне и овог светлог прстена, Бошковић се много разликује од његових савременика астронома. Док они сматрају да је корона и светао прстен дело Месечеве атмосфере, Бошковић не само да побија да Месец нема атмосферу слично земљи, већ тврди да су корона и тај светао прстен дело Сунчеве атмосфере, која се пружа далеко изван Сунца под дејством његове огромне топлоте. Сунчева атмосфера има већу густину при самом Сунчевом глобу, где видимо пеге и факуле. Што се атмосфера више пење изнад Сунца, она је све разређенија, учествује у ротацији Сунца као и пеге на основу чијих кретања одређује трајање ротације Сунца. Корона има ромбаст облик, каже Бошковић, што је последица ротације високе Сунчеве атмосфере, па каже на крају, да се крајњи делови короне сливају са поларном светлошћу.

Сунце има сопствену светлост, својим изласком и заласком регулише топлоту на Земљи, што је у вези са вегетацијом. Од дневног кретања Сунца и Месеца зависе клима и осека на нашим морима. Месец и Сунце својим дејством условљавају облик планете на којој живимо. У вези са помрачењима Сунца и Месеца говори и о проблему три у тела и како се помрачења Сунца могу користити за одређивање географских координата места на Земљи. Важно је и оно место у овој поеми о помрачењу Сунца и Месеца када каже, да постоји узајамна сила између светлости и сваког другог тела, што је једна потпуно модерна релативистичка мисао, коју је скоро век касније оживео Ајнштајн, у својој Теорији релативитета, по којој теорији један светлосни зрак трпи скретање под дејством гравитационог поља неке велике масе, као што је Сунце.

О планетама не говори много. Каже да не трепере сем кад је наша атмосфера пуна влаге. Обрнуто, звезде живо трепере, јер имају мали привидни пречник, који наша атмосфера наизменично скрива и открива и тако производи утисак треперења звезда. Каже још, да Венера и Јупитер могу толико јако да сијају, да предмети које осветљавају на Земљи бацају сенке. Венера има променљиву светлост, што зависи од различитих даљина на којима се може налазити од Земље у току своје ротације око Сунца. Када је у највећем сјају, онда се као Даница појављује усред дана, што се и десило, када је писао ове стихове.

У вези са планетама, даје топографију Сунчевог система и говорећи о томе, како се наша планета налази између Венере—богиње љубави, и Марса—бога рата, пева духовито:

Природа је поставила Земљу
У положај злокобан и страشان
Да у трку Венери и Марс среће,
Кад лепота једне и обесност другог
Трују људ'ма све изворе среће.

И по питању комета Бошковић је модеран. Каже, да и оне круже око Сунца, само што њихове путање нису, као оно путање планета, обухваћене зодијаком, већ да се крећу у свим правцима. Док је комета у афелу у путање, она је врло хладна, али кад стигне у перихел толико се ужари под огромним дејством Сунчеве топлоте да се скоро запали, тако да гасови (паре) који се налазе око главе образују дуг реп који се протеже на супротној страни Сунца.

Прејимо сада на звезде о којима Бошковић говори у овом свом делу. Звезде су расуте на огромним раздаљинама у једном празном простору или у простору тако разрађене материје (етер) која се не одупире кретању звезда. Звезда има безброј и имају сопствену светлост као и наше Сунце. Оне су уствари сунца. Поред тога што се све заједно обрћу у дневном кретању неба око полова, оне имају и сопствено кретање, које изгледа мало због њихових огромних раздаљина, а које може да буде врло велико. Ми данас знамо за звезду пројектил тј. за Барнардову звезду која има огромно сопствено кретање.

Интересантно је напоменути у вези са звездама и следеће код Бошковића. Каже како су Хујгенс и нарочито Буге, покушавали да изнађу из односа сјаја звезда и Сунца њихове раздаљине. Они, пише Бошковић, претпостављају да је светлост звезда једнака Сунчевој што је апсолутно неизвесно. Астрономи разликују звезде по величинама, каже он даље, али то су њихове привидне величине, које зависе једино од јачине светлосног ефекта које те звезде производе у нашем оку. Сигурно је, да су те звезде једне веће друге мање од Сунца, што нема никакве везе са њиховом раздаљином, као што то не пажамао ни код планета. Каже, када бисмо Сунце поставили на раздаљини звезда да би и оно светлело слабом светлошћу и да би најзад изчезло нашим погледима. Ми знамо данас за постојање Погсонове формуле, која везује апсолутне и привидне величине звезда и њихове раздаљине. Дакле, Бошковић је правилно мислио, да се раздаљина звезда не може да одреди из привидне њене раздаљине, већ из моћи њеног зрачења.

Говори он још и о зодијаку, па каже, да се звезде још обрћу и око пола еклиптике под дејством прецесије. Прецесија, каже Бошковић, доводи разне звезде у положај Северњаче. Доћи ће време, пише он даље, када ће изглед неба бити изврнут тј. када ће северне звезде, које данас видимо на нашем небу, засијати на јужној хемисфери и обрнуто. Тако ће јужни Крст бити на нашој, северној хемисфери а Мала Кола неће бити више водих нашим морепловцима. Прецесија је изме-

нила и редослед у самим зодијакалним сазвежђима за један знак тако, да се данас Ован налази тамо где је било сазвежђе Бика пре 2.000 година у које су време сазвежђа и добила име.

Бошковић ставља звезде на граници за нас видљиве васионе и верује, да се права васиона протеже далеко изнад звезда које сада видимо. Ова васиона, каже Бошковић, коју видимо, може да нам изгледа огромном па ипак, да је само зрнце песка у упоређењу са већим системима, васионама. А зар ми данас не знамо, да постоје други звездани светови изван наше Галаксије тзв. екстрагалаксије, или да постоје галактичка јата тј. удруживања од пар стотина галаксија као и за постојање галактичких облака, који претстављају звездане формације од десетак хиљада галаксија, као што је наш Млечни пут. Бошковић је био на правом путу, и далеко изван свог времена, некако много ближи нама од астронома свог доба, а нарочито онда када знамо да је за њега у васиони све материја, све кретање, да се та материја може да разређује до бесконачности, да се честице из које је та материја могу разбијати на много мање честице, да се огромне масе могу збити

у врло мале запремине, што нам јасно одаје појам о звездама патуљцима и звездама циновима за које смо сазнали тек у двадесетом веку. Он нам је, као астроном, близак нарочито онда, када нам говори, да се васиона може да шири или да скупља, да светлост криви своје зраке, а што су научни резултати до којих је дошао наш век.

Ето, ово мало речено о Бошковићу, мислим, да нам довољно показује његову високу вредност и као научника и као популаризатора астрономије, чија писања могу и данас да послуже као леп пример једне модерне популарне астрономије, код кога налазимо мисли у многим доменима по којима је он био претходник најмодернијих научних теорија. Када ово знамо, онда није никакво чудо што су га инострани велики умови упоређивали и са Да Винчијем, и са Коперником, и са Њутном, и са многим другима или што га његов један биограф, Фаброни, назива узвишеним генијем, коме би Грчка подигла споменик макар била принуђена да за то поруши споменик ког свог хероја. Ми чак у Београду нисмо том великом човеку дали бар име једне лепе улице, кад нисмо урадили нешто друго.

Др. Ђорђе Никוליћ

Месец =

НАШ ПРВИ СУСЕД У ВАСИОНИ

Наш најближи сусед у свемирском простору је верни Земљин пратилац, Месец, па је природно да се са њим најпре и упознамо. Истина, он је прилично ћудљив сусед, и астрономи имају доста муке да би своје теорије прилагодили његову кретању.

Изгледа, међутим, да он не подноси никакву крутост, нити унапред утврђене форме, па се често догађа, и поред тога што смо већ добри знанци, да нам с времена на време уз пркосни осмех уништи све наде полагане у тачност наших рачуна. Али, ми се засад нећемо заустављати на тим ситним његовим изгредима, који уосталом могу бити привидни и последица наше необјективности у погледу схватања и тумачења правила „лепог понашања“. Зато оставимо по страни то питање, и настојмо да се са њим још боље спријатељимо. Тако ћемо свакако доћи до извесних сазнања, која нам касније, у једном приснијем сусрету, могу бити корисна.

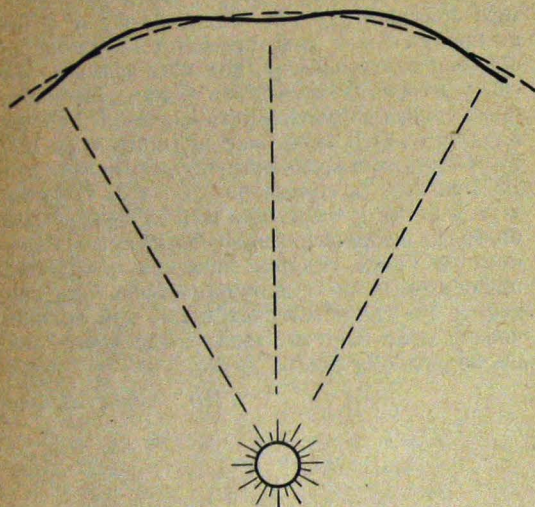
Месец је од нас удаљен приближно око 30 Земљиних пречника, или тачније 384400 километара. Та даљина очевидно не претставља неко нарочито велико растојање. Па ипак, при нашим данашњим техничким могућностима, путовање авионом трајало би нешто више од месец дана.

У ближој или даљој будућности доћи ће свакако до остварења међупланетских летова; но, лишени тога, ми ћемо се тренутно послужити другим једним сретством, које је досад у много прилика показало нарочито добре резултате, — користећемо се својом мишљу. Њоме ћемо се зачас пренети на то блиско нам небеско тело и упознати најважније међу чиницама, до којих су астрономи дошли неуморним и дугим испитивањима, потпомогнути својим апаратима, дурбинима и телескопима.

Растојање, споменуто мало час, претставља средње удаљење Месеца од Земље. Уствари, Месец се креће око наше планете по елиптичкој путањи, па се Земљи може приближити до на 356.000 километара, и тад је у перигеју, или се од ње може удаљити 406.000 километара, тј. доспети у положај који се назива апогеј. Заједно са Земљом Месец путује око Сунца, те његова хелиоцентрички посматрана путања има изглед кривудавае линије, која је својом кривином стално окренута к Сунцу (сл. 1).

Иначе, Месец је лоптасто тело (према неким теориским последицама требало би да је дугуљаст), пречника 3473 км, тј. нешто преко 1/4 Земљина пречника. Привидно, међутим, он нам изгледа исто толико велики као

и Сунце. Но, то је пука случајност! Јер, Сунце је знатно даље и много веће, а ова привидност потиче од сразмерно истих односа између даљина које нас деле од тих двају небеских тела, и односа права Месечевог пречника према пречнику Сунца. Ова околност је од битног значаја за појаве Сунчевих помрчења, о којима ће свакако бити говора у једноме од наредних бројева нашег часописа.



Сл. 1. Хелиоцентрична Месечева путања је вијугава линија, која је својом кривином увек окренута према Сунцу.

Занимљиво је напоменути да је Месечева маса свега 1/81.5 део Земљине масе, да му је густина око 3 пута већа од густине воде, или 6/10 Земљине густине, и да је јачина теже на њему око 6 пута слабија него на Земљи. Отуда би човек просечне тежине 75 kg, на Месецу имао једва 12 килограма.

Месец је „мртво“ тело, на коме нема ни воде, ни ваздуха. Додуше, према неким новијим истраживањима изгледа да на њему ипак постоји веома танана атмосфера, састављена од честица тешких гасова, чија густина достиже једва стохиљадити део густине Земљине атмосфере. Коначни одговор на ово питање свакако још није дат, мада нека друга астрономска посматрања указују на то, да Месец нема уопште гасовита омотача око себе (напр. оштре сенке што их бацају сунчаном светлошћу обасјане Месечеве формације, тренутно ишчезавање звезда при „окултацијама“ — тј. при појави заклањања звезда на које Месец у току свог обилажења око Земље налази дуж своје путање, итд.).

Као хладно, угашено тело, Месец нема своје сопствене светлости. Упитаћете можда зато: Па откуд те светлости, кад је тело угашено? Одговор је једноставан: Месец светли одбивеном, рефлектованом светлошћу. Шта то значи? Ништа друго, него да се светлост којом

Сунце обасјава Месечеву површину одбија од ње, — слично одбијању светлости од глатке површине, огледала на пример, само у много мањем степену¹⁾, — те допревши до нашег ока гради у њему лик Месечев — ми га видимо. Доказ томе није тешко наћи. Он се укажује толико очевидно, да је непотребно било какво духовно напрезање за његово схватање: у појави која се периодично понавља сваких месец дана, у тзв. *Месечевим менама*. Да видимо како оне настају.

Замислимо да нам на сл. 2 *Z* претставља нашу Земљу, а *M* Месец који кружи око Земље. У тренутку кад се Месец на својој путу нађе између Земље и Сунца (сл. 2 положај I), или како се у астрономији каже, кад Месец доспе у конјункцију са Сунцем, сунчани зраци обасјавају ону страну Месечеве лопте, која је к Сунцу и окренута. Али, како је, посматрано са Земље, та осветљена страна (полуполта) окренута на супротну страну од нас, ми то осветљавање Месечево не видимо — Месеца нема на небу, и тад говоримо „младина је“, тј. млад месец — „мена“.

Настављајући своје кретање, Месец затим почиње да нам се постепено открива, најпре као танани срп, па онда сва више и више, и кад дође у такав положај, да од његове осветљене полуполте са Земље видимо само половину, у обичном животу, па и у науци, кажемо: „Месец је у првој четврти“, или просто „прва четврт“ (на сл. положај II).

У даљем својој оптицању Месец доспева у положај, кад се са Земље види читава Месечева осветљена полуполта, и то је „пун месец“, или како се у народу често чује „уштап“ (на сл. положај III). Ово наступа у тренутку кад се Месец на својој путањи нађе на супротној страни од Сунца, тј. кад Земља, због Месечева кретања око ње, буде била између Месеца и Сунца, или још, научно речено, кад Месец стигне у опозицију са Сунцем. После тога настаје смањење видљивог дела осветљене површине његове, и кад Месец поново дође у такав положај у односу на Земљу и Сунце, да се од осветљене полуполте опет види само половина, каже се: „последња четврт“ (на сл. положај IV). Иза ове фазе видљиви део осветљене Месечеве површине смањује се и даље, те кад Месец поново дође у конјункцију са Сунцем наступа „мена“, итд., итд. Понављање ових фаза у Месечеву осветљењу догађа се сваких 29.5 дана, и то је тзв. Месечева синодичка револуција или синодички месец.

Није тешко схватити да би посматрач са Месеца видео „Земљине мене“, тј. да би му Земља, само као много веће тело, показивала исте промене у изгледу. Разлика би била једино у томе, што би се у тренутку Месечеве младине за становнике Земље, са Месеца видела „пуна“ Земља, и обрнуто, у време „пуна

¹⁾ Укупна количина светлости што нам је шаље пун Месец у виду одбивене светлости износи мање од 1/5000000 дела Сунчеве светлости.

Месеца“ за Земљу, на Месецу би била „Земља у мени“ — у младини.

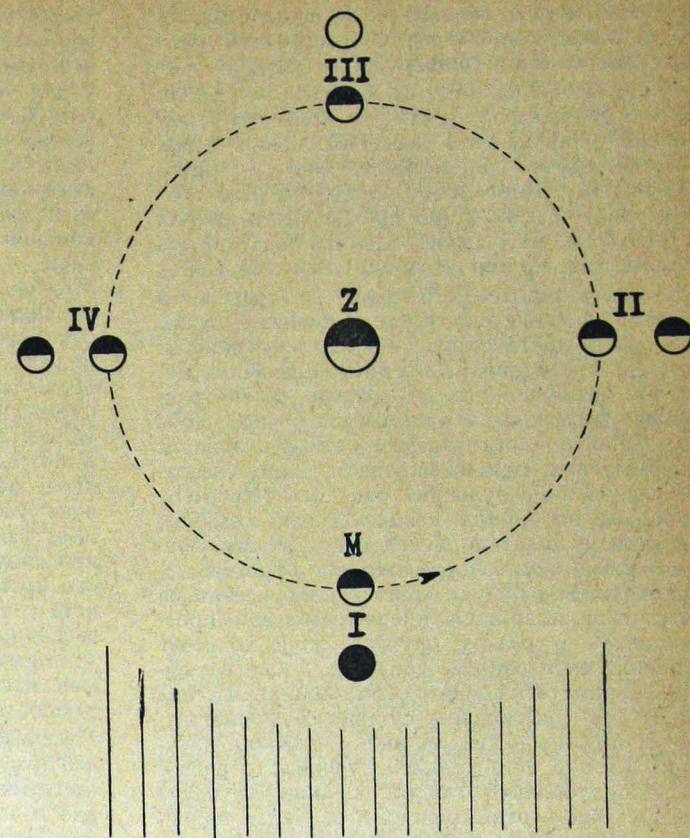
О томе да и Земља „светли“ одбивеном сунчаном светлошћу и „разгони мрак“ Месечевих ноћи, као што то чини Месец у доба своје видљивости нама на Земљи, уверава нас тзв. *пейелово свећло*, које се запажа на Месецу око младине, а каткад чак и око његових четврти. Благодарећи томе одбивеном светлу са Земље, које је у односу на светлост што је примамо са Месеца много пута јаче, ми у време кад се Месец види као танки срп, често опажамо и онај део његове полуполте, који није осветљен непосредно сунчаним зрацима, — на коме влада ноћ. Њега осветљава Земља, која је за посматрача са Месеца у 15 или 16 дану „старости“, тј. неколико дана после „уштапа“ Земље — ако је појава после младине Месечеве; напротив, код појаве пепељаве светлости пре Месечеве младине, Земља се налази на неколико дана пре „уштапа“.

Какви су услови на Месецу, и има ли живот на њему, питање је које нам се и нехотице намеће?

Одговор на њега није тешко дати, кад се зна да на Месецу, у току његова дана, који за сваку тачку Месечеве површине траје приближно 15 наших дана, температура тла достиже просечно $+97^{\circ}$ C. Насупрот томе, за време Месечеве ноћи она се свакако спушта знатно испод -100° C. Прелаз, дакле, из дана у ноћ на Месецу прати оштра температурска промена. А ако се томе дода још и чињеница, коју смо већ на почетку споменули, наиме: да на Месецу нема воде, нити ваздуха, не бар у онаком износу и саставу какав је код нас на Земљи, тад постаје јасно да на њему владају веома сурови услови, који искључују сваку могућност постојања било каквог органског живота. Месец је према томе заиста „мртво“ небеско тело.

Али, и кад о физичким условима на Месецу не бисмо ништа знали, па би се претпостављало да на њему постоје интелигентна бића, способна да граде објекте који код нас, становника Земље, нису никаква реткост, својим моћним инструментима свакако бисмо запазили њихове творевине, уколико по димензијама својим не би биле мање од педесетак метара.

Погледајмо сад изблиза Месечеву површину. И мањим дурбином посматрана, на њој се запажају многе појединости. У недостатку тога користимо овде фотографију што су је снимили астрономи помоћу својих великих инструмената¹⁾. Слика на првој страни корица претставља Месец у осмом дану старости. Шта на њој видимо?



Сл. 2. Месечеве фазе (мене): I — младина, II — прва четврт, III — пун Месец, IV — последња четврт.

Прво што нам пада у очи, то су округласта удубљења, *крашери* или *циркови*, којих је небројено и разних величина. Од неколико стотина метара, па до пар стотина километара, — у тој размери крећу се њихови пречници. Дубине тих вртача такође су разнолике. У већини случајева то ипак нису праве вртаче, већ прстенасти гребени, који се са унутарње стране стрмо спуштају, а споља благо прелазе у околну висораван. Понекад се у већем кратеру налази мањи, а у средини и купасто неправил-

¹⁾ Мада је још Галилео својим примитивним дурбином открио праву суштину и изглед Месечеве површине, прву систематску карту и опис Месечевих формација дао је Хевел. На топографији, тј. опису и приказу Месечеве површине радили су после усавршења астрономских дурбина и телескопа многи астрономи (Шретер, Медлер, Пикеринг, и др.), и дали изгледе појединих кратера са много појединости, као и промене у њихову изгледу према различитим условима осветљавања сунчаним зрацима, као последице узајамних положаја Земље, Сунца и Месеца.

Примена фотографије у астрономији довела је и до остварења ванредно успешних снимака Месеца и делова његове површине. Међу овим нарочито се истичу снимци што су их добили у жижи великог дурбина „екваторијал куде“ Париске опсерваторије Леви и Пизо, као и фотографије помоћу великог рефрактора од 102 cm Лик опсерваторије.

Ипак, појава није тако једноставна, па се тренутак наступања плиме и осеке за дато место на Земљи не може одредити само на основи кретања Месеца. Ово због тога, што на водену масу, као што смо већ казали, делују једновремено и Месец и Сунце, мада је дејство Сунчево због његове знатне удаљености много мање, и износи око $\frac{4}{10}$ Месечева дејства. Отуда величина плиме зависи и од узајамних положаја Земље, Сунца и Месеца. Највеће плиме наступају у доба Месечевих коњункција (мена) и његових опозиција (пун месец) са Сунцем. У време прве и последње четврти Сунце и Месец изазивају супротна дејства, па су плима и осека знатно слабије.

Неправилности у кретању Месечеву око Земље, затим неравномерна расподела водених маса на Земљиној површини, треће о копно, као и инерција водене масе, која се не покрива тренутно дејству силе привлачења, него захтева извесно време да се стави у покрет, — све то изазива закашњења у појави плиме и осеке. Та закашњења могу износити по не-

колико часова, каткад и по читав дан, рачунајући од тренутка Месечева пролаза кроз меридијан места. Ипак, захваљујући чињеници да је механизам појаве познат, дугогодишњим искуством долази се до свих потребних података, који омогућују да наступање ових појава, значајних нарочито за морепловце, буде за дато место унапред предвиђено са довољно тачности.

Снага која се огледа при појави приме и осеке, због покретања великих количина воде и њена знатна подизања (гдекад и до 20 м), искоришћена је практично за покретање хидроцентра. Тако је на Северну (југозападна обала Енглеске) подигнута хидроцентра која при десетчасовном погону развија 370.000 Кв.

Отуда, кад имамо у виду користи које нам наш први васионски сусед великодушно ставља у изглед, верујем да му можемо опростити што не води увек довољно рачуна о „бон-тон“-у и што се каткад наруга астрономима у њихову настојању да га потчине својим законима.

М. Б. Прошић

Проблем васиона међупланетарних бродова

Увод

За последњих десет година много пажње је посвећено проблему одашљања ракете до кружне путање удаљене од Земље око 300 миља. На тај начин био би створен вештачки сателит. Сматра се да данашња техника може решити овај проблем. У принципу изгледа потпуно могуће употребити вишеступну ракету са хемиским горивом за издизање вештачког сателита, иако је потребно још доста времена како би се ово практично остварило. Однос тежине полетања према тежини сателита био би велики, вероватно неколико стотина.

Следећи корак после стварања сателита изгледа да би био много тежи, За пут од затворене кружне путање око Земље до Месеца и натраг, као и до неке друге планете и натраг, потребне су класичне ракете са скоро нелогично огромним количинама горива. За евентуални међупланетарни пут, теоретски, могле би бити коришћене многе ракете послате са Земље тако да свака носи гориво до једне од станица са горивом. Међутим, многим испитивањима које је техника учинила, долази се до закључка да ће бити потребан скоро обесхрабрујуће велики број врло великих ракета да би се остварио само један пут до Месеца и натраг. За међупланетарни пут тешкоће су још веће.

Могућност употребе нуклеарне енергије може револуционарно преокренути наше планове за васионско путовање, док употреба нуклеарне снаге једино за загревање погонских гасова ракете неће нарочито омогућити међу-

планетарно путовање. Добро је познато да је температура коју цеви ракете могу издржати без топљења или испаравања једно од главних ограничења класичне ракете. Ракета са нуклеарним погоном која користи загрејане погонске гасове, не би могла употребити већу температуру гаса, него ракета са хемиским погоном, те би њена једина предност била у употреби лакших погонских гасова са већим брзинама а при истој температури. Ракети са нуклеарним погоном, која ко исти молекуларни водоник као погонско средство, било би потребно нешто мање погонских средстава него класичној ракети са најбољим хемиским горивом, ма да би добитак био незнатан у смислу побољшања могућности за међупланетарни лет. Штавише, брзо преношење огромних количина топлоте од уранијум батерије до погонског гаса доводи до тешкоћа које се могу показати као несавладиве. Можемо закључити, као што су то други већ учинили, да употреба нуклеарног погона у некој другојачијој ракети класичног облика, не изгледа да даје неко идеално решење проблему међупланетарног лета, иако би могла бити употребљена за пут од Земљине површине до сателита.

Ова цела слика се мења ако управимо наше гледиште у смислу разматрања васионских бродова који не треба да се спуштају на планете, већ једино да прелећу од једне кружне путање до друге. Да би ракета полетала са Земље и достигла путању сателита не само да је потребна огромна количина енергије, него је неопходно да она буде развијена у врло кратком времену. Ракета конструисана за полетање

са Земљине површине очигледно мора имати већи потисак од сопствене тежине а то захтева да време полетања буде врло кратко односно да снага или енергија по јединици времена буде врло велика. Класична ракета са хемиским погоном једино је практично средство до сада пронађено за стварање огромних снага а без прекомерне тежине.

Међутим, за један међупланетарни васионски брод није потребан велики потисак. Такав брод, за време путовања између кружних путања разних планета може да се убрзава релативно споро и док је још укупна енергија огромна, потребна снага може бити смањена на $\frac{1}{100}$, те уместо 100.000 КС у великим хемиским ракетама, било би довољно неколико хиљада коњских снага. Овај чланак разматра један такав брод малог потиска и мале снаге, конструисан за путовање од једне планете до друге без спуштања на тле. Неколико хиљада потребних коњских снага ослобођено је у уранијум или плутонијум батерији, претворено је у електричну енергију и употребљено на убрзање млаза јона чисто електричним путем, и то до брзине од око 100 км/сек. У следећим поглављима биће разматрани различити елементи овог брода.

Извор снаге

Однос снага-тежина, који је потребан за убрзање брода, зависи једино од убрзања помноженог брзином избаченог погонског гаса. Као разумно убрзање можемо узети 0.3 см/сек^2 , које му може омогућити да се отисне од затворене кружне путање око Земље за неколико недеља и да на Марс стигне неколико месеци касније. Као брзина избаченог гаса може се узети 100 км/сек. Већа вредност тражила би више снаге, док би мања дала мање погодан однос маса. За ово убрзање и брзину гаса потребна је снага од око $\frac{1}{10}$ КС по 450 гр. Ми ћемо разматрати брод бруто тежине од око 10 тона јер је то, вероватно, брод најмањих димензија који може носити батерију уранијума или плутонијума. Због тога укупна корисна снага мора бити око 2000 КС. Ако се претпостави степен дејства од $\frac{1}{3}$ за претварање топлоте у корисну снагу, онда је неопходно обезбедити извор топлоте од 6000 КС.

Како може да се створи ова снага? Нормална батерија тежи много стотина тона и вероватно би могла створити много веће снаге. За међупланетарни брод у обзир се може узети батерија сачињена са U 235, лакшим изотопом уранијума, или са плутонијумом Pu 239. Ови материјали су саставни делови атомске бомбе и батерија начињена са њима може имати мању величину и тежину него она која користи обичан уранијум. Употреба атомског разбијања за стварање снаге још увек је у стању развијања, али се може претпоставити да ће за следећих десет година практично бити остварена конструкција мале батерије која ће тежити око 1 тоне а ствараће око 6000 КС. Таква батерија ће трошити за једну годину

континуалног рада око 2 кг U 235 или Pu 239, или за 50 г. 100 кг тј. $\frac{1}{10}$ тоне.

Сада се јавља нови проблем. Како посада да избегне опасност нуклеарног зрачења? Даљина је најлакши начин да се постигне обезбеђење од дејства неутрона и гама зракова. Могао би се замислити међупланетарни брод састављен из два дела: главног са погонским моторима без посаде и другог у облику кола са посадом, који је за први закачен жицама дужине 100 км. Везе између њих биле би остварене преко жица а вероватно и радиом, док би помоћни извор снаге био у колима. На даљини од 100 км од батерије која ствара 6000 КС нуклеарне енергије, отицање неутрона и гама зракова било би сведено на нешкодљив износ. Ако би се желела краћа раздаљина, батерије би могле бити конструисане као дуг танак ваљак, на чијем би се крају налазила контролна кола, а између њих био би заштитни оклоп.

Ако би кола са посадом и уређајима за управљање тежила 2 тоне, жице које вуку кола са убрзањем од 0.3 см/сек^2 биле би подложне сили од 540 гр. Са ступњем сигурности 100 потребне су две жице са пречником сваке од само 0.05 см а свака тежине око 130 кг. Потребне би биле велике предострожности да би се одржала напетост жица увек, како би се спречило њихово кидање. Изгледа да овде нема разлога да ова техника не би била искоришћена, иако тако велика раздаљина може изгледати некако неуобичајена. Ако се за време лета укаже потреба за вршење оправки у погонском делу, онда ће бити потребно зауставити погон и привући контролна кола истом.

Стварање електричне снаге

Батерија уранијума или плутонијума ствара снагу у облику топлоте и она мора бити преобразена у електричну енергију. Може се замислити мала батерија са тешком водом употребљеном као модератор, где се тешка вода загрева, преобраћа у пару и употребљава за погон парне турбине. Ова турбина тада покреће генератор једносмерне струје чија је снага употребљена за убрзање погонских гасова, о чему ће бити говора у следећем одељку.

Кад не би постојали проблеми заштите људства на васионском броду, његово конструисање било би нешто једноставније, али би ипак доста проблематичних детаља остало. Неутрони ће стварати нуклеарне преображаје дуж целог брода, са могуће неповољним резултатима на рад електричних или других уређаја. Иначе, изгледа да нема разлога да овакви проблеми не би могли бити решени.

Ако би опасност зрачења на самом броду могла бити савладана, остала би друга два проблема. Прво, питање хлађења. Да би топлотни мотор радио, топлота створена при високој температури мора бити предата кондензатору у васионском броду на ниској температури, а једини начин да кондензатор у ва-

сионском броду ода ову топлоту јесте зрачење. Износ са којим чврсто тело зрачи топлоту варира са четвртим степеном температуре. Тако се ми налазимо у дилеми. Ако је температура кондензатора снижена на собну температуру, износ зрачења је тако низак да постају неопходне огромне површине које зраче. Ако је температура кондензатора висока, тада температура при којој се топлота ствара мора бити још виша и постоји опасност да се материјал истопа или изгуби на својој јачини, специјално кад је изложен нуклеарном бомбардовању. Са температурама уласка топлоте од 900°K^* и изласка топлоте од 470°K топлотни мотор има идеални степен дејства од једне половине, и при притиску од око 10 ат. пара ће се претворити у течност у кондензатору. Чак и при овој релативно високој температури ипак је потребна површина која зрачи од око 836 m^2 . То се може иначе извести као површина начињена од танких пераја дуж брода.

Друго, постоји проблем тежине укупног материјала потребног за стварање погона од око 200 КС електричне снаге. Просечан однос тежина-снага од 5 кг по КС је у близини односа тежина-снага код дизел електричне локомотиве и код мотора авиона бомбардера. Није претерано претпоставити да ће се за међупланетарни брод вредности кретати око овог износа.

Погон брода

Тада остаје да се електрична енергија, о којој је стварању било речи у прошлом одељку, претвори у користан рад. Једини начин на који би васионски брод могао да буде покретан јесте избацивање млаза гасова, а за ову сврху мора бити употребљена електрична снага. Употребом електростатичких сила за убрзање снопа јона могу бити постигнуте врло велике гасне брзине а без употребе веома високих температура. Стварање јаким јонским млазева било је опширно проучено у прошлој деценији и изгледа да убрзање васионског брода помоћу јонског снопа не даје нарочите тешкоће.

Потребан електрични напон зависи једино од масе јона и жељене брзине. За убрзање јона азота до брзине од 100 км/сек потребан је потенцијал од 730 волти. Азот је узет као погонско средство јер се овај гас лако добија из Земљине атмосфере, те тако брод може добити погонске гасове на његовој кружној путањи; овим се избегава ношење тона погонских средстава од Земљине површине за свако путовање. Пошто су атмосфере Марса, Венере и вероватно других планета обилне азотом, погонски гасови се могу добити на разним местима у Сунчевом систему.

При релативно ниском напону од 740 волти, потребном за убрзање јона азота, ефекат просторног набоја ограничава укупну јонску струју која би могла бити убрзана. Потребна је површина од око 6 m^2 за стварање

* К = Келвинов степен тј. број Целзијевих степени + 273.

јонског снопа са неопходних 2000 амп. и 1500 кв. Ово претпоставља да је убрзавајући напон примењен на раздаљини од свега 1 милиметар. Две мреже, начињене од жице врло малог пречника, могле би бити постављене на малог пречника, могле би бити постављене на поменутом растојању са неопходном разликом потенцијала. Термоелектронска емисија спољне мреже одаслала би електроне у снопу тако да би избачени гасови и брод остали електрично неутрални.

Могло би се приметити да, ако је убрзавајући напон био повећан до 100.000 волти, брзине јона би биле око 1000 км/сек и васионски брод би теориски постигао брзину ове величине после убрзавања од око сто година. Са таквом брзином било би потребно преко 1200 година да се стигне до најближе звезде.

Полетање и употреба брода

Предње показује да има разлога да се верује да би један међупланетарни васионски брод могао бити изграђен са стварним садашњим техничким средствима. Такав брод не би могао сам да се спусти или да оде на ма коју велику планету, ма да би лака могао да се спусти на мали астероид или на један од малих месеца Марса, где би малатежина брода лако могла да буде уравнотежена са ракетним потиском. Међутим, брод би могао да оде од кружне путање око Земље до сличне путање ма кога другог тела у Сунчевом систему.

Вероватно да би најтежи проблем био полетање самог међупланетарног брода. Док би пут од неколико милиона могао у простор био лако извршен овим бродом и догле би за пењање првих неколико стотина миља до кружне путање био потребан неки помоћни погон. У овом случају помоћни погон би тежио у почетку неколико стотина пута више него брод, или неколико хиљада тона. То, пак, значи да су првих стотина миља најтежи и у ствари конструисање и грађење такве велике помоћне ракете за полетање могло би бити много теже него конструисање и грађење далекодометног васионског брода.

Други проблем, скоро исто тако тежак као полетање, јесте проблем спуштања. Отпор ваздуха изгледа као логичан начин успорења брода који се враћа на Земљину површину. Међутим, тело у кружној путањи има огромну количину енергије и трошење ове енергије на ваздушни отпор лако може довести до загревања, топљења, па и испаравања трупа брода.

У вези са овим могла би бити ипак забележена једна могућност — спуштање једрилицама. Таквим једрилицама, конструисаним за спуштање са сателита, вероватно ће бити потребна крила и трупови знатне тежине. Било би јевтиније да се ови производе у васионској од никл-гвожђа кога вероватно има на астероидима, пре него их дизати до кружне путање ракетама са хемиским погоном. Један међупланетарни васионски брод могао би брзо да се спусти на мали астероид носећи потребан алат за фабриковање крила.*

* Ово звучи прилично оптимистички. Прим. уред.

Спуштање на другу планету стварало би више проблема јер би била потребна хемиска ракета са огромним количинама горива за повратни пут. Могуће да би таква ракета могла бити одвучена од Земљине површине до кружне путање без потрошње сопственог горива, док би за време путовања кроз васиону дугодометни брод сакупљао из атмосфере разних планета гориво и то кисеоник са Земље и водоник или метан са Титана, Сатурновог сателита. Сав овај материјал могао би тада да буде спуштен у планирању на повр-

шину Марса. После испитивања планете, хемиска ракета би могла бити састављена и избачена до кружне путање.

Очигледно да би електрично-нуклеарна погонска ракета могла створити многе могућности за међупланетарно путовање. Једино будућност може показати у којим границама ове могућности могу бити остварене.

Са енглеског, према чланку: *Lyman Spitzer Jr., "Interplanetary Travel Between Satellite Orbits."*

Превела Вера Ајваз

Могућност судара са метеорима

ПРИ МЕЂУПЛАНЕТСКИМ ПУТОВАЊИМА И ИСТОРИЈА МЕСЕЧЕВЕ ПОВРШИНЕ

Са порастом могућности путовања на Месец расте и интерес за ово нама најближе небеско тело. Због тога сматрамо да није на одмет упознати наше читаоце са мало више детаља о њему. Овде ћемо расмотрити изненађења која нас очекују на путу до Месеца. Узимамо засада само једно питање: могућност судара са неком метеорском честицом.

Метеори су ситни комади материје који се у простору око Сунца крећу у свима правцима. На отстојању Земље и Месеца од Сунца брзине метеора крећу се од 30 до 42 км/сек. Можемо слободно рећи да велике планете постепено чисте простор кроз који се крећу, јер се оне на свом путу око Сунца стално сударају са овим честицама и на тај начин постепено повећавају. Прираштај маса великих планета занемарљиво је мали, бар у временском размаку од две до три милијарде година. Статистички је израчунато да бисмо од метеорске материје која је пала на Земљину површину у току последњих три милијарде година могли да начинимо љуску око Земље дебљине највише 1 см. Према томе код појаве метеора већином се ради о зрнима праве прашине. Па ипак она у процесу судара постају видљива са даљине од 100 км.

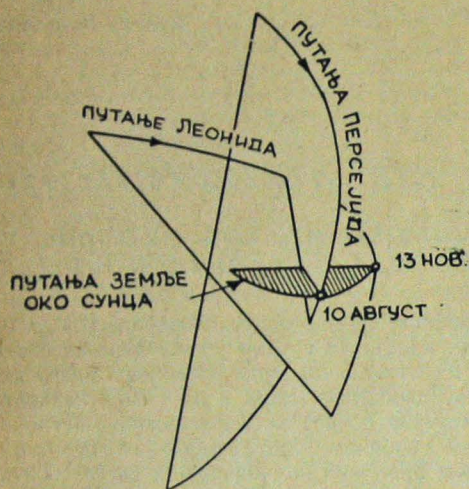
Астрономи су показали да при појави телескопских метеора, дакле видљивих само астрономским дурбинима, пречник метеорске честице не прелази 0.1 мм. Ако је сјај метеора једнак сјају лако уочљиве звезде четврте привидне величине, речимо као две слабе звезде у репу Малог Медведа, онда пречник метеорске честице износи приближно 1 мм. Метеори чији сјај достиже сјај Венере имају пречник око 1 см. У том случају тежина метеорске честице износи 4 до 8 гр.

Према статистичким подацима, са целе Земље могло би се у току 24 часа избројати око 10 милиона метеора видљивих слободним оком и око 1 милијарду метеора видљивих мањим астрономским дурбином. Узимајући за

површину Земље округло број од 500 000 000 Km^2 , излази да у току једног дана на сваких 50 Km^2 имамо по једну метеорску појаву видљиву слободним оком, а на сваки квадратни километар по два метеора видљива астрономским дурбином. Ако узмемо да међупланетарни брод има површину од свега 1000 m^2 , што није много, било би изгледа да на путу од 5 дана доживимо бар два судара са честицама метеорске прашине. Очевидно је, дакле, да конструктори међупланетарних бродова морају водити рачуна о сударима са мањим честицама прашине у међупланетарном простору.

Ово што смо рекли важи уз претпоставку о равномерном распореду метеорских честица у простору око Сунца, који углавном и постоји. Међутим, поред редовних метеорских честица постоје у простору око Сунца и метеорски потоци, или метеорске струје, чија је ширина обично већа него што је даљина Месеца од Земље, и у којима струји знатно више метеора него што је њихов редовни просек. Они око Сунца круже дуж путања данас познатих или давно већ ишчезлих комета. Кроз област тока неких од метеорских потоца Земља пролази у разна доба године. Нарочито је добро позната метеорска струја Персеида, кроз чији ток пролазимо око 12 августа, и метеорска струја Леонида кроз коју сваке године пролазимо око 16 новембра. Астрономи знају тачан положај путања ових метеорских потоца (сл. 1), па ће будући навигатори међупланетарних бродова лако моћи да избегну судар са њима управљајући се по звездама, Сунцу и планетама као што се управљају и морнари на својим путевима путовања. Поред тога метеорске струје су данас уочљиве и са радарским станицама које је морати да има сваки међупланетарни брод. Из ове станице непрестано се слају радио таласи у правцу кретања брода. Заштиту од судара са стране биће метеорска обезбедити. Због тога ће и поред свих осигурања на ме-

ђупланетским путовањима долазити до несрећних случајева, нарочито у почетку док немамо још потпуну слику распореда густине изолованих материјалних честица у простору око нашег Сунца. Временом ће навигационе карте за међупланетска путовања постајати све детаљније, што ће са савршенијом заштитом брода од могућих судара учинити и међупланетарна путовања исто толико сигурним као што су и путовања на Земљи.



Сл. 1.

Кинетичка енергија метеора је огромна. Из примера њихова судара са Земљом можемо добити приближну претставу о томе. Занимљив је пример великог метеорита који је пао у Сибиру 1908 године. Изгледа да се састојао из неколико великих комада тежине по 100 тона и многобројних ситних честица. Потрес који је изазвао, био је тако сиљан да су га забележиле све сеизмолошке станице света. Воз који се налазио 640 Km од места пада морао је да се заустави, јер се возовођа уплашио да ће га вавдушни притисак избацити из шина. Пожар који је настао уништио је све у кугу од 30 Km, а дрвеће је поломљено зракасто према месту пада у кругу од 50 Km. Па ипак је овде наш ваздушни омотач одиграо главну улогу заштитника, јер је метеорит изгледа експлодирао непосредно изнад Земљине површине.

Због овако велике енергије коју метеори носе, изван број стручњака заступа тезу да су и Месечеви кратери настали при оваквим сударима. Постанак Месечевих мора објашњава се сударом Месеца и неке мале планете чији пречник не мора бити већи од 1 km. Да бисмо имали што очевиднију претставу узмемо да се Земља судари са комадом метеорског гвожђа од 76 т у пречнику. Његова тежина на Земљи износила би око 2 милиона тона. Ако је брзина у тренутку судара једнака 30 Km/sec био би учинак рада из оваког судара једнак $3.2 \text{ пута } 10^{24} \text{ ерга}$. То је рад којим бисмо 1000 милијарди тона могли да одбацимо на даљину од 32 километра.

Процес судара тече приближно на следећи начин: Због огромне брзине метеора ни ваздушне честице, које су врло покретне, немају времена да му се уклоне са пута. Према томе метеор сабија и гура испред себе све честице које се налазе у правцу његова кретања. Испред метеора ствара се свима већ познати звучни зид који се налази и пред авионом чија је брзина већа од брзине звука, или брзине кретања таласа у ваздуху. Слично сабијање трпе и честице Земљине коре кад метеор у њих удари. Притисак који би се у нашем случају развио износио би до 25 милиона атмосфера.

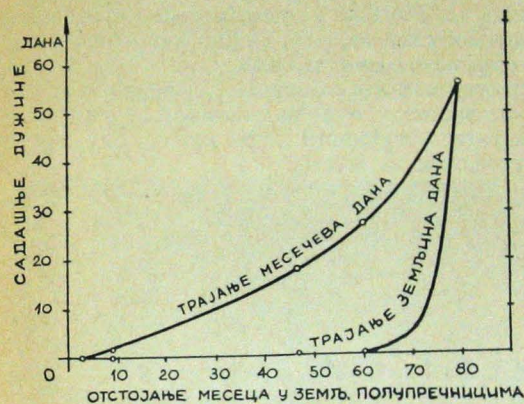
Трајање метеорског лета кроз ваздушне слојеве и чврсту Земљину кору износи по неколико секунда. За све то време метеор је ослоњен на јако збијену материју чија се температура пење на више десетина хиљада степени, јер је температура одраз кретања честица материје које су нагло добиле велика убрзања. Услед кратког времена трајања лета топлота нема времена да се пренесе и на унутрашње делове метеора, јер је преношење топлоте процес који захтева дуже времена. На тај начин кад брзина метеора опадне до брзине простирања таласа у материји на коју метеор наилази, наступа нагло јака експлозија која се углавном простире у ширину. Компримирана материја тежи да што пре заузме првобитну запремину. Тако долази до одбацивања делова Земљине, а исто тако и Месечеве коре, у страну и до формирања кружних брда око кратера на месту пада. У кратком временском размаку кружна брда претстављају ослонац за одбијене таласе према средишту кратера где се формира централни брег. Најситнији делићи издробљене камене коре одлетеће зракасто на десетине километара иза кружних брда око кратера. Овај танки слој камене прашице најбоље расипа Сунчеву светлост, те се на тај начин објашњава појава светлих зракова око неких Месечевих кратера.

Метеорска претпоставка о постанку Месечевих кратера задовољава и Шретерово правило да су у већини случајева кружна брда по запремини једнака гротлу кратера. До овог закључка Шретер је дошао на основу посматрачког материјала.

Ма колико да претпоставка о метеорском пореклу Месечевих кратера располаже потребним силама за формирање Месечеве површине у току две до три протекле милијарде година и да објашњава већину детаља Месечева рељефа, ипак она није опште усвојена претпоставка. Данас већина астронома претпоставља да су кратери настали углавном под дејством унутрашњих сила у усијаном Месечевом телу којима су споља помагале само привлачне силе Земље и Сунца изазивајући на усијаној течној Месечевој површини велики талас плимне. Потребно је зато да размотримо и ову претпоставку.

Данас је опште усвојено гледиште да је у доба Месечевог формирања као небеског тела он био много ближи Земљи и имао брже

обртање око своје осе него што га има сада. На сл. 2 дајемо вероватни ток Месечева удаљавања, а с тим у вези и продужавања времена Месечева и Земљина обртања, или Месечева и Земљина дана. Сада је Месец удаљен 60 Земљиних полупречника. До овог отстојања дошао је просечно за две до три милијарде година. У току следећих 50 милијарди година удалиће се до отстојања од 81 Земљина полупречника када ће се Месечев и Земљин дан изједначити. Тада ће Земља и Месец показивати једно другом увек исту страну. Месец ће бити видљив само са једне стране Земљине лопте. Од тога тренутка преовлађује утицај Сунца на Земљино и Месечево обртање. Под Сунчевим дејством наступа убрзавање обртања услед чега долази до приближавања Месеца Земљи, или обнављања процеса у супротном смеру.



Сл. 2.

Док је Месец био у усијано течном стању била су довољно јака електромагнетска и топлотна зрачења ка површини, која су изазивала и радијална кретања лакших молекула према површини нарочито молекула гасова. Због мале масе Месец је у доба свога формирања имао врло ретку атмосферу састављену углавном од тешких гасова. Према Џинсу задржавање атмосфере око једног небеског тела зависи од критичне¹⁾ брзине на његовој површини, од температуре и молекуларне брзине гаса. Ако је при датој температури критична брзина четири пута већа од молекуларне брзине гасне честице, онда она има изгледа да се у околини плапете, или у њеној атмосфери задржи 1000 година. Ако је критична брзина пет пута већа од молекуларне брзине, честица гаса задржаће се у атмосфери милијарду година, а ако је шест пута већа, остаће честица гаса практично за увек у атмосфери око датог небеског тела. У случају Месеца већ је при температури од 100°C брзина водоникових молекула једнака критичној брзини, па је сасвим сигурно да на Месецу уопште није

¹⁾ Критична брзина је она почетна брзина неке материјалне честице која је довољна да ову честицу одбаци са небеског тела у међупланетски простор. На Земљи она износи 11.2 Km/sec , а на Месецу 2.4 Km/sec .

било времена за образовање водене паре из водоника и кисеоника. Честице водоника су се одмах губиле у међупланетски простор чим би се пробиле до Месечеве површине. С обзиром на температуру која је у то време владала на површини Месеца и већина осталих гасова могла је да се задржи у Месечевој атмосфери само релативно кратко време.

Према томе врло је вероватно да је Месец и у најстаријој историји свога развоја имао изванредно ретку атмосферу, услед чега је и хлађење Месечеве површине било релативно брзо. Велика температурска разлика између доњих слојева атмосфере и слојева испод танке Месечеве коре, као и мали притисак атмосферског омотача на Месечеву површину, била су два битна услова који су довели до формирања његова рељефа.

Према томе, можемо претпоставити да су из унутрашњости Месеца под великим притиском струјали према површини гасови који су на местима мањег отпора потискивали танку Месечеву кору образујући мехур огромног пречника. Свод мехура ослања се на компримиране гасове испод себе који, опет, потискују усијану течну масу у унутрашњости мехура на нижи ниво него што је околина мехура. Кад притисак гасова затворених под мехуром постане довољно јак да савлада чврстину охлађене коре, наступа прскање мехура по ивици. Изгубивши ослонац свод се руши у гротло где тоне у усијаној магни развијајући огроман потисак у страну и формирајући први кружни венац планина око кратера. Висина кружних планина још увек је релативно мала. Гротло, без свода претставља поново тачку слабог отпора према којој настаје појачано струјање унутрашњих гасова изнад којих се поново и релативно брзо образује танка кора и процес се поново обнавља. При следећем обрушавању свода мехура кружна брда постају још виша и тако редом док се формирање кратера не заврши. Централни брег у унутрашњости кратера претставља последњи велики процес надимања коре после чега су следиле мањи процеси који би се могли упоредити са вулканским дејством на Земљи.

При процесу стварања клобука знатну улогу играо је и талас плимне који се у периоду брзог обртања Месеца кретао испод танке Месечеве коре од истока према западу успоравајући брзину Месечева обртања све докле, док време обртања није постало једнако времену обилажења око Земље. Плимски талас играо је улогу пумпе. Наилажењем таласа мехур се повећава. Са осеком остајали су испод мехура разређени гасови и због тога је наступило јаче притицање нових гасова из унутрашњости. Повратак плимског таласа значио је обнављање процеса. У околини равни Месечеве путање око Земље, дуж које се најјаче осећало дејство овог равномерног сабијања гасова испод мехура, дошло је до образовања Месечевих мора. Вероватно је да се код мора процес није могао обнављати више пута и да су кружне планине око мора наста-

јале каснијим клизањем околних првобитних брда, насталих после првог потапања свода морског мехура, према делу највећег удубљења. При овом бочном померању достигла су ова брда своју данашњу висину процесом сличним као при формирању планина на Земљи.

Код појединих кратера мехур је постепено прскао по ивици при чему су кроз пукотине струјали гасови под великим притиском носећи собом и ситније честице камене прашине до огромних отстојања од мехура. На тај начин формирали су се светли зраци о којима је већ раније било говора. Најразличитије могућности прскања мехура дају објашњење за најразличитије форме ових зракова које се не могу објаснити метеорском претпоставком о постанку кратера. Уједно се метеорском претпоставком не могу објаснити гротла на централном брегу код неких кратера, нити кружне висоравни које налазимо на Месечевој површини, а које је лако објаснити уз изложену претпоставку о постанку Месечеве површине. Најпосле, неприродно је у развоју неког великог небеског тела претпостављати једино утицај спољних сила и потпуно занемарити могућности које се крију у самој материји тога тела. Природно је да на Месецу има метеор-

ских кратера, али су они малих пречника, јер су постајали при судару са метеорима далеко мањих пречника него што су они о којима смо напред говорили.

Обе изложене претпоставке и данас остају само претпоставке које могу више или мање да олакшају решавање других проблема у вези са Месецом. Ми још нисмо у стању да са потпуном сигурношћу опишемо процес стварања Месечеве лика. Сигурно је само да се формирање Месечеве површине развијало нешто друкчије него формирање Земљине површине. Сигурно је исто тако да ће будућим научницима, који се буду искрцали на Месечеву површину многи проблеми постати јаснији, јер ће историју Месеца тако рећи наћи исписану у окамењеним остацима његове површине. Књига о овој историји вероватно ће бити најзанимљивија књига следећег столећа.

Ако би резултати наших напора да се вине до Месеца и остали само у границама научних сазнања, ипак би још увек било вредно труда и материјалних жртава да се овај простор савлада. Сигурно је, међутим, да ће човечанство у будућности многоструко искористити могућности које му се пружају са путовањем на Месец.

П. М. Ђурковић

Лети у васиону

Од давнина човека жеља да лети била је израз скривене чежње да се домаше звезде и испитају тајанствени простори бескраја над нама. Она се иживљавала у два правца: кроз снове фантаста и песника и кроз радове научника који су покушали да премосте све тешкоће које човека очекују на путу ка звездама. Први су помогли у популаризацији астронаутике — технике летења у васиону, а други јој поставили реалне темеље.

Тема летења у свемир била је увек привлачна и за старе и младе, за људе свих занимања и раса. Она је данас најзад постала актуелна и остварљива. Са данашњим техничким средствима човеку је већ могуће летети на Месец, Марс или Венеру.

Друго је питање колико ће година требати човечанству док се изведе први лет на нама најближе небеско тело — наш сателит Месец. То је проблем који пре свега зависи углавном од материјалних и финансиских могућности, пошто су за његово решавање потребна огромна сретства — чак огромна и за буџете највећих држава у свету. Питање је која ће се од њих усудити да окрњи своје напоре на наоружавању, ради остварења гигантског пројекта првог човековог лета у васиону.

„Не дозволимо да планови фон Брауна (Wernher von Braun) упропасте Америку, као

што су његове ракете „Фау-2“ (V-2) упропастиле Немачку!“ то је отприлике у САД реакционарна теза противника изградње вештачких Земљиних сателита и прве научне експедиције на Марс. „Колико би се исплатили силни трошкови за један овакав подухват?“ питају се конзервативци.

Да ли су претерани оптимизам или аларм око летења у васиону данас већ уствари оправдани? У ком стадијуму се налазе успеси на пољу ракетне технике? Како се развијала астронаутика последњих година?

Покушајемо да укратко изнесемо њен пут, проблеме и перспективе.

Мало историје

Сетимо се само омиљених дела Гудвина (Goodwin, 1638) Сирана де Бержерака (Begerac, 1649), Жила Верна (Jules Verne) крајем прошлог века, Уелса (H. G. Wells) почетком овог века, Бароуса (Broughs, 1938) Хенлајна (Henlein) и других савремених писаца. Она су у научно-фантастичној прози и у нашим успоменама заузела своје скромно место.

Међутим, озбиљнији научни рад на проблемима астронаутике, односно ракетне технике, отпочео је тек крајем прошлог столећа. Његови пионири били су: Циолковски који је

први математички разрадио проблеме удаљења ракете од Земље (1911) и дао нацрт ракете с течним горивом (1903), Ено-Пелтри (Esnault-Pelterie, 1912), Херман Оберт (Herman Oberth са својим делима: *Ракетом у васионски простор* (1923) и *Пушеви ка летењу васионским бродом* (1929) и најзад Роберт Годард (Goddard) са својом књигом: *Метод за постизање екстремних висина* (1919) и првом испаленом ракетом са течним горивом (1926).

Њихова дела, као и научни радови многих других, изазвала су рад многобројних ракетних и астронаутичких друштава која почињу да ничу после I светског рата. Формирају се и националне астронаутичке организације и њихови чланови почињу са првим експериментима са ракетним моторима.

Главно сретство у које су се полагале велике наде била је, наиме, ракета, и у оно време нарочито се развило експериментисање са ракетом. Оне су, додуше, биле познате још у Кини, у Средњем Веку у Европи и Индији а у XIX веку употребљавале се у ратне сврхе и при ватрометрима, али су тек тридесетих

година XX века почеле да преузимају улогу човековог помагача у испитивању високих слојева Земљине атмосфере, са перспективом да достану погонско сретство првих васионских бродова.

Други светски рат огромно је развио неке гране техничких наука, међу њима и ракетну технику, Располажући великим бројем аматера ракетне технике, окупљених око националне астронаутичке организације, Немачка је одиграла водећу улогу у припреми ракета у II светском рату. Стотинама испалених далекометних ракета Вернера фон Брауна, названих „Фау-2“, показало је на Лондону како се ракете могу употребити за разарање градова.

Ракетни ловачки авион-пресретач Месершмит 163 „Комет“ доказао је у пракси применљивост ракетног мотора у ваздухопловству а читав низ сондажних и експерименталних ракета после II светског рата, изграђених коришћењем немачких искустава, уврстио је ракету међу најсавршенија постигнућа технике и претворио могућност лета у васиону у реалност.



Визија радиоом вођеног међуконтиненталног диригованог ракетног пројектила.

Како стојимо са досадашњим постигнућима ракета? До данас су званично објављени следећи резултати ракета:

Ракета без посаде

Највећа постигнута висина са двостепеном ракетом — „Фау 2“ + Уек Корпорал (WAC Corporal) у САД — 402 km, једноступеном ракетом — „Вајкинг“ (Viking), такође у САД — 218 km.

Највећа брзина достигнута је такође „Вајкинг“ и то преко 8.000 km/час, а највећа брзина пењања истом ракетом, око 50 km/min или 830 m/sec.

Ракетни авиони

Званично постигнута највећа висина са Даглас „Скајрокетом“ (Douglas „Skyrocket“) којим је пилотирао Марион Карл — 25.393 m а највећа брзина пењања на 12.200 m висине за 3 минуте.

Истим ракетним авионом пилот Карл летео је највећом брзином од преко 2.000 km/час, док се незванично проносе гласови о летовима брзином од 2.400 km/час, а у пројекту су пилотирани ракетни авиони са брзинама већим од 3500 km/час.

То су објављени резултати, али се са сигурношћу може тврдити, да су у данашњој хајци за новим оружјима у облику диригованих пројектила-ракета и ракетним ратним авионима, забележени сигурно и бољи резултати који се држе свуда у најстрожој тајности.

Једно је сигурно: хиљаде научника данас раде на решавању различитих проблема из области ракетне технике. Милионска сретства и највеће лабораторије и фабрике стоје им притом на расположењу.

У пропагандном хладном рату ондашњи амерички секретар народне одбране Форестал објавио је још 1948 да се у САД ради на пројекту „Вештачког Земљиног сателита“ а Совјети, да не заостану за Американцима, изјавили су да ће се кроз 50 година искрцати, ни мање ни више, него на Месецу.

Ракетни и астронаутички стручњаци 12 држава учлањени су у Међународну астронаутичку федерацију, основану 1950 године у Паризу. Она је себи поставила као циљ оснивање Међународног астронаутичког института и рад на остварењу васионског летења, чију основу би претстављали вештачки Земљини сателити.

Наравно, васионско летење остваривало би се постепено. Прво би се морале испаливати радиом вођење ракете без посаде — у циљу усавршавања технике одвајања од Земље, убацивања у најеконичнију путању кружења око Земље, постављања вештачких сателита око Земље и суседних небеских тела, сондирања услова при оваквим летовима, снимања површине Месеца, Марса и Венере из близине од неколико хиљада километара, решавања питања радиовезе, вођења радиом, навигације итд.

Ове прве ракете чак не би ни слетале на друге планете Сунчевог система, већ би само

кружиле око њих, па остајале или се враћале. Неке од њих би се и губиле у простору или бивале уништене при полетању или слетању или би их привукло небеско тело којем су се приближиле.

Човек би полетео у васиону тек када би му искуства са сондажних летова омогућила сигуран успех и путовање без опасности. Не може се довољно наглашавати научна и практична вредност оваквих летова а доцније и могућности изградње научних опсерваторија, постављања станица за даље летове, чак и изван Сунчевог система, отварања рудника нама потребних сировина, евентуалног оснивања радионица за оправку васионских бродова, изградње малих фабрика за справљање ракетних горива, а можда и малих колонија на другим планетама у условима за живот вештачки створеним уз помоћ нуклеарне енергије.

Проблеми погона васионских ракета и одвајања од Земљине теже

У данашњем степену развоја технике, ракетни млазни мотор претставља једино средство за покретање васионских бродова. Ово стога, јер је једино ракетни мотор у стању да ради и у безваздушном простору, будући да са собом носи и гориво и оксидатор — носилац кисеоника потребног за сагоревање, било у одвојеним спремиштима или гориво које носи у себи оксидатор, па сагорева било после почетног паљења или уз посретство неког катализатора — посредника који омогућује сагоревање.

Осим ове предности, ракетни мотор има и велики број других: то је једноставнији мотор, зато и најлакши и најјефтинији, има малу чеону површину — што је веома важно због мањег отпора приликом кретања летелице кроз ваздух, даје велики потисак по јединици запремине коморе за сагоревање, једноставан је за руковање, израду и оправку, омогућује постизање највећих брзина истицања млаза а тиме и највећих брзина летења при потиску који му је независан од брзине и лета итд.

Засада су се, уствари, узимали у обзир у прорачунима, за практичну примену код васионских летова, само ракетни мотори са течним горивима, која дају највеће брзине истицања млаза и имају велику калоричну моћ. У последње време се говори такође и о ракетама са нуклеарним погоном.

Ослобађање од утицаја Земљине теже

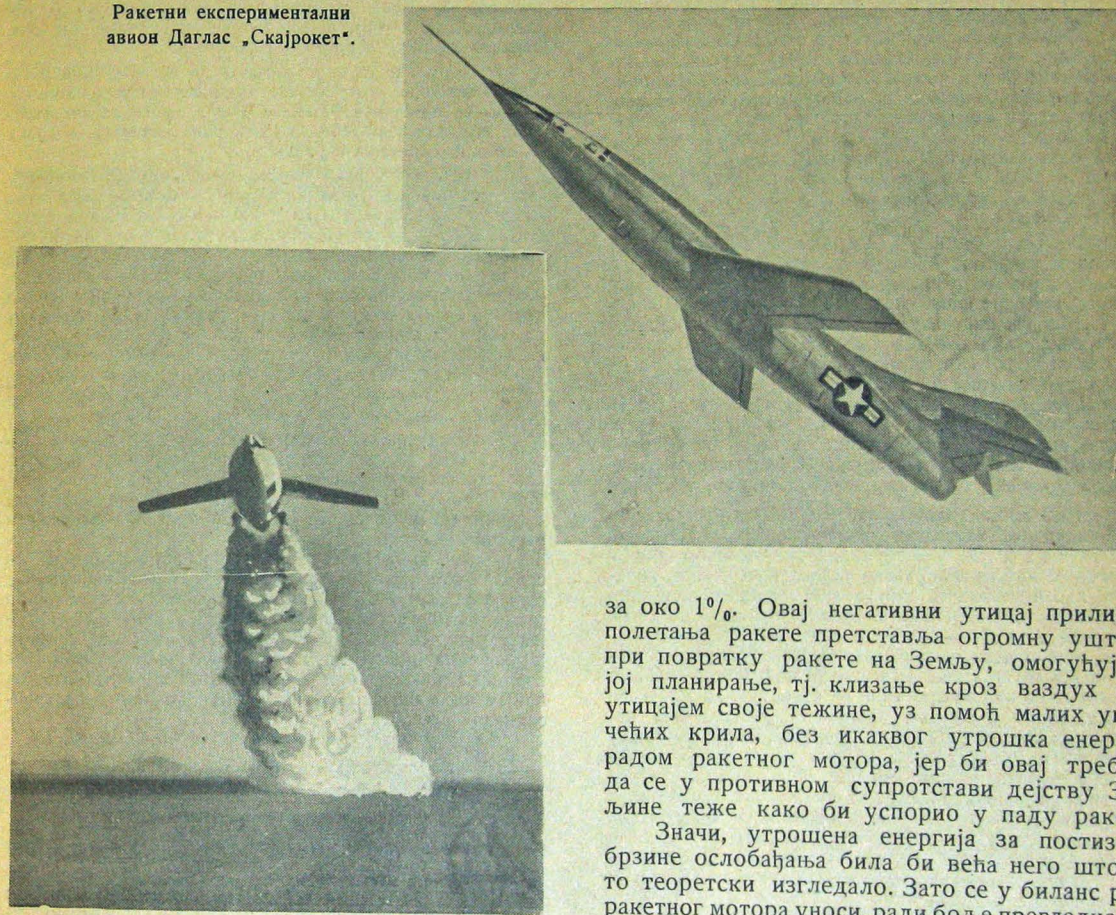
Први проблем код прорачунавања лета васионског брода, претпостављајући да нам сва потребна техника већ стоји на располагању, био би проблем ослобађања од привлачне силе којом делује на брод Земљина тежа. Енергија утрошена при томе била би једнака раду утрошеном при пењању на висину од око 6360 km под претпоставком да се оно врши увек против дејства 1 g (гравитације) или убрзања Земљине теже које делују да нивоу мора и које је једнако приближно 9,81 m/sec²

За ово постоје два пута.

На први начин може се ракета одвојити од утицаја Земљине теже дејством релативно слабог мотора у дугом интервалу времена. Други пут претстављао би ослобађање од утицаја Земљине теже краткотрајним радом снажног мотора који би убрзао ракету до брзине одвајања од утицаја Земљине теже која износи око 11,2 km/sec на нивоу мора.

Први начин је нееконичан и неостварљив због огромних количина горива које захтева. Други нам већ пружа реалне могућности, под условом да се при полетању не премаше убрзања која човек може да поднесе, тј. нај-

Ракетни експериментални авион Даглас „Скајрокет“.



више 8—12 g у случају краткотрајног дејства на човека при његовом положају управном на правац убрзања, претпостављајући, наравно, да се онда читав маневар полетања обавља аутоматски, због човекове неспособности да врши покрете при својој осмо — или два наестострукој привидној тежини коју би осећао при дејству 8—12 g (Земљиних гравитација).

С друге стране, економичност захтева да се за што краће време достигне брзина одвајања, јер у међувремену имамо сталне гра-

витационе губитке створене дејством Земљине привлачне силе која утиче својим убрзањем вертикално наниже на ракету „враћајући“ је, да се тако изразимо, уназад, односно дејствујући против притиска ракетног мотора, што је потребно надокнадити допунским утрошком енергије.

У границама човекове физиолошке издрживости, могла би се брзина одвајања од Земљине теже или краће „брзина одвајања“ постићи за 4—5 минута.

Као трећи губитак енергије мора се усвојити утрошак на савлађивање отпора Земљине атмосфере који умањује брзину ракете само

за око 1%. Овај негативни утицај приликом полетања ракете претставља огромну уштеду при повратку ракете на Земљу, омогућујући јој планирање, тј. клизање кроз ваздух под утицајем своје тежине, уз помоћ малих увлачећих крила, без икаквог утрошка енергије радом ракетног мотора, јер би овај требало да се у противном супротстави дејству Земљине теже како би успорио у паду ракету.

Значи, утрошена енергија за постизање брзине ослобађања била би већа него што би то теоретски изгледало. Зато се у биланс рада ракетног мотора уноси, ради боље прегледности, утрошак брзина, изражен у километрима у секунди. Ово олакшава прорачун ракете и утрошка горива.

Уколико би ракета била испалена мањом брзином од теоретске брзине одвајања при свим губитцима, она би пала натраг на Земљу, осим уколико не би била испалена хоризонтално и то брзином од најмање око 7,9 km/sec на висини од 0 m. Наравно, ово је само теоретски, јер би се при толикој брзини, трећем о ваздух ракета усијала и сагорела.

(Крај у идућем броју)

Инж. Владислав Машовић

Новости и Селешке

Радови Међународне часовне службе и њихов значај

Започињајући самоничијативно емисије сигнала тачног времена преко Ефелове куле, Париска је опсерваторија 1910 г. побудила живо интересовање за организованим преношењем тачног времена за потребе астрономских опсерваторија, физичких лабораторија, геофизичара и геодета који изводе прецизне радове на терену, и најзад, за потребе јавног живота — службу везе, саобраћаја, индустрију. 1912 њој поверава организацију Међународне часовне службе једна међународна конференција, а 1919, после оснивања Међународне астрономске уније, Часовни биро постаје легални орган за међународну координацију националних часовних служби. На њему се отада интензивно ради на усавршењу метода, како за одређивање тачног времена из астрономских посматрања, тако и за његово одржавање повећавањем тачности часовника с клатном и увођењем часовника са дијапазоном и кварцом, а нарочито на методама и инструментима за његово преношење или емитовање. Стварају се и посебне методе да се искористе посматрања на свима опсерваторијама које учествују у Међународној часовној служби да се повећа тачност у одређивању времена, названог *међународним дефинитивним временом* или *стандардним временом*.

После Бајоа (Baillaud), Перјеа (Perrié), Баклунда (Baklund) Есклангона (Escargon), Жуоа (Jouost), Ламбера (Lambert), Данжона (Danjon), који су руководили овом службом или допринели њеном усавршењу, треба поменути Н. Стојку, који њоме и данас руководи и који, по значају закључака изведених из ове службе, долази несумњиво на прво место. Може се слободно рећи да је, захваљујући његовим радовима, значај часовне службе у положајној астрономији порастао у толикој мери да се данас сматра не само да од њене тачности зависи и тачност свих других астрономских радова, но да открића извршена у оквиру часовне службе спадају међу највећа досад извршена у положајној астрономији XX века.

Од 1922 г., када се број опсерваторија које учествују у Међународној часовној служби попео на 7, па до данас када их је 20, у Међународном часовном бироу нарочито је интензивно рађено на усавршењу инструментарија, као и метода за одређивање дефинитивног времена. После тога одређена је брзина простирања дугих радио-таласа од 274000 km/sec и кратких таласа од 252000 km/sec, као и неке основне законитости њихова простирања, нарочито кратких таласа, који се одбијају од јоносферског слоја или дугих, који од отпријем до пријемне станице стижу путањама различите дужине. Ова последња чињеница од нарочите је важности при рачунању њихова времена простирања, јер ово улази у виду закашњења у тренутак пријема емисије, који пријемна станица користи непосредно за извођење поправке свог часовника и своје географске дужине. Законитости простирања радио-таласа могу се изучавати једино методама часовне службе, због чега се за њу данас у великој мери интересују не само астрономи, геодети и геофизичари, већ и физичари и радио-техничари.

Нарочито значајно место међу овим открићима заузимају законитости у поремећајима Земљина обртног кретања. Познато је да су Браун (E. Brown) и Џонс (Spencer Jones), користећи кретање планета и Месеца, открили неједнакости дуге периоде у Земљини обртању и тако створили појам Нутновог времена за време које се ослања на периодичност обилажења ових небеских тела око Сунца, место досадашњег појма светског времена, које се ослања на равномерност Земљина обртања и које је стога мање тачно. Но захваљујући тачности париске и Вашингтонске часовне службе, које располажу довољним бројем кварцних часовника, Стојко је из посматрачког материјала ових служби истакао и једну годишњу периодичност у овој неједнакости. Од априла до августа Земљино се обртање убрзава, а од септембра оно постаје спорије. Ове неједнакости пењу се и до 0.06. 1945 ова је појава потврђена и по величини амплитуде, као и периоде и на Гриничкој опсерваторији. Ова последња данас непрекидно одређује неједнакости Земљина обртања из својих посматрања на пасажном инструменту за одређивање времена.

Из посматрања за последњих 20 година Међународна часовна служба истакала је, даље, на несумњив начин, да секуларна померања континената, која предвиђа Вегенерова теорија њихова постанка, не *Посшоје*, бар у нашој епохи.

Но из овог изучавања произиле су периодичне промене географских дужина с максималном амплитудом од 0.06 и са десетогодишњом периодом. Оне се приписују пулзацијама Земље као еластичног тела и доводе у везу са Сунчевом активношћу. Да се оне објасне довољно је промена Земљина полупречника, на паралелу од 49 ширине, која не прелази 2.4 m и услед које би ова паралела постајао периодично елиптичан.

Н. Стојко је из овог материјала истакао још и сезонске промене географских дужина. Један њихов долази од померања Земљина пола, други од систематских грешака употребљених основних каталога, а трећи од месних скретања вертикале.

Исти аутор указао је и на дневне промене географских дужина још мање амплитуде, но које се засад губе у грешкама каталога и случајним посматрачким отстапањима. Међу њима је несумњива компонента од 0.001 (за географску ширину од 45°) на распону између Европе и Америке, која долази од привлачног дејства Месеца и Сунца. Велике тешкоће при њиховом одређивању пружа потреба за дугим и симултаним посматрачким серијама на обема станицама између којих се одређује разлика географских дужина. Много наде полаже се у нове типове инструмената, који се данас налазе у конструкцији, да се отклоне систематске грешке у положајима основних звезда, које се у ову сврху посматрају.

Како научни, тако и практични значај часовне службе из дана у дан расте. Данас су у пројекту Америчког астрономског друштва и Руског астрономског савета још 12 опсерваторија које ће се снабдеи кварцним часовницима и електронским уређајима за емитовање и регистравање часовних сигнала и тако повећати њихов број на 32. Тиме ће се повећати и број прецизних часовника који служе за одржавање стандардног времена са 120 на око 170. И наша Астрономска опсерваторија у сарадњи с Географским институтом ЈНА има у пројекту укључење у Међународну часовну службу, уколико јој пође за руком да попуни свој инструментаријум кварцним часовницима, електронским хронографима за пријем часовних сигнала и другим помоћним електронским прибором.

Б. М. Ш.

Испитивање еластичности Земље помоћу часовника

Повећање прецизности у упоређивању часовника с клатнима, применом електронских уређаја као и њихово упоређивање с дијапазонским и кварцним часовницима омогућили су Н. Стојку да одређује из промена ходова часовника с клатнима привлачно дејство Месеца и Сунца на клатна, и да тако омогући одређивање констаната које зависе од еластичних особина Земље.

Да би повећао тачност регистравања чланова који долазе од привлачног дејства Месеца и Сунца, он је замислио диспозитив који омогућује да се у довољно широким границама појачају све промене у ходовима часовника. Из сличности аномалија у ходовима разних часовника с клатном који су били подвргнути различитој степену појачања промена у ходовима кроз четворогодишњи период, Стојко је добио резултате који се добро слажу с резултатима постигнутим помоћу хоризонталних клатана.

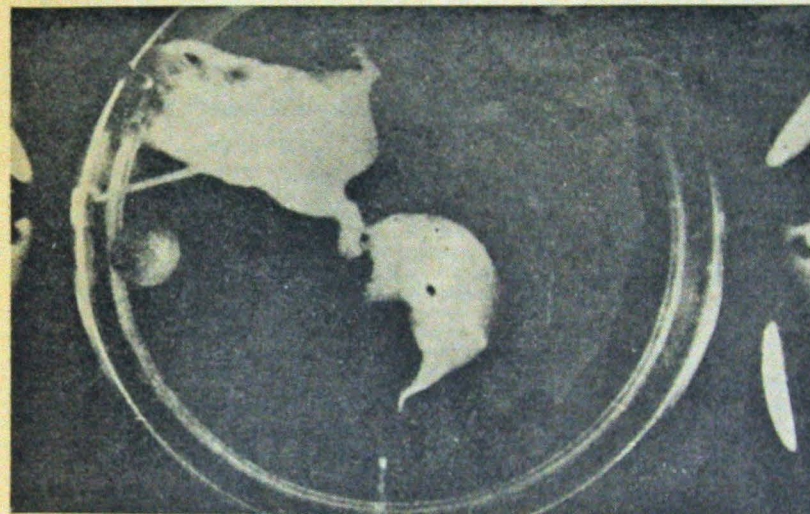
Б. М. Ш.

Једна нова класа звезда са емисионим линијама у спектру

Познато је да се емисионе линије јављају у спектрима звезда крајњих спектралних типова, дакле, О, В, А, или М, S, N. На звездама G и K типа приметили су слабе емисионе линије у јаким апсорпционим тек 1938, 1939 и 1940 Вилсон и Волман (Wollmann), и то у спектрима звезда α Bootis и α Orionis. Санфорд (Sanford) је исту појаву приметно на спектроскопској двојној Lal 46867, но оне су сматране као изузеци.

Астроном Гратон (Gratton), са Миланске опсерваторије, открио је јаке емисионе линије јонизованог калцијума у низу спектроскопских двојних, као што су: σ Geminae, Lal 46867, λ Andromedae, ζ Andromedae, δ Pegasi. Најзанимљивије је што ове линије периодично слабе и појачавају се у ритму орбитског кретања сателита. Одатле је закључио Гратон да оне долазе од великих ерупција или протуберанца изазваних сателитима ових тесних парова.

Б. М. Ш.



Бели мишеви у висинској ракети

горе — мишеви се налазе у стању без тежине и леде у комори заједно са куглицом

доле — мишеви опет имају тежину и куглица пада на дно коморе.



Васионско одело које човеку може да обезбеди услове за живот на Месецу довршено је на порубину Америчке ратне морнарице. Засада је оно још подвргнуто испитивањима. Конструктор одела је Carroll Krupp а израдила су га заједнички предузећа David Clarke Co., Bendix Aviation Corp. i International Latex Corp. Наравно, пошто је одело изгледа намењено кратким летовима на великим висинама, не спомиње се да обезбеђује и заштиту од космичких зракова. Осим тога, оно не долази у обзир за ношење током читавог лета, редимо на Месецу.

(„Weltraumfahrt“, br. 2/1953)

Ракетни летови животиња

У оквиру програма за испитивање реаковања сисара током лета ракете на велике висине, у САД су спроведена успешна испитивања на мајмунима и мишевима. Они су послати у ракети „Аероби“ на висину од 60 km и остали живи и здрави после ових летова. То упркос чињеници да је приликом полетања ракете владало убрзање од 15 g у току једне секунде а потом 3—4 g убрзања за неких 45 секунди.

Мајмуни су били под анестезијом, да не би повредили инструменте који су мерили њихове физиолошке реакције. Мишеви су били у обртним добошима. Приликом стања губитка тежине лебао је један миш, изгубивши потпуно сваку оријентацију у добошу глатком. Други миш снашао се у истом стању, јер је његов добош имао малу летвицу за коју се овај чврсто држао.

Ови летови, као и искуства са пилотима млазних авиона, говоре да би привезани људи у кабинама ракете могли, у кратким периодима потпуног губитка тежине, изводити све потребне покрете у циљу командовања ракетом. Нажалост, још увек недостају подаци о условима дугог потпуног губитка тежине.

(„Weltraumfahrt“, br. 3/1953)

Одређивање померања Земљних полова из посматрања ва одређивање тачног времена

Познато је да се при извођењу прецизних географских дужина води рачуна о утицају померања Земљних полова. Притом се користе координате тренутног пола које даје Међународна служба промена географских ширина. Примењено је да се тада знатно смањују и сезонске промене географских дужина.

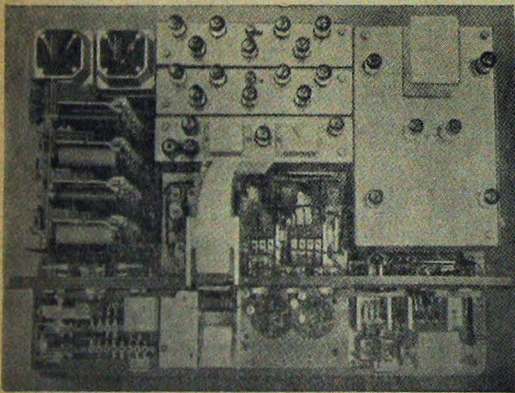
Н. Стојко је покушао, обрнуто, да координате тренутног пола изведе из посматрачког материјала шеснаест опсерваторија које учествују у Међународној часовној служби, и то у размаку од 1933 до 1939 г. За координату Х добио је криву која се слаже с кривом Међународне службе ширине, док се код криве која претставља промену координате У јављају извесна отступања. Она су нарочито изражена тамо где је извршен прелаз са старог Ајхелбергерова (Eichelberger) основна каталога на нови FK₅.

Перспектива коју пружају нови инструменти који се данас налазе у конструкцији или испитивању, за поправку положаја основних звезда, отклониле вероватно и ове тешкоће у сарадњи часовне службе са службом ширине.

Б. М. Ш.

Колвелов штампајући хронограф на 0.⁸ 001.

Данас, када се у положајној астрономији тачност посматрања применом фотохелије на пасажни инструмент подела на 0.⁸ 001 и има тежњу за повећањем, када је тачност у одржавању времена дијапазонским и, нарочито, кварциним часовником достигла исту вредност на дан, природно је било потражити начин да се ова тачност очува и приликом регистровања, како часовних сигнала тако и тренутака посматрања пролаза звезда кроз меридијан на пасажном инструменту. Регистровање посматрања вршено је до прошле године на механичким штампајућим хронографима, кад се није тражила већа тачност од 0.⁸ 01 или на осцилографима с једним пером, чија тачност није много прелазила 0.⁸ 01, а који су још захтевали дуготрајно читање посматрачке осцилографске траке. Пријем часовних сигнала вршен је последњих година на Беленову цилиндричном хронографу, чија је тачност нешто већа, но који је са својим рваномерним обраћањем ваљка синхронизованог с кварциним часовником и са својим микронским померањем пера по производњи овог ваљка подешен за регистровање појава које се дешавају у строго једнаким временским размацима, као што су часовни сигнали.



Колвелов штампајући хронограф на 0.⁸ 001.

Прошле године је шеф техничке службе Међународног часовног бироа Колвел (H. Colwell), уз помоћ Беленове (E. Bell) лабораторије, конструисао штампајући хронограф који може да забележи време посматрања појаве са тачношћу од 0.⁸ 001.— Њиме је данас откљонена једна велика празнина у инструментаријуму за тачна посматрања у положајној астрономији.

Апарат се састоји из електронског бројача и механичког уређаја са 5 точкова на којима су исписане цифре. Ови точкови у тренутку датог сигнала са инструмента, ударени аутоматским чекићем, оштампавају на краткој траци хартије минуто, секунду, десети, стоти и хиљадати део секунде који одговарају тренутку посматрања, тј. тренутку који је командован са инструмента ручним електричним контактом, котуром безличног микрометра или амплификатором фото-хелије.

Електронски бројач је синхронизован с кварциним часовником и броји уствари без инерције периоде његове струје, које у себи латентно задржава док не прими сигнал са инструмента. Тек у том тренутку он своје стање преноси на точкове механизма за оштампавање, који ово стање отискује на траку од хартије. Електронски бројач без инерције био је потребан зато што ниједан механички хронограф досад није могао да пренесе регистровани тренутак без закашњења, па то не би могао ни горњи систем за оштампавање без електронског бројача.

Како је електронски бројач битни део хронографа, то је могуће малом изменом у механичком систему за оштампавање постићи и тачност од десетохиљадитог или стохиљадитог дела секунде када ова буде била потребна. Овако прецизан хронограф налази данас примене и у најделикатнијим физичким радовима, као што је бројање разних зрачења или високе учестаности, а и као саставни део електронских машина за рачунање.

Још једно његово предимство је што је врло мали и веома се лако њиме рукује, а по својој конструкцији није подложен честим кваровима (в. сл.).

Б. М. Ш.

Нова кампања интермондијалних лонгитуда у 1957 и 1958 години

Августа 1953 одржана је у Бриселу заједничка конференција Комисије за време и географске дужине Међународне астрономске уније и претставника Међународне геодетско-геофизичке уније у вези с претстојећом кампањом интермондијалних лонгитуда.

Познато је да су ове две међународне научне уније организовале сличне кампање 1926 и 1933 г. Астрономска посматрања у циљу извођења прецизних лонгитуда вршена су на великом броју астрономских опсерваторија и станица које су затварале полигон око читаве Земље. Но она су вршена у релативно кратком размаку од 2 месеца, па је он био недовољан да се из овог посматрачког материјала извуку сви закључци који се из овако организованих радова могу очекивати.

На овом састанку одлучено је да трећа кампања започне 1 јула 1957 и да се радови протегну до краја 1958 године. Пропоручено је да што већи број опсерваторија узме учешћа у овим радовима. Предвиђа се, поред одређивања времена, паралелно одређивање географске ширине на свима станицама, астрономско и геофизичко одређивање месних утицаја на вертикалска скретања, одређивање периодичног утицаја Месеца и Сунца на ова скретања и пријем свих емисија часовних сигнала (око 50) који се емитују у току дана на станицама првога реда.

Из овог циновског посматрачког материјала очекује се извођење даљих законитости простирања радио-таласа, одређивање ближих законитости у разнородним варијацијама лонгитуде и размрсивање загонетног клупчета по коме се крећу Земљини полови.

Француске ће станице употребити за једновремено одређивање обе географске координате нови Данжонов безлични астролоб, који се сада налази у испитивању. Кампања ће преставаљати највећи колективни научни посао који је до данас организован.

Б. М. Ш.

Постојећа астронаутичка друштва обухватају релативно мали број чланова. Тако Америчко ракетно друштво броји 2011 чланова, Британско интерпланетарно друштво има 1970, Немачко друштво за испитивање вавионе — 630, Холандско друштво има 120 чланова, Аустричко 102 а Швајцарска астронаутичка радња заједница броји само 49 чланова.

(„Weittraumfahrt“, br. 2/1953)

Повратак комете Понс-Брукс, 1884 I.

Ову дугопериодичну комету открио је 20 јула 1812 Понс (Pons), са опсерваторије у Марсељу. Независно од њега комету налазе Вишневски (Нови Черкасск), 31 јула, и Бувар (Bouvard) (Париз), 1 августа исте године.

Отступања од рачунате параболске путање указала су убрзо на могућност да се комета креће по елиптичкој путањи, и Енке (Encke) утврђује да јој је трајање револуције 70.7 година. Комета је прошла кроз перихел 15 септембра 1812.

Пред очекивани повратак комете, Шулхоф (Schulhof) и Босер (Bossert) предузели су дискусију свих објављених посматрања, па су установили да јој је револуција 73.2 године док су Плумерови (Plummer) рачуни потврдили исправност Енкеова резултата. У међувремену комету налази 1 септембра 1884 познати посматрач комета Брукс (Brooks). У први мах веровало се да је Бруксова комета нова, али су рачуни путање одмах показали да је комета идентична са кометом Понс. Отуда њено двоструко име.

Код комете су, у њеном првом повратку, запажене знатне промене сјаја и изгледа у кратким временским размацима, а те промене одражавале су се и у променама спектра. Између 20 новембра и 22 фебруара комета је била видљива и слободним оком (сјај јој је био као звезде прве величине), а око средине јануара 1884, тј. у доба пролаза кроз перихел, код ње се примећивао и око 8° дуги реп. На основи посматрања из 1882 и 1884 утврђено је да је права кометина револуција 71.4 године.

Други повратак комете Понс-Брукс очекиван је у 1954 години. Но захваљујући напорима астронома, комета је после дужег безуспешног трагања, заснованог на унапред припремљеној ефемерида, већ 20 јуна ове године откривена у сазвезђу Змај, као врло слаб телескопски објект, око 17 привидне величине. Пронашла ју је Ремерова (E. Roemer), са опсерваторије Лик, недалеко од предвиђена положаја. Отступање од свега 0.5° указује на то да ће комета проћи кроз перихел око пет дана раније него што је очекивано, тј. у највећој близини Сунца биће 22 маја 1954. С обзиром на велики временски размак који нас дели од њене раније појаве, овакво отступање од рачуна је сразмерно мало, нарочито кад се има у виду да се раније одређене путање не могу још сматрати за дефинитивне.

Услови за посматрање комете овог пута нису најповољнији, јер ће се комета у доба приближавања перихелу налазити у привидној близини Сунца. Ипак, астрономи ће настојати да на сваки начин прикупе довољан број података посматрања, како би јој обезбедили поуздане елементе, и тиме омогућила да се њени будући повратци предвиде са још више сигурности.

М. Б. П.

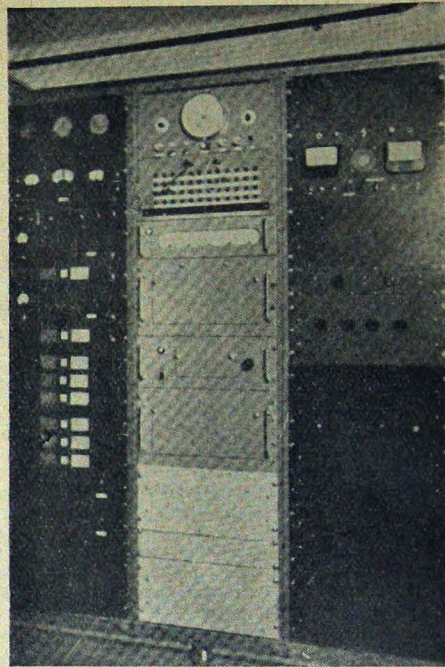
Електронски бројач и катодни осцилограф примењени на пријем часовних сигнала

Часовна служба Гриничке опсерваторије, у Ебинцеру, примењује одскора, поред цилиндричних хронографа, и многе практичније, а истовремено веома прецизне електронске бројаче периода, и то како за пријем часовних сигнала, тако и за упоређење часовника.

То је уствари један електронски декадни бројач селективан на различите учестаности, од 100000, 10000, 1000 и 100 периода у секунди. Секундни импулс часовника пушта бројач у рад, а наредни импулс, који може бити секундни импулс другог часовника или часовни сигнал, прекидају га.

Инструмент региструје број целих периода између ова два импулса. Ако се употреби највиша фреквенција, он региструје број периода од 100000 у секунди између два импулса, тј. број протеклих стохиљадитих делова секунде између њих. Ови се делови читају одмах на пет декадних цифарника, који непосредно показују десете, стоте, хиљадите, десетохиљадите и стохиљадите делове протекле од почетка секунде до тренутка кад је приспео дотични часовни сигнал или до почетка секунде часовника који желимо да упоредимо са основним. Употребом једног комутатора могу се ова показивања сабирати и на крају десет сигнала може се на цифарницима читати њихова аритметичка средина или време по основном часовнику кад је приспео средњи сигнал у овој групи.

Овај бројач (в. сл.) учинио је велике услуге часовној служби која прима око 50 емисија часовних сигнала дневно, јер ју је ослободио свакодневног дугог и напорног читања хронографских трака или листова. Он је осим тога омогућио да се лако приме једна за другом и више емисија које се врше у истих пет минута. Он веома ко-



Електрични бројач за пријем часовних сигнала у Ебинцеру (Гриничка опсерваторија)

рисно служи и за проверу тачности сопствене емисије, јер се могу на њему одмах читати тренуци емисије пробних сигнала, па се њихова поправка може заузети на емисионом апарату, тако да главни сигнали буду практично без поправке, тј. да буду емитовани тачно у угворене тренутке. Показало се да овај бројач не реагује на многобројне сметње у емисијама и паразите, тако да се часовни сигнали могу увек подједнако добро примати без обзира на чистоћу емисије, што је врло тешко на хронографима и скоро немогућно на осцилографима.

Но кад се жели, рецимо, да добије стварна слика о висини интензитета појединих часовних сигнала, што је од важности за тачност њине емисије, не помаже ни хронограф ни бројач. За ову сврху у Ебинцеру користе катодни осцилоскоп који се снима на филмској траци, која се одвија 10 cm у секунди. Ако се на решетку осцилоскопа доведе струја од 1000 периода у секунди са једног кварциног часовника или електронског трансформатора, онда ће светлосни сноп и његов траг на филму бити пресечени сваки хиљадати део секунде, па ће се на њему моћи лако да одброје делови секунде између два импулса. Један аутоматски апарат развија, утврђује, испира и суши филмове, но њихово се читање, слично читању хронографских трака, при овом начину регистровања не да избећи.

Б. М. Ш.

Нови енглески ракетни опитни центар изграђује група Hawker Siddeley у Сализберију, крај Аделаиде у Јужној Аустрији, недалеко од Вумере, енглеског званичног центра за испитивање диригованих пројектила читавог Комонвелта. Нова станица у Сализберију служиће за испитивање стратосферских и јоносферских ракета, саграђених на основу резултата рада лабораторија у Ковентрију.

(„Journal of the ARS“, br. 3/1953)

Планетоид 1566 Икар

Рој малих планета добио је 1949 године једног новог, необично занимљивог члана: планету *Икар*. Ово ситно тело — пречник му мери Једна километар! — одликује се врло издуженом елиптичком путањом која се скоро не разликује од путања краткoperиодичних комета. У свом највећем приближавању Сунцу, Икар доспева у простор омеђен путањом планете Меркура (Икаров перихел лежи на 0,19 астрономских јединица, или приближно око 28 милиона km од Сунца), па зато може веома корисно послужити тачније утврђивање масе ове велике планете, која је још непоуздано одређена, а исто тако и за проверавање Сунчеве паралаксе. Услов је, међутим, да елементи планетине путање буде претходно утврђени са свом потребном тачношћу, а то се може постићи тек после низа врло прецизних посматрања планете у току дужег временског размака. Занимљиво је напоменути, да је и поред врло слаба сјаја, Икар био поново посматран прошлог лета са Редклиф опсерваторије (*Прешориа*), чиме су окончана безуспешна трагања за њим вршена у току 1950 и 1951 године. Отступања од положаја предвиђених рачуном незначитна су, па то сведочи о већ доњољко поузданој путањи, изведеној само на подлози посматрања из 1949 године.

М. Б. П.

Трансформатор часовничког секундног импулса у струју од 1000 периода у секунди

Савремени електронски апарати за регистровање посматрања и часовних сигнала, као што су Колнелов (H. Colnel) штампајући хронограф и Беленов (E. Belin) цилиндрични хронограф, затим апарати за емисију часовних сигнала и други електронски уређаји савремене часовне службе, сви се напajaју и синхронизују константном струјом са учестаношћу од 1000 периода у секунди. Ову струју прцу они из кварцна часовника, као основног стандардног осцилатора високе стабилности, у коме се 100000 трептаја кварцне плочице у секунди трансформишу у струју од 1000 периода. Кварцни је часовник међутим веома сложен, деликатан и скуп инструмент, којим данас располаже само мали број опсерваторија. С друге стране, правилно постављени и савесно и с разумевањем оржавани Рифлерови (Rieller) и Леруаови (Leroy) часовници с клатном, а нарочито Шортови (Short) ближе се по својој тачности самом кварцном часовнику. Због тога се пред астрономе последњих година постављао проблем како искористити добре часовнике с клатном, а да се притом застарели хронографи и друга апаратура за регистровање замене савременом електронском.

Овај проблем решио је недавно веома срећно и духовито Беленова (E. Belin) лабораторија конструкцијом тз. трансформатора који импулсе часовничког секундног контакта претвара у константну струју од 1000 периода у секунди за напajaње поменутих апарата.

Да би се могли искористити електрични импулси које даје секундни контакт, морају они бити изохронни бар на $0.5 \cdot 001$. — Ако то нису, онда се може узети мала сијалица за клатно, која у његовом равнотежном или екстремном положају шаље светлост на фото-ћелију, а ова је претвара у изохроне електричне импулсе. Ови се трансформишу у једном преамплификатору у кратке електричне импулсе и, после појачања у амплификатору, шаљу на решетку једне гасне триоде у чијем се анодном колу налази један калем углављен између кракова дијапазона који трепери са 1000 периода у секунди.

Импулси који пролазе кроз калем у средини дијапазона нааражују га и он почиње да трепери. У два пара калемова, постављених с једне и друге стране дијапазонских кракова, индукује се тада струја од 1000 периода у секунди.

Због амортизовања ових осцилација између два импулса ова је струја променљиве амплитуде. Зато се она стабилизује и појачава једним обичним амплификатором са три лампе. После тога она се одводи на два излаза, где се добија струја од 2 V и учестаношћу од 1000 периода у секунди, способна да синхронизује све електронске уређаје како за регистровање, тако и за емисију сигнала тачног времена.

Напajaње апарата врши се наизменичном струјом из мреже, од 50 периода у секунди, која се, у колико није стална, мора претходно стабилизовати.

Б. М. Ш.

Данжонов безлични астролаб

У положајној астрономији друге половине XIX и прве половине XX века за одређивање прецизних звезданих координата служили су велики пасажни инструмент и вертикални круг или меридијански круг, а за прецизна одређивања географских координата пасажни инструмент и зенит-телескоп. Употребљене методе, зависне од особина ових инструмената, биле су углавном методе извођења звезданих и географских координата из посматрања у меридијанској равни. Данас је из великог броја аномалија откривених на овим посматрањима, међу којима верлија тикалска скретања, месна и бочна рефракција заузимају видно место, јасно да су сви наши звездани каталози, као и географске координате, оптерећени знатним систематским грешкама, које се каткад пењу и до 1". Стога у последње време постоји тежња за враћањем метода у једнаких висина и астролабу, који је најприкладнији за ову врсту посматрања. Да би повећао тачност овог инструмента Данжон је тространу призму заменио Воластоновом, чији се нагиб према хоризонту мења микрометарским завртњем у тренутку поклапања непосредног и одбивног лика звезде. С променом њена нагиба поклапање ликова се продужава, а с тим и време оцене овог поклапања, па и тачност самог посматрања, тј. одређеног тренутка пролаза звезде кроз дати круг једнаке висине—алмукантар. На глави микрометарског завртња налази се контактни котур, као на безличном микрометру, који региструје на хронографу контакте из којих се рачунски изводи тренутак пролаза звезде кроз дати алмукантар. Место једног поклапања ликова, које се одређује на обичном астролабу с призом, на овом се инструменту одређује оно из 20 контакта. Посматрање је по својој природи ослобођено и личне грешке, која достиже знатну вредност код обичног астролаба.

Инструмент се налази у испитивању на Париској опсерваторији. Средње отступање у поправци часовника одређено из једне серије од 30 звезда не прелази $0.5 \cdot 01$, а у географској ширини која се истовремено изводи 0.1 . — Познато је да зенит-телескоп, као најпрецизнији инструмент за одређивање географске ширине, а који је и оптички знатно моћнији од горњег прототипа, даје у средњу руку тачност од 0.3 за одређивање ширине из једног пара звезда.

Б. М. Ш.

Часовна служба и сеизмологија

Пре неколико година примећене су на часовницима Париске опсерваторије извесне аномалије на ходовима које се нису могле открити међусобним упоређивањем ових часовника, које је вршено дотле двапута дневно.

Постојала је сумња да се између ових тренутака с времена на време догађају извесне изненадне промене хода које се после неколико часова саме од себе изравнају и не долазе до нарочитог изражаја приликом упоређивања.

Отада је заведено непрекидно међусобно упоређивање свих часовника на једном цилиндричном хронографу. После тога је одмах примећено да чак и удаљени земљотреси могу под извесним условима проузроковати велике поремећаје у ходовима часовника с клатнима. Тренутна промена дневног хода достигала је у извесним случајевима и 1^s .

Н. Стојко је показао како се из ових хронограма може одредити јачина импулса сеизмичког таласа, као и азимут епицентра, ако су часовници постављени тако да клате у различитим равнинама. Ови се подаци могу успешно одређивати и за веома удаљене земљотресе, што отада часовна служба Париске опсерваторије редовно врши. Тако је часовна служба постала од интереса и за сеизмологе. Својом занимљивом, разноврсном и значајном проблематиком и за научну теорију и за праксу, часовна је служба тако показала младим астрономима да има данас много привлачних проблема и у положајној астрономији, и да је астрофизика само једна њена грана, а никако њена наследница. Потврдила је истинитост Лобачевских речи, да је „за онога који жели и уме да посматра Природу свет исто тако нов као и за Адама“.

Б. М. Ш.

Четврти конгрес Међународне астронаутичке федерације IAF одржан је у времену од 3—8 августа у Цириху. Осим организационих питања, на овом Конгресу прочитан је низ научних студија по проблемима вештачког сателита и васионског летња. Чланови IAF-е су ракетне и астронаутичке организације из Аргентине, Аустрије, Данске, Енглеске, Француске, Холандије, Италије, Немачке, Норвешке, САД, Шпаније, Шведске и Швајцарске. За новог члана IAF-е примљено је Астронаутичко друштво Ваздухопловног савеза Југославије

☆

Ракету на Месец, могуће је већ данас саградити, како се тврди у часопису „Journal of the American Rocket Society“. Ова ракета могла би поднети 45 kg корисног терета на Месец. Она би била дугачка 38,2 m а њена тежина износила би приликом полетања 181.000 kg. Четврти, последњи степен ракете био би тежак, заједно са корисним теретом, 363 kg. Овај степен достигао би брзину од око 40.000 km/час на висини од 1260 km и тада би био управљен ка Месецу.

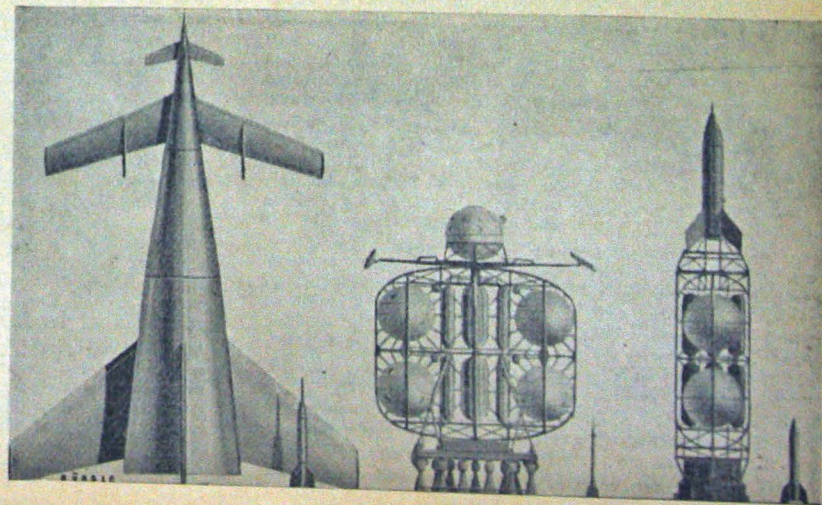
(„Journal of the ARS“, br. 3/1953)

☆

Пројекти немачког конструктора ракетне бомбе „V-2“ и руководиоца бившег нацистичког опитног центра у Пенеминде, проф. Др Верихера фон Брауна који живи у САД, изазвали су последњих година не малу сензацију, не само међу нестручњацима, већ и код научника које раде на ракетном погону. Његов пројект васионске станице поставља вештачког Земљиног пратиоца-сателита да кружи око Земље на висини 1730 km, брзином од 25.400 km/час и једним обиласком земље за 2 часа. Ова станица треба да има облик циновске аутомобилске гуме спољног пречника 75 m а пречника пресека 10 m. То је уствари читава троспратна конструкција у коју се улази кроз шупљу осовину, спојену са ободом помоћу два ходника. Ова станица служила би као ползна база за летове на Месец и Марс. Читава станица пребацила би се у своју будућу путању у деловима, у 10—12 летова циновских тростепених ракета чије димензије Браун такође објављује. Ове сателитске ракете високе су по 80 метара или колико један облакодер са 24 спрата. На доњем делу пречник ракете је 20 m. Тежина ракете 6400 тона — скоро читаво лака крстарица. Ракетни мотор најнижег степена ракете састављен је из 51 коморе које укупно дају потисак од 12.800 тона. Њихов утрощак горива за 84 сек рада износи 4800 тона, хидразина и азотне киселине. Средњи степен ракете са 34 коморе и потиском од 1600 t утрости у свом раду 700 t горива. Последњи степен (трећи) има само 5 ракетних комора и носи „само“ 83 t горива и 32,5 t корисног терета за васионску станицу.

(„Weltraumfahrt“, br. 2/1953)

Три пројекта фон Брауна у поређењу са постојећим ракетама (с лева на десно): Шростсхејна сателитска ракета висока 80 m и двострука ракета „V-2“ + WAC Corporal којом је постигнута висина од 402 km; ракета за Месец висока 48 m има за наше појмове необичну конструкцију — крајње ракета „Вакин“ даћа у сразмери; ракета за Марс била би висока 64 m, на врху носи ракету за слетање на Марсову површину и поред ње ракета „V-2“ која је исто тако конструкција фон Браун-а.



Нагла ишчезавања Сунчевих протуберанаца

Одавно је примећена појава да извесне стабилне протуберанце средње висине (од око 40000 km) по доласку на Сунчеву ивицу, у року од два до три часа, почињу изненада да расту, најпре полако, затим брже, каткад и брзином од 500 km/sec, достижући висину од 3 до 400000 km. После тога оне нагло ишчезавају не остављајући више никаква трага. Откако се редовно посматрају па до 1930, дакле за 60 година, запажено је 40 оваквих појава, од којих само 3 на самом диску, где постају видљиве спектрохелноскопом услед апсорпције хромосферске светлости у њиховим гасовима. Иако се ова последња посматрања редовно врше, сматрало се да су појаве нагло ишчезавања на самом диску изузетне. Ово је мишљење потврдио 1938 и Ричардсон (Richardson). Исте године је међутим Валдмајер (Waldmeier) смело тврдио, без довољне аргументације у посматрачким подацима, да је ова појава „нормални стадијум у развоју протуберанаца“ и додао да се „после наглог ишчезавања оне често убрзо понова образују на диску у истом облику“.

Госпођа Д' Азамбижа (D' Azambuja) потрудила се недавно да изврши потребну анализу око 10000 спектрохелнограма узетих у Медону од 1919—1930. Том приликом она је истакла битну разлику између екваторских и поларних протуберанаца и на крају дошла до ових закључака: 1) нагло ишчезавање протуберанаца је донста нормална појава у њихову развоју, и то како за протуберанце посматране на ивици Сунца, тако и за оне на његову диску. 2) Ова законитост важи само за екваторске, а не и за поларне протуберанце. 3) Протуберанце које се после наглог ишчезавања не образују на истом месту и у истом облику само су изузетна појава. 4) Учестаност ове појаве у току једанаестогодишњег циклуса Сунчеве активности изразито је сразмерна укупној активности протуберанаца, која иде паралелно с активношћу пега.

Б. М. Ш.

☆

Комета Брукс 2, која је један од врло занимљивих припадника ове групе Сунчевих присталица, пронађена је 18 јуна ове године, готово сасвим на предвиђеном положају. Открили су је Ремерова (E. Roemer) и Џеферс (Jeffers), са опсерваторије Лик.

Комета Брукс 2 значајна је по томе, што претставља изврсну потврду за исправност теорије *кайшур* (заробљавања) комета од стране великих планета. Јула 1886 године ова комета је прошла крај самог Јупитера (између планете и њеног најближег сателита), који је у толикој мери пореметио њено кретање, да се отада кометина путања веома смањила, а трајање револуције svelo са 31 на свега око 7 година.

М. Б. П.

О узроцима наглог пораста сјаја код звезда типа UV Ceti

Крајем 1948 год амерички астроном Лајтн (W. Luyten) открио је да звезда црвени патуљак (доњина названа UV Ceti) на положају $\alpha = 1^h 34^m 1^s$, $\delta = -18^\circ 28' 0''$ (1900.0) нагло мења сјај. На једном састанку друштва „Руђер Бошковић“ било је речи о овој променљивој. До данас је познато 7 црвених патуљака са истим обликом криве промене сјаја.

Откриће карактеристичних промена сјаја код ових звезда поставило је пред астрономе два питања: 1) — којој врсти променљивих припадају ове звезде и 2) — који су узроци промене сјаја.

О класификацији ових променљивих било је речи на другом месту (види Годишњак нашег неба за 1954), а овде ћемо рећи нешто о вероватном механизму стварања тако наглих и снажних промена сјаја код ових звезда.

Облик криве промене сјаја црвених патуљака као и брзина промене потсећају много на сличне ерупције на Сунцу. Чак је и интензитет промене, тј. количина израченог вишка енергије, приближно истога реда величине. Због тога се мислило да се ове промене могу објаснити истим механизмом. Теорију о настајању ерупција на Сунцу дао је Ђованели (Giovaneli). По њему, до ерупција долази због дејства комбинованог магнетног поља које настаје суперпозицијом општег Сунчевог магнетног поља и поља неке Сунчеве пеге. Ова је теорија, међутим, тешко применљива на црвене патуљке, јер би, с обзиром на интензитет посматраних промена сјаја, требало претпоставити да се материја у тим звездама налази у живљем кретању него на Сунцу, а ми немамо довољно разлога за такву претпоставку. Очигледно, треба пронаћи нови механизам који би могао да објасни тако велике релативне промене сјаја код звезда познијих спектралних класа.

Гринштајн (Greenstein) је покушао да објасни велике промене сјаја код звезда типа T Tauri, које такође припадају познијим спектралним класама, узајамним деловањем спољних слојева звезда и јонизованог гасовитог облака у коме се ове звезде налазе, пошто је постојање оваквих облака код звезда типа T Tauri несумњиво доказано. Према Гринштајну падање појединих делова јонизованог облака на површину звезде довело би до суперпозиције електричних и магнетних поља звезде, јонизованог облака и евентуалних пег на звезди. Последња ове комбинације била би избијање на површину топлијих, унутрашњих слојева звезде, тј. пораст сјаја звезде. Гринштајн је у свом раду показао да се на овај начин може објаснити пораст сјаја звезде за неколико привидних величина чак и када она припада познијем спектралном типу.

Но ни овај механизам не може се применити код црвених патуљака, јер се овај процес одвија прилично споро. Тако код звезда T Tauri пораст сјаја траје често неколико дана а никад краће од 6 часова, док се пораст сјаја код звезда типа UV Ceti обично одвија у неколико секунда, највише неколико минута.

Да би објаснио појаву наглог пораста сјаја специјално код звезда UV Ceti Џонсон (M. Johnson) је ту скоро предложио једну нову теорију која води рачуна о свим специфичностима промене сјаја ове звезде. Полазна тачка његове теорије је Струвеова теорија по којој су све двојне звезде обавијене заједничким прстеном јонизованог гаса. (Звезда UV Ceti је двојна). Материја у прстену налази се у непрекидном кружном кретању око звезде. Према Џонсону механизам промене сјаја код UV Ceti изгледа овако. Најпре настаје мања ерупција на звезди под дејством узрока који према Ђованелију изазивају сличне ерупције на Сунцу. Уколико избачени гасови дођу до прстена они у том делу прстена заустављају кружно кретање гасова. Изгубивши своју тангенцијалну компоненту ови гасови из прстена великом брзином падају на звезду. Сада поново ступа на позорницу Гринштајнов механизам који се, у овом случају, због брзог падања јонизованог облака далеко брже одвија него код звезда типа T Tauri. Аутор мисли да се помоћу овог механизма може објаснити велика вредност израза $\Delta m/m$ и велика брзина промене сјаја код звезде UV Ceti.

У прилог Џонсоновом мишљењу иду две чињенице 1 — Сви црвени патуљци код којих је посматран нагли пораст сјаја истовремено су и двојне звезде; 2 — у два

случаја, када је код звезде UV Ceti посматран врло велики пораст сјаја, уочено је да главном максимуму претходи пораст сјаја од сса 1 привидне величине, тако да крива промене сјаја има два максимума; први, мањи и неколико минута после тога други, већи. У случају има када пораст сјаја није износио више од две привидне величине, претходни мањи максимум није уочен.

V. O.

★

Нова запажања у вези с поларизованошћу Сунчеве короне

Еман (У. Ohman), са Стокхолмске опсерваторије, извео је, из посматрања короне за време тоталног помрачења од 9 јула 1945, закључке да је поларизација савршено једнака за све боје, да опада с удаљавањем од Сунчеве ивице и да слаби у близини Сунчевих полова.

Ови се закључци слажу с Гротриановом (Grottrian) хипотезом о два коронина састојка, од којих је један поларизован а други није. Посматрања показују да се други протеже знатно даље од Сунца и да је приближно сферна облика. Из једнаке поларизације за све таласне дужине и из чињенице да за све боје поједнако важи закон о поступној опадању поларизованости с удаљавањем од Сунца, излази да су оба састојка исте боје.

Док се поларизовани састојак може лако објаснити избаченим слободним електронима из нижњих слојева, дотле за неполаризовани Гротриан претпоставља да се састоји из делића чије су димензије трипут веће од таласних дужина видљивог спектра. Но ова претпоставка налази на велике тешкоће, као што су велика температура у Сунчевој близини и потпуно слагање по боји између короне и Сунца. Може се претпоставити у том случају да се ови делићи протежу на велике даљине од Сунца, али је тада тешко објаснити лако померање у црвеном Фраунхоферових (Fraunhofer) пруга које је открио Мур (Moore) посматрањем ове средине. По свему судећи изгледа да испитивање коронине природне треба вршити под сугестијом Гротрианове хипотезе, већ га усмерити новим правцем.

B. M. Ш.

★

Пролаз Меркура испред Сунчевог котура

14 новембра између 16.6^h и 19.2^h биће пролаз Меркура испред Сунца који се не може видети из наших крајева, јер је у том тренутку Сунце под хоризонтом за сва места у нашој земљи. Из западне Европе и Африке изузетна источног дела, може се видети почетак појаве. Пролаз ће се најбоље видети из Јужне Америке у области око 18° географске ширине.

Пролази Меркура испред Сунца доста су ретке појаве и наступају у доба доње конјункције или пролази Меркура између Земље и Сунца. Како нагиб Меркуровог путања према равни Земљине путање износи 7°, то у доба доње конјункције Меркур обично прође изнад или испод Сунчевог котура, чији је привидни пречник $1/2^\circ$. Пролаз испред Сунца може се десити само онда ако је Меркур истовремено у близини чворова или тачака пресека равни његове и Земљине путање око Сунца. Земља кроз Меркурове чворове пролази 7 маја и 9 новембра. Према томе, ако доња конјункција Меркура пада око ових тачака може наступити пролаз Меркура испред Сунца. Притом су новембарски пролази чешћи, јер је у новембру Меркур најближи Сунцу, па је и област дуж путање у којој су пролази уопште могући скоро два пут шире.

Новембарски пролази понављају се обично у размаку од 13 година, а могу се десити и у размаку од 7 година. Мајски пролази не могу се никада поновити у размаку од 7 година. Узимајући и мајске и новембарске пролазе заједно, може се рећи да се пролази Меркура испред Сунца понављају у размацима од 13, 7, 3, 10, 13 година после чега појаве иду истим редом. Према томе после 46 година наступају скоро исти пролази.

Меркурови пролази користе се у астрономији за одређивања његових положаја и поправку систематских елемената који одређују раван Меркуровог путања и његово кретање око Сунца. Уједно су они показали да Меркур нема атмосфере, или да је она толико ретка да се практично може занемарити.

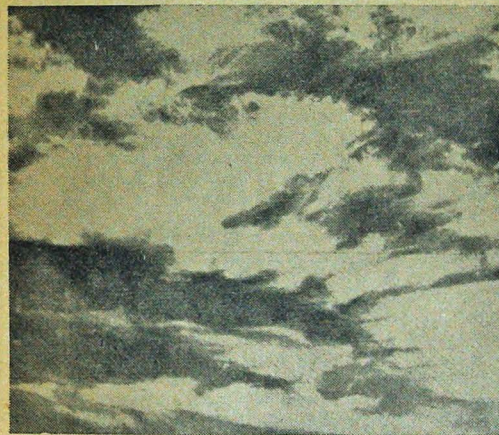
Небески путеви

Положај млазних струјања у нашој атмосфери, као и њихов правац могу се открити пажљивим посматрањем облака. Метеоролог General Electric Company у САД, Dr. Vincent Schaefer недавно је описао пред Америчким метеоролошким друштвом „Четири специфична и врло упалјива типа облака“ који показују правац кретања и место брзих млазних струјања у атмосфери, тајанствених ветрова који дувају брзинама лета савремених авиона, у узним каналима, често удвостручујући брзину или скоро заустављајући најбрже авионе.

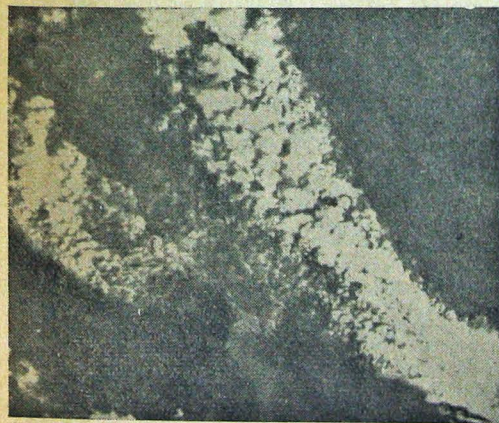
Истраживања су показала да ове формације облака, њихова велика брзина и складни облици могу да служе као доказ о присуству ових јаких ветрова. До данас је било врло компликовано, уз помоћ сондажа атмосфере, утврдити положај ових каналних ветрова који дувају брзинама од 130 до 320 км/час, на висинама од 6000 до 15.000 метара. На мањим висинама ова струјања су кудикамо с порија.

Четири основне формације ових облака су: 1 *Цирусне траке*, бели перјастии праменови са чупавим завршцима, виђени како се крећу великом брзином великим висинама. 2 *Високи цирокумулуси* — мали бели, округли облаци у крпама, често насумце разбациани који се понекад преобраћају брзо у цирусне траке са сложеним таласастим шарама. Они често посједују зеленкасти или црвенкасти у близини Сунца. 3 *Алтокумулуси*, вунасти, скоро непроменљиви облаци са сочивастим облацима, нагомилани слој преко слоја у средњим висинама (око 6.000 m). Ови

Формације облака које су доказ постојања млазних струјања у атмосфери:



Сл. 1. Цирусне траке



Сл. 2. Високи цирокумулуси



Сл. 3. Алтокумулуси



Сл. 4. Таласасти алтокумулуси

облаци међају се врло брзо, нарочито када из њих пада снег у другим праменовима низ ветар. Овакви праменови доказ су кретања ваздуха великом брзином. Неки од ових облака такође су обојени у близини Сунца. 4 *Таласастии алтокумулусни облаци* који се често пружају с хоризонта на хоризонт, са паралелним таласима, постављеним под правим углом према правцу струјања ваздуха.

Остали знаци који указују на близину велике осовине струјања укључују: узбураност ваздуха на земљиној површини у око пола посматраних случајева; стално хладан, оштар ваздух; обичао плаво небо са неограниченом видљивошћу; падавине, најчешће организоване на само „повремено прскање кише или промицање снега“ и брже промене у покривености неба облацима, од једне десетине до девет десетина и опет натраг „за непун час“.

Брзо препознавање ове појаве постаје од све већег значаја за ваздухопловство а такође и за прогнозу времена. Проучавања показују да се млазна струјања у атмосфери премештају на северној хемисфери са променом годишњих доба.

Оваква струјања, сматра Schaefer, узрок су многих „чудљивих“ временских ситуација за које се верује да су проузроковане доношењем поларног ваздуха на Југ или тропских ваздушних маса на север, посретством ових кривудаких млазних струја у атмосфери. Многе поплаве, суше, хладни таласи или таласи врућине приписују се данас овим млазним струјањима. Такође се сматра да она изазивају и појаву јаких ветрова на Земљи.

(„Journal of the ARS“, бр. 3/1953)

Померање Земљиних полова и савремене тежње у његову истраживању

Половином XVIII века велики швајцарски математичар Ојлер (Euler) поставио је и решио механички проблем слободног кретања обртног чврстог тела око тежишта под дејством унутрашњих сила, услед непоклапања његове обртне осовине са геометриском, и нашао да у том случају обртна осовина мора описивати површину кружног конуса око геометриске осовине. Узмемо ли за ово тело Земљу, имамо довољно разлога за претпоставку да се њена обртна осовина не поклапа с геометриском, већ због хетерогеног згушњавања њене коре за које постоје многобројни узроци. Опишемо ли са Ојлером језицом математичке анализе, под горњом претпоставком, ово Земљино кретање, долазимо до закључка да је оно периодично, да се своди на то да се Земља сваког тренутка обрће око друге осовине, тако да Земљина обртна осовина, не мењајући овај пут своју оријентацију у простору мора описивати око геометриске осовине кружни конус сваких 305 звезданих дана, па према томе и пол ротације око геометриског пола кружну путању у истом временском размаку. Отвор конуса, или пречник ове кружне путање може се одредити само астрономским посматрањима и он, као што су касније посматрања показала, не прелази 0,5 или 20 м на Земљиној површини.

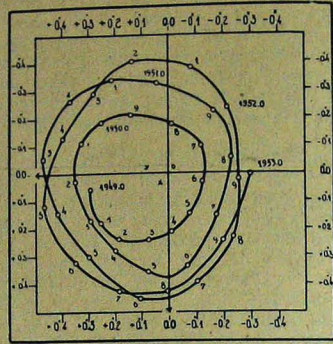
Ово Земљино кретање постаје јасније ако га схватимо обрнуто, као Земљино климатање око релативно непомичне осовине обртања. Као последица овог климатања пол Земљиног обртног кретања, шетајући се по лицу Земљиног, мора описивати око геометриског пола Земљиног ону уску кружну путању супротно казаљки на часовнику. Ово Земљино кретање названо је њеном слободном нушацијом.

Изазвредно сложеном теорији овог Земљиног кретања развили су даље Њукомб (Newcomb), Хуг (Hoog) и нарочито Клајн (Klein) и Зомерфелд (Sommerfeld) под претпоставком да Земља није апсолутно чврсто него еластично, и тело променљива облика, претпоставкама много ближњим објективној стварности. Но са приближавањем стварности наилази се не само на непремостиве тешкоће у аналитичком решавању проблема оваквог кретања, већ и на многе још недовољно познате или потпуно непознате податке о врти или величини разних утицаја који ово кретање изазивају или ремете. Зато се данас више пажње поклања његову практичном испитивању.

Ни практичан рад на изучавању овог занимљивог Земљиног кретања не датира одскора. Пре више од једнога века Бесел (Bessel) је на основи својих посматрања изразио сумњу у непокретност обртне осовине у Земљином телу, а закључио руског астронома Петерса из средине прошлога века, изведени такође из астрономских посматрања, сагласили су се с Беселовим. Ове закључке Петерс и Бесел извели су из промена мерених географских ширина: јер доиста, ако се Земљина обртна осовина помера у њеном телу, морају се мењати у току времена и географске ширине места на Земљи. Но ове су промене биле толико незнатне да су се могле приписати и аномалијама у рефракцији и другим систематским утицајима. Тек је берлински астроном Кистнер (Küstner) 1888 г., трагајући за узроком неслагања неких његових мерења основних астрономских констаната с одређивањима његових претходника, на несумњив начин истакао ово померање из својих посматрања. Међународна геодетска асоцијација тада се одлучила да реалност померања полова провери слањем двеју експедиција у Хонолулу и организовањем прецизним одређивањима географских ширина на опсерваторијама у Берлину, Прагу и Стразбургу. Прве две експедиције радиле су тако на станицама које су се од ових опсерваторија разликовале по географској дужини за око 180°, па се у случају да постоји промена ширине, која се даде астрономским посматрањима осетити, морала очевидно наћи на овим двома удаљеним станицама промена исте апсолутне величине а супротниг знака од оне коју је требало да истакну посматрања на поменутих опсерваторијама. Радови су трајали од маја 1891 до јуна 1892 и на несумњив начин показали да се северни Земљин пол у истој мери удаљавао од станица у Хонолулу у којој се мери он приближавао Берлину. Међународна геодетска асоцијација је затим, 1900 године, у циљу ближе одређивања законитости овог кретања, организовала непрекидно праћење појаве са неколико станица, распоређених на упореднику од 39°8', а од

1906 и са две јужне станице. Тако је била организована Међународна служба промена географских ширина, која и данас с малим изменама наставља своје радове.

Из промена географских ширина изведених у одређеном временском размаку на већем броју станица може се математички одредити положај Земљиног пола на њеној површини. Поменути служба даје нам за сваку годину координате тренутног пола Земљина обртања из којих се може реконструисати и крива по којој се под прошетао по Земљиној површини. Слика приказује под Чекинију (Cecchini) путању северног Земљиног пола од 1949 до 1952 г. Овакве криве имамо све од 1890 г.



Пушања северног Земљиног пола од 1949 — 1952 г. По подацима Међународне службе ширине.

Већ 1893 амерички астроном Чендлер (Chandler) открио је из првих посматрачких података да периода обиласка пола не износи 305 већ 427 дана, а да се јавља још и једна годишња периода у овом кретању, која по свој прилици има метеоролошки карактер. Познијим радовима објашњено је продужење периоде главног кретања Земљиним еластичношћу, а годишња периода добила је такође своју потврду.

Но кад се ове две компоненте елиминису из периодичног кретања пола остаци су још тако знатни, а путања којом се креће пол веома сложена, да ово указује на читав низ још неразјашњених узрока овог кретања.

Како ово Земљино кретање утиче знатно на тачност одређивања и положаја места на Земљи и положаја звезда, а преко њих и на тачност свих радова у положајној астрономији, њему се данас и са теориске и са практичне стране поклања велика пажња. Са теориске стране данас се усмерава проучавање овог кретања на одређивање његових поремећаја. У новије време запжени су радови белгског астронома Мелкиора (Melchior). Са практичне стране доприноси се његову решењу повећавањем броја посматрачких станица, повећавањем тачности инструмената и новим методама обраде. И наша Астрономска опсерваторија има на свом програму сталну службу промена географских ширина, која својим посматрачким подацима доприноси општој ризици материјала који служи за објашњавање овог још необјашњеног Земљиног кретања. Географски институт ЈНА намерава ускоро да организује у Пули, на истом паралелу с Београдом, другу посматрачку станицу, која би са Београдом омогућила извођење самосталних координата пола, а затим још низ геодетско-геофизичких испитивања.

У Северној Америци организује се 5 оваквих станица и на територији СССР 6, којима ће се њихова мрежа на северној полулопти доста згуснути. Њој ће се приступно прикључити и мрежа опсерваторија које учествују у Међународној часовној служби. Питање ове организације и нарочито сложено питање повезивања ових станица са већ постојећих 6 међународних биће предмет живе дискусије на претстојећем конгресу Међународне геодетско-геофизичке уније који ће се идућег лета одржати у Риму. На њему ће се расправљати и о могућности одређивања вертикалских скретања на овим станицама, као и утицаја Сунца и Месеца на промену геоида, како би се померање полова што више очистило од осталих појава које га привидно чине сложенијим. Његову осветљавању биће поклоњен и добар део радова у претстојећој кампањи интермондијалних логитуда у 1957-58 години.

Б. М. Ш

Како је откривен XII Јупитеров сателит

Амерички астроном Николсон (S. B. Nickolson) унео је крајем септембра 1951 године у свој посматрачки програм одређивање положаја најслабијих Јупитерових пратилаца. Посматрања је вршио помоћу великог телескопа на опсерваторији Маунт Вилсон, чије огледало има пречник од 2,5 метра. Сетимо се овим поводом да је прва 4 Јупитерова сателита открио још Галилеј када је први пут уперео на небо свој мали дурбин који је сам конструисао.

Николсон је већ раније открио три сасвим слаба Јупитерова пратиоца: IX, X, XI. Када је у ноћи 27—28 септембра 1951 поново хтео да фотографише ова три сателита, небо се одједном наоблачило, тако да је после снимања XI пратиоца морао прекинути посао. Сутрадан су атмосферске прилике биле повољније, тако да је успео да фотографише сва три најслабија сателита — IX 18 привидне величине, X 19 привидне величине. Како је те исте вечери имао још времена на располагању хтео је Николсон да начини још два снимка. У томе циљу изабрао је простор између положаја X сателита и саме планете, предео који те ноћи још није био испитао. Када је развио снимке и лупом их контролисао открио је једну сићушну звезду 19 привидне величине, на 35 лучних минута западно од израчуваног положаја X сателита. Исту ову звездицу је затим нашао и на осталим снимцима које је раније начинио те вечери. Николсон је најпре сатрао да је то X сателит на који је био те вечери усредсредно сву пажњу. Овај се кретао директним смером око своје планете, од запада на исток, дакле као наш Месец. Међутим нова звездица на осталим плочама померала се, у односу на Јупитер, супротним смером. Њено кретање је дакле ретроградно као што је и кретање VIII, IX и XI сателита. Према томе било је јасно да је то нови члан Јупитерове пратње. Први израчунати елементи путање показали су да се XII Јупитеров сателит креће око Јупитера у времену од 600 дана на средњем отстојању од планете од преко 22 милиона километара.

Као што се види Николсон је и ово ново тело случајно открио.

(„L' Astronomie“, март 1952).

Најдаља нова звезда

Астроном Хјумејсн (Humason) открио је на једној фотографској плочи, снимљеној помоћу цинковског телескопа на Маунт Паломару у Калифорнији, једну засад најуда-

љенију супернову. Њено отстојање од нас износи 50 милиона светлосних година. Налази се у галаксији IC 4051, која припада богатој групи галаксија у сазвезђу Береникиа Коса. Да је ова супернова експлодирала нешто на даљини на којој се налази Вега, најсјајнија звезда нашег летњег неба (у сазвезђу Лира) сјај би јој био раван сјају пуног Месеца.

(„Sky and Telescope“, 1952)

☆

Одује на Јупитеру

На основу везе која постоји између појаве Сунчевих ерупција и високих циклона, као и тропских киша на Земљи, Минц (Y. Mintz) закључује да сличан однос можда постоји и на планети Јупитеру. У томе циљу подробно је студирао пеге које се периодично јављају на Јупитеру и закључио да и у атмосфери ове највеће планете Сунчевим система, постоје високе буре изазване истим Сунчевим механизмом који покреће циклоне у високој атмосфери Земље изнад тропских предела. У последње време је Калифорнски универзитет пружио нове податке у прилог овој тези, јер је тамошњим посматрањима утврђена тенденца стварања Јупитерових пега неколико дана после изражених пертурбација на Сунцу, као и да су ове пеге чееше у годинама, максимума Сунчеве активности.

(„Sky and Telescope“, март 1953)

☆

Противавионске ракете граде се и у Пољској, Чехословачкој и Мађарској, према најновијим вестима, У Мађарској ракете се граде, како се то тврди, у једној још недовршеној фабрици у Цинкоти крај Будимпеште. Избацивање ових ракета на циљеве у ваздуху врши се са преправљених старих ракетних бацача. Напомиње се да је и у Пољској виђен нови бацач са кратким шинама — вођицама.

Један извештај тврди да и у СССР постоје ракете за ваздушну борбу. То су ракете дугачке око 4,5 м које носе ловачки авиони типа „МиГ-15“ испод крила. Наводе се тврђења да је виђено испаливање ових ракета на летече мете. Каже се да су авиони по испаливању правили заокрет од 180°. На основу овога би се дало закључити да се ракете саме наводе на циљ.

(„Journal of the American Rocket Society“, br. 3/1953)

Вести из друштва

Проблем павиљона са куполом за смештај инструмента којим Друштво располаже. — Претседник Астрономског друштва набавио је из својих сретстава оптички прибор и материјал за израду постоља инструмента са објективом од 10 см пречника и 160 см жичне даљине снабдевена серијом окулара и постољем астрографског типа. Цев дурбина и његово постоље израдио је Љ. Пауновић, шеф механичке радионице Астрономске опсерваторије. Инструмент је стављен на употребу Друштву. Намера Друштва је да се овај инструмент монтира у куполи која би била у граду. На тај начин он би у првом реду служио популаризацији астрономије у најширим слојевима грађанства, а нарочито омладине, као и члановима Друштва за њихове посматрачке радове.

Да би се задовољила ова културна потреба нашег града, Управа Друштва обратила се у априлу претседнику ИО града Београда, другу Јојкићу, са молбом да се Друштву омогући изградња једне куполе, или да му се уступи постојећа купола ГИЈНА на Калемегдану кад се институт исели. Захваљујући заузимању друга Јојкића Друштво је у јулу добило акт Урбанистичког завода којим му се одобрава усељавање у куполу на Калемегдану уз сагласност ГИЈНА.

Према томе, Друштво се нада да ће, ако не ове а оно сигурно идуће године, бити у стању да грађанству Београда и нашим члановима обезбеди инструмент којим ће

уживати у лепотама звезданог неба. Није потребно наглашавати да ће овај инструмент бити од неочењиве користи у васпитању и културном уздицању наше омладине.

Како се замишља сарадња читалаца на нашем часопису? Часопис *Васиона* биће утолико бољи уколико читаоци буду имали већег учешћа у његовом уређивању. Зато ће Астрономско и Астронаутичко друштво сваког тромесечја држати пленарне заједничке састанке на којима ће се прочитати један од основних чланака за наредни број, као и писмене критике, примедбе и питања читалаца у вези са претходним бројем. Ове писмене са-

ставе треба послати администрацији часописа што раније, а најдаље до на месец дана пред штампање новог броја. Часопис ће излазити почетком јануара, априла, јула и октобра. Важније критике, примедбе и питања биће одмах и објављени.

Ако при читању нађете да су извесне ствари недовољно објашњене, пиштите нам и ми ћемо наћи стручњака који ће их у посебном чланку детаљније објаснити. Уједно претпостављамо да ће већи број просветних радника и аматера астронома својим прилозима допринети што бољем и што занимљивијем садржају нашег заједничког часописа.

ИЗВОД ИЗ ПРАВИЛА

АСТРОНОМСКОГ ДРУШТВА „РУЂЕР БОШКОВИЋ“

АСТРОНАУТИЧКОГ ДРУШТВА ВСЈ

ЦИЉЕВИ

Стручно уздизање чланова преко курсева, предавања и самосталног посматрачког рада.

Развијање интересовања за астрономију и популаризација исте одржавањем популарних предавања са посматрачким састанцима за чланове и нечланове, као и повременим и периодским публикацијама.

Сарадња са сличним удружењима у ФНРЈ и иностранству.

ФОРМЕ РАДА

Стручно уздизање чланова обавља се преко: курсева из појединих области астрономије под руководством стручњака, стручних предавања, дебатних састанака и посматрања инструментима на основу постављених задатака.

Популаризација се обавља преко: популарних предавања у Друштву, народним универзитетима, школама и већим радним колективима са циљем ширења материјалистичког погледа на свет и сузбијања сујеверја; популарних чланака у часопису Друштва, штампи и повременим публикацијама Друштва и посматрачким састанцима за грађанство са посматрањима помоћу инструмената уз стручна објашњења.

У местима где за то постоје услови може се формирати секција Друштва. Одлуку о формирању секције доноси пленум Друштва.

Чланови Друштва су редовни или почасни.

Редован члан Друштва може бити сваки грађанин ФНРЈ кога предложи два члана а прими Управа Друштва.

Годишња чланарина износи 240 дина.

Астрономске изјаве

У ОКТОБРУ, НОВЕМБРУ И ДЕЦЕМБРУ 1953

Овде доносимо неке податке о интересантнијим објектима и појавама на небу, видљивим из наших крајева, које ће бити од користи читаоцима - аматерима у њиховом посматрачком раду. Избор материјала и тачност с којом је дат одговара мањем астрономском дурбину, но за посматрање многих појава (привидно кретање планета, метеорски ројеви, променљиве звезде), поседовање инструмента није неопходно.

Подаци који су везани за место посматрача, израчунати су за географску дужину и ширину Београда

($L = -1^{\circ}22.1'$; $\varphi = +44^{\circ}48'$), а већ од идућег броја „Васиона“ ће донети те податке израчунате за неколико важнијих центара у нашој Републици. Сви временски подаци дати су у средње-европском времену.

У астрономији су уобичајени латински називи сазвезђа, те стога, да би се олакшала оријентација евентуално неупуњеним читаоцима, доносимо овде списак свих сазвезђа на латинском и нашем језику:

Andromeda, Андромеда
Antlia, Шмрк
Apus, Рајска Птица
Aquarius, Водолија
Aquila, Орао
Ara, Олтар
Aries, Ован
Auriga, Кочијаш
Bootes, Волар
Caelum, Длето
Camelopardalis, Жирафа
Cancer, Рак
Canes Venatici, Ловачки Пси
Canis Major, Велики Пас
Canis Minor, Мали Пас
Capricornus, Јарац
Carina, Кљуна Лаје
Cassiopeia, Касиопеја
Centaurus, Центаур
Cepheus, Цефеј
Cetus, Кит
Chamaeleon, Камелеон
Circinus, Шестар
Columba, Голуб
Coma Berenices, Береникина Коса
Corona Australis, Јужна Круна
Corona Borealis, Северна Круна
Corvus, Гавран
Crater, Пехар

Cruх, Крст
Cygnus, Лабуд
Delphinus, Делфин
Dorado, Златна Рибa
Draco, Змај
Equuleus, Ждребе
Eridanus, Еридан
Fornax, Хемиска Пех
Gemini, Близанци
Grus, Ждрал
Hercules, Херкул
Horologium, Часовник
Hydra, Хидра
Hydrus, Мала Хидра
Indus, Индијанац
Lacerta, Гуштер
Leo, Лав
Leo Minor, Мали Лав
Lepus, Зец
Libra, Вага
Lupus, Вук
Lynx, Рис
Lyra, Лира
Mensa, Трпеза
Microscopium, Микроскоп
Monoceros, Једнорог
Musca, Муха
Norma, Угломер
Octans, Октант
Ophiuchus, Змионоша

Orion, Орион
Pavo, Паун
Pegasus, Пегаз
Perseus, Персеј
Phoenix, Феникс
Pictor, Сликаp
Pisces, Рибе
Piscis Austrinus, Јужна Рибa
Puppis, Крма
Puxis, Бусола
Reticulum, Мрежица
Sagitta, Стрела
Sagittarius, Стрелац
Scorpius, Скорпија
Sculptor, Вајар
Scutum, Штит
Serpens (Caput), Змија (Глава)
Serpens (Cauda), Змија (Реп)
Sextans, Секстант
Taurus, Бик
Telescopium, Телескоп
Triangulum, Троугао
Triangulum Australe, Јужни Троугао
Tucana, Тукана
Ursa Major, Велики Медвед
Ursa Minor, Мали Медвед
Vela, Једра
Virgo, Девојка
Volans, Летећа Рибa
Vulpecula, Лисица

СУНЦЕ, МЕСЕЦ И СУНЧЕВ СИСТЕМ

Сунце се привидно креће кроз сазвезђа: Девојка, Вага и Скорпија

Излаз, пролаз кроз меридијан Београда и залаз Сунца

Датум	Излаз			Пролаз			Залаз						
	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m			
Окт. 1	5	36	11	28	17	19	Нов. 21	6	43	11	24	16	04
11	5	47	11	25	17	01	Дец. 1	6	55	11	27	15	59
21	6	01	11	23	16	44	11	7	05	11	31	15	57
Нов. 1	6	16	11	22	16	27	21	7	12	11	36	16	00
11	6	30	11	19	16	14	31	7	15	11	41	16	07

Месечеве мена

Мена	Октобар			Новембар			Децембар		
	d	h	m	d	h	m	d	h	m
Млад месец	8	14	0	6	18	58	6	11	48
Прва четврт	15	22	44	14	8	52	13	17	30
Пун месец	22	13	56	21	0	12	20	12	43
Последња четврт	29	14	09	28	9	16	28	6	43

Месец у апогеју: 6 окт. 19^h; 3 нов. 03^h; 30 нов. 19^h
28 дец. 16^h

Месец у перигеју: 21 окт. 17^h; 19 нов. 00^h; 16 дец. 15^h

Планете

Меркур — До средине новембра налази се источно од Сунца. У најпогоднијем положају за посматрање је од 22 до 24 октобра када се може видети над западним хоризонтом одмах по залазу Сунца. Привидне величине је +0.1 и пречника 5.5. После конјункције са Сунцем (15 нов.) јавља се као „јутарња звезда“. Види се на истоку непосредно пред излаз Сунца. Најприступачнији посматрању је од 30 новембра до 2 децембра. Привидна величина му је -0.3 а пречник 6".8.

Венера — У октобру, новембру и првој половини децембра види се као Зорњача пре излаза Сунца на

источном небу. Креће се кроз сазвезђа: Лав, Девојка, Вага и Скорпија. Привидни јој се пречник смањује од 12".0 на 10".2, док јој је сјај сталан: -3.4 прив. вел.

Марс — Током ова три месеца пролази сазвезђа: Лав и Девојка, те је видљив све раније после пола ноћи на источном небу. Привидна величина му се мења од +1.9 на +1.6, а пречник од 3".8 до 5".0.

Јупитер — У овом тромесечју стиже у најповољнији положај за посматрање (опозиција 13 децембра), када је видљив преко целе ноћи. После застоја, 15 октобра, креће се ретроградно кроз сазвезђе Бика. Привидни екваторски пречник му расте од 41".3 до 47".2, а сјај од -2.0 до -2.3 прив. вел.

Сатурн — Појављује се у децембру после поноћи на источном небу пролазећи сазвезђа Девојка и Вага. Привидни поларни пречник му расте од 14".1 до 14".6 а сјај од +0.9 на +0.8 прив. вел.

Уран — Видљив је у сазвезђу Близанаца. 1 октобра налази се на приближном положају $\alpha = 7^{\text{h}} 39^{\text{m}}$ и $\delta = +21^{\circ} 58'$ од кога ће се источно највише удаљити за 5' (29 окт.), а западно 27' (31 дец.). Привидни пречник му је 3".7.

Нејтун — Налази се у сазвезђу Девојке у близини Спике.

Плушон — Налази се у сазвезђу Лава.

Пролази вел. планета кроз меридијан Београда

Датум	Меркур	Венера	Марс	Јупитер	Сатурн	Уран
	h	m	h	m	h	m
Окт. 1	12 31	9 42	9 58	4 42	12 43	6 37
11	12 45	9 49	9 32	4 04	12 12	5 59
21	12 54	9 55	9 16	3 25	11 33	5 20
Нов. 1	12 46	10 02	8 58	2 40	10 55	4 37
11	11 42	10 12	8 41	1 57	10 20	3 57
21	10 30	10 18	8 25	1 14	9 45	3 17
Дец. 1	10 06	10 28	8 08	0 29	9 10	2 37
11	10 24	10 41	7 51	23 40	8 35	1 56
21	10 38	10 55	7 35	22 55	7 59	1 20
31	11 05	11 10	7 18	22 10	7 23	1 35

Појаве у Сунчеву систему

Окт.	Нов.	Дец.	д	h	m	Појава	Сунчеву систему
4	2		—	Меркур	у	конјункцији	са Сатурном 3° 22' S
4	7		—	Венера	у	конјункцији	с Марсом 0° 02' S
5	14	13	—	Марс	у	конјункцији	с Месецом 5° 09' N
5	16	04	—	Венера	у	конјункцији	с Месецом 5° 14' N
8	—	—	—	Жакобиниди			
12	—	—	—	Нептун	у	конјункцији	с Месецом 7° 08' N
9	0	49	—	Меркур	у	конјункцији	с Месецом 3° 23' N
10	2	16	—	Меркур	у	застоју	
15	4	—	—	Јупитер	у	застоју	
16	18	—	—	Уран	у	квадратури	са Сунцем
20	—	—	—	Ориониди			
23	—	—	—	Меркур	у	највећој	источној елонгацији 24° 18' E
23	22	—	—	Сатурн	у	конјункцији	са Сунцем
26	12	56	—	Јупитер	у	конјункцији	с Месецом 3° 14' S
29	18	—	—	Уран	у	застоју	
Нов.	4	4	—	Меркур	у	застоју	
5	3	55	—	Венера	у	конјункцији	с Месецом 7° 04' N
5	23	52	—	Сатурн	у	конјункцији	с Месецом 7° 41' N
8	1	56	—	Меркур	у	конјункцији	с Месецом 2° 26' N
14	—	—	—	Меркур	пролази	испред	Сунца ¹⁾
14	5	—	—	Венера	у	конјункцији	са Сатурном 0° 52' S
14	18	—	—	Меркур	у	доњој	конјункцији са Сунцем 0° 15' N
16	—	—	—	Леониди			
17	—	—	—	Леониди			
21	2	28	—	(Београд)	Месец	заклања	η Таури, положајни угао = 42°
21	3	17	—	(Београд)	η Таури	излази	иза Месеца пол угао = 308°
22	19	34	—	Јупитер	у	конјункцији	с Месецом 3° 12' S
23	18	—	—	Меркур	у	конјункцији	с Венером 1° 12' N
23	20	—	—	Меркур	у	застоју	
24	22	23	—	Уран	у	конјункцији	с Месецом 0° 16' N
27	—	—	—	Андромеди			
Дец.	1	19	—	Меркур	у	највећој	западној елонгацији 20° 21' W
2	5	29	—	Марс	у	конјункцији	с Месецом 6° 52' N
2	18	15	—	Нептун	у	конјункцији	с Месецом 7° 17' N
4	22	01	—	Меркур	у	конјункцији	с Месецом 6° 48' N
11	—	—	—	Геминиди			
13	—	—	—	Геминиди			
13	18	—	—	Јупитер	у	опозицији	са Сунцем
19	23	44	—	Јупитер	у	конјункцији	с Месецом 3° 23' S
22	4	32	—	Сунце	улази	у знак	Јарца; зимски солстициј.
22	6	42	—	Уран	у	конјункцији	с Месецом 0° 18' N
30	23	36	—	Марс	у	конјункцији	с Месецом 6° 38' N
31	2	31	—	Сатурн	у	конјункцији	с Месецом 7° 50' N

ЗВЕЗДАНИ СИСТЕМ

Двојне звезде

Звезда	α		δ		Прив. вел. компон.	Пол. угао	Рас. тој.
	екв. 1950.0	А	В	1953			
δ Cephei	22 27.3	+58 10	вар.	7.5	192	41.0	
8 Lacertae	22 23.6	+39 23	5.8	6.6	186	23.3	
35 Piscium	0 12.4	+ 8 33	6.2	7.8	148	11.6	
Σ 79	0 57.2	+44 27	6.0	7.0	193	7.9	
ψ ¹ Piscium	1 03.3	+21 13	4.9	5.0	160	30.0	
ζ Piscium	1 11.1	+ 7 19	4.2	5.3	63	23.6	
α Piscium	1 59.4	+ 2 31	4.3	5.2	297	2.1	
γ Andromedae	2 00.8	+42 06	3.0	5.0	63	9.9	
59 Andromedae	2 07.8	+38 48	6.0	6.7	35	16.6	
ι Trianguli	2 09.5	+25 07	5.0	6.4	73	4.0	
γ Ceti	2 40.7	+ 3 02	3.7	6.2	294	3.2	
η Persei	2 47.0	+55 41	4.0	8.5	301	28.4	
ε Persei	3 54.5	+39 52	3.1	8.3	9	9.1	

¹⁾ Види посебну ноту, стр. 26.

Променљиве звезде

Звезда	α		δ		П. ив. вел.		Пери-ода	Улек. твр.	Врста
	екв. 1950.0	макс.	мин.	макс.	мин.				
T Cephei	21 08.8	+68 17	5.5	9.5	388.35	—	—	—	Ме дугонер.
δ Cephei	22 27.3	+58 10	3.6	4.3	5.3663	—	—	—	Г цефеида
β Pegasi	23 01.3	+27 48	2.2	2.7	—	—	—	—	Ма неправ.
R Cassiopeae	23 55.8	+51 07	5.3	12.0	430.48	—	—	—	Ме дугонер.
R Andromedae	0 21.4	+38 18	5.6	14.9	408.87	—	—	—	Ме дугонер.
α Cassiopeae	0 37.6	+56 15	2.2	3.1	—	—	—	—	Ко неправ.
ο Ceti	2 16.8	- 3 12	1.7	9.6	331.48	—	—	—	Ме дугонер.
R Trianguli	2 34.0	+34 03	5.8	12.0	265.91	—	—	—	Ме дугонер.
ρ Persei	3 02.0	+38 39	3.3	4.1	—	—	—	—	М ₂ неправ.
β Persei	3 04.9	+40 46	2.3	3.5	2.8673	—	—	—	В ₈ еклипена

Ефемериде неких променљивих

Максимуми			Минимуми		
Звезда	Датум	Час	Звезда	Датум	Час
ο Ceti	апр. 11	—	β Persei	окт. 9	4.6
R Trianguli	јун. 17	—		12	1.5
R Cassiopeae	јул. 24	—		14	22.4
T Cephei	авг. 12	—		нов. 1	3.2
				3	23.0
δ Cephei	окт. 2	21.9		6	21.7
	19	0.3		21	4.9
	нов. 4	2.7		24	1.7
	14	20.3		26	22.6
	20	4.6		дец. 14	3.4
	30	22.6		17	0.3
	дец. 17	1.0		19	21.2

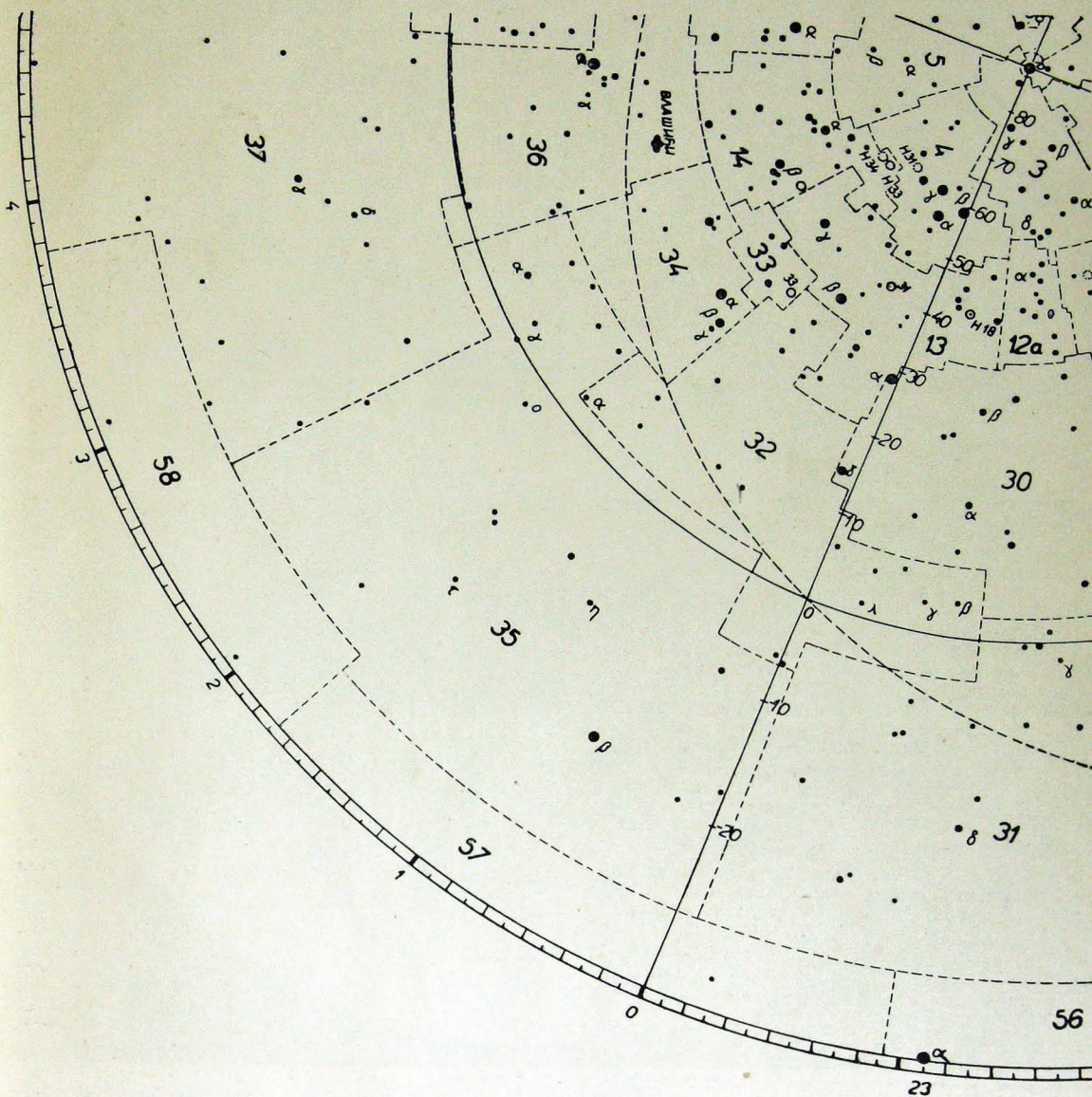
Звездана јата и маглине

- N 18; α=23^h 23^m 4, δ=+42°12' Упадљиво сјајна планетарна маглина елиптична облика, привидних пречника 32" и 28". У мањим дурбинима изгледа као плавичаста звезда. Већим дурбином или на доброј фотографији у маглини види се звезда 14 привидне величине.
- M 31; α=0 40.^m 0, δ=+41°0' Велика маглина у Андромеди. Слободним оком види се као магличаста мрља. Издуженог облика са сјајним средиштем. Једна од најближих вангалактичких маглина.
- M 33; α=1^h 31.^m 0, δ=+30°24' Велика, расплнута, маглина слабог сјаја са нешто уочљивијим средиштем. Најбоље је употребити дурбин са малим повећањем у ведрој и тамној ноћи. На фотографијама се може уочити спирална грађа маглине.
- N 33; α=2^h 17.^m 2, δ=+56°55' Два лепа звездана јата видљива и голим оком. Привидног пречника око 45'. Погодни објекти за мале дурбине. У средишту јата N 34 налази се једна изразито црвена звезда.
- N 34; α=2 20. 4, δ=+56 53

А. Кубичела

КАРТА САЗВЕЖЋА СЕВЕРНОГ НЕБА

која кулминирају увече током октобра, новембра и децембра.
(Еквиноквиум 1950.0)



- | | |
|---------------|------------------|
| 3. Цефеј | 33. Троугао |
| 4. Касиопеја | 34. Ован |
| 5. Жирафа | 35. Кит |
| 12a. Гуштер | 36. Бик |
| 13. Андромеда | 37. Река Еридан |
| 14. Персеј | 38. Јужна Риба |
| 30. Пегаз | 39. Вајар |
| 31. Водолија | 40. Хемијска Пећ |
| 32. Рибе | |

КАРТА МЕСЕЧЕВЕ ПОВРШИНЕ



- | | | | |
|-----------------|--------------------|--------------|---------------|
| 1. Море Криза | 13. Залив Дуге | 25. Гасенди | 37. Платон |
| 2. " Плодности | 14. Средишни Залив | 26. Аристарх | 38. Аристотел |
| 3. " Нектара | 15. Грималди | 27. Кеплер | 39. Минилије |
| 4. " Тишине | 16. Ричоли | 28. Коперник | 40. Бошковић |
| 5. " Ведрине | 17. Хевел | 29. Валтер | 41. Катарина |
| 6. " Хладноће | 18. Шикарт | 30. Пурбах | 42. Теофил |
| 7. " Киша | 19. Шилер | 31. Арзахел | 43. Фракастор |
| 8. " Пара | 20. Шајнер | 32. Алфонз | 44. Петавије |
| 9. " Облака | 21. Клавије | 33. Птолемеј | 45. Лангрен |
| 10. " Влажности | 22. Магин | 34. Хипарх | 46. Посејдон |
| 11. Океан Бура | 23. Лонгомонтан | 35. Архимед | 47. Херкул |
| 12. Залив Росе | 24. Тихо | 36. Аристил | 48. Атлас |

VASTIONA

ASTRONOMSKI I ASTRONOMIČKI PISMA



Godina I

Oktoбар-Decemбар
BEOGRAD

Broj 2

Садржај

TATOMIR P. ANDJELIĆ, <i>Uloga astronomije u razvoju matematike</i> — — — — —	33
НЕНАД ЈАНКОВИЋ, <i>Из једног старог календара</i>	37
АНТЕ ОБУЛЈЕН, <i>Атмосфере планета</i> — — — —	39
ДУШАН ВУКМИРОВИЋ, <i>Ракете у метеорологији</i>	41
P. COUDERC, <i>Упознавање васионе</i> — — — —	46
VLADISLAV MATOVIĆ, <i>Let u vasionu</i> — — —	48
МИЛОРАД ПРОТИЋ, <i>Нова потврда Ајнштајновог ефекта</i> — — — — —	51
<i>Новости и белешке</i> — — — — —	52
<i>Астрономске појаве у јонуару, фебруару и марту 1954</i> — — — — —	62

НАСЛОВНА СТРАНА:
Морс приликом еозиције 1924
(цртежи Антонијадија)

Уређивачки одбор

ПЕРО ЂУРКОВИЋ, НЕНАД ЈАНКОВИЋ, БОГДАН КУЗМАНОВИЋ, Д-р ЂОРЂЕ НИКОЛИЋ,
Инж. Д-р СВЕТОПОЛК ПИВКО и МИЛОРАД ПРОТИЋ

Одговорни уредник

НЕНАД ЈАНКОВИЋ

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

ВАСИОНА

ГОДИНА I

ЧАСОПИС ЗА
АСТРОНОМИЈУ И
АСТРОНАУТИКУ

Београд, окт.—дец. 1953

БРОЈ 2

Улога астрономије

U RAZVOJU MATEMATIKE

Da izmedju matematike s jedne strane kao teoriske nauke i astronomije sa druge strane postoje tesne veze, to je opšte poznata činjenica koju ne treba posebno dokazivati. No, obično se smatra da je ta veza više jednostrana, tj. da u pravo samo matematika igra neku ulogu u astronomiji, a da astronomija nije vršila nikakav uticaj na razvoj matematičkih nauka. Stoga će cilj ovog predavanja biti da pokažemo da takvo shvatanje nije tačno i da u glavnim crtama osvetlimo uzajamnost dejstva izmedju astronomije i matematike.

Radi toga treba, prvo, imati pred očima mogućnosti koje astronomija ima za saznanje svojih istina. Astronomija se smatra kao egzaktna nauka, a svi mi pod tim razumemo uzornu tačnost njenih zakona koji dopuštaju izvodjenje tačnih zaključaka i pretskazivanje budućih astronomskih pojava. Astronomija to i postiže i nema toga čoveka koji neće biti impresioniran, kad čuje da će tog i tog dana u taj i taj čas pa čak i u taj i taj minut nastupiti pomраčenje Sunca ili Meseca. Medjutim, iako je egzaktna nauka, ona za saznanje svojih istina ne raspolaže svim sredstvima kojimа raspolažu druge egzaktne nauke, na pr. kao fizika. Fizika pored *posmatranja* kao glavno sredstvo za saznanje koristi i *ogled*. Tek kad ovim putem otkrije obimne klase raznovrsnih pojava nastupa potreba da se one urede i medju njima uspostave veze i otkriju zakonitosti njihovog zbivanja — tek tada se stvara i *teorija*. Dovoljno je poznato da je ta teorija u stvari uvek izložena u matematičkoj formi i koju ulogu stoga matematika igra u fizici. Stara je stvar, naravno, da bi fizika bila samo gomila neuredjenih činjenica, kad ne bi bilo teorije, da bi njeno napredovanje bilo znatno sporije da nije rukovodstva koje joj pruža dobra teorija. Isto tako je dovoljno poznato da uvek, kad se izmedju novih eksperimentalnih činjenica i teoriskih proračuna pokažu raznimolaiženja, staru teoriju treba zameniti.

No, ako nam je jasno da fizika ne može uspešno napredovati bez matematike, jer uostalom nijedna praksa ne može bez teorije, onda to još pre важи за астрономију, и то у много јакој мери. Ево, зашто. Ако поставимо себи питање може ли астроном оне природне појаве које су објект његових проучавања да репродукује у облику огледа, као што то може физичар, биће нам јасно да њему то углавном није могуће. Он је упућен готово искључиво на *posmatranje*. Дакле, док физичар може неку појаву да уочи и да покуша да је репродукује вештачки у лабораторијуму и тако очигледно утврди, рецимо, од чега битно зависи наступање уочене појаве, да је ослободи свих оних узгредних компликација које је прате у njenom природном zbivanju, па да се тако у извесној мери ослободи математичког теорисања, астроном нема ни ту могућност. Он је принуден да посматра појаву у свој њеној сложености, онакву каква се догађа. Њему остаје још само *teorija*, јер да бисмо у том случају уопште могли да утврдимо шта је битно за наступање уочене појаве, не остаје нам ништа друго него да рачунамо. У таквом случају ми немамо другог излаза већ да правимо теориско-математичке комбинације разних врста, док нам не успе да некако објаснимо процес уочене појаве. И другог пута нема. Ово ће најбоље илустровати један пример. Узмимо да треба одредити положај неке звезде и њено кретање. Све би било просто одредити посматрањем, кад бисмо је могли посматрати у односу на неку непокретну околину, или бар кад бисмо имали непокретан ослонac у простору, кад би Земља била непокретна. Медјутим, све је drukčije — непокретне околине нема, Земља се креће замршено у простору, светлост се прелама у атмосфери и ремети посматрање са своје стране итд. Све то омета таčno утврђивање чињеница и да бисмо открили битне узроке кретања морамо све то узети у обзир и рачунати. Ако се ипак појаве neslaganja izmedju posmatranja i

izračunatih rezultata, tada je jasno da smo nešto prevideli, da smo ispustili neki od važnih uzroka, pa ga moramo tražiti i uneti u račun dok ne dodje do slaganja. Očigledno je odavde da je uloga teorije, dakle matematike, u astronomiji još veća nego u fizici. U potvrdu ove činjenice istorija navodi nekoliko značajnih imena koja su ujedinjavala u jednoj ličnosti i astronoma i matematičara i pokazuje da je takvo dejstvo uvek davalo sjajne rezultate. Medjutim, mi nemamo nameru da se zadržavamo na ulozi koju matematika igra u astronomiji, već, obrnuto na onom potstrek koji je astronomija dala matematičaru u toku istoriskog razvoja nauka kao uostalom i druge prirodne nauke. Koliko je poglavlja u matematici koja ili ne bi ni postojala ili se bar ne bi razvila do onog sjaja da nije bilo, na pr., fizike. Uzmimo samo primera radi jednu matematičku disciplinu — teoriju vektora koju su u osnovnim crtama direktno stvorili fizičari. Uzmimo zatim danas tenzorski račun pa moramo priznati da od njega ne bi bilo ništa ili bar ne tako brzo da nije bilo fizičke teorije relativnosti. Isto takav plodotvoran uticaj na razvoj matematike uopšte, i pojedinih njenih disciplina posebno, vršila je i



Karl Friedrich Gauss (1777—1855)

vrši i danas astronomija. I ona je dala povod i potstrek za čitav niz matematičkih proučavanja i to je baš ono što je u širem krugu izvanredno malo poznato. Na pr. svaki student već u I semestru, a možda već i kao srednješkolac, zna da se astronomija kao nauka ne može ni zamisliti bez dobrog znanja geometrije na sferi i trigonometrije, ali da su te dve matematičke grane i nastale radi astronomije to retko do čoveka dodje svesno, a medjutim baš tako je bilo. Istina je da je za astronoma neophodno dobro poznavanje čitavih oblasti matematike, ako mu je stalo do uspeha u radu, ali s druge strane nije astronomija samo dužnik matematike već sama daje i davala je mnoge korisne sugestije za razvoj matematike. Vrlo često će matematičar za svoje stvaranje naći podlogu proučavajući probleme astronomije. Može biti da su prva matematička znanja i stvarana baš radi proučavanja neba koje je moralo duboko impresionirati naše stare pretke, a istorija to i potvrđuje.

Potpuna razrada ovog pitanja očigledno ne dolazi u obzir, pa ću stoga podvući samo nekoliko po mom mišljenju važnih činjenica u tom pogledu. U tom cilju ću se prvo zaustaviti baš na već pomenutoj trigonometriji i njenom razvoju. Bez trigonometrije — i sferne — ne može se danas astronomija ni zamisliti. Upravo, struktura programa gotovo svih velikih škola pokazuje da se nastava čiste matematike može razvijati i bez sferne trigonometrije, a da se ona uvek mora predavati astronomima. Već ta činjenica nužno mora voditi ka zaključku da je sigurno astronomija morala i izazvati stvaranje sferne trigonometrije i trigonometrije uopšte. I zaista istorija nam kaže ovo. Još od najstarijih istoriji poznatih vremena cvetala je astronomija u zemlji Haldejaca. Čitanjem raznih pločica ispisanih klinastim pismom, a naročito nekog većitog kalendara posvećenog kralju Sargonu I iz doba 2500 godina pre naše ere, doznali smo da su oni znali da pretskažu pomračenja Sunca i Meseca. Kad se uzme u obzir kako se to danas može proračunati postaje odmah jasno da su oni morali raspolagati nekim znanjem iz trigonometrije, iako nekih preciznih podataka o tome nije nadjeno. Astronomija je kasnije prenetu u Egipat, gde je njeno negovanje zajedno sa razvijenim graditeljstvom uticalo da se stvori jedan sigurno čisto trigonometrijski pojam o kome imamo istoriskih podataka. To je *seqt* starih Egipćana koji je predstavljao bilo današnji kosinus bilo današnji kotangens. Da su trigonometrijska znanja prvo

stvarana u vezi sa astronomijom svedoči i stara grčka nauka. I Aristarh sa Samosa (III vek pre n. e.) i Hiparh iz Nikeje (II vek pre n. e.) i Menelaj iz Aleksandrije (I vek n. e.) bili su astronomi. Iako su gotovo sva njihova dela izgubljena, prema onome što je zabeleženo kod Teona iz Aleksandrije (IV vek n. e.) u njegovom komentaru čuvenog Ptolemejevog „Almagesta“, oni su bili razvili teoriju o kružnim tetivama (dvostruki današnji sinus). Vrlo je verovatno da je to znanje bilo u glavnim crtama preneto iz stare Haldeje i da je bilo malo čisto grčkog doprinosa u tom smeru. I to, baš stoga što stari Grci nisu bili takvi astronomi kakvi su bili njihovi prethodnici u Asiriji i Vavilonu. Sve ono što se u tim delima starih grčkih naučnika moglo nalaziti iz trigonometrije stoji sigurno opet kod jednog astronoma — kod Ptolemeja (II vek n. e.) u njegovom klasičnom delu *Μεγάλη σύνταξις* (Almagestu Arabljana), koje je između ostalog predstavljalo udžbenik trigonometrije vekovima.

Nekih tragova trigonometrije bilo je i kod Indusa između IV i VII veka n. e., ali se razvoj astronomije ubrzao tek kod Arabljana u Srednjem Veku. Ma da je i od arabljskih matematičara sačuvano malo dela, ipak je potpuno jasno da su oni mnogo unapredili trigonometriju ali isto tako je jasno da su je oni stvarali pre svega radi astronomije. Čak i bez ikakvih dokumenata može se s pravom smatrati da je tako, kad se uoči paralelnost unapredjenja astronomije sa jedne strane i trigonometrije sa druge u arabljskoj epohi. Pisani spomenici, to potvrđuju. Da ne navodimo imena, veli se da su svi arabljski autori između IX i XIII veka *pisali i izlagali astronomiju i trigonometriju uvek zajedno*. Tek u prvoj polovini XIII veka javlja se persiski astronom Nazir edin Altuzi koji izlaže astronomiju nezavisno od opštih trigonometrijskih osnova.

U novo doba Johan Miler Regiomontanus, Vijeta i Ojler dali su trigonometriji njen današnji oblik i bez veže sa astronomijom, ali to je samo završna faza. Stvorena je ona bila radi astronomije pre svega. Bilo je naravno u stvaranju trigonometrije i drugih povoda, na pr. graditeljstvo, ali su svi oni u senci prema uticaju astronomije. Prema tome, razvoj trigonometrije i njeno stvaranje su školski primer uzajamnog uticaja teorije i prakse, uticaja jedne nauke na drugu. Prinudjeni da radi određivanja položaja nebeskih tela računaju, astronomi su stvarali razne trigonometrijske pojmove, a docnije se trigonometrija razvila u samostalnu matematičku disciplinu sa ra-



Pierre-Simon Laplace (1749—1827)

znovrnim primenama, tako da čovek često zaboravi njen životni put.

Pored primera trigonometrije i čitava oblast geometrije, obradjena raznim metodama, igra neosporno veliku ulogu u astronomiji, mora da igra jer se nebeska tela nalaze u prostoru i u njemu kreću pa nauka o prostoru, kakva je geometrija mora imati važno mesto u njenom proučavanju. Koliki je, medjutim, udeo same astronomije u razvoju geometrije nije tako upadljivo kao što je slučaj kod trigonometrije. Stoga se na toj oblasti i nećemo zadržavati naročito.

Ima, medjutim, puno drugih oblasti matematike osim trigonometrije koje pokazuju vrlo jasno uzajamnu povezanost sa astronomijom. Samo neke ćemo moći još da pomenemo. Naime, svima je dobro poznato da je kraj XVII veka doneo revolucionarni preokret u proučavanju matematike i doveo do dotad neslučenog razvoja ove nauke. To je bio pronalazak tzv. infinitezimalnog računa koji su učinili Njutn i Lajbnic. Isto tako je svima poznata činjenica da je Njutn u isto to doba — kraj XVII veka — pronašao i opšti zakon gravitacije. Kraj XVII veka predstavlja stoga početak naučnog proučavanja kretanja nebeskih te-

la — pretstavlja početak jedne čitave nove astronomske discipline — nebeske mehanike. Već samo to vremensko podudaranje jedne značajne epohe i u razvoju astronomije i u razvoju matematike kazuje mnogo, ali ćemo se i ovde malo zadržati. U suštini ovde se uglavnom radi o ova dva osnovna pitanja: 1) kad su nam u jednom određenom trenutku poznati položaji izvesnog broja nebeskih tela i njihove brzine, odrediti na osnovu Njutnovih zakona njihov položaj i brzine u nekom određenom kasnijem trenutku vremena; i 2) šta će se sa uočenim nebeskim telima biti na kraju krajeva, posle ma kako dugog vremena? hoće li se ova tela sudariti, razići u beskraj ili nekako zaustaviti? Ovi problemi i su ne samo od užeg naučnog interesa već i od izvanrednog praktičnog značaja za merenje vremena i moreplovstvo — naročito prvi. Treba priznati da astronomija za njihovo rešavanje nije imala drugih mogućnosti do matematičkih, ali su u rešavanju tih problema astronomije nastale teškoće i problemi za samu matematiku.

Ogromni naponi i astronoma i matematičara uloženi su u ove probleme. Može se reći da je prilično rasvetljen problem kretanja u okviru porodice Sunčevog sistema i da je mehanizam pomračenja Sunca i Meseca definitivno razjašnjen. Primena matematičkih metoda baš u okviru problema o Sunčevom sistemu zabeležila je dva divna školska primera uloge teorije u rukovodjenju praktičnog rada. To je svima poznato otkriće planete Neptuna koje je prema Leverijeovim proračunima izvršio berlinski astronom Gale i novije otkriće tzv. pomeranja Merkurovog perihela koje je otkrio čisto teoretskim putem Ajnštajn na osnovu svoje teorije gravitacije. Medjutim, pokazalo se, da se na gore postavljena pitanja može odgovoriti lako samo u slučaju kad zamislimo dva nebeska tela koja bi od ostalih bila izolovana — pretpostavka koja nije ni tačna na čak ni približno ostvarena (na pr. Zemlja — Sunce). Već problem tzv. tri tela (posmatran za sebe) koji bi se približno u izvesnim slučajevima i ostvarivao nije ni do danas na praktički zadovoljavajući način rešen. I baš u tom problemu, u teškoći da za njega nadje rešenje u konačnom obliku proističe za matematiku potsticaj za stvaranje specijalnih novih funkcija, jer je izgleda takvo rešenje nemoguće napisati pomoću dosad definisanih funkcija. Ovaj primer pokazuje, a ima i drugih, kako astronomija zahteva i pomaže razvijanje teorije specijalnih funkcija.

Naravno problematika nebeske mehanike nije iscrpna problemom dva, tri ili n tela. Pored ovih problema uzajamnog položaja i poremećaja kretanja jednog nebeskog tela od drugih, postoje još i posebna pitanja. Na pr., Zemlja se obrće oko osovine, koja se sa svoje strane obrće oko jednog u prostoru utvrđenog pravca u toku 26000 godina. Kako znamo, ovo kretanje Zemljine osovine slično je kretanju osovine čigre i zove se precesija. Osim ovih kretanja, a zbog toga što Zemlja nije homogena lopta i što menja svoj položaj prema Suncu i Mesecu, javlja se još i nutacija. I kretanje Meseca čija osovina takodje nije stalnog pravca ima svoju libraciju itd.

Svaka od ovih pojava, iako otkrivena posmatranjem mogla je biti objašnjena samo teorskim putem pomoću matematike, ali je i sama davala potsticaj za razvijanje matematike a pogotovu mehanike. U toku XVIII veka radovima Dalamberta, Ojlera, Lagranža i Laplasa razvila se mehanika na osnovama Njutnovih zakona u vanrednu teorisku disciplinu najviše na potsticaj astronomije. Možda je malo čudno ali potsticaj za razvoj racionalne mehanike nije dala tehnika, jer se ona kasnije razvila, već glavnim delom astronomija, iako je jasno da danas mehanika ima daleko veći značaj za tehniku nego za astronomiju.

Uočimo dalje probleme određivanja putanja kometa. Krajem XVII veka je astronom Halej izrekao mišljenje da se komete kreću po vrlo razvučenim elipsama i da se periodično vraćaju u blizinu Sunca. Kako je trebalo da se jedna takva kometa vrati 1759 godine, uzme čuveni matematičar Klero u ruke posao da izračuna vreme njegovog povratka. Kad se uzme u obzir da su tadašnja matematička sretstva bila mala, nije nikakvo čudo što je Kleroov proračun bio za mesec dana pogrešan, ali to je bio početak. Radovi Ojlera, Lamberta, Olbersa, Gausa i mnogih drugih usavršili su ova proučavanja i izračunavanja. Medju njima što je najinteresantnije, kao astronom u užem smislu može se smatrati samo Olbers, dok su Ojler i Gaus izraziti čuveni matematičari. U čemu je, dakle, uloga ovog određivanja putanja kometa koje je prešlo gotovo sasvim u ruke matematičara u razvoju same matematike? Evo u čemu je stvar. U principu da se odredi konusni presek kao putanja komete treba posmatrati kometu na tri razna mesta. Medjutim, prvo, ovaj račun nije prost, drugo, ostala nebeska tela vrše stalno poremećaj putanje tako da se ona ne može smatrati kao utvrđena u prostoru. Stoga ovakav proračun daje samo približne odgovore i to često sa grubim odstupanjima, naročito ako su tri posmatrana položaja komete učinjena u kratkim vremenskim razmacima. Da se sve to izbegne izvode se ne tri posmatranja komete već njih više. Samo tada je putanja komete preodređena pa nastaje problem da se medju raznim mogućim putanjama odredi ona koja je najverovatnija. Radi odgovora na ovakva pitanja stvorili su matematičari Ležandr i Gaus naročitu tzv. „metodu najmanjih kvadrata“ koja se danas koristi pri obradi i svakog drugog materijala posmatranja i ne samo u astronomiji.

U vezi sa ovakvim određivanjima na osnovu više posmatranja trebalo je često rešavati i sisteme linearnih algebarskih jednačina. Sa matematičkog stanovišta rešenje nekog takvog sistema je bilo u principu odavno poznato. Medjutim, matematičar se sam za sebe rešavajući pitanje samo u principu nije interesovao za činjenicu da se sistem takvih jednačina, kad je broj jednačina veliki 20, 30 i više, praktički nije mogao rešiti jer je zahtevao dugotrajan rad. Osim toga su brojni koeficijenti takvog sistema bili obično komplikovani decimalni brojevi. I tu je prva astronomija izišla sa zahtevom da se traže metode i sretstva kako da se u razumnom vremenu mogu pronaći rešenja nekog takvog sistema linearnih

jednačina. Prvi osnovni radovi u tom pogledu potiču takodje od Gausa. Danas interesovanje za rešavanje takvih sistema jednačina igra naročito veliku ulogu u tehnici (statika), geodeziji a u najnovije vreme i u nuklearnoj fizici. Danas postoje i mogućnosti da se rešenja takvih sistema dobiju i bez velikih napora i pomoću naročitih aparata, ali teorisku obradu problema i podlogu za konstrukciju takvih aparata dala je matematika. Medjutim, što je matematika vrlo rano proširila svoja proučavanja sistema linearnih algebarskih jednačina i u ovom smislu očigledno je zasluga u prvom redu astronomije. Ako se, dakle, ne može reći da se ovo poglavlje matematike uopšte nebi razvilo bez astronomije, sigurno je da bi se razvilo za čitav vek kasnije.

Pomenimo i glavni problem teoriske astronomije, a to je nauka o obliku i razvoju nebeskih tela. Još Njutn i Hajgens kao prvi došli su do saznanja da oblik Zemlje mora odstupati od oblika lopte. Kako se skoro sigurno može uzeti da je Zemlja bila u usijanom stanju, onda se prostim računom dolazi do zaključka da pod uticajem sopstvene gravitacije i centrifugalnih sila Zemlja mora biti spljoštena na polovima a ispupčena na ekvatoru. Ovaj teorski zaključak koji je geodetskim merenjima i potvrđen bio je polazna tačka za teorsko proučavanje oblika nebeskih tela. Kod ovog problema je astronom još više upućen na matematičku teoriju nego što je to slučaj kod problema kretanja planeta, kometa i drugih nebeskih tela. Pri tome je očigledno da je sadašnji oblik nebeskih tela nerazdvojno vezan sa kosmogoniskim problemom njihovog razvitka. To je jedna od prvih teškoća, a onda naša znanja o prirodi ostalih nebeskih tela još uvek su dosta oskudna. Fizički uslovi, na pr., u jezgru Sunca sa ogromnim temperaturama i još većim pritiscima, ili u maglinama koje su po hipotezi izvanredno retke svakako znatno odstupaju od onih koji su direktno dostupni našim merenjima. Prema tome, posmatranjem i eventualno eksperimentima ne može se tu u stvari mnogo postići. Ostaje matematička teorija koja se pored toga mora oslanjati i na hipoteze. Druga teškoća leži u suviše velikoj složenosti ovih problema i u nesavršenstvu matematičkog aparata kojim raspoložemo za rešavanje takvih problema. Iz tih

razloga su i dosadašnji rezultati u ovoj oblasti više nego skromni, iako su u njoj radili čuveni matematičari kao Meklorin, Ležandr, Laplas, Ležen-Dirihle, Jakobi, Liuvil, Riman, Poenkare i Ljapunov. Obradjujući baš ovu problematiku čisto teorsko — astronomskog karaktera, oni su ne samo razvijali teorisku astronomiju već i čistu matematiku, mehaniku, a naročito hidromehaniku. To znači da je i u ovom slučaju astronomija bila povod za razradu mnogih čisto matematičkih pitanja. U ovoj oblasti su, na pr., naročito čuveni problemi oblika ravnotežnih figura tečnosti koja se obrće i njihova stabilnost. Čuveni su Meklorinovi i Jakobijevi rezultati ali je sve to daleko od potpunog rešenja. Pitanja stabilnosti se svode na čisto matematička pitanja određivanja ekstrema a to je predmet variacionog računa. Prema tome i ova važna grana matematike se razvijala i razvija još pod uticajem problema teoriske astronomije. Teorija ovih ravnotežnih oblika uticala je mnogo i na razvoj teorije potencijala, teorije integralnih jednačina itd.

Ne nameravam i ne mogu ovu temu da razvijem u potpunosti ovde, jer bi tada trebalo govoriti i o pitanjima tzv. periodičnih putanja. Radovi čuvenog francuskog matematičara Poenkare iz kraja prošlog veka stvorili su čitavo poglavlje u astronomiji i teoriji diferencijalnih jednačina o periodičnim trajektorijama. Isto tako morali bismo govoriti o tome kako je ovu astronomsku teoriju američki matematičar Birkhof doveo u vezu sa jednom od najapstraktnijih matematičkih disciplina, sa topologijom. No, to bi nas zaista daleko odvelo. Isto tako čitav niz ovde i nedotaknutih astronomskih problema ukazao bi još mnoge uticaje koje je astronomija izazvala u matematici. Dovoljno je samo nabrojiti takva pitanja kao što su: dvojne zvezde, Saturnov prsten, plima i oseka, problemi stelarne dinamike i još mnogi drugi, pa će se svaki poznavalac materije odmah uveriti da takvih uticaja zaista ima.

Sa ovo nekoliko primera moram završiti ovo kratko izlaganje, ali ono zahteva ozbiljniju i detaljniju obradu. Ja lično biću zadovoljan, ako mi podje za rukom da mnoge studente astronomije oslobodim od izvesnog kompleksa inferiornosti koji mnogi od njih bez potrebe osećaju prema matematici. I matematika je veliki dužnik astronomije.

Tatomir P. Andjelić

Из једној старој календара

Почев од друге половине XVIII века штампају се српски календари, који су због разноврсног градива које су доносили били веома радо читани. Први наши календари штампани су у Млечима, Бечу и Будиму, понеки у Темишвару и Сегедину, а касније у Новом Саду и Карловцима. Одатле су они растурили по свим српским земљама, па и по онима под Турском. У календарима је било доста белешака о астрономским појавама, они су објављивали податке о помрачењима, менама Месеца,

годишњим временима, а понекад и повеће популарне чланке из ове науке.

Крајем четврте деценије прошлога века, почињу се штампати календари и у Србији, пошто је у Београду била основана штампарија. Међу првим календарима који излазе у Београду био је *Београдски велики календар за 1853. год.* у издању књижаре Милоша Поповића. Овде ћемо се позабавити оним градивом из овога календара, чија стогодишњица управо истиче, које се односи на астрономију и сродне јој науке.

Од астрономских појава календар доноси за сваки дан у години време изласка и заласка Сунца, али не напомиње на које место на површини Земље односе се ови подаци. Такође је за сваки дан означено у коме се зодиачком знаку налази Месец. Уз календарски део дата је такође и мала таблица у којој су означене дужине дана, на пр.: од 1 до 5 јануара дужина дана је 8 часова и 36 минута, од 6 до 12 јануара 8 часова и 49 минута итд. Ту су исто тако и мене Месеца: датум, час и минут у који настају. Као и већина наших, а и страних календара тога доба, и овај доноси временска пророчанства, и то уз податке о менама, држећи се некад распрострањеног мишљења да време зависи од њих. Пророчанства су веома кратка, од две до три речи, и саопштавају читаоцима да ће одређене седмице бити мутно и ветровито, хладно, кишно и томе слично. Као и доста других календара, и овај објављује народна имена месеца, а то су: сечањ, љути, брезен, цветен, травен, червен, жар, српен, вресен, паздерник, листопад и студен.

У повећем поучно-забавном делу *Београдски велики календар* објавио је многе књижевне прилоге, песме, пригодне чланке, пословице, а на крају шематизам књажевства Србије. Ту се налазе и два чланка који нас могу занимати. Први од њих, под насловом „Метеорологија“, објавио је Вук Маринковић, професор Лицеја и члан Друштва србске словесности, који ће баш те године постати и члан Школске комисије. Маринковић (1807—1859), један од најугледнијих просветних радника мале Србије, написао је пре тога за своје слушаоце *Начела физике*, у којима је добар део посвећен астрономији.

У овоме чланку, популарнога карактера, писац напада оне људе који су дошли до лажних закључака да треба „обичне промене времена приписивати Месецу па и звездама, и страшне репате звезде и необичне ваздушне појаве за предсказање идући потреса и у самом моралном свету сматрати.“ Али његове речи нису имале утицаја на издавача овог истог календара, који је знао да неуки читаоци баш та претсказања траже.

Нас може највише интересовати одељак наслова „Необични метеори“, јер се ту не ради уствари о метеоролошким него о астрономским појавама. Али још од Аристотела је остала навика да се о звездама падалицама, болидима, а доста дуго и о кометама, говори уз појаве у нашој атмосфери, па се овог устаљеног обичаја држи донекле и Маринковић. Он прво прича о *свешћима*, које настају на баровитим местима и гробљима услед сагоревања водоника помешаног са фосфором. Затим су на реду „летеће звезде, које суну с висине небесне“, а које су истог порекла; и то је „фосфорисан водоник, који се сам упали и к Земљи полети“. На крају закључује да „Слободно можемо узети да ти појави нису без помоћи електрицитета.“ Као што се види, Маринковић још не зна шта су уствари звезде падалице. Он се ослања на старо схватање о њиховом

атмосферском пореклу, додајући да и електрицитет притом игра извесну улогу. За ово последње нашао је ослонац у мишљењу Поасона (Poisson), по коме је Земља окружена електричним флуидом у неутралном стању, па се честице метеорита електризују при пролазу кроз њега.

Следећа појава о којој се говори у чланку јесте поларна светлост. Маринковић вели да се она јавља на висини од 100 до 700 миља, „дакле је ван сфере нашег ваздуха. Сва токовања до сад нису ствар изјаснила; вероватно да је електрик, који се од поларни предела к екваторским слива“. На електрично порекло поларне светлости озбиљно је указао Лаланд, ма да је и пре њега било научника који су доводили у везу ову величанствену небеску појаву са земаљским магнетизмом и електрицитетом.

Пошто је укратко описао појаве халоа, Маринковић завршава свој чланак аеролитима — *камењем из ваздуха*. Напомиње да летописи свих столећа и земаља бележе случајеве када је камење падало из неба. Нарочито наводи два таква случаја, први, када су, јуна 1668, пала два камена у близини Вероне, од 300 и од 200 фунти, и други, који је посматрао Гасенди 29 новембра 1637, када је камен, тежак 59 фунти, приликом пада произвео тресак налик на пуцњаву из топова. Маринковић указује на то да су сви аеролити сличног хемиског састава, па онда износи четири теорије о њиховом пореклу. По првој теорији, ово камење потиче из вулкана на Месецу. О ванземаљском пореклу аеролита први говори Диоген Лаерт, који износи мишљење да они падају са Сунца, а о томе прича и Плиније. Касније, када је један аеролит, 1660, у Милану убио једног францисканца, италијански физичар Терзаго изложио је претпоставку да њих избацују вулкани на Месецу. Ову претпоставку усвојили су као могућну многи астрономи, међу њима и Лаплас. По другој теорији, аеролите избацују наши вулкани, али Маринковић не верује да је то тачно, а по трећој, они постају слично звездама падалицама у нашој атмосфери, но ова је брзо била одбачена. Остаје четврта теорија, да су то, како каже Маринковић, астероиди или ситне планете. Он зна да се, почев од 1832, 12, 13 и 14 новембра из разних делова Европе и Америке виде многобројни метеорити, па мисли да у то време Земља најлази на њихову путању, привлачи их и они падају на њу. Ако је тако, закључује, онда ова тела блуде по простору по путањама исто као и планете „и по свој прилици избачена су из Сунца онако, као што се и о Земљи и осталим планетама држи“.

На крају се може споменути и чланак „Мерење времена и сати“, такође објављен у *Београдском великом календару*. Он није нарочито интересантан, јер је написан да би се читаоци преко њега упознали са деобом времена на дане и сате, месеце и недеље, године и годишња доба. Ту се налазе и неки историски подаци о календару, његовој реформи, француском републиканском календару, циклусима и ерама.

Ненад Јанковић

Атмосфере планета

Ispitivanja atmosfera planeta ne zadovoljavaju, zasada, samo fantaziju astronautičara ona su s jednog gledišta i naročito interesantna. Do danas nije još rešen na zadovoljavajući nači problem opšte cirkulacije atmosfere naše Zemlje i zato podaci o atmosferama ostalih planeta, a naročito podaci o cirkulaciji, pružaju mogućnosti da se ispituju pod vrlo različitim uslovima varijante delovanja onih sila i procesa, koji stvaraju i održavaju atmosfere planeta.

Vrlo često se gubi iz vida da je atmosfera samo jedan od sastavnih delove planeta, a to je gasoviti omotač koji obavlja planete i koji igra ogromnu ulogu, naročito u fermičkom bilansu jedne planete. Vrlo je verovatno da je i proces stvaranja, kao i proces održavanja atmosfera planeta kompleksan geofizički proces, u kojem sudeluju i ostali delovi planeta: hidrosfera, litosfera i biosfera. Treba spomenuti takodje da su najnovija istraživanja sezonskih promena trajanja rotacije naše Zemlje i sezonskih promena dana pokazala da bitnu ulogu u tome igra cirkulacija atmosfera. Često se pod „astronomskom smrću“ planeta ili satelita smatra stanje kad je revolucija tog tela izjednačena sa rotacijom, ali tada skoro bez izuzetka to telo — nema atmosfere.

Atmosferu planete održavaju dve sile, sila gravitacije i molekularno kretanje u pojedinim gasovitim sastojcima atmosfere. Po sastavu atmosfera planete možemo prvo deliti u dve grupe. Prvu grupu čine male planete: Merkur, Venera, Zemlja i Mars, a drugu grupu velike planete: Jupiter, Saturn, Uran i Neptun.

Male planete imaju relativno male mase, ali radi blizine Sunca toplotna radijacija je znatna, tako da je kinetička energija molekula u gasovima atmosfera velika. Prema tome i atmosfere ovih planeta sačinjavaju teži gasovi, u prvom redu azot. Od ostalih gasova nalazimo kiseonik, kao i spojeve kiseonika, ugljendioksid i vodenu paru.

Kod velikih planeta koje imaju znatno veće mase, ali su udaljenije od Sunca, atmosfere su većim delom sastavljene od lakih gasova vodonika i helijuma, a osim toga nalazimo vodonikova jedinjenja metan i amonijak.

Predjimo sada na atmosfere pojedinih planeta.

O atmosferi Merkura i Venere znamo vrlo malo. Blizina sunca mnogo otežava osmatranje, naročito planete Merkura. Postoji velika verovatnoća da Merkur pokazuje Suncu uvek istu stranu: trajanje rotacije izjednačeno je sa trajanjem revolucije. Osmatranje nekij pega izgleda da ukazuje na postojanje nekog kretanja na površini Merkura.

Venera je po masi i veličini vrlo slična Zemlji. Venera ima atmosferu, a neprekidno i gust sistem oblaka u njoj ouemogućava nam da prodremo u njene niže slojeve. Jaka refleksija Sunčevog svetla na ovom oblačnom pokrivaču uslov-

jlava vrlo veliki albedo Venere. Približna vrednost pritiska na vidljivoj površini iznosi na Veneri oko 160 do 200 milbara, sa temperaturom od 50° do 100° C. U atmosferi Venere utvrđene su znatnije količine ugljen dioksida i neznatne količine kiseonika i vodene pare. Vrlo je zanimljivo da se moglo konstatovati izrazito delovanje staklenika po jakoj infracrvenoj radijaciji sa noćne hemisfere, što ukazuje na velike količine ugljen dioksida. Premda su se mogle konstatovati poneke pege u atmosferi Venere, u prvom redu po posmatranjima u ultravioletnoj svetlosti, ješ uvek se nije moglo odrediti trajanje rotacije ove planete. Procenjene vrednosti trajanja rotacije kreću se od 3 nedelje do 7 meseci (do trajanja Venerine revolucije). U svakom slučaju rotacija je vrlo polagana i prema tome je delovanje sile devijacije na Veneri vrlo maleno. Cirkulacija atmosfere na Veneri sastoji se najverovatnije u jakim konvektivnim strujanjima i burnim izmenama masa izmedju tople i hladne hemisfere. Neke pojave ukazuju da je takva cirkulacija moguća i na Merkuru.

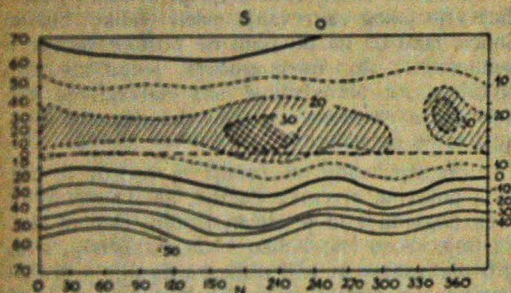
Uzrok ovakvih cirkulacija je svakako posledica vrlo jakog zagrevanja usled velike blizine Sunca, tako da na površini ne postoje razlike u temperaturi, što onemogućava jednu sredjenu cirkulaciju, a prevladjuje jaka konvektivna cirkulacija sa eksplozivnim izmenama izmedju hladne i tople hemisfere.

Mars je manji od Zemlje — njegov je prečnik polovina prečnika Zemlje, ali u meteorološkom pogledu vrlo je sličan Zemlji, Dan na Marsu traje skoro isto koliko i dan na Zemlji, a nagib ose prema putanji obilaska takodje je jednak nagibu ose Zemlje, ali godišnja doba traju dva puta duže od onih na zemlji: Marsova godina traje dve Zemljinje godine.

Ovde treba odmah istaknuti da je Mars jedina planeta na kojoj se može osmatrati tlo. Mars poseduje atmosferu, ali ona je vrlo retka. Priližna vrednost pritiska na površini Marsa iznosi nešto manje od 100 mb sa približnom prosečnom temperaturom od 0°C. U Marsovoj atmosferi još nije sigurno utvrđeno postojanje vodene pare, ali sa sigurnošću možemo kazati da je sadržaj ugljendioksida znatno veći, nego u atmosferi Zemlje. Svakako, može se računati sa znatnijim količinama azota. Osim osmatranja stvaranja, porasta i nestajanja polarnih kalota, koje su već davno privlačile pažnju posmatrača, a za koje još sigurno ne znamo da li se sastoje iz vode ili ugljendioksida, vrlo interesantne podatke dala su radiometriska merenja na pojedinim delovima Marsove površine, I ovih merenja dobijene su vrlo interesantne karta rasporeda temperature na Marsu tokom severne zime po S. L. Hesu. Treba napomenuti da je na slici južna hemisfera gore, a severna dole, kako se gleda pri osmatranju u teleskopu. Vidimo da je raspored temperature vrlo sličan rasporedu tempera-

ture na Zemlji. Zona najviših temperatura leti, na južnoj hemisferi, obuhvata popručje nešto južnije od ekvatora. U ovoj zoni vidimo dva jezgra, koja zatvara izoterma od $+30^{\circ}$. Na severnoj hemisferi, zimi imamo vrlo zbijene zonalne izoterme.

Iz ovog rasporeda temperature možemo zaključiti i o strujanjima u atmosferi Marsa. Iskristivši sva raspoloživa posmatranja o kretanju dođuše retkih oblaka koji su posmatrani u atmosferi Marsa, S. L. Hess izradio i šematsku kartu rasporeda baričkih centara na Marsu tokom severne zime (sl. 2). Naravno, sa dosta fantazije, u ovoj karti, umešani su i frontalni sistemi kod nekih depresija. Između ostalog od najvećeg je interesa ispitivanje abnormalno toplog područja (koje je na karti šraflirano), jer, prema dosada raspoloživim podacima, takodje je i strujanje na ovom području poremećeno. U tom se području, naročito tokom južnog leta, pojačava ciklonalna cirkulacija. Što je pak od naročitog značaja, baš na tome području, tokom leta pojavljuje se tamna pega, koja do zime nestaje. Vrlo je vero-



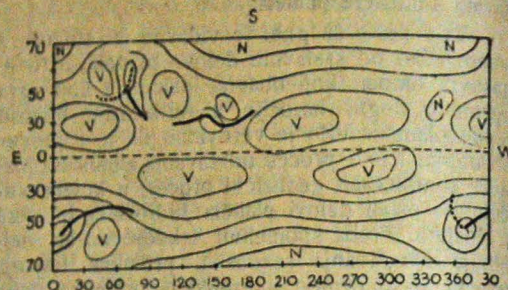
Sl. 1 Raspodela temperature ($^{\circ}\text{C}$) na Marsu tokom severne zime. Normalni položaj na teleskopu sa S gore. (Hess, S. L. 1950).

vatno da na tom području imamo najjače zagrevanje prizemnih slojeva i da na tom delu nastaje jedna „monsuska“ depresija, slična onoj koja nastaje i na severnoj hemisferi naše Zemlje tokom leta nad najzagrejanijim delom Aziskog kontinenta.

Slika rasporeda baričkih centara, odnosno slika cirkulacije atmosfere Marsa ima veliku sličnost sa opštom cirkulacijom atmosfere naše Zemlje, a razlike ukazuju na mnogo dužu Marsovu godinu, na manji sadržaj vodene pare u Marsovoj atmosferi i na pomanjkanje okeana i planinskih lanaca na površini Marsa. Suha Marsova atmosfera pokazuje naime mnogo veću pravilnost i jednostavnost u cirkulaciji. U predstojećim pogodnim opozicijama Marsa, u godinama 1954, 1956 i 1958 astronomi će imati pri-

like da izuče ponovo sistematska posmatranja, koja će nam sigurno doneti novih i interesantnih podataka o atmosferi Marsa.

Velike planete, Jupiter, Saturn, Uran i Neptun imaju uz velike mase još i jednu interesantnu karakteristiku koja je od značaja probleme atmosfere tih planeta, Sve one imaju brzu rotaciju, tako da je na njima „Koriolisov parametar“ skoro tri puta veći od parametara na Zemlji i na Marsu. Na njima je delovanje devijacione sile znatno veće. Procenjena vrednost pritiska na



Sl. 2 Shematska karta baričkih centara na Marsu tokom severne zime. (Hess, S. L. 1950).

„vidljivoj“ površini planete Jupitera i Saturna oko 50 mb, a temperatura iznosi od -120 do -150°C .

Na Jupiteru i Saturnu karakteristični su zonalni sistemi tamnih i svetlih zona. Na Jupiteru od velikog je interesa pojava „Velike crvene pege“ i poremećenja u tropskoj zoni. Vrlo delikatna merenja pokazala su da tamni pojasevi ovih planeta pokazuju ciklonalno smicanje, dok svetle zone imaju anticiklonalno smicanje. Prema tome, može se zaključivati da u najvišim slojevima atmosfere Jupitera i Saturna imamo jaka uzlazna strujanja, a verovatno se svetle zone u cirkulaciji mogu rastumačiti stvaranjem amonijevih kristala u ovim uzlaznim strujanjima.

Svakako problem atmosfere velikih planeta, prvenstveno Jupitera i Saturna vrlo je komplikovan i radi posebnog stadijuma u „geološkom“ razvoju ovih planeta, a sigurno će tačnija i savršenija osmatranja sa modernim sredstvima rasvetliti mnoga interesantna pitanja.

Premda velika udaljenost onemogućava detaljnija osmatranja od velikog bi interesa bili podaci o kretanju pega, koje se povremeno mogu osmatrati na Uranu, jer ova planeta pruža jednu vrlo zanimljivu varijantu: njena osa nalazi se skoro u ravni putanje planete oko Sunca, a i zato problem cirkulacije atmosfere pri ovakvim uslovima rotacije od velikog je teoretskog značaja.

Ante Obuljen

Ракете у метеорологији

Увод

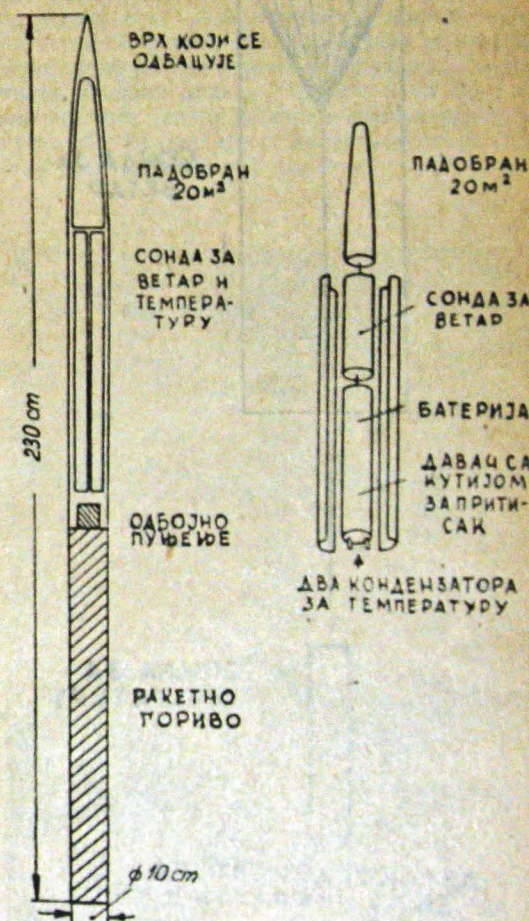
Ракете као носиоци мерних instrumenata нашле су примену у научним испитивањима Земљине atmosfere и то како њених нижих slojeva од неколико desetina kilometara, тако и виših од неколико stotina kilometara. Мада су на овом пољу учињени само први почеци, постигнути су већ резултати од великог значаја.

Познавање стања и физичких особина нижих и виših slojeva atmosfere од велике је теориске и практичне важности не само за метеорологе, већ и за астрономе, аеронаутичаре, геофизичаре, радиофизичаре и др. Да би се задовољиле све заинтересоване гране науке потребно је измерити већи број физичких величина као што су: притисак, температура, релативна влажност, густина и хемиски састав атмосферског ваздуха, затим, ваздушна струјања, разне радијације, космичко зрачење, јачине Земљиног магнетног поља, соларна константа итд. Да би се добиле све ове вредности, користе се директне и индиректне методе мерења које су саме по себи исто толико разноврсне и интересантне, колико и саме физичке величине и особине наше atmosfere које се испитују. Од директних метода најпознатије су испитивања радиосондама, ракетама, ширењем звучних таласа експлозија, ширењем радиоталаса. Индиректне методе се састоје у закључивању о стању високих slojeva atmosfere на основу извесних природних појава које се у њој на разним висинама догађају. Такве су појаве на пр. појаве метеора, светлих ноћних oblaka, светлење ноћног неба, промене Земљиног магнетног поља, неке појаве у ултраљубичастом делу спектра, поларна светлост, и сл.

1 Ракете за испитивање нижих slojeva atmosfere

За свакодневну метеоролошку праксу од великог су интереса мање ракете за уздизање радиосонди, у коју су сврху до сада искључиво употребљавани гумени балони пуњени водоником. Овакве ракете (Сл. 1) употребљене су по први пут за време прошлог рата у Немачкој. Ракета је била дуга 3 m, пречник јој је износио 10 cm, а достигала је висину од око 30 km. У врху ракете била је смештена радиосонда, метеоролошки инструмент, за мерење притиска, температуре и релативне влажности ваздуха. Ова радиосонда је била нарочите конструкције, без механичких преноса, пошто је трпела приликом полетања убрзање од 40—60 g. У нарочитом омоту на врху ракете били су смештени, поред радиосонде, високофреквентни рефлектор — мета за радарске таласе и уређај који је изазивао експлозију оклопа и избацивао радиосонду кад

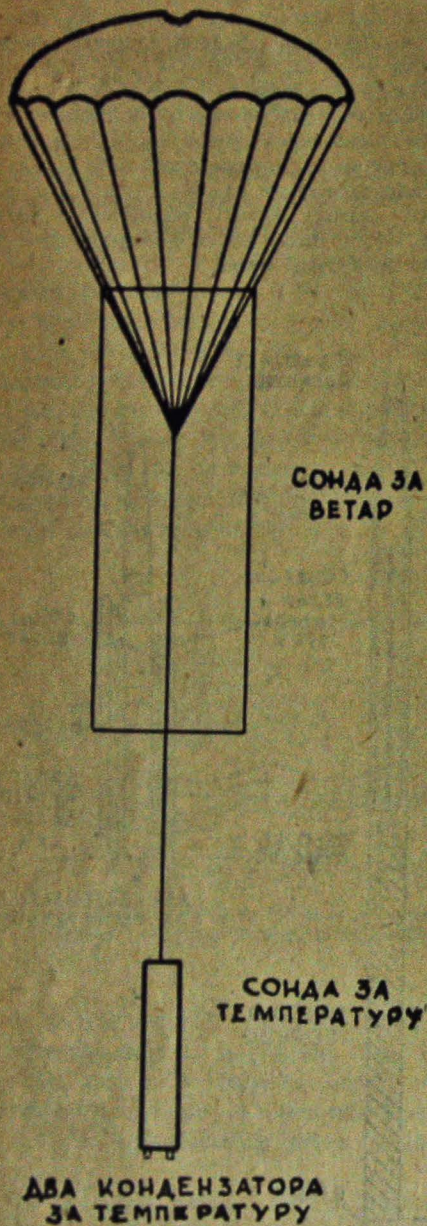
ракета достигне максималну висину. Радиосонда се сад падабраном спушта на Земљу шаљући преко свог радиопредајника фреквенцијски модулисана сигнале који се примају на станици на Земљи да би се добиле вредности притиска, температуре и релативне влажности slojeva кроз које пролази радиосонда. Истовремено се радаром пратило кретање радиосонде одбијањем радарских таласа о мету која се налазила између падабрана и радиосонде. На тај начин су се добијали правац и брзина висинског ветра.



Сл. 1.

Као елемент осетљив на притисак у радиосонди употребљена је анероидна кутија, а за мерење температуре и влажности два температурна кондензатора од којих је један био омотан мокром крлицом тако, да су заједнички претстављали психрометар. Из показивања ова два термометра, „сувог“ и „мокрог“, израчу-

нава се релативна влажност ваздуха. Термометри мере на тај начин, што се променом температуре мења електрични капацитет ових кондензатора. Исто тако анероидна кутија је везана једним променљивим кондензатором.



Сл. 2.

Сва три ова променљива кондензатора дејствују на радиопредајник, који сразмерно промени њиховог капацитета мења фреквенцију. Промена фреквенције, према томе, даје вредност појединих метеоролошких елемената на извесним висинама. Радиопредајник се напајао нарочитом батеријом која је могла да ради под условима ниске температуре.

Поред овде описане радиосонде која се види на сл. 2, Немци су били конструисали још две сонде нарочито за ове сврхе.

На тачност мерења негативно утичу Сунчево зрачење и инерција термометра, као и код осталих типова радиосонде. Што се тиче мерења нижих притисака, овде се појављује нов проблем. Анероидна кутија ради непрецизно при притисцима који владају на висинама већим од 25 km, тако да су извршени огледи са нарочитом справом хипсометром, код које се мерење ваздушног притиска своди на мерење температуре кључале воде. При овим огледима јавиле су се сметње услед за кашњења кључале воде што се после успело отклонити увођењем специјалног филтра у суд за кључање. Поред хипсометра за мерење ниских притисака извршени су покушаји и са нарочитим цевима пуњеним гасом.

Према најновијим подацима сличне ракете данас употребљава морнарица САД приликом метеоролошких испитивања.

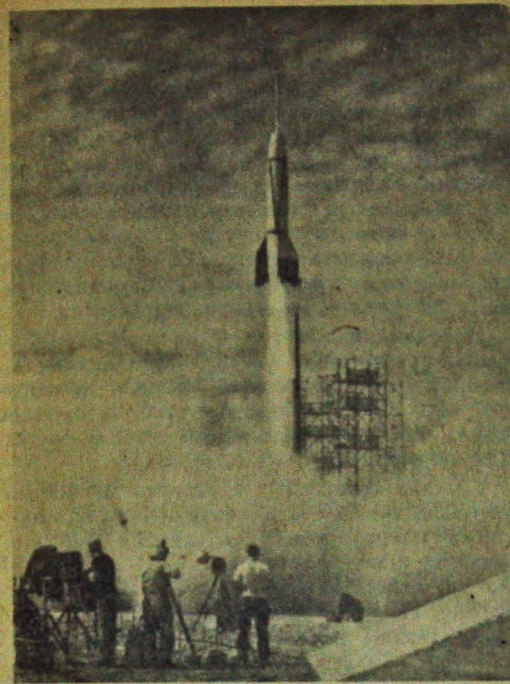
Неоспорно је да би било корисно да се и стручњаци из нашег Астронаутичког друштва позабаве овим проблемом. То би било погодно за почетак рада на ракетама у нашем Друштву, као и за нашу метеоролошку службу.

II. Ракете за испитивање виших слојева атмосфере

Ракете су данас једини носиоци мерних инструмената за испитивање високих слојева атмосфере. Америчка ракета „Уек Корпорал“ је била прва ракета која је употребљена у ове сврхе. Прво успешно пуштање је извршено 1945 год., којом приликом је постигнута висина од 71 km. Ова ракета је имала дужину око 5 m и пречник од 30 cm. Труп јој је био ваљкаст са коничним носом у коме су били смештени инструменти тешки 11 kg. Погонско гориво било је азотна киселина и анилин, а потисак мотора је износио 680 kg за 45 sec. Ракета је испаливана са специјалног торња, са стартном ракетом која јој је давала почетни потисак од 22.650 kg за 0,5 sec.

По завршетку рата, док се још ова ракета усавршавала, био је заплењен већи број немачких ракета „V-2“ и пренет на експериментални ракетни полигон у Вајт Сенду који се налази на 33° сев. шир. и 105° зап. дуж., у пустињама Новог Мексика. Дужина ракете „V-2“, преудешене за ова испитивања износила је 14 m, а пречник 165 cm. Тежина јој је износила 14 тона, од чега је 67% отпадало на гориво и течни кисеоник. Почетни потисак је износио 28.500 kg, а највећи брзина 5.400 km на час.

Међутим ракете „V-2“ нису биле грађене у сврхе научних испитивања, па се у САД приступило конструисању економичнијих ракета, нарочито за испитивање великих висина. То су ракете „Аероби“ и „Вајкинг“ које данас углавном служе за поменуте сврхе.



Сл. 3. Ракета „V-2“ + „Уек Корпорал“ поље

„Аероби“ је нешто већа од ракете „Уек Корпорал“. Дуга је била око 6 m, са пречником од 38 cm. Под пуним оптерећењем тежила је 500 kg, од чега 5% отпада на гориво. Носила је корисни терет од 72,5 kg на висину од 140 km. Пуштена је такође са специјалног торња, при чему је добијала брзину од 1130 km/час после 2 секунде. Тада је ступао у дејство њен мотор са течним горивом и при потпуном сагоревању добијала је брзину од 4.345 km на час.

„Вајкинг“ је после „V-2“ највећа од описаних ракета. Последња њена верзија имала је дужину 13 m а пречник 114 cm. Тежина јој је износила 7,5 тона, од чега је 80% отпадало на течно гориво — кисеоник и алкохол. Неке су изграђиване читаве од алуминијума. Достигале су до 6.437 km/час.

Поред америчких ракета и немачке „V-2“ у последње време и Французи су израдили ракету за испитивање великих висина, која је названа „Вероника“. Експериментална пуштања извршена су у Сахари. Ова ракета има дужину 6 m, а пречник 53 cm. Тежи једну тону, а може да носи корисни терет од 50 kg на висину од 60—1000 km.

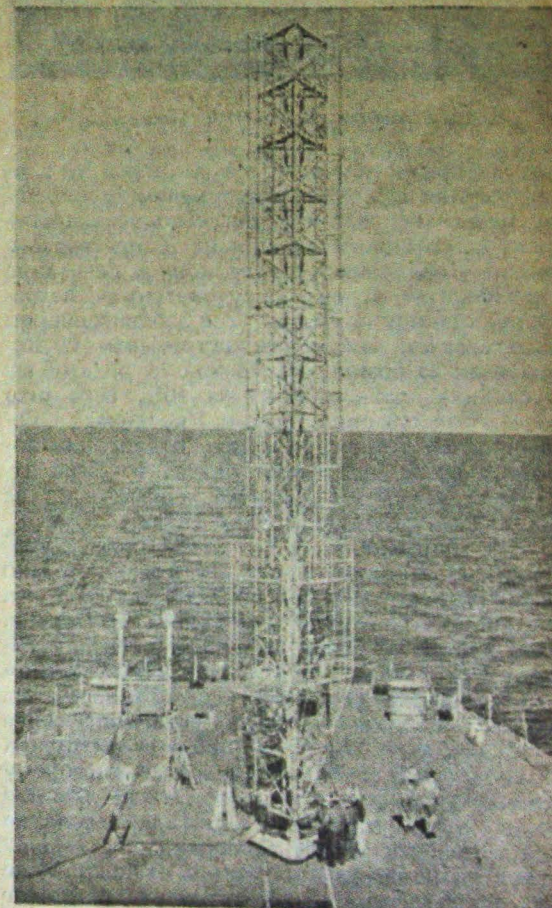
Да би се отклонило штетно дејство опороза ваздуха приликом пуштања ракета, извршени су у августу ове године експерименти пуштања ракете са балоном. Балони специјалне израде уздизали су ракете до висине од око 15 km, па је тек тада ракета активирана помоћу специјалне кутије за паљење.

Треба подвући да рад са ракетама, као и читав техника мерења, обзиром на услове под

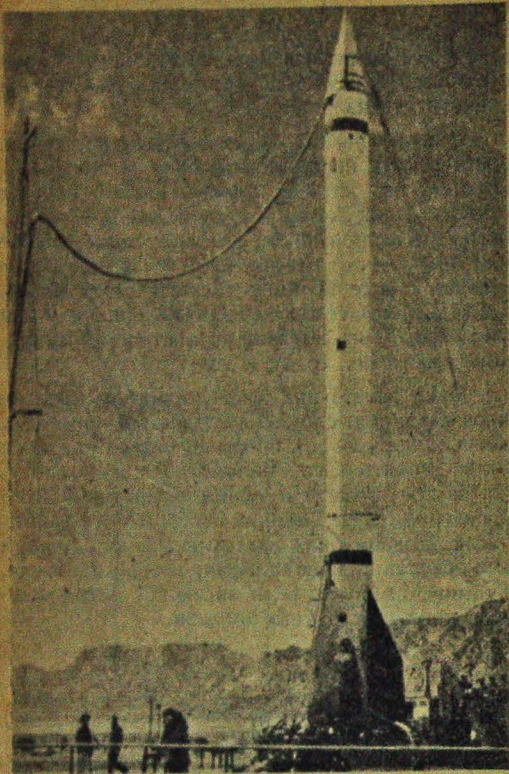
којима се мерења врше, нису једноставна. Преко половину пуштања није успело, мада је у овим испитивањима учествовало много стручњака и научника из разних лабораторија и института из више земаља.

У циљу разних мерења ракете носе више врста разних инструмената било у коничном носу или са стране трупа. Подаци мерења преносе се на Земљу путем радија или се добијају регистровани по враћању носача ракете или целе ракете падохраном на Земљу. Има мерења која се не могу послати путем радија. Таква мерења се током уздизања филмују или убележавају на емулзијама осетљивим на зрачење, магнетну траку и тсл.

Како ракета при свом уздизању пролази кроз ваздушне слојеве у којима се притисак мења од нормалног (760 mm Hg) па до притиска од милионитог дела милиметра живиног стуба, на носу ракете и њеним странама су стављане групе разних мерних инструмената за притисак. Подаци ових инструмената су служили као основни подаци за израчунавање притиска, густине, температуре и висинског ветра слојева кроз које ракета пролази.



Сл. 4. Кула за лансирање са ракетом „Аероби“



Сл. 5. Мартин „Вајкинг“ пред полетање

За притиске од 760 mm до 10 mm Hg употребљавани су мерни инструменти на принципу меха—анероида чији су се покрети преносили на потенциометар који их је претварао у радио—предајнику ракете који је сигналом слао податке мерења на аутоматску регистрациону станицу на Земљи. При лабораториским испитивањима ови мерни инструменти су показивали за брзине ракете које су реда 1,5 km у секунди притисак нижи за 10% него што је износио стварни притисак. Упоредивања која су вршена према подацима радиосонди потврдила су лабораториске резултате. Већа отступања у мерењу притиска дешавала су се кад ракета достигне брзину звука.

За притиске ниже од 50 mm било је употребљено неколико врсти инструмената. Тако је за притиске од 2 mm до 7.000 тог дела mm живиног стуба употребљен манометар Пирани. Овај манометар личи на обичну сигналну сијалицу са платинском и волфрамском жицом која се загревала струјом од 110 волти. На балону сијалице су отвори да загревна жица може доћи у додир са околним ваздухом. Принцип рада овог манометра се састоји у мерењу утицаја струјања ваздуха на хлађење жице, услед чега долази до пада напона на жици. Овај пад напона се емитовао на Земљу преко радио-предајника. За још ниже притиске који су износили од стотог до стотихиладитог дела милиметра, односно за висине од 100—120 km употребљени су Филипсови уређаји. Ови

уређаји имају две електроде које су под напонем од 300 волти. Јони ваздуха кад пролазе између ових катода, под дејством електромагнетног поља електрода, убрзавају се и добијају спиралну путању, услед чега им се повећава дужина путање, тако да сигурније долази до сударне јонизације. Услед ове јонизације ствара се струја између електрода и појављује се пад напона пропорционалан јачини који се преноси такође преко радиопредајника. Код ових манометара измерени притисак стагнације мора се редуковати на околни притисак, према теорији Тејлора и Макола.

Наведени манометри могу имати изворе грешака у нетачно узетим аеродинамичким факторима, осетљивости на промену температуре, како самог манометра, тако и околног ваздуха, као и у осетљивости на промену саства ваздуха.

Густина атмосфере за висине до 100 km израчунава се из статичког притиска на конусу носача ракете помоћу Рејлијеве формуле узимајући још у обзир брзину ракете која је већа од брзине звука и притисак околне атмосфере. Извори грешака овог метода леже у подрхтавању ракете или њеном нагињању.

Изнад 110 km ваздух је већ толико редак, да се прећене путање молекула ваздуха могу упоређивати са величином ракете. За ове висине густине су израчунате на основу кинетичке теорије гасова узимајући у обзир укупну промену притиска за време једног обраћања ракете, на манометру на једној њеној страни и брзине ракете нормалне на отвор цеви манометра. Тако је на пример измерена досад најмања густина ваздуха са тачношћу од 20% у износу од једног десетмилионитог дела грама по кубном метру ваздуха а на висини од 219 km.

За мерење температуре која се не може добити директним путем, пошто је брзина ракете већа од брзине звука, тј. од брзине кретања молекула ваздуха, постоји више метода.

Првим начином температура се одређивала непосредно из података притиска помоћу барометарске формуле и једначине стања. Други начин се састојао у одређивању брзине звука у околном ваздуху на некој висини. Брзина звука се добијала из брзине ракете измерене радаром и Маховог броја брзине струјања ваздуха поред ракете, која се одређивала из односа притиска на двама отстојањима од носача ракете и притиска на самом носу. Кад је добијена брзина звука на извесној висини, онда се температура израчунавала врло лако пошто брзина звука зависи од температуре.

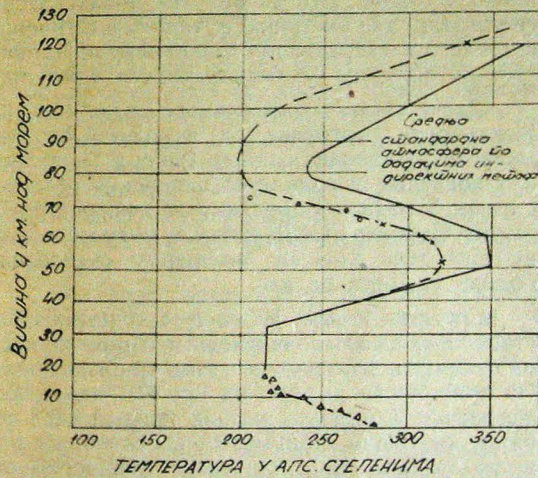
За висине од 30—80 km покушан је још један начин који се састојао у томе да је ракета носила експлозивне гранате. Ове експлозије су фотографисане са сталних места на Земљи, да би се могао тачно одредити положај прецизно темпираних експлозија у простору. Звук је хватан у прислушним станицама међусобно удаљеним на 300 m а распоређеним дуж страна правоуглог троугла. Из података

свих ових станица израчунате су температуре и висински ветрови на висинама, на којима су се догађале експлозије.

Сви наведени начини дали су приближно исте податке. Тачност одређивање температуре овим методама се креће за разне слојеве у границама од $\pm 15^\circ \text{C}$ до $\pm 40^\circ \text{C}$. Подаци за температуру добијени ракетом су показали да постоји максимум температуре на 50 km висине и врло ниске температуре на око 80 km висине, али су добијене температуре ниже од оних раније добијених индиректним методама мада се са њима ипак добро поклапају, исто као и подаци добијени за притисак.

Још раније је било утврђено, посматрањима трагова које су остављали метеори, да на висинама од 30—100 km постоје ветрови велике брзине. Ово су потврдила и напред описана мерења ветра уз мерење температуре. Мерењем ветра који је дувао уз ракету и који се мењао са правцем кретања ракете нађен је на висини од 100 km „ветар“ брзине 80 ± 20 м/сек а југоисточног правца.

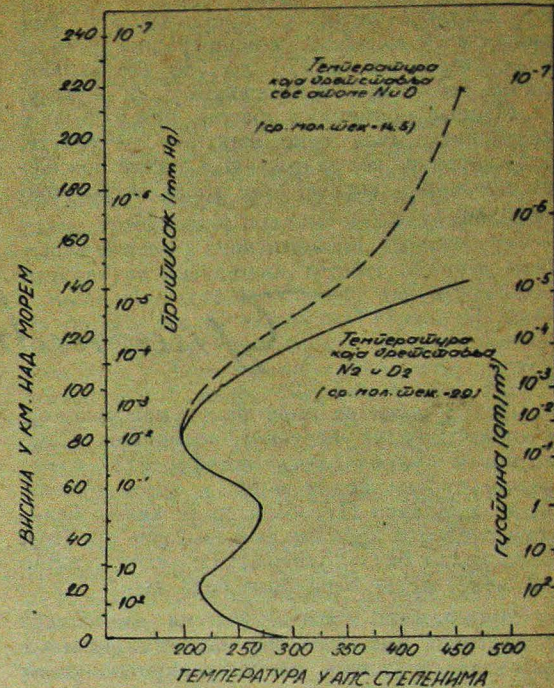
Да би се измерио састав ваздуха на великим висинама, било је послато ракетама неколико евакуираних челичних боца које су се аутоматски отварале на разним висинама. Примерци ваздуха из ових боца су анализирани и у већини случајева је утврђено да нема значајних промена у саставу ваздуха до висине од 80 km што указује, уз друга мерења, на општу измешаност гасова који сачињавају ваздух наше атмосфере до висине од 100 km. У плану су и даља испитивања у овоме правцу.



Сл. 6. Расподела температуре са висином изнад Вајт Сенда 7 марта 1947

Подаци добијени из градијента притиска обележени су крстићима, из мерења чеоног притиска црним тачкама, из мерења радиосондама троуглима

Поред наведених мерења извршена су и испитивања у Сунчевом спектру за таласне дужине ниже од 2900 ангстрема, тј. за део спектра који је због апсорпције од стране атмосфере немогуће испитивати са Земљине површине. Циљ ових испитивања био је углав-



Сл. 7. Температура атмосфере изнад Вајт Сенда Пуна крива базира на саставу ваздуха изнад нивоа мора, а испрекидана теориска крива прелаз свог кисеоник и азота из молекуларног у атомско стање

ном да се утврди на којим висинама се врши апсорпција појединих таласних дужина, Ови подаци ће бити од велике користи да се теоретски потпуно објасне појаве у вези са јоносферским слојевима. Мерења су вршена спектрографом смештеним у носу ракете, а било је тако подешено да спектрограф увек буде окренут Сунцу, без обзира на ротацију саме ракете. Тако су испитане таласне дужине до 2000 ангстрема. Поред осталог, мерењем значења у разним областима спектра утврђено је да на висини од 100 km кисеоник прелази у атомско стање.

Непосредна мерења енергије Сунчева зрачења, у циљу утврђивања тачности вредности соларне константе, показала су да досадашњу вредност за соларну константу треба повећати за 5%.

Даље је установљено да се максимална концентрација озона налази на висини од око 30 km и да највећи део Сунчевог зрачења бива апсорбован на висинама изнад 55 km.

За испитивање самих јоносферских слојева ракета пружа велике могућности. Инструментима које ракете носе могу се одредити концентрације наелектрисаних делића, као и њихова природа, што је са Земље или отежано или немогуће. Концентрација јона је одређивана према величини фазног заостајања радиоталаса емитованих са ракете. Оваква испитивања су вршена за време рекордног лета двостепене ракете коју су чиниле V—2 која је на свом врху носила „Век Корпорал“ која је

онда достигла висину од преко 400 km. Том приликом су одређене концентрације јона за „F“— слој почев од 170 до 380 km висине, Слична испитивања су вршена и у „E“— слоју.

Мерења космичких зракова при уздизању ракета нису дала неке нарочите резултате, због краткотрајног задржавања ракете при њеном пењању у висине, које траје нешто око 7 минута.

Упознавање васионе

Сваки човек се мора дивити појавама које се одигравају на небеској позорници. Само блазирани духови остају индиферентни према поезији дубоке ведре ноћи у којој трепере звезде а Млечни Пут баша своју нежну беличасту светлост кроз нутљив замрачен простор. Ко би остао без узбуђења кад угледа светао траг неке звезде која брзо пада небом.

Променљиви изгледи Месеца од вајкада су служили као календар људима. Први земљоделци су уочили везу између годишњих доба и померања Сунца кроз сазвежђа зодиачког појаса. Астрономија се дакле наметала човеку још у самом праскорозју цивилизације.

Хиљадама година — све до почетка XIX столећа — изучавање неба сводило се на испитивање Сунчевог система. Додуше, биле су познате звезде и њихово груписање у сазвежђа. Али све је то служило само као непокретни застор испред кога се посматрало померање Сунца, Месеца и великих планета. Главне теме астрономије, до почетка прошлог века, биле су распоред поменутих небеских тела и њихова улога у односу на Земљу (најпре Птолемејев систем, затим Коперников систем 1543), закони кретања ових тела (Ј. Кеплер, 1600—1620) и најзад узрок тих кретања (Њутн са својим законом опште гравитације 1687). Пред саму француску револуцију астроном Лагранж духовито је рекао: „Каква срећа за Њутна што је имао да открије само један систем света“. Доиста, у то доба студија Сунчевог система значила је студију система васионе.

Истина, већ током XVIII столећа неколико претеча, нарочито филозоф Кант, наговештавали су да су Млечни Пут и маглине можда најглавнији чланови васионе. Али се тада још није знала даљина ниједне звезде, тако да су све ондашње космологије остале чисто спекулативне.

Тек је Вилиам Хершел (1780—1820) увео и звезде у оквир конкретних студија. Он је установио да постоје двојне звезде, чија се кретања померавају Њутновом закону. Он је тако исто открио померање Сунца у правцу једне тачке која се зове *апекс* — близу звезде Вега у сазвежђу Лире. Најзад, он је својим сондирањима простора установио да Млечни Пут није само један појас звезда, него да је

Данас, кад је већ савладана техника ових мерења и када су решени многи проблеми у вези са њима, можемо очекивати још интензивнији развој испитивања високих слојева инструментима које носе ракете и за висине преко 500 km, што ће нам пружити важне и занимљиве податке из ових непознатих предела наше атмосфера.

Душан Вукмировић

то једно дубоко нагомилавање звезда — Галаксија — у које спадају Сунце и све звезде које се виде голим оком.

Прве три даљине звезда измерене су око 1840 године. Оне су показале да је светлости потребно неколико година да стигне од једне до друге најближе сусетке, бар у области Галаксије. На основу овога показала се као врло погодна јединица за мерење отстојања у stelарној астрономији тзв. *свешлосна година*. То је пут који светлост превали у времену од једне године крећући се брзином од округло 300000 километара у секунди. Тако је израчунато да светлост која полази са Сунца стиже за 5 часова до Плутона, најдаље од свих познатих планета у Сунчевом систему. Међутим, да би стигла од нама најближе звезде (α Центаури) до нас светлост путује нешто преко 4 године. Већ из ова два податка јасно се уочавају два екстрема: аутономија Сунчевог система и изванредна пустош између појединих светлих материја у бесконачности простора.

Данас се отишло још много даље. Могуће је измерити растојања од неколико стотина милиона светлосних година. Рекорд је постигнут последње 2 године са цинковским телескопом од 5 метара у пречнику на опсерваторији Маунт Паломар (САД) којим се могу сагледати небеска тела која су милијарду светлосних година удаљена од нас.

Сретства којима је нова астрономија постигла ове заиста величанствене напретке нису многобројна. Поменућемо само три најважнија. На прво место долази, од пре 60 година, *фотографија*. Снимањем разних предела неба добијају се трајни документи, нарочито за оне врсте зрачења које су иначе неприступачне посматрању оком кроз дурбин — ултраљубичасти и инфрацрвени зраци, за које је мрежица нашег ока неосетљива. На друго место долази *спектрална анализа* светлости, која нам омогућава физичко и хемиско испитивање материје која одашиље зраке или кроз коју су ови зраци прошли на путу до нас. Исто тако је напретку помогла *фотометрија* тј. мерење количине светлости или упоређивање разних јачина светлости.

Савремена астрономија је у стању да се дубље упусти у студију звезда или маглина,

тако да њихов хемиски састав, њихове температуре и притисци који владају у њиховим унутрашњостима, као и извори њихових енергија, нису више санарије него теме истраживања чија сигурност задивљава. Резултати добивени рачуницама и проверена претсказивања служе као докази теориских концепција. Давно пре него је ступила у дејство атомска бомба астрономи су знали да су звезда атомске пећи са водоником које функционишу од пре неколико милијарди година.

Галаксија је, као што рекосмо, нагомилавање звезда чији је број огроман. Маса Галаксије је 200 милијарди пута већа од масе Сунца. То наравно не значи да има 200 милијарди галактичких звезда, јер између звезда налазе се такође велике гомиле гаса и прашине, сјајних и тамних маглина чија је маса велика иако је врло тешко проценити колика је. Ова *интерстеларна магла* не дозвољава нам да сагледамо до крајњих дубина Галаксије, тако да бројне процене звезда немају апсолутну вредност.

Наше Сунце, обичан члан Галаксије, налази се ближе периферији, гравитирајући два пута више ка овој него ли ка средишту Галаксије. Ово средиште се налази у правцу сазвежђа Стрелца, удаљено од нас 25000 светлосних година. Као што видите добра лекција скромности. Сви ови непобитни резултати добивени су у току декаде 1920—1930 године. У истом овом раздобљу астрономија је учинила још узбудљивија открића у оним правцима простора у којима нам не смета космичка магла тј. у простору изван Млечнога Пута.

Већ читаво једно столеће нека чудновата небеска тела, најчешће спиралног облика, била су велика загонетка за науку и њихове двогубе особине биле су повод разних полемика. Стално се постављало питање да ли су то гасни облаци загонетне структуре у унутрашњости Галаксије, као већ поменуте аморфне магле, или су то густо збијена звездана јата, острва материје, слична нашој Галаксији, која далеко од ове лебде у дубинама празног простора.

Ова друга претпоставка показала се најзад као тачна. Фотографски снимци показали су да се спиралне маглине састоје од звезда и омогућили су да им се измери даљина и величина.

У васиони, до граница докле је можемо сагледати, тј. до 1 милијарде светлосних година, изгледа да су прилично равномерно распоређене Галаксије сличне овој нашој. Број Галаксија, приступачних највећим телескопима, износи 1 милијарду, а на основу њиховог распореда у васиони не може се рећи да се приближујемо рубу или средишту једног евен-

туалног система галаксија. На основу овакве претставе о васиони, у правом смислу речи, стручњаци за космологију верују да је помоћу једне разумне екстраполације могуће доћи до сазнања о целини васионе. Светлост, иако најсуптилнији, није једини агенс наших опажања. Зна се, од Леверијеовог открића Нептуна чисто рачунским путем, да и *астрономија невидљивих ствари*, која се оснива на особености гравитације, потпуно дозвољава извесне смеле потезе у испитивањима. Доиста, стручна литература последњих година обилује покушајима, више или мање добро документованим, да се васиони да адекватна слика, тј. слика чије би контуре одговарале феноменима које налазимо у оном њеном кутку који можемо посматрати. А ови феномени изненађују: изгледа да се све галаксије удаљују несхватљиво великим брзинама једне од других, тако да се говори о експанзији васионе.

Ајнштајнова космолошка схватања, која се оснивају на појму „простор-време“ из његове теорије опште релативности имају велику вредност. Локална вредност релативности и успеси њеног предвиђања су ван дискусије. Данас ниједна теорија, која би служила као база индуктивним резонувањима не пружа толико гаранције колико Ајнштајнова теорија.

Образовани људи су дужни обавештавати се о овом чудноватом току идеја, које нам усред тешкоће и узбурканости данашњице мењају концепције о васиони. Ова револуција, као и она коју су подигли Коперник и Њутн, одлучиће раније или доцније, о развиту човејег разума односно кориговаће његова схватања. Можемо од ње очекивати велике користи у погледу материјалне цивилизације. Космологије XX столећа припремају економију трећег миленијума наше ере.

Најсигурнији и најпријатнији начин за свакога, ко жели да буде у току целог овог грандиозног тока мисли, јесте да се учлани у Астрономско друштво. Насупрот ономе што се обично мисли, ово Друштво није само удружење стручњака астронома. Не, у њему већину чине нестручњаци које побуђује једино интересовање за лепоте којих је у изобиљу на небу. Сваки човек и сваки колектив треба да постану чланови Астрономског друштва, па ће било преко овог часописа, било на седницама или посматрачким састанцима Друштва, бити о свему обавештавани на потпуно приступачан начин и то правилно и солидно.

Старост и судбина небеских тела, састав и развој васионе, особине простора, материје и времена, порекло живота у васиони и још многи други проблеми показале свакоме члану колико је наука коракнула унапред и како су чврсти темељи савремене астрономије.

P. Couderc

L'Astronomie, фебруар 1952.

Let u vasionu

(Kraj)

Naime, ona ne bi u tom slučaju pala natrag na Zemlju, pod pretpostavkom da nema trenja vazduha, jer bi pri toj brzini bile izjednačene sila teže i centrifugalna sila koje deluju na raketu. Raketa bi zbog toga praktično bila bez težine i kružila beskonačno dugo, uvek na istoj visini iznad Zemlje, kao njen pratilac — satelit.

Ubacivanje rakete u putanju kruženja oko Zemlje pretstavlja osnovu za praktično ostvarenje veštačkih zemljinih satelita — osmatračkih stanica visoko iznad Zemlje koje bi mogle služiti kao otkočne daske za letove u vasionu, zatim magacini za pripremu ovakvih letova, astronomske opservatorije itd.

Naravno, ovi sateliti morali bi da se odbacuju na visine iznad gušćih slojeva atmosfere koji bi mogli kočiti da deluju na satelit. Satelit bi tada, bez ikakvog novog utroška energije, mogao da kruži oko Zemlje. Pritom ne treba zaboraviti jedan od problema satelita — pojavu nemanja težine, što bi moglo da utiče na čovekov organizam. Medjutim, ova pojava dala bi se otkloniti obrtanjem satelita oko svoje osovine i stvaranjem centrifugalne sile koja bi zamenjivala svojim uticajem na čovekov organizam zemljinu težu.

Takodje bi, pri poletanju raketa-satelita sa Zemlje i njihovom ubacivanju u željenu putanju, trebalo voditi računa o komponenti zemljine brzine obrtanja oko osovine, što analogno deluje u ukupnom bilansu brzina a, zajedno sa komponentom brzine kruženja oko Sunca, i pri otiskivanju svemirskih brodova iz Sunčevog sistema dalje u vasionu.

Veštački sateliti mogli bi poslužiti takodje kao vojne osmatračke stanice, stanice za ispitivanje meteorološke situacije u svetu i mesta odakle bi se mogli upravljati dirigovani projektili na neprijatelja u ratu.

Postizanje željenih brzina

Kako bi se sa raketom mogle postizati željene velike brzine?

Poznato je da brzina rakete zavisi od brzine isticanja užarenih gasova mlaza raketnog motora i logaritma odnosa masa ili količnika početne i krajnje mase čitave rakete.

Savremena raketa sa najpovoljnijim gorivima postižu praktičnu brzinu isticanja mlaza od 2,5 km/sek a u budućnosti očekuje se od hemiskih tehničkih goriva brzina mlaza od 4,5 km/sek.

Da bi jedna raketa dostigla recimo trostruku brzinu od brzine isticanja mlaza, trebalo bi da ima odnos masa jednak 20, odnosno da 95% njene početne težine bude gorivo. Ovo direktno nameće ideju višestepene rakete koja bi jedan za drugim odbacivala svoje stepene, po prestanku rada njihovih motora i posle utroška goriva u njima.

Američki naučnici Malina i Samerfield (Summerfield) izračunali su da bi petostepena raketa sa vodonikom kao gorivom i oksidatorom kiseonikom, teška 40 tona, mogla da odbaci od Zemlje koristan teret od samo 45 kg i to samo da ga oslobodi uticaja zemljine teže a ne i da mu omogući sletanje na Mesec (kočenje prilikom sletanja) i povratak na Zemlju.

Jedino rešenje današnjeg ostvarenja leta u vasionu pruža nam upotreba veštačkog zemljinog satelita kao medjustanica za interplanetarno letenje. Opis jedne ovakve ekspedicije na Mars donećemo na kraju članka. Podjimo dalje. Šta bi se desilo po odvajanju od veštačkog zemljinog satelita i otiskivanju u međuplanetarni prostor.

Medjuplanetarni let

Odvajanjem od uticaja zemljine teže nije sve rešeno. Vasioni brod neće nastaviti kretanje samo pod dejstvom inercije. Na njega će uticati Sunčevo gravitaciono polje. Ako želimo da stignemo do Marsa, trebaće nam, tako da se izrazimo, „da se popnemo“ protiv dejstva Sunčeve privlačnosti a za odlazak na Veneru „da padnemo“ bliže ka Suncu.

Da bismo se „popeli“ prema Marsu po najekonomičnijoj elipsastoj prelaznoj putanji, pod dejstvom Sunčevog gravitacionog polja, potrebno bi bilo povećati brzinu rakete za novih nekoliko kilometara u sekundi, odnosno smanjiti je dejstvom neke sile usmerene u suprotnom smislu od smera obilaska oko Sunca — ukoliko bismo želeli da „padnemo“ prema Veneri. To bi zahtevalo novi utrošak energije. Takodje bi, pri tangiranju Marsove putanje, trebalo povećati brzinu, da bi se on „prestigao“, što bi isto tako bio slučaj i sa Venerom, pa bi taj manevar zahtevao ponovni utrošak izvesne energije.

Ovde ne uzimamo u obzir još i uticaj privlačnosti drugih planeta, energiju potrebnu za prelazak iz ravni putanje jedne u ravan putanje druge planete, niti energiju potrebnu za različita manevrisanja i korekcije putanje.

Smatra se da bi se sletanje na planete moglo vršiti planiranjem kroz njihovu atmosferu, što bi tražilo detaljna prethodna proučavanja i aerodinamičke proračune za to potrebnih nosećih površina.

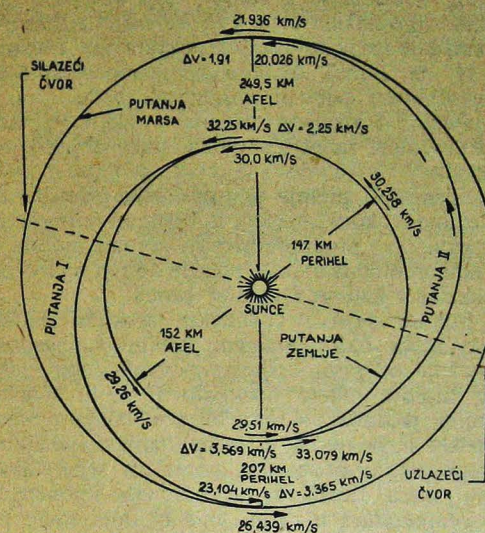
Evo kako bi izgledao „bilans brzina“ jednog leta na Mars u najpovoljnijem slučaju (prema Clarke-u):

	km/sek
Za oslobodjenje od Zemljine teže	11,2
za prelaz na eliptičnu putanju za Mars	2,9
za prelaz na kruženje po marsovoj putanji za kočenje pri sletanju na Mars, ukoliko se ne bi primenjivalo planiranje s krilima	5,0
za manevrisanje	0,5
za gravitacione gubitke i gubitke od otpora	3,0
Svega:	25,3

Isto toliko zahtevao bi povratak raketa na Zemlju, ukoliko ona ne bi planirala kroz Zemljinu atmosferu pomoću svojih krila.

Naglašava se ponovo da ovo važi samo za kretanje po najekonomičnijoj putanji kojom bi se moglo ići samo pri izvesnim povoljnim međusobnim položajima Zemlje i planete na koju se šalje raketa.

To bi recimo bilo za Mars po (Burgess-u):



Shema prelaznih putanja za rakete sa Zemlje na najbliže planete Mars i Veneru

Za putanju I (sletanje na Mars kada se ovaj nalazi u perihelu) — polazak sa Zemlje 26-II-1965, 1980 i 1995 godine i stizanje na Mars 237 dana docnije.

Za putanju II (sletanje na Mars koji se nalazi u afelu) — polazak sa Zemlje 26-III-1958, 1973 i 1988 godine, sletanje na Mars 17-VI naredne godine.

Let na Veneru zahtevao bi, pri najekonomičnijim uslovima, bilans brzina 2×31 km/sek (s povratkom na Zemlju i bez planiranja na Veneru i Zemlju) i trajao bi u jednom pravcu 146 dana.

Put na Jupiter trajao bi pod istim uslovima 2 godine i 9 meseci, a za dalje Sunčeve pratilce i do 45 godina.

Naravno, vreme leta moglo bi se skratiti utroškom većih količina energije, ne ostavljajući raketu da se kreće samo pod dejstvom Sunčevog gravitacionog polja, bez rada motora duž najvećeg dela putanje.

Za potpuno oslobodjenje od Sunčeve gravitacije bilo bi, kod poletanja sa Zemlje, potrebno još posebnih oko 24 km/sek u bilansu brzina, osim već potrebnih brzina za oslobađanje od zemljine teže za nadoknađivanje gravitacionih gubitaka, gubitaka otpora i dr.

Sa današnjom raspoloživom tehnikom zasad izgledaju ostvarljivi samo letovi na Mesec, Mars, Veneru i natrag. Pitanje je primena nuklearne

energije — pri čemu nam je ipak potreban neki fluid koji će biti u mlazu izbacivan i davati potrebnu reakcionu silu, odnosno u budućnosti biće možda moguće pretvaranje nuklearne energije direktno u električnu energiju i stvaranje mlaza jona koji bi se kretali brzinama od stotinama kilometara u sekundi i većim.

Proračunato je, na primer, da se sa 25 kg atomskog goriva može odbaciti na Mesec i vratiti natrag raketa teška 1.000 tona.

Ali, vratimo se na pitanje još danas mogućih letova.

Projekt fon Brauna

Ovaj konstruktor poznate leteće bombe „Fau-2“ koji sada radi u SAD objavio je proračune za jednu ekspediciju na Mars, tzv. „Marsprojekt“ na II Međunarodnom astronautičkom kongresu u Londonu 1951 godine.

Po njemu, troškovi kombinovane ekspedicije flote vasionkih brodova sa 70 ljudi, obuhvatajući naravno i troškove izgradnje ovih brodova, opremanje, izgradnju veštačkog zemljinog satelita i utrošak 5,356.000 tona goriva, iznosili bi oko 4 milijarde dolara.

Goriva bi, prema tome, bilo utrošeno samo 10 puta više nego u vazdušnoj operaciji nazvanoj „Berlinski vazdušni most“ u kojoj su avionima doturani hrana i gorivo otsečenim stanovnicima Zapadnog Berlina. Gorivo bi bilo hidrazin hidrat i azotna kiselina. Za sam vasioni let utrošilo bi se, medjutim, samo 36.600 tona goriva. Ostalo bi otišlo za pripremne letove za izgradjivanje veštačkog zemljinog satelita, izbacivanje delova i opreme sa posadom preko ekspedicije u vasionu do putanje satelita i sletanje članova ekspedicije, po završenom poduhvatu, natrag na Zemlju.

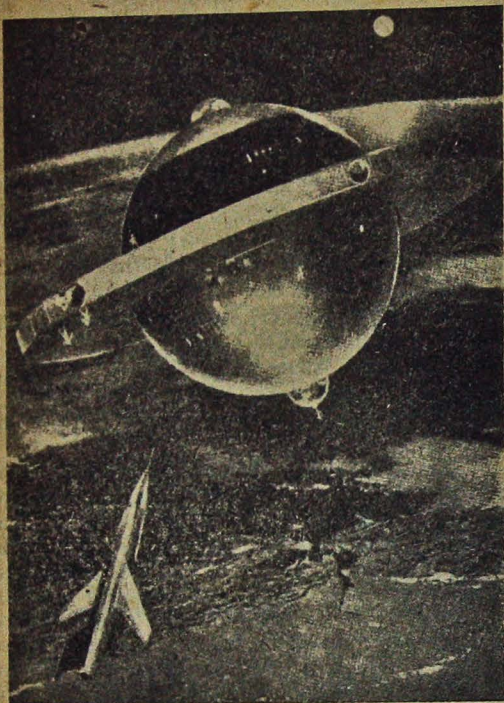
Pripremna faza, po izgradjivanju 46 trostepenih raketa od po 6.400 tona, trajala bi 8 meseci. Za to vreme bi se obavilo ukupno 950 letova, u kojima bi se odbacili delovi svemirskih raketa i raketa za sletanje na Mars, delovi opreme, članovi ekspedicije i gorivo u putanju na visini od 1720 km od Zemlje. Na toj visini dostizale bi ove pripremne rakete, visoke 80 metara, potrebnu brzinu kruženja oko Zemlje od oko približno 23.000 km/čas (jedan obilazak oko Zemlje za 2 časa) i iskrcavale tovar u prazninu, pošto bi ovaj mogao da ostane da lebdi u prostoru zbog izjednačenja centrifugalne sile i privlačne sile Zemljine teže.

Celokupna montaža brodova i njihovo opremanje izvršili bi se u toj praznini visoko nad Zemljom. Iskrcavši tovar, rakete bi se, uz pomoć krila, vratile planiranjem natrag na Zemlju. Pritom bi im se vrhovi krila zagrevali do 700°C.

Kada bi, na taj način, bilo sklopljeno 10 svemirskih raketa od po 3.720 tona, u njih bi se ukrcalo 70 ljudi i tri 200-tonske rakete sa krilima, za sletanje na sam Mars.

Svemirske rakete ne bi uopšte sletale na Mars, već bi se ubacile u putanju kruženja oko njega. 50 ljudi bi, posle osmatranja Marsa, ušlo u 3 krilata broda od 200 tona i iskrcalo se na Marsu

planiranjem pomoću krila. Ovde bi se izvršila ispitivanja, ostavili instrumenti koji bi radiom odašiljali rezultate merenja i sa skupljenim naučnim materijalom, ostavljajući suvišnu opremu i jedan brod na površini Marsa, dva broda bi se vratila svojoj flotili — privremenim Marsovim satelitima.



Ovako bi otprilike izgledao jedan veštački Zemljin satelit kružeći u prostoru visoko iznad Zemlje.

Brodovi za iskrcavanje bili bi ostavljeni sa još 3 svemirska broda da kruže oko Marsa, a sedam brodova bi se vratilo do putanje polazne stanice — zemljinog satelita. Sa njega bi se, postepeno, vraćali na Zemlju učesnici prvog leta na Mars planirajući na lokalnim raketama koje su već učestvovala u pripremi ovog leta. Svemirski brodovi ostali bi da kruže oko Zemlje spremni za naredna putovanja, što bi umnogome olakšalo dalje letenje na druge planete. Ceo poduhvat trajao bi, sa boravkom na Marsu i svim osmatranjima, ukupno 2 godine i 239 dana.

Sve ovo izgleda vrlo primamljivo, ali neće ići tako glatko, kako se u prvi mah čini, jer je vezano sa mnogobrojnim praktičnim problemima na koje bi trebalo desetina godina da budu savladani i plaćeni prvim žrtvama u pripremnim fazama ispitivanja i probnih letova.

Obuhvativši sve ove probleme, ukorenjuje se u nama čvrsto uverenje da je ovakav poduhvat moguće ostvariti samo ujedinjenim naporima čitavog čovečanstva, jednostavnijeg, složenijeg i srećnijeg, čovečanstva iz kojeg bi bili iskorenjeni ratovi i eksploatacija bilo pojedinaca ili klasa ili naroda ili čitavih rasa.

Problemi leta kroz vasionu

Pre svega, ne treba uopšte govoriti o pitanju da li čovek može da izdrži velike brzine. Problem je samo u ograničenju ubrzanja koja na čoveka deluju. U pogledu brzine postojala bi kao ograničenje jedino brzina svetlosti, ukoliko ona zaista predstavlja graničnu brzinu koju ne može dostignuti nijedno jelo.

Kudikamo kritičniju nepoznatu za nas predstavljaju fiziološki problemi, npr. problem takozvanog „bestežinskog stanja“ koje bi trajalo mesecima i godinama i za koje se ne zna kakve bi poremećaje izazvalo u našem organizmu, obzirom da se na Zemlji ovakvo stanje može ispitivati duže vremena samo u slobodnom padu.

Postoji i problem disanja u raketi, tj. stvaranje dovoljne zalihe kiseonika i uklanjanja ugljen-dioksida.

Specijalno pitanje je psihološke prirode: uticaj života tokom meseci u tesnom zatvorenom prostoru. Za predupređivanje ovoga morala bi se vršiti prethodna trenaza posade dugim boravkom u maketama kabine raketnog broda.

Pitanje dejstva kosmičkih zrakova moralo bi se rešiti oklopljivanjem kabine s posadom. Izolovanje od gama zrakova iz eventualnog atomskog motora rakete obavljalo bi se ili debelim olovnim pločama — što bi predstavljalo samo dopunski mrtvi teret, ili postavljanjem specijalne zaprege u kojoj bi atomski motor iza sebe vukao samu raketu žicom dugačkom više kilometara.

Temperatura u raketi bila bi opet samo pitanje spoljne obrade i bojenja omotača rakete. Zgodnim podešavanjem šahovskih polja različito obojenih i cirkulacijom fluida ispod njih, mogla mogla bi se temperatura u unutrašnjosti rakete po želji regulisati.

Sudar sa meteorima ne bi predstavljao, suđeci po statistici njihovih veličina, nikakvu opasnost, osim u iznimnim slučajevima. Pri tome trebalo bi izbegavati putanje meteorskih rojeva. Osim toga, s jedne strane, oklop od kosmičkih zrakova za manje meteore, radarski uređaj za opominjanje od sudara i njegovo automatsko izbegavanje, naročito većim meteorima, uklonili bi potpuno i ovu opasnost.

Problem života na drugim planetama zavisio bi konačno od gnjuračke opreme i njene udobnosti kao i od hermetički zatvorenih objekata za stanovanje. Posebnu opasnost predstavljali bi za vasijske putnike možda mikroorganizmi na koje naše telo ne bi bilo otporno.

Put prema drugim zvezdanim sistemima

Neprestano nam se nameće još uvek nereseno pitanje života na drugim nebeskim telima, njihovih civilizacija i susreta sa njima. Ukoliko ne postoje inteligentna bića slična ljudima, na drugim planetama Sunčevog sistema, gde ćemo ih naći?

Besmisleno je tvrditi da su jedino na Zemlji postojali, među milijardama i milijardama zvezdanih sistema, uslovi za razvoj života i inteligentnih bića. Drugo je pitanje da li ćemo mi ikada moći da stignemo na takva nebeska tela.

Najbliža zvezda, Alfa Centauri, udaljena je 4,3 svetlosne godine od nas. Medjutim, zvezde sa planetnim sistemom su još mnogo dalje: Volf 359 na 8 svetl. godina, 61 Labuda na 10,7 svetl. godina, 70 Ofijuha na 12 svetlosnih godina.

Pretpostavimo da se krećemo i brzinom nešto manjom od brzine svetlosti, opet će nam trebati desetina godina za putovanje do njih. Ne znamo pritom da li će zaista doći do izraza „Lanževnov paradoks putnika“, tj. da će vreme sporije proticati za vasijskog putnika pri ovolikoj brzini, nego za posmatrača sa Zemlje. To bi pružilo nove nade za ostvarenje leta dalje u svemir.

Na taj način bi se, možda, putnik koji bi na primer leteo do zvezde Prokiona brzinom samo za 1% manjom od brzine svetlosti, vratio na Zemlju posle 21 godine protekle za Zemljine stanovnike a za njega bi prošlo samo 3 godine.

Zaključak

Rasmotрили smo, u opštim crtama, probleme raketnog pogona u međuplanetarnom letenju, sa gledišta nama poznatih izvora energije, odnosno načina njihovog korišćenja. Ne bi bilo dijalektički tvrditi da su to jedina moguća rešenja i da

Нова интерпретација Ајнштајновог ефекта

Светлост, као посебна форма електро-магнетске енергије, има масу, па је зато подложна утицају гравитације. Другим речима, при пролазу кроз јако гравитационо поље светлосни зрак мора да трпи скретање према гравитационом средишту, и утолико веће, што му је путања ближа средишту поља.

Према теорији релативности скретање светлосног зрака при његовом пролазу крај Сунца треба да износи 1,74 лучних секунда, док класична, њутновска теорија предвиђа нешто мање од половине те вредности (0",83).

У циљу проверавања исправности једне или друге теорије користе се потпуна Сунчева помрачења, јер се само тада могу посматрати и снимати зезде у његовој непосредној близини. Упоредњем релативних положаја одабраних зезда, добивених у томе тренутку, са положајима тих истих зезда, изведеним

се у будућности неће наћи и болjih: рецимо коришћења енергије космиčkih зракoва или електромагнетних поља у вasionи. Можда, најзад, ни брзина светлости није гранична брзина. То исто се некада тврдило и за брзину звука у вадухопловству.

Можда ће нова искуства наћи начина за савладивање бескрајних простора вasionе само у делићу кратког чoвекoвог живота (или за његово продужење), без потребе неке „сеобе генерација“ или вештачког успоравања животних функција вasionских путника неком врстом зимског сна, за дужа путовања.

Али то већ прелази у област сувише слободног маштања које засад нема реалне основе. Али зар наука не пролази, у својим врхунским стварањима, у област некада neverovatnog?

Највећа трагедија данашње генерације јесте да можда неће доживети ни прве летове, летове ракете бес посаде на Месец, уколико дође у међувремену до новог светског sukoba, акамоли до других планета Sunčevog sistema.

У сваком случају, допринос наших генерација у стварању основних могућности за међупланетарно letenje јесте и биће одлучујући.

Ing. Vladislav Matović

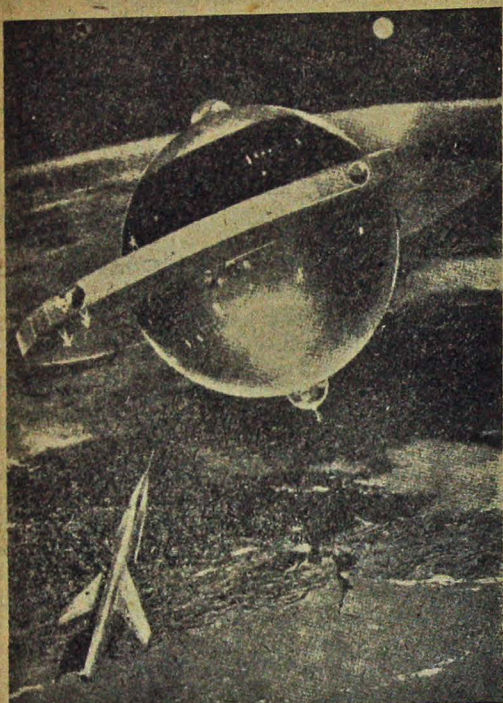
из посматрања пре него што је Сунце доспело у област неба где ће се догодити помрачење, може се установити износ евентуалног скретања.

За последњих тридесетак година (почев од 1919) током свих погодних потпуних Сунчевих помрачења вршена су врло брижљива испитивања и одређивања овог Ајнштајновог ефекта, а резултати су се углавном слагали са теориском вредношћу.

И помрачење од 25 фебруара 1952 искоришћено је делом у исту сврху. G. van Biesbroeck, астроном Јерксове (Yerkes) опсерваторије (САД), нашао је на основи својих посматрања скретање од 1",70, са средњом грешком од $\pm 0",10$, — вредност која се веома добро слаже са предвиђеном вредношћу.

М. Б. Прошух

planiranjem pomoću krila. Ovde bi se izvršila ispitivanja, ostavili instrumenti koji bi radiom odašiljali rezultate merenja i sa skupljenim naučnim materijalom, ostavljajući suvišnu opremu i jedan brod na površini Marsa, dva broda bi se vratila svojoj flotili — privremenim Marsovim satelitima.



Ovako bi otprilike izgledao jedan veštački Zemljin satelit kružeći u prostoru visoko iznad Zemlje.

Brodovi za iskrcavanje bili bi ostavljeni sa još 3 svemirska broda da kruže oko Marsa, a sedam brodova bi se vratilo do putanje polazne stanice — zemljinog satelita. Sa njega bi se, postepeno, vraćali na Zemlju učesnici prvog leta na Mars planirajući na lokalnim raketama koje su već učestvovala u pripremi ovog leta. Svemirski brodovi ostali bi da kruže oko Zemlje spremni za naredna putovanja, što bi mnogome olakšalo dalje letenje na druge planete. Ceo poduhvat trajao bi, sa boravkom na Marsu i svim osmatranjima, ukupno 2 godine i 239 dana.

Sve ovo izgleda vrlo primamljivo, ali neće ići tako glatko, kako se u prvi mah čini, jer je vezano sa mnogobrojnim praktičnim problemima na koje bi trebalo desetina godina da budu savladani i plaćeni prvim žrtvama u pripremnim fazama ispitivanja i probnih letova.

Obuhvativši sve ove probleme, ukorenjuje se u nama čvrsto uverenje da je ovakav poduhvat moguće ostvariti samo ujedinjenim naporima čitavog čovečanstva, jednodušnijeg, složnijeg i srećnijeg, čovečanstva iz kojeg bi bili iskorenjeni ratovi i eksploatacija bilo pojedinaca ili klasa ili naroda ili čitavih rasa.

Problemi leta kroz vasionu

Pre svega, ne treba uopšte govoriti o pitanju da li čovek može da izdrži velike brzine. Problem je samo u ograničenju ubrzanja koja na čoveka deluju. U pogledu brzine postojala bi kao ograničenje jedino brzina svetlosti, ukoliko ona zaista predstavlja graničnu brzinu koju ne može dostignuti nijedno jelo.

Kudikamo kritičniju nepoznatu za nas predstavljaju fiziološki problemi, npr. problem takozvanog „bestežinskog stanja“ koje bi trajalo mesecima i godinama i za koje se ne zna kakve bi poremećaje izazvalo u našem organizmu, obzirom da se na Zemlji ovakvo stanje može ispitivati duže vremena samo u slobodnom padu.

Postoji i problem disanja u raketi, tj. stvaranje dovoljne zalihe kiseonika i uklanjanja ugljen-dioksida.

Specijalno pitanje je psihološke prirode: uticaj života tokom meseci u tesnom zatvorenom prostoru. Za predupredjivanje ovoga morala bi se vršiti prethodna trenaza posade dugim boravkom u maketama kabine raketnog broda.

Pitanje dejstva kosmičkih zrakova moralo bi se rešiti oklopljivanjem kabine s posadom. Izolovanje od gama zrakova iz eventualnog atomskog motora rakete obavljalo bi se ili debelim olovnim pločama — što bi predstavljalo samo dopunski mrtvi teret, ili postavljanjem specijalne zaprege u kojoj bi atomski motor iza sebe vukao samu raketu žicom dugačkom više kilometara.

Temperatura u raketi bila bi opet samo pitanje spoljne obrade i bojenja omotača rakete. Zgodnim podešavanjem šahovskih polja različito obojenih i cirkulacijom fluida ispod njih, mogla bi se temperatura u unutrašnjosti rakete po želji regulisati.

Sudar sa meteorima ne bi predstavljao, suđeci po statistici njihovih veličina, nikakvu opasnost, osim u iznimnim slučajevima. Pri tome trebalo bi izbegavati putanje meteorskih rojeva. Osim toga, s jedne strane, oklop od kosmičkih zrakova za manje meteore, radarski uređaj za opominjanje od sudara i njegovo automatsko izbegavanje, naročito većim meteorima, uklonili bi potpuno i ovu opasnost.

Problem života na drugim planetama zavisio bi konačno od gnjuracke opreme i njene udobnosti kao i od hermetički zatvorenih objekata za stanovanje. Posebnu opasnost predstavljali bi za vasijske putnike možda mikroorganizmi na koje naše telo ne bi bilo otporno.

Put prema drugim zvezdanim sistemima

Neprestano nam se nameće još uvek nereseno pitanje života na drugim nebeskim telima, njihovih civilizacija i susreta sa njima. Ukoliko ne postoje inteligentna bića slična ljudima, na drugim planetama Sunčevog sistema, gde ćemo ih naći?

Besmisleno je tvrditi da su jedino na Zemlji postojali, među milijardama i milijardama zvezdanih sistema, uslovi za razvoj života i inteligentnih bića. Drugo je pitanje da li ćemo mi ikada moći da stignemo na takva nebeska tela.

Najbliža zvezda, Alfa Centauri, udaljena je 4,3 svetlosne godine od nas. Medjutim, zvezde sa planetnim sistemom su još mnogo dalje: Wolf 359 na 8 svetl. godina, 61 Labuda na 10,7 svetl. godina, 70 Ofijuha na 12 svetlosnih godina.

Pretpostavimo da se krećemo i brzinom nešto manjom od brzine svetlosti, opet će nam trebati desetina godina za putovanje do njih. Ne znamo pritom da li će zaista doći do izraza „Lanževnov paradoks putnika“, tj. da će vreme sporije proticati za vasijskog putnika pri ovolikoj brzini, nego za posmatrača sa Zemlje. To bi pružilo nove nade za ostvarenje leta dalje u svemir.

Na taj način bi se, možda, putnik koji bi na primer leteo do zvezde Prokiona brzinom samo za 1% manjom od brzine svetlosti, vratio na Zemlju posle 21 godine protekle za Zemljine stanovnike a za njega bi prošlo samo 3 godine.

Zaključak

Rasmotрили smo, u opštim crtama, probleme raketnog pogona u međuplanetarnom letenju, sa gledišta nama poznatih izvora energije, odnosno načina njihovog korišćenja. Ne bi bilo dijalektički tvrditi da su to jedina moguća rešenja i da

se u budućnosti neće naći i boljih: recimo korišćenja energije kosmičkih zrakova ili elektromagnetnih polja u vasioni. Možda, najzad, ni brzina svetlosti nije granična brzina. To isto se nekada tvrdilo i za brzinu zvuka u vadhoplovstvu.

Možda će nova iskustva naći načina za savladjivanje beskrajnih prostora vasiona samo u deliću kratkog čovekovog života (ili za njegovo produženje), bez potrebe neke „seobe generacija“ ili veštačkog usporavanja životnih funkcija vasijskih putnika nekom vrstom zimskog sna, za duža putovanja.

Ali to već prelazi u oblast suviše slobodnog maštanja koje zasad nema realne osnove. Ali zar nauka ne prolazi, u svojim vrhunskim stvaranjima, u oblast nekada neverovatnog?

Najveća tragedija današnje generacije jeste da možda neće doživeti ni prve letove, letove raketa bes posade na Mesec, ukoliko dodje u međuvremenu do novog svetskog sukoba, akamoli do drugih planeta Sunčevog sistema.

U svakom slučaju, doprinos naših generacija u stvaranju osnovnih mogućnosti za međuplanetarno letenje jeste i biće odlučujući.

Ing. Vladislav Matović

Неба иотврда Ајнштајнова ефекта

Светлост, као посебна форма електро-магнетске енергије, има масу, па је зато подложна утицају гравитације. Другим речима, при пролазу кроз јако гравитационо поље светлосни зрак мора да трпи скретање према гравитационом средишту, и утолико веће, што му је путања ближа средишту поља.

Према теорији релативности скретање светлосног зрака при његову пролазу крај Сунца треба да износи 1,74 лучних секунда, док класична, њутновска теорија предвиђа нешто мање од половине те вредности (0".83).

У циљу проверавања исправности једне или друге теорије користе се потпуна Сунчева помрачења, јер се само тада могу посматрати и снимати зезде у његовој непосредној близини. Упоређењем релативних положаја одабраних зезда, добивених у томе тренутку, са положајима тих истих зезда, изведеним

из посматрања пре него што је Сунце доспело у област неба где ће се догодити помрачење, може се установити износ евентуалног скретања.

За последњих тридесетак година (почев од 1919) током свих погодних потпуних Сунчевих помрачења вршена су врло брижљива испитивања и одређивања овог Ајнштајновог ефекта, а резултати су се углавном слагали са теориском вредношћу.

И помрачење од 25 фебруара 1952 искоришћено је делом у исту сврху. G. van Biesbroeck, астроном Јерксове (Yerkes) опсерваторије (САД), нашао је на основи својих посматрања скретање од 1".70, са средњом грешком од $\pm 0".10$, — вредност која се веома добро слаже са предвиђеном вредношћу.

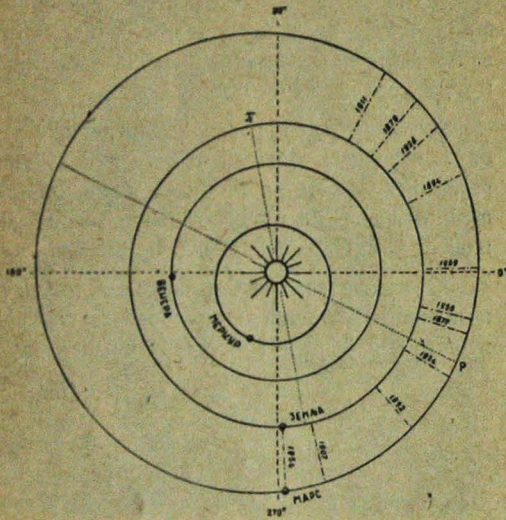
М. Б. Прошћ

Новости и белешке

Фотографисање марсових канала*

Неки Американци упорно остају при мишљењу да су Марсови канали стварна, а не оптичка појава. Е. Пети^{*)} (Pettit) са Маунт Вилсон и Паломар опсерваторије недавно је дао опис припрема које су изведене у циљу посматрања Марсових канала телескопом од 257 см током повољних опозиција Марса у 1954 и 1956 години.

Приближно сваких 16 година наступају повољне опозиције за посматрања Марса (у доба опозиције посматрачу са Земље планета је на супротној страни од Сунца). На приложеној слици кругови око Сунца, претстављају пу-



тање Меркура, Венере, Земље и Марса. Најповољнији положаји за посматрања Марса биће у току оних година у којима имамо перихелске опозиције у околини тачке P. Најповољнија опозиција била је 1924 године, кад је Марс био удаљен свега око 55 милиона километара. Његов привидни пречник износио је тада 26". У току 1954 Марс ће нам бити најближи 2 јула, кад му је привидни пречник 22", а у току 1956 биће нам најближи 8 септембра и имаће привидни пречник од 25". Посматрачи Марсових канала запазили су да се они нормално виде у опозицијама у току којих је привидни пречник већи од 20". Према томе, амерички астрономи се надају да ће у 1954 и 1956 моћи посматрати и фотографисати Марсове канале.

Марсови канали запажени су углавном на северној полулопти. Међутим, према искуству посматрача њихова видљивост везана је за Марсова годишња доба Јужне полулопте. Канали се већином виде у току Марсове пролећа на Јужној полулопти, при чему се читава мрежа канала види обично између 20 априла и 20 маја, тј. у току Земљина јула и августа, иако у 1956 повољан размак времена за видљивост мреже канала пада већ половином јуна. Овде преносимо везу између Земљиних и Марсових датума у току 1954 године:

1954 године			
Дат. на Марсу	Дат. на Земљи	Дат. на Марсу	Дат. на Земљи
Фебр. 15	Април 15	Мај 1	Авг. 23
Март 1	Мај 12	Мај 15	Септ. 14
Март 15	Јун 6	Јун 1	Окт. 9
Април 1	Јул 6	Јун 15	Окт. 30
Април 15	Јул 28	Јул 1	Нов. 25
		Јул 15	Дец. 16

Масно штампани датуми на Земљи претстављају подне датуме за видљивост мреже Марсових канала.

Да би се запазила мрежа канала потребни су нарочити атмосферски услови. Ако посматрач жели да са већом сигурношћу ухвати тренутак видљивости целе мреже, мора пажљиво пратити квалитет слике у дурбину. Ово се постиже на овај начин: Упери се дурбина према Марсу, скине се окулар и посматра голим оком осветљени објектив дурбина. Ако је атмосфера узнемирена, посматрач ће видети да је објектив просто осветљен, у случају мирне атмосфере, користећи се објективом већим од 10 см, посматрач може запазити да се преко осветљеног објектива крећу паралелни плавичасти таласи, као кад гледамо благо заталасану површину воде. Смер кретања таласа зависи од струјања ваздуха кроз који пролазе светлосни зраци. Кад се на осветљеном објективу виде таласи, каже се да постоји добра видљивост (seeing). Уколико је размак између таласа мањи, утолико се они и брже крећу преко објектива, што уједно означава и брже струјање ваздушних слојева. Према томе, посматрач прати кретање таласа и кад примети да се њихова брзина смањује он ставља окулар и почиње стварно посматрање, односно узастопно снимање Марсове површине. Тренутак изванредне видљивости (superseeing) наступиће при поновном ишчезавању таласа, али овог пута не зато што се сувише брзо смењују, него зато што су се зауставили у кретању, што је престало струјање ваздушних слојева.

Ако пред тренутком изванредне видљивости посматрач гледа у планету, видеће појаву појединачних канала чији се број нагло повећава и то једновремено на целој површини, да би се у току 1 до 2 секунде на површини планете видела читав мрежа канала. Е. Пети каже да је у свом посматрачком искуству имао највише 5 секунда трајања видљивости целе мреже канала, ишчезавање иде обрнутим редом. Прво се смањује број канала, а затим исто тако брзо ишчезну сви канали са Марсове површине. Но у току 15 до 20 минута по ишчезавању може поново наступити тренутак изванредне видљивости. Ако ово не буде, посматрач прелази на малочас описани начин праћења слике. Обично се тренуци изванредне видљивости јављају у другом делу ноћи, али ово није правило и сваки посматрач мора, за своје место посматрања, личним искуством да одреди време најмирније атмосфере.

Интересантно је да појава изванредне видљивости углавном не зависи од полжаја планете над хоризонтом. Читав мрежа канала посматрана је и при висинама Марса од 24°, што је код нас приближно висина Сунца у подне зимског дана.

Величина слике Марса са доскора највећим телескопом на свету од 257 см, уз коришћење дуже жишне даљине, износиће 8 mm, ако је привидни пречник Марса 24". Посматрачи канала узимају да је просечна ширина канала 0",2, што на претходном снимку износи 0,07 mm или 20 до 30 зрна у специјално фином желатину филма Eastman Kodak Plus X. Снимање не се обављати покретном камером са магнетним квачилом за заустављање у тренутку снимања. Аутоматски уређај убележава тренутак снимања. Снимање се кроз жути и плави филтар, у циљу посебних испитивања зрачења у жутој и плавој светлости.

Густина Марсове атмосфере износи једва 1/15 густине Земљине атмосфере. Кујперова (Kuiper) трагања за воденом паром у атмосфери остала су безуспешна, иако су ранија спектрална мерења указивала на присуство водене паре у Марсовој атмосфери. Међутим и Кујпер сматра да светлост рефлектована са поларних капа на Марсу и беличастих површина на рубу осветљене планетине стране, претставља рефлектовану светлост са танких слојева ледених кристала воде. Овде се ради или о мразу и снегу, или о леденим иглицама у високим цирусима. Ако на Марсу има воде, онда је сигурно да ова на површини планете прелази у чврсто стање у току Марсове ноћи, која је врло хладна.

*) Edison Pettit: Photography of the canals of Mars, Publ. of the Astr. Society of the Pacific, 1953, Vol. 65, No 385.

Посматрачи Марсових канала запазили су да канали добијају зелену боју, чим их обртање планете доведе ближе централном меридијану. Све досад уочене чињенице тешко је потпуно објаснити, те се о природи канала не може дати никакво сигурније тумачење.

Е. Пети спомиње да се квалитет слике у погледу видљивости канала побољшава дифрагмирањем објектива инструмента. Ово је у супротности са законима оптике, па се природно намеће Антонијадијево (Antoniadi) мишљење да се овде ради о оптичком пресликавању природно распоређених детаља на Марсовој површини, што значи да су канали чисто оптичка појава, како то сматра и већина астронома. Овде наводимо закључак Антонијадијеве расправе о каналима (*La Planète Mars*, 1930):

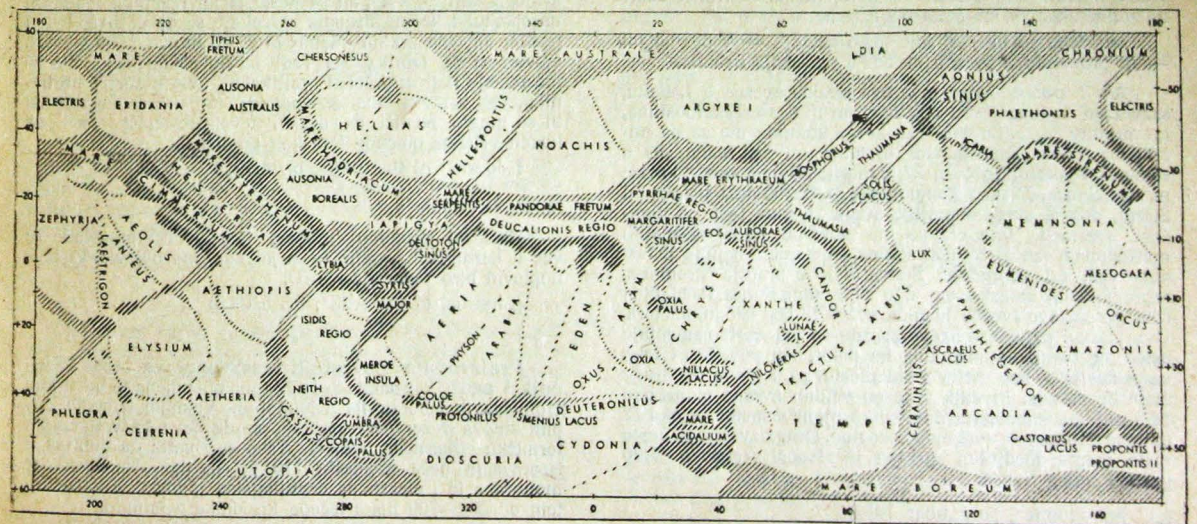
„Нико никада није видео на Марсу праве канале, те Скиапареливи (Schiaparelli) „канални“, који су мањевине правилински, једноструки, или двоструки, не постоје ни као канали, ни као геометриске линије; али они имају везе са стварношћу, јер је на местима сваког од њих површина планете било у виду неправилних, мањевине непрекидних бразда или пега, било у виду изрецканих сивих површина, било, најпосле, у виду сложених, издвојених језера.“

Према томе, детаљи на Марсу претстављају свагде неизмерно неправилну и природну структуру у виду тамних мрља, толико карактеристичну код свих тела у нашем систему.“

Пристилице стварног постојања Марсових канала заснивају све на чињеници да се они с времена на време заиста виде. Но то није и довољно. У астрономији има много појава које видимо, а за које ипак знамо да су само привидне појаве. Узмите само дивно кретање небеских тела! Није, дакле, довољно да појаву видимо, или фотографисамо, него она мора задовољавати и остале законе с њом у вези. Показано је, међутим, да досадашњи цртежи канала не задовољавају ни законе расипања светлости, ни законе перспективе, а да и не говоримо о осталим примедбама у вези са посматрањима канала. Па и сам зачетник постојања Марсових канала, Скиапарели, иначе поштовања достојан астроном, 30 априла 1900 године, пише Антонијади: „Стварно ми је ова планета постала предмет страха, скоро и одвратности. Уколико је више испитујем, утолико мање успевам да разумем њене појаве.“

Остављајући канале по страни, ми ћемо констатовати чињеницу да се при најповољнијим условима телескопом од 257 см могу на Марсу запазити детаљи ширине 20 km, а са највећим телескопом од 500 см могу видети предмети ширине 10 km. Према томе у току 1954 и 1956 године биће свакако новости о овој интересантној планети нашег система са којом ћемо читаоце детаљније упознати у једном наредном броју „Васионе“. Наше аматере позивамо да, макар и скромним средствима, у току наредне године обављају посматрања планете и пажљиво бележе све запажене појаве.

П. М. Ђ.



Карта — цртеж Марсове површине (горе), са означеним главним објектима (доле)

Otkriće nove promenljive zvezde tipa UV Ceti

Otkrićem promenljivosti zvezde *UV Ceti* 1948 godine stupa na pozornicu nova oblast ispitivanja astrofizicara. Pokazalo se, ubrzo posle ovog otkrića da još neke zvezde, sličnog spektralnog tipa, imaju slične promene sjaja. Zасада је усвојена радна хипотеза да је овај карактеристични облик криве промене сјаја везан за услове да звезда буде црвени патуљак и да има емисионе линије у спектру, тј. да припада спектралној класи dMe. Неки аутори сматрају да и двојност игра извесну улогу у овом процесу, али је — бар тако за сада изгледа — спектрални тип ипак одлучујући фактор.

Амерички астроном Вагман (N. E. Wagmann) је пре извесног времена почео систематски да посматра црвени патуљак BD + 43° 4305, јер и он има спектар типа dMe. Намера му је била да испита да ли и ова звезда мења свој сјај. Његов труд је уродило плодом. Ноћу 1 октобра ове године успео је да посматра нагли пораст сјаја ове зvezde. Промена сјаја је износила две привидне величине. Нажалост, засада нам недостају ближи подаци о овом интересантном посматрању.

С обзиром да ова звезда спада међу сјајније црвене патуљке, дајемо још неке податке о њој како би аматери, који имају инструменте, могли евентуално да прате ову звезду.

$\alpha_{1900,0} = 22^h 42^m 5.5$ $\delta_{1900,0} = +43^\circ 40'$; привидна величина 10.2; паралакса $0''.205$; спектрални тип dM4.5e.

Овим открићем попоје се број црвених патуљака код којих је промена сјаја са сигурношћу утврђена на 10. Ради упознавања читаоца дајемо њихова имена: *UV Ceti*; *2.1939 Ori*; *YZ CMin*; *AD Leo*; *WX UMa*; *AD Leo*; α Cen (C); *Ross 154*; *Kru 60 B*; *BD + 43° 4305*.

Досада је познат нешто преко педесет црвених патуљака са емисионим линијама у спектру. Из горњег се следи да је за скоро 1/5 од њих доказано да мењају сјај. Тиме је у приличној мери повећана вероватноћа да постоји узрочна веза између спектралног типа ових зvezda и промена сјаја.

O. B.

Jedna interesantna dvojna zvezda

Међу многобројним променљивим зvezdama, расутих по целоме небу, најинтересантије су оне чије су промене сјаја проузроковане помрачењем које настаје услед периодичних пролаза пратице испред главне зvezde око које пратица кружи.

Звезда коју ћемо овде упоредити са нашим Сунцем није много упадљива, сјај јој варира од 9,04 до 9,94 привидне величине 1 то у року од 1,8855 дана. Не види се дакле ни голим оком ни обичним огледом.

Исто тако ни име јој није нешто нарочито — V 382 Cygni — тј. променљива зvezda br. 382 у сазвездју Labuda.

Али и поред свега тога ова двојна зvezda у Labudu, сазвездју и иначе већ богатом разним интересантностима, изванредно је занимљива. Пре свега компоненте се на путањима крећу фантастичном брзином од 710 километара у секунди. Маса њихове су 37 односно 33 пута веће од масе нашег Сунца. Главна компонента је 35000 пута сјајнија од Сунца, док је светлост пратице свега 26 пута јача од Сунчеве светлости. Температура на површини ових зvezdanih mastodonata износи 33 000 степени. Volumen сјајније је 800 пута већи од запремине Сунца док је пратиља скромнија, запремина јој износи свега 610 запремина Сунца. Раздалјина између обавде зvezde је мала, свега 18 503 300 километара. Ова близина између обавде зvezde се још знатно смањује услед огромних плима које им деформишу површине и тако васпостављају као неку врсту mostova од једне до друге материје зvezda. Прећник веће од великих зvezda износи око 14,5 милиона километара дуз велике оsovине, а око 12 милиона километара дуз мале оsovине. Друга зvezda је нешто мало мања. Међутим густина им износи свега око 1/2 густине нашег Сунца.

(L' Astronomie*, Novembar 1952).

R. D.

Успешно је испитивано „vasionsko odelo“, у барокори, до висина од 21.000 метара. То је најновији модел израђен у Pomorskoj aeromedicinskoj laboratoriji u Filadelfiji. Ovo odelo направљено је од гуме са великим шлемом од pleksi-stakla који се учвршћује на ogrlicu odelа. Очекују се uskoro i ispitivanja u letu.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

Rakete izbacivane sa sondažnih balona služe i za ispitivanje kosmičkih zračenja. То су rakete tipa „Dikn“ (Deacon), sa čvrstim gorivom koje se okačinju ispod balona „Skajhuk“ (Skyhook). Na ovaj način rakete „Dikn“, teške 136 kg, domašile su visine od 65 kilometara. Rakete su ispaljivane sa Severnog Grenlanda, iz Bafinog Zaliva.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

Predviđa se studiranje polarne svetlosti pomoću visinskih raketa Martin „Vajking“ (Viking). Izbacivanje ovih raketa treba, po programu da se izvrši sa broda „Norton Saund“ u vodama Norveške, u blizini Tromsea.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

Prvi universitet na svetu sa kursom astronautike biće Universitet u Sent Luisu. Kao prva faza programa je seminar za starije studente vazduhoplovne tehnike i baviće se problemima projektovanja i stabilnosti raketa. Predavači na ovom seminaru biće nastavnici universiteta a očekuje se da će i vodeći stručnjaci po pitanjima leta u vasionu održavati povremena predavanja kao gosti.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

Porast članova nacionalnih astronautičkih društava zabeležen je na prošlom astronautičkom kongresu u Cirihi. Tako je u SAD obuhvaćeno u 6 društava 2.851 član, u Engleskoj 2.250, u Nemačkoj 714, u Argentini 184, u Holandiji 160, u Austriji 122, u Italiji 105, u Španiji 70, u Jugoslaviji 65, u Švajcarskoj 62, u Norveškoj 50, u Danskoj 45, u Južnoj Africi 44 i u Švedskoj 42 člana. Osim Jugoslavije, na prošlom Kongresu I. A. F.-e za nove članove su primljena nacionalna astronautička društva Južnoafričke Unije i Filadelfijsko astronautičko društvo.

(„Weltraumfahrt“, br. 4/1953).

Raketni eksperimentalni avion Bel X-1A ispituje se u američkoj eksperimentalnoj bazi u Edvardsu. То је avion iz serije „X-1“, ali sa nešto jačim raketnim motorom na alkohol i tečni kiseonik. Очекује се да ће ovaj avion postići najveću brzinu, Mahov broj, 2,5 ili oko 3.000 km/čas. Govori se da fabrika Bel radi na lovačkim avionima za presretanje koji bi poletali vertikalno uvis u susret protivniku, bez ikakvih šina za vodjenje. Smatra se takodje da bi se moglo postići da ovakvi lovci-presretači sleću na livadu veličine običnog teniskog igrališta.

(„Journal of the ARS“, br. 4/1953).

Raketni pomoćni motori tipa JATO proizvode se već u bezdimnoj verziji, kako je nedavno objavio Vazduhoplovni biro Mornarice SAD.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

Proizvodnja pokretnih rezervoara za tečni kiseonik i azot, kapaciteta 8 do 12 tona objavljena je od strane Hofmanovih laboratorija u Njujorku. Vakuum između duplih zidova rezervoara očekuje se da će održavati visoku termičku efikasnost uređaja. Tako se smatra da gubitak u isparavanju neće premašiti 110 kg na dan. Na rezervoar montirana je i električna centrifugalna pumpa sa kapacitetom od 450—700 litara tečnog kiseonika u minutu.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

Relativističko pomeranje perihela kod malih planeta

Dosada je opšta teorija relativiteta proverena samo u slučaju pomeranja Merkurova perihela. J. Džilvari (Gilvary) je pokazao da je ovo pomeranje moguće utvrditi i kod planete 1566 Ikarusa, o kome je bilo reči u prvom broju „Vasione“. Velika poluosna njegove putanje iznosi 1.0777 Zemljinih poluosna, a putanja mu više liči putanjama kometa nego planeta ($e = 0.8265$). Oko Sunca obidje za 408.67 srednjih zvezdanih dana.

Iako njegovo računsko pomeranje perihela u toku 100 godina iznosi 10.05° (kod Merkura je ono 43.03°, a kod svih ostalih velikih planeta ispod 1° izuzev Marsa, gde za 100 godina iznosi 1.35°), kod Ikarusa je povoljna okolnost velika spljoštenost njegove elipse, zatim mogućnost znatnog približavanja Zemlji i velika preciznost u određivanju položaja težišta mase za koje se može uzeti da pada u tačku koja daje položaj Ikarusa na nebeskom svodu. Ikarus je 1949 g. prošao na 13 miliona kilometara daleko od Zemlje, što je preko 4 puta bliže nego Mars kad je u najpovoljnijem položaju za posmatranje. Ujedno je dejstvo velikih planeta na putanju Ikarusa malo. Jupiterovo dejstvo, koje je od najvećeg značaja kod malih planeta, ublaženo je time što je Ikarusova putanja tako izdužena da se vrlo malo vremena zadržava na putanji gde bi Jupiterovo dejstvo moglo doći do izražaja.

Zbog svega toga merilo preciznosti određivanja pomeranja perihela za ovu malu planetu pet puta je povoljnije nego u slučaju Merkura, tako da ćemo u toku narednih decenija vrlo verovatno imati još jedan dokaz saglasnosti opšte teorije relativiteta sa kretanjem tela u našem planetarnom sistemu.

(„Publ. of the Astr. Soc. of the Pacific“, V. 65. N. 385)

Kino-fotografije u boji pri posmatranju planeta

R. B. Lejtn (Leighton) saopštava da je Kodachrome filmom u boji postigao izvanredne rezultate pri snimanju detalja na Jupiteru, služeći se Maunt Vilsonovim teleskopom od 60 inča (= 152 cm). Izgleda da emulzija ovog filma poseduje osobine „kontrasta za boje“, što omogućuje da se snime fini detalji, koji su se dosad mogli videti samo pri vizualnim posmatranjima. Pобољшanje finoće zrna u emulziji uz dalje побољшanje kontrasta za boju obećava da će se smanjiti razlika između detalja zapaženih vizualnim i fotografskim posmatranjima planeta.

(„Publ. of the Astr. Soc. of the Pacific“, V. 65. N. 385, 1953)

Hidrazin, snažni reduktor za proces sagorevanja u raketnim motorima proizvodi se danas već u velikim količinama u svetu, naročito u SAD. Tako se očekuje, kao posledica veće proizvodnje i побољшanja procesa, pad njegove cene od oko 3 dolara po funti težine, na samo polovinu dolara.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

Deltakrili raketni avion bez pilota engleskog preduzeća Fejri može da poleti vertikalno uvis. Pogon u letu dobija od dva raketna motora Fejri „Beta 1“ od po 407 kg statičkog potiska. Za poletanje služi se dvema startnim raketama s potiskom po 272 kg.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

Raketna zrna postavljaju se, osim vešanja ispod krila, smeštaju u trupu, u kapljastim završecima krila, i u nosu trupa savremenih turbomlaznih lovaca. Na taj način rakete se nalaze iza aerodinamičkih poklopaca koji se razmiču za vreme ispaljivanja raketa. Tipični predstavnik ove montaže je danonoćni lovac Lokid F-94 C „Starfajer“ koji može da smesti u svom nosu 24 rakete kalibra 70 mm, namenjenih vazdušnoj borbi, jer drugog naoružanja ovaj avion i nema.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

Novi dirigovani projektil Krajzler „Redstone“, namenjen gadjanju zemaljskih ciljeva sa zemlje, poručen je u seriji u SAD. Raketu je razvila i usavršila grupa nemačkih inženjera, na čelu sa Dr fon Braunom — stručnjaci koji su stvorili poznatu leteću bombu „V-2“.

(Journal of the ARS“, br. 5/1953).

Novi predsednik Medjunarodne astronautičke federacije izabran je na prošlom, IV Kongresu u Cirihi. To je Frederik Diren (Durant), predsednik Američkog raketnog društva. Diren je raketni stručnjak i radio je dugo kod vazduhoplovnog preduzeća Bel a zatim u Centru za ispitivanje



vanja raketa Mornarice SAD. On dolazi na mesto poznatog nemačkog raketnog stručnjaka koji radi u Parizu, dr. Ojgena Zengera (Sänger) koji je tri godine bio predsednik I. A. F.-e.

(„Weltraumfahrt“, br. 4/1953).

Ukupno 100 izbacivanja raketa Aerodžet-Dženeral „Aerobi“ (Aerobee) izvršeno je u eksperimentalne svrhe u SAD, u centrima Uajt Sends, Holomen i sa broda „Norton Saund“. Za novi program, u kojem se namerava postići povećana visina i domet modificirane rakete „Aerobi-H1“, spremna je veća količina ovih raketa, čije se karakteristike još drže u najstrožoj tajnosti.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

6 bombardera bez pilota Martin B-61 „Matador“ biće prepravljeno za ispitivanje i obuku u vezi raketa Hjuz „Falkon“ (Falcon) i drugih protivavionskih raketa i dirigovanih projektila.

(„Journal of the ARS“, br. 5/1953).

SERP raketni projektil društva MATRA uspešno je ispitivan sredinom 1953 godine u Francuskoj. Tvrdi se da su njime postignute horizontalne brzine od 1770 km/čas u Centru za ispitivanja Francuskog ratnog vazduhoplovstva u Severnoj Africi. Kaže se da raketni motor ovog projektila ima potisak od 1.200 kg za vreme od 14 sekundi. Ovaj projektil nazvan je „M-04“ i dugačak je oko 4,5 a prečnik mu je oko 0,5 metara. Prazan on teži 350 a u letu 465 kg. Ostali detalji su još nepoznati.

(„Journal of the ARS“, br. 4/1953).

O malim promenama sjaja kod nekih zvezda.

Dve zanimljive pojave, koje su poslednjih godina otkrivene kod nekih zvezda počinju sve više da privlače na sebe pažnju astronoma. Jedna od njih je već od prvih dana stekla pravo građanstva, dok druga tek polako krči sebi put mada se, kako izgleda, radi o dva vida jedne te iste pojave.

Pod prvu pojavu spadaju nagle promene sjaja kod crvenih patuljaka tj. promenljive tipa *UV Ceti*. Druga pojava je još nedovoljno poznata u svetu. Radi se, naime, o naglim, ali prilično slabim promenama sjaja kod nekih zvezda.

Prilično je teško utvrditi tačan istorijat otkrića ove druge pojave, ali za situaciju kakva danas postoji, to nije osobito važno. Za sada je sigurno to da su astronomi na ovu pojavu prvi put obratili ozbiljnu pažnju 1947 godine, prilikom ispitivanja zvezde *AE Aquarii* čiju je promenljivost otkrio nemački astronom Wachmann 1931 godine. Precizno, fotoelektrično, ispitivanje ove zvezde izveli su 1953 godine francuski astronomi F. Lenouvel i J. Dagullon. Rezultati njihovih ispitivanja su vrlo interesantni. Oni su, pre svega, utvrdili da ova zvezda prosečno svakih 50 minuta naglo povećava sjaj. Porast sjaja iznosi oko 2 prividne veličine u ultra-ljubičastom delu spektra, a svega 0.5 prividnih veličina u žutom tj. vizualnom delu. Ova promena sjaja traje svega nekoliko minuta. Osim toga oni su приметили да ова звезда менја сјај и у дужићим врећенским интервалима, али законе промене нису могли да уоче. Интересантно је да је ова звезда патулјак истог спектралног типа као и Сунце. Можда цела ова ствар не би ни привукла паћњу астронома да готово истовремено нису примећене сличне промене и код неких других звезда.

Primena fotoelektričnih fotometara omogućila je da se greške posmatranja svedu na koji stoti pa i hiljaditi deo prividne veličine, a to je opet omogućilo da se uoče promene sjaja zvezda reda veličine 0.1 pa i manje. Mogućnost preciznijeg posmatranja navela je neke astronome da ispituju poreklo čudnih odstupanja pojedinih posmatranja od normalne krive promene sjaja kod nekih eklipsnih promenljivih. Tako je 1947 ispitana zvezda *AR Lacertae* a zatim redom 1949 *YY Gem*, 1950 *VW Cep*, 1951 *RS C. Ven*, 1952 *RT And*, i 1953 *U Peg*. Rezultati posmatranja pokazali su da ta odstupanja od normalne krive promene sjaja nisu uopšte posledica ni nepreciznosti merenja ni ma kog drugog uzroka van zvezde, već da su to stvarne kratkotrajne promene sjaja jedne ili obeju komponenti. Koliko su astronomi slabo obratili pažnju na ovu pojavu najbolje se vidi iz ovog slučaja. 1948 godine američki astronom O. Eggen primetio je takvu pojavu kod eklipsne zvezde *44 i Bootis*, ali nije na to obratio posebnu pažnju smatrajući ta odstupanja „distorzijom“ krive. Tek je 1953 godine japanski astronom Huruhaa ukazao na ovu pojavu kod zvezde *44 i Bootis*.

Tačno poreklo ovih malih promena sjaja nije poznato, ali sudeći po obliku, brzini i amplitudi promene imamo dovoljno razloga da pretpostavimo da se ovde radi o erupcijama sličnim onima na Suncu.

Ovaj zaključak povlači za sobom nekoliko drugih čije će proveravanje verovatno postati uskoro jedan od važnih zadataka astronomije.

1. Postoji velika verovatnoća da se ovakve kratkotrajne promene uoče kod gotovo svih zvezda i time dokaže da nepromenljivih zvezda nema. A to znači da se ubuduće odstupanja pojedinih merenja sjaja nepromenljivih zvezda ne mogu napred smatrati „greškama merenja“ ili — ako je odstupanje veće — jednostavno odbaciti pretpostavljajući da je ono nastalo bilo zbog dejstva atmosfere, bilo zbog nekog drugog, nama nepoznatog, razloga van zvezde. Potrebno je, dakle, da se o svakom odstupanju ubuduće povede ozbiljno računa.

2. Činjenica da su ove male promene uočene dosada samo kod dvojnih zvezda (*AE Aquarii* je takodje dvojna) potseća nas mnogo na to da su svi do sada poznati crveni

patuljci promenljiva sjaja takodje dvojne zvezde. Ako se sada setimo Johnson-ove teorije (vidi prošli broj *Vasione*) koja pokušava da objasni postanak velikih promena sjaja kod crvenih patuljaka moramo da dodjemo do sledeća dva zaključka:

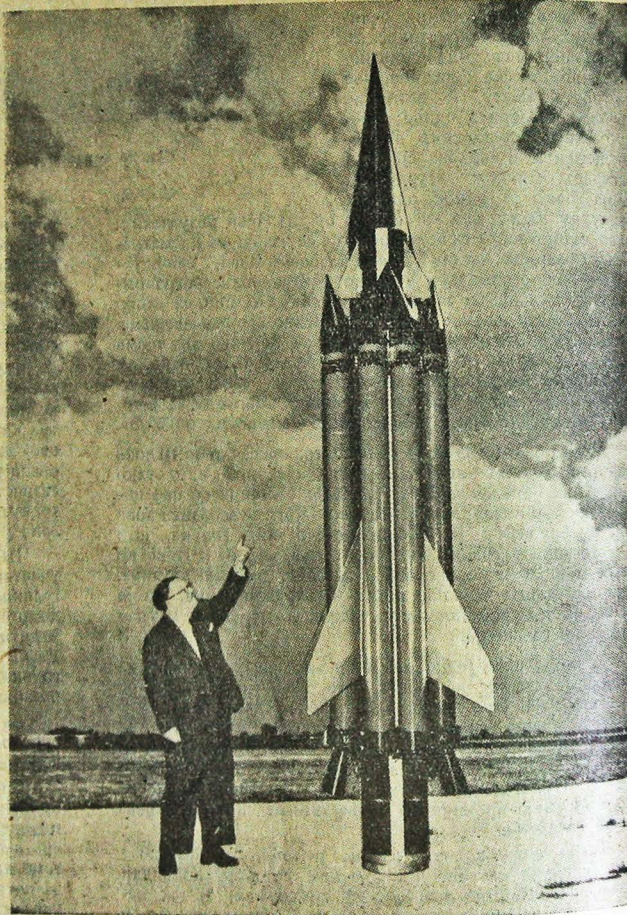
a) crveni patuljci treba takodje da pokazuju male promene sjaja. Ovo će izgleda uskoro biti dokazano, bar za neke od njih.

b) trebalo bi da i eklipsne promenljive, koje pokazuju male varijacije sjaja, povremeno naglo promene sjaj za 1 do 2 prividne veličine. Koliko nam je poznato ova pojava još nije uočena.

O. V.

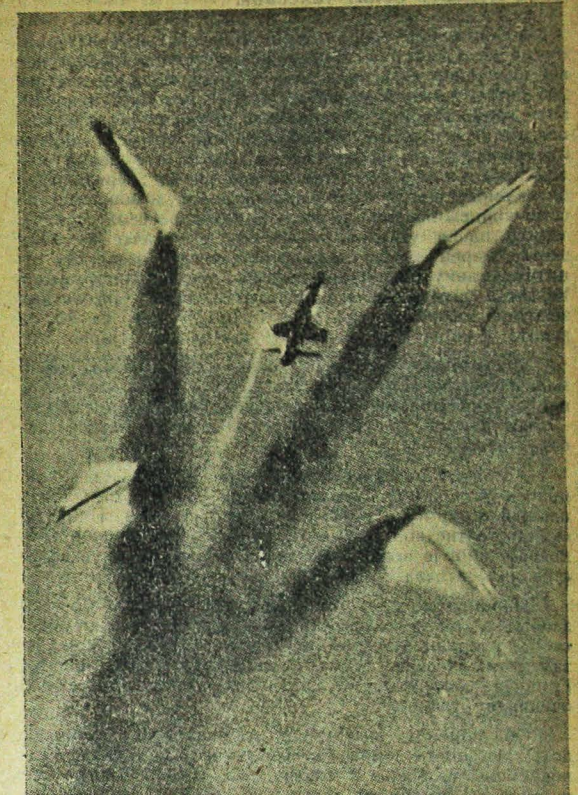
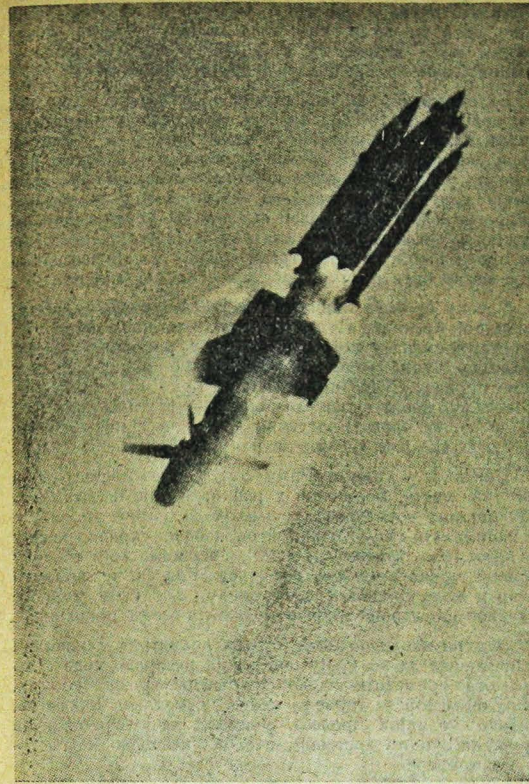
Dirigovani projektili razvijaju se i u Velikoj Britaniji u poslednje vreme. Jedna od starijih takvih letućih bombi za borbu protiv neprijateljskih aviona prikazana je i na poslednjoj Vazduhoplovnoj izložbi u Farnborou kraj Londona. Da bi postigla veću brzinu i domet, ona ima četiri pomoćna raketna motora pričvršćena za bokove.

Na prvoj slici vide se razmere rakete, čiji se podaci još drže u tajnosti.



Na drugoj slici raketa se diže uvis pomoću sporednih motora.

Na trećoj slici prikazan je trenutak otpadanja pomoćnih raketnih motora po prestanku njihovog rada. Glavno telo rakete produžava sa sopstvenim pogonom dalje prema cilju na koji se sama raketa navodi pomoću elektronskih uređaja koji odašilju signale prema napadaču i upravljaju se prema odjeku ovih signala.



Неке напомене о скали привидних величина звезда.

Количина светлости коју видимо да нам шаље нека звезда изражава се бројем који се зове величина или магнитуда те зезде. Величина је тако дефинисана да већој количини светлости одговара мањи број. То значи да је звезда 6. величине слабијег сјаја од зезде 5. величине. Установљено је даље да је количина светлости која одговара звездама 1. величине два и по (2,5) пута већа од количине светлости која одговара звездама 2 величине, а ова је опет 2,5 пута већа од оне која одговара 3 величини и тако даље. Звезде које се још могу видети голим оком јесу 6 привидне величине. Број 2,5 узет је зато што његов логаритам износи 0,4, дакле цифра веома погодна да се њоме рачуна.

Сир Џон Хершел је нашао да је једна просечна звезда 1 величине око 100 пута сјајнија од најслабије зезде која се још може видети голим оком. Енглески астроном Погсон је још 1850 предложио следећи систем који се још и данас употребљава.

Пошто разлика од 6. до 1. величине износи 5 магнитуда потребан је један број N који помножен 5 пута самим собом даје цифру 100. Језиком математичара изражено значи да N подигнуто на 5. степен треба да буде 100 тј. у виду формуле написано $N^5=100$. А то даље значи да је N број који је 5. корен из броја 100.

Извучи 5. корен је практично приметан посао, међутим помоћу логаритмовања то иде врло просто. Потсетимо се да је — у обично употребљаваном логаритмском систему — логаритам неког броја експонент којим треба степеновати 10 да би се добио тај број. Како је $10^2=100$, значи да је 2 логаритам од броја 100. Према томе наш број N је пети корен из 10^2 . Логаритмисањем добијемо да је $N=2,511887$ или скраћено 2,512 или још краће 2,5.

Ово нам сада показује да је звезда 1. величине око 2,5 пута сјајнија од зезде 2. величине итд. Прост логаритам од $2,512=0,4$ олакшава израчунавање односа сјаја између звезданих величина. Да узмемо, у ову последњу

сврху, тј. ради израчунавања односа сјаја између разних магнитуда, само један пример. Израчунајмо колико је звезда 22. привидне величине (дакле већ близу границе моћи телескопа чије огледало има 5 метара у пречнику) слабија од зезде 6 привидне величине (која је на граници моћи голог ока).

Разлика у величинама је

$$22 - 6 = 16$$

Значи 2,5 треба 16 пута помножити самим собом да би се добио тражени однос сјаја. У математичком облику то ће изгледати овако

$$2,5^{16}$$

Ако сад логаритмишемо овај последњи израз биће 16 пута $\log 2,5$

или, пошто је логаритам од $2,5=0,4$ биће даље

$$16 \text{ пута } 0,4$$

а то је равно 6,4

Из логаритамских таблица може се видети да је 2 500 000 приближно број чији је логаритам 6,4.

Дакле : телескопом чије је огледало пречника 5 метара видеће се зезде које су $2\frac{1}{2}$ милиона пута слабијег сјаја од најслабијих зезда које се још могу видети голим оком.

До истог овог резултата можемо доћи на следећи још простији начин. За сваких пет магнитуда однос, као што смо видели, износи тачно 100. У 16 магнитуда имамо 3 интервала од по 5 магнитуда и још један интервал више. Према томе написаћемо

$$100 \times 100 \times 100 = 1\ 000\ 000$$

а кад узмемо у обзир још један интервал више биће

$$2,5 \times 1\ 000\ 000 = 2\ 500\ 000$$

дакле тачно онако као и малопре.

Нови Кудеров зенит-телескоп

У оптичкој лабораторији Париске опсерваторије Кудер (A. Couder) је приступио конструкцији једног новог визуалног зенит-телескопа с отвором објектива од 205 mm и жижином даљином од 3855 mm. Инструмент ће бити веома стабилан и непомично утаржен у вертикалном положају са приклом од течности која има исти индекс преломљивости као и неке стаклене пласне и с веома малим преломним углом, који не прелази 20°. Призма треба да омогући да се аутоколинацијом одреди микрометарским конијем положај тачке која одговара сама себи, тј. зениту, па ће угловни размак од ове тачке до линке звезде, мерен финим микрометром, давати апсолутну зенитну даљину посматране зенитске звезде. Инструмент ће, дакле, бити намењен веома тачном мерењу апсолутних зенитних даљина звезда које куаминују до на 15' од зенита, а којих до неких 8.9 има за зенит Париза 381.

Инструмент ће бити уклан у земљу и снабдевен малим кромом од ретких метала, који ће омогућавати непрекидну једнакост спољне и унутрашње температуре — важан услов за инструменте од којих се захтева висока тачност.

Да би се повећала тачност мерења, линк звезде биће праћен безичним микрометром који ће покретати мотор напалан струјом од 1000 периода у секунди, а чије ће еквидастантне контакте регистровати цилиндрични хронограф, који је веома подесан за регистровање еквидастантних сигнала.

Напоменимо да у Ебницериу Dr. Перфект (Perfect) завршава конструкцију свога фотографског зенит-телескопа, у принципу сличног Вашингтонском, а који ће заменити пласне зенит-телескоп у служби ширине Гриничке опсерваторије, јер овај последњи није дао очекивану тачност.

Оба поменути инструмента служиће за одређивање положаја зенита помоћу основних звезда, дакле за једновремено извођење и часовничког стања и географске ширине, па ће претстављати, са гледишта усавршења инструмената, важан допринос и часовничкој служби и служби ширине, као и настојањима за њиховом међусобном сарадњом. Они ће, према томе, омогућити посредно и одређивање констаната аберације и нутације са веома тачношћу но што је то досад било могуће

B. M. Ш.

Две Бошковићеве расправе од пре двеста година

Пре тачно двеста година угледала су свет два научна рада Рубера Бошковића. Данас, и поред толико дугог времена, па и поред огромног напретка астрономије за последња два столећа, она могу бити занимљива и имају свој значај, те заслужују да се помену.

У првој расправи реч је о посматрању пролаза Меркура од 6 маја 1753. У прошлом броју ВАСИОНА је донела белешку о овим доста ретким небеским појавама, поводом пролаза који се збио 14 новембра 1953, па је и ради тога, у очекивању вести о резултатима посматрања овога пролаза, вредно споменути како је пролаз од пре двеста година посматрао један од великих астронома тога доба. Треба напоменути да је ово био други пролаз Меркура који је посматрао Бошковић.

Исход овога посматрања Бошковић је објавио у расправи под насловом *Osservazioni dell' ultimo passaggio di Mercurio sotto il sole*, објављеној у Риму 1753. У тој дубровачкој астрономској описује прво велике тешкоће које је имао приликом посматрања, јер му је доста јаки ветар тресао инструмент, ма да га је он на погодан начин био причврстио. Пошто је Бошковић волео да и ширу публику упознаје са својим радом, то је и овога пута позвао доста љубитеља астрономије да им покаже како тачно Меркуров кружић прелази преко банасте површине Сунца. Зато на једном месту вели: „Да бих задовољно мноштво гледалаца, причрстио сам на један Дивнијев дурбин од 8 римских палма једно мало покретно огледало, при чему помоћу којег сам слику Сунца могао померати куда год сам хтео. Тако сам слику Сунца упра-

вно на врх једнога зида. Она је била доста јасна, ма да је имала 5 палма у пречнику. Меркур се на овој слици видео потпуно јасно, као мала сасвим округла мрља, а поред њега видале су се и две групе пега, једна у близини Сунчевог средишта, а друга ближе ивици“.

Задовољивши на овај начин посетиоце који су дошли код њега у Римски колеџ, из којег је посматрао пролаз планете, Бошковић је могао лично да посматра појаву помоћу једног другог дурбина, од 10 палма, не-посредно, служећи се награвљеним стаклом. Да би добио јаснију слику, отвор дурбина знао је смањити помоћу диафрагме и употребити слаб окулар. За мерење времена служио му је часовник са клатном, који је више месеци пре пролаза који ће посматрати стално дотеривао, тако да је могао бити потпуно сигуран у његово тачноће.

У току пролаза Бошковић је обавио разна мерења: привидног пречника Сунца, додира, растојања Меркура од пега, времена у које пада најмање растојање између средишта Сунца и планете као и само ово растојање, време пролаза Сунца кроз часовни круг итд. Бошковић је овом приликом нашао да Меркур има у пречнику 12", као и да је пролаз наступио четврт часа пре времена које дају Халејеве таблице и рачуни Делила.

Пошто је у самоме Риму овај пролаз посматран са још три места, Бошковић у расправи даје податке и о раду осталих посматрача, те њихове резултате упоређује са својима. По своме обичају, он и овде скреће пажњу на брижљиво вођење рачуна о грешкама које се могу појавити приликом посматрања. Јер „Кад се не приметити макар и мала грешка у посматрању, закључци који се из таквог посматрања извлаче могу бити веома погрешни“.

Будући веома пажљив и вешт посматрач, Бошковић не пропушта да на крају ове своје расправе дода како није могао приметити никакав траг атмосфере на Меркуру. Стога он оспорава тврђења неких посматрача којима се, приликом сјајних пролаза, учинило да је ова планета окружена сјајним прстеном, што би указивало на постојање атмосфере.

Други Бошковићев рад објављен 1753 јесте *De lunae atmosphaera*, такође штампан у Риму. Ово је свакако најслабији рад нашег астронома, јер он у њему долази до закључка да на Месецу постоји нека врста атмосфере. Само, по Бошковићу, Месец нема атмосфере која би била слична Земљиној, тј. код које би густина опадала са висinom. Месечева атмосфера има свуда приближно исту гуштину и писац је стога назива флуидом и упоређује са водом, пошто постоји јасно одређена граница између овог флуида и околиног међупланетарног простора; тако и површина воде раздваја водени од ваздушног покривача Земље.

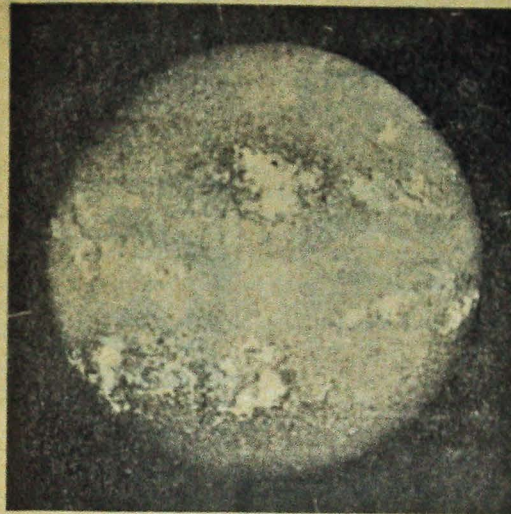
Иако за наше данашње појмове погрешна, ова Бошковићева теорија била је у његово време веома запажена, те је поменути расправа имала још два издања.

Ракетне базе СССР-а, према писању америчког ваздухопловног часописа „Aviation Week“ смештене су на периферији совјетског блока, односно дуж такозване „Гвоздене завесе“. Из њих се могу гађати циљеви у Западној Европи, Азији и САД. Најважније совјетске ракетне базе налазе се у области Риге, на обали Литваније, у области Кеингсберга и одале се могу домаћити, са ракетама сличним немачкој „V-2“, од рудника у Северној Шведској до Рура, сви важни саобраћајни чворови и индустријски центри у Средњој Европи и Скандинавији. Базе за изабацивање ракета [на острву Риген налазе се још у грађењу. Осим тога, планирају се базе у Тирингији, у близини Ерфурта, са правцем гађања према Рајнској Области, Антверпену и Ротердаму. Дарданели, опет, могли би бити стављени под ватру са Карпата и из Украјине. У Мађарској наводно су постављене ракетне базе са правцем гађања према Југославији и Јадрану. Слична лапак ракетних база изграђен је на полуострву Кола, у области Архангелска и на ушћима река Об и Јенисеј. Тренутно Совјети, каже се, раде на вишестепеној ракети тежине 97 тона и с долетом од 5.600 километара.

(„Der Flieger“, бр 10/1953)

Новија истраживања веже између појава на Сунцу и на Земљи.

Убрзо после откривања 11-огодишњег циклуса активности Сунчевих пега (Schwabe, 1843) примећен је исти ритам i код осталих појава на Сунцу, а затим i код промена елемената Земљиног магнетизма, учестаности појава поларне светлости i др. Захваљујући новим астрофизичким оруђима XX века, као што су спектрохелиограф (Hale i Deslandres) i danas radioteleskop, omogućeno je u novije vreme dubije upoznavanje veze između pojava na Suncu i pojava na Zemlji. Ono je od izvanredne važnosti, kako za rasvetljavanje strukture i zakonitosti zbivanja na Suncu kao zvezdi, tako i za bliže upoznavanje pojava u Zemljinoj kori i naročito nje-noj atmosferi. Ovdje ćemo se zadržati na novim podacima o uticaju hromosferskih erupcija na električno stanje Zemljinih atmosferskih slojeva.



Спектрохелиографски снимци Сунца: лево у линији 8542 С⁺, десно у линији К 3 и С⁺.

Donji sloj Sunčeve atmosfere, hromosfera, koja se ranije mogla videti u vidu crvena obruča samo za vreme retkih pojava potpunih Sunčevih pomračenja, spektroheliogramom je postala pristupačna istraživanjima u svakoj prilici. Na nekoliko velikih opservatorija u svetu vrše se već od samog osposobljenja ovog instrumenta za redovna posmatranja svakodnevnog snimanja ovog Sunčevog sloja u svetlosti vodonikovih i kalcijumovih linija. Na slici je jedan takav snimak u svetlosti kalcijumove linije K. Na njemu se vide tamne mrlje u vidu pahuljica, nazvane *filokulima*, svetla polja ili *fakularne površine*, koje se javljaju iznad mesta gde se u Sunčevim nižim slojevima nalaze pege i fakule, i najzad, tamna *vlakna*, koja nisu ništa drugo do protuberance iznad hromosfere, projektovane na njenu svetlu pozadinu.

Danas je utvrđena veza između učestanosti i intenziteta ovih poslednjih pojava, s jedne strane, i tipa, veličine i faze u razvoju grupe pega nad kojom su se one dogodile, s druge strane. Spektroheliopskopska posmatranja pokazuju da u trenutku maksimuma pojave dolazi do izbacivanja materije koja se zatim vraća u hromosferu. Protuberance u blizini hromosferske erupcije (kao stabilna tvorevina koja traje i po više meseca) otiču u hromosfersku erupciju kad se ova pojavi. U tom trenutku naglo se pojačava intenzitet vodonikovih i kalcijumovih linija u hromosferi, a isto tako i Sunčevu zračenje na veoma kratkim radio-talasima. Na Zemlji se, pak, javlja skoro potpun prekid radio-veza na kratkim talasima (od 10 do 60 m) između svih tačaka na osvetljenoj polulopti. — Zna se da se ovi talasi prostiru na velike daljine posle odbijanja na jonizovanim slojevima Zemljine atmosfere koji se prostiru od 100 do 300 km iznad Zemlje (*ionosfera*). I elementi Zemljinoг магнетизма tada pretrpejuju znatne promene. Neke od hromosferskih erupcija, posmatrane od 1946 do 1949 godine, bile su praćene i velikim povećanjem intenziteta kosmičkih zrakova.

čestica dospe do Zemljine površine vezane za Zemljine magnetne polove, znači da su ove čestice i naelektrisane. Pojava naročito pojačanog Sunčevog radio-zračenja objašnjava se prolaskom brzih čestica kroz one slojeve Sunčeve atmosfere u kojima to zračenje i nastaje. Emitovane Sunčeve čestice smatra se da su pretežno jezgra vodonikovih atoma, jer je ovo najobilatiji element u Sunčevoj atmosferi.

Prva grupa pojava, koje se događaju jednovremeno sa hromosferskim erupcijama, pripisuju se izvesnom Sunčevom talasnom zračenju. Nova istraživanja omogućila su da se dosta pouzdano odredi priroda ovog zračenja. Malo je verovatna pretpostavka da bi ono moglo potpuno zbrisati jonosferu, te da bi zato izostalo redovno odbijanje kratkih radio-talasa otpremljenih sa Zemlje i usled ovoga nastupio prekid veza na kratkim talasima. Smatra se za verovatnije da zbog pojačanog Sunčevog ultraljubičastog zračenja u trenutku hromosferske erupcije nastaje nov sloj ispod onih koji normalno postoje u jonosferi, i to takav koji ne propušta kratke talase do jonosfere nego ih upija. Zato i ne može doći do odbijanja na jonosferi, pa se veza na kratkim talasima prekida. U prilog ovom shvatanju govore i pojave kod dugih radio-talasa. Najubedljivije ovo potvrđuju rezultati stalnih registrovanja stanja u jonosferi koja se danas vrše sa velikog broja stanica. Oni pokazuju da za vreme hromosferskih erupcija nema dubokih strukturalnih promena u jonosferskim slojevima. Teorijska razmatranja pokazuju da se uzrokom posmatranih poremećaja može smatrati pojačano Sunčevu ultraljubičasto zračenje koje potiče od vodonika u njegovoj atmosferi (vodonikova L_α linija u ultraljubičastom delu spektra). Od pojave novog jonizovanog sloja ispod jonosfere mogu dolaziti i kratkotrajni poremećaji u dnevnom hodu elementa Zemljinoг магнетизма.

(Ciel et Terre, № 3—4, 1953)

B. M. S.

АСТРОНОМСКЕ ПОЈАВЕ 1954

У ЈАНУАРУ, ФЕБРУАРУ И МАРТУ

Како је већ било речено, у овом броју су учињене неке измене у давању података о астрономским појавама. Прво, тренуци топоцентричних појава, тј. појава зависних од положаја посматрача, израчунати су за неколико градова у НР Србији. Друго, изостављени су подаци чије би коришћење захтевало од читаоца већу снажљивост у астрономским рачунима иако, пак, оријентисани астрономски дурбин. Тежиња иако је, а то ће остати и надале, да се бројка, на изглед сувопарне, учине читаоцу очигледнијим и приступачнијим. Тако овога пута поред уобичајених података о помрачењу Месеца доносимо и схему тока појаве.

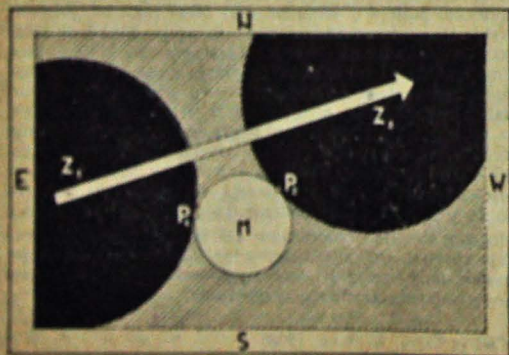
Изнази Сунца и тренуци окултација дати су за ове градове:

Град	Геог. дужина		Геог. ширина	
	h	m	h	m
Суботинца	-1 18.7	+ 46° 6'		
Нови Сад	-1 19.4	+ 45 15		
Београд	-1 22.1	+ 44 48		
Крагујевац	-1 23.7	+ 44 1		
Ниш	-1 27.6	+ 43 19		

СУНЦЕ, МЕСЕЦ И СУНЧЕВ СИСТЕМ

Изнази и налази Сунца

Датум	Суботинца		Нови Сад		Београд		Крагујевац		Ниш		
	излаз	залаз	излаз	залаз	излаз	залаз	излаз	залаз	излаз	залаз	
Јануар	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
	7 23	16 06	7 20	16 09	7 15	16 08	7 11	16 09	7 04	16 08	
	11	7 22	16 17	7 18	16 19	7 14	16 18	7 10	16 19	7 03	16 17
21	7 17	16 30	7 13	16 32	7 09	16 30	7 05	16 31	6 59	16 30	
Фебруар	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
	7 05	16 46	7 02	16 47	6 58	16 46	6 55	16 46	6 49	16 44	
	11	6 52	17 00	6 49	17 01	6 45	17 00	6 42	16 59	6 37	16 57
21	6 36	17 15	6 34	17 15	6 30	17 14	6 28	17 13	6 23	17 10	
Март	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	
	6 22	17 26	6 21	17 26	6 17	17 25	6 15	17 23	6 11	17 20	
	11	6 04	17 41	6 03	17 41	5 59	17 38	5 58	17 37	5 54	17 33
	21	5 44	17 55	5 43	17 54	5 40	17 51	5 39	17 49	5 36	17 45
31	5 25	18 07	5 24	18 06	5 22	18 04	5 21	18 01	5 16	17 56	



Месечеве мене

Мена	Јануар	Фебруар	Март
Мада месец	d h m	d h m	d h m
Прва четврт	12 1 22	10 9 29	11 18 51
Пун месец	19 3 37	17 20 17	19 13 42
Последња четврт	27 4 28	26 0 29	27 17 14

Месец у перигеју: 10 јан. 11^h; 6 фебр. 7^h; 6 марта 11^h
 Месец у апогеју: 25 јан. 13^h; 22 фебр. 8^h; 21 марта 19^h

← Схема помрачења Месеца од 19 јануара

Сунце улази

у анак:



Риба 19 фебруара



Водолије 20 јануара



Овна 21 марта

Окултације сјајнијих некретница

У овом прегледу дајемо неколико појава заклањања звезда иза Месеца које је могуће посматрати просечним аматерским инструментом. Нестајање звезда иза Месеца

(диспарација) обележено је словом D, а поновно појављивање звезде (репарација) обележено је словом R. Повољни угао рачуна се од северне тачке Месечева кутура према истоку од 0° до 360°.

Датум	Звезда	Прив. вел.	Појава	Пол. угао	Време појаве					
					Суботинца	Нови Сад	Београд	Крагујевац	Ниш	
Јануар	14	23 Taur	4.2	D	51	16 47.7	16 47.6	16 47.5	16 47.4	16 47.3
	14	η Taur	3.0	D	36	17 31.4	17 31.2	17 31.1	17 30.9	17 30.8
	14	27 Taur	3.8	D	74	18 12.0	18 11.9	18 11.9	18 11.9	18 11.9
	14	η Taur	3.0	R	288	18 31.2	18 31.3	18 31.4	18 31.5	18 31.7
Фебруар	11	23 Taur	4.2	D	29	0 23.7	0 23.7	0 23.7	0 23.7	0 23.7
Март	13	δ Geml	3.5	D	148	20 19.0	20 19.0	20 19.2	20 19.3	20 19.8
	13	δ Geml	3.5	R	255	21 23.1	21 23.4	21 23.5	21 23.7	21 23.8

Помрачења Сунца и Месеца

У првом тромесечју 1954 биће једно прстенасто помрачење Сунца и једно потпуно помрачење Месеца.

5 јануара — Пршћенасто помрачење Сунца, видљиво са Антарктика и крајњих јужних делова Индијског и Тихог Океана. За наше крајеве Сунце је испод хоризонта. Време конјункције Сунца и Месеца: 3^h 10^m.

19 јануара — Потпуно помрачење Месеца, видљиво из западне Азије, Европе, Африке, са Атлантике, из Јужне Америке и западног дела Северне Америке.

Подаци о помрачењу:

	h	m
Месец улази у сенку	1	50.0
Почетак потпуног помрачења	3	16.6
Средина помрачења	3	31.8
Крај потпуног помрачења	3	46.9
Месец излази из сенке	5	13.5

Положајни угао првог додира: 81°

Положајни угао последњег додира: 314°

Планете

Меркур — У јануару је у горњој конјункцији са Сунцем (14-ог) али се после овога удаљује све више на исток и долази у повољнији положај за посматрање. У дане непосредно око тренутка његове највеће источне елонгације (13 фебр.) види се одмах по залазу Сунца над западним хоризонтом. Привидне величине је тада — 0.1 а пречника 7".1. Већ 1 марта Меркур је у својој доњој конјункцији са Сунцем те га сад треба тражити пре излаза Сунца на источном небу. Најповољнији дан за посматрање је 28 март. Привидне величине је + 0.5 и пречника 7".5.

Венера — Креће се привидно заједно са Сунцем те је скоро целог тромесечја невидљива. Крајем марта она се ипак, довољно удаљује од Сунца и постаје видљива као „Вечерњача“ на западном хоризонту. Привидне величине је + 0.5 и привидног пречника 10".2.

Марс — Пролази сазвежђа: Вага, Змијоноша и Скорпија. Током ова три месеца растојање између Марса и Сунца постаје веће и он се види све раније на источном небу. Привидни пречник му расте од 5".1 до 9".9 а сјај од + 1.6 до + 0.1 привидних величина.

Јупитер — У сазвежђу је Бика. Креће се ка западу до застоја (10 фебр.) а затим опет наставља ка истоку напуштајући до краја марта ово сазвежђе. Привидни му сјај опада од —2.3 на —1.7 привидних величина а привидни поларни пречник од 44".1 на 34".4.

Сатурн — Креће се кроз сазвежђе Ваге ка истоку до 18 фебруара када је у застоју, после кога мења смер свог кретања. Како се Сунце удаљује све више на исток, Сатурн постаје видљив све раније после пола

ноћи на источном небу. Привидни пречник му расте од 14".6 на 16".7, а сјај од + 0.8 на + 0.5 привидних величина.

Уран — Налази се у сазвежђу Близнаца. 1 јануара је на приближном положају: α = 7^h 33^m; δ = 22° 13' од кога ће се до застоја (27 март) удаљити за —11^m у ректасцензији и +21' у деklinацији. Привидни пречник му је 3".8. Како у овом раздобљу пролази кроз опозицију (11 јан.), у повољном је положају за посматрање.

Нептун — Налази се у сазвежђу Девојке.

Плутон — Налази се у сазвежђу Лава.

Појаве у Сунчеву систему

Датум	h	m	о
Јан.	2 9	—	Земља у перихелу
	2 22	—	Марс у конјункцији са Сатурном
	3	—	— Квадрантили
	5	—	— Прстенасто помрачење Сунца
	11 20	—	Уран у опозицији са Сунцем
	14 19	—	Меркур у горњој конјункцији са Сунцем
Фебр.	16 2 30	—	Јупитер у конјункцији са Месецом
	19	—	— Потпуно помрачење Месеца
	28 6	—	— Нептун у застоју
	30 1	—	— Венера у горњој конјункцији са Сунцем
	3 20 52	—	Венера у конјункцији са Месецом
	4 22 00	—	Меркур у конјункцији са Месецом
Март	10 13	—	— Јупитер у застоју
	12 6 24	—	— Јупитер у конјункцији са Месецом
	13 0	—	— Плутон у опозицији са Сунцем
	13 21	—	— Меркур у највећој елонгацији
	14 18 23	—	— Уран у конјункцији са Месецом
	18 2	—	— Сатурн у застоју
	19 18	—	— Меркур у застоју
	22 19 47	—	— Нептун у конјункцији са Месецом
	23 22 33	—	— Сатурн у конјункцији са Месецом
	25 3	—	— Меркур у конјункцији са Венером
	26 5 53	—	— Уран у конјункцији са Месецом
	1 11	—	— Меркур у доњој конјункцији са Сунцем
2 3	—	— Уран у квадратури са Сунцем	
5 23 4	—	— Венера у конјункцији са Сунцем	
8 17	—	— Јупитер у квадратури са Сунцем	
13 19	—	— Меркур у застоју	
13 22 45	—	— Уран у конјункцији са Месецом	
21 4 54	—	— Сунце улази у знак Овна; пролећни екваторијал	
22 1 20	—	— Нептун у конјункцији са Месецом	
23 3 28	—	— Сатурн у конјункцији са Месецом	
27 20	—	— Уран у застоју	
28 16	—	— Меркур у највећој елонгацији	

ЗВЕЗДАНИ СИСТЕМ

Двојне звезде

Звезда	α δ		Прив. вел.		Пол. угао		Ра-стој.
	екв. 1900.0	1953	A	B	1953	1953	
ω Aurigae	4 55.8	+37 49	5.0	8.0	357	5.9	
ρ Orionis	5 10.7	+2 48	4.7	8.5	63	7.0	
κ Leporis	5 10.9	-13 00	5.0	7.5	0	2.7	
β Orionis	5 12.1	-8 15	0.3	6.7	202	9.5	
14 Aurigae	5 12.2	+32 38	5.0	7.2	225	14.4	
δ Orionis	5 29.4	-0 20	2.0	6.8	0	52.5	
α Leporis	5 30.5	-17 51	4.0	9.5	155	35.5	
λ Orionis	5 32.4	+9 54	4.0	6.0	43	4.3	
ι Orionis	5 33.0	-5 56	3.2	7.3	141	11.4	
θ Orionis*	5 33.0	-5 27	7.0 4.7	8.0 6.3	—	—	
ζ Orionis	5 38.2	-1 57	2.0	5.0	159	2.6	
θ Aurigae	5 56.3	+37 13	2.7	7.2	324	2.8	
8 Monocerotis	6 21.1	+4 37	4.0	6.7	31	13.2	
α C. Majoris	6 43.0	-16 38	-1.6	8.4	9	7.8	
38 Geminorum	6 51.8	+13 15	5.4	7.7	152	6.9	
μ C. Majoris	6 53.8	-13 59	4.7	8.0	340	3.0	
δ Geminorum	7 17.1	+22 05	3.2	8.2	216	6.7	
19 Lyncis	7 18.8	+55 23	5.3	6.6	314	14.6	
α Geminorum	7 31.4	+32 00	2.0	2.8	200	3.5	
κ Geminorum	7 41.4	+24 31	4.0	8.5	236	6.8	
ι Cancri	8 43.7	+28 57	4.4	6.5	307	30.5	
38 Lyncis	9 15.8	+37 01	4.0	6.7	228	2.8	
γ Leonis	10 17.2	+20 06	2.4	3.8	121	4.1	
54 Leonis	10 52.9	+25 01	5.0	7.0	110	6.3	

) Трапез у Ориону

Променљиве звезде

Звезда	α δ		Прив. вел.		Пери-ода	Спе-цијал.	Врста
	екв. 1900.0	макс. мин.	макс.	мин.			
λ Tauri	3 57.9	+12 21	3.5	4.0	3.9530	B ₂	еклипна
R Leporis	4 57.3	-14 53	6.0	10.4	430	Ne	dugoper.
e Aurigae	4 58.4	+43 44	3.3	4.1	9888	F ₅	еклипна
α Orionis	5 52.5	+7 24	0.5	1.1	—	M ₁	неправ.
η Geminorum	6 11.9	+22 31	3.2	4.2	231	M ₁	dugoper.
T Monocerotis	6 22.5	+7 07	5.8	6.8	27.018	G ₅	cefelda
ζ Geminorum	7 01.2	+20 39	3.7	4.3	10.1535	G	cefelda
R C. Majoris	7 17.2	-16 18	5.9	6.7	1.14	F	еклипна
R Cancri	8 13.7	+11 53	6.0	11.3	362	Me	dugoper.
R L. Minoris	9 42.6	+34 45	6.2	12.0	370	Me	dugoper.
R Leonis	9 44.9	+11 40	5.0	10.5	312	Me	dugoper.

Ефемериде неких променљивих

Звезда	Фазе*	Датум	Час	Звезда	Фазе*	Датум	Час
T Monocerotis	M	јан. 15	23.8	ζ Geminorum	M	јан. 1	19.5
		феб. 12	00.3			11	23.3
		март 11	00.8			22	02.9
R Cancri	M	апр. 7	—			феб. 1	06.5
R Leonis	M	апр. 18	—			март 13	21.4
β Persei	m	јан. 3	05.3	λ Tauri	m	феб. 19	05.1
		6	02.0			23	03.9
		8	22.8			27	02.9
		11	19.7			март 3	01.7
		29	00.5			7	00.5
		31	21.4			10	23.3
		феб. 20	23.1			14	22.4
		23	20.0			18	21.2
		март 15	21.6			22	20.0

*) Слово M значи да се временски подаци дотичне звезде односе на тренутак максимума, док слово m значи да се дати тренуци односе на минимуме.

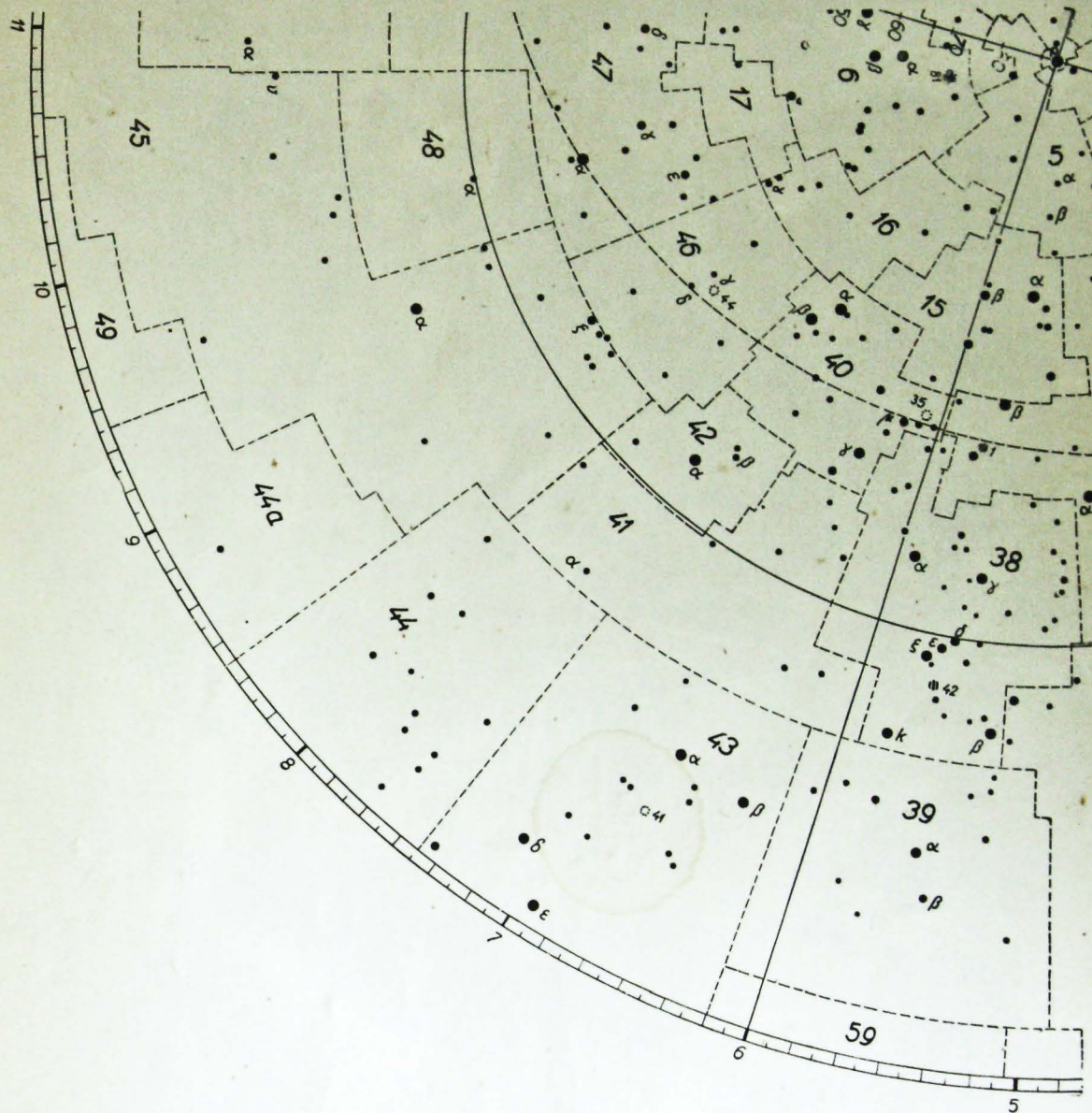
Звездана јата и маглине

- M 42 ; α = 5^h32^m, δ = -5°25' Велика дифузна маглина у Ориону. Њен разгранати облик се лако запажа и у мањим дурбинима. У ведрој и тамној ноћи, уз употребу малог повећања, изгледа као светао зеленасти облак. Обухвата вишеструку звезду θ — познати „Трапез у Ориону“.
- M 37 ; α = 5^h49^m, δ = +32°33' Лепо, отворено звездано јато. Црвена звезда 9 привидне величине у близини средишта. Садржи преко 500 звезда од 10 до 14 прив. вел.
- M 35 ; α = 6^h06^m, δ = +24°21' Отворено јато слабијих звезда пречника око 20'. Под добрим условима запажа се и голим оком.
- 2244 ; α = 6^h30^m, δ = +4°54' (NGC) Лепо, отворено јато звезда од 7 до 14 привидне величине. Видљиво је и слободним оком. Црвена звезда 6 прив. вел. (12 Monocerotis) нема физичке везе са овим јатом.
- M 44 ; α = 8^h37^m, δ = +20°10' Пространо, отворено јато у сазвежђу Рака, видљиво слободним оком. У астрономији је познато под именом Praesepere.

А. Ђ. Кубичевић

КАРТА САЗВЕЖЂА СЕВЕРНОГ НЕБА

која кулиминирају увече током јануара, фебруара и марта (Еквинокцијум 1950,0)



- | | | |
|------------------|----------------|--------------|
| 5. Жирафа | 40. Близанци | 45. Хидра |
| 6. Велики Медвед | 41. Једнорог | 46. Рак |
| 15. Кочијаш | 42. Мали Пас | 47. Лав |
| 16. Рис | 43. Велики Пас | 48. Секстант |
| 17. Мали Лав | 44. Лађа | 49. Шмрк |
| 38. Орион | 44a. Крма | 59. Голуб |
| 39. Зеџ | | |

POSLEDNJA STRANA KORICA:

Kako umetnik zamišlja punjenje vasionске rakete gorivom visoko iznad Zemlje, u blizini veštačkog Zemljinog satelita

