

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА

ПОСЕБНА ИЗДАЊА

КЊИГА CCLXXXV

ОДЕЉЕЊА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИХ НАУКА

КЊИГА 16

Уредник

Академик В. В. МИШКОВИЋ

Секретар Одељења природно-математичких наука

МИЛУТИН МИЛАНКОВИЋ

УСПОМЕНЕ,
ДОЖИВЉАЈИ И САЗНАЊА
ПОСЛЕ 1944 ГОДИНЕ

*Приказано на III скупу, од 15-I-1957 г., Одељења природно-математичких наука
Српске академије наука*

Научно дело

ИЗДАВАЧКА УСТАНОВА СРПСКЕ АКАДЕМИЈЕ НАУКА

БЕОГРАД

1957

SERBISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

SONDERAUSGABE

Bd CCLXXXV

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN KLASSE

№ 16

Redaktor

V. V. MICHKOVITCH

Sekretär der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse

MILUTIN MILANKOVIĆ

ERINNERUNGEN, ERLEBNISSE
UND ERKENNTNISSE
NACH DEM JAHRE 1944

Vorgelegt an der III Sitzung, vom 15-I-1957,
der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse

BEOGRAD

1957

Штампа графичко предузеће „Академија“, Београд, Космајска 28, Тел. 24-701

САДРЖАЈ

	Стр.
1. У властитој радионици	1
2. Кроз царство наука	12
3. Моја три нова универзитетска уџбеника	32
4. Српска академија наука	37
5. Некролог моме очинском дому	46
6. Шта ме је побудило да пишем своје „Успомене“?	50
7. У Риму	54
8. У Бечу	63
9. Осврт на студентско доба и инжењерску праксу у Бечу	72
10. Истраживања хронологије леденог доба	83
11. О изворима наших сазнања	97
12. Систематски преглед наших наука	101
13. О преисториском добу науке	107
14. О генијима у области наука	111
15. Списак најзначајнијих научника и проналазача	114
16. Главни оснивачи егзактних и неорганичних природних наука	119
17. Осврт на претходна своштења	146
18. Александер Хумболт	152
19. Старост и њене невоље	158
20. Додатак	175
21. Примедбе и подаци о документарној грађи	191
22. Inhaltsangabe des Werkes	194

У ВЛАСТИТОЈ РАДИОНИЦИ

Првим двома свескама својих »Успомена, доживљаја и са знања« додајем и ову трећу. Не знам докле ћу њоме стићи. Судбина је свих аутобиографија да остану недовршене. Ипак се осећам обавезан да, на изричну жељу и захтев својих досадањих благодарних читалаца, саопштим им своје доживљаје и своја дела која су следовала оном добу мога живота којим се завршава друга свеска мојих »Успомена«.

Ту свеску завршио сам ослобођењем Београда од немачке окупације. Тај срећни догађај био је пропраћен једним тужним јер, као што каже наш велики народни гуслар: »Ђе је срећа, ту је и несрећа«. Истога дана када су се Немци повукли из Београда изгорела је, поред осталих, и библиотека Математичког института Универзитета у Београду. Сва научна дела, расправе и часописи што смо их у току година онде прикупили, ризница наших знања, све то изгоре до последњег листића. Тај догађај млатнуо ме је по глави и ојадио срце. Свако ко се бави науком зна да се на њој може радити индивидуално и са успехом тек онда када се има пред собом потпуни преглед онога што је на пишевом пољу науке створено до дана објављивања његова списа. Иначе му се може десити да, као своју творевину, објави нешто што је већ пронађено и објављено. Да изгледа неук или да га сматрају плагијатором! Морао сам се и ја тога клонити и обуставити свој истраживачки научни посао. Тешио сам се тиме што сам објављивањем свога »Канона осунчавања Земље« које је дело, таман отштампано пре ваздушнoг напада Немаца, као чудом, избегло своју пропаст и, као што сам о томе реферисао у својим »Успоменама«, заузело своје место у научној литератури. Сада оно живи својим властитим животом, без моје помоћи.

Но беспослен не бих могао да живим. То сам осетио већ за време непријатељске окупације. Онда Универзитет није радио, а ни Српска академија наука, а ја сам био решен свих дотадањих редовних службених дужности. Да бих могао свога читаоца потанко обавестити шта сам тада радио, морам да га упознам са приликама у којима сам тада живео. Зато га молим да ми дође у посету и у мојој соби за рад завали се у једну од њених, додуше већ прилично отрцаних и омекшалих, али тим удобнијих кожних фотелија и обазре се по мојој соби. Она није велика и мери у основи каквих двадесет квадратних метара, али се у њој, у току година,

накупило и нашло места велико духовно благо. У њена три американска ормана од углачане ораховине са застакљеним вратанцима испред сваког реда књига, која се могу, свака се себе, подићи и угурати изнад тога реда, сложено је преко пет стотина књига разнолико, но добро и укусно повезаних. Свака од тих књига има своје одређено место и видим је, када седим за својим столом, већ издалека.

Све те књиге набавио сам својим властитим средствима, постепено, у току шездесет година, све су оне уско везане за мој духовни узраст и научни рад. Међу њима налазе се и све оне књиге које сам сам написао и објавио. Свака од тих књига моје библиотеке буди у мени по коју успомену па, шетајући погледом преко њих, изгледа ми да прелиставам књигу свога живота. Оне су допуна и документарна грађа моје аутобиографије. Жао би ми било да се оне растуре и разнесу куд која. Зато сам одлучио да, у виду своје последње жеље, а овим својим речима, све те књиге са орманима у којима су сложене, оставим у наслеђе Српској академији наука ако се она одлучи да у својим издањима објави и оне делове мојих »Успомена« који дотле нису били објављени.

Као што сам испричао у првој свесци својих »Успомена«, и у моме очинском дому у Даљу налазила се повећа библиотека која је обухватила велик део српске књижевности деветнаестог века јер су моји преци били редовни претплатници свих тадањих српских књига и часописа. Ретко ће се наићи на коју књигу тога доба у којој, међу пренумерантима, није забележено њихово име. Но, по утврђеном обичају и правилу, те књиге нису се разносиле из очинског дома; оне су биле његов вековни инвентар. А ја сам, када сам пошао у Осек у школу, изгубио интерес за њих. Зажелео сам да имам своју властиту библиотеку. И тако је постала ова моја, садашња. Прву од тих књига набавио сам 1894 године. Ено је онде! То је »Тригонометрија«, дело Димитрија Нешића, некадањег професора Велике школе у Београду, објављено 1875 године. Оно је служило као уџбеник те школе, но ја сам га проучио већ у реалци, тим лакше што је његово градиво само незнатно прекорачавало оно што смо учили код нашег одличног професора математике, Владимира Варићака, каснијег професора Загребачког универзитета. Нешић је то своје дело обрадио врло савесно, јасно и поучно, а надопунио га многобројним, у све појединости разрађеним конкретним примерима. На њима сам се и ја упражњавао. Али ту се појави једна мала незгода. Ми смо се, у реалци, служили петочифреним логаритмичким таблицама, а Нешић се у својој књизи служио седмерицифреним. Када то саопштих мом ујка-Васи, присети се да се, као ђак осечке гимназије, служио таквим седмерицифреним таблицама. И заиста, пронађе их после дугог тражења на тавану своје куће и, сав срећан што је у томе успео, донесе их мени. То су биле таблице нашег земљака, Словенца Георга Вега, у четрдесет и трећем издању Бремикера, исте оне којима се служио и Нешић. Ено

их онде! Оне су, друга по реду, књига моје библиотеке. Њима сам се касније служио небројено пута и помоћу њих израчунао све таблице саопштене у моме »Канону«. И кад год сам их узео у руке, сетио бих се свог поочима Васа. Оне су ми драга успомена.

Од осталих уџбеника којима сам се служио у реалци не остаде ми сачуван ниједан. Дао сам их својој млађој браћи у наслеђе па се те књиге раскупусаше да би их њихов последњи власник бадио у ватру. То чине, уосталом, сви матуранти средњих школа, а са нарочитим уживањем. Греше у томе јер је корисно сачувати и оно што се научило у средњој школи. Но кривица је наше средњошколске наставе што њени уџбеници не стекоше, ако не љубав, а оно бар поштовање ђака.

У средњим школама Хрватске и Словеније учио се немачки језик у свима разредима, а ми у реалци имали смо ту срећу да је наш наставник немачког језика био Немац — звали смо га Швабом — који за време свог тридесетогодишњег боравка у Хрватској није научио ни реч нашег матерњег језика. Научисмо код њега многе немачке песме напамет. Шилерове баладе задржах у потпуности у глави све до дана данашњег. У вишим разредима реалке учили смо опширно историју немачке књижевности. Са Гетеовим и Шилеровим драмама упознамо се путем њихових кратких садржаја отштампаних у уџбенику. Те изводе учили смо напамет. То ме није задовољавало и зато сам, већ у седмом разреду реалке, почео да те драме читам у целини, а после свршене матуре набавих за своју библиотеку дела Шилера и Гетеа у издању Рекламовом. Та дела, више пута прочитана, налазе се и сада онде поред дела осталих немачких класика и Шекспира, овога у немачком преводу. Већ у оно доба уобичајило сам да, кад навече легнем у постељу, прочитам бар двадесетак страна лепе књижевности, а често и више. То чиним још и сада, но дијетално, у смањеним оброцима. Том забавном лектиром желим да, такорећи, бацим застор на дневни рад и његове бриге и да заспим што даље од њих.

Мој боравак у Женеви и предавања што сам их слушао на тамошњем Универзитету упознаше ме и са француском литературом. Иако је велик део књига које сам прибавио из те књижевности и прочитао, као што ћу још причати, пропао, остала је и та моја лектира свога трага у мојој библиотеци. Ту су сва главна дела Русовљева, а његов »Contrat social« у своме издању из 1797 године што га је, као што се види на насловној страни те књиге, њен издавач посветио грађанину Буонапарти, врховном генералу непобедиме француске војске у Италији. Наполеон је био један од идеала мојих младих година па зато у моју библиотеку стигоше и шест томова Тјерове »Историје консултата и царства«.

У првој свесци својих »Успомена« причао сам да сам, када се вратих из Женева, одлучио да не узмем у руке ниједну другу књигу лепе књижевности док не прочитам барем десет хиљада страна француског текста. Том одлуком обогатио сам свој речник

француских речи и упознао се са француском литературом. Када бих при томе којега песника заволео, читао бих његова дела једно за другим. Тако је било не само са Русоом већ и са Золом. Прочитао сам скоро сва његова дела док ме његов тамни реализам не упуту свежијим француским писцима.

Предмет моје забавне лектуре мењао се током година. Још у средњој школи заинтересовах се за књижевност Антике. Али ми је она, као реалцу који није разумевао латински језик, а грчки није умео ни да чита, остала дуго неприступачна. Но када се уверих да ни најбољи ђаци гимназије нису стигли дотле да се разумевањем и уживањем читају дела Антике у оригиналу, већ их после свршене матуре баце у запећак да их никад више не узму у руке, усудих се да се упознам са неким њеним делима путем немачких превода. Највећи упечаток учинише на мене спевови Хомера. Прочитао сам их неколико пута у немачком, Фосовом, преводу и у српском, Томе Маретића. И осетио њихову недостижну лепоту. Не сумњам да би тај утисак био још већи да сам их могао читати у оригиналу. Но такво уживање платити годинама учења старог језика, а на штету свог главног позива, била би сувише велика цена. Задовољих се да преводима Виргила, Плутарха, Демостена, Цезара, Тацита и Марка Аурелија надопуним, колико-толико, своју библиотеку и своје познавање античке књижевности.

Навика да, пре спавања, читам у постељи нешто забавно очувала се до данашњег дана, но са извесним променама. Набављање страних књига скопчано је са великим потешкоћама, све кад се не узме у обзир њихова висока цена. Но ја се држим паметних речи немачког писца К. Ј. Вебера, који у својој књизи о Демокриту каже ово: »Књига која не заслужује да се прочита два пута, не вреди ни да се чита.« А у мојој библиотеци има доста књига које заслужују да се прочитају не само двапут, већ и више пута. Од романа то важи још у већој мери за Толстојев »Рат и мир« и његову »Ану Карењину«, и то у српском преводу који је, као што сам се уверио, далеко бољи но немачки, већ због сродности нашег језика са руским. Песничка дела у стиху могу се читати све док се не науче напамет.

А сада да кажем још неколико речи о својој библиотеци.

Причао сам у првој свесци својих »Успомена« да сам се за време свога школовања на бечкој »Техничкој великој школи« служио штампаним уџбеницима, а не прибелешкама, хватаних на предавањима. Сада, када сам сам провео преко четрдесет година као наставник, могу, служећи се тим дугогодишњим искуством, растумачити каква је разлика између прибележака и штампаног уџбеника. Да би моја расуђивања о томе била што убедљивија, морам да напоменем да су ме моји ученици сматрали за доброг предавача и да сам се трудио да то, чствари, и будем. То сам постигао нарочито првих година свога наставничког позива када сам имао толико мален број слушалаца да сам их могао обухватити погледом и уверити се да ме пажљиво слушају

и добро разумеју. Но код већег броја ученика, то је немогуће. А и глас предавачев није толико снажан да би га у великој слушаоници сви присутни добро чули. Наш Богдан Поповић, који је био одличан предавач, причао ми је да његов глас могу да чују само 28 слушалаца; двадесет девети га већ не чује. Не знам којим је начином дошао до овако прецизног резултата, али је сигурно да јачина звука опада са квадратом отстојања од његова изговора.

Но већ у томе извору појављују се грешке и омашке. И најбољи предавач, када, као што је потребно, говори слободно и не служи се прибелешкама, може да гдегде погреши и да пропусти коју појединост која је ипак од важности. То је само један од недостатака, озбиљнији настају при прибележавању његова предавања, и то читава серија: слушалац га или није добро чуо или у брзини, није могао да све тачно прибележи. Све те прибелешке писане су на брзу руку и зато су непотпуне, а поврх тога, тешко читљиве.

При учењу из књиге, друга је ствар, ту је писац преко своје књиге у непосредном контакту са читаоцем, свака његова отштампана реч је добро промозгана и јасно читљива. Зато уџбеник са мање речи каже више но предавач са њих много. Но да би се уџбеником могао добро користити, ученик мора да има добра предзнања, да уме да мисли својом главом да би предмет проучио до дна. Но то, нажалост, није жеља већине наших ђака, они имају пред очима само један циљ: да срећно положу испит. А за тај циљ прибелешке хватане на предавањима су много погодније јер у њима стоји прибележено све што би испитивач могао да запита, а ништа више. А чему учити више но што је за испит потребно!

Учење за испит, тј. за један краткотрајни догађај, и учење за стицање сталног знања, то су две различите работе. На то ми је обратио пажњу већ мој професор Варићак, то сам увидео и искусио сам, и зато сам постао научник.

Као што сам причао у првој свесци својих »Успомена«, преспаво сам у своје кревету многа предавања Бечке технике, али сам код куће или у библиотеци те школе учио из књига. Из тога доба очуваше се у мојој властитој библиотеци уџбеници математике, геометрије, геодезије и механике ових писаца: Чубера, Хера, Тинтера, Фепла, Аугуста Ритера, Фингера, Пешке, Хартнер-Вастлера, Серае, Бурхарда, Вајсштајна, Милер-Бреслауа и Апела, свега двадесет четири књиге, а сем тога, петнаест књига из инжењерске струке.

Још за време мога боравка у Бечу проширила се моја библиотека делима која се баве историјом наука и технике. Јер кад сам се спремао за докторски испит, увидео сам да се свака наука може само онда у потпуности схватити када се упозна њен подстанак и постепени развистак. То ми је обелоданило дело подашњег професора Бечког универзитета Ернеста Маха о Механици и њеном развију. Оно ми је донело још једну корист: од Маха

сам научио како треба писати научна дела. Оба референта моје докторске дисертације, професори Емануел Чубер и Јозеф Фингер, у своме реферату о њој, изрично похвалише и строго научни, а изванредно јасни стил којим је била написана.

Убрзо иза Маховог дођоше на ред и друга дела из историје егзактних наука и њихових примена, нарочито у техници. Тада сам био добро хонорисани инжењер у Бечу и имао довољно материјалних средстава да своју библиотеку попуњавам таквим делима. У њој се појавише и очуваше ова дела: Канторова »Историја математике« у три велике свеске; Хелерова »Историја физике«, у две свеске; Гинтерова »Историја аорганичних природних наука у деветнаестом веку«; Хумболтов »Космос« у пет свезака, са засебним атласом; Арагова »Популарна астрономија«, у четири свеске; Пешелова »Историја науке о земљи«; Липкеова »Историја архитектуре«; Мерхелова »Историја технике Старог века«; Фелдхаузова »Техника Старог и Средњег века«; Дармстетерови и Ди Боа-Ремонови »Лексикон природних наука и технике« шесто издање Мајерсовог »Лексикона« у петнаест томова; Шпамерово немачко дело о историји проналазака, у девет великих свезака.

Када сам се преселио у Београд, не могах целокупну своју библиотеку понети са собом. Један њен део, понајвише забавну књижевност, упутих у свој очински дом у Дал, где би разграбљена после избацивања Немаца из њега.

У Београду моја лична библиотека није се спочетка осетно богатила. Узрок томе биле су скучене материјалне прилике у којима сам онда живео као ванредни професор Универзитета, но још више то што сам сва дела која су ми била потребна за научнички позив и рад набављао за библиотеку нашег Математичког семинара на Универзитету. Тој библиотеци поклонио сам ђацима на употребу, и неке своје уџбенике из студентског доба.

Ту, у библиотеци Математичког семинара, проводио сам своје дане и васпитао се за научника. Ниједну своју научну расправу или књигу нисам написао и објавио пре но што бих прикупио сву научну литературу о предмету којим сам се бавио. То ми је у ондашњим приликама било лако остварљиво. Набављање књига из иностранства није имало никаквих тешкоћа. А кад ме је бура првог светског рата бацила у Будимпешту, могао сам онде, благодарећи гостољубивости Мађарске академије наука неометано наставити свој научни рад. Када се, по завршетку Првог светског рата, вратих у Београд, затекох библиотеку Математичког семинара неоштећену и био сам у могућности да за њу набављам све што сам зажелио. А и остали наставници математичких наука на Филозофском и на Техничком факултету Универзитета имали су, као чланови Математичког семинара, исту могућност. Тако се његова библиотека за кратко време подигла на степен првокласног научног института.

У библиотеци Математичког семинара налазиле се дугачке серије најважнијих математичких часописа. Класичари матема-

тике, Лагранж, Ојлер, Лаплас, Јакоби и други, били су ту заступљени целокупним својим делима. И сва остала значајна дела из области егзактних наука набављана су чим су изашла из штампе. Тако смо били у стању да, корак у корак, пратимо све што се у области тих наука стварало па да нашим радовима будемо савремени и на висини. А ја сам обратио пажњу на то да нам наша библиотека пружи јасан преглед историског развића тих наука. Потребно је да и о томе кажем коју реч.

Светска историја обрађена је безбројем дела. Под тим именом разумевала се, све до дубоко у деветнаести век, само политичка историја. Она се, у томе смислу, а за време мога школовања, учила у средњим школама Хабсбуршке Монархије у врло широком обиму. Онде сам научио, једну за другом, све владавине краљева и царева Немачке, Француске, Енглеске и других држава и народа, знао тачно године њихових владавина, све безбројне битке и бојеве које су међусобно водили и мировне уговоре и померања државних граница која су им следовала. Глава ми беше препуна тога. Но о постепеном развићу и напретку наука, уметности и технике, једном речи, о материјалном и духовном напретку човечанства, мало се водило рачуна у историјама намењеним школској настави. А Гутенбергов проналазак штапања књига значио је у томе напретку више но сви они Хајрири-си, Фридриси, Конради, Отони, Едуарди и Лујеви и све њихове битке јер је моћ духа јача но замах мача. Културним развићем човечанства почели су се писци историје бавити тек у новије доба. Зато су моја знања историје што сам их стекао у школи била врло оскудна па сам желео да их проширим. Када сам постао научник почео сам се бавити историјом наука. Изненадио сам се када сам видео колико је на том пољу мало и недовољно урађено. Док би дела светске историје напунила велику библиотеку зграду, дела историје наука стала би у једну омању собу. Најважнија дела историје математике, астрономије и физике прикупио сам убрзо у својој библиотеци и у библиотеци Математичког семинара јер сам за њу набављао све оно што је мени недостајало.

Питао сам се шта је узрок тој неуравнотежености у обради историје човечанства. Један од главних узрока запостављању историје наука био је овај. Најзначајнија дела Антике писана су на грчком језику и била касније преводјена на латински који је постао интернационалним научничким језиком и био то све до краја седамнаестог века. Када је латински језик замењен у науци модерним језицима, приступило се, са великим задоцњењем и у врло ограниченом обиму, преводјени старих научних дела на модерне језике. Зато су се дуго времена историјом наука могли бавити само добри познаваоци класичних језика. Таквих је бивало све мање, а уколико је њихово познавање тих језика било темељитије, утолико су њихова знања осталих наука, а нарочито егзактних, била оскуднија. Да то покажем на конкретном примеру.

Најбоља нова издања грчких научника Архимеда, Еуклида вима асириолога могли у историји математике, а нарочито у дански класични филолог Јохан Лудвиг Хајберг (1854—1928). Та дела, писана грчким језиком, мени су неприступачна. Зато сам се обрадовао када ми је дошло у руке Хајбергово, немачки написано дело »Историја математике и природних наука у Старом веку«. Читајући га пажљиво, застадох унезверен кад у њему наиђох на оно место где се говори о Аристарховом хелиоцентричном систему. Та Хајбергова књига пропала је у пожару библиотеке Математичког семинара нашег Универзитета, због чега не могу да то место саопштим овде дословце, но оно је говорило ово: Аристархос је учио да Сунце стоји непомично, а да око њега обилази Земља и обрће се сфера звезда некретница. То што Хајберг каже очајно је погрешно јер је Аристархос учио да је сфера звезда некретница непомична, а већ његови претходници Питагорејци Хикетас и Екфантос растумачили су привидно обртање те сфере као последицу обртања наше Земље око своје осе. То место Хајбергова дела посведочава колико је био неупућен у астрономску науку. Истина је: за проучавање историје наука били су нам потребни класични филолози, али њену изградњу могу узети у руке само стручњаци из појединих области наука.

То је увидео и велики немачки научник Вилхелм Оствалд и зато године 1890 покренуо објављивање класичара егзактних наука у немачким преводима, а у редакцији и уз коментаре позваних стручњака појединих научних области. До пред Други светски рат објављено је у издавачком предузећу Вилхелма Енгелмана у Лајпцигу око две стотине немачких превода таквих дела важних за проучавање историје наука. Нека од њих стигоше и у моју библиотеку.

И издавачка књижара Б. Г. Тојбнера у Лајпцигу пошла је истим путем објављујући у засебној колекцији велика грчка и латинска дела у немачком преводу. У тој колекцији објављен је године 1912 и 1913 Птолемајов »Зборник Астрономије« у преводу и уз стручни коментар К. Манициуса. То дело набавио сам за библиотеку нашег Математичког семинара, али сам га за време непријатељске окупације имао у своме стану. Тиме је оно спасено од пропасти.

Од половине прошлога века објављена су значајна дела из историје наука. Р. Волф објавио је године 1877 своје велико дело »Историја астрономије« које је недавно доживело своје друго издање. У Београду се то дело сачувало у библиотеци Астрономске опсерваторије, где се налазе и старија, но врло опширна дела Деламброва о истом предмету. Но највише заслуга за проучавање историје астрономије стекао је француски историчар П. Дихем својим делом о систему света, објављеном у осам великих томова. И то дело набавио сам за библиотеку нашег Математичког семинара и њиме се служио све док не пропаде у пожару те би-

библиотеке. Остала значајнија дела из историје наука већ сам напоменуо у инвентару своје библиотеке. Да се вратим на једно од њих!

Међу историчарима математичке науке заузимао је једно од највиднијих места немачки научник Мориц Кантор (1829—1920) објавивши своје дело »Предавања о историји математике« у три дебеле свеске. Стигао је њима до године 1758, тако да су други морали то дело наставити. Поред све његове опширности, то дело данас је застарело јер смо новим и врло обилним радovima асириолога могли у историју математике, а нарочито у њене прве почетке, да завиримо дубље но што је то Кантору било могућно. Но главни недостатак његова дела лежи у томе што је из њега искључио развиће астрономије, а астрономија и математика су својим узрастом толико уско повезане да се не могу једна од друге одвојити. То је јасно показао Едмунд Хопе у своме делу »Математика и Астрономија Антике« (1911). То дело узео сам на употребу из библиотеке Математичког семинара и спасао га тиме од пропасти.

Из свега што сам овде саопштио, а нарочито из овог последњег примера, види се да је историја наука обрађивана на парче, а не у њеној целини. Све те науке, а нарочито егзактне и природне, сачињавају једну велику целину и повезане су једна уз другу па као што Светска историја мора обухватити све државе и народе, тако и историја наука мора обухватити сродне науке са њиховим узајамним везама. То се знало већ одавна, но где би се нашао историчар који би смео приступити таквом великом подухвату!

Један од таквих храбрих људи био је Сигмунд Гинтер (1848—1923), професор Техничке велике школе у Минхену. Написао је за Рекламову библиотеку мало, али прегледно дело »Историја природних наука« у две свешчице, а сем тога велико дело »Историја аорганичних природних наука у деветнаестом веку« 1901, коју сам већ напоменуо. Оба та његова дела налазе се у мојој библиотеци.

Још даље од Гинтера пошао је Фридрих Данеман (рођен 1859) својим делом »Природне науке у њиховом развићу и узајамним везама«. Дело је објављено у четири свеске, а доживело и друго издање 1920 до 1923. То друго издање набавио сам за библиотеку нашег Математичког семинара, а како сам га оданде позајмио и донео кући, избегло је и оно своју, иначе неминовну, пропаст. У томе делу писац је постигао оно што му је, као појединцу, а уз припомоћ неколицине његових пријатеља, било могуће. У том делу, а у његовим хронолошким таблицама узете су у обзир и најважније тековине технике.

Све те књиге које се нађоше у мојој библиотеци читао сам за забаву и поуку. Тада увидех да је потребно, да би се добио добар преглед развића наука, познавати добро и светску историју. Зато набавих на препоруку Артура Либерта, некадањег професора берлинског, а између оба светска рата професора на-

шег Универзитета, нову обраду Бекерове »Светске историје« у дванаест свезака, са преко четири хиљаде страна текста. Дело је илустровано добро пробраним, било документарним, било уметничким сликама, а написано одличним стилем тако да ми је, и у том погледу, служило за поуку и углед. То дело читам у часовима одмора, ево већ по трећи пут да бих у своме видокругу одржао преглед светске историје. Набавих и Кнауруву »Светску историју« објављену 1935 године на 884 стране квартова формата. У њој је, још више но у Бекеровој историји, обрађен друштвени и културни напредак човечанства, али има недостатак што је на њој радило тринаест аутора, неједнаких способности, стила и погледа. Ипак ми је то дело дало корисних обавештења.

Врло добро помоћно средство да се добије обухватан временски преглед историских догађаја су, такозване, синхронистичке временске таблице које се после Првог светског рата појавише на тржишту. Оне које имам у својој библиотеци издао је, уз сарадњу стручњака, Х. Михетшлегер у Бечу 1931 године. Имају облик велике танке свеске. Када се она расклопи, сачињавају обе њене видљиве стране повелику таблу, раздвојену усправним линијама и колумне по народима и државама које долазе у обзир у историском добу предоченим тим двама странама. Прва, лева колумна предочава, идући од горе надоле, временску скалу па се тако за свако доба историске прошлости, а прелазећи погледом одговарајући хоризантални раздео, могу читати укратко прибележени историски догађаји који се одиграше у томе добу. Са таквом табелом у руци која предочава истовременост историских догађаја лако је уживети се у свако доба историске прошлости. Тако сам, примера ради, једним погледом, упртим у ту табелу, могао да дознам који светски догађаји су се одиграли за време Њутнова живота: Било му је седам година када је енглески краљ Карло I био погубљен целатовом руком. Преживео је после тога владавине Кромвела, Карла II, Јакова II, Виљема III, Ане и Ђорђа I. За време његова живота одиграше се у Европи ови знаменити догађаји: Завршен је Тридесетогодишњи рат, Турци продреше чак до Беча, но бише ту потучени, Угарска би ослобођена њихова јарма, а победоносне војске Евђе нија Савојског заузеле Београд. Убрзо иза тога вођен је тринаестогодишњи рат за шпанску баштину. Од Њутнова рођења па све до дванаест година пред његову смрт владао је у Француској Луј XIV, а онде се песничтво успело до једног од највиших својих врхунаца док је у Енглеској пуританизам потиснуо у позадину и привремено заборав и дела њеног највећег песника Шекспира.

Колико су те таблице корисне при проучавању историских догађаја показује још очигледније овај пример. У великој Канторовој »Историји математике« говори се доста опширно о великом александријском астроному и геометру Клаудију Птолемају. Он је у своме главном делу прибележио датуме неких својих астрономских посматрања. Најраније од њих извршио је године

125, а најкасније године 151 наше ере. То је све, вели Кантор, што знамо о његовом животу. Но полазећи од података тих двеју година, користећи се споменутиим историским таблицама и консултујући дела светске историје, могу се дознати ови значајни подаци о његовом животу.

У добу Клаудија Птолемаја, у другом веку наше ере, дошла је римска држава своје највеће пространство и под владавинама Трајана, Хадријана, Антонина и Марка Аурелија, способних владара, имала да се бори само на својим границама док је у њеној унутрашњости владао мир и ред. Онда је хеленистичка просвећеност и уметност освојила и сами Рим. Онда су грчки градитељи и вајари подигли високи Трајанов стуб, сазидали величанствену Хадријанову гробницу, подигли и релијефима украсили славолук Марка Аурелија. Лекари Рима били су Грци, а најславнији од њих, Галенос, био је лични лекар Марка Аурелија. Познати историчар Плутархос, који се родио и живео у Хајронеји у Грчкој, долазио је више пута у Рим, а Трајан и Хадријан врло су га ценили и поштовали. Васпитање синова отмених римских породица поверавано је грчким учитељима, они су васпитали и Марка Аурелија, а он је своје филозофско дело написао грчким језиком. Више но Рим, расадници науке и духовни центри тадањег света били су онда Родос, Атина и Александрија; у њој се Хадријан подуже задржао. Када се све то има у виду, онда постаје очигледно да је Клаудиос Птолемајос живео у најбољим приликама за неометани, признати и награђени научни рад. То се јасно осећа из његовог дела. Такво дело могло се написати само у доколици и материјално осигураном живовању.

А сада да завршим са описом, историјатом, коментаром и инвентаром своје библиотеке! Нека ми читалац не замери ако сам га овим поглављем заморио. Но оно је било потребно због онога што ћу му причати у идућем поглављу.

2.

КРОЗ ЦАРСТВО НАУКА

Онога дана када одобрих за штампу и последњу коректуру свога »Канона« — то је било почетком марта 1941 — запитах се: »Шта ћу сада?« Затражих разоноде и занимања у својој библиотеци. Мој поглед на њу заустави се на Виландовом делу »Историја Абдерићана«. Грација стила тог немачког класичара, сродног најдуховитијим француским писцима, и његов ведри хумор разведрише и моју душу. У томе делу црта Виланд житеље Абдере, најизразитије паланчане старе Грчке, који свога суграђанина Демокрита, највећег природњака и мислиоца свога доба, хтедоше прогласити за будалу и позваше Хипокрита, славног лекара, да ту неуравнотеженост Демокритову испита и писмено потврди.

Тако се цађоше у Абдери два највећа природњака онога доба, а можда и целе Антикe, но експертиза Хипократова сврши се тиме што саопшти Абдерићанима да је Демокритос једини житељ њихове вароши који је душевно потпуно читав.

Састанак, разговор и размена мисли тих највећих природњака свога доба несумњиво је изванредно значајан и занимљив догађај. Зато ме зачуђило и изненадило што је Виланд олако прешао преко њега, а задржао се на безначајним збивањима. Ево шта он о томе саопштава: »Разговори тих двају природњака били су, вероватно, доста занимљиви да би заслужили своје саопштење. Али би нас они сувише удаљили од самих Абдерићана који су главни предмет ове историје. Све што бисмо о томе имали да кажемо је да су наша два светска грађанина провела цело вече и добар део ноћи у разговору, да им је то време изгледало сувише кратко и да при томе заборавише Абдерићане и разлог због којег Абдерићани позваше Хипокрита.«

Виланд је, дакле, намерно пропустио да у своме делу опише тај велики, историски значајан, састанак двају великана науке. То је учинио зато што је, цртајући Абдерићане, исмеђавао и своје рођене савременике, а можда није ни био довољно упућен у пространу Демокритову науку да би је изложио у свом делу. Наша знања о Демокритовом учењу су, заиста, доста непотпуна, а то је било још у већој мери када је Виланд, 1781 године, писао своје дело. Од многобројних списа Демокритових није се очувало ниједно једино. Све што о њима знамо, само су одломци, каткад тек по која реченица, како је прибележише

други грчки писци, махом противници Демокритове науке. Али када се, у току минулих година, све то прикупило, средило, проучило и објавило, увидело се да је Демокритос био један од највећих мислилаца свих времена и отац материјализма.

То ми није било непознато јер у свима делима о историји наука што сам их прикупио у својој библиотеци, а нарочито у Лангеовој »Историји материјализма«, говори се о Демокритовој науци. То Лангеово дело написано је 1873 године, и зато се запитах не бих ли у којем новијем делу могао наћи више података о Демокритовој науци. Када, некако 1940 године, дознадох за недавно објављено дело немачког писца Луја Левенхајма, које се искључиво бави Демокритовом науком и њеним утицајем на природне науке, зажелех да га набавим и проучим. То ми је изгледало лако оствариво јер када сам у издавачкој књижари Келера и Амеланга у Лајпцигу објавио немачко издање свога дела »Кроз васиону и векове« могао сам посредством те књижаре, а на рачун свог ауторског хонорара, набавити сваку књигу коју бих год зажелео, тим пре што је та књижара била, у исти мах, чланица великог књижарског концерна, а у њему учлањена и антикварница К. Ф. Келера, једна од највећих трговина те врсте. Од године 1936 па до године 1941 служио сам се обилно том могућности и набавио књиге до којих је иначе било врло тешко доћи, на пример Волферов немачки превод Њутнових »Принципија«, Розенбергерово дело »Исак Њутн и његова Принципија« и још неке друге ретке књиге. Зато нисам веровао својим очима кад ми моја издавачка књижара одговори да није у стању да ми набави тражено дело. Но присетих се шта је тому узрок: Левенхајм је, као што му његово име и презиме сведоче, био Јеврејин, и због тога су продаја и куповина његових дела биле забрањене. Хитлерова мржња према Јеврејима погодила је и мене, хришћанина, и старог недужног Демокрита. Зато ми он поста још милији.

Почех да размишљам о томе како бих својим пером могао попунити још празнину Виландових »Абдерићана« и одлучих да то покушам.

У току недеље дана написах немачким језиком концепт таквог поглавља у хумористичном стилу Виландовом из чијег дела позајмих неке комичне личности. Описах састанак Демокрита и Хипокрита, како сам га замишљао, и њихове разговоре, како су следовали из њихових учења. Када још мало дотерах и допуних тај свој спис, увидех да ми је пошло за руком да кратким, живо пречеченим догађајем, изложим главне црте Демокритове науке.

То ме је врло задовољило и развеселило у оним тмурним данима. Запитах се не бих ли тим начином, а себи за забаву и разоноду, могао још којег знаменитог научника дочарати жива пред собом и са њиме упознати своје будуће читаоце. Слично, но у мањој мери учинио сам већ у своме делу »Кроз васиону и векове«. Тада сам се задржао само на неколицини изградитеља астрономске науке. Но од онога доба, а проширивши своја знања из

историје наука и на друге области, упознао сам се и са другим, не мање значајним изградитељима егзактних и природних наука. Зажелех да се и њима приближим и видим их живе пред собом.

Није било лако приближити се ма којем од њих. Да бих онамо стигао, морадох се добро упознати са тековинама којима је сваки од њих науку обогатио, прикупити све податке о његовој личности, о времену и средини у којој је живео и онда тек покушати да га предочим жива пред собом каквим његовим па и властитим доживљајем. Убрзо ми постаде јасно зашто сам са лакоћом и за неколико дана успео да напишем свој приказ Демокрита и његове науке. Још пре но што га почех писати, беше ми познато скоро све што се зна о Демокритовом животу и његовом учењу. Но само то саопштити не би било ни ново, ни занимљиво, ни оригинално. Но да га предочим жива пред собом, за то ми је дало могућност Виландово дело. Заиста: Демокрита сам могао ставити у паланачку средину Виландових »Абдерићана«, одабрати из те средине неколико њених маркантних типова, измислити потребне појединости Хипокритове посете Демокриту, а овима двојици ставити у уста познате погледе на свет и живот.

Тај мој први састав био је модел и за све остале, но са том разликом што сам се свакад морао уживети у друго доба и другу средину, а затим измислити драмску сцену или целу радњу, смештену и одигравану у тој средини. Није, дакле, било довољно познавати учења сваког од тих великана науке, већ сам се морао запитати да ли се она могу изложити на лако схватљив начин и у живој радњи. Није било доста познавати тог научника, већ и средину у којој је живео, њена схватања, обичаје па и саму ношњу његова доба. А за све то биле су потребне опсежне студије не само из историје наука, већ и из светске па и културне историје.

Посао који сам намеравао отпочети захтевао је да се, пре свега, упознам са животом научника којег сам желео да уврстим у своје дело. У погледу биографија знаменитих људи науке постоји иста неуравнотеженост као између светске историје и историје наука. О животу великих научника прошлости зна се несравњено мање но о животу владара, државника и војсковођа. Плутархос је у својим »Упоредним животописима« саопштио 46 опширних биографија славних војсковођа и државника, а ниједног научника. Архимедес се појављује, као споредна личност, у животопису Марцела само због свог учешћа у одбрани Сиракузе. Споменуо сам већ да о животу Клаудија Птолемаја није ништа остало забележено. Исто то важи и за Еуклида. О личности тога славног геометричара, чије је дело све до у Нови век било еванђелје геометрије, не знамо ама баш ништа. Па и о појединостима живота великих научника новијих времена, например Њутна, немамо података колико бисмо желели. Велики људи науке жи-

вели су у тишини, далеко од светске граје, а само у сасвим изузетним случајевима узимали перо у руке да нам дозволе дубљи увид у свој живот.

О свему томе морао сам водити рачуна пишући своје дело. Размишљајући о томе које бих научнике могао у њ уврстити, нађох овај најједноставнији одговор: оне са којима се будем могао упознати колико је потребно. Тако сам и поступио и изненадио се када њихов број испаде већи но што сам очекивао. Трагајући за биографијама великих људи, успео сам да куповином обогатим своју библиотеку, а из нашег Математичког семинара привремено донесем у свој стан још по коју биографију, а исто тако и из приватних библиотека мојих колега. Тако сам из историје наука прикупио тридесетак дела из којих сам црпао чињенични материјал за свој спис.

Тај свој спис отпочео сам оснивачем грчке геометрије, Питагором. Његова наука и школа биле су ми добро познате. Оне су израсле из египатске практичне геометрије, геодезије, и разгранале се на грчком тлу у бујно стабло праве науке.

О геометрији старих Египћана добили смо повзданијих података тек недавно, године 1875, из такозваног Рајндовога папируса. Дужи боравак Питагоре у држави старих фараона, где се упознао са египатском геометријом, је несумњив, а од Наполеонове војне експедиције у Египат, којом приликом је Шамполиону пошло за руком да дешифрује египатске хијероглифе, добили смо доста јасну слику о историји старих Египћана, њиховом животу, знањима и умењима. Прикупивши о томе све потребне податке, није ми било тешко да предочим Питагору како својим ученицима прича о земљи фараона и тумачи им своју властиту науку која се високо уздигла изнад примитивне египатске.

На то поглавље мога списа надовезало се, само од себе, оно што сам написао о Демокриту, тако да сам се, без задржавања, могао упутити у стару Атену када је она била духовни центар свога доба, а у њој живели Платон и Аристотелес. За то поглавље имао сам чињеничког материјала у изобилју. Скоро сва дела моје библиотеке која се баве било општом, било културном историјом, било историјом наука, говоре о тој двојици. А у делима која се баве архитектуром предочене су у свима појединостима недостижне грађевине Перикловог доба. Једно од њих, дело Мартина Шедеа, бави се искључиво атенском Акрополем, њеним храмовима и скулптурама. А поврх свега тога, ја сам имао срећу да се, када сам године 1934 био у Атини, попнем на њену Акрополу. Тај незаборавни доживљај описао сам у својој књизи »Кроз васиону и векове«. Зато ми није било тешко да се уживим у онај тренутак када се млади Аристотелес нашао пред Партеоном, Еректејом и пред огромном статуом богиње Атене Промасос. Осетио се ништаван и јадан полуварварин који се из Стариге, бедне паланке Македоније, појавио у свој својој простоти и сировости пред узвишеном богињом која га, богато одевена у

пуној ратној опреми, са позлаћеним шљемом и копљем, у својој надземаљској лепоти, опором девичанству, чистоти и неприступности, погледа достојанственим погледом.

Тим догађајем отпочиње треће поглавље мога списка.

Године 367 пре наше ере, пошто је уновчио своју очевину, дошао је Аристотелес у Атenu да се ту напоји знања и изобрази за научника. Ту се нађе са својим рођаком Никијом, некадашњим дворским чиновником у Пели, престоници Македоније. Тада се македонски престолонаследник, а каснији краљ Филипоc налазио, као талац, у Теби, али је преко Никије будним оком пратио све што се дешава у Атени. Тако је Аристотелес у живом разговору са Никијом могао дознати све намере Филипове, а и обавестити се о свима филозофским дружинама, сектама и школама које после смрти Сократове никоше у Атени као печурке после кише.

Слушајући тај извештај, Аристотелес се највише интересовао за славнога Платона. Њега је Никија лично познавао и Аристотелу испричао ово.

»Када наш престолонаследник сазнаде преко мене да Платон, својим учењем међу својим ученицима, господари јавним мишљењем ове вароши, пожуре се да му упути ласкаво писмо и приложи му краљевске дарове. Са овим видљивим знацима краљевске милости упутих се Платону, у његову школу која се налази у пространом гају који се, по једном атенском хероју, зове Академов гај. У хладу његових стабала, у томе врту филозофа, држи Платон своја предавања. На његовом главном улазу стоје исписане речи: »Нека не улази ко није упућен у геометрију!«

При овим речима Никијиним, Аристотелес пребледе и поче да се вајка што није упућен у ту науку. Али га Никија утеши причајући му да Платон није у Атени, отпловио је на Сицилију, а док се оданде врати, имаће Аристотелес довољно времена да се припреми за пријем у Платонову школу.

Тако је и било. Више од две године чекаше Аристотелес у Атени Платонов повратак. Тада се појави пред њиме. Тај први састанак њих двојице описао сам опширније у своме спису и онде изложио главне црте Платонове филозофије. Он се завршава Платоновим речима: »Примљен си у моју школу! Уверен сам да ћеш постати њен понос и слава.«

Ово поглавље бави се у даљем току животом и делима Аристотела и саопштава, поред неких споредних умјетака који га оживљавају, познате чињенице, а завршава овом сценом.

Када је Аристотелес у својој перипатетичкој школи, као наставник, проживео дванаест година, стиже у Атenu глас о смрти његова питомца Александра Великог. Оптужен од својих непријатеља и завидљиваца, Аристотелес се реши да напусти незахвалну варош да се она, као што је то било случај са Сократом, не би поново огрешила о филозофију. Беше леп летњи дан када се попе на Акропољу да јој учини своју опроштајну посету. У ње-

говој души пробудише се давнашње успомене, и он проживе још једанпут сва она осећања која га пре четрдесет година овде потресоше. Када приступи кипу богиње мудрости, виде, у зрацима залазећег сунца, црте њеног лица измењене и разнежене. Она га не гледаше више опором, већ са пуно саучешћа, а њене усне као да говораху: »Аристотеле! Ти си ми верно и достојно служио!«

И то му разгали душу.

Овом поглављу додао сам преглед учења Демокрита, Платона и Аристотела и упоредио их једног са другима.

Наредно поглавље мога списка бави се Аристархом са Самоса. Он је био највећи астроном Старог века и његов најгенијалнији мислилац. Но о његовом животу знамо тек толико да је у добу између 280 и 260 године пре наше ере био наставник александриског Музејона и онде, осамнаест векова пре Коперника, изградио у потпуности хелиоцентрички систем света. О томе постоје несумњива сведочанства, иако се његово главно дело о томе није сачувало. Али се очувало у потпуности једно друго његово дело које је било претеча његовом главном делу. Оно носи наслов »О отстојањима и величинама Сунца и Месеца«. У њему саопштава Аристархос којим је начином измерио та отстојања и поврх тога нашао да је Сунце далеко веће од Земље. То сазнање га је, о томе нема сумње, навело на мисао да Сунце не обилази око Земље, како се то онда мислило, већ да сићушна Земља обилази око Сунца. Уживео сам се у ту замисао Аристархову и пропратио је до њеног коначног закључка до Аристарховог хелиоцентричког система света. А могао сам се уживети и у Аристархово доба и у средину у којој је живео. Познавао сам александриски Музејон, зборно место научника из свих покрајина некадањег царства Александра Великог. Године сам прикупљао све што се о тој некадањој школи сазнало и објавило. Зато сам одлучио да Аристарха предочим као предавача у томе, мени добро познатом кругу научника.

Историски утврђен временски размак што га је Аристархос проживео у Александрији пада у доба владавине Птолемаја II, Филадельфа. Он је владао од 289 до 247 године пре наше ере и био други по реду од оних трију владара чије су владавине испуниле скоро цео век, од 323 до 221 године, а обележавале златно доба Птолемајовског Египта. Филадельфос је довршио и проширио александриски Музејон, сазидео и надопунио његову славну библиотеку, позвао у Александрију научнике из свих грчких земаља. Било је сасвим природно да се свечани скуп тих научника у којем ће Аристархос учинити своја научна саопштења одржи у главној дворани новосазидане зграде библиотеке.

Ту дворану украсио сам у својој причи статуама девет муза и онде окупио све тадање научнике александриског Музејона, од којих сам неке могао поименце истакнути и дати им учешћа у научној препирци која је следовала Аристарховом предавању.

Испред редова седишта тих научника заузела је своје почасно место краљевска породица. И о њој сам имао историских података.

Птолемајос II женио се двапут. Његова прва супруга, Арсиноа, била је ћерка диадоха и македонског краља Лизимаха, а његова друга жена, која се, исто тако, звала Арсиноа, била је његова рођена сестра. Зато је и добио назив Филадельфа. Из првог брака имао је Птолемајос ћерку Беренику која је тада, у цвету своје младости, присуствовала томе скупу Музејона.

Коликог трага је Филадельфово доба оставило не само у науци, већ и уметности, показује једна античка изванредно лепа камеа која је доспела у музеј Петрограда, а велика као шака руке, предочава Филадельфа и његову другу супругу, док један антички златник показује нам лик дивне Филадельфове ћерке Беренике. Зато сам их, пронашавши репродукције тих њихових портрета, могао лично упознати и уживети се у цео ток оне значајне седнице александриског Музејона. Имао сам илузију да јој лично присуствујем.

Саопштавајући својим пером Аристархово предавање, држао сам се тачно онога што је Аристархос саопштио у својој, већ споменутој расправи која се очувала. Када је Аристархос завршио своје предавање, диже се историчар Клеитомохос да га подвргне оштрој критици. За њу ми је, као модел, послужила филигранска дијалектика једног мог некадањег колеге, врло ученог и духовитог историчара Старога века.

Аристархос је врло добро одговарао на све замерке свога противника, а краљева ћерка пратила је ту научну препирку са видним учешћем које је показивало да стоји на страни Аристарха. Па када се та дискусија заврши победом Аристарха и уз бурно одобравање присутних, принцеза је била озарена радосним осмејком.

Тако постаде Аристархос одједном славан човек, а његово предавање саставни до александриске науке. Оно уђе у збирку уџбеника те школе па је, због тога, било много пута преписивано, а у Новом веку и прештамповано.

Та, нагло стечена, слава није Аристарха задовољавала, он је тежио још нечем вишем. Поглед којим му је принцеза Береника посведочила своју наклоност, изазва у њему ту тежњу. И он рашири крила свога генија, полете у недостижне висине и обухвати својим мисаоним погледом стварни хелиоцентрички систем света.

Но то га сурва у понор и начини га трагичним херојем науке. Јер кад је своја размишљања и доказе о хелиоцентричком систему света саопштио својим колегама, они их одбацише, а њега самог исмејаше што се усудио да буде паметнији од Александриског учитеља, Аристотела, који је учио и доказао да Земља стоји непомично у центру васионе. Но не само александриски, већ и други грчки научници дигоше се против њега. Управник атенске филозофске школе стоичара, Клеантес, позва целу Грч-

ку да осуди Аристарха Самнићанина што се усудио да помери свети центар васионе и, да би објаснио небеске појаве, зауставио сферу звезда некретница, а нашу Земљу упутио да се креће око Сунца по кругу нагнутом према небеском екватору и да се, у исти мах, обрће око своје осе.

То што сам овде саопштио, историске су чињенице. Но како и где је Аристархос, после буре која се разбуктала против његова учења и њега самог, завршио своје дане, о томе немамо никаквих података. Не зна се где је и када је умро. Но ја се усудих — видеће се зашто — да својој причи о Аристарху дадем овај завршетак.

Околина краљева, предвођена краљицом Арсиноом, сагласи се са ученим колегијумом Музејона да изведе Аристарха пред суд и осуди га. Али се принцеза Береника заузео код свога оца за прогоњеног Аристарха. Како је то учинила, предочио сам у својој причи великом драмском сценом која се заврши тиме да Филадельфос позва пред себе Аристарха и рече му да ће својом моћном речи ућуткати сву грају Грчке против њега. Нека будућност одлучи ко има право, он или Аристотелес! Затим рече и заповеди Аристарху да, снабдевен потребним средствима за цео живот, сместа отпутује лађом, која га чека, у бели свет, да се никада не врати, а нико не дозна куда је отпловио. Још му на растанку предаде златну гривну као дар принцезе Беренике и као успомену и знак њене наклоности.

Аристархос паде пред краља на колена, прими благодарним погледом гривну у своје руке, притисну је на груди и оде у изгнанство. Никада се није дознало где и када је умро.

Овом поетском завршетку моје приче о Аристарху желим да додам ово тумачење и образложење. То је, уствари, једна алегорична, и то ова: Са нестанком Аристарха из Александрије дошла је не само његова личност, већ и његова наука у потпун заборав. Како се то догодило, о томе сам у своме спису дао сва потребна аутентична обавештења. Но наука је праведни судија. Она је, после више од две хиљаде година, вратила и уздигла Аристарха на његов заслужени положај оснивача хелиоцентричког система света. И ја сам својим списима учествовао у тој рехабилитацији његовој. Чудна је игра судбине и пут којим правда корача и побеђује поред свих запрека на своме путу! Онај исти Клеантес који је своју мржњу искалио на Аристарху постао је својим речима, које су остале прибележене у једном спису Плутарховом, главни сведок аутентичности и исправности Аристархова учења. Данас је у науци несумњиво утврђено да је Аристархос био не само претеча Коперника, већ и његов инспиратор. Зато је она златна гривна принцезе Беренике коју сам уврстио у свој спис, а која је Аристарха измирила са његовом судбином, симбол признања што ће га његово учење доживети после дугих векова у науци.

Ја сам се овде задржао подуже на случају Аристарха, а то зато да објасним природу свога списка који је плод историских студија и моје уобразиље. Држећи се историски утврђених чињеница, њом сам се послужио само у толикој мери да би моја причања произвела утисак стварних догађаја и доживљаја. Таквом песничком слободом служио сам се и у осталим поглављима свога дела.

О Архимеду, који у моме спису долази на ред одмах иза Аристарха, имао сам обилан аутентични материјал при руци. Научна дела Архимедова била су ми добро позната, Плутархово дело дало ми је подробног извештаја о његовом учешћу у одбрани Сиракузе, а у делима о историји технике нађох података о његовој огромној лађи »Сиракузи« и о његовим убојним справама. Прикупио сам и све што се могло дознати о томе како је у његово доба изгледала варош Сиракуза да бих тиме све догађаје тога поглавља повезао у целину и ставио их на аутентично поприште.

Са Архимедом достигла је наука Антикe свој врхунац да би победом хришћанства дошла у потпуни заборав. И пропала би, можда, без трага да је Арапи не прихватили, проучили, допунили својим властитим тековинама и предадоше је хришћанском Западу. Пишући своје дело, нађох се пред задатком да тај дуги прекид наука предочим каквим личним доживљајем. Ево, како сам то учинио.

Крајем једанаестог века ставило се побожно човечанство Запада у покрет да ослободи свети гроб. Непрегледне гомиле пучанства и силне војске витезова кренуше ка Истоку. Његове капије бише насилно отворене, а кроз њих дуну свеж ваздух у атмосферу Запада, замагљену тамјаном, и надахну је свежим ваздухом.

Да бих последице тих догађаја могао описати, било је потребно пренети се у дванаести век и поћи у Шпанију. Онда се хришћанство налазило у победоносном надирању против Арапљана који су преко четири века владали већим делом Ибериског Полуострва. Године 1085 краљ Алфонзо од Кастилије оте неверницима град Толедо и начини га својом престоницом. Године 1182 владаше онде краљ Алфонзо Племенити. Тада се у томе граду налазила у пуном цвату Толеданска школа преводилаца арапских списа на латински језик са Герардом из Кремоне на челу. Он сам превео је преко деведесет арапских списа на латински језик. Прикупих све потребне податке из историје Арапа и њихових научника, Шпаније и њених житеља тога доба и прилика у којима су живели, упутих се, одевен као ломбардски трговац, у Толедо, потражих онде Герарда да бих, тобоже из његових уста, дознао цео историјат арапљанске учености и њене улоге у развију науке Запада.

После тога поглавља о Герарду дошао је на ред велики реформатор астрономске науке Никола Коперник. О његовој личности и о његовом делу имао сам обилних података у својој би-

блиотеци. Радило се само о томе како бих га, којим добро смишљаним догађајем, створио жива пред собом.

Коперник се за време свога школовања на универзитетима Италије, а прекидајући га повремено својим одласцима у отаџбину, где је већ 1497 године добио свештенички чин и положај, поново вратио у Италију и године 1500, пред сам Ускрс, стигао у Рим. Тај његов боравак у томе вечном граду био је од пресудног значаја за његово велико дело. Зато сам се уживео у то доба, прикупио података о томе како је Рим тада изгледао и замислио да се млади Коперник, пре но што је ушао у сам град, задржао у манастиру Светог Павла пред зидинама Рима. Тај манастир, са својом старохришћанском базиликом и својим изванредно лепим аркадама које окружавају његово двориште, описан је и предочен сликама у делима историје архитектуре. Зато се и ја могах мислима пренети онамо, завирити у живот манастирске братије и ослушквати разговоре пречасног опата Бонифација са његовим гостом.

Тим разговорима предочио сам доба Ренесансе у Италији, камо посредством избеглица из Цариграда, што га Турци освојише, стиглоше стари грчки рукописи и бише смештени у новооснованој библиотеци Ватикана да би ту били превођени на латински језик. Опат је све те догађаје и оне који су их пратили, проналазак штампања књига, откриће Америке и пробуђени интерес за грчку науку и уметност, испричао врло живо, но назвао гневно »Васкресењем Антикe«.

Пошто је ту провео ускршње празнике, опрости се Коперник са својим љубазним домаћином и пође пешке у вечну варош кроз градску капију Светог Павла пред којом је лежао манастир у којем је отсео.

Пут га је водио између брежуљака Авентина и Целиуса, права ка Колосеуму. Од саме вароши која је тада имала једва педесет хиљада становника, дакле ни двадесети део онога што га је некада имао стари Рим, није се видело скоро ништа. Падине оних двају брежуљака биле су голе, тек по који виноград или ливадица виђали су се овде-онде. Тим већи упечатак учинио је на Коперника Колосеум, некадањи Амфитеатар Флавијум, та највећа грађевина Римљана. Задивљен застаде Коперник пред тим колосом па пође кроз триумфалну капију Константинову и попе се на брежуљак Палатина.

Очајна слика указала се и овде пред његовим очима. Од величанствених грађевина старог Рима није се овде видело скоро ништа. Брежуљак беше покривен повртњацима, од Капитола видели су се само трагови, а Форум Романум, прозван Кампо Вакчино, био је, заиста, пашњак за краве. Само овде-онде видео би се по који усправни стуб и по који триумфални лук који је више јадиковао но што би се поносио. Тек одавде могло се видети колико је, у току векова, од Колосеума порушено и разграбљено.

»Све је пролазно!«, промрмља Коперник, али се изненади што га то не ражалостила. Обазре се на све стране. Куд погледа виде свежу траву и шарено цвеће.

»Та то прамалеће разгоњава сву моју тугу!«

Погледа још једном око себе и виде, и кроз траву и кроз цбуње, рушевину до рушевине. Одједном му поста јасно и разумљиво. У његовим ушима зазвучаше опатове речи: »Васкресење Антикe!« Разумеде да те рушевине нису мртве, већ да дишу. Те старе грађевине леже, истина, у рушевинама, но њихови облици, слични вечним идејама, живе и даље у новим здањима које је видео у Фиренци и Болоњи. Пролеће, не оно свакогодишње, већ оно велико, епохално, грануло је човечанству после вековнога сна. Обузет и раздраган тим осећајем, Коперник се упути у Ватиканску библиотеку да се у њој, жедан, напоји грчком науком и воспостави хелиоцентрички систем света. Како је то учинио, саопштио сам у продужењу тога поглавља, ослањајући се при томе на аутентичне историске податке.

И овога пута сам се, као што се види из овога извадка мога списка, послужио алегорично да бих, као што она чини, сликовито предочио идеју васкресења Антикe.

После Коперника дошао је у моме спису на ред Ото Герике, велики проналазач свога доба. О његовом животу и његовим проналасцима имао сам све потребне податке. Његов живот обухватио је доба Тридесетогодишњег рата, живео је, дакле, у сличним приликама као и наша генерација. Свој приказ његове личности отпочео сам опсадом и заузећем Магдебурга, где је Герике био градски инжењер. Пред крај рата постао је начелник те вароши и заступао је на мировним преговорима у Минстеру, Оснабрику, Регенсбургу и у Бечу. Поред свих тих дужности доспео је да се бави науком и да постане један од највећих физичара оног доба. Своје велике проналаске довршио је године 1654 и дао им дефинитиван облик. Одлучих да га у то доба потражим. Тада је његов син студирао на Универзитету у Бечу, а отац га често посећивао. Није ми било тешко да прескочим два и по века од свог властитог боравка у Бечу, да онде пронађем старог и младог Герике и, у живом разговору са њима, сазнам све што је било вредно саопштити читаоцима свога списка.

Иза Герикеа дође у моме спису на ред Исак Њутн, велики проналазач у области математике, физике и астрономије и творац Небеске механике, мога наставничког предмета на Универзитету. Са његовим научним делима, мислима и животом упознао сам се темељно у току година. Запитах се шта би од тога најбоље одговарало природи мога списка. Одлучих да га предочим жива пред собом у добу најсјајнијег одблеска његове генијалности. То су биле његове младе године, двадесет трећа и двадесет четврта, а њих је провео у своме очинском дому и родном месту Улсдорпу. Тада је Кембрички универзитет, на којем је студирао, морао обуставити рад због куге која је онда беснела у Енглеској. И тако се из мрачних просторија Тринитског колеџа

и из школске стеге млади Њутн, онда већ бакалауреус, врати у топло крило своје породице, у свеж ваздух и широки хоризонт свога родног места.

Уживех се, што сам више могао, у то доба и у ту средину, а то сам могао тим лакше што сам, поред осталог, пронашао и лепу аутентичну слику која је предочавала како је тада изгледао Њутнов очински дом.

Своју причу отпочео сам даном 25 децембра 1665 године јулијанског календара који је онда још био у важности у Енглеској. Тај дан пао је, дакле, на први дан Божића и поклапао се са Њутновим рођенданом којим је завршио своју двадесет трећу годину живота.

Тога дана окупила се у Њутновом очинском дому цела његова породица, мајка, троје деце из њеног другог брака и њен брат Уилием Ејскаф, свештеник у Берти Коглу. Он је Њутну заменио његовог оца који је умро пре Њутнова рођења. Тај ујак био је младоме Њутну исто оно што и мени мој ујка Ваца. Стигао је баш тога дана у Улсдорп да цела породица на окупу прослави Њутнов рођендан. У томе интимном кругу главна тема свих разговора била је Њутново рођење, његово детињство и младост. Из тих разговора, причања његове мајке, питања и примедба његових сестара и малог брата и њега самог одмотава се у свим значајним појединостама цела младост Њутнова.

У даљем току своје приче саопштио сам, а служећи се позуданом документарном грађом, како су за време тог боравка у Улсдорпу у Њутновој глави синиле и добиле конкретан облик све три идеје које су биле основе његових главних проналазака: инфинитезималног рачуна, растављања сунчева светла у његове елементарне боје и закона опште гравитације. У томе поглављу обратио сам, у исти мах, своју пажњу на једну врло занимљиву појаву његове адолесценције, његовог телесног и душевног процвата, на осећај љубави која се, баш у то доба, разбуктала према госпођици Стореј са којом се упознао и дружио још када је у кући апотекара Клерка у Грентему довршавао средњу школу и спремао се да пође на Универзитет у Кембрицу.

Ту младићку љубав описао сам како сам је ја замишљао, али јој дао аутентичан завршетак. Њутн је — описао сам како — увидео да су га његове способности и наклоности одредиле за научнички позив, а не за породични живот. Зато га се одрекао и то саопштио госпођици Стореј. Али још после дуго година, кад год би дошао у свој родни крај, није пропустио а да не посети своју, у међувремену удату пријатељицу и — тако кажу његови биографи — некадању љубав свога срца.

У даљем току поглавља о Њутну саопштио сам како су његове три велике замисли сазреле у његовој глави и како је, по своме повратку у Кембриц, а као професор тамошњег Универзитета, изградио величанствену зграду своје науке, а завршио је својим монументалним делом »Philosophiae naturalis principia

mathematica«. То дело отштампано је у току године 1687 године. Њутну беше досуђено да тај врхунац своје научничке каријере преживи за пуних четрдесет година и да у својој отаџбини доживи заслужено признање. Но за све ово време не написа ништа више што би се могло и упоредити са његовим главним делом. Да бих и тај одељак његова живота обухватио својим списом, послужио сам се овом сличицом.

Било је то једног магловитог зимског дана године 1724. Пред старом и достојанственом зградом Краљевске ковнице у Лондону зауставише господске каруце, а из њих изађе осамдесетогодишњи старац обучен у дебео зимски капут од најскупоценијег крзна. Лице му беше румено, обријано и младалачко, коса бела као снег, но још увек пуна, поглед свеж, држање усправно, уколико му то дозвољаваше подагра од које је патио. То беше Сер Исак Њутн, генерални интендант Краљевске ковнице.

У чекаоници тога надлештва седела су два посетиоца и стрпљиво чекала да буду пуштена пред генералног интенданта. Један од њих био је Хенри Пембертон којему је Њутн, баш тада, поверио редакцију трећег издања својих »Принципија«, а други, Хемфре Њутн, само презимењак великога научника, но његов амануензис, школски служитељ, од године 1683 до 1689, дакле баш у оно доба када је Њутн написао и објавио своје главно дело. Због тога је постао главни сведок тог периода Њутнова живота и драгоцено врело Њутнових биографа. Тако се у занимљивом разговору те двојице ређају све важније појединости Њутнова живота од године 1683 до пред његову смрт којом се завршава то поглавље мога списа.

И овим кратким изводом из свога дела хтео сам да покажем како сам у њему, саопштавајући историске чињенице, оживљавао их замишљеним догађајима и доживљајима.

Истим средством служио сам се и у осталим поглављима свога дела и то тако да сам се, било у којем виду и под којим изговором, појавио, слично као пред Герардом и Герикеом, пред оним научником којег сам желео да предочим, да бих од њега самог дознао све што је најважније и најзанимљивије. То ми је било тим лакше што сам о научницима новијег доба, од Француске револуције па на овамо, имао исцрпнијих података но о научницима старијих времена. Те податке нашао сам у њиховим засебним биографијама.

После Њутна дошли би на ред Лагранж и Лаплас, велики изградитељи науке коју је он створио. Прикупих и проучих њихове биографије и уживех се у време у којем су живели. То је било доба велике Француске револуције. Онда су живели, окупљени у Француској академији, и други велики људи који су оставили дубоког трага у науци. Најзнатнији од њих био је Лаваозије, оснивач модерне хемије. Из његове биографије дознадох да су се сви ти научници окупљали у његовом дому. Наумих да их предочим у тој њиховој заједници.

Тако настадоше, једно за другим, три поглавља мога списа. У првом од њих који носи наслов »У лабораторији Лаваозијеа« испричах како сам га, 3 маја 1789 године, затекао у његовој радионици, а он ми ^{демонстрирао} и објаснио своје експерименте којима је створио своју науку. Ту се упознах и са његовом ^{другом} другом која му је помагала при његовом послу и водила протокол његовог научничког рада. Она ме љубазно позва да будем гост њеног »Салона« у којем се окупљају сви велики научници Париза.

У наредном поглављу свога дела, »У салону госпође Лаваозије«, описах тај свој замишљени доживљај. Када се онде почеше окупљати сви њени славни гости, госпођа Лаваозије ми саопшти врло интересантних података о свакоме од њих. Један за другим стигоше онамо гроф Клод Луј Бертоле, велики хемичар, за њим Антоан Франсоа Фуркроа, исто тако хемичар и следбеник Лаваозијеа, Жан Батист Деламбр, астроном и историчар те науке, Пјер Франсоа Мешен и Жан Шарл Борда, обојица астрономи, Гаспар Монж, оснивач Нацртне геометрије и учитељ Наполеонов, а напослетку Лаплас и Лагранж. Са свима њима сам се лично упознао и у живом разговору провео неколико часова.

Ово поглавље мога списа ваљало је допунити још једним. После те моје посете Лаваозијеу букнула је Француска револуција и захватила тај научнички кадар. Лаваозије би за време страховладе Робеспјерове погубљен на гилотини. Осамдесет дана после његове погибије оборен је и погубљен Робеспјер, а актом Конвента, у којем је назваше удовицом ^{недужно} погубљеног грађанина Лаваозијеа, враћен је његовој ^{судбини} супрути сав његов посед и имање. Око ње се поново окупеше њени стари пријатељи, а дођоше и нови. Њен »Салон« постаде поновно средиштем париског научног света. У њему се појави и Гроф од Румфорда, одличан физичар, који се, после бурног живота и наглог научничког успона, почетком деветнаестог века преселио у Париз, био ту дочекал са великим почастима, стекао благонаклоност и самог Наполеона — а и удовице Лаваозијеове. Она му пружи руку и постаде грофица од Румфорда. Румфорд је умро 1814 године. Њој сам године 1820 учинио своју посету и описао тај доживљај у поглављу »Посета грофици од Румфорда«. Она ме, као свог старог познаника, дочека врло љубазно, исприча ми све грозоте Француске револуције, трагичну смрт Лаваозијеову, а и судбине свих оних научника са којима сам се некада упознао у њеном салону. Тако сам у три поглавља свога списа могао обухватити целу једну епоху француске науке и насликати, како сам умео и могао, читаву галерију портрета њених великана.

На сличан начин предочио сам најистакнутије претставнике француске науке у добу рестаурације Бурбонаца, а одабрао за доба своје посете Паризу годину 1831. Онда је стајао на врхуну свог научничког и политичког успона барон Жорж Кивије претседник Државног савета, канцелар Универзитета и

стални секретар Академије наука и заузимао међу научницима свога доба и своје средине сличан положај као некада Лавоазије. Набавих опширну биографију Кивијеову, а упознах се и у другим књигама са његовим делом и положајем у науци. Тако опремљен, могао сам се појавити пред њиме, видети га жива пред собом и из његових уста чути све што сам из књига дознао.

Та посета имала је још и један други циљ. Из Кивијеове биографије дознао сам да се у његовом дому, сваке суботе попоне, окупљала сва друштвена и научничка елита Париза. Позван онамо, нашао сам се и ја међу њом и том приликом се лично упознао са овим људима: славним географом Александром Хумболтом, директором славне Високе техничке школе париске Арагоом, њеним одличним наставницима Поенсоом, Понселеом, а ту сам се нашао и са композитором Росинијем, који се онда стално настанио у Паризу. У својим младим данима Росини је пожњео, својим операма и својом трупом оперских певача, незапамћене успехе у Бечу године 1822. Како ми је то било познато не само из његове биографије, већ и из хронике Беча, могао сам га посетити на то његово славље којег сам сведок, тобож, и ја био.

Росини је био весељак и велики гурман. Када из нашег разговора примети да сам му, у том погледу, сродна душа, позва ме да, после пријема у Кивијеовом дому, пођемо на заједничку вечеру коју ће он, кувар светскога гласа, припремити, а позвати на њу неколико присутних које ја одаберем. Договорисмо се да то буду Хумболт, Араго, Поенсо и Понселе.

У њиховом друштву проведох угодне часове описане у два идућа поглавља свога списка која носе натписе »Александар Хумболт« и »Школа генијалних«. Прво од њих посвећено је Хумболту, његовом путовању у Јужну Америку којим је науци открио нови један свет, а своје доживљаје нам толико живо описао да се осетисмо његовим сапутницима.

Друго од тих двају поглавља посвећено је париској »Екол политекник« која је онда стајала на недостижној висини. Међу првим њеним наставницима налазили су се некад Лагранж, Лаплас и Монж, које сам у претходним поглављима свога списка већ претставио читаоцу. Но величанствени успон те школе није малаксао ни у доба реставрације Бурбонаца. У то доба био је наследник Лагранжа велики математичар Коши, а затим дођоше у ту школу као наставници Малис, проналазач поларизације светла, па физичари Френел, Био, Поасон, Гелисак, Ампер, Кориолис, Навије, оснивач инжењерске механике и, у нашем друштву присутни, Араго, Пеонсо и Понселе. Из њихових уста добио сам јасну слику славнога доба те велике школе.

При композицији овог опширног поглавља мога дела нашао сам обилног чињеничног материјала у делу »Екол политекник« изданом 1894 године поводом стогодишњице оснивања те славне школе. При крају мога поглавља дошла је реч о тадањем наглом развићу науке о електрицитету. Говорило се о Галванију, Волти, Девију и његовом помоћнику Михаилу Фарадеју. На њега ми

је Араго обратио нарочиту пажњу речима: »Ампер и ја претворили смо електричну струју у магнет, а Фарадеј ће, како ми пише, магнетом створити електричну струју.«

То ме је определило да, уз препоруку Арагоа, посетим и Фарадеја. То сам учинио у следећем поглављу свога списка обележеном његовим именом. Проучивши његову биографију и оно што је у науци створио, могадох га године 1834 посетити на попришту његова делања, у »Краљевској институцији« у Лондону, видети га жива пред собом и својски се са њиме поразговарати.

Тако сам у осам узастопних поглавља свога списка успео да догађајима и доживљајима предочим најважније напретке науке остварене од Њутна па све до тридесетих година деветнаестог века. У тим поглављима не појављују се, сем Хумболта, ниједан Немац. Њутн, Лагранж, Лавоазије и Фарадеј били су, заиста, највећи научници целог тога раздобља. У првој трећини деветнаестог века стајала је француска наука високо изнад немачке — то признају и сами Немци.

У почетку деветнаестог века имала је Немачка само једног, заиста великог, претставника егзактних наука, математичара Карла Фридриха Гауса, док су остале природне науке стајале под утицајем, такозване, Природне филозофије која је замишљала да се, без познавања и посматрања природних појава, могу оне објаснити априористичним расуђивањима. Тек када је, а учешћем Александра Хумболта, савладан тај правац филозофије, а природне науке враћене на прави пут, избила је немачка наука међу прве на свету. Имала је у Римању и Јакобију велике математичаре, у Беселу и Енкеу велике астрономе, у Ому, Фрауенхоферу, Кирххофу и Хелмхолцу велике физичаре, а у Либигу и Велеру велике хемичаре. Аустрија је, својом плејадом славних медицинара, употпуњавала ту слику великога успона немачке науке.

У оно доба нашли су се научници пред великим, дотле необјашњеним питањем: шта је топлота, шта електрицитет и каква веза постоји између тих и механичких појава? Многи су покушавали и постепено успевали да реше ту загонетку која је изгледала као загонетка сфинге старогрчких бајки. На своме путовању по свету нашао се пред том сфингом и млади хајбронски лекар Роберт Мајер и дао јој тачан одговор. Но када се вратио у отаџбину и објавио тај свој епохални проналазак, не само да није наишао на разумевање, већ био исмејан и, штавише, стрпан у лудницу. Тако је Мајер, као оно некад Едипос, постао мученик и трагичан јунак. Наумих да га, као таквог, упознам и предочим. Проучих његове биографије и све што је стајало са њиме у вези. Тако сам дознао да је тек при крају свога живота нашао признања у научној јавности.

То се догодило на Конгресу немачких природњака и лекара, одржаном од 18 до 24 септембра 1869 године у Инсбруку. Зато одлучих да и ја пођем онамо. То ми је било тим лакше оствариво што сам и ја сам учествовао у истом таквом конгресу, а године

1924, и то баш у тој истој вароши. Прикупих све податке о оном некадањем конгресу и о његовим најзначајнијим учесницима, но првенствено о учествовању Мајера у њему. Тако сам могао да лично учествујем у том великом догађају његова живота. Испричах тај мој доживљај у поглављу свога списа које носи натпис »Роберт Мајер«.

Идуће поглавље мога списа носило је наслов »У радионици Чарлса Дарвина«. Са Дарвином сам се упознао већ поодавно. Још док сам био у Бечу набавио сам за своју библиотеку и прочитао са великим уживањем његово дивно дело »Путовање једног природњака око света«. Касније сам набавио и проучио његово главно дело о постанку врста, а када сам прочитао и његову биографију, имао сам при руци све што ми је било потребно да му, у мислима, учиним своју посету на његовом имању у Дауну, где је, повучен од света, а у кругу своје породице, провео последњих четрдесет година свога живота. Ту сам се, љубазно дочекан, упознао са њиме, његовим животом и његовим великим делом, а то саопштио и своје читаоцу. Тим поглављем завршава се мој спис који је добио наслов »Кроз царство наука«.

Писао сам га на немачком језику. Ево шта ме је на то определило.

Моје српски написано дело »Кроз васиону и векове«, објављено као издање »Матице српске«, није нашло одјека у нашој јавности. О њему се у нашим новинама и часописима није појавио никакав приказ, оцена или реферат. Сасвим други случај био је са немачким издањем тог мог дела. Њега је објавила издавачка књижара Келер и Амеланг у Лајпцигу октобра месеца 1936 године. Та књига нашла је пријем далеко већи но што сам могао очекивати. У моме архиву налазе се 127 приказа и реферата, објављених у немачким часописима и дневним листовима, махом потписаних именом референта, међу којима се налазе и познати немачки научници. У свима тима приказима истиче се моје српско име и припадност српском народу, но то није тим референтима сметало да то дело поздраве са похвалама и одушевљењем. Исто онакав искрено пријатељски пријем какав су имали моји строго научни радови, постигло је и ово моје популарно дело. Оно је за четири године доживело два издања од по 5000 примерака.

Старо је издавачко искуство да када које дело доживи толики број распродатих примерака, оно их доживи још много више. Зато је моја издавачка књижара, имајући то у виду, слогу другог издања дала облик матрице да би је могла употребити и за даља издања.

Но тада се догоди нешто што упропасти ту ружичасту перспективу. Децембра месеца 1943 уништише англо-американски авиони све преостале примерке другог издања мога дела, матрицу његовог слога и све остало што се налазило у стовариштима издавачке књижаре у Лајпцигу. Она ме је о томе обавестила, но тешила ме тиме да је антикварно набавила један неуништени при-

мерак другог издања мога дела да би јој он послужио за треће издање његово, са којим је насигурно рачунала.

Целокупна моја преписка са том књижаром сачувана је у моме архиву, а исто тако и преписка са издавачком књижаром Браће Борнтрегера у Берлину која је издала велики »Приручник климатологије« и још већи »Приручник геофизике« на којима сам, као што сам причао у другој свесци својих »Успомена«, сарађивао у великој мери. Обе те преписке посведочавају изванредно пријатељски однос између тих издавача и мене. Имао сам обичај да кад год би које моје немачко дело било отштампано, упутим издавачкој књижари захвално писмо. Онда би ми њен власник лично одговорио својим писмом у којем би ми саопштавао да ће његова књижара и у будуће штампати врло радо свако моје дело. Благодарехи тој мојој пријатељској вези са издавачким књижарама Немачке, ушао сам у круг немачких писаца. То је било од велике користи за мој научнички рад, а и за признање тековина наше науке у иностранству. Моја дела не би се никада тако прочула да сам их објављивао на српском језику. Ево томе доказа.

Мој колега и пријатељ, наш велики математичар Михаило Петровић, објавио је своје највеће дело »Математичка феноменологија« на српском језику у издањима Српске академије наука. Оно је остало непознато у страном свету, а у нашој средини прочитали смо га само нас неколико његових најближих колега по струци. Имајући у виду тај промашени успех Петровићевог дела, користио сам сваку прилику да своја научна дела објављујем у Немачкој где сам имао своје велике издаваче. Зато сам, чим сам, крајем године 1945, довршио рукопис свог новог дела »Кроз царство наука«, написао на немачком језику преглед његова садржаја и послао га издавачкој књижари Келера и Амеланга и запитао је да ли би била вољна да то дело објави. Она ми је на то одговорила да са нестрпљењем очекује мој рукопис да би га, као близанца мога дела »Кроз васиону и векове«, објавила са његовим трећим издањем.

Но до тога није дошло. Лајпциг је по завршетку Другог светског рата дошао у руску окупациону зону, а њена цензура одбила је да да издавачкој књижари одобрење за објављивање мога дела. А било је и других запрека таквом објављењу. У Немачкој је, бомбардовањем њених великих градова, уништено огромно књишко благо и безброј књига њених највећих писаца и научника. Деценија ће бити потребна да се тај губитак надокнади. Зато сумњам да ћу доживети да се поново појавим на великој немачкој књижарској пијаци, а пред мојим некадањим бројним читаоцима. Не преостаде ми ништа друго до да свој немачки написани манускрипт откуцам на машини у два примерка и ставим их у архив до бољих времена. Природа је тога списа таква да, пошто се бави само прошлосту, неће застарити.

Обазрех се по нашој домаћој пијаци књига. Чудновата је ствар да је на њој моје српски написано дело »Кроз васиону и

векове», које је дошло у заборав, добило новог полета. За време окупације Немци отворише у Београду своје издавачко предузеће »Југоисток«. Оно се побринуло да изда на српском језику моје дело »Кроз васиону и векове« у проширеном опсегу према Његовом немачком издању. Изашло је из штампе године 1943 у 3000 примерака. То издање распродато је за годину дана па је године 1944 изашло друго издање у истом броју примерака који су за кратко време распродати тако да се та књига могла набавити само у антикварницама. Имао сам муке да по антикварницама набавим који егземплар тог мог дела. То моје дело доживело је и четврто српско издање. Издала га је »Техничка књига« у Београду године 1952. Штампано је у 5000 примерака латиницом, а илустровано руком Григорија Самојлова.

Питао сам се шта је узрок изненадном успеху другог и трећег издања мога дела чије прво издање остаде неопажено. И сину ми кроз главу успомена на нашег отменог песника Милана Ракића, друга у Академији, где смо се виђали и где нас је везивала узајамна симпатија и поштовање. Било је то некако у пролеће године 1938 када се, после дугог прекида, сусретосмо на улици. Ракић је био само коју годину дана старији од мене. Изненадих се кад га видех измењеног и остарелог. На њему се онда почеше испољавати знаци тешке болести која га је убрзо затим покосила. Када се пријатељски руковасмо, мора да је приметио уплахиленост мога погледа. Потапша ме по рамену и рече: »Благо вама! Када се у вашем животу небо наоблачи, пролетите кроз облаке и клиснете у васиону. А ја, видите, то не могу.«

Мислим да те речи Ракићеве дају објашњења накнадном успеху мога дела »Кроз васиону и векове«. Из тешких прилика непријатељске окупације моји читатељи спасавали су се њиме у васиону.

Тај накнадни успех мога првог популарног дела охрабри ме да немачки написани манускрипт свога дела »Кроз царство наука« преведем на српски језик. Ионако нисам имао другог посла и занимања. Тај превод сам отпочео у лето 1944 године за време свога принудног боравка у Пожаревцу, а завршио га 1946. Тада га предадох своје колеги Павлу Савићу са молбом да га удоми. Није успео. Није било могуће то велико дело које је обухватило 550 страна великог октава објавити у том опсегу. Објављивано је на парче. Године 1946 објављен је у издању Друштва »Никола Тесла« онај одељак мога списка који се бави Исаком Њутном*), а године 1947 они одељци који се баве Питагором, Демокритом, Аристотелом и Архимедом**). Када су та издања била распродата, објављена су у издању »Научне књиге«, а под насловом »Кроз царство наука« дванаест поглавља мога списка која носе ове наслове: Питагора, Демокритос, Аристотелес, Аристархос са Самоса, Архимедес, у Толеду, Никола Коперник, Ото Герике, Исак Њутн, Кивије, Фарадеј, Чарлс Дарвин.***)

Године 1953 објављени су у библиотеци и издавачком предузећу »Светлост« у Крагујевцу, а под насловом »Двадесет два

века хемије« делови мога списка обележени овим насловима: У Абдери 397 године пре нове ере — Од Демокрита до Лавоазиеа — У лабораторији Лавоазиеа — У салону госпође Лавоазие — Посета грофици од Румфорда.****) Дело је илустровано руком Григорија Самојлова.

На немачки и српски текст тога списка који је, као што се види, објављен само делимично у српском преводу, а на немачком остао необјављен, утрошио сам укупно 998 радних дана, дакле врло много времена и труда. Но не жалим јер сам дело писао првенствено за своју забаву и поуку. При томе послу прочитао сам и проучио 30 дела у свега 60 свезака.*****) Све те књиге долазиле су редом на мој сто па сам, повучен од осталог света, седећи у својој соби, могао да пребродим тешка времена непријатељске окупације, а у најодабранијем друштву великих научника.

МОЈА ТРИ НОВА УНИВЕРЗИТЕТСКА УЏБЕНИКА

Ослобођење наше државе од непријатељске окупације вратило ме на моју редовну дужност професора Универзитета и ставило ме онде пред нове задатке. Наставни програм био је преуздешен и проширен, а број слушалаца увећавао се нагло из године у годину. Говорио сам већ о томе да су добри уџбеници први услов успешне великошколске наставе. То су увиделе и наше државне власти и ставиле нашем Универзитету сва потребна средства за штампање таквих уџбеника. Мој уџбеник »Небеска механика« о којем сам реферисао у другој свесци мојих »Успомена«, објављен 1935 године, био је потпуно распродат. У њему сам, у његовом првом поглављу, дао кратак преглед постанка и развитака науке о кретању небеских тела, служећи се при томе својим чланком, објављеним на немачком језику, а који је био увод у прву свеску Гутенберговог »Приручника геофизике«. Остали део тог мог уџбеника посвећен је главним проблемима Небеске механике.

Мој научнички и наставнички рад уверио ме, као што сам већ причао, да се свака наука може само онда потпуно схватити и прозрети када се упозна и њен историски развитак. То ме је определило да свој стари уџбеник заменим двама новима. Један од њих да пружи потпуну слику постанка и развића астрономске науке, а други да предочи Небеску механику у њеном савременом стању и облику. Приступио сам прво изради тог другог уџбеника. Потребно је да кажем неколико речи о њему.

Наука небеске механике добила је Векторском анализом, израђеном у другој половини деветнаестог века, моћно оруђе у руке. Но трајало је још доста дуго док се она њиме почела служити. Ја сам био међу првима који су то учинили, а тиме моме уџбенику из године 1935 дао ново руђе и делимично нов садржај.

Убрзо иза објављивања тога уџбеника пошао сам још даље својим расправама објављеним 1938 и 1939 на немачком односно на српском језику у »Билтену« и »Гласу« наше Академије. О њима сам реферисао у другој свесци мојих »Успомена« и при томе саопштио ово.

Класична теорија узајамних поремећаја кретања планета, како су је изградили Лагранж и Лаплас, добила је своју структуру историским развићем астрономије. Служећи првенствено регистровању посматрања и претсказивању астрономских појава,

астрономија је за прибележавање и одређивање будућих поједности кретања планета одабрала шест, такозваних, елиптичних елемената, а то су, да их набројим, били ови: лонгитуда узлазног чвора, нагиб равни планетине путање, лонгитуда перихела, велика полуоса планетске путање, њен ексцентрицитет и време пролаза кроз перихел. Ти елементи, преузети из Позиционе астрономије, не одговарају, ако се кретање планета схвати као проблем Механике, стварној природи тога проблема. То показују велике математичке тешкоће које су се морале савладати при решавању тог проблема и компликована, несиметрична грађа основних једначина теорије поремећаја планета.

Завиривши дубље у тај проблем, увидео сам да се до једначина које нам дају узајамне поремећаје планета може брже и једноставније доћи ако се, место споменутих елиптичних елемената, уведу у рачун други. Механичка суштина, па и сви детаљи кретања планета, једнозначно су одређени двама векторима. Први од њих одређује, својом оријентацијом и величином, раван планетске путање, смер обилажења планете по њој и параметар елипсе путањине, а други положај осе те елипсе у тој равни и њен ексцентрицитет. Обележимо ли, дакле, са C_1 , C_2 , C_3 , односно са D_1 , D_2 , D_3 , координате споменутих двају вектора, онда добијамо ово.

Извођење основних једначина планетских поремећаја помоћу елиптичних елемената компликован је и мучан посао јер се при израчунавању коефицијената који се појављују у тим једначинама, такозваних Лагранжових заграда, тај рачун мора извршити за петнаест различитих комбинација тих елемената док се при употреби векторских елемената тај посао редукује на свега пет таквих комбинација пошто све остале следеју, саме од себе, једноставном цикличком пермутацијом. Свих тих пет комбинација израчунавају се једним те истим поступком, док свака од оних петнаест комбинација елиптичних елемената изискује своју засебну методу.

Тим начином пошло ми је за руком да директним путем дођем до свих образаца рачуна поремећаја који, једним кораком, доводе и до коначних резултата класичне теорије секуларних поремећаја планетског кретања.

Резултате тих својих испитивања применио сам у свом новом уџбенику који је добио наслов »Основи небеске механике.«*) У њему је на свега 91 страни изложена теорија кретања планета и њихових узајамних поремећаја краћим и прегледнијим путем но што је то игде другде учињено. И у наставничкој пракси показао се као врло добар и доживео убрзо и друго издање.

Нов метод, примењен у том уџбенику, нашао је, посредством мојих претходних расправа које сам малочас споменуо, и одјека у странијој литератури.

Године 1952 добио сам од Самјуела Херика, професора Калифорниског универзитета у Лос Анђелесу, једну његову расправу**) у којој примењује резултате моје споменуте расправе

објављене године 1938 у »Билтену« наше Академије на немачком језику. Не знам како му је та моја расправа дошла у руке, но сигурно је да је била објављена само у »Гласу« Академије, остала би му непозната. У својој посвети исписаној на тој његовој расправи Херик ме назива пијониром те области науке. Ја му тада упутих свој нови уџбеник написан српским језиком, а отштампан ћирилицом. Но то га не уплаши. Одговори ми да се нада да ће то дело моћи проучити јер су у њему, бар математичке једначине, написане врло добрим енглеским језиком.

Чим доврших своје дело »Основи небеске механике« приступих изради онога дела које је имало за предмет историју астрономске науке. Прикупих и сместих у засебном регалу за књиге који се могао обртати око своје вертикалне осе и стајао ми при руци, сва најважнија дела из историје астрономије која су се или налазила већ у мојој библиотеци или сам их донео из наше Астрономске опсерваторије чија библиотека није страдала као што је то био случај са библиотеком нашег Математичког семинара.

Седох за посао и прошетих се кроз све те књиге, чинећи потребне белешке. Тада увидех да знам ипак нешто више но што се налазило у свима тим књигама. Оне су саопштавале чињенична стања, штуре податке о животу појединих изградитеља астрономске науке и резултате до којих је сваки од њих дошао, но врло би ретко додиривали питање којим поводом, и у којим околностима и којим начином је до њих дошао. А ја сам, пишући своје дело »Кроз царство наука«, тежио за тим да свакога од тих научника упознам у толикој мери да га видим жива пред собом и да се уживим у ток његових мисли.

Тај начин показао се као плодан и њиме сам могао да решим понека, досада нерешена, питања историје астрономске науке. Најважније од њих било је питање како је створена теорија епицикала. Њу је створио александрички научник Аполониос Пергејски, но његово дело о томе је загуљено, очувао се само његов наслов и једна његова теорема, саопштена у Птолемајевом »Зборнику«. Но којим начином је дошао до ње, то се не зна.

Да бих на то питање могао одговорити, морадох се уживети у доба када је Аполониос живео у Александрији и упознати се са приликама и околином у којој је живео. Годинама сам прикупљао податке о томе и дознао ово.

Када је Аполониос стигао у Александрију, не беше више Аристарха у тамошњем Музејону, али је онде било још његових ученика и следбеника. О томе постоје и извесна сведочанства. Но у оно доба, као што сам већ причао, Аристархов систем света био је одбачен од већине научника окупљених у александричком Музејону који су се позивали на учење Аристотела да Земља стоји непомицно у средини васионе. Између тих научника и присталица Аристарховог хелиоцентричког система света морало је бити непрестаних препирака, а оне су, као што сам видео када

сам био у Атини и присуствовао једној препирци између грчких научника, биле врло темпераментне. Противници Аристархова система били су у јачем положају, ослањајући се на неограничени ауторитет Аристотелов. Но баш некако у то доба стигао је у Александрију и спис Архимедов »Псамит« јер знамо да је Архимедес слао све своје списе у Александрију и посвећивао их тамошњим научницима. У томе спису говори Архимедес о Аристарховом систему света и узима га за полазну тачку свога рачуна о зрнцима песка. Тиме је појачан дотле угрожени положај Аристархових присталица јер је и Архимедес уживао врло велики углед код александриских научника.

У чијем се табору тада налазио млади Аполониос, не зна се, али ми изгледа несумњиво да је он, самом себи, поставио ово питање: Како се одигравају небеске појаве ако, усвајајући Аристархов хелиоцентрички систем, замислимо да се са нашом Земљом крећемо око Сунца и са тог покретног стајалишта посматрамо планете које, такође, обилазе око Сунца?

Аполониос био је у стању да одговори на ово питање, та он је решио још много теже и компликованије проблеме, а да је и овај проблем успео да реши, уверио сам се тиме што сам тај проблем, а служећи се само оним геометриским апаратом којим је располагао Аполониос, решио без велике муке. Из тога мога решења следовале су све појединости Аполонијеве теорије епицикала па и теорема о привидном застајкивању планета и њиховом повременом кретању унатраг, како га посматрамо са наше Земље.

Тако је Аполониос успео да својим епициклима предочи кретања планета како их пратимо својим очима, а астрономи својим справама.

Да ли је Аполониос усвојио Аристархов систем света? Неки од историчара астрономије мисле да јесте, позивајући се на то да га стари писац Хиполитос спомиње непосредно уз Аристарха. Но овај разлог није убедљив, вероватније је да се Аполониос није определио ни за хелиоцентрички ни за геоцентрички систем света. Он је нашао одлично геометриско средство да њиме претстави кретање планета како га видимо, а можда није тражио његове праве узроке. Он је, пре свега, био геометричар, а не астроном. Својом геометриском теоријом дао је астрономима оно што им је било потребно па можда није, из личне сујете, хтео да саопшти да му је Аристархов систем служио као радна хипотеза, а астрономи нису га за то ни питали. Да је у своме спису заузео одлучан став у корист Аристархова система, не би тај систем дошао у заборав. Зато се десило ово: теорија епицикала, рођена из Аристарховог хелиоцентричког система, када је подрасла, угушила је своју рођену мајку.

Овим својим расуђивањима имам да додам још ова.

Према Ајнштајновој теорији релативитета, могуће је говорити само о релативним кретањима јер кад год говоримо о кретању којег год било тела, можемо то чинити тек онда када ода-

беремо које друго тело које нам служи за ослонац и за упоређење. Зато се истим правом може говорити о кретању Сунца и планета према нашој Земљи као и о кретању Земље и планета око Сунца. Та два кретања су принципијелно потпуно равноправна, но између њих постоји та практична разлика што су кретања планета око Сунца далеко једноставнија но кретања Сунца и планета према Земљи, а та једноставност омогућила је Кеплеру да егзактним математичким језиком опише кретање планета према Сунцу, а Њутну да из Кеплерових закона изведе свој општи закон гравитације којему се покоравала цела васиона.

И у свим осталима поглављима мога списа о којему је овде реч трудио сам се што сам више могао да завири у радионицу изградитеља астрономске науке и у њихов ток мисли. Дело се завршава годином 1727, годином смрти главног изградитеља астрономске науке Исака Њутна.

То дело доживело је два српска издања и било преведено на словеначки језик.*)

Исте године када је објављено прво издање моје »Историје астрономске науке« предат је јавности и мој трећи уџбеник »Астрономска теорија климатских промена и њена примена у географици«*). Наменен је за специјализацију и за докторанде. Садржавао је главне делове моје теорије секуларних промена климе, њену примену и одјек у светској јавности. У њему се налази списак дела и расправа страних научника који су у својим радовима примењивали моју теорију. Тај списак обухватио је 20 засебних дела и 90 расправа научника Немачке, Швајцарске, Италије, Америке, Енглеске, Француске, Финске, Мађарске и Русије. У тим делима спомиње се моје име више, но хиљаду пута.

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА

Српска академија наука, основана године 1886 под именом »Српска краљевска академија«, добила је, том приликом, карактер и организацију већине страних академија наука. Она је била скуп признатих научника који су улазили у њу избором извршеним на скуповима целокупне Академије, а имала је и своја посебна Одељења, и то њих четири: природних наука, филозофских наука, друштвених наука и уметности. Та одељења састављала су се на својим засебним скуповима на којима су поједини чланови саопштавали плодове свог научничког или уметничког рада да би они, а уз сагласност одељења, били објављивани у издањима Академијиним.

Ја сам на главном годишњем скупу Академије, 16 фебруара 1920 године, изабран за дописног члана Академије, а 18 фебруара 1924 за правога члана Академије и 7 марта 1925 одржао на свечаном скупу Академије своју приступну беседу. Преко три деценија учествовао сам, као њен прави члан, у раду Академије па желим да о томе периоду њеном саопштим оно што је најважније.

У доба када сам ступио у Академију имала је она свој дом у Задужбини Симе Игуманова у Бранковој улици, број 15. Некада се та улица звала Господском улицом. И Академијина зграда, иако није била велика, имала је, за појмове онога доба, господски изглед, приземље и ^{спрат} са по пет прозора у сваком том спрату. У унутрашњости њеној имала је лепо степениште и по пет соба у сваком спрату. Приземље је служило за ахрив, библиотеку, чиновнике и служинчад, а горњи спрат за академике. Једна велика соба служила је за њихове скупове. То је било довољно за све тадашње потребе Академије јер је њен рад био, скоро искључиво, индивидуалан. Сваки од њених чланова радио би свој посао у своме дому, а долазио у Академију да у своме Одељењу прикаже свој рад да би он био објављен у Академијиним издањима. Радови који би изван круга ^{академика} академичара били упућивани Академији давани су, пре но што би се о њима решавало, двојници Академијиних чланова на реферат.

Питања и послови опште природе који нису улазили у долазак појединих Одељења решавали би се на скупу Претседништва академије које су сачињавали претседник, главни секретар и секретари појединих Одељења. Избори нових чланова Академије вршили би се на скуповима целокупне Академије.

Ти скупови били су строго дискретне природе. Присуствовавали су им само прави чланови Академије. Гласање је било тајно, појединачно за сваког кандидата, цедуљицама на којима је стајало »за« или »против«, но у овом случају обично празном цедуљицом или, како се казало, белом. Те цедуљице су, по прозиву појединих гласача, стављане у кутију, пребројане да ли њихов број одговара броју присутних и онда би претседник вадио једну по једну и читао: »за« или »бела«. Мени је, ваљда зато што сам био математичар, поверавано да на хартији бележим колико их је било »за«, а колико белих. И неки други од присутних чинили су, за свој рачун, такве прибелешке. Изабран је био само онај који је добио бар две трећине присутних гласова. Онда би се то забележило у записник да би се објавило ко је изабран, али не са којим бројем гласова. Гласачке цедуљице биле би, одмах после извршеног избора, спаљене.

Имао сам обичај да ону моју хартију на којој сам бележио број гласова стрпам у џеп и већину од тих прибележака сачувам у своје архиву. Оне нису за публикацију, ипак смем да о њима саопштим неке податке, примера ради. Године 1937 предложено је, не урачунавајући ту стране дописне чланове, 9 кандидата, а изабрано 4, године 1938 предложено 6, а није изабран ниједан, године 1939 предложено 16, а изабрано 7; године 1940 предложено 13, а изабрано 7, године 1941 предложено 7, а није изабран ниједан. Тих пет година предложено је свега 51 кандидат, а изабрано 18, дакле просечно тек сваки трећи. Тако се тешко улазило у Српску академију наука! Та тешкоћа имала је и својих добрих страна: у Академију су улазили само они о којима је знатна већина академика имала уверење да су достојни те части. А при томе је био онемогућен сваки страни утицај на изборе академика, и он био поверен само компетенцији, савести и убеђењу бирача.

Записници свих седница Академијиних скупова објављивани су, са осталим подацима о раду Академије, свакогодишње у »Годишњаку« Академијином. О томе се бринуо главни секретар Академије који је у томе послу имао само једног помоћника, писара. Ти »Годишњаци« дају исцрпан извештај о целокупном раду Академије и њених чланова.

Тај тихи, махом индивидуални, рад чланова Академије донео је обилних и значајних плодова. О томе обавештава »Преглед издања Српске краљевске Академије од 1886 до 1936 године« објављен приликом педесетогодишњице Академијиног постанка. Из њега се види да је Академија у својим издањима: »Гласу«, »Споменику«, »Српском етнографском зборнику«, »Зборнику за историју, језик и књижевност српскога народа«, »Српском дијалектолошком зборнику« и у својим »Посебним издањима« објавила 1557 научних радова од 363 писца.

Сви ти радови, са малим изузетком о којем ћу одмах говорити, објављени су на српском језику, а били штампани ћирилицом. Они су били неприступачни научницима који нису владали српским језиком. За радове који су се бавили српским језиком,

српском књижевношћу, историјом и етнографијом то није било од осетне штете, но за све остале радове, а нарочито оне из природних и егзактних наука, од врло велике. Јер те науке су интернационалног карактера. Зато смо ми, математичари, а мојом иницијативом, покренули акцију да се ти радови, макар у скраћеним изводима, објаве на страном језику. Академија је прихватила тај наш предлог и године 1931 одлучила да издаје свој »Bulletin de l'Académie Royale Serbe« којим је та идеја остварена. Тај »Билтен« почео је да излази 1933 године, а већ 1936 имао је размену са преко 700 страних института и научних друштава. У коликој мери и са коликим успехом сам се таквом публикацијом својих радова на страном језику послужио, саопштио сам овде и у другој свесци својих »Успомена«.

После ослобођења од непријатељске окупације наша Академија, која је добила име »Српска академија наука«, преуређена је и добила карактер радне заједнице која је расподелила свој посао у поједине институте да се њима, поред свог научног рада, укључи у велики напор око подизања целе разорене земље и стварања услова за народно благостање.

Та преобразба Академије извршена је, у њеним главним основама и најбитнијим појединостима, од године 1947 до године 1952. При томе је претседништво Академије проширено и уз претседника постављен потпретседник. Њих двојица и главни секретар Академије сачињавали су Извршни одбор Претседништва, а са секретарима свих одељења Пленум претседништва. Најважнији орган за образовање појединих института Академије била је Институтска комисија која се састојала из претседника, потпретседника, главног секретара и још двају академика, Павла Савића и Синише Станковића. Та комисија је, или властитом иницијативом или уз договор са позватим стручњацима, предлагала оснивање Академијиних института, проучавала њихов програм рада и статуте, предлагала на избор и постављање чланове института, пратила и надзиравала њихов рад.

У добу тог преображаја Академије, па још и сада када пишем ове редове, стајао је на њеном челу, као претседник, Александар Велић. Он је већ 1937 године изабран за претседника, а пре тога, од 1923 године, био главни секретар Академије. Обогаћен тим дугогодишњим искуством, а човек изванредних способности, провео ју је кроз све непогоде које су потресале свет па и кроз саму Скилу и Харибду.

Посао око нове организације Академије и формирања њених института био је тежак и одговоран. Осетио сам сву његову тежину када сам 1948 године изабран за потпретседника Академије, а тим самим, постао члан Извршног одбора Претседништва, Пленума претседништва и Институтске комисије. Сем тога био сам члан Одељења природно-математичких наука и Одељења техничких наука, Математичког и Астрономско-нумеричког института.

Претседништво Академије имало је, баш у то доба, још једну велику бригу и тешку дужност. Стари дом Академије у Бранковој улици није био довољно велики да у себе прими сав административни персонал Академијин, а камоли њене многобројне институте који су се оснивали, у брзом редоследу, један за другим. Српска академија наука имала је онда, као својину, једну велику зграду о којој је потребно да кажем коју реч.

Краљ Милан оставио је Академији у наслеђе један велики неискоришћени плац који се простирао између Михаилове улице, улице Ђуре Јакшића и улице Вука Караџића. На томе плацу Академија је, већ пре Првог светског рата, почела да зида, а после њега завршила велику грађевину са намером да јој она, а давањем под закуп и кирију, пружи потребна материјална средства за њен главни задатак, издавање њених публикација и за ауторске хонораре. Пројектовање и надзор над зидањем поверила је професорима Техничког факултета, архитектама Андри Стевановићу и Драгутину Ђорђевићу. Они су расподелили између себе тај посао овако. Стевановић, који је био наш признати архитекта, тежио је за тиме да спољашности зграде даде што лепши и величанственији облик, а Ђорђевић да њену унутрашњост искористи тако да би се све њене просторије могле издавати под закуп по што већој цени. Из те две различите намере, од којих је једна била естетске, а друга ћифтинске природе, зграда је добила овај облик. Да би њен главни фронт, који је гледао на Михаилову улицу, био што величанственији, Стевановић је у његовој средини, а у висини другог и трећег спрата, предвидео велику салу која је захватала оба та спрата и имала високе прозоре који би давали фасади жељену монументалност.

Сама та сала, посматрана изнутра, била је неестетског облика. Несразмерно висока, имала је врло рђаву акустику. То се испољило када се у њу уселила београдска берза. Да би се што боље разумели, ти трговци новцем викали су што су више могли. Но њихови узвици одбијали би се о бетонски плафон сале, враћали се натраг и стварали ларму, збрку и забуну.

У приземљу, у средини главног фронта, улазило би се у зграду широким пасажом који се протезао кроз целу зграду. Он је у свом првом делу имао, лево и десно, мале и мрачне локале за трговачке радње, пролазио затим испод светларника и улазио у просторије за ресторан и кафану које су, у позадини зграде заузимале и њен мецанин. У приземљу зграде, а са све три улице, смештене су просторије за трговачке радње, а изнад њих, у мецанину, њихова стоваришта. Сва остала запремина зграде искоришћена је за станове за издавање под кирију. Оба крила зграде, у Јакшићевој и у Караџићевој улици, рашчлањена су тако да се између пространих соба које су гледале на улицу и њихових разних нузпросторија које су гледале у двориште, провлачио узак и таман ходник. А ни оне просторије које су гледале у двориште нису имале довољно светла. Тако је унутрашњост зграде изненађивала сваког који би, видевши њену

лепушкасту спољашност, ступио у њу. Та то је био лавиринат тамних степеништа, ходника и станова.

Тако се Претседништво Академије нашло пред питањем да ли би се та зграда уопште могла преудесити за Академијине потребе. И заиста, тај проблем не би могао бити решен да се није нашао човек који му је био дорастао. То је био архитекта Григорије Самојлов којему је Претседништво Академије поверило тај задатак и дало му широка овлашћења.

Самојлов је радикално, духовито и стручно, извршио поверени му задатак. Главне замисли које су га при томе водиле биле су ове. Прва од њих била је да онај велики мрачни пасаж који се повлачио кроз целу зграду, са његовим светларником, његовим главним и споредним просторијама, збрише тако да му не остане ни трага. Да би на његово место створио пространо и светло двориште, порушио је неке нузпросторије некадањих кирајдских станова и тиме постигао то да у све делове зграде улази довољно светла и ваздуха. Последице те преинаке биле су ове. Кроз главни улаз зграде у Михаиловој улици, обраћен архитектонски, широк, висок, обложен глачаним каменом, стигло би се у простран атријум, лепо осветљен и одељен од проширеног дворишта шарено застакљеним зидом. Лево и десно од тога атријума налазе се два главна степеништа зграде која са њиховим прилазима сачињавају са атријумом импозантну целину. Већ ту се има утисак да се улази у храм науке, а не у зграду за становање кирајдија.

Оно што је Самојлов својом основном замисли остварио у приземљу зграде, постигао је, још у већој мери, у њеним горњим спратовима. У другом спрату њеном, а простирући се и у трећи спрат, налазила се некада она велика сала о којој сам већ говорио. Пред њом се, као приступ у њу, а између оба крила зграде у Јакшићевој и Караџићевој улици, некада налазио поширок ходник, неугледан и мрачан. Рушењем нузпросторија тих двају крила зграде, постигнуто је то да тај прилаз постане светлији. Но Самојлов се само тиме није задовољио. Он је тај ходник, дуж целе његове дужине, заобљеним балконом, проширио према дворишту и преобразио га у простран, светао, архитектонски украшен, репрезентативни фоаје из којег се двама широким вратима улазило у главну салу. И њу је из основа преиначио: испод њеног некада несразмерно високог плафона сместио је други који је, својим отстојањем од патоса сале, одговарао законима естетике и акустике. Тај плафон добио је на оном крају сале на којем се налазио подијум за Претседништво и говорница такву кривину да се звук који се шири са говорнице не одбија о плафон и враћа доле, већ да се шири дуж целе сале. А да се не би одбијао на противном зиду сале, сместио је ту пространу и дубоку галерију. Она се налазила у висини трећег спрата, одакле се у њу улазило. У истој висини, а на улазној страни сале, сместио је свечану ложу.

Та сала, украшена сликама академика Паје Јовановића и дописника Мила Милуновића и Петра Лубарде, а са својих 300

удобних седишта, још је и данас најподеснија, најрепрезентативнија и најзвучнија сала за научничке састанке и конгресе и употребљива се и за оне изван делокруга Академије.

Десно од те свечане сале налази се добро уређена гардероба за њене посетиоце, а лево чекаоница за посетиоце Претседништва Академије. Украшена је дивном бакарном бистом Његоша што ју је израдио вајар Иван Мештровић. Око те чекаонице налазе се собе претседника, потпретседника и главног секретара Академије. Све те просторије, њихови зидови, таванице па и сам намештај, украшене су стилски по нацртима Самојлова, а у духу наших народних уметничких рукотворина.

Скоро све остале просторије Академијине зграде намењене су њеном административном и научном персоналу, окупљеном у Академијиним институтима. Било је, дакле, потребно да се некадањи безбројни станови за издавање под кирију преиначе у просторије за административни и научни рад. Ни то није био лак посао. Ваљало је избацивати све излишне зидове, а оне који су били конструктивне природе заменити подвлакама, а гдегде и стубовима. После тога било је потребно те просторије повезати у органске целине, према њиховој разноврсној примени.

Један од најтежих проблема те врсте било је питање шта да се уради са мецанином зграде. У њему су, као што је речено, била смештена стоваришта трговачких радња које су се налазиле у приземљу зграде. Те просторије биле су ниске и неугледне, а било је доста тешко раščлањавати их и груписати у органске целине. Ипак се нашло добро решење. Оно крило мецанина које је гледало у Караџићеву улицу употребљено је за Централну библиотеку Академије, оно крило које гледа у Јакшићеву улицу за Академијин клуб, а у простор између њих, а који гледа на Михаилову улицу, смештен је Архив Академије.

Централна библиотека добила је, истина, не високе, али иначе простране, лепо уређене и намештене читаонице приступачне сваком њиховом посетиоцу, а једна од њих резервисана је за академике да би ту, у тишини, могли радити, користећи се богатим инвентаром библиотекиним. Библиотека је снабдевена и потребним административним персоналом, махом женскога рода, који је држи у потпуном реду, што није лак посао јер из године у годину пуни се велико библиотекино стовариште књига, које се налази делом уз библиотеку, а делом у подруму, не само издањима наше Академије, већ и издањима страних академија, научних друштава и институција које, из свих крајева света, шаљу своје многобројне публикације нашој Академији у размену. Све те публикације ваља разврстати, завести у инвентар, картотеку и каталоге, сместити их у стовариште и водити о њима строго евиденцију.

И Архив академије врло је добро смештен, опремљен и уређен. У њему се, у нарочитим сефовима, осигураним од пежара, чувају врло важни документи, прикупљени у току година. Пространа једна просторија служи посетиоцима који долазе да

проучавају те документе. Они су смештени и каталогизирани тако да се сваки од њих може брзо пронаћи.

Клуб Академије, смештен дуж целог фронта према Јакшићевој улици, уређен је и опремљен врло добро и укусно. Његови зидови, обложени огледалима, чине га светлијим, а архитектонска обрада његова и стилски намештај дају му отмен изглед. У њему се налази, сваковрсним закускама и пићем добро снабдевен бифе и многобројни столови са столицама, око којих се у току целог дана окупљају академици и њихови сарадници на весели разговор и озбиљну размену мисли. Једна од клубових просторија са елегантним намештајем служи као салон за угледне госте. Они се појављују приликом предавања или конгреса, одржаних у свечаној сали Академије. Када сам, замењујући претседника Академије, поздравио потпретседника Индиске Републике Сервапали Радакришнана, приликом његовог предавања, одржаног у свечаној сали Академије, могао сам га после тога одвести у овај наш клуб где су се, поред академике, окупили и високи претставници наше државне власти. Другом једном приликом, у време гостовања бечког Бургтеатра у Београду, уступили смо те наше просторије аустријском амбасадору да у њима одржи пријем на којем је учествовало око три стотине гостију.

Као што се из претходних саопштења види, преграђивање Академијине зграде из њеног старог облика у нови, а нарочито преинака њене унутрашњости, били су врло тешки и компликовани послови; они су трајали врло дуго, скоро три године. Срећно и потпуно су довршени почетком 1952 године. Академија се тада преселила у тај свој нови дом, а 24 фебруара 1952 било је њено свечано отварање којем је присуствовао Маршал Тито и други високи претставници државне власти. Том приликом приређена је у појединим институтима Академије изложба којом је предочен рад тих института од њихова оснивања. Тада су се у Академијину зграду били уселили ови њени институти: Математички, Астрономско-нумерички, Археолошки, Музиколошки, Историски, Византолошки, Етнографски, Географски, Институт за српски језик и Институт за проучавање књижевности.

Далеко би ме одвело када бих предузео да, ма у најкраћем извештају, саопштим организацију, састав и рад свих тих института. Зато се морам задовољити тиме да свом читаоцу предочим, примера ради, један од њих, и то Математички институт. Он је са Астрономско-нумеричким институтом, са којим се касније спојио у једну целину, заузео седам просторија првог спрата крила зграде у Јакшићевој улици.

Причао сам већ у другој свесци својих »Успомена« да су математичари Београдског универзитета имали у њему свој Математички семинар са богатом библиотеком. Но та библиотека изгорела је до последњег листића, а од оног доба могла бити обновљена само у недовољној мери. Но поред ње створена је у Математичком институту Српске академије наука још једна библиотека, као допуна оној на Универзитету. Један део сред-

става за њу добијен је од државних власти, но највећи део средстава за оснивање и богаћење своје библиотеке у Академији створили су чланови Математичког института својим радом. Они су већ године 1932, а уз помоћ фонда Луке Ђеловића-Требињца, покренули редовно издавање свога часописа »Publications mathématiques de l'Université de Belgrade« у којем су објављивани на страним језицима радови домаћих и страних математичара. По ослобођењу од непријатељске окупације обновљено је издавање тога часописа у крилу Академије, а под насловом »Publications de l'Institut mathématique de l'Académie serbe des sciences«. До године 1953 објављено је пет томова тога часописа на 1688 страна са 91 чланака од 51 аутора, из Београда и из иностранства. Тиме смо се, ми математичари, а нашим радовима, објављеним на француском или немачком језику, појавили опет на великој светској пијаци, а поврх тога, имали још и ову добит. Своје »Публикације« слали смо у иностранство у замену за стране, а тај наш часопис уживао је толики углед у иностранству да смо за њ добијали 209 страних часописа у замену, бесплатно. Годишња претплата за њих износила би више од три хиљаде долара. Зато сам, приликом једног свечаног скупа Академије, а претстављајући Маршалу Титу неколицину наших математичара, смео рећи да су они златна валута Академијина.

Помоћу добијених страних часописа могли смо, из дана у дан, пратити шта се у страном свету ствара у области математичких наука, а то је, као што сам већ рекао, први услов за самостални и оригинални научни рад.

Главни колективни рад Математичког института обављао се на скуповима свих његових чланова на којима су они, а и сарадници изван института, саопштавали резултате својих научних испитивања, а о овима се водила дискусија. Тиме су, а и на специјалним предавањима и курсевима, млађи сарадници упућивани у научни рад. Шесторица од њих положили су до сада, када ове редове пишем, тј. до 1956 године, докторат, а ја сам имао угодну дужност да их у свечаној сали Академије прогласим за докторе.

Слични научни рад и васпитавање сарадника у научнике вршио се и у осталим институтима Академије, не само оним који су се уселили у њену нову зграду, а које сам већ набројао, већ Институт за физиологију рада, Институт за паразитологију, Институт за патолошку физиологију, Институт за физиологију развића, генетику и селекцију, Институт за биологију и екологију, Хемиски институт, Институт за угаљ, Институт за испитивање електричних појава »Никола Тесла«, Институт за испитивање материјала и Хидротехнички институт »Јарослав Черни«. Геолошки институт удобно је био смештен у старом дому Академије, у Бранковој улици.

Академија је године 1952 у своме радном саставу окупила 34 академика, 25 дописника, 167 научних и стручних сарадника

и асистената, 80 техничара, лабораната и радника и 108 административног и помоћног особља, укупно 414 лица.

Из Академијиних института изашло је до 1956 године 40 доктора, а још њих тридесетак пријавили су своје докторске дисертације.

Тако се Српска академија наука, својим пробраним члановима, сарадницима и научним радом, успела на ранг највише научне установе у земљи.

НЕКРОЛОГ МОМЕ ОЧИНСКОМ ДОМУ

У своме најчитанијем делу »Кроз васиону и векове« опширно сам говорио о своме очинском дому у Даљу. Поглавље о њему је, по речима мојих рецензената, једно од најуспелијих тог мога дела. А тај мој идилични Тускулум претрпео је тешку судбину. Потребно је да и о њој известим своје некадашње читаоце.

Када сам се 1909 године преселио у Београд и постао ванредни професор Филозофског факултета тамошњег Универзитета, ја сам све школске распусте проводио у Даљу. Онда ме је и затекао Први светски рат и одвео ме у ратно ропство. Но када сам се из њега вратио, ретко сам одилазио у Даљ. Од 1920 до 1932 године провео сам са својом породицом девет лета у Кибу на Семерингу, а она два између њих, у Швајцарској и на Хрватском Приморју. После 1932 године задовољисмо се искључиво нашим домаћим летовалиштима и бањама па проведосмо летње распусте у Новом Винодолском, Илици, Језерском, Добрни, Рогашкој Слатини, Опатији и Гозд-Мартуљку, где је онда наша Академија имала лепо уређен дом за своје чланове.

Ти боравци отуђише ме од мог очинског дома у Даљу. Но онде је мој брат Богдан са својом породицом проводио летње распусте и одржавао га у реду. Тек године 1937 одох са својом супругом у Даљ. Тада се Богданова старија ћерка удавала и венчавала у старој даљској цркви. Том приликом окупила се сва наша родбина у Даљу, Миланковићи и Муачевићи. То је био последњи, весели, скуп наших двеју породица јер убрзо иза тога отпоче и Други светски рат са свим његовим невољама. Приликом тог свог последњег боравка у нашем дому затекао сам га у добро очуваном стању. У његових једанаест просторија за становање стајао је још његов стари намештај са свим његовим прибором. Тако смо у њему могли сместити све свадбене госте и почастити их по старом свадбеном обичају.

И пространа окућница нашег дома која се простирала до самог Дунава била је, можда, још лепша но пре. Нај стари баштенски павиљон, добро очуван, стајао је ту у свој својој лепоти, а стабла која су га окружавала добила су, у току година, величанствен узраст. Исто је то било и са преосталим стаблима

велике баште. Кроз њу се стизало до обале Дунава. Ту, непосредно изнад таласа те бујне реке, отварао се на њену другу обалу и на бачку равницу изглед којему је ретко наћи равна.

За време тог свог боравка у очинском дому прегледах све његове ормане, комоде, оставе и сандуке и уверих се да су сви документи нашег породичног архива и разне друге успомене из давних дана на окупу. Нисам хтео да ишта од тога понесем у Београд јер сам желео да последње дане свога живота проживим у своме родном дому, а мене да сахране у нашој великој гробници поред мојих родитеља и преминуле браће.

Но у животу не вреди правити одлуке за далеку будућност јер не знамо ни шта нам носи сутрашњица. То се показало и са тим мојим намерама. Јер када Немци, априла 1941, освојише Београд, изгубих сваку везу са својим родним местом. Тек, мало помало, дознадох шта се онде, у Павелићевој Хрватској, страшно догодило. О томе најжалоснијем добу наше народне историје боље је не говорити. Но потребно је да саопштим шта се догодило са мојим родним домом, а према поузданим извештајима даљских мештана.

Априла месеца 1941, после капитулације наше војске, уђоше немачке војне јединице и у Даљ. Власт је преузео тамошњи усташки табор и онде конфисковао све објекте и новац српских културних и просветних установа. Мој очински дом није конфискован, већ окупиран, јер се у њ сместила »Немачка народна скупина« — »Deutsche Volksgruppe« — и од њега створила свој дом — »Deutsches Heim«. Ти даљски Немци штедели су мој дом, а његов намештај нису ни оштетили ни разнели, већ га сав, какав се затекао, сместили у једну собу и чували под кључем. А окућница дома, башта са њеним лепим павиљоном и сва стабла њена, остала је неоштећена. То стање одржавано је до октобра месеца 1944.

Пред надирањем наше ослободилачке војске, сви даљски Немци, као и већина Немаца у Југославији, иселили су се у Немачку, а у мој дом уселио се један одред немачке војске који је одржавао ред у селу и штитио повлачење немачке балканске војске. Тада се појавише са оне стране Дунава одреди наше ослободилачке војске, VIII Војвођанска бригада, и почеше да бацајачима узнемирују Немце који су се још у Даљу налазили. Ти Немци, да би спречили прелаз непријатеља преко реке, ископаше у нашем врту, а непосредно уз обалу Дунава, дубоке стрелачке ровове из којих су могли Дунав држати под пушчаном ватром. У тим међусобним борбама наш дом је доста настрадао, но не знам у коликој мери. Знам само ово. Када се Немци погубише из Даља, наш дом је био опљачкана рушевина. Сва његова унутрашњост је разнесена у толикој мери да онде не остаде ништа од његова намештаја, ни креветнина, ни остало рубље, ни посуђе, а од библиотеке и архива не остаде ни листић. Са

зграде су поскидана и разнесена прозорска крила, а од крова разграбљене његове греде.

По ослобођењу Даља, 13 априла 1945, смештени су у те рушевине нашег дома немачки војни заробљеници који се затеклоше у селу и околици, а по њиховом одласку уселише се у њ наше трактористе. Том приликом кућа је донекле оправљена, но да би се тракторима омогућио улаз у обе баште, оборена је ограда која их је делила од улице. И сва стабла која се онде затеклоше морадоше уступити место тракторима. Наш лепо баштенски павиљон збрисан је са лица земље; када и чијом руком, нисам могао да дознам.

Дуго сам се ломио шта да учиним са тим мојим домом. Он је, према ономе што сам о њему дознао, био толико оштећен да моја материјална средства нису била довољна да га доведу у његово бивше стање. Ипак одлучих да се распитам у каквом се стању налази та грађевина. Замолих свога рођака Стојана Муачевића да ме о томе извести. Од њега добих ово саопштење. На његово питање шта је са мојим домом и ко у њему станује, Народни одбор општине Даљ му је одговорио да се у мој дом уселила народна милиција, а да се он не може повратити власнику јер да је исту кућу, а дозволом од власника уживао Културбунд па се стога сматра да немам права на повратак те куће.

Овакво образложење одузимања власништва моје куће ме је врло изненадило, а и огорчило. Немци нису ни од кога тражили дозволе за своје поступке у окупираним областима. То саопштих своје бившем ђаку Божићу Масларићу, потпретседнику владе Народне републике Хрватске. На његову интервенцију признато је мени, моме брату Богдану и нашој сестри Види власништво над тим домом, а Народни одбор котара Осиек откупио га од нас за суму од 650 хиљада динара.

15 јула 1954 отпутовах у Осек да потпишем купопродајни уговор о продаји нашег дома у Даљу и примим уговорену суму за њ. На повратку оданде свратих у Даљ да се опростим за навек са својим родним домом. Нађох га у овом стању. Главни део његов, кућа за становање, била је оправљена. Њени дебели зидови и сводови, стари више од стотину лета, преживели су све буре тога доба. У кућу се уселила народна милиција која ме је љубазно дочекала. У разговору са њом прошегах се кроз све собе њихове настанбе. Разуме се да су изгледале сасвим друкчије но некада. Онда се прошегах кроз малу и велику башту, лишене њихових некадањих стабала и цвећа, и зауставих се на обали Дунава. Ту, непосредно уз њу, стајали су, незатрпани, ровови што су их Немци били ископали да би спречили прелаз наше ослободилачке војске преко реке. Од свега онога што се некада налазило у моме дому не остаде ништа. Али се са обале Дунава отварао још увек онај несравњени изглед на реку и њену другу обалу.

Опростих се са свим тим успоменама и сведочанствима минулих дана. Када ступих на улицу, упозорише ме моји пратиоци на једну камену плочу причвршћену на уличном зиду куће. На њој су уклесане речи да сам се родио у тој кући.

Бацих још један, последњи, поглед на свој ојачински дом и седох у ауто, којим сам се био довезао, да се вратим у Београд. Тада ми се наметнуше ове мисли. Својина може бити правна и духовна. У новом добу у којем живимо, правна, приватна својина губи свој некадашњи значај да би постала својином опште заједнице. То се догодило и са мојом кућом, али она није престала да и даље буде мојом духовном својином. Она камена плоча, узидана на њој, тапија је те својине.

Мој пут из Даља у Београд водио ме поред даљског православног гробља. Онда се зауставих да посетим гробове своје родбине. Три камена споменика и две камене плоче обележавају их. На њима су уклесана имена свих тих покојника. Али те гробове нико више не обилази. Прекрилише их коров, а те стубове и плоче разорише време или људска рука. Но и онда када се то буде догодило, успомена на све те покојнике тињаће и даље у мојим списима као кандилце које се не гаси.

6.

ШТА МЕ ЈЕ ПОБУДИЛО ДА ПИШЕМ СВОЈЕ „УСПОМЕНЕ“?

Вести о уништењу мог очинског дома, како су постепено до мене стизале, растужише ме до дна душе. Та онде сам се родио, одрастао и провео златно доба младости, у кругу својих милих и драгих! Колико ме је успомена везивало за мој очински дом и за све оне који су онде живели или се онде окупљали! А од свега што се онде накупило у току дугог низа година не остаде, бар за спомен, ниједна стварчица, ни листић хартије. Али је све оно што сам онде видео и чуо, остало забележено у мојој души. Па и све оно што се онде причало, доживело и створило и у давној прошлости. О томе су ми причали моји стричеви и брат мога деде. Та њихова причања била су један исечак из историје војвођанских Срба.

Прадеда мог прадеде, Миланко, по чијем се имену зове цело његово потомство, избегао је на прелому између седамнаестог и осамнаестог века из турске царевине и настанио се у Даљу у доба када су то место, а исто тако и друга два, Бело Брдо и Борово, насељена српским избеглицама и дата у власништво Аутономне српске православне цркве у Хабсбуршкој монархији.

Тај део српскога народа, одвојен државним границама од осталих својих сународника, живео је својим засебним животом. Но упркос тим границама, Дунаву, Сави и Кордуну, духовне везе Срба Аустриске монархије са осталим деловима српскога народа биле су врло јаке, и ти »пречански« Срби играли су значајну улогу у духовном и општекултурном развићу целога Српства, а нарочито Србије када се она ослободила турског јарма. Нововека књижевност и уметност Срба, основа њихове духовне заједнице, никла је с оне стране Дунава и Саве, и из тога расадника пресађивана је у ослобођену Србију. Оданде дођоше у Србију први наставници њених школа и положише темеље и осталим просветним установама.

Доба процвата нове српске књижевности оставило је видљивог трага и у средини из које сам изникао. Моји преци претплаћивали би сваку српску књигу и часопис и у својим домовима имали богате библиотеке које су обухватале скоро целу српску књижевност онога доба. Неки од њих учествовали су активно у том књижевном препороду. У њиховим домовима била је заступљена и наша ликовна уметност прве половине деветнаестог

века дванаестином оригиналних платна наших тадашњих сликара Павла Ђурковића и Јована Исајловића, млађег. У тим домовима чувао се и цео породични архив који је употпуњавао ту слику живота и судбине мојих старих.

Уједињењем нашег народа у јединствену целину завршена је историја војвођанских Срба као засебног дела његовог, али је, због значајног удела што су га они имали у целокупном културном развићу нашем, вредно знати и саопштити каквим су животом живели и како су се уздигли до оног степена просвећености који им је омогућио њихову значајну улогу. Живећи у страниој земљи, повезани у целину само својом црквом, својим језиком и његовом азбуком, њихово национално обележје и дубоки осећај припадности својем народу и његовој духовној заједници гајио се и развијао у њиховим домовима и породицама. О томе засебном, унутрашњем, животу и националном просвећивању српских породица некадање аустриске државе мало је забележено и предочено у нашој књижевности, а документарна грађа о њему растурана је и упропашћена више но што би се могло мислити. То показује и пример моје породице. Све што се у њој прикупило у току од два века и више, пропаде у бури коју преживесмо. Но у мојој глави остало је сачувано скоро све оно што су ми старији чланови наше породице причали о животу својих предака. Одлучих да све то ставим на хартију.

Ту одлуку донео сам јуна месеца 1948 године, онда када сам у потпуности дознао трагичну судбину свог очинског дома, у намери да својим пером спасем од заборава оно што је пљачкашка руља уништила.

Своје дело којему сам дао наслов »Успомене, доживљаји и сазнања« почео сам да пишем 24 јуна 1948 године. Почео сам га, после кратког увода, опсадом Беча 1683 године, поразом турске војске под зидинама тога града, ослобођењем Угарске од турског јарма, Чарнојевићевом сеобом Срба у Угарску и давањем Даља, Белог Брда и Борова у властелинство архиепископа Аутономне српске православне цркве Хабсбуршке монархије, године 1706. Некако у то доба, вероватно убрзо иза те године, населио се у Даљу прадеда мог прадеде, Миланко. О целокупном његовом потомству сачувао се у мојој породици аутентичан и потпун родослов који је, са животом Миланка па до садашњице, обухватио временски размак од два и по века, а који садржи 89 личних имена. И о појединим личностима тог родослова, а нарочито значајнијим, сачувало се, предањем, доста података која сам, слушајући их од старијих, задржао у глави.

Служећи се тим родословом и подацима о његовим личностима, успео сам да својим пером предочим живот и рад својих предака и испишем хронику Миланковића од Чарнојевићевог до нашег доба, пресађивање те породице у ново тле, узраст, разграњавање, сасушивање и изумирање њеног некада бујног стабла. Нарочиту пажњу обратио сам на најзначајнијег претставника наше породице, Уроша Миланковића, који је, као војни аудитор

у пензији, живео у Бечу и онде објавио своја дела на немачком и на српском језику. Опширним поглављем о њему пружио сам драгоценог чињеничног материјала оним нашим писцима који су се у најновије доба почели бавити тим значајним просветитељем нашим.

Та хроника Миланковића, како сам је исписао у своме делу, само је један конкретни појединачни пример о животу војвођанских Срба, но значајна због своје аутентичности и потпуности, а и због временског размака од преко два и по века што га је обухватила.

Када сам тако писао о животу својих предака, имао сам осећај да их васкрсавам из њихових гробова које нико више не обилази. Када стигох до смрти свога оца, преминулог у мојој осмој години, приметих да сам својим списом обухватио и своје рано детињство. Као да сам га поново преживео! Тај осећај понесе ме својим крилима, и ја продужих да, са пером у руци, проживљујем и даље свој властити живот, са свима његовим радостима и тугама. При томе сам нарочиту пажњу обратио на свој духовни развој. Полазећи од првих утисака које остадоше забележене у мојој глави, испитао сам како и под којим условима су се развијале моје духовне способности. Зато сам у свима појединостима описао своје школовање у очинском дому, у осечкој реалци и на бечкој Високој техничкој школи, водећи при томе увек рачуна и о средини и приликама у којима сам живео.

Своје школовање на бечкој Техници завршио сам својом промоцијом за доктора техничких наука, 17 децембра 1904, као први од свих Срба који су стекли такву докторску титулу. Шест недеља иза те промоције отпочео сам своју инжењерску праксу код великих бечких предузећа за бетонске грађевине. У томе позиву постигао сам нагле и видне успехе, и као пројектант и као теоретичар, објавивши шест научних расправа.*) И тај део свога живота саопштио сам доста опширно у првој свесци својих »Успомена« која се завршава првим октобром 1909 године, оним даном када сам се, одазивајући се позиву Филозофског факултета Универзитета у Београду, пошао онамо да, као ванредни професор Универзитета, заузмем катедру Примењене математике. Тако је прва свеска мојих »Успомена« обухватила временски интервал мога живота од првих тридесет година, проведених у Аустриској монархији.

Када сам написао ту прву свеску својих »Успомена«, почех да пишем и њихову другу свеску. Она је обухватила временски размак од 1909 до 1944 године, до дана ослобођења Београда од непријатељске окупације. У њој сам, у ставу посматрача и веродостојног сведока, описао и бурне догађаје тога доба, уколико је то моје сведочанство имало значаја. И све остале своје личне доживљаје уврстио сам у ту свеску у оној мери уколико је она стајала у вези са њеном главном темом: мојом научничком делатношћу. Ту делатност пратио сам, корак у корак, у свима ње-

ним појединостима: трагању за новим проблемима наука, рађању идеја које ме до њих доведоше, правилном постављању појединих проблема, стварању и избору научног оруђа, потребног за њихово решење да бих, на крају тога пута, растумачио то решење, саопштио његову публикацију и њен одјек у научном свету.

Прву свеску мојих »Успомена« приказао сам на скупу Академијина Одељења природно-математичких наука 18 априла 1950 године, а оно је примило тај рад и предложило да се штампа као Посебно издање Српске академије наука.

Другу свеску тих својих »Успомена« приказао сам на скупу истог Одељења 22 маја 1952 године. Та свеска ушла је, убрзо затим, у штампу и исте године била предана јавности.

Са првом свеском мојих »Успомена« то се није догодило. Пошто ми је за њу исплаћен извесан део ауторског хонорара, њен рукопис је смештен у Главни архив Српске академије наука под бројем 10.131 да би била објављена ако се за то укаже прилика.

Нису ми познати разлози који су руководили Редакциони одбор Српске академије наука, Александра Белића, Петра Јовановића, Симишу Станковића и Павла Савића, да донесе такву одлуку, но задовољио се њоме овим расуђивањем.

Та прва свеска била је, заиста, врло опсежна јер сам се у њој трудио да спасем од заборава све оно што ми је изгледало од важности. Штампана, обухватила би преко тридесет табака. У приликама у којима живимо, то штампање захтевало би велики материјални издатак. Чињенични материјал који је у њој саопштен приступачан је у Академијином архиву свакоме ко се буде бавио културном историјом војвођанских Срба, а он се, као такав, већ сада употребљује и тиме остварује своју намену.*) Једина незгода лежи у томе што другој, објављеној, свесци мојих »Успомена«, уколико се моје личности тиче, недостаје основа, тј. онај део мога живота што сам га, до своје тридесете године, провео у Аустриској монархији. Тешио сам се тиме да сам тај отсек свога живота описао, додуше у мањој мери, али у главним цртама, у своме делу »Кроз васиону и векове« које је доживело четири издања. А на оно што у њему недостаје, а од важности је, моћи ћу се овде укратко осврнути када се за то укаже потреба.

7.

У РИМУ

Као што сам причао у другој свесци својих »Успомена«, новембра месеца 1937 одржао сам своја предавања на чешким Универзитетима Брна и Прага. Пуних шеснаест година иза тога нисам одилазио у иностранство због догађаја који су потресали свет. Тек године 1953 отишао сам онамо, и то у Рим јер се онде одржавала конференција »Инкве«, интернационалног удружења за проучавање квартара, иста онаква каква је одржана 1936 године у Бечу, којој сам, као што сам причао, присуствовао. Желео сам да присуствујем овој наредној и састанем се онде са својим пријатељима и познаницима, било личним, било онима са којима сам стајао у преписци и размени публикација. Из Гозд-Мартуљка, где сам провео три недеље, кренух 25 септембра возом за Рим.

Пут ме водио преко Венеције и онде се задржавао преко два сата. Многи од мојих сапутника, а међу њима и мој пријатељ Срећко Бродар, професор Универзитета у Љубљани, искористише ту прилику да се моторским лађицама провозају кроз канале те несравњено лепе вароши. Али ја сам, досађујући се, остао у возу, а ево због чега. Ту варош видео сам педесет четири године раније, онда када ми беше двадесет година. То је био један од најлепших доживљаја мога живота како сам га описао у првој свесци својих »Успомена«. У оно доба главно саобраћајно средство по њеној мрежи канала били су једноставни чамци, гондоле, које су њихови управљачи, гондолијери, покретали вешто, једним јединим веслом. Под ритмичким ударцима тога весла, оне су осредњом брзином благо клизиле по свом воденом путу. Из њих сам могао посматрати велелепне палате Канала Гранде које су га уоквиравале с обе стране. Седећи испред гондолијера, могао сам се на тенане наживати свих лепота које су се ланганим темпом ређале једна за другом. Могао сам се њима наслађивати и погледом и душом, пренети се мислима у давна времена те краљице мора, преживљавати их, маштати и сањати.

Но шта се догодило од онога доба моје младости! Гондоле су ишчезле са канала Венеције, а замениле их моторске лађице, претоварене гомилом ужурбаних белосветских љубопитљиваца. Дупетане мотора, смрад бензина, јага, гурњава, те одлике мо-

дерног доба, онемогућавају свако мирно, неометано уживање у лепотама Венеције. Зато нисам свратио онамо да тиме не ослабим некадашње дивне утиске из доба моје младости.

Главни део путовања од Венеције до Рима пао је у ноћ. Слатко сам га преспавао. Ујутро стигосмо у Рим и нађосмо се са нашим колегом Петром Стевановићем, професором Београдског универзитета, који је са својом супругом онамо стигао истим возом као и ми, а да их нисмо опазили. У Риму су биле за нас спремљене собе доброг хотела који се налазио у непосредној близини Пантеона.

У Риму сам провео девет дана. Немогућно ми је овде опсати све доживљаје и утиске свога боравка у Риму. Поделићу их у оне што сам их проживео у својству научника, и оне што сам их провео као посматрач знаменитости тога вечног града. Почећу са оним првима.

У недељу, 30 августа, било је свечано отварање нашег конгреса на самом Капитолу Рима. Преко степеница које воде на тај дрвени и славни трг, попесмо се онамо и видесмо га уоквиреног палатом Сенатора у прочељу, а постранце палатом Капитолинског музеја и палатом Конзерватора. Све те палате, сазиране по плановима Микеланђела, сачињавају хармоничну целину недостижне лепоте. У средини тога трга стоји коњанички споменик Марка Аурелија, тог филозофа на престолу.

Тај споменик прекрстили су римске папе у споменик Константина, цара и свеца. Но данас му је враћен његов стварни значај.

Шта ли све не доживе овај мали но славни трг! На њему је године 1341 Петрарка крунисан лороворим венцем за песника.

Преко широких монументалних степеница које воде у палату Сенатора уђосмо у њу и дођосмо у њену свечану велику салу где су се искупили сви учесници конгреса. Ту смо поздрављени китњастим говорима претставника града и приређивача конгреса. У име тих приређивача одржао је свој говор Ђан Алберто Блан, отац мога пријатеља Алберта Карла Блана, о којем сам говорио у другој свесци својих »Успомена«. После те свечаности прођосмо кроз Капитолински музеј и кроз палату Конзерватора и нађосмо се окупљени у зеленилу парка који се од те зграде протеже до Тарпејине стене. Видесмо да је Мирабо имао право говорећи да од Капитола до Тарпејине стене није далек пут.

У томе парку нађох се са приличним бројем присталица моје теорије са којима сам се упознао, било у Бечу, било само разменом наших публикација. Први од њих приступи ми геолог Рудолф Граман који ме је видео и чуо на већ претходном конгресу »Инкве« у Бечу, но није онде успео да се са мном лично упозна јер ја се изгубих у гужви учесника и отпутовах из Беча. Он ме упозна и са својим пријатељем Хугом Гросом. Својски се поразговарасмо и остваросмо од тога доба у сталној преписци, о чему ћу другом приликом говорити.

Састадох се са Фридриком Цојнером, професором Лондонског универзитета. Нађох се са Карлом Тролом, уредником оне свеске »Geologische Rundschau« која се, као што сам причао у другој свесци својих »Успомена«, специјално бавила мојом теоријом климатских промена. Нађох се и са Јозефом Кнауером, Хелмутом Гамсом и Паулом Беком који су се такође бавили и служили њоме.

Када се сви они окупише у парку око мене, приступише нам и неки млађи немачки геолози да се са мном упознају. Први од њих приближио ми се Франц Јунгханс, ђак покојног Волфганга Сергела, најборбенијег од свих мојих присталица. За њим дође Ханс Шпрајцер о којем сам причао у другој свесци својих »Успомена«, па немачки млади геолог Ридигер Герман, а иза њега Волфганг Гингер, Макс Пфаншил и Конрад Рихтер.

Ти млади научници изразише жељу да се, и изван часова конгреса, нађемо на пријатељском разговору. Остварисмо то на тај начин што су долазили у мој хотел на вечеру и онде се својски поразговарасмо, нашалисмо и насмејасмо.

Док сам се у парку забављао са немачким научницима, приступи ми млади Блан: »Драги мој! И други вас траже и желе да се са вама упознају.« И он ме узе под руку и претстави ме неколицини италијанских научника који су примењивали моју теорију и слали ми своје публикације. То су били ови: Рамиро Фабиани, Фаусто Лона, Ецио Тонђорђи, Ливио Тревизан, Серђо Венцо и још неки којима име нисам запамтио.

Док сам се са немачким научницима разговарао у тишини, са Италијанима је то било у галами и узвицима. У нашој близини приметих једног од учесника конгреса, осредњих година, а по изгледу и оделу, Немац. Када је чуо како ме Италијани поздрављају мојим именом, трже се и пође мени.

— »Дозволите ми«, рече, »да вам се претставим!« И каза ми своје име.

То је био један немачки научник који је недавно пре тога објавио један рад у којем се оборио на моју теорију. Чуо сам за њу, али је нисам прочитао.

— »Врло ми је мило!« рекох и пружих му руку.

— »Не срдите се на мене?« рече ми страшљиво.

— »Ни на крај памети! Наука може само онда сигурно напредовати када се чују сва мишљења. Истина лежи, обично, између њих свију.«

Он ми пружи руку, а ја је стиснух и протресох пријатељски. Он се задовољно насмеши. »Истина, бојао сам се да вам приступим, и можда то не бих ни учинио да ми то није заповедила моја жена. Она је читала вашу књигу »Durch ferne Welten und Zeiten« и одушевила се њоме и заповедила ми да вам испоручим њене поздраве.«

У то нас позваше на закуску. На дугачким столовима, препуњеним јелом и пићем, лежале су дописнице илустроване зна-

менитостима Рима. Убрзо их посетиоци разграбише. Али мој познаник успе да једну од њих приграби и написа на њој неколико речи. Запитах га да ли је она намењена његовој супрузи, и ако јесте, да ми дозволи да јој и ја упутим своје поздраве.

Када сам то учинио, рече ми: »Моја жена биће вам неописано благодарна!« И заиста, њен муж није се, уколико ми је познато, никад више усудио да ишта објави против моје теорије.

Дођоше и други учесници конгреса да ми се претставе, а неки ми донесоше такве дописнице да их потпишем. Слабо сам запамтио њихова имена.

Идућег дана почео је редован рад конгреса предавањима која су се одржавала у великом аудиторијуму и другим слушаоницама новоподигнутог Универзитетског насеља. Присуствовао сам некојима и предавао се. Та предавања бавила су се ситним, локалним, испитивањима геолога и географа која нису имала општијег замаха. Зато ме нису занимала, а приметио сам да их ни други учесници конгреса не прате са видним интересом.

Запитао сам се какав ли ће утисак учинити на присутне предавање што сам га спремио у Београду и написао га на немачком језику: Касније се предомислих овим расуђивањем. Приређивачима конгреса, Италијанима, француски језик биће знатно приступачнији од немачког. Зато замолих свог колегу Војислава Мишковића да моје предавање преведе на француски језик. Његову дужину подесио сам тако да га могу одржати за пола сата пошто је било одређено да предавања не прекораче ту крајњу границу.

Предавању сам дао овај наслов: »О уделу егзактних наука у испитивању геолошке прошлости«. У њему сам изложио главне црте своје теорије климатских промена и одредио њен домет. Она решава егзактним језиком математике један космички проблем, посматрајући нашу Земљу као члана нашег планетског система, обасјану и загревану Сунчевим зрацима. Зато моја теорија може обухватити само оне појаве које су непосредна последица тога стања ствари. Неправилности Земљине површине, распоред мора и континената и њихове наборе, нисам могао укључити у своја испитивања. Те појединости не улазе у космички проблем, већ у телурични, чију обраду морам уступити његовим позваним стручњацима. Ипак сам у своје предавању дао путоказе како се, полазећи од чињеница које следеју из моје теорије, може приступити и том телуричном проблему.

Није било лако тим познаваоцима Земљине површине, географима и геолозима, растумачити суштину мог космичког проблема, но ипак сам у томе некако успео, а надао сам се да ће ми дискусија која ће, вероватно, следовати мојем предавању омогућити да својим слушаоцима објасним све што би им било нејасно.

Већ првог дана нашег конгреса саопштио сам његовим главним приређивачима: Блану, оцу и сину, да ми временско ограни-

чење мога предавања чини много бриге. Обојица ми одговорише да та ограничења не важе за моје предавање: могу говорити колико год хоћу. Они га сматрају врло значајним. Зато су и одлучили да га одржим у великом аудиторијуму.

То предавање заказано је за први септембар у 10 часова доподне. Пола сата раније дођох у велики аудиторијум. Затекох га скоро празног. Онде је једна госпођа или госпођица држала своје предавање о једном, не знам којем, глечеру. Фотографије пројектоване светлом на платно, предочавале су га у свима његовим појединостима. Описивала их материнском љубављу. Говорила је, тако ми причаху они који су пре мене дошли, скоро читав сат. Том предавању председавао је Тонђорђи. Када га је завршила, настала је мала станка. Затим је саопштено да се због тога што ће учесници конгреса већ око два сата поподне поћи на једну геолошку екскурзију, указала потреба да се сва преостала предавања скрате до максималне дужине од двадесет минута.

Под удар те одлуке пало је и моје предавање. Шта да му радим! Испустићу из њега неке, мање важне одељке које сам, већ пре тога, а предострожности ради, обележио у рукопису свога предавања.

После речене станке заузео је, место Тонђорђија, председничко место американски географ Ричард Флинт. У међувремену аудиторијум се напунио до последњег места новим придошлицама. Када ме Флинт позва да се упутим на предавачко место, осу се буран аплаус по целом аудиторијуму који ме је пратио од мога дотадањег места удаљеног каквих тридесетак корачаја од предаваонице. Моје колеге, Бродар и Стевановић, нису пропустили да у своме извештају Академиском савету, који је и објављен, не истакну тај догађај.

Почех да читам своје предавање, но како је оно било на француском језику, а ја у току од 54 године које су ме делиле од мога боравка у Женеви изгубих лакоћу употребе француског језика, морадох да га читам лагано и разговетно. Слушано је са великом пажњом. Иако сам нека места прескочио, стигох њиме тек нешто преко половине. Тада Флинт поче да ми лупањем даје знак да га завршим, а када се учиних невест, он ми приђе, ухвати ме за рукав и рече француским језиком: »Жалим неизмерно, ваше је предавање завршено«.

Унезверих се, но тада се прибрах, дигох свој манускрипт са кога сам читао своје предавање, увис и рекох: »Биће штампано!«. И предадох га једној од секретарица конгреса која се нашла у мојој близини.

Одмах иза тога напустих аудиторијум и сретох се са старим Бланом. Када му саопштих шта се догодило, био је неутешан. Ја га умирих: »Ако је«, рекох, »моја теорија добра, она ће живети својом снагом«. — »У то не сумњам ни најмање«, одговори ми он, »али ми је врло жао што се ово догодило код нас.«

И он и његов син нашли су начина да ми посведоче своје пријатељство. На њихов предлог изабран сам за дописног члана њиховог удружења »Istituto Italiano di Paleontologia Umana« у Риму.

Истога дана када се моји нови познаници, немачки геолози, после своје екскурзије окупише на вечери у хотелу у којем сам био отсео, било је само говора о мом прекинутом предавању. Сви су осуђивали безобзирност Американца. Но ја им рекох да се не срдим на њега: да је дозволио да моје предавање завршим, оно не би изазвало тавку сензацију као тиме што га је на пречац прекинуо.

Сво остало време свога боравка у Риму искористих да видим и посетим његове знаменитости. Прва од њих био је древни Пантеон, једина зграда старог Рима која се, својим зидовима и сводовима, очувала у потпуности. Истина, ти зидови лишени су њихове дивне мраморне одеће од које се виде само трагови. И купола је лишена свог бакарног покривача, а исто тако и греде предворја. Поскидао их папа Урбан из породице Барберина, и зато се очувала пословица: »Што не учинише барбари, учинише Барберини«.

Али када сам посматрао са тугом разголићену спољашност тога храма од које се виде само зидови од цигле, а затим ушао у његову унутрашњост, застао сам запањен и очаран. Иако сам је познавао из слика, та унутрашњост, добро очувана и одржавана, превазишла је сва моја очекивања. А тај утисак растао је из дана у дан. Рекао сам већ да се хотел у којем сам отсео налазио у непосредној близини Пантеона, и зато сам га посећивао из дана у дан и све му се више дивио.

Већ другог дана свога боравка у Риму кренух да видим Петрову цркву, а у друштву госпође Стевановић која ми је била мили и верни пратилац при свима таквим посетама римских знаменитости. Пређосмо мост преко Тевере, украшен десетином статуа анђела исклесаних по нацрту Бернинија и нађосмо се пред зидинама Хадријанове гробнице која је некада била обложена мрамором и украшена статуама, али су је римске папе лишиле тога накита и претвориле је у неосвојив град, назван Анђеоски, у који су се римске папе склањале при свакој опасности. Тако нам римске грађевине причају и славну и неславну историју Рима.

Он Анђеоског града води ново просечена широка улица ка Петровој цркви. Добила је име улице измирења по споразуму што га је Мусолини утаначио са римским папом. Корачајући њом, видели смо, већ издалека, тај најпоноснији храм хришћанскога света са његовом величанственом куполом.

Када му се приближисмо толико да смо га јасно сагледали, застадосмо као укопани. То је за нас обоје био свечан тренутак живота.

Безбројне успомене пробудише се у мојој души. Још од ране младости желео сам да својим очима видим ту Петрову цркву о којој смо слушали већ у средњој школи. Када сам у

Бечу, као што сам причао у првој свесци својих »Успомена«, почео, да се интересујем за архитектуру, и прочитао дело Вилхелма Либкеа »Историја архитектуре«, зажелело сам да се са неким највеличанственијим делима њеним изближе упознам. У библиотеци бечке Технике могао сам задовољити ту своју жељу. Ту сам упознао цео историјат грађења Петрове цркве и видео детаљне планове те грађевине како су се ређали под рукама њених архитеката, Браманта, Рафела, Перуџија, Сангала, Микеланђела и Карла Модерне. Тако сам дознао да је овај последњи изменио првобитни план да се основа цркве изведе у облику грчког крста. Отступајући од тог првобитног плана, он је средњи брод цркве издужио унапред толико да је њен средњи део, онај што носи куполу, заостао далеко иза њеног главног улаза и главне фасаде, а то је пореметило целу перспективу храма. Гледано издалека, то се још није примећавало. Са те даљине посматран, простор испред цркве уоквирен колонадама Бенинија, а украшен обелиском донешеним из Египта и двама водоскоцима, изгледао нам је мањи но што смо га замишљали. Но то је била, као што се убрзо уверисмо, само оптичка варка јер када стигосмо пред саму цркву и обазресмо се унатраг, осетисмо сву огромност тог зборног места побожних хришћанских хаџија.

Улаз у Петрову цркву нађосмо опседнут безбројем посетилаца, махом страних туриста, Немаца, Енглеца, Француза. Они су у тим народносним групама били предвиђени чићеронима који су им показивали и њиховим језиком објашњавали им све знаменитости, коментаром наученим наизуст. Не хтедосмо им се прикључити, већ уђосмо храбро у цркву да својим очима и мислима добијемо непомућене утиске на своју душу.

Чим ступисмо у унутрашњост цркве, осетисмо се изгубљени. Не знадосмо хоћемо ли право, десно или лево. Сва срећа што сам имао у џепу књижицу »Guide de Rome« што сам је добио као учесник нашег конгреса. Служући се њоме, прошетасмо се кроз целу цркву, заустависмо се пред тридесетак њених олтара, а исто толико споменика римских папа или побожних владара. Све су то уметничка дела изванредно велике вредности. И сав остали украс цркве, њеног патоса, зидова и сводова, израћен је руком великих уметника и најбољим и најскупоценијим материјалом што се замислити може. Ни златом није се штедело! А све то налази се у беспрекорном стању. Не примећује се да су векови прохујали преко тих рукотворина. Куд погледаш: раскош, богатство и множиња! Осетисмо да се налазимо у дому највећег богаташа света, римског папе, претрпаном неоцењивим драгоценостима.

Али баш тај раскош и множиња онемогућавају да се добије миран, обухватан јединствен утисак.

Само од себе наметну ми се упоређење са оним недостижним грађевинама које сам пре тога видео, са Пантеоном и са Хагојим Софијом у Цариграду. Споља неугледне, али јединствене унутрашњости. А већ атенски Партеон! Осакаћен и у рушевинама,

али недостижне величанствености. Векови је нису могли умањити, а камоли уништити. Његово окрњено камење говори вечним језиком лепоте и узвишености.

Ето, тако ме унутрашњост Петрове цркве разочарала, поред свих огромних материјалних и уметничких средстава која су употребљена за њену »декорацију«. А непрегледна множина изложених објеката ме преморила. Они су се ређали у непрегледном низу један за другим толиком брзином да ниједан од њих није оставио трајна утиска у мојој души. Са једним јединим изузетком! Када се, преморени и ошамућени, побочним десним бродом упутисмо ка излазу из цркве, приметисмо у последњој капели ремек-дело Микеланђела, његову »Пиету« којом је предочио мртва Исуса опруженог преко крила своје ојаћене мајке. И та статуа избриса утиске свих осталих уметничких дела нагомиланих у Петровој цркви.

Када изађосмо из цркве и нађосмо се на улици, морадосмо сести на једну клупу, толико смо заморили и ноге и мозак. Седели смо ту као утопљеници, спасени на суво. Али поред нас хитро су промицали туристе које смо затекли у цркви да, под стручним вођством својих чићерона, виде још коју другу знаменитост Рима. Извадих из џепа ону књижицу којом сам се служио при нашој шетњи кроз цркву. Пролистах је и рекох својој пратилици: »По програму који је овде састављен, видеће ове туристе за осам дана све, ама баш све, што се од уметничких дела створило и окупило у Риму од његовог оснивања до данас, дакле за преко две хиљаде и по година. Разуме се, јурећи без предаха, а слушајући лапидарна обавештења својих водића«.

»А шта се од свега тога понесе у својој души кући?«

»Шта? Изјаву, звучну као труба, изражену са две речи: »Видео сам!«

Увидесмо да се не можемо служити методом тих туриста да бисмо видели све знаменитости Рима. Гледаћемо да понесемо кући не тренутне утиске који бледе, већ незаборавне успомене.

И тако учинисмо.

Било нам је јасно да за време оних неколико дана који нас деле од нашег повратка кући не можемо, ни у галопу, видети сва уметничка дела која се чувају у зградама Рима. Задовољићемо се тиме да се натенане прошетасмо кроз Рим и видимо његове најлепше грађевине, нове и оне које леже у рушевинама.

Од тих рушевина најинтересантније су оне које се налазе на Форуму романуму. Од њих се виде само темељи. Туристичке обилазе, а водићи им тумаче какве су велелепне зграде стајале на тим темељима. Посетиоци ваља да их на њима замисле.

Ми не пођосмо трагом тих туриста, већ се попесмо на Капитол и са једног места у близини Тарпејине стене обухватисмо једним погледом све те остатке Форума, а једна слика коју сам имао при себи показа нам како је тај форум изгледао у свој својој лепоти. Тако могосмо да га замислимо васпостављеног на тима рушевинама. И тиме се задовољисмо.

Када са Капитола сиђосмо доле, погледасмо споменик ослободилаца Италије, Виктора Емануела II, вероватно највеличанственији од свих таквих споменика на свету. Онда се отшетасмо до Колосеума, Амфитеатра, Флавиума, највеће грађевине Римљана. Иако варварски оштећен и делимично разграбљен јер је од његовог градива сазидана палата Фарнезе и друге грађевине, задивљава својом огромношћу, лепотом и изванредном грађевинском вештином. У близини Колосеума видесмо Тријумфалну капију Константинову, најбоље очуван споменик старог Рима.

Једна од наших шетњи водила нас од Анђеоског моста левом обалом Тевере. Оданде могосмо бацити поглед и на десну њену обалу, на брежуљак Ђаникуло.

Стигосмо до малог острвца те реке, Изоле Тибериане, везаног мостовима са обе њене обале. Један од њих, Понс Фабрициус, подигнут је године 62 пре нове ере. Сазидан врло солидно, преживео је већ више од две хиљаде година.

Идућих дана прошетасмо се и кроз унутрашњи део вароши, онај који лежи између реке и оба велика корза; попесмо се и на Квиринал. Видесмо, разуме се, само споља, све цркве и палате које се налазе у том делу вароши, једна лепша од друге.

За цело доба нашег боравка у Риму време је било да не може бити лепше, сунчани дани без велике врућине. А када се почео хватати мрак, пошао бих из свога хотела и пролазећи поред Палате Мадаме, седишта Сената, и прошавши Пијацу Навону са водоскоцима што их је пре два века израдио Бернини, избио на обалу Тевере. Туда је увек струјао свеж ваздух. Сео бих на једну клупу испод хладовитих стабала који оивичавају реку, одмарао бих се, освежавао и сређивао све доживљаје тога дана да бих их начинио успоменама.

Још само један дан одвајао ме од мога поласка кући. Колико год да сам му се одупирао, не могах срцу одолети, а да не посетим Ватикански музеј и прођем га трком. То сам и учинио. Узме ли се у обзир да је Ватиканска палата дуга 400 метара, да је својом много мањом ширином прилепљена уз цркву Светога Петра, да сам, полазећи од те цркве, морао пешке проћи дуж целе Ватиканске палате јер се тек на њеном крају налазио улаз у њен музеј, да се прошетам тамо и натраг кроз ту палату па да се улицом вратим одакле сам пошао, онда је лако израчунати колики су пут превалиле моје ноге. За два сата извршио сам своју намеру, прошетасмо се кроз Ватиканску палату све до Сикстинске капеле и натраг па сам, као и све остале безбројне туристе које онамо долазе, могао са поносом рећи: »Видео сам све!« А у души сам се стидео што сам таквим поступком оскрнавио највеличанственији музеј целог света.

Шестог септембра био сам у Београду. Онде сам спремио за штампу оригинални немачки текст мога предавања у Риму и његов француски превод.*)

8.

У БЕЧУ

Крајем новембра 1954 стиже ми од ректора Велике техничке школе у Бечу службени акт у којем ми саопштава ово: 17 децембра 1954 навршава се педесетогодишњица онога дана када ме је та велика школа прогласила доктором техничких наука. С тим у вези одлучио је њен Академски сенат да ми тога дана преда златну докторску диплому јер сам са успехом радио на развоју техничких наука и тиме подигао и углед те велике школе. Свечано уручивање те дипломе извршиће се тога дана у 11 часова пре подне у великој сали Техничке школе.

Вратих се мислима педесет година унатраг. Све ми је то остало свеже у памети као да се јуче догодило. Еј, кад бих се стварно могао вратити у то доба младих дана!

У своје акту ректор ми саопштава да на моје присуство сигурно рачуна и даје ми још неке појединости о тој свечаности.

Био сам у недоумици шта да му одговорим. Никако не вољем и не подносим да будем предмет славља и слушама како ме други хвале. А тога ће, као што сам разабрао из осталих саопштења ректорових, бити у великој мери. Нисам никако могао да разумем неке од мојих старијих уважених колега којима су њихови ученици приређивали таква славља, кадили им, дизали у небеса, а они их, седећи на слављеничком престољу, слушали. Васпитан у школи Михаила Петровића, ја бих се таквом приликом осећао као да седим на жеравици. Зато написах ректору одговор у којем сам му срдачно захвалио на части која ми је учињена, али му саопштих да нисам у могућности да лично присуствујем заказаној свечаности.

Тиме сам, као што ми је касније причао ректор бечке Технике, довео приређиваче те свечаности у не малу неприлику. Сва срећа што су истог дана још двојици мојих некадањих колега додељиване такве златне дипломе, а што се мене тиче, позвана је амбасада наше државе да, у моје име, присуствује свечаности.

Докторска златна диплома стигла је поштом у моје руке. Толико уметнички израђена да је предадох библиотеци Српске академије наука на украс њених просторија.

По пријему те дипломе разви се између мене и ректора бечке Технике жива преписка. Бечка Техника изјавила ми је

жељу да јој, у накнаду за мој изостанак при промоцији, дођем у госте и одржим јој једно предавање. А исту је жељу изразила и бечка Академија наука. Тим позивима радо сам се одазвао и тако кренух 1 јуна 1955 у Беч.

И то моје путовање у Беч било је један нарочити доживљај. Пре њега сам, које из Даља које из Београда, путовао у Беч, бар четрдесет пута, и то возом. Полазио бих рано изјутра, а стигао у Беч у мркли мрак. Овога пута путовао сам авионом и стигао у Беч за два часа. Тада сам тек јасно осетио шта је све техника остварила у добу у којем живимо.

У Бечу је било све спремљено за мене да не може бити боље. На аеродрому ме је дочекао један претставник бечке Академије наука и одвезао ме аутом у један омањи, али отмен и миран хотел у непосредној близини бечког »Грабена«, центра Беча од његових најстаријих времена. Онда је за мене била резервисана и плаћена удобна соба, а уручена ми је свота од 1000 шилинга за остале трошкове мога боравка у Бечу.

Убрзо иза мога доласка дођоше ми у посету неколико професора бечке Технике да ме поздраве и да се споразумемо о неофицијелном програму мога боравка у Бечу. Уговорисмо да се идућег дана увече окупимо у »Грчкој крчми«, прастаром ресторану у близини грчке цркве, познатом по свом одличном пиву и одличним гостима.

Већ се хватало сумрак када се моји гости развиђоше, а ја изиђох из хотела да видим шта је све претрпео Беч од непријатељског бомбардовања. О томе ми је, убрзо иза те катастрофе, причао наш славни сликар и мој драги пријатељ Паја Јовановић када је после ње боравио у Београду. Аутентичнијег сведока и извештача нисам могао ни замислити. Паја је педесет година живео у Бечу, а његово сликарско око запазило је сваку, па и најмању промену на лицу тога града. А и ја сам га добро познавао пошто сам у њему проживео тринаест година својих младих дана. Срце ми се следило када ми је Паја причао шта се са Бечом догодило: Стефанова црква тешко оштећена, а кров јој изгорео. Од бечке Опере виде се само њени зидови, сва унутрашњост и кров изгорели. И Бургтеатер је грдно оштећен као и многе друге јавне зграде. А што се тиче зграда за становање, ту су, као што је случај са Ротетурмштрасе, уништене целе улице. Беч је постао рушевина и згариште.

Када сам авионом стигао у Беч и одвезао се аутом у мој хотел, пут ме водио кроз трећи квартал Беча и кроз споредне улице првога квартала. Тај део вароши мало је страдао, но ја зажелех да видим његове тешке ране. Зато се из свога стана упутих на »Грабен« који је само неколико корачаја био удаљен од мога стана.

Када се на њему нађох, био сам угодно изненађен. Изгледао је, не само као у моје доба, већ и лепше. Осветљен већим бројем и јачих сијалица, учини ми се већи, пространији и свежији.

Пођох према Стефановој цркви. На крају Грабена, лицем према тој цркви, стајале су некада модерне велике зграде. То су

биле махом трговачке радње са великим изложима, не само у приземљу, већ и у спратовима. Кроз њихова стакла видела се сва њихова роба, а и муштерије, како пробају своја одела, капуте и фракове. Те модерне зграде нису биле достојан пандан средњовековној цркви. Зато су замењене једноставнијим зградама, средњовековног облика, малих прозора. Тиме је остварена потпуна хармонија са Стефановом црквом.

Упрех свој поглед у ту цркву. Њена спољашност доведена је у пређашње стање, кров подигнут, а на торњу оправљена сва његова оштећења. Уђох у њу. И онде су поправљени сви кварови настали услед бомбардовања, а и они који су се створили и нагомилали у току претходних векова. Све капеле, олтари, предикаонице, статуе, слике, свећњаци били су доведени у потпуно исправно стање. У једном делу цркве служила се света миса, а оргуље су брујале црквену музику компоновану од најславнијих немачких композитора. У томе старом храму и његовој полутами, та музика је далеко величанственија но у осветљеним концертним дворанама. Слушао сам је са уживањем све док миса није била завршена. Онда се вратих у свој хотел.

За време вечере размишљао сам како да распоредим свој боравак у Бечу тако да онде видим све што сам желео, а посвршавам и све обавезе које су биле циљ мога доласка у Беч.

Те две намере нисам могао остварити сваку за себе. Оне су се преплетале једна са другом, но ја ћу их испричати сваку за себе.

Када се сутра дигох из кревета, доручковах и прочитах новине, упутих се кроз главну улицу првог квартала, Кертнерштрасе, ка Видену, кварту у којем сам некада живео. На томе делу свога пута, све до Ринга, не видех велика оштећења. Само на једном месту видех цео један блок кућа, збрисан са земље. Но тај празни простор добро је искоришћен за једну преку потребу: претворен је у простор за паркирање аутомобила, а то ће, вероватно, тако и остати. Велики градови имају огромну, скоро несавладиву муку са аутомобилима; нагомилали су се у толикој мери да ће угушити сваки саобраћај.

На оном делу улице где она пресеца Ринг, дочека ме угодно изненађење: видех бечку Опери, оправљену споља тако како сам је некада видео. А рекоше ми да се и њена унутрашњост довршава тако да ће већ најесен бити свечани почетак оперских претстава.

Безброј успомена пробудише се у мојој души. Та у том величанственом храму музике отслушао сам више од стотину њених недостижних претстава.

И околина Опере грдно је страдала. Велика зграда Хајнрихсхоф која се налазила с оне стране Ринга, наспрам Опере, а била сазидана по плановима великог архитекте Ханзена, градитеља бечког Парламента и бечког Конзерваторијума, збрисана је са земље, али се онде зида исто тако огромна, а вероватно и не мање лепа зграда.

СТИГОХ до краја улице и нађох се на Видену, оном кварту Беча где сам некада становао. Дели га од унутрашњег дела вароши велики трг »Карлсплац«. Обухватих га погледом и уверих се да су све његове велике грађевине, Карлова црква, Техника, Конзерваторијум и Уметнички павиљон, остале неоштећене. Али када зађох у сам тај кварт, видех да је много страдао. Његова највећа зграда за становање, Фрајхаус, о којој сам у првој свесци својих »Успомена« саопштио не само њен опис, већ и њену историју, стајала је разбуцана и ненасељена. Ипак сам у тим рушевинама могао пронаћи своја два некадашња стана у њој у којима сам проживео срећне дане.

Свратих у Технику да учиним официјелну посету њеном ректору Лудвигу Рихтеру. Дочекао ме изванредно срдечно. Са њим се споразумех о свима појединостима предавања које имам да одржим на Техници.

Са Видена се упутих у бечки варошки парк, »Штатпарк«. На своје путу онамо нисам приметио никаквих знатнијих промена од доба мога боравка у Бечу. И у парку стајало је све на своје месту, његов велики »Курсалон« и сви споменици који су се, још у моје доба, онде налазили. Једино се број клупа у њему увећао. Па ипак ми је тај парк изгледао друкчије но некада. Тада се присетих шта је тому узрок. Од мог сталног боравка у Бечу делило ме пуних 46 година. А за то време стабла парка су се разгранала и покрила га гушћим хладом но некада.

Исту ту појаву сам запазио када сам крочио на Ринг. И његова стабла су се разгранала, прекрила га својим зеленилом и делимично закрилила њиме све монументалне палате његове које су се, при мојој шетњи, ређале једна за другом пред мојим очима. Као лепотице које су лезезом прикриле један део свога лица, изгледале су још отменије.

То су била оба велика Музеја са спомеником царице Марије Терезије између њих, једно крило Новог двора, класична зграда Парламента са великом својом рампом, фонтеном и статуом богиње мудрости, бечки Ратхаус, ремек-дело Фридриха Шмита, Бургтеатер и Универзитет. Од свих зграда само је Бургтеатер озбиљније оштећен непријатељским бомбардовањем. Но то је имало и добрих последица. Акустика тог архитектонски врло лепог позоришта била је за време док сам живео у Бечу толико рђава да се са правом рекло да је ту једна уметност, архитектура, упропастила другу, драмску уметност. Покушавало се још онда да се тај недостатак уклони, али се у томе није успело јер се нису познавала средства како да се то постигне. Данас су она позната и сигурно је да ће нова преправка зграде тог позоришта дати јој оно што јој је недостајало.

И идућих дана наставих своје шетње кроз Беч и уверих се да су, са споменутим изузецима, велика дела бечке архитектуре, најстарија, она из доба барока, а и она најновијег доба, остала неоштећена. Општа, естетска физиономија Беча остала је непромењена, у свој својој лепоти.

Један нарочити украс Беча, а уједно и сведочанство његовог славног удела у уметности, то су његови многобројни споменици. Задржаћу се, примера ради, само на онима који предочавају музичаре. Најславнији од свих музичара на свету живели су, стварали и умрли у Бечу. То су били, да набројим само њих неколико, ови: Хајдн, Моцарт, Бетовен, Шуберт, Брукнер, Брамс. Ниједна друга варош света није их имала толико и таквих.

Све те споменике нашао сам, неоштећене, на њиховом старом месту. Једино не Моцартов споменик. Израдио га, још док сам живео у Бечу, тадањи одлични вајар Тилгнер, а од белог мрамора. Предочава Моцарта на осредње високом постаменту, у стваралачком заносу и инспирацији, а одоздо га гледају слатки анђелчићи. Тај споменик био је смештен иза бечке Опере, ваљда за то да би обележио припадност Моцарта томе храму музике. Но то је било рђаво решење. Поред величине те зграде, тај споменик изгледао је мален и неугледан, а то што су око њега заузеле место фијакеристи и амали, упропащавало је сваки његов естетски ефекат.

Када тај споменик не затекох на његовом старом месту, запитах се куда ли се део. И нађох га! Некадања дворска башта, Бурггартен, у доба царства неприступачна грађанству, сада је широм отворена. У њој сагледах тај споменик у хладу старих стабала, у средини која му одговара и у којој замисао вајара долази до потпуног изражаја и ефекта.

Из свега овога што сам испричао постаде ми јасно ово: Беч није само оправио све оштећене или уништене зграде и споменике своје славне прошлости, већ их поправио и учинио лепшима но што су пре били.

Када је већ реч о бечким споменицима, да споменем још један интересантан догађај са њима.

Када сам као студент стигао у Беч, текла је између његова првог кварта и Видена речица Вин. Преко ње били су пребачени разни мостови, а најлепши од њих налазио се у продужењу Кертнерштрасе и звао се именом царице Јелисавете, супруге Фрање Јосифа. Тај мост био је украшен са осам статуа, исклесаних у белом мрамору. Једна од њих предочавала је грофа Штаремберга, славног бранитеља Беча, друга архитекту Фишера од Ерлаха, како гледа право у Карлову цркву, своје главно дело. И друге од тих статуа предочавале су знамените личности из историје Беча.

Када су мостови преко речице Вин били уклоњени да би се она пресводила, пренесени су ти споменици у парк пред бечким Ратхаузом. Но када Хитлер припоји Аустрију Немачкој па и у Бечу уведе свој нетрпељив режим, испољи се да једна од оних осам статуа предочава једног заслужног грађанина Беча, правника и научника Јозефа Соненфелса који је био јеврејског порекла. Зато се та статуа уклонила, а на њено место стављена је статуа славног композитора Глука. Он је живео и умро у Бечу и несумњиво заслужио ту почаст. Исклесан му је леп споменик,

но када је стављен на своје место, видело се да својом белином отскаче од својих потамнелих суседа. Шта да се ради? Но Бечлије су нашле правилно решење. Када се ослободише Хитлеровог режима, ставише Глукову статуу поред Карлове цркве, а на њено место вратише статуу оног озлоглашеног Јевреја.

А сада да споменем још једну од својих шетњи по Бечу. Она ме одвела у стан мога драгог пријатеља, нашег славног сликара Паје Јовановића. Он ме овековечио тиме што је својом мајсторском руком насликао ђуп моје учености.

Била је недеља, а тога дана нисам имао никаквих официјелних обавеза. Зато проведох поподне код Паје и његове љубазне супруге. Затекао сам их у добром здрављу и расположењу. Баш тих дана навршавао је Паја своју деведесет шесту годину. Али то му се не примећује. Једино му је слух ослабио, али је још увек крепак, свеж и весео. Проведох угодне часове у њиховом друштву.

Паја је становао у осмом кварту, у Лаудоновој улици, подалеко од бечког Ринга. Ипак одлучих да се пешке вратим кући да бих се прошетало и кроз тај део Беча. Нашла сам га потпуно неоштећеног.

Када стигох на бечки Ринг, седох на једну клупу наспрам Уметничко-историског музеја. Било је дивно недељно поподне, а бујна река шетача текла је поред мене. Баш неколико дана пре мога доласка у Беч, добила је Аустрија своју неутралну независност и била ослобођена стране окупације, а то се огледало на општем расположењу становништва. Посматрао сам пажљиво све пролазнике који су се ређали један за другим. Не видех ниједног озбиљног, а камоли забринутог лица, иако сам на својој клупи провео скоро два сата. Бечлије су преболеле све невоље Хитлеровог режима и непријатељске окупације и вратили се у своје некадашње расположење веселости, каквог сам га упознао када сам овде живео. Па као да сам се и ја подмладио! Тог вечера нисам тражио друштва, већ сам вечерао у своме хотелу, а после тога запалио лулу и уз чашу доброг вина преживљавао успомене из доба мога боравка у Бечу. Неке од њих избледеле су у мојој памети, а сада васкресоше поново, лепше и заносније.

Иначе сам свако вече проводио у друштву. Већ два дана иза мога доласка у Беч нађох се на уговореном састанку у Грчкој крчми. Тај прастари локал налази се у близини грчке цркве, а исто тако и у близини Аустријске академије наука, дивне зграде сазиране 1750 по плановима Жадоа. Баш тога дана одржала је та академија једну своју седницу па је тако било удешено да се после те седнице нађемо у Грчкој крчми. Ту је за нас била резервисана једна нарочита соба за славне госте. Омања, пресвођена беличастим сводом исписаним безбројем имена песника, уметника, глумаца. Једва се сместисмо у њој. Било нас је двадесетак, ректор Универзитета, потпретседник Академије наука, обојица моји стари познаници, затим професори бечке Технике и Универзитета. У неусиљеном, интимном разговору, у шали, смеју

и веселу, остадосмо ту до поноћи. Вична њиховом бечком дијалекту и хумору, нису у мени видели странца, већ блиску душу, некадашњег суграђанина који се поново вратио у њихово друштво.

Моје предавање на Техници заказано је за 3 јуни у 18 часова. Присуствовали су му само позвани гости. Зато су штампане и разаслане нарочите позивнице у којима се саопштавало да то предавање приређује Аустријска академија наука и Велика техничка школа. Одржаће га дипломирани инжењер и доктор техничких наука Милутин Миланковић, редовни професор Универзитета у Београду и потпретседник Српске академије наука. Тема предавања: »Осврт на студентско доба и инжењерску праксу у Бечу«.

Као што ме је ректор Технике Лудвиг Рихтер замолио, дошао сам на Технику пола сата раније пре заказаног предавања. Онда ми је у просторијама Ректората и у свечаној сали приређен пријем. На њему се окупише професори Технике и позвани инжењери са својим госпођама: Они су ме познавали по моме делу »Durch ferne Welten und Zeiten«, а нарочито госпође. Оне су се врло интересовале за моју личност. Када им рекох да сам их својим старачким изгледом сигурно разочарао, једна од њих рече ми весело: »Па нисмо ни ми постале млађе!«

»Чекајте!«, рекох, »показаћу вам како сам изгледао у младим годинама!« И замолих ректора да ми донесе ону монографију која је била објављена онда када је било зидано ново крило бечке Технике.

И он ми је донесе. У њој је врло успешним фотографским снимцима приказана градња тога дела бечке Технике, а предочен и ја сам, како, као инжењер бетонског предузећа Адолфа барона Питела, у зимском капуту, са цилиндром на глави, а са сивим гамашнама на ципелама, са видним поносом посматрам своје патентоване бетонске таванице које су у целом том новом делу зграде биле изведене.

»Како се владају моје таванице?« рекох у шали. »Старе су тачно педесет година, значи да су показале своју чврстоћу. А како стоји са њиховом непропустљивошћу звука?«

»Одлично!« одговори ми ректор. »Наш нервозни колега може да ради, а још више да дрема, у оним просторијама које су одвојене одозго и одоздо вашим таваницама.«

Послужен сам закуском и пићем. Нисам се устручавао да попијем неколико чашица доброг вина да бих дошао у што боље расположење при своме предавању. Тако је и било. Сиђосмо у највећу предаваоницу бечке Технике у којој су се окупили, сем нас, и други позвани гости. Поздрављен сам одушевљеним аплаузом.

Када се попех на подијум, претстави ме ректор присутнима кратким извештајем о мојој личности. Рече да сам у својој младости био грађанин Аустро-Угарске Монархије и ђак бечке Технике. Онда и Рудолф Салигер, професор за армирани бетон, про-

говори неколико речи о мојој инжењерској пракси у Бечу и поздрави ме као колегу у истој струци, отпре педесет година.

Док су они тако говорили, посматрао сам свој аудиторијум. У њему назрех неколико познатих лица. Када их препознадох, почех да их поздрављам климајући главом. И тако се, још пре но што сам почео своје предавање, створи између мене и присутних пријатељски контакт. А то се одражавало и у моме предавању. Како сам осећао да се налазим међу познаницима и пријатељима, говорио сам без страха и неусиљено, као да сам у своме дому и кругу, а не у предаваоници.

После тог предавања позваше ме професори Технике на вечеру у једну пивару у близини школе. Ту остадосмо у веселом расположењу и разговору до неко доба ноћи.

То своје предавање саопштавам у српском преводу у наредном поглављу ове књиге.

А сада да обавестим свога читаоца и о осталим доживљајима тог мога боравка у Бечу. Најзначајнији од њих био је моје предавање које сам одржао на Универзитету. Оно ми је правило више бриге но оно прво. Приређивачи тог предавања били су претседник Аустријске академије наука и Ректор Универзитета у Бечу, а њима су се прикључиле ове установе: Антрополошко друштво, Географско друштво, Геолошко друштво, Аустријско друштво за метеорологију, Удружење за распростирање природњачких наука и Зоолошко-ботаничко удружење. Предавање је било заказано за 7 јуни у 18 часова, и то у Аудиторијуму максимуму зграде бечког Универзитета. На то предавање био је позван и амбасадор наше државе.

Срце ми се било попело у грло када сам се, после поздравних говора, попео на предавачко место. Велики аудиторијум који је, као што ми рекоше, хватало око шест стотина слушалаца, био је скоро сасвим пун; само у последњих неколико клупа седео је по неколико појединаца. Да ли ће ме сви они чути и разумети што говорим? Знао сам да то зависи не само од јачине, већ и висине тона мојих речи. Прикупих сву своју снагу да говорим јасно, гласно и разумљиво. И већ при првим својим звучним речима, видех да сам у томе успео. Сви су ме слушали напетом пажњом. Ректор Универзитета имао је право када је на моје страховање одговорио да њихов аудиторијум има одличну акустику.

Праatio сам утисак што га је моје предавање учинило на присутне и уверио се да њихово интересовање није слабило, већ расло све до завршетка мога предавања. А када га заврших, осу се буран аплауз, а претседник Академије наука ми захвали врло ласкавим речима.

После предавања позван сам на заједничку вечеру у славном подруму бечкога Ратхауза којој су присуствовале и госпође присутних професора Универзитета и Технике. Оне заузеше за столом сва места око мене. Врло живо сам се са њима забављао и морао им обећати да ћу ускоро опет доћи у Беч. Са неким од њих остао сам у преписци.

Два дана иза тога мог предавања изашао је у »Аустријским новинама« опширан приказ мога предавања, написан руком стручњака, а чим сам стигао у Београд добих од претседника Аустријске академије наука писмо у којем ми саопштава жељу уредника часописа »Archaeologia Austriaca« да се моје предавање објави у потпуности у том часопису. Тако је и поступљено и то предавање објављено под насловом »Erforschung der Chronologie der Eiszeit.«*) Српски превод тога предавања саопштавам у једном од наредних поглавља ове књиге.

9.

ОСВРТ НА СТУДЕНТСКО ДОБА И ИНЖИЊЕРСКУ ПРАКСУ У БЕЧУ

(Предавање одржано на Великој техничкој школи у Бечу 3 Јуна 1955).

Својим данашњим предавањем пренећу се у онај отсек свога живота што сам га провео у Бечу. То је било доба између моје седамнаесте и тридесете године. Тих тринаест година биле су од најлепших мога живота. Није чудо што их се радо сећам! Оне су биле одлучујуће и за мој духовни узраст и положили темеље свим мојим каснијим достигнућима у области наука.

Када сам, то је било године 1896, дошао у ову варош, била је она главни град моћне Хабсбуршке Монархије у којој је читаво туце разних народа живело у миру, један поред другог. У томе шаренилу налазио се и један део српског народа којему и ја припадам. Тај део његов доселио се крајем седамнаестог века и населио се у јужним пределима Хабсбуршке Монархије. Онда су проживели ти досељеници више од два века у миру и благодњању.

При споменутом исељењу из турске државе настанили су се моји преци у Даљу, једном повећем месту околине Осека, тадањег главног града Славоније. Када ја дођох на ред, био је мој отац поседник раширеног пољског имања, бар у том смислу што је оно било распарчано у 117 парцела, раштрканих по целом даљском атару. То је врло отежавало његову рационалну обраду. Али тада је државна власт потстрекавала и организовала скупљање раштрканих пољских имања, комасацију, у веће целине. Зато се мој отац надао да ће успети да своје имање арондира и начини од њега угледно добро. Имао је намеру да мене, свог најстаријег сина, пошаље у Беч да би се онде, на Великој пољопривредној школи, изобразио за стручног пољопривредника па да његово дело настави са већим успехом. Зато сам пошао у реалку у Осеку да бих се припремио за свој будући позив.

Но до тога није дошло јер сам се заљубио у математичку науку. Мој тадањи професор Владимир Варићак, касније професор Универзитета у Загребу, открио је мој математички таленат и развио га са толико љубави да сам се само томе позиву хтео да посветим и да, као и он постанем професор математике.

Али, према тадањим законима, сведочанство зрелости, стечено на реалци, није пружало могућност уписа на Филозофски факултет Универзитета. Зато сам био спреман да научим латински и грчки језик и тиме добијем сведоштво зрелости гимназије.

Но томе се успротивише сви остали моји професори, говорећи да нема смисла, мене, слабуњаваог какав сам био, оптеретити учењем класичних језика, само због тога да бих постао математичар. Нека одем на бечку Технику, та и онде моћи ћу се до миле воље напојити математиком.

Мој професор математике сагласи се са тим предлогом, позивајући се на то да Загребачки универзитет шаље своје најдаровитије математичаре у Беч да се онде, на Великој техничкој школи, усаврше код тамошњег професора математике Емануела Чубера. И тако пођох на техничку школу у Бечу.

Онда сам нашао све што сам зажелети могао. Прве школске године предавао је професор Јозеф Фингер, својим дубоким басом и са дубоким разумевањем науку Рационалне механике. Друге године предавао је професор Емануел Чубер недостижном јасноћом и прецизијом свој чувени курс Више математике.

Из свих предмета првих двеју школских година могли су се полагати појединачни испити. Иако сам, као весели студент, живео доста разуздано, положих све те испите са оценом »одлично«, а само један са оценом »врло добро«. Тиме сам био ослобођен од полагања првог државног испита.

Иза тога првог успеха доживех грдно разочарење. Треће године дође, као главни предмет »Грађевинарство«, а четврте »Грађевине на води«. Као са високог Олимпа гледао сам са својим знањима егзактних наука на равно тле тих наука и на предавања о њима. Побојао сам се да са својим математичким знањима и способностима нећу наћи никакве примене у свом будућем инжењерском позиву.

Из те тмурне перспективе свог одабраног позива спасла ме пета школска година. У њој је професор Јохан Брик предавао грађење мостова. Његова предавања, прожета обилном применом Више математике, уверише ме да и у техници има таквих области у којима се са добрим теоретским оруђем може наћи успеха.

О томе ме осведочила и та околност што је баш те године аустријским великим техничким школама дато право додељивања докторске титуле, а на темељу самосталне научне дисертације кандидатове. Не само због те титуле, већ и за то да проживим још годину дана више у Бечу и онде проширим своја знања, одлучих да један део своје очевине жртвујем том продужењу својих студија. Заврших своје дотадање студије државним испитом којим добих назив инжењера, но не одох у праксу, већ чим отслуужих своју војну обавезу, дођох у Беч да се изобразим за научника.

У старој познатој огромној згради Беча, названој »Фрајхаус«, изнајмих једну собу са старим, но добро очуваним намештајем бидермајерског доба, чији су прозори гледали у једно од великих дворишта где је некада стајала баштенска кућица Моцартова. У свој дом донесох све своје уџбенике што сам их некад проучио, набавих и многе друге књиге и стадох да размишљам како да почнем своју дисертацију. Убрзо ми поста јасно да

се из свих тих удбеника не види постепени постанак наука којима се они баве, већ само њихов коначан облик. Дакле не развој, већ готово ткиво. То је јасно увидео Вилхелм Оствалд када је покренуо своје издање »Класичара егзактних наука«. Али у тој серији нису били заступљени класичари техничких наука; можда их сам потражити.

Било је, дакле, потребно да претражим целокупну литературу техничких наука. Такав замашни подухват био је могућан само у таквом духовном центру какав је онда био Беч, где су научна блага целога света и свих времена лежала окупљена. За мој посао дошла је у обзир библиотека Велике техничке школе и библиотека Аустриског удружења инжењера и архитеката.

Седам месеци, скоро свако поподне, провео сам у тим библиотекама, прелиставао и читао часописе и књиге и из њих начинио 78 извода или краћих прибележака. Из техничке литературе долазили су у обзир само они радови инжењерске струке у којима се примењују знања Више математике и механике. Убрзо сам увидео да струка грађевинског инжењера, какав сам ја био, пружа мање могућности за самосталан научни рад, но струка хемичара, машинског инжењера и електротехничара. То је лако схватљиво када се узме у обзир да се за докторску дисертацију тражи самостална научна расправа, а не опис једног изведеног техничког објекта. У часописима који се баве грађевинском техником нашао сам многе чланке у којима су описани разни грађевински објекти, мостови, водојаже, пристанишна и железничка постројења. То су били појединачни објекти инжењерске праксе у коју још нисам ступио и ниједан такав објекат извео. Али сам увидео да се само оно може сматрати за саставни део техничких наука што има опште значење, а не оно што се односи на појединачни конкретан случај.

Један научни проблем општег значаја нашао сам у појму и дефиницији такозване линије притиска. Изникла из статичких и геометријских расуђивања, нашла је она обилне примене у грађевинарству и грађењу мостова, нарочито при засвојеним конструкцијама, но и другде. Да би се та крива нашла и тачно одредила, био је обичај да се то чини на тај начин да се она одреди извесним бројем њених појединих тачака.

Дошао сам на замисао да ту графичку методу, која се може применити само за један тачно одређени конкретни случај, заменим аналитичком методом која важи за све могуће случајеве. Зато сам дефинисао и предочио посматрану грађевинску конструкцију, рецимо засвојен мост, једначинама његових контурних линија у једном згодно одабраном координатном систему, а истим начином његова оптерећења, па из тих општих података извео диференцијалну једначину криве притиска која се у том објекту појављује. Када сам на тај начин прозрео општи случај, приступио сам појединачним случајевима, кружном своду једнаке дебљине, своду једнаког отпора итд. Нека од тих нитања

била су, већ давно пре мене, испитивана и зато сам своју општу методу могао применити и на те појединачне случајеве мојих претходника. Изненадио сам се када сам приметити да се моји резултати не подударају сасвим са њиховим резултатима. Разуме се да сам мислио да се у мојим теоретским расуђивањима крије негде каква грешка. Али када је не нађох, био сам уверен да ту грешку морам пронаћи код својих претходника. И ја је нађох! Они су при формирању диференцијалне једначине линије притиска занемарили један њен члан, сматрајући га да је другог степена мање, а то није било тако.

Ја сам, као што се из реченога види, пошао другим путем но моји претходници. Док су они пошли индуктивним путем, од једноставнијег ка општијем, ја сам пошао дедуктивним путем, од општег ка појединачном. Тиме сам исплео неку врсту рибарске мреже којом сам похватио све грешке и заблуде својих претходника. А таквих грешака било је доста! Угледним инжењерима и научницима поткрала се она грешка. Готхилф Хаген, Аугуст Фелл, Аме-Анри Резал и његов син Луј Жан Виктор, градитељ моста Александра III преко Сене у Паризу, у својим теоретским постављањима диференцијалне једначине линије притиска, занемарили су неосновано један члан њен и дошли до погрешног закључка да је сила притиска тангента линије притиска. Не могу, а да не споменем да основатељ теорије линија притиска, Мозели, није починио ту грешку, а да ни касније није недостајало гласова који су указивали на погрешност оног закључка.

Моја докторска дисертација донела је дефинитивну одлуку тог дотле нерешеног питања. Био сам довољно mudar да из ње не правим капитал и да је не вешам на велико звоно. Скромно, без претензија, сам изложио резултате свога рада и предао своју дисертацију декану грађевинског одељења Технике, професору Јохану Брику.

Када ју је прочитао и у њој опазио силне математичке обрасце, рече ми: »Ваш рад упутићу на оцену професорима Фингеру и Чуберу. Они ће бити и главни испитивачи при усменом испиту. Да ли сте тиме задовољни?«

Како да не бих био! Та код тих професора положио сам своје испите са најбољим успехом, а од тога доба своја знања знатно проширио.

»Али«, настави Брик, »мораћете се доста дуго претрпети док добијем њихове реферате. Сада, при крају школске године, они су оптерећени безбројем испита. Право је да се преко лета добро одморе. А када се најесен врате у Беч и узму вашу дисертацију у руке, они ће, знате их, бацити свој поглед на свако словце. Зато ћете се, драги мој, морати притрпети до новембра, а можда и до децембра.«

Тако је и било. Тај подужи размак времена употребих на проширење својих знања. Баш у оно доба дошао је армирани бетон и у Аустрији до све издашније примене. Ја сам правилно предвидео да ће он у блиској будућности постати најважније

средство грађевинских инжењера. Одлучих да се с њиме поближе упознам, а нарочито са статичком теоријом армирано-бетонских конструкција, о чему нисмо у школи чули скоро ништа. И научна литература о томе налазила се тек у почецима. Тек француским часописима и књигама могах стећи потребна знања о димензионирању армирано-бетонских конструкција. Јер из Француске, где је Енебик своје епохалне проналаске таквих конструкција изложио свету на париској изложби године 1900, стигао је тај нови начин грађења у Аустрију посредством приватних грађевинских предузећа Питела и Браузеветера, Вајса и Аста. Њихова предузећа нагло су се развила и разгранала своје послове тако да су била запослена у пуној мери. У тим предузећима намеравао сам наћи запослења са надом да ће се онде моје способности развити и носити плода.

Тек средином новембра 1904 позва ме Брик к себи и рече ми: »Прочитао сам заједнички реферат професора Фингера и Чубера о вашој дисертацији. Врло је ласкав и за вас, а и за нашу школу. Треба да се образује комплетна испитна комисија и одреди дан испита. Према садржају ваше дисертације коју сам — да бих се и ја, као претседник те комисије, спремио за ваш испит — прочитао са задовољством, долази као четврти члан комисије у обзир Лудвиг Тетмајер, наш садашњи ректор. Испит би се могао одржати 2 децембра.

Тако је и било. Положио сам испит са лакоћом и одликом, а четрнаест дана доцније био сам промовисан за доктора техничких наука. Јануара 1905 био сам намештеник бетонско-грађевинског предузећа Адолфа барона Питела, а три месеца доцније управник његовог техничког бироа.

Пет година био сам запослен као практичан инжењер великих бетонско-грађевинских предузећа Беча. То је било доба великог полета грађевинарства и индустрије у Аустрији. Онде су грађене велике алпске железнице, а пројектовани велики речни канали који би везивали Дунав са Вислом и Одром. Извођене су канализације и водоводи многих вароши, а и индустријске грађевине подизане су у великом броју. Бечка бетонско-грађевинска предузећа имала су пуне руке посла. Предузеће у чијој управи сам се налазио три године, извело је за то време пет великих хидроцентрала, канализацију двеју великих вароши и велик број индустријских зграда. Оно је учествовало и у новој изградњи бечке Опште болнице и, исто тако, велике болнице за умоболне, на Штајнхофу. Далеко би ме одвело да набрајам све значајне тековине грађевинарства тога доба у којима сам учествовао. Задовољићу се тиме да споменем само оне случајеве у којима ме је техника ставила пред нове научне проблеме.

Енебикова армирано-бетонска таваница, уведена у Беч предузећем Аста и компаније, нашла је широку примену у грађевинама Беча. Она се зове ребрастом таваницом јер је образована од једне горње армирано-бетонске плоче и испод ње армирано-бетонских ребара. Основна идеја те конструкције је ова: Таква

таваница када слободно почива на два зида, напрегнута је у своје горњем делу на притисак, а у доњем делу на истезање. Горња плоча, као саставни део ребра, прима силе притиска које се у њему појављују, а доња арматура ребара прима силе истезања. Полазећи од тог стања ствари, таква се таваница димензионира и армира.

Онога дана када сам ступио у предузеће Адолфа барона Питела, нашао сам се пред једним сасвим другим случајем. У Санкт-Пелтену, у близини Беча, ваљало је подићи једну велику фабрику за ткива, но њена таваница се разликовала од напред изложеног конструктивног принципа. Јер онде је на великим површинама те таванице, која је уједно била и кров зграде, ваљало сместити стаклене светларнике. Тиме су ребра те таванице биле лишене оне горње плоче која је имала да прими силе притиска. Зато су та ребра морала бити армирана и у својој горњој зони. У тадашњој научној литератури статике армирано-бетонских конструкција постојали су обрасци помоћу којих су се могла, у једном горе и доле армираном носачу, а при заданом оптерећењу, израчунати напрезања која се у њему појављују. При израчунавању потребне горње или доње арматуре таквог носача морало се поћи овим заобилазним путем. Почело се тиме да се, по осећају, узме један одређени пресек за доњу, а један други за горњу арматуру па да се, служећи се оним познатим обрасцима, израчунају какве силе истезања ће се појавити у гвожђу, а какве силе притиска у бетону. Ако се при томе добију напрезања која су већа од дозвољених, морају се пресеци арматура повећати, а у противном случају смањити. Тако се, пошто се имало два разна таква пресека, горе и доле, лутало и тапкало док се није добио задовољавајући резултат при којем су и гвожђе и бетон били искоришћени до дозвољене границе.

И ја сам морао да пођем тим трновитим путем јер пројекат је морао бити израђен без околишења. Једна корист од тога била је та што се у мени развио »осећај« за димензионирање армирано-бетонских носача. Али ми је већ онда било јасно да мора постојати директни пут да се из датог оптерећења таванице, а при заданим дозвољеним напрезањима израчунају потребне арматуре.

Сада знам из дугогодишњег искуства: У науци је најважније намирисати проблем и егзактно га формулисати, онда његово решење лежи у близини, но оно захтева духовни напор и концентрацију мисли. Таква концентрација била је немогућна у пројектантском бироу чији сам руководилац био. Јер од сваког дотле предузетог посла, био то пројекат или извођење, водио је један невидљив конац у мој мозак и узнемиравао га. Онде нисам имао могућности за неометани научни посао. Посаветовах се са особљем мога бироа о свима текућим пословима, дадох му потребна упутства, снабдох га послом за неколико дана и склоних се у свој стан, одакле се јавих болестан.

Поставио сам тачно свој проблем. Искуство ми показало да је двострука арматура бетонских носача потребна само у два случаја: на оном месту његова распона где му недостаје горња плоча, као што је то био случај у фабрици Санкт-Пелтена, или над ослонцима континуирно изведених носача где зона истезања лежи горе, тамо где се налази бетонска плоча којој се не могу поверити силе истезања. Зато је мој проблем био овај: Нека се конструише армирано-бетонски носач правоуглог пресека, ширине b , а висине h , армиран у зони истезања гвожђем пресека f_e , а у зони притиска гвожђем пресека f_c тако да при задатом моменту савијања M бетон буде искоришћен до дозвољеног притиска S_b , а гвожђе до дозвољеног истезања S_e .

У дводневном послу реших постављени проблем и изведох обрасце који претстављају његово решење. Показало се да су пресеци f_e и f_c линеарне функције момента савијања M . Саопштих то у манускрипту расправе која је обухватила 16 страна. Када је прочитах очима посматрача, увидех да је у њој све тако једноставно и лако схватљиво да нисам могао веровати да когод други није пре мене решио тај актуелни проблем статике армираног бетона. Зато појурих у дом Удружења инжењера и архитеката и прелистах онде све за тај предмет стручне часописе целога света, али нигде не нађох своје обрасце за димензионасање двоструко армираних носача. Стгар је била нова, оригинална и вредна да буде објављена. Мислио сам спочетка да ту своју расправу упутим редакцији угледног немачког »Часописа за математику и физику« у Лајпцигу. Тај часопис примио је моју докторску дисертацију »Теорија линија притиска« да је објави када на њу дође ред. Но како је онде било примљено доста радова пре мога, морадох чекати две године на објављивање свога рада, што нисам сматрао ни за какву несрећу. Али овога пута ствар је стајала друкчије. Морао сам се пожурити да се моја расправа што пре објави. Зато одох, без оклевања, у издавачко предузеће Лемана и Венцела у Бечу које се нарочито бавило издавањем техничке литературе. Када онамо стигох, запита ме власник књижаре: »О чему се ради у вашем спису?«

»О армираном бетону!«

»Тражена роба!«

Брзо се погодисмо. Платићу трошкове штампања, добити 50 ауторских егземплара, а приход од продатих књига поделићемо на једнаке делове.

За недељу дана био је мој спис у облику монографије, а под насловом »Прилог теорији армирано-бетонских носача« штампан на немачком језику. Већ идућег дана стајало је то моје делце у излогу књижарске радње у главној улици Беча, Кертнерштрасе. Свакога дана пролазио бих онуда и своје чедо погледао очинском љубави.

Добивене ауторске егземпларе послао сам редакцијама техничких часописа на приказ или их поделио међу познаницима или пријатељима. За кратко време појавише се у разним часопи-

сима повољни прикази моје расправе да би убрзо иза тога њезина главна садржина ушла у Емпергеров »Приручник армираног бетона«, а и у дело Хаберкалта и Постуваншица »Израчунавање армирано-бетонских конструкција«. То дело било је коментар аустриским званичним прописима о извођењу таквих конструкција. На тај начин добише моји обрасци званичан карактер. Мој потпис на свима нашим статичким рачунима који су се упућивали властима на ревизију и одобрење био им је сигурна пропусница.

У оно доба наша је Енебикова ребраста таваница обилне примене у индустриским грађевинама Аустрије. При томе је њен распон био одређен размаком главних зидова зграде. Међусобно отстојање појединих ребара те таванице зависио је од мишљења пројектантовог. При томе се уобичајило повелико такво отстојање од два метра, вероватно због тога да би број тих ребара био што мањи па тиме се смањили трошкови скупоцене оплате тих ребара. Али то велико отстојање имало је за последицу да је горња бетонска плоча те таванице постала дебља но што је то захтевала њена статичка улога као део ребра. Та плоча била је скупља но што је морала бити, а својом тежином поскупљавала и конструкцију целе таванице.

Дошао сам на идеју да би закони статике такве конструкције могли дати поуздан одговор како да се одабере отстојање λ ребара таванице и њихова висина H па да при задатој сигурности таванице трошкови извођења таванице буду што мањи. Када ми је пошло за руком да те трошкове π изразим као функцију величина λ и H , онда је био само један корак да се те две величине израчунају из распона таванице и њеног оптерећења.

Та расуђивања била су толико једноставна да сам их при својој свакодневној шетњи кроз бечки варошки парк могао довести до коначног решења. Преостало је само да их ставим на хартију, проконтролишем и предочим нумеричким таблицама.

И објављивање резултата тих расуђивања извршено је изванредном брзином. У оно доба редакција часописа Удружења аустриским инжењера и архитеката упућивала би ми сва ново објављена дела о армираном бетону на рецензију. Обавезана тиме према мени, објавила је мој чланак већ у идућем броју свога часописа. Да је питање којом се мој чланак бавио било, заиста, актуелно, показује то да су већ у наредним бројевима тог часописа изашле и две кратке notiце професора Енгесера и Донкеа које се са признањем осврћу на тај мој чланак.

Као што сам већ споменуо, армирано-бетонске таванице дошле су у то доба моје инжењерске праксе до велике примене при подизању бечких болница. Али Енебикова ребраста таваница, са својим одоздо видљивим ребрима, не беше довољно отмена изгледа. Зато су њену доњу страну оденули Рабицовом плочом од гипса која је била скупа, а није имала другу улогу сем споменуте естетске. Недостаци ребрасте таванице, њена пропустљивост звука и температурних промена, нису биле њоме уклоњене.

Зато је лежала на дохвату руке замисао да се онај међупростор између горње плоче таванице, њених ребара и Рабицове плоче испуни лаким, али довољно чврстим изолационим материјалом који би учинио излишним дрвену оплату ребара, а и Рабицов застор. Из те основне замисли никла је цела леја такозваних хелиских таванице, међу њима и она што сам је ја, у заједници са мојим помоћником у предузећу, баумајстером Кројцом, пронашао и патентом заштитио. Основна њена одлика били су призматички елементи. пресека од 20 на 25 сантиметара, начињених од трске, а обложени асфалтском масом који су положени на потпуно равну доњу оплату, својим међупросторима учинили излишну компликовану оплату Енебикове таванице и начинили је непропустљиву за звук и температурне промене. Та таваница нашла је брзу примену. Већ прве две године изведено је у Бечу 25 грађевина са таквим таваницама, а међу њима и ново крило бечке Технике. Такве таванице изведене су у Брну, Трсту, Весприму, Секу, Земуну и другде. Први светски рат, који ме је одвео у ратно ропство, имао је за последицу да нисам био у могућности да на време платим прописне таксе за одржавање свога патента, и зато се он угасио. А у то доба променио сам и свој инжењерски позив.

А сада да се вратим главној теми мога данашњег предавања, а то су они доживљаји моје инжењерске праксе који су ме ставили пред нове научне проблеме. Један од њих био је овај.

Главни град Славоније, Осек, постао је од његовог ослобођења од турског јарма типична гарнизонска варош Аустрије. Имао је лепих грађевина, црква, касарни, позоришта и дивне паркове који опкољавају утврђену средину града од осталих његових делова. Али му је недостајала водоводна мрежа. Она је постала преком потребом те лепе вароши, баш у оно доба када сам живео у Бечу као практичан инжењер. Тада ме је технички уред Осек замолио да му израдим пројекат за зграду торња, високог 45 метара, а на њему резервоар садржине од 1000 кубних метара, дакле једног милиона литара.

Основна идеја која ме је водила при пројектовању тог резервоара била је да му дадем, био он од гвожђа или армираног бетона, облик ротационе површине такав да, напуњен водом, буде напрегнут у свима својим тачкама и правцима дозвољеним максималним напонам.

Убрзо сам решио тај проблем и извео једначину меридијанског пресека те ротационе површине. Када сам дошао до тог резултата, било ми је прво да се обазрем није ли когод други већ решио тај проблем. Заиста нађох да је Форххајмер, професор Технике у Грацу, нашао и објавио једначину која је решавала исти проблем. Била је исте грађе као и моја, само су неке константе које се у њој појављују имале друга значења но оне у мојој једначини, што је, уствари, само ствар укуса. Посматрајући своју једначину, сетих се да сам је, исту такву, већ негде видео. После дугог претраживања своје библиотеке, нађох у Кирххо-

фовим »Предавањима о Теориској физици« баш такву исту једначину. Она је претстављала облик водене капи која виси на хоризонталној плочи. Та кап била је математички тачан модел мога резервоара од милион литара запремине.

Истим математичким апаратом којим сам решио саопштени проблем, решио сам и један други. Нашао сам облик куполе једнаког отпора, тј. облик ротационе површине која има ту особину да, изложена својој властитој тежини, у свима својим тачкама и правцима подлежи једном те истом притиску. Извео сам математичку једначину меридијана те куполе и закон по којем дебљина зида куполина расте од горе до доле.

Баш оних дана када сам се бавио тим проблемима, стиже ми од мог бившег професора Варићака, тада професора Универзитета у Загребу и правног члана Југославенске академије наука, писмо у којем ми саопштава да се онде припрема оснивање Велике техничке школе, и при томе мисли и на мене. Било би му врло мило ако бих му послао какву научну расправу да би била објављена у »Раду« тамошње Академије наука.

Таква расправа лежала је већ готова на моме столу, ваљало је само превести је на мој матерински језик. То сам и учинио и додао јој немачки написан кратак извод. Она је убрзо затим објављена у »Раду« Југославенске академије наука под насловом »О мембранама једнаког отпора«. Један отисак те расправе упутих професору Форххајмеру у Грац. Немачки извод који јој је био додат и математички обрасци у самој расправи омогућили су му да је у потпуности разуме. Био је усхићен аналогijом великог резервоара једнаког отпора и сићушне водене капљице и споменуо је уз моје име у својим каснијим публикациjама. Други проблем моје расправе, купола једнаког отпора, остао је незапажен. Ја сам изгубио сам га из вида, тим пре што сам се бавио другим проблемима.

Прошло је више од тридесет година откако сам своју расправу »О мембранама једнаког отпора« предао јавности. За то време настао је и развио се, нарочито у Немачкој, један нов тип армирано-бетонских конструкција које су добиле назив »љусака«, а због тога што је њихова дебљина у размери према осталим њиховим димензијама била врло малена. Један од првих примера тога типа била је лоптаста купола Цајсова планетаријума, која је имала пречник од 40 метара, а дебљину те љуске од само 6 сантиметара. Следовале су друге, све величанственије, грађевине и њихови описи у стручним часописима. Теорија мембрана постала је актуелна, а купола једнаког отпора њен значајан проблем. Тај проблем решише и објавише други који нису ни слутили да сам га ја давно пре њих, решио. Моја је кривица била што своју расправу о њој нисам објавио у којем немачком стручном часопису. Зато нисам ни помишљао да поставим захтев свог приоритета. Али то је учинио неко други. Године 1939 добих једну расправу доктора Карла Фсдерхофера, професора Технике у Грацу. Он је, вероватно у библиотеци свога претходника, Форх-

хајмера, пронашао моју давно заборављену расправу и помоћу ње доказао мој приоритет у решењу поменутог проблема. Ометен Другим светским ратом, нисам доспео да му се захвалим на том његовом заузимању за моју ствар. То чиним, додуше накнадно, али од свег срца, у овом свом предавању.

Последњу годину своје инжењерске праксе у Бечу провео сам као виши инжењер бетонског предузећа Питела и Браузеветера. Онда сам имао врло угодан положај јер су ми поверавани само такви пројекти и послови који су захтевали виша теориска знања. Тачно о подне и у 6 часова навече могао сам напустити биро предузећа који се налазио у непосредној близини Технике и отићи у њену богату библиотеку. Ту сам се бацио у наручје науке и објавио у то доба још две научне расправе. Ту сам учио, проширивао своја знања и изображавао се за професора Универзитета. Мој добри професор Брик, који ме је искрено волео, рече ми у поверењу да ће ме првом приликом предложити за професора бечке Технике. Слична саопштења добих и из Загреба. То ме је определило да, када сам потписивао десетогодишњи уговор са предузећем Питела и Браузеветера, задржим себи право да тај уговор могу отказати ако бих добио позив за професора које високе школе. А тај случај убрзо је наступио.

Филозофски факултет младог Универзитета у Београду лепо се развијао и попео се на угледну научну висину. Његов научни колегијум пратио је издалека моју научничку делатност и једнога дана донео одлуку да ме, као ванредног професора, позове у своју средину на катедру Примењене математике која је, баш тада, постала упражњена. Та одлука саопштена ми је брзојавом. Када, са њоме, ступих пред шефа предузећа, старог и достојанственог инжењера Виктора Браузеветера, рече ми он са видљивим узбуђењем: »Врло ми је жао да се лишим сарадника којег сам заволео, али вам искрено честитам ваш успон у свету науке. И још бих вам нешто рекао: полазите у другу земљу и друге прилике. Ако онде не бисте нашли што очекујете, вратите се натраг, наш уговор враћа се аутоматски на стару снагу«.

Те речи мога поштованог шефа олакшаше ми одлуку да прихватим позив у Београд. Ако бих се оданде натраг вратио, неће ми бити на срамоту да сам у међувремену био професор Универзитета. Првог октобра 1909 кренух у Београд на свој нови позив и положај у њему.

ИСТРАЖИВАЊЕ ХРОНОЛОГИЈЕ ЛЕДЕНОГ ДОБА

Превод предавања одржана на позив претседника Аустриске Академије Наука и ректора Универзитета у Бечу у Аудиторијуму Максимуму бечког Универзитета 7 јуна 1955.

Стојим, драги слушаоци, пред тешким задатком. Хоћу да вас, не умарајући вас и не досађујући вам, упознам са резултатима и одјеком мојих научничких истраживања којима сам посветио тридесет година непрекидног рада. То треба да вам укратко испричам.

Октобра месеца године 1909 напустио сам Беч, где сам провео тринаест година, опростио се са свима својим многобројним пријатељима које сам стекао у тој вароши, и пошао у Београд да на Филозофском факултету тамошњег Универзитета заузмем катедру на коју сам био позван. Она је носила назив »Примењена математика«, а обухватала ове наставне предмете: Рационалну механику, Теориску физику и Небеску механику. Најважније делове тих наука требало је испредавати и са њима упознати слушаоце у току циклуса предавања који је трајао шест семестара са по шест часова недељно. А много што шта од тог великог градива морао сам претходно сâм да научим и сварим. Била је сва срећа што је тај циклус предавања отпочео Рационалном механиком коју сам већ добро познавао. Имао сам, дакле, времена и прилике да се, као самоук, припремим и за остале делове својих предавања.

То ме није уплашило. Та Лагранж је рекао: »Само ћеш оно добро научити што научиш сâм, без туђе помоћи«. То је сигурно тачно, али учење без туђе помоћи има и својих опасности. Аутодидакт се дуже и радије задржава на оним питањима која га нарочито интересују, а прелази површно преко оних која му изгледају мање занимљива. Зато су његова знања неједнака и имају празнина које није приметио. Али ономе који своја знања треба да предаје и тумачи својим слушаоцима, упада у очи свака таква празнина. То сам и ја осетио. Имао сам мали аудиториум, двадесетину слушалаца. Могао сам их све обухватити својим погледом и оценити да ли су ме добро разумели. Ако то није било, морао сам речено боље и јасније растумачити. Морао сам бити спреман да на њихова питања дадем јасна одговора. Тиме су и моја знања бивала прорештавана, ослобођавана од плевне и кукоља и заобљавана у компактну целину.

Прве три године мога професорског позива служиле су, дакле, проширивању и продубљивању мојих властитих знања. Благодарети средствима што их је држава стављала нашем Универзитету на располагање, могао своју катедру снабдети целокупном потребном литературом тако да су моја предавања одговарала савременом стању науке.

Када је трогодишњи циклус мојих предавања био завршен, а моји се слушаоци појавише пред испитном комисијом, дадоше на свако моје питање добре и јасне одговоре који су ту комисију, а и мене самог, угодно изненадили. То је био, у исти мах, испит и за мене и зато стекох у кругу мојих колега глас доброг учитеља.

Но моје амбиције ишле су много даље. Хтео сам да постањем прави научник, и том циљу посветих све своје снаге и дане. Но тада букну први балкански рат. Као резервни официр, учествовао сам у њему, но само до битолске битке и примирја које јој је следовало. Но док је српска војска остала и даље под оружјем да би још један рат, онај са Бугарском, победоносно завршила, мени је дата дозвола да се вратим у Београд. Ту сам затекао наш Универзитет огустео, без наставника и ђака. Склоњих се у једно мало, но књигама напуњено солце Универзитета, радећи у њему од јутра до мрака скоро целу годину дана, а да за то време нико није закуцао на моја врата.

У тој привидној усамљености, но у друштву оних књига, у широком свету науке, и под утиском знања и искустава што сам их стекао у току минулих трију година, размишљао сам о овоме.

Бујна река наших сазнања и наука има, као и Дунав, два засебна извора. Један од њих је посматрање, а други размишљање. Из та два извора проистекле су све наше науке. Оне се, по њиховом извору, могу поделити у дескриптивне и егзактне науке. Међу овима потоњим стоји Математика, као скроз рационална наука, на првом месту. Иза ње се ређају, са малим изузетцима, оне науке које су биле предмет мојих предавања. Све оне су високо развијене и изграђене науке, како су их створили велики научници. Морадох се запитати где бих у том великом скупу изграђених појединачних наука могао наћи какво незаузето и необрађено парче земљишта да бих га начинио мојом својином. Мало по мало уверих се да бих га могао наћи само у граничним пределима, у разорима тих појединачних обрађених њива. И у такво једно незаузето место одведоше ме ова расуђивања.

Небеска механика, један од предмета мојих предавања, је једна изванредно изграђена егзактна наука. Она је у стању да недостиживом тачношћу прати, корак у корак, кретања небеских тела у древну прошлост и далеку будућност у толикој мери да их може тачно да претскаже. А та величанствена наука изникла је из једног јединог закона природе, из Њутнова закона гравитације по којем је узајамно привлачно дејство двеју маса обрнуто пропорционално квадрату њиховог међусобног отстојања.

Том основном, општем закону васионе придружио се још један други, не мање важан и егзактан закон, онај који обелодањује како се распростире зрачење небеских тела па и топлотна снага нашег Сунца. И она опада, као и привлачна снага Сунца, са квадратом отстојања од њега.

То топлотно зрачење Сунца распростире се без престанка у бесконачни простор васионе и стиже, ничим неометано, до наше Земље да би, тек при уласку у њену атмосферу, осетило њен уплив. О томе упливу Земљине атмосфере на Сунчеве зраке који у њу продиру, говорићу касније, а сада само о оном зрачењу Сунца које стиже на горњу границу Земљине атмосфере. Количина Сунчевог зрачења која стиже на јединицу те граничне површине, а у јединици времена, зависи, као што је већ речено, од отстојања Земље од Сунца које се, због елиптичног облика Земљине путање, мења у току године. Но та количина зависи, као што је лако увидети и доказати, и од упадног угла под којим Сунчеви зраци стижу до те граничне површине. Цело то стање ствари може се, а служећи се законима Сферне астрономије, обухватити једним математичким обрасцем који има исту апсолутну тачност као и Њутнов закон гравитације. А све то што смо до сада рекли о осунчавању Земље важи, у истој мери, и за све остале планете.

Осунчавање наше Земље подлежи непрестаној промени као последица њеног обртања око своје осе и њеног обилажења око Сунца. Но како та два кретања подлеже строгим законима, ми смо у стању да математичким језиком опишемо све појединости осунчавања горње границе атмосфере наше Земље. У математичким обрасцима који нам предочавају то осунчавање, његов дневни и годишњи ход на било којој географској ширини, појављују се, поред те ширине, још ова три астрономска елемента: ексцентрицитет Земљине путање, отстојање перихела од пролетње тачке и нагиб Земљине осе ротације према равни Земљине путање. Када би та три елемента била непроменљива, ток осунчавања израчунавати и пратити, корак у корак, у далека доба.

Но Небеска механика учи да се планете не крећу око Сунца по непроменљивим Кеплеровим елипсама, јер услед узајамног привлачног дејства тих планета, подлеже њихове путање малим и спорим променама. И те појаве, а и из прецесионог заошијавања Земљине осе, следује да и она три малочас споменута астрономска елемента подлеже спорим, но у току векова осетним променама. Одатле следује даље да и осунчавање наше Земље подлежи таквим, како се у науци каже, секуларним променама. Ако се ради само о питању осунчавања горње границе Земљине атмосфере, онда се његове секуларне промене могу апсолутном тачношћу израчунавати и пратити, корак у корак, у далека доба.

Између горње границе атмосфере и Земљине површине распрострт је ваздушни плашт Земљин. При уласку Сунчевих зракова у Земљину атмосферу претрпљује топлотна енергија што је Сунчеви зраци у себи носе различите промене рефракцијом,

дифузијом, рефлексијом и апсорпцијом, па ослабљена тиме, стиже до површине Земље где један њен део бива апсорбован, а други рефлектован натраг да би на своме повратку кроз атмосферу подлегао поновним променама.

Топлотне количине апсорбоване атмосфером и Земљином површином, одређује њихову температуру и њом изазвану емисију топлоте. Веза између те температуре и те емисије изражена је једним математичким обрасцем што га је експериментом пронашао некадањи професор бечког Универзитета и секретар царске Академије наука, Јосиф Стефан, а касније је тај Стефанов образац теориски доказао бивши професор истога Универзитета, Лудвиг Болцман. И све остале појаве које се одигравају у Земљиној атмосфери подлеже законима физике као, на пример, смањивање густине атмосфере са отстојањем од Земљине површине које се може изразити математичким обрасцем. Изгледало ми је, дакле, могућно, топлотне појаве, изазване на Земљиној површини и у њеној атмосфери Сунчевим зрачењем, подврћи математичком испитивању.

Тим расуђивањима поставио сам један велики космички проблем. Морадох се, пре свега, запитати да ли га није већ когод други поставио и решио. Врло брзо имао сам на своме столу све публикације које стоје у било каквој вези са тим проблемом. То су били радови Халеја, Ламберта, Поасона, Винера, Ценкера, Ангоа, Шварцшилда, Емдена и других научника. Ти радови бавили су се само појединим деловима постављеног проблема, но не његовом целином. Питање о термичким појавама на површинама планета и Месеца није ни додирнуто. Морадох се запитати шта је прави узрок том стању ствари. После дужих размишљања нађох овај одговор.

Научници који проучавају топлотне појаве на нашој Земљи, климатолози и метеоролози, у првом реду су посматрачи. Они немају воље да се баве компликованим математичким теоријама, а већина од њих не би ни била у стању да то чини. А не би се од њих могло ни захтевати да, као што се каже, улазе кроз ошак у кућу чија су врата широм отворена. Зашто да се пође далеком, заобилазним путем преко Сунца да би се дознало шта се на Земљи догађа? Немамо ли на њој хиљаде метеоролошких станица које нас обавештавају о свим појединостима температурних појава, поузданије и тачније но најсавршенија теорија.

Други један узрок зашто се таква теорија није могла досад да развије био је тај што, у оно доба када сам се ја почео њоме бавити, није још била довољно тачно позната јачина Сунчева зрачења, изражена, такозваном, соларном константом. Сви покушаји да се она измери, дали су врло дивергентне резултате. Тако у оном математичком обрасцу којим је изражен други параграф законика васионе, нумеричка вредност једног коефицијента, који се у њему појављује, није била позната.

Још један разлог зашто нико није озбиљно предузео да изгради математичку теорију топлотних појава проузрокованих

зрачењем Сунца био је, вероватно, и тај што се при таквом једном покушају наилази на цео ред компликованих проблема који припадају разним областима егзактних наука које су данас оштро одељене једна од других.

То су били узроци због којих је споменути проблем остао нерешен, шта више незапажен, на тремеђи Сферне астрономије, Небеске механике и Теориске физике. Моја катедра Примењене математике обухватала је све те научне дисциплине које су на свим другим Универзитетима одељене једне од других. Та подударност која ми је омогућила да приступим постављеном проблему, колико год да изгледа случајна, није то била. Баш због тога што сам се бавио споменути наукама, било ми је омогућено да нађушим онај проблем и оценим његов значај.

Убрзо ми постаде ово јасно. Ако би, заиста, успело да се постављени проблем реши и изгради теорија којом би се дејства Сунчевог зрачења могла пратити у простору и у времену, онда би било омогућено ово. Иста она пећ, Сунце, које снабдева топлотом нашу Земљу, загрева и оне планете које су покривене чврстом кором. Резултати те теорије били би применљиви и за њих. Они би нам дали прве податке о температурним приликама тих небеских светова о којима досада нисмо ништа поуздано знали. Но тиме не би биле исцрпљене све могућности такве теорије, јер она би била у стању да нас обавести о клими прошлости наше Земље када су просторни распоред осунчавања наше Земље и његове временске промене биле другачије но што су сада. Једном речи: таква теорија омогућила би нам да границе наших непосредних посматрања прекорачимо далеко, у простору и времену.

То би, отприлике, био домах решења постављеног проблема. Био сам свестан тога да ће посао на његовом решењу изискивати дуг низ година. Почео сам га у својим најбољим годинама. Да сам тада био млађи, не бих имао довољно знања и научног искуства. А да сам био старији, не бих имао оног самопоуздања што нам га даје младост, па било то и у облику лакоумислености.

Спочетка је све ишло врло добро. Важна питања о утицају атмосфере на Сунчево зрачење успео сам да решим. О томе сам објавио две мање расправе у угледном немачком часопису „Анали Физике“, а две друге у „Гласу“ и „Раду“ српске односно југославенске Академије. Године 1913 проведох неколико недеља у Бечу у кругу тамошњих професора Универзитета. Онда сам вредно посећивао тамошње библиотеке и из једног часописа, који је баш био стигао, дознао да је американски физичарима, а после десетогодишњих напора, пошло за руком да тачно измере интензитет Сунчевих зракова, тј. да одреде нумеричку вредност соларне константе. Тиме је уклоњена једна велика препрека мом започетом раду.

Но тада букну Први светски рат и изненади ме на свадбеном путу са мојом младом супругом на земљишту аустро-угарске монархије. Како сам, у то доба, већ био грађанин Србије, постадох ратни заробљеник цесаро-краљевске војске и, као та-

кав, бих упућен у заточенички логор у Нежидеру. Бадњи-дан прве ратне године донесе ми онамо леп божићни поклон: телеграм аустро-угарског ратног министарства да ме отпусте из логора. То сам имао да заблагодарим мом драгом некадашњем професору Емануелу Чуберу који је, чим је од моје супруге дознао где се налазим, предузео кораке за моје ослобођење. Одобрено ми је да, као конфинирац, живим у Будим-Пешти, о властитом трошку, а под благом и само формалном полициском присмотром. Тиме сам дошао у најповољније прилике да се, без икаквог другог занимања, у пуној мери посветим свом научничком раду.

Чим сам се у Пешти одомаћио, закуцах на врата Маџарске академије наука. Седи управник њене Библиотеке, универзитетски професор у пензији, Коломан Сили, дочека ме оберучке. У читаоници Академијине библиотеке, у којој ми је дозвољен приступ и ван службених часова, могао сам три године неометано радити без журбе, а дубоко размишљајући при сваком кораку.

Проблем којим сам се бавио може се, ако се изближе погледа, рашчланити у два засебна. Један од њих, којем бих дао име астрономског проблема, обухвата осунчавање горње границе Земљине атмосфере и атмосфера планета које долазе у обзир. Тај проблем може се, као што сам већ рекао, решити савршеном тачношћу, а потешкоће које се при томе појављују, чисто су математичке природе. Други проблем тиче се испитивања утицаја атмосфере на Сунчево зрачење и израчунавања температуре атмосфере и планетске површине. Тај део општег проблема назвао бих физикалним проблемом јер се при његовом решавању морају позвати у помоћ закони физике. При решавању тога проблема морају се учинити извесне претпоставке. Најважнија од њих је претпоставка мирујуће атмосфере. Клима наше Земље која би из такве претпоставке следовала назива се у науци соларном климом. Чинећи ту претпоставку, успео сам да из количине Сунчевог зрачења што га оно у току године шаље појединим Земљиним упоредницима, израчунам средње годишње температуре на тим упоредницима. Ако се оне упореде са средњим годишњим температурама, како оне следују из метеоролошких посматрања, онда се види ово. Рачуном добивене соларне температуре појединих упоредника су на малим географским ширинама нешто више од посматраних, а на високим географским ширинама су нешто ниже. То се могло и очекивати. Ваздушне и морске струје, чије дејство није узето у обзир у мојим рачунима, ублажавају географске опреке. Но како су оне циркулације у потенцијалном пољу Земљине теже, то оне нису у стању да измене средњу годишњу температуру израчунату за целу Земљину површину. Заиста, ако се из мојих, рачуном добивених, средњих годишњих температура доњег слоја атмосфере на појединим географским ширинама, израчуна средња годишња температура целе Земљине површине, добива се резултат који се

само за једну десетину Целзиусова степена разликује од такве средине посматраних температура.

Своју, тек створену, математичку теорију применио сам и на друге чланове нашег планетског система. За Земљин Месец могла се употребити без икаквих ограничења или упроштавања. Месец има чврсту површину, а нема атмосферу. Ток његовог осунчавања познат нам је у свима његовим појединостима. Да би се из тог осунчавања израчунао њиме проузрокован ток температура његове површине, ваља употребити само Стефанов закон емисије топлоте и Фуријеову теорију спровођења топлоте. Исто то важи и за планету Меркур која, као ни Месец, нема своје атмосфере.

Но најинтересантнији објекат таквих мојих испитивања била је планета Марс, а и најактуелнији. Јер баш у оно доба када сам изграђивао своју теорију, питање о могућности Марсових становника заинтересовало је у великој мери научни, а још више ненаучни свет. Астрономи од струке, а и аматери, упреше своје догледе на то небеско тело и сагледаше на њему мора, заливе, континенте, острва, плодне пределе, пустиње и оазе. Видеше јасно како се, наступом Марсовог пролећа, његови плодни предели одевају сочним зеленилом, а француски популаризатор астрономске науке, Камиј Фламарион, видео је својим очима пурпурно руменило јесењег лисја. Американац Лоел приметио је плавичасту воду како отиче са рубова снежних поларних калота Марса. А када је италијански астроном Скиапарели открио, видео и нацртао Марсове канале, смишљено изграђену мрежу правих водних путева, онда није више могло бити сумње да је наша суседна планета насељена интелигентним бићима.

Истина, било је људи, озбиљних научника, који нису делили мишљења Марсових ентузиаста. Сам Скиапарели дозвољавао је могућност да су Марсови канали оптичка варка. Други велики научници, Шведанин Архениус, Енглец Поинтинг и Американац Кембел, указали су на то да температура Марсове површине мора бити знатно нижа од температуре Земљине површине, већ због знатно већег отстојања Марсовог од Сунца. Но тај врло озбиљни аргуменат није могао да уздрма убеђења Фламариона, Лоела и свих осталих Марсових ентузиаста. Напротив, тек сада је свима њима постало јасно колико су моћна знања и техничка средства Марсових становника кад могу да живе под тежим климатским приликама но ми. Фламарион и Лоел покушаше, да би разоружали своје противнике, да несумњив дефицит осунчавања Марса надокнаде било чиме. Они поставише хипотезе да Марсова атмосфера гута Сунчеве зраке као каква мишоловка, да се труп Марса сужава и згушњава и загрева се дивно тиме.

У томе добу препирака о могућности живота на Марсу извршио сам своја испитивања о температурним приликама Марсове површине и атмосфере. Показало се да је он идеалан објекат за таква испитивања. Његова атмосфера је ретка, прозирна и без облака. Његова површина је скоро глатка, његови континенти

уравњени, његова мора плитка. Трајање његовог обртања око своје осе и време његовог обиласка око Сунца познати су нам тачно на минуте, па и секунде, исто тако и нагиб његове осе ротације према равни његове путање. Тако сам имао у рукама све податке да апсолутном тачношћу израчунам све појединости његовог осунчавања. Остало је само то да из тих података израчунам годишње температуре доњег слоја њене атмосфере на појединим географским ширинама Марсове површине. Потребне математичке обрасце за такав рачун имао сам, готове, у рукама. У њима се, поред топлотних количина што их Сунце упућује у току године појединим географским ширинама Марсове површине, појављују још ове две величине које изражавају особине Марсове атмосфере. Једна од њих је трансмисиони коефицијент за улазно Сунчево зрачење, а друга трансмисиони коефицијент за тамно зрачење Марсове површине. Изванредна прозирност Марсове атмосфере посведочава да је онај први трансмисиони коефицијент врло велик и достиже вредност јединице. О оном другом коефицијенту нисам спочетка имао никаквих поузданих података. Побојих се да своје рачуне нећу моћи довршити до коначног резултата, но, срећом, нађох убрзо прави пут који ме доведе до циља.

Најупадљивија појава Марсове површине су њене блештеће снежне калоте. Примећене су већ пре два века и од оног доба посматране из године у годину. Тако се увидело да оне у току годишњих доба мењају своје пространство. Када једна од обеју Марсових хемисфера улази у своју летњу полугодину, сужава се њена снежна калота да би се смањила до на стоти део своје пређашње пространости. На рубовима тих снежних калота, онде где се крави њен снег, мора да влада температура блиска нули. Служећи се тим изванредно драгоценим податком, био сам у стању да израчунам и онај дотле непознати трансмисиони коефицијент Марсове атмосфере. Онда сам могао да приступим израчунавању средњих годишњих температура појединих ширина Марсове површине. Ти рачуни дали су ове резултате.

Средња годишња температура доњег ваздушног слоја, а на Марсовом екватору, једнака је -3° , на тридесетом упореднику -12° , на шездесетом -38° , а на Марсовим половима -52° . Средња годишња температура целокупне Марсове површине једнака је -17° . Она је за 30 степени нижа од средње температуре Земљине површине. Тај нумерички резултат разорио је — тако ми је писао Архениус — све фантазије о житељима Марса.

Да се не бих на овај предмет морао поново вратити, саопштавам да су, убрзо иза објављивања мога дела, америкашки астрофизичари предузели да, мерењем зрачења што са Месечевог и Марсове површине стиже до нас, израчунају температуре тих двају небеских тела. Та мерења утврдила су тачност мојих израчунавања тих температура. О томе је опширно реферисао Шенберг својим чланком, објављеним у немачком »Physikalische Zeitschrift«. И сва каснија таква мерења потврдила су исправност мојих израчунавања.

Године 1917 био је рукопис мога дела »Mathematische Grundlagen der kosmischen Strahlungslehre« довршен. Послао га моме драгом професору Чуберу. Прочитао га је са толико пажње да је у њему исправио све ортографске грешке. Онда написао опширан реферат о моме делу и посла га издавачкој књижари Б. Г. Тојбнера у Лајпцигу. Убрзо иза тога добих од мог драгог професора обавештење да је књижара вољна да објави то моје дело. Старање Чубера за моје дело ишло је тако далеко да ме је известио да ће ми тадањи његов асистент, а сад овде присутни секретар Аустријске академије наука, Др. Радон, бити на помоћи при читању коректура.

До објављивања тог мог, на немачком написаног дела није тада дошло. Рат није био још завршен, а њему следоваше тешка поратна времена. Водећи рачуна о свему томе, одлучила је Југославенска академија знаности и умјетности да то моје дело објави у француском језику посредством књижара Готије—Вилара у Паризу. Дело је изашло из штампе године 1920 и добило наслов »Théorie mathématique des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire«. Нашло је одјека и у немачким часописима и направило познанство са читавим низом научника.

Та моја књига дошла је у руке и великог немачког климатолога Владимира Кепена. Баш тада радио је са својим зетом Алфредом Вегенером на њиховом заједничком делу »Климатологија прошлости«. Они ме позваше на сарадњу. Ја преузех дужност да испитам и израчунам секуларни ток осунчавања северних географских ширина од 50, 55 и 60 степени, јер у томе појасу Земљине површине су некадање промене климе оставиле најјаснијег трага. Моје рачуне да протегнем на интервал од минутих 650 хиљада година и да добивене резултате мога рачуна предочим графички. Кепен ми саветоваше да своју пажњу обратим на секуларне промене летњег осунчавања јер те промене су најјаче утицале на слику клима прошлости. Чим је летње осунчавање ослабило, померила би се граница вечног снега надолу, глечери набујаше и надираху у долине планина. Те појаве остале су видљивог трага на лицу Земљином.

Када сам приступио том своме послу, синусе ми ове идеје кроз главу. Најупадљивије обележје годишњег тока осунчавања Земље у вантропским пределима њеним је јасна опрека између летње и зимске полугодине. Астрономска годишња доба, њихова летња и зимска полугодина, обе почињући са равнодневницама, деле годину по критериуму дужине дана, а не по јачини осунчавања. Те две астрономске полугодине нису исте дужине и показују сада разлику од 7 дана и 14 часова. Та разлика може, услед секуларне променљивости астрономских елемената, нарасти до дужине од 31 дана и 20 часова. Зато се количине осунчавања Земље које одговарају тим, такозваним, полугодинама не могу добро упоредити једна са другом јер одговарају неједнаким дужинама тих полугодина. Та незгода може се уклонити ако се година рашчлани у два једнака интервала од којих један обу-

хвата све оне дане за време којих је осунчавање уочене географске ширине јаче но у икојем дану друге полугодине. Оба та интервала назвао сам калоричним полугодинама. Дужина тих полугодина не подлежи никаквим секуларним променама и зато се њима одговарајуће количине осунчавања, доведене на исти имени-тељ, могу директно међусобно упоредити. Израчунавање почетака и свршетака тих калоричних година и количине осунчавања које им одговарају је јасно и тачно формулисан проблем математике. Када га реших, приступих нумеричком израчунавању секуларног тока осунчавања уочених географских ширина. Одлични и савесни немачки научник Пилгрим утро ми је у томе правцу путеве, а да то није знао ни доживео. Он је, користећи се Стоквеловим обрасцима, израчунао промене које су споменута три астрономска елемента претрпела у току минулих милион година. Користећи се тим заслужним радом, а примењујући математички апарат који сам сам створио, израчунао сам сва максима и минима летњег осунчавања уочених географских ширина, њихова доба и њихов замах за време интервала од минулих 650 хиљада година. Онда сам те амплитуде предочио графички фиктивним променама географске ширине.

Линије тога цртежа, које су немачки научници назвали кривама осунчавања, »Strahlungskurven«, имале су зупчаст облик јер су предочавале само замахе секуларног тока осунчавања. Из њих се могло очитати да се летње осунчавање уочених географских ширина за време прошлости осетно мењало и имало осцилаторан карактер. При томе је фиктивна промена географске ширине која је предочавала промену осунчавања, извршила двадесет и три замаха према северу и према југу. Екстремне вредности тих замаха, а нарочито минима летњег осунчавања, нису биле исте величине. При томе су девет минима надмашавала четрнаест осталих величином свога замаха. Она су, дакле, забележавала девет силних упада времена изванредно хладних летњих полугодина. У уоченом временском интервалу геолошке прошлости, она нису била равномерно распоређена, него су се сјединила у четири групе, одвојене дугим временским интервалима. При томе су се првих шест минима сјединила у по три пара, а преостала три у један трокрак.

У тима групама, њих четири на броју, открио је Кепен и упознао несумњиве трагове европских кварталних доба која су добила имена Гинц, Миндел, Рис и Вирм, јер јачина и временски размак тих група подударали су се са геолошким налазима Пенка и Брикнера, прикупљеним и у подручју Алпи, врло добро, шта више изванредно, када се узме у обзир да су та два рашчлањавања ледених доба извршена сасвим независно једно од другог и сасвим различитим средствима: геолошким налазом и астрономским рачуном. То је сарадник Пенков, Брикнер у своме приказу Кепен—Вегенерова дела изрично нагласио и признао.

Кепен—Вегенерова дело »Климате геолошке прошлости« предано је јавности године 1924. Два месеца пре његовог објав-

љавања појавио се Волфганг Сергел са једном монографијом која је носила наслов »Дилувијалне терасе Илма и њихов значај за рашчлањавање леденог доба«. Његова истраживања, која је касније проширио и на сливове река Везере, Сале и Вере, показаше му да су у том пределу девет изразито хладних периода и девет изразито топлих оставиле своје трагове у терасама тих река. Када је, убрзо затим, у Кепен—Вегенеровом делу сагледао моје криве, једва је могао да верује својим очима кад је у њима нашао исти број и исти распоред климатских промена.

У исто доба као и Сергел отпочео је један други научник, Бартел Еберл своја истраживања о редоследу климатских промена у северном предгорју Алпи, а у простору између река Илере и Леха. Испитивајући ту трагове морена што су их некадањи ледењаци ту исталожили, нашао је да су ледена доба Гинца, Миндела и Риса била рашчлањена у по две фазе, а да су се у леденом добу Вирма испољила три надирања ледењака. О том резултату својих испитивања реферисао је Еберл у Геолошком Удружењу Минхена већ 29 јануара 1924 године, дакле пре објављивања мојих крива осунчавања. Еберл је резултате својих истраживања предочио стратиграфским дијаграмом који се, као што се уверио после објављивања Кепен—Вегенерова дела, у свима појединостима подударало са мојим кривама осунчавања. Но његов дијаграм сизао је дубље у прошлост но моје криве осунчавања које су ишле само до 650 хиљада година унатраг. Зато се, посредовањем Кепена, обратио мени са молбом да свој дијаграм продужим до једног милиона година пре садашњице. Када сам то учинио, појавише се у мојим кривама осунчавања исти они упади хладноће чије је трагове Еберл нашао у предгорју Алпи, а који су се одиграли пре Гинцовог леденог доба. Исти такви трагови откривени су недавно у јужном предгорју Алпи, како ме о томе својим радовима, обавештавају италијански научници.

После тих својих првих успеха стеклоше моје криве осунчавања широки публицитет. Многи научници који се њима служили, имаше љубазан обичај да ми упуте своје радове. Недавно сам предао нашој Академији наука на чување своју колекцију таквих радова. Она обухвата 108 расправа и дела у којима се моје име појављује, ако сам тачно избројао, 1533 пута. Моје ћерке, криве осунчавања, спомињу се у тима радовима још више пута.

Тај брзо стечени публицитет мојих крива осунчавања оптеретио ме, против моје воље, но на моју корист, дугогодишњим радом. Године 1927 одлучио је Кепен да, уз сарадњу Гајгера, приступи издавању свог великог енциклопедистичког дела »Приручника Климатологије«. Исте године предузео је Бено Гутенберг, тада професор Универзитета у Дармштату, издавање својег још опширнијег енциклопедистичког дела »Приручника Геофизике«. Обојица ме позваха на сарадњу, а ја је морадох обећати. Мој прилог Кепеновом »Приручнику« објављен је године 1930 као приступ и увод целога делу, а под насловом »Математичка климатологија и Астрономска теорија климатских промена«. Тај мој

спис преведен је на руски и објављен године 1939 у 4000 приме-рака. Моји прилози Гутенберговом »Приручнику« имали су ове наслове: »Положај и кретање Земље у простору васионе«, »Ротациона кретања Земље«, »Секуларна померања полова« и »Астрономска средства за испитивање климата Земљине прошлости«. Свега заједно 308 страна. О резултатима свих тих радова могу дати само кратак извештај.

Моја испитивања о променама осунчавања Земље у току прошлости положила су темеље хронологије тих давних времена, а полазећи од закона кретања небеских тела. И наш грађански и црквени календар везује наше доживљаје и светске догађаје за небеске појаве. У његовим елементима, дану и години, тачно се одразују астрономске појаве, обртање наше Земље око своје осе и њено обилажење око Сунца. Исто је то и са календаром Земљине прошлости, изграђеним кривама осунчавања. У њему се огледају небеске појаве више категорије: периодично колебање нагиба еклиптике, осцилаторне промене ексцентрицитета Земљине путање и обилазак перихела. Неједнакост њихових периода и друге неправилности компликују промене осунчавања наше Земље за време прошлости, али је снага математичког оружја у стању да све те тешкоће савлада и да, корак у корак, прати све промене Земљиног осунчавања и њене климе.

Ставио сам себи у задатак да ту хронологију леденог доба изградим у свима њеним појединостима и да испитам њену тачност. Пре свега изгледало ми је потребно да се изврши поновно израчунавање секуларних промена оних трију астрономских елемената, а на темељу сада тачно одређених маса појединих планета. Мој колега Војислав Мишковић, директор Астрономске опсерваторије у Београду, извршио је тај тешки посао са својим вредним помагачима најсавесније. Када сам, ослањајући се на његове рачуне, извршио поновна израчунавања хода осунчавања Земље у давној прошлости и нацртао своје криве осунчавања, видео сам да се оне само незнатно разликују од претходних, чија је исправност била тиме доказана.

Једно даље усавршавање и допуњавање мојих претходних истраживања било је ово. Ја сам се у мојим првим радовима ограничио на то да израчунам само амплитуде појединих замаха промена осунчавања. Због тога су моје прве криве осунчавања имале зупчаст облик. Сада сам их заменио континуирним кривама. Сем тога сам своје рачуне проширио на целу површину Земље и израчунао промене осунчавања на осам северних и осам јужних упоредника Земљиних, а при томе израчунао и количине осунчавања за време зимских полугодина.

Те криве осунчавања, заједно са својим нумеричким таблицама, предочавају егзактно решење једног проблема Небеске механике, а са поузданошћу и степеном тачности који је својствен тој високој науци. Зато смем, без устезања, да кажем да је секуларни ход осунчавања горње границе Земљине атмосфере протекао онако како је предочен мојим кривама. Али се из тих крива

не могу директно прочитати све последице променљивости осунчавања Земље. Јер између те горње границе атмосфере на коју се односе моје криве распрострањен је ваздушни плашт Земљин.

Трудио сам се што сам више могао да рачунски обухватим утицај атмосфере на топлотно стање Земљине површине и њене атмосфере. Најзначајнији плод тих испитивања била је веза између висинског положаја границе вечног снега на појединим географским ширинама Земљиним и летњег осунчавања тих географских ширина. Испоставило се да између тих двеју појава постоји корелациони фактор 0,996. Тиме је створена могућност да се из секуларних промена летњег осунчавања израчунају одговарајућа померања висинског положаја границе вечног снега. Из тога је следовало ово. Када смо у стању да поузданим рачуном пратимо та померања границе вечног снега, онда смо и у могућности да рачуном пратимо и промене пространства снежних поларних калота Земљиних. Те снежне калоте имају, због своје белине, изванредну рафлексивну способност да њоме врате у васионин простор један велики део топлоте донешен Сунчевим зрацима. Та термична количина изгубљена је за топлотно газдинство Земљине површине и њене атмосфере. Могао сам је израчунати и показати да се то охлађујуће дејство променљивих поларних снежних калота продружило, као секундарни ефекат, секуларним променама осунчавања Земље. Та оно је било њима изазвано! Оно се испољило у пуној мери у оним добима прошлости када је летње осунчавање било најслабије, дакле баш онда када су моје криве осунчавања својим зупцима забележиле оних девет упада хладноће, главних фаза леденог доба. Зато је мој календар кварталног доба остао и даље у важности, само су у њему оних девет великих упада хладноће, слични празницима, забележени масним словима. Та моја испитивања су показала да су секуларне промене осунчавања Земље довољна да објасне све, па и најјаче, промене климе кварталног доба.

Снежни покривачи Земљине површине, о којима је сада било говор, сем тога што су својом рефлексивном способношћу хладили сву своју област, имали су још једно накнадно дејство. Они су били исталожени у добима оних јаких минимума секуларног тока летњег осунчавања наше Земље. При успону летњег осунчавања који је тим временима минимума следовао, ти снежни наноси су постепено смањени или су сасвим збрисани са лица Земље. Један део Сунчевог зрачења био је утрошен у тај посао. Ако он није био довољан да збрише те снежне наносе, као што је то био случај у језгрима залеђених предела, на пример у Алпима, онда су се периоде оних девет упада хладноће сјединиле у четири ледена доба Пенк—Брикнерове схеме која су једна од другог била одвојена трима интерглатиалним добима. Овде дејства секуларних промена осунчавања нису дошла до потпуног изражаја. Ти споредни утицаји могу се испитивати само регионално и чине телурични део проблема ледених доба који се мора поверити његовим стручњацима.

Овим сам у главним цртама изложио најважније и основне идеје мојих истраживања. Објавио сам их постепено у 32 засебне публикације и затим осетио потребу да их све сјединим у једном једином делу. То сам учинио у своме делу »Канон осунчавања Земље и његова примена у проблему ледених доба«. Оно је године 1941 објављено на немачком језику као посебно издање Српске академије наука.

То је једна подебела књига од 660 страна-квартова формата. Прелиставам је с времена на време, но са тугом у души јер видим да је мало коме приступачна. Претоварена је математичким обрасцима. У њој су проблеми Небеске механике решавани оруђем Векторског рачуна, она кипти парцијалним диференцијалним једначинама и развијањима у редове. Садржи 1338 нумерисаних математичких образаца, не урачунавајући оне којима се до њих долазило. Само мало њих моћи ће то моје дело разумети у потпуности. То је све последица тога што сам се настанио у једном пределу наука који је обухватио неколико различитих официјелних области царства наука. У томе пределу подигао сам свој дом и у њему проживео тридесет година у зноју и раду. Велики светски догађаји, ратови, прохујали су поред мене, а да их, повучен у свој дом, нисам ни осетио. И сада, када су те олује прохујале, ево ме овде у мени толико милом главном граду сада слободне и независне државе Аустрије и уживам њено гостопримство, на чему вам од срца захваљујем.

11.

О ИЗВОРИМА НАШИХ САЗНАЊА

У току година када сам писао и објављивао своја дела и расправе о којима сам подробно већ известио свога читаоца, размишљао сам и о другим питањима која су се наметала сама од себе при моме научничком раду. Једно од тих питања тицало се наших сазнања и путева којима се до њих стизало. О томе се зна ово.

Бујна река свих наших знања и наука има два главна извора. Један од њих је посматрање, а други размишљање или, како се они научно називају, емпирија и рационализам.

Главно средство које нам служи за посматрање су наша чула. О томе предмету написао је мој драги колега и пријатељ Бранислав Петронијевић своје дело »Основи емпириске психологије« и поклонио ми га још 1910 године, но ја доспех тек недавно да га пажљивије прочитам. Задивела ме ученост пишчева и показала ми сву моју неученост. Ипак сам из те књиге много штошта схватио и то ме оспособило да својом главом размишљам о питањима саопштеним у Браниној књизи. Могао сам њена саопштења да применим и на размишљања о себи самом и испитивања својих властитих телесних и духовних способности. Хтео бих да о томе понешто овде саопштим. Но да ли сам за то уопште способан? Не умем да пишем као учени филозоф, већ као лаик, а на темељу својих властитих доживљаја и искустава. Но теши ме ово. Далеко највећи број мојих читалаца нису, као ни ја, учени филозофи. Зато ће ме тим боље разумети. Нећу употребљавати стручне термине којих је филозофска наука препуна, а ни технику њеног суптилног мисаоног апарата. Због непознавања тог апарата мораћу се послужити својом властитом терминологијом и својим схватањима о природи, подносећи личну одговорност за оно што ћу саопштити.

Почећу са чулом вида, већ због тога што, приступајући том питању, могу, већ при првом кораку, стати на чврсто тле егзактних наука.

Чулу вида посветио је мој учени колега преко тридесет страна своје књиге. За мене и мога читаоца најважније је ово. Наше очи су ингаениозни, а по свима правилима егзактне науке конструисани оптички апарати. Својом ахроматијом и способношћу да се тренутно и аутоматски подесе за сваку дистанцију

посматраног објекта, наткриљују све наше фабричке апарате и инструменте. Како имамо два ока размакнута једно од другог, гледамо просторно, а не пројективно, и оцењујемо отстојања појединих предмета од нас, у њиховом просторном распореду. За такво оцењивање и одређивање отстојања морала је техника конструисати нарочите, још доста неусавршене апарате, такозване телеметре.

Наш очни оптички апарат ствара на својој позадини, такозваној мрежици, оптичку слику посматраног предмета. Од јасноће те слике зависи степен способности, тј. осетљивост нашег очног вида. Та способност је различита код појединих особа, а мења се у току година.

Слика посматраног предмета, створена на мрежици нашег ока, чини да га видимо. Нисам дорастао да се упуштам у дубљу анализу тог физиолошког и психичког процеса. Реч »видим« изражава само његов коначни ефекат. Задовољимо се тим примитивним начином изражавања и пођимо даље!

Када престанемо да гледамо посматрани предмет или затворимо очи, ми га се сећамо. Ту способност назваћу визуалним памћењем. И та способност различита је код појединих особа. Ликовни уметници, многи други људи, а нарочито жене, имају је у великој мери. Ту способност визуалног памћења могу предочити само овако: Слика посматраног предмета, створена на мрежици, пренаша се, као какав фотографски снимак, у мозак и ставља онде у његов архив за каснију евентуалну употребу. Снимање и стављање у архив редоследа тих слика може се упоредити са филмском пантљиком.

Истим начином и речима можемо се послужити када говоримо о чулу слуха. И наше уво је савршен инструмент, акустичан, који прима, преноси и региструје звучне утиске. И овде нам модерна техника даје могућност да то регистровање предочимо тонфилмским уређајем. Он је данас у огромној употреби; милиони га слушају, и толико су се на њ навикли да му се нико више не диве. Зато ова моја интерпретација регистровања звучних утисака и акустичког памћења не изгледа несхватљива.

О улози осталих наших чула, мириса, укуса и пипања, нећу и не могу овде говорити. Они и не долазе у обзир при овим мојим размишљањима. А о пријему и регистровању оних прво наведених чулних утисака могу, служећи се својим властитим искуствима, рећи још ово.

Од свих мојих чула, око је било најосетљивије. Када смо, као студенти технике, а на нашим геодетским вежбама, мерили докле допире наш очни вид, моје око било је најдалековидљивије. А било је исто тако осетљиво и за блиске и ситне предмете. Значи да је имало особину савршене акомодације и да је стварало јасну слику на својој мрежици. Али је у току година ослабила та његова способност. Но, још у оно доба, моје визуално памћење било је врло слабо. Нисам у појединостима памтио облике предмета ни физиономије личности. Као реалац и техничар имао сам извез-

бању руку, умео да тачно прецртавам све што је лежало нацртано преда мном и због тога имао најбоље оцене из цртања. Али не умем ништа тачно да нацртам по памћењу, већ само по расуђивању као што су, например, били моји пројекти у инжењерској пракси. Док су моји другови у реалци, а још више они на техници, умели да, по сећању, нацртају успеле карикатуре наших наставника, ја, у томе, нисам успео. Ни мој отац, који је био одличан ђак немачке реалке у Панчеву, није имао визуалног памћења. Када сам га замолио да ми нацрта како изгледа штампано велико слово »Д« ћирилице, није га тачно нацртао: оне две његове ножице није довољно јасно истурио у страну.

Са мојим акустичним памћењем обрнут је случај. Ево зато једног примера. Као студент у Бечу често сам са својим друговима одилазио у царски двор да онде отслушамо концерт који је о подне отсвирала војна музика. У њему је увек био уврштен и потпури састављен из појединих делова опера. Ту су се ређали, један за другим, такви одломци. Чим је који такав одломак отпочео, ја сам се, већ после неколико тактова, први од свих мојих другова, присетио из које је опере, иако је међу њима било далеко музикалнијих од мене.

Ту појаву могао бих да објасним само великим уживањем што га је музика у мени изазивала.

Због тог уживања био сам чест посетилац Бечке опере и концерата филхармоничара. После свих тих посета зујала ми је музика, усрећавајући ме, данима у ушима.

Моје визуално уживање било је далеко слабије. Често сам посећивао бечке музеје и изложбе слика. Но колико год да сам се трудио да схватим сву лепоту које од најславнијих слика, нисам у томе успео. За визуална уживања био сам прилично туп. А кад бих кадгод устреперио посматрајући коју лепу жену, такво визуално уживање није било чисто естетске природе, већ последица пожуде.

Моје слабо визуално памћење онеспособило ме је за оштрог посматрача природних појава. Из тога извора нисам могао црпсти своја сазнања. Али сам до њих могао доћи затворених очима, размишљајући, дакле радом који се обављао у моме мозгу.

Утисци што их примамо нашим чулима региструју се у нашем мозгу. Иако нам је начин тога регистровања потпуно непознат, оно је неоспорна чињеница. Инвентар свих тих прибележака је огроман. Поред све његове просторне ограничености, наш мозак је препун свега тога. Већ самих речи, именица, глагола и осталих елемената језика, има их, као што ми то показују речници којима се служим, код човека који, сем свог матерњег језика, влада са још два страна, преко пола милиона. У томе броју нису урачуната лична и породична имена и разни називи географичке места, река планина и друго. Наш мозак личи на огроман лексикон јер није ограничен само на суве речи, већ и на њихов смисао и садржај. У нашим штампаним лексиконима разврстани су саопштени наслови речи по азбучном реду, и тако их тражимо

и налазимо. У нашем мозгу јавља се свака реч, чим је затребамо, сама од себе. Рекло би се да архив нашег мозга има своју инжињеријски уређену аутоматску регистратуру.

Но наш мозак није само савршено уређени архив утисака наших чула и свих наших доживљаја, он уме да их сређује, повезује и из њих ствара своје закључке и судове, једном речи, да самостално мисли и ствара идеје. О томе мисаоном послу чо-Хвекова разума постоји огромна литература. Нисам доспео да се са њом издашније упознам. Као реалац нисам учио филозофију која се у моје доба учила у гимназијама. А ни логику.

Дешавало се да ме је тај недостатак мога образовања забринуо. Но тада би ме утешило оно што је Гете о томе рекао:

Ich hab es klug gemacht,

Ich habe nie über das Denken gedacht!

И онда бих још прочитао оно што Гете у првом делу свога »Фауста«, а у разговору Мефиста са ђаком, саопштава о логици. А окрепило би ме и то што у своме научничком позиву нисам осетио никакву рђаву последицу свог непознавања науке логике.

У првој свесци ових својих »Успомена« описао сам како су се развијале моје духовне способности па није потребно да о томе овде говорим. И без учења логике постао сам научник. Разумео сам цео апарат научне мисли и могао се њиме са успехом послужити. Схватио сам суштину и свих великих идеја науке и њихову узастопност и повезаност, једном речи генеалогичку научне мисли. Годинама сам се тиме бавио и ево одлучио да своје мисли о томе ставим на хартију. Но пре но што бих то учинио, потребно је да свога читаоца упознам које области наука сам могао обухватити својим знањима.

12.

СИСТЕМАТСКИ ПРЕГЛЕД НАШИХ НАУКА

Француски филозоф Огист Конт (1798—1857) покушао је да својим огромним знањем — био је и добар математичар — и својим далекосежним погледом разврста и групише све науке у обухватну целину. То је учинио у своме главном делу о позитивној филозофији које је обухватило шест томова и доживело пет издања. И наш Математички семинар имао је у својој, најжалост изгорелој, библиотеци то дело. У њему је Конт поставио ову схему »хијерархије наука«:

1. Математика, у коју уврштава и Рационалну механику,
2. Астрономија,
3. Физика,
4. Хемија,
5. Социологија.

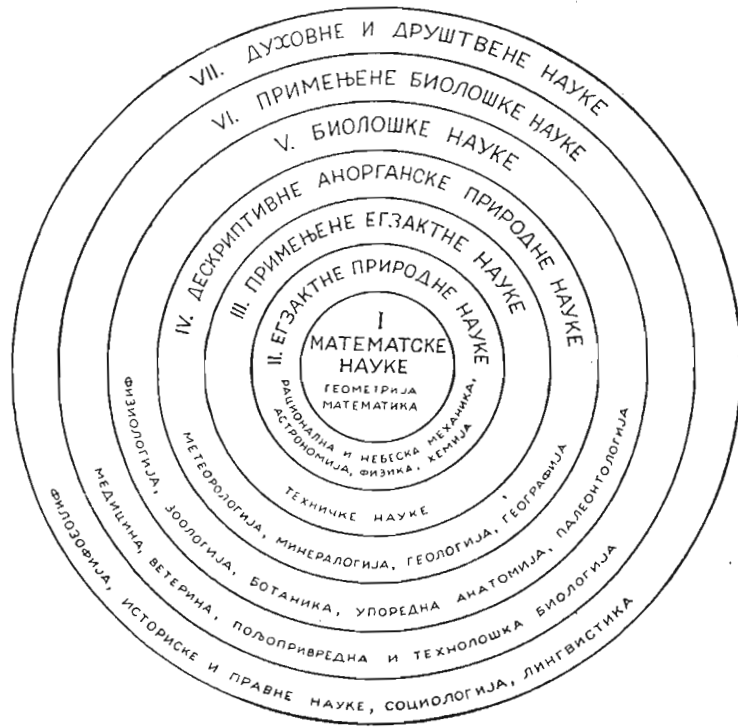
Ја сам, полазећи од те Контине схеме, водећи рачуна о развићу појединих наука, њиховим узајамним везама, њиховом садашњем обиму и стању, а служећи се саветима мога ученог колеге Бранислава Петронијевића, покушао да систем наука предочим геометричком сликом, дакле неком врстом географске мапе великог царства наука. Она је предочена приложеном сликом.

На тој слици видимо седам концентричних кругова који ограничавају једну кружну површину око које се обавијају шест прстенастих површина. Те површине предочавају седам главних научних области обележених, полазећи од средишта, са I, II, III, IV, V, VI, VII. У сваку од њих забележене су појединачне науке које сачињавају сваку од тих области.

Да их набројимо!

I. **Математичке науке.** Оне обухватају Математику, у ужем смислу речи, и Геометрију која се данас сматра саставним делом Математике, но ја сам их навео појединачно, узимајући у обзир узастопност њиховог постанка, о чему ће касније још бити говора. Обе те науке су плод чистог размишљања, дакле рационалистичке, у пуном смислу те речи. Видећемо како су то постале. У своме развићу, математика је добила, својим правилима и ознакама, свој властити језик, његову граматику и његово писмо. Свака њена једначина изражава својим језиком једну законитост, а његовом граматиком следују из ње све последице те законитости. Тако из Њутновог обрасца који изражава узајамно привлачно дејство појединих небеских тела следују све особине њи-

хових кретања и ми их можемо рачуном пратити у далеку будућност и древну прошлост. Математика има своју властиту непогрешиву логику.



МАТЕМАТИЧКЕ
А. НЕ
МАТЕМАТСКЕ

II. Егзактне природне науке. Проналазећи посматрањем, експериментом и расуђивањем природне законе, а изражавајући их њеним језиком, из математике су се развиле остале егзактне природне науке, прво Астрономија, затим Механика, па Физика, а затим Хемија.

Све досада набројане и разврстане науке сачињавају велику групу егзактних наука. Све су оне израсле из Математике, служе се њеном непогрешном логиком и њеним савршеним језиком. Та њихова одлика издваја их и уздиже изнад свих осталих наука. Тај њихов положај у систему наука истакао је већ велики немачки филозоф Имануел Кант (1724—1804) говорећи да у свакој засебној науци има толико праве науке уколико је у њој заступљена математика. Обасјане зрацима математике, те науке заслужују у пуној мери назив егзактних наука.

III. Примењене егзактне науке. Идућа прстенаста површина наше слике носи наслов примењених егзактних наука. То су, у

првом реду, техничке науке и њене дисциплине. Свако ко познаје постанак и развој тековина технике, зна већ толико да су се оне, какве су данас, могле уздићи до тог свог стања само на чврстом темељу егзактних наука. Познато је да грађевинар при пројектовању својих конструкција мора тачно водити рачуна о величини и дејству сила којима су оне изложене и о отпорности употребљеног грађевинског материјала према тима силама па израдити статички рачун који би му показао да је његова конструкција не само поуздана, већ и економична, да у њу не утроши више материјала но што је потребно. Конструктор машине има још тежи посао јер у његовим рачунима долазе у обзир и кинематика и динамика, а према намени пројектоване машине, и закони физике и хемије који регулишу физикални или хемиски процес што се у тој машини одиграва. На темељу свега тога, пројектант мора предвидети и израчунати и корисни ефекат машине да би се уверио да она својим радом или својим производом не изостане иза већ постојећих, већ да их, штавише, наткриљује. То је услов сваког напретка технике.

Њихова примена у области технике повукла је за собом и развиће егзактних наука, и многа научна тековина остварена је том применом, а учешћем наставника техничких школа и њихових питомаца.

IV. Дескриптивне анорганске природне науке. Тај натпис носи наредна прстенаста површина наше слике. У ту област улазе ове науке: Метеорологија, Минералологија, Геологија и Географија. Оне се називају дескриптивним наукама јер, углавном, саопштавају чињенице и стања, но још нису способне да прозру њихов механизам и тиме претскажу њихову узастопност и ток. Да наведем, као пример, метеорологију. Поред непрегледног броја метеоролошких станица распоређаних по целој површини Земље, метеоролози греше у својим прогнозама чешће но што би се очекивало. Но ту ће све већа примена егзактних наука, олакшана употребом све новијих и савршенијих рачунских машина, подићи ту науку на виши степен. Плодоносни уплив егзактних наука на оне које су досада имале карактер дескриптивних наука оличен је онима које носе назив Геофизике, Аерологије и Сеисмологије.

Све досада набројане науке баве се мртвом природом и зато се називају анорганским природним наукама. Прекорачивши границу мртве и ушавши у живу природу, долазимо у наредну област наука.

V. Биолошке науке. То су ове: Физиологија, Зоологија, Ботаника, Упоредна анатомија, Палеонтологија. Оне су се уздигле до свог садашњег стања тек применом средстава и тековина анорганских природних наука. Микроскоп, многе остале физикалне справе и Хемија омогућили су им њихов успон. То исто важи и за наредну област наука.

VI. Примењене биолошке науке. То су ове: Медицина, Ветерина, Пољопривредна и технолошка биологија.

Крајна, спољна, површина наше слике предочава ову област.

VII. Духовне и друштвене науке. Најважније од њих су ове: Филозофија, Историске и правне науке, Социологија, Лингвистика.

Над том нашом сликом предоченим земљиштем наука распростира се до небеских висина, уобразиљом и вештином осунчана атмосфера песништва и уметности.

Сада, пошто сам дао систематски преглед свих наших наука, потребно је да, за разумевање онога што следује, обавестим свога читаоца које области тих наука сам прокрстарио својим научничким радом.

Мој први научни рад, моја докторска дисертација, изникла је на граници Математике и Механике. Из те области егзактних наука преселио сам се, за време свог инжењерског позива у Бечу, у област примењених егзактних наука и објавио своје радове из Инжењерске механике. О томе сам већ известио у првој свесци ових мојих »Успомена«, а на то се укратко осврнуо и претходним поглављем.

Када сам, после свога боравка у Бечу, постао професор Примењене математике Универзитета у Београду и онде предавао Рационалну механику, Теориску физику и Небеску механику, моји радови бавили су се проблемима тих наука, али сам их, као што сам о томе реферисао у другој свесци ових мојих »Успомена«, проширио и на друге научне области. Моје дело »Théorie mathématique des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire« одвело ме је у област Космичке физике, мојим делом *Mathematische Klimalehre und Astronomische Theorie der Klimaschwankungen* ушао сам у област узрока и тока климатских промена, а својим одељцима у Гутенберговом »Приручнику Геофизике« и у ту област.

Ти моји радови довели су ме у везу са великим бројем страних научника који су примењивали тековине моје науке у свом истраживачком раду и његовом објављивању, а слали ми те своје радове на поклон. Тако се у мојој библиотеци прикупило 114 таквих радова.

Неки од тих радова бавили су се преисторијом људског рода. Помоћно средство те науке постале су, одмах после њиховог објављивања, моје криве осунчавања Земље. Служећи се њима, могао је Волфганг Сергел утврдити да је човек чији су остаци нађени у Мауеру живео пре 530.000 година, а такозвани, Неандерталац пре 128.000 година. Истим средством нашао је Алберто Карло Блан да је Неандерталац, чији су остаци пронађени у Сакопасору код Рима, живео пре 130.000 година.

Најбујнији извор за проучавање прошлости људског рода биле су његове камене рукотворине које су се очувале у тлу Земљином. Помоћу њих могла се упознати лествица којом се прачовек пењао у своје духовном развоју. И при тим проучавањима служили су се преисторичари мојим кривама. Читајући њихова дела, упознао сам се са преисториском науком и увидео да су прачекове рукотворине прибележиле његову историју. Када сам се са њоме упознао, увидео сам да, од свих његових знања и

умења, техника човекова има најстарију историју. Она сиже до 600.000 година пре садашњости.

То сазнање ме определило да покушам да скицирам у њеним главним цртама историју технике од првих рукотворина прачекових. Из множине радова који су се о томе предмету окупили у мојој библиотеци понајвише сам се служио делом Рудолфа Грамана »Праисторија људског рода«, објављеним 1952 године.

Када сам довршио ту своју скицу и дошао до историског доба, нисам се ту зауставио. Увидео сам да је развој технике и у историском добу још увек недовољно испитан. И то увек само на парче. О инжењерској техници Старога века постоји, као што сам споменуо у првом поглављу ове свеске, само једно веће дело.

Историја архитектуре Старога и Средњег века много је обилнија. Но она се махом бави само естетском страном тих грађевина, њиховим стиловима. Основна, конструктивна идеја тих грађевина слабо је испитана, а поготово правила статике којима су се неимари тих грађевина служили. Зато одлучих да свој започети спис продужим и у историско доба, обраћајући пажњу на споменуте основне идеје.

Како сам имао при руци сву најважнију литературу, а не упуштајући се у појединости, оцртавао сам одлучне кораке у развоју технике, мој посао је брзо напредовао. Радио сам га себи за задовољство и забаву, не мислећи на његово објављивање. Но случај који у нашем животу игра врло важну улогу — о томе сам већ говорио у првој свесци ових мојих »Успомена« — доведе ме до хитног објављивања тог мог списка. То се догодило овако.

Седео сам у разговору са Стеваном Јаковљевићем, нашим одличним књижевником и мојим драгим пријатељем. Он ме запита на чему сада радим, а кад га о томе обавестих, исприча ми ово.

Издавачко предузеће »Нолит« припрема серију научно-популарних књига под насловом библиотека »Свет«. Оно би ми било сигурно врло благодарно кад бих му дао то своје дело да га објави као прву свеску те своје серије, а и он ме, и са своје стране, моли да то учиним. И ја му обегах да ћу се одазвати његовој жељи.

Неколико дана иза тог мог разговора са Стеваном Јаковљевићем појави се и други интересанат за моје дело. То је био Ивица Боднарук, уредник сарајевског издавачког предузећа »Народна просвета«. Он ми саопшти да је и оно отпочело са издавањем серије »Универзум«, популарно написаних дела о основама савремених знања. И замоли ме да му напишем које дело за ту серију.

Размислих како бих могао да се одазовем и његовој жељи. И серија »Свет« и »Универзум« ограничили су опсег својих књига на седам до осам штампаних табака. Мој рукопис обухватио би, отштампан, петнаест табака. Зато одлучих да га рашчланим у две засебне књиге. У једној од њих да предочим развиће технике од каменог доба до Новог века, а при томе да се укратко осврнем

и на развиће оних егзактних наука које условљавају напредак технике. Тако би у тој књизи техника била главно, а егзактне науке споредно. У другој књизи биле би науке главно, а техника споредно. Садржај те друге књиге сизао би до краја деветнаестог века, а обухватио и главне тековине модерне технике.

Тако се, скоро у исти мах, појавише у јавности две моје књижице. Она што је изашла у библиотеци »Свет« носила је наслов »Техника у току давних векова«, а она што је изашла у библиотеци »Универзум« носила је наслов »Наука и техника током векова«. Обадве су изашле из штампе 1955 године.*)

Овде сам, надопуњавајући оно што сам већ рекао у првим два свескама ових мојих »Успомена«, упознао свога читаоца са опсегом својих знања. Она се ограничавају на науке наведене под I, II, III, овде саопштеног система наука и на историју њихова развитка.

13.

О ПРЕИСТОРИСКОМ ДОБУ НАУКЕ

Под именом Историја, у ужем смислу те речи, разумева се наука о оним догађајима прошлости о којима постоје писмена сведочанства. Наука о догађајима у оном добу које је претходило том историском добу човечанства назива се преисторијом, а она која му је претходила Праисторијом. И у историји науке могућа је таква подела. Преисториским добом науке назваћу оно доба прошлости о којем су нам позната знања и умења човека, али нам нису познати њихови изграђивачи и проналазачи. Оно сиже у давну прошлост људскога рода, дакле и у његову праисторију.

Да бацим обухватан поглед на то доба. О њему имам многих и драгоцених података благодарећи томе што су се од године 1924 праисторичари при својим радовима почели служити мојим кривама осунчавања Земље да би њима датирали догађаје тога доба. Ти радови саопштавају ово.

Прачовек није спочетка имао моћ говора, већ се споразумевао неартикулисаним гласовима, рукама и знацима па тек, постепеним усавршавањем средстава за споразумевање, изградио говор и језик. Тај језик био је колективна творевина изграђена у појединим, онда раштрканим и ограниченим људским заједницама. Тако је, већ у самом почетку, настала разноликост и многобројност језика.

Друга важна тековина човека каменог доба био је појам броја, а до њега дошао је овако. Своју, онда ограничену заједницу у којој је живео прачовек он није пребројавао. Сваки њен члан био је појединачни, јасно одређени објекат. Но када је прачовек почео да одгаја стоку, а она достигла обим повећег стада, није је могао разазнавати и памтити појединачно; морао ју је пребројавати. При томе се служио прстима својих руку. На тај начин настао је наш декадни бројни систем.

Трећа важна тековина човека из каменог доба која га је, исто тако довела у област духовне културе, остварена је при крају палеозоокума. То су били цртежи и покаткад обојене слике које су се очувале у камену или на зидовима пећина у којима је прачовек живео. Неке од њих претстављају зачетке сликарске уметности. Оне су биле претече сликовног писма оствареног египатским хијероглифима.

Када је прачовек стигао дотле да има свој језик, своје писмо којим је могао да прибележава догађаје, када је научио да броји и добио прве појмове о геометриским облицима, остварио је прве услове за развитак науке.

Врло је тешко одговорити на питање када је човек своја дотадања искуства уздигао до степена сазнања и почео да прозира узрочну везу природних појава са којима се у животу сусрегао. Најупадљивија од тих појава била је од памтивека смена дана и ноћи и узастопност годишњих доба. Под ударом тих појава стајао је прачовек далеко више но ми данас. Те две појаве намећу нам цео наш начин живота, а оне управљају и целом осталом органском природом. Упознати се са њиховим редоследом и њиховим узроцима било је питање које се наметало само од себе. Те две појаве изазване су привидним дневним и годишњим кретањем Сунца по небеском своду. Није чудо што је човек пажљиво посматрао и пратио дневни ход Сунца по небу, а ноћу улирао свој поглед у звездано небо и покушавао да прочита његова тајанствена слова. Из тога срицања изникла је астрономска наука.

Колико је тежња да се реши загонетка небеских појава обузела, већ у најстаријим временима, цело човечанство, сведочи то да су прве клице астрономске науке, изникле, независно једна од друге, у разним крајевима Земљине површине, у Кини, Месопотамији, Египту, Скандинавији па и самој Америци. Но колевка наше садашње астрономске науке стајала је у Месопотамији.

Као да је сама природа одабрала тај предео, назван баштом света, за ту сетву! Све је онде изгледало као створено за систематско посматрање небеских појава: равно тле, кристалан ваздух, рани залазак Сунца и ноћна хладовина после дневне жеге. Но оно што је, поврх свега тога, највише потстрекавало на посматрање небеских појава било је убеђење да се са неба може читати будућност и судбина. То је, разуме се, била празноверица, но баш тој заблуди имамо да заблагодаримо процват астрономије у старој Вавилонији и Асирији.

Сама управа тих држава узела је у своје руке и организовала посматрачки рад небеских појава и томе циљу жртвовала огромна материјална средства. Јер тај посматрачки рад обављао се на врхунцима високих кула као што је била она која се спомиње у Библији, а од које су недавно откопани темељи који посведочавају њену огромност.

Посао посматрања неба и прорицања будућности поверен је свештеницима. Ниједан важнији државни посао није се предузимао док они нису упитани за савет и сагласност. Зато је њихов уплив на све државне послове био врло велики. А продавајући будућност другима, они су осигуравали себи угодну садашњицу. Због такве њихове делатности био је њихов посао све доскора омаловажаван док год није европским и американским научницима пошло за руком да прочитају прибелешке вавилонских посматрача неба, исписане клинастим писмом на плочицама начињеним од иловаче. Досада је пронађено у рушевинама Нипура, Ниниве и других вароши Месопотамије стотине хиљада таквих плочица, а знатан део њихов већ је прочитан, преведен и објављен. Тада се увидело да су вавилонски астролози пажљиво и непрекидно посматрали небеске појаве у току хиљаду годишњих

посматрања открили цео низ неоспорних чињеница из којих се развила астрономска наука. О томе сам опширно известио у своме универзитетском уџбенику »Историја астрономске науке«.

За правилно, научно, посматрање и прибележавање небеских појава била су тим посматрачима потребна знања математике и геометрије. И они су, заиста, изградили прве основе тих знања, створили свој сексагезимални бројни систем, а успели да углево мере степенима, минутима и секундама, а таквим јединицама мере и време. Но на пољу Геометрије наткрили су стари Египћани своје суседе толико да се Египат има сматрати колевком Геометрије. А да је то постао има свој нарочити узрок.

У Египту скоро и нема кише и цео тај крај био би сува пустиња, као што су то велики делови северне Африке, кад га Нил не би наводњавао. Та силна река излива се сваке године из свога корита, плави своју околину и оставља на њој плододносан талог који, засејан, обећава богату жетву. Но пре но што би се приступило таквом засејавању, било је, из године у годину, потребно да се замуљене или разлокане границе појединих пољских имања успоставе, обележе и предаду опорезованим поседницима на обраду. А тај посао разграничавања и обележавања тих имања могућан је само помоћу геометрије. Из те потребе, тако вели Херодотос, родила се у Египту геометрија као неопходна наука и развила се у хиљадугодишњој примени.

Уз геометрију развила се у старом Египту и математика. Египћани су умели вешто рачунати не само са целим бројевима, већ и са разломцима. Умели су израчунавати површине и запремине геометриских фигура и телеса. Сви њихови рачуни имали су конкретну основу. Када се радило о израчунавању површине какве равне геометриске фигуре, говорили би о површини пољског имања тачно одређених и именованим бројевима изражених димензија, а када се радило о израчунавању запремине ваљка, говорили би о запремини амбара кружне базе, задатог пречника и о висини тога амбара.

Једно од најважнијих сазнања старих Египћана на пољу геометрије било је ово. Троугао чије странице, мерене одабраном, но произвољном јединицом, имају дужине 3, 4, 5 је правоугаон. Тим сазнањем служили су се при својим геодетским меравањима и обележавањима, а и при подизању својих грађевина, пирамида и храмова, да би им дали квадратну или правоугаону основу.

Стари Египћани посматрали су пажљиво и небеске појаве. Послови посматрања неба били су поверени свештенству којему је стављено у дужност и то да тачно прибележавају историске догађаје, а нарочито владавине појединих владара и њихових династија. Од доба оснивача прве династије, фараона Менеса, од године 3315 па до Александровог освојења Египта године 333 пре наше ере, одмениле су се на египатском престолу тридесет и једна династија. О целом том раздобљу египатске историје са-

чувале се безбројне прикљешке на зидовима храмова и гробова египатских владара, том каменом кодексу.

Египатски календар имао је, за разлику од календара осталих старих народа, као основну јединицу годину која је имала сталну дужину од 365 дана. Но египатски посматрачи неба увидели су да је стварна дужина године већа за четвртину једнога дана. Нису се користили тим сазнањем да би, додавајући свакој четвртој години по један дан, довели свој календар у склад са током природе. То су учинили тек њихови наследници, александриски научници, при реформи календара што ју је спровео Јулије Цезар.

Бацимо ли обухватан поглед на научне тековине Вавилонаца и старих Египћана, то можемо рећи ово. Те тековине биле су плод посматрања, дакле емпирије, иако је при томе и рационалистичко расуђивање морало имати свога удела. Но оно није улазило у дубину да би обухватило суштину посматраних појава, њихову узрочност и везу. Да то покажемо на којем примеру.

На ниској географској ширини Вавилона виде се, услед њеног привидног обртања, скоро девет десетина небеске сфере. Та сфера обрће се, по њиховом тадањем схватању, стварно око Земље која лежи у њеном средишту. Логичан је закључак да Земља мора да лебди у том средишту јер због обртања небеске сфере не би могла бити ничим подупрta. До тога закључка нису Вавилонци дошли или га можда нису смели саопштити јер је противуречио њиховим верским схватањима. Исто тако нису се изразили ни о облику наше Земље. А исто то важи и за Египћане. Они су саопштавали само оно што су својим очима запазили и видели. И оно што су могли да премере. Они су, примера ради, знали да је опсег круга 3,16 пута већи од његовог пречника. До тога, доста тачног резултата нису, ни у ком случају, могли доћи рационалистичким расуђивањем, већ, вероватно, овако. На равном пешчаном тлу своје земље они су затегнутим ужетом нацртали круг па онда, полагајући своје уже дуж тако нацртаног круга, измерили његов опсег.

Вавилонска и египатска наука била је плод вековних искустава. На њу су та два стара народа утрошили две до три хиљаде година, а из целог тог раздобља није остало забележено ни једно име научника или проналазача. Ево томе овај интересантни податак.

У Дармштетеровом делу »Приручник уз историју природних наука и технике«*) прикупљен је огроман материјал о тековинама науке и технике и саопштен у 13.000 прикљешака поређаних хронолошким редом и обележених именом одговарајућег научника или проналазача. Али све до године 585 пре наше ере, ниједан од тих података не саопштава име научника или проналазача већ, обично, име владара за време којег је такав проналазак учињен. Зато је све то доба о којем смо досада говорили, доба анонимних твораца науке и технике. Сви они леже у тами оне прошлости коју сам обележио именом преисториског доба науке.

14.

О ГЕНИЈИМА У ОБЛАСТИ НАУКА

Моја књига »Наука и техника током векова«, о којој сам известио већ свога читаоца, завршава се прегледом научника и проналазача о којима је било говора у тој књизи, поређаних по годинама њихових главних достигнућа. Већ тим својим хронолошким прегледом, тај списак је занимљив. Он је обухватио све значајне изградитеље оних наука које су уврштене под I и II у графичком прегледу система наука, саопштеном у једанаестом поглављу овога списа. А у њ сам уврстио и највеће проналазаче на пољу технике. Тај списак саопштавам иза овога поглавља. Он садржи 133 имена научника и проналазача и даје нам временску слику развоја науке и технике од њихових првих почетака па све до закључно године 1900-те. Завршава се том годином због тога што је за тачну одредбу положаја појединог научника или проналазача у развоју науке или технике потребна и извесна временска перспектива, дакле извесно раздобље које би показало замаха и плодност његове научне тековине или проналазача. О тековинама наука у двадесетом веку говорићу доцније. Овде ћу, служећи се споменути прегледом, задржати се само на тековинама на пољу науке.

Сада ћу да из тога списка и књиге у којој је он садржан извучем неке закључке о духовним особинама најзначајнијих личности наведених у томе списку. То су оне које су својим сазнањима наткрилили све остале толико значајно да се морамо запитати да ли су и они били обични смртни људи.

Толико њихово издвајање опажено је већ у добу Антике и добило своје нарочито обележје именом генија. У апстрактном смислу означава то обележје највиши степен духовне обдарености, а у конкретном смислу, њеног власника.

Чињени су покушаји да се таква особина генијалности испита и објасни. Ево шта о њој вели велики биолог Карел, добитник Нобелове награде:

»Знамо да су генијални људи друкчије саграђени но остали, али не знамо тачно како. Они имају, измеђ осталих дарова, трајну једну снагу, један ентузијазам, једног унутарњег бога, који их гурају без престанка. Тај унутарњи бог је вероватно извесно стање хемиско и структурно њихових ткива створено делимично наслеђем и условима њихова развића«.

Ова Карелова реченица, лепо срочена, чини појаву генија још необјашњивијом. А још већа тешкоћа у таквом објашњењу лежи у томе што се генији испољавају на различит начин, у песништву, ликовној и музичкој уметности и у науци. Генијалност не лежи само у оригиналности и дубини замисли, већ у лепоти њеног изражаја који је различите природе у споменутим областима песништва и уметности.

Познавајући све те тешкоће, а не мање, своје властите ограничене способности, ја се не бих усудио да расправљам овде питање генија у свој његовој пространости, кад ми не би историја наука дала средство у руке да изближе испитам појаву генија у области науке. Јер ту га је могућно доста сигурно опазити и правилно оценити по плодовима његовога духа, тј. по ономе што је створио у науци.

Свака велика научна тековина остварена је једном оригиналном, дотле несхваћеном и неизраженом идејом. А таква идеја, тако велики научник Ернст Мах, толико је јасна да изненађује својом једноставношћу јер казује нешто што мора бити тако јер не може да буде друкчије.

Бавећи се годинама историјом егзатних наука и испитујући када и под којим условима су у духу њихових стваралаца сингле такве генијалне идеје, дошао сам до закључка да су оне биле плод тренутне интуиције.

Да покушам да тај тренутни процес рађања генијалне мисли, ако не да растумачим, а оно бар предочим сликовито.

Рекао сам већ да је наш мозак савршено уређени архив утисака наших чула и наших доживљаја. Он уме да их сређује, повезује и из њих ствара своје закључке и судове, једном речи, да самостално мисли, рађа и ствара идеје. Какви процеси се при таквом размишљању одигравају у нашем мозгу није нам изближе познато. Новија испитивања, ако им је веровати, говоре да су они електричне природе. Но какве год природе они били, морају се покоравати закону одржавања енергије, једном од најопштијих закона природе по којем енергија може само мењати свој облик, а не може бити уништена. Она може из потенцијалне енергије прећи у динамичну, из механичког рада претворити се у топлоту или у електричну енергију.

И наше мишљење обавља некакав рад; осећамо то кад нас оно премори. Логика нашег мишљења говори да се тај рад обавља по извесним правилима и да се размена наше мисаоне енергије врши дуж постојећих спроводника, мреже нашег логичног размишљања.

Шта би се, уз такву претпоставку, дешавало у мозгу човека при рађању једне генијалне — дакле не обичне — мисли? Изгледа да је у том тренутку напон мисаоне енергије достигао толико висок степен да се између два језгра мишљења његово мозга, која дотле нису била повезана спроводницима те енергије, десило кратки спој, створио везу која дотле није постојала и тиме родио нову генијалну мисао. Па као што муња у тамној ноћи обасја пут-

нику цео хоризонт пред њиме, тако се таквом муњом у мозгу генијалног човека отварају у науци нови видици и откривају нове области науке.

Из таквих генијалних мисли изникле су и развиле се све наше науке, а ми смо у стању да их, као такве, оценимо и систематски распоредимо. Они морају имати ове одлике. Свака таква мисао мора бити оригинална, тојест пре њеног објављивања непозната и неизречена од кога другог. Историја наука даје нам, са ретким изузецима, могућност за констатацију оригиналности такве идеје. Друга одлика генијалне идеје је њен замах и плодност у развоју науке. И за такав њен замах даје нам историја наука поуздан одговор јер се историја наука бави позитивним, јасним и неоспорним чињеницама и доноси праведне судове. Сваки научник треба да јој мирне душе повери оцену својих научних тековина. Греши ако се за живота много брине и напреже да им стекне признања и похвале. Свака научна тековина има своју апсолутну вредност која јој је својствена и она јој се мора признати током времена. Коначни суд о њеној вредности доноси тек покољења. Зато и каже Његош: »Покољења дјела суде!«. А Шопенхауер вели: »Суд потомства праведни је касациони сто свих судова савременика«. Зато се дешава да када је који научник био прецењиван од својих савременика, потомство му скине незаслужени плашт и враћа га на своје право место. А ако је који творац велике научне замисли за време свога живота, а често још и много дуже, остао незапажен и није доживео заслуженог признања, онда му историја науке даје накнадно признање и урачунава му и исплаћује му камате за све протекло време непризнавања.

Тако ми историја наука даје могућност да из свога споменутог списка одаберем и издвојим оне научнике који су моћним замахом своје мисли открили и осветлили нове области науке и у њима положили темеље да би се на њима могли изграђивати поједини делови нашег садашњег величанственог зданија наука.

Њима ћу се првенствено бавити, и те највеће међу свима научницима назвати оснивачима наука.

Иза те највише научничке класе ређају се они који су у ново пронађеним областима науке, а на темељима што су их положили оснивачи наука успели да зидају даље у висину поједине делове великог храма наука. Такве научнике назваћу градитељима.

Иза те, друге по реду, класе научника ређа се трећа у коју ћу уврстити оне научнике који су већ подигнуте главне зидове храма наука надопуњавали споредним и тиме изградили и попунили до хармоничне целине његову унутрашњост. Такве научнике назваћу изграђивачима.

Иза ове три класе ређају се обични професионални научни радници, помоћно особље, калфе и шегрти, рабације, добављачи потребног грађевинског материјала.

15.

СПИСАК

J. K. Taylor

најзначајнијих научника и проналазача у егзактним и анорганским природним наукама од њихових почетака до закључно године 1900, поређаних по годинама њихових главних достигнућа

- 600 *Талес*, први геометар и астроном међу Грцима.
- 500 *Питагора* и његови ученици изграђују геометрију као рационалну науку.
- 420 *Демокритос* поставља принципе каузалитета, неуништивости материје и атомистике.
- 400 *Платон* сматра размишљање као главни извор сазнања.
- 400 *Филолаос* помера Земљу из средишта васионе.
- 385 *Хикетас* и *Екфантос* уче да се Земља креће око своје осе.
- 300 *Еудоксос* тумачи неправилности привидног кретања планета својим хомоцентричним сферама.
- 340 *Хераклеидес Понтикос* учи да се Сунце креће око Земље, а да се око њега крећу остале планете.
- 340 *Аристотелес* доказује да је Земља округла, али износи два привидно тачна аргумента против њеног обртања и кретања у простору васионе.
- 300 *Еуклид* постаје својим удбеником геометрије учитељем те науке свима потоњим нараштајима.
- 260 *Аристархос* мери геометријским методом отстојања и величине Сунца и Месеца и поставља свој хелиоцентрични систем света по којем Сунце стоји непомишно, а око њега се, кружним путањама, крећу Земља и остале планете.
- 250 *Архимедес* највећи геометричар Старога века, полаже темеље и механици и њеним применама којима се прославио при одбрани Сиракузе.
- 240 *Ерашосшенес* премерава опсег Земље.
- 220 *Аполониос*, полазећи од Аристарховог хелиоцентричног система, предочава својим епиклима релативно кретање Сунца и планета према Земљи.
- 150 *Хипархос*, велики посматрач небеских појава, но убеђени геоцентричар, доводи Аристархов хелиоцентрички систем света у заборав.
- 100 *Херон* Александриски, геодет, практични механичар и проналазач.
- + 175 *Птолемајос*, писац „Великог Зборника Астрономије“ у којем је, служећи се Аполонијевим епиклима, успео да

- изванредно тачно предочи релативно кретање планета према Земљи, а сматрајући Земљу непомишно.
- + 200 *Диофантос*, последњи математичар александриске школе.
- + 300 *Пайос*, последњи геометар Александрије.
- + 1200 *Лионардо Фибоначи*, својим делом о математици Арабљана отвара нову епоху математике у Европи.
- + 1500 *Леонардо да Винчи*, велики уметник, но и мислилац и проналазач, полаже темеље инжењерске науке.
- + 1530 *Никола Коперник* обнавља Аристархов хелиоцентрички систем света.
- + 1570 *Тихо Брахе* (Tycho Brahe) усавршава астрономске инструменте и својим посматрачким радом ствара предуслове за откриће законитости планетског кретања.
- + 1580 *Виета* (Viète) полаже темеље алгебри употребом слова за опште бројеве.
- + 1600 *Гилберт* (Gilbert) полаже темеље науке о магнетизму.
- + 1600 *Штевин* (Stevin) проналази закон паралелограма сила и хидростатски закон.
- 1609 *Кеплер* (Kepler) проналази своја прва два закона о кретању планета.
- 1610 *Галилеји* (Galilei) открива својим догледом цео низ небеских појава, а затим проналази законе пада, косог хица и у току живота полаже темеље динамике и ступа у борбу за Коперников систем.
- 1614 *Најер* (Napier) уводи у математику појам логаритма.
- 1618 *Снелиус* (Snellius) открива законе преламања светла.
- 1637 *Декарт* (Descartes) оснива аналитичку геометрију, везу између геометрије и математике.
- 1643 *Торичели* (Torricelli) остварује безваздушни простор.
- 1648 *Паскал* (Pascal) употребљује барометар за мерење висине.
- 1650 *Герике* (Guericke) конструише ваздушну црпку и машину за стварање електрицитета трењем.
- 1655 *Уолис* (Wallis), почеци инфинитезималног рачуна.
- 1658 *Ферма* (Fermat) бави се проблемима теорије бројева и Више математике.
- 1660 *Бојл* (Boyle), хемичар и физичар, проналази закон о запремини и притиску гасова.
- 1672 *Ремер* (Römer) мери брзину светлости.
- 1673 *Хајгенс* (Huygens) решава проблеме криволиниског кретања.
- 1684 *Лајбниц* (Leibniz) објављује своју расправу о основама Инфинитезималног рачуна.
- 1686 *Њутн* (Newton) подноси Краљевском удружењу у Лондону своје главно дело у којем је изградио науку механике и пронашао свој закон гравитације.
- 1705 *Халеј* (Halley) утврђује, применом Њутнова закона, периодичност комете која је добила његово име.
- 1710 *Браћа Јакоб и Јохан Бернули* (Bernoulli) изграђују, као Лајбницови ђаци, апарат Инфинитезималног рачуна.
- 1728 *Бредли* (Bradley) открива аберацију светлости.

- 1733 *Ди-Фе* (Du Fay) открива обе врсте електрицитета.
 1743 *Клеро* (Clairaut) теоретски испитује облик Земље.
 1743 *Даламбер* (D'Alembert) објављује свој принцип механике.
 1744 *Клајст* (Kleist) проналази електрични кондензатор назван Лајденском боцом.
 1744 *Ојлер* (Euler) полаже темеље Вариационом рачуну.
 1747 *Ломоносов* учи да је топлота кретање унутрашњих честица тела.
 1753 *Франклин* (Franklin) проналази громобран.
 1760 *Ејинус* (Aerpinus) открива електричну инфлуенцију.
 1769 *Уаш* (Watt) пријављује за патент своју парну машину.
 1771 *Пристли* и *Шеле* (Priestley, Scheele) откривају, независно један од другог, кисеоник.
 1778 *Румфорд* (Rumford) испитује претварање механичке радње у топлоту.
 1781 *Хершел* (Herschel) открива планету Уранус.
 1781 *Кевендиш* (Cavendish) открива водоник.
 1784 *Кулон* (Coulomb) мери одбојну и привлачну снагу што је између себе изазивају електрични набоји.
 1787 *Бертоле* (Berthollet) проналази састав амонијака.
 1788 *Лагранж* (Lagrange) објављује своју „Аналитичку механику“.
 1788 *Лавоазје* (Lavoisier) објављује своје главно дело.
 1789 *Галвани* (Galvani) случајем примећује електрицитет добиен додиром двају различитих метала, но не зна му тумачење.
 1793 *Монж* (Monge) оснива Нацртну геометрију.
 1800 *Волта* (Volta) саопштава свој проналазак електричног елемента.
 1802 *Далтон* (Dalton) поставља свој закон о хемиским једињењима.
 1802 *Фраунхофер* (Fraunhofer) открива у спектру линије које носе његово име.
 1802 *Ге-Лусак* (Gay-Lussac) открива закон о истезању гасова при прираштају температуре.
 1802 *Јанг* (Young) ствара теорију трансверзалних таласа светла.
 1807 *Фултон* (Fulton) саградио први пароброд и ставио га у службу.
 1807 *Дави* (Davy) оснива електрохемију и открива нове елементе.
 1808 *Малис* (Malus) открива поларизацију светла.
 1811 *Авогадро* (Avogadro) поставља свој атомистички закон.
 1818 *Берцелијус* (Berzelius) изналази законе хемиских једињења.
 1820 *Ерстед* (Oersted) опажа скретање магнетске игле под утицајем електричне струје.
 1820 *Навије* (Navier) оснива Инжењерску механику.
 1820 *Френел* (Fresnel) израђује математичку теорију светла.
 1822 *Фурије* (Fourier) израђује математичку теорију спровођења топлоте.
 1822 *Ампер* (Ampère) изналази математичке законе узајамних сила између електричне струје и магнета.

- 1824 *Карно* (Carnot) налази теоретским путем везу између рада и топлоте.
 1824 *Либиг* (Liebig) објављује у Паризу своју прву научну расправу.
 1825 *Лаплас* (Laplace) довршио своју „Небеску механику“.
 1826 *Лобачевски* објављује своју „Пангеометрију“.
 1827 *Ом* (Ohm) проналази свој закон.
 1828 *Абел* (Abel) оснива теорију елиптичких функција.
 1829 *Велер* (Wöhler) проналази алуминијум.
 1829 *Кориолис* (Coriolis) изводи математички образац силе у покретном систему.
 1830 *Коши* (Cauchy) оснива теорију функција.
 1830 *Стивенсон* (Stevenson) отвара својом локомотивом први железнички саобраћај.
 1830 *Понселе* (Poncelet) оснивач „Синтетичке геометрије“ и многоструки проналазач.
 1830 *Галоа* (Galois) оснива теорију једначина.
 1831 *Фарадеј* (Faraday) открива електромагнетску индукцију.
 1834 *Поенсо* (Poinso) даје геометриску интерпретацију ротационих кретања.
 1835 *Поасон* (Poisson), значајни радови из Теориске физике.
 1837 *Морзе* (Morse) добива американски патент на изум свога телеграфа.
 1837 *Бесел* (Bessel) успео да измери прву паралаксу звезде некретнице.
 1839 *Сен-Венан* (Saint-Venant) полаже темеље науци о еластицитету.
 1842 *Дојлер* (Doppler) поставља свој принцип.
 1842 *Роберт Мајер* (Mayer) израчунава теоретским расуђивањима механички еквивалент топлоте.
 1843 *Џаул* (Joule) одређује експериментом механички еквивалент топлоте.
 1844 *Грасман* (Grasmann) полаже темеље рачуну са векторима.
 1845 *Јакоби* (Jacobi) има значајних радова из теорије елиптичних функција и Аналитичне механике.
 1846 *Леверије* (Leverrier) израчунава теоријом положај дотле непознате планете Нептун, а Гале је налази на оном месту неба које му је Леверије саопштио.
 1847 *Хелмхолц* (Helmholtz) објављује своју расправу о неунитивности енергије.
 1849 *Физо* (Fizeau) примећује Доплеров принцип на мерење радијалне брзине небеских тела.
 1849 *Клаузиус* (Clausius) оснива термодинамику.
 1851 *Фуко* (Foucault) доказује својим клатном ротацијом Земље.
 1853 *Хамилтон* (Hamilton) рачун кватерниона и његов принцип теориске физике.
 1854 *Риман* (Riemann) проширује област геометрије.
 1859 *Кирхоф* и *Бунзен* (Kirchhoff, Bunsen) стварају спектралну анализу и примећују је у Астрофизици.
 1865 *Кулман* (Culmann) полаже темеље Графичкој статистици.

- 1866 *Сименс* (Siemens) поставља свој динамо-електрични принцип.
 1869 *Грам* (Gramme) конструише своју динамо-електричну машину за једносмислену струју.
 1870 *Ермиш* (Hermite) доказује да база природних логаритама није алгебарски број.
 1870 *Вершелот* (Berthelot) постиже синтезу органских једињења.
 1870 *Томзон* (Thomson) поставља појам апсолутне температуре.
 1871 **Менделејев** ствара систем хемиских елемената.
 1873 *Максвел* (Maxwell) оснива електромагнетску теорију светла.
 1875 *Бел* (Bell) проналази телефон.
 1889 *Едисон* (Edison) проналази фонограф.
 1882 *Линдеман* (Lindemann) доказује трансцендетност броја „ π “.
 1884 *Болцман* (Boltzmann) доказује теоријом Стефанов закон.
 1884 *Ванш Хоф* (Van t'Hoff) оснива Стереохемију.
 1886 *Вајерштрас* (Weierstrass) оснива теорију елиптичних функција.
 1887 *Херц* (Hertz) ствара и испитује електромагнетске таласе.
 1888 *Тесла* омогућава својим мотором пренос електричне енергије у даљину.
 1890 *Бранли* (Branly) проналази средство за пријем електромагнетских таласа.
 1895 *Бекерел* (Becquerel) проналази радиоактивност урана.
 1895 *Маркони* (Marconi) остварује телеграфију без жице.
 1895 *Поенкаре* (Poincaré) проналази аутоморфне функције и нове методе Небеске механике.
 1895 *Рендген* (Röntgen) ствара зраке који носе његово име.
 1896 *Дарбу* (Darboux) ствара општу теорију површина.
 1899 *Хилберт* (Hilbert) испитује основе Геометрије.
 1899 *Лебедев* експериментом доказује притисак светла како га је предвиђала Максвелова теорија.
 1900 *Оствалд* (Ostwald) полаже темеље Хемиској физици.
 1900 **Планк** (Planck) оснива теорију кванта.

16.

ГЛАВНИ ОСНИВАЧИ ЕГЗАКТНИХ И АНОРГАНСКИХ ПРИРОДНИХ НАУКА

Сада, пошто сам претходним саопштењима изложио да се научници по степену своје обдарености и замаху својих открића могу разврстати у четири категорије, покушаћу да из у претходном поглављу саопштеног њиховог списка издвојим и одртам оне који су својим генијалним идејама наткрилили све остале и положили темеље наших наука, а ја их назвао оснивачима.

Јасно је да је такав подухват тежак и пун одговорности, но упоређујући одабране са свим осталима, могућно је увидети њихову изванредност и ставити их у категорију несумњивих и највећих генија научне прошлости. Посао који сам тиме предузео био је омогућен и олакшан тиме што сам имао при руци потребну научну литературу, урачунавајући у њу и своја властита дела о историји наука о којима сам већ известио свога читаоца и што сам се у току година упознао баш са најзначајнијим научницима свих времена и успео да их предочим живе пред собом. Извесну бригу причињава ми једино то што је овај мој спис, по својој природи, намењен ширем кругу читалаца. Зато морам да будем кратак, а ипак лако разумљив. Ово поглавље рашчланићу у мање одељке обележене именима појединих научника.

Рекао сам већ да се у Дармштетеровом »Приручнику уз историју природних наука« у низу саопштених проналазака на пољу науке и технике тек уз годину 585 пре наше ере први пут саопштава и име проналазача и творца научне тековине. То је био Талес Милећанин. Родио се у Милету, слободном старогрчком јонском трговачком граду, трговао уљем и соли, а путовао тим својим послом у Египат и Малу Азију. Оданде је донео и пресадио у своју отаџбину нека геометријска и астрономска знања Вавилонца и Египћана. Та два стара народа стекла су та своја знања у дугом временском размаку од две до три хиљаде година. Но чим су она стигла у грчке крајеве, изникла је из њих и развила се величанствена мудрост и наука Старих Грка. Она је оличена идејама и именима генијалних научника са којима желим да упознам свога читаоца. Први од њих по хронолошком реду, а и по своме значају, био је Питагора. Њиме отпочиње овај списак генијалних оснивача науке.

Месец, Меркура, Венеру, Сунце, Марса, Јупитера и Сатурна. Тим небеским телима наденули су грчка имена својих богова која су касније замењена римским, како их сада употребљавамо.

Тај Питагорејски систем света био је, пошто је ставио Земљу у средиште васионе и сматрао је непомичном, геоцентричан. Но већ у самој тој школи, прогнаној из Кротона и растуреној у разне крајеве и насебине Грка, отпоче постепени прелаз ка хелиоцентричком систему. Филолаос, Питагорејац, који је пред крај петог века пре наше ере живео у Теби, померио је Земљу из средишта васионе да би у њ ставио нејасно дефинисану Централну ватру, а друга два Питагорејца, Хикетас Сиракужанин и Екфантос, учили су да се Земља налази, додуше, у центру васионе, али да се обрће око своје осе, чиме изазива смену дана и ноћи и услед чега, дотле замишљено, обртање сфере некретница постаје непотребно па је зато треба сматрати непомичном.

Тако је Питагора, својом замисли, положио темеље нашим егзактним наукама. Са његовом појавом освануо је бели данак у науци после полутаме њеног преисториског доба. Зато се Питагора мора сматрати једним од оснивача наука, а његови ученици изградитељима који су на темељима што их је Питагора положио зидали увис велику зграду наука.

Била је несрећа што је Питагорина школа била растурена, а у тој несрећи било је и среће јер се њена учења распростреше по свим грчким крајевима и из тога семена изниклоше и сазреше нови плодови. Да набројимо оне грчке научнике чија учења претстављају велике тековине науке у толикој мери да се могу ставити у категорију оснивача.

Демокритос (око 460—371)

Родио се у Абдери, пропутовао је персиско царство, Египат и грчке насебине. Проучавао је њихова поднебља, њихове житље, њихово животињско и биљно царство. Оштар посматрач а и дубоки мислилац, црпео је из оба извора сазнања. Од његових многобројних списа није се сачувао ниједан, већ само одломци. Али када су се они прикупили, увидело се да је он био један од највећих мислилаца свих времена. Учио је ово:

»Из ничега не постаје ништа; ништа што постоји, не може бити уништено. Све промене које опажамо, уствари су само спајање или разједињавање најмањих, даље неразделивих честица материје, атома«.

»Ништа се не дешава случајно, већ све из свога узрока и неопходности«.

»Ништа друго не постоји до атома и празног простора; све остало је мњење. Међу атомима нема квалитативне разлике«.

Кратке реченице, али оне садржавају три основна закона наших садашњих наука: закон о неуништивности материје, принцип каузалитета и основне претпоставке модерне атомистике.

Као отац материјализма, Демокритос се, иако су његова учења прихваћена тек после две хиљаде година, и то баш због тога, мора убројати међу највеће научнике свих времена и ставити у прву категорију оснивача науке.

Платон (390—310)

У опреци са Демокритом, Платон је био изразити рационалиста и повукао се у свет чистих идеја. У његовој школи стресла је геометрија са себе све своје некадање емпириске елементе и, тако пречишћена, постала априористичка наука, сазирана на неколико опште признатих ставова, аксиома. Она је, као таква дедуктивна наука, постигла изванредне и непобитне успехе и постала узором осталих наука. Тај удео Платона у изградњи геометрије ставља га у категорију њених изградитеља. Платонова филозофија и етика не долазе овде у обзир.

Као такву науку каква је геометрија постала, хтео је Платон да види и све остале науке и да из њих избаци све што је нашим чулима у њих унесено. Тај Платонов једострани суд и презирање искустава добивених чулима био би кобан за развитак науке да се од њега није еманциповоа његов велики ученик о којем ћемо сада говорити.

Аристотелес (384—322)

У Платоновој школи постао је Аристотелес чист филозоф да би се тек касније изобразио за оштрог посматрача природе и тиме црпео из оба извора наших сазнања. Ево за то неколико примера.

Аристотелес је убедљивим разлозима, а ослањајући се на посматрање природних појава, доказао да је Земља, заиста, лоптастог облика, позивајући се на то да је при сваком помрачењу Месеца Земљина сенка, бачена на Месец, ограничена кружном линијом, што је само могућно при лоптастом облику саме Земље.

Овом доказу обрине Земље додао је Аристотелес још и овај. Кад пођемо ка југу или северу, мења се изглед звезданог неба над хоризонтом, и то веома приметно тако да звезде које су пролазиле кроз теме небеског свода туда више не пролазе. Исто тако виђају се на Кипру и у Египту многе јужне звезде које се у северним крајевима никад не виђају. Одатле следује још и то да наша Земља није баш несхватљиво велика.

Ово сазнање Аристотелово веома је значајно. Оно му је омогућило да из података о томе колико се која сјајна звезда, на пример Канопус, која се не виђа никад у Атени, уздигне до своје највише висине изнад хоризонта Александрије, а из отстојања

Александрије и Атене, израчуна опсег наше Земље. Тим начином Аристотелес је израчунао да тај опсег мери 400.000 стадија, тојест у нашој садашњој мери 74.000 километара. Како стварни опсег Земље мери само 40.000 километара, не може се Аристотелов рачун сматрати тачним, али је он дао прву позитивну претставу о величини наше Земље, а из ње су се добили нови погледи на свет и нови закључци.

Један од њих, који се наметао сам од себе, био је овај. Када би се Земља, као што су то учили Питагорејци Хикетас и Екфантос, обртала из дана у дан око своје осе, свако место Земљине површине учествовало би у том обртању. Аристотелу није било тешко израчунати да би на географској ширини Атене та брзина била преко хиљаду стопа у секунди, дакле толико огромна да би нам, при сваком нашем скоку увис, место са којег смо ускочили истрчало далеко испод наших ногу, а исто тако би сваки предмет у паду на Земљу далеко заостао према западу док би стигао до тла.

Тако је Аристотелес, привидно убедљивим расуђивањима, доказао да се Земља не обрће око своје осе. А исто таквим разлозима доказао је и то да се Земља не креће ни у простору васионе. Таквим кретањем она би се на своме путу приближавала неким звездама некретницама, а од неких би се удаљавала. А то би имало свога одражаја на узајамни положај тих звезда како их са Земље видимо, а тако шта није примећено ни кроз дуги низ векова, све од халдејских давних посматрања неба. Све звезде некретнице остале су од тога доба у своме старом положају.

Скоро две хиљаде година Аристотелес је био највећи ауторитет, Сунце науке које је својим светлом надасјало све остале њене звезде. Оснивач логике, науке о правилном расуђивању, сматран је непогрешивим у толикој мери да се нико није ни усуђивао да му противуречи. Зато су, поред његових исправних учења која су га ставила у прву категорију научника, прихваћене, без поговора, и његове заблуде. Оне су вековима биле камен спотицања. То је био случај и са његовим учењем да је Земља неполична. Но и у том питању он је био велики јер је правилно поставио тај проблем, иако није успео да га реши. А правилно постављање једног проблема већ је један део његова решења.

Еуклид (око 300)

Када је Аристотелов питомац Александар Велики освојио персиско царство, подигао је 332 године пре наше ере на морској обали Египта нову једну варош названу његовим именом. Када је, десет година иза тога, за навек склопио своје очи, распаде се његова огромна држава коју његове војсковође поделише између себе као какав ратни плен. Најпросвећенији од њих, Птолемајос, син Лагија, доби при тој подели Египат, узео краљевску титулу и

одабра нови град, Александрију, за своју престоницу. Она постаде убрзо најлепшом вароши, трговачким и духовним центром свога доба. Јер док су остале државе дијадоха, наследника Александра Великог, биле потресане грађанским и међусобним ратовима, Птолемајски Египат уживао је све благодети мира и духовног развитка. Александрија постаде копча између Истока и Запада и не само пристаниште у којем се укрштала сва трговина Средоземног Мора, већ и зборно место најславнијих грчких научника. Беспрекидним немирима по осталим покрајинама некадашњег Александровог царства, протерани са својих огњишта, нађоше они уточиште у александриском Музејону. Основао га је већ први владар Птолемајевске династије, Птолемајос Сотер, а његов син Птолемајос II, Филадельфос, проширио га је и снабдео за боравак и рад научника. У том Музејону подигао је и велику и славну александриску Библиотеку у коју се, у току векова, прикупљаху сва духовна блага не само грчког већ и осталих културних народа Старог века.

Александриски Музејон, скуп признатих научника, имао је карактер наших садашњих академија наука, а као васпиталиште младежи, задатак наших универзитета. Међу првим наставницима те високе школе, а за време владавине Птолемаја I Сотера (323—285), налазио се и геометричар Еуклид. О његовом животу не знамо ништа друго, па ни то где се родио. Али нам је његово главно дело »Стохеја«, названо касније »Елементи« остало сачувано у својих тринаест књига. У њему је Еуклид, прикупивши геометричка знања својих претходника и допуњавајући их својима, изградио геометрију као априористичку науку, сасвим у духу Платонове школе, полазећи од тачних дефиниција и ослањајући се даље на пет постулата или аксиома. У таквој својој, логички неприкосновеној и систематски недостижној целини постао је Еуклид учитељем те науке и свима потоњим нараштајима јер ниједан од уџбеника геометрије, написаних пре њега, није се могао одржати, а после њега није учињен ни покушај да се другом којом књигом прикупе знања грчке геометрије. Више од 1700 издања Еуклидових »Елемената« изашло је до данас из штампе, а нова издања још увек придолазе. Сам Исак Њутн васпитао се на Еуклидовом уџбенику и био му је узор када је писао своје бесмртно дело.

Аристархос са Самоса (око 270)

За време владавине Птолемаја II Филадельфа (285—247), а између година 280 и 260 пре наше ере, предавао је у александриској школи, посматрао небо и писао своја дела највећи астрономски геније Старог века, Аристархос са Самоса. Његову личност, како сам је замишљао, предочио сам у својој књизи »Кроз царство наука«, а о томе укратко известио свога читаоца у овом спису. О његовој науци говорио сам опширно у своме универзитетском

удбенику »Историја астрономске науке«. Ту сам објаснио како је генијалном замисли пронашао геометриски начин да се из астрономских посматрања Сунца и Месеца израчунају отстојања и величине тих двају небеских тела. Иако су му при томе подухвату недостајали потребни осетљиви и тачни астрономски инструменти, нашао је да је Сунце далеко веће од наше Земље. И у његовој глави синула је силна замисао: Не обилази Сунце око Земље, већ Земља око Сунца. И проверио је да се при таквој претпоставци небеске појаве одигравају тачно тако како их уствари виђамо. Зато је ставио Сунце у центар васионе и учио да Земља и остале планете обилазе око њега по кружним путањима. При томе се, као што су већ учили Питагорейци Хикетас и Екфантос, Земља обрће око своје осе, а сфера звезда некретница има сматрати непокретном. Земљина оса ротације нагнута је према равни Земљине путање.

Аристархос је, пре но што је дошао у Александрију, био ђак перипатетичке школе у Атени и несумњиво познавао Аристотелов аргуменат против могућности кретања Земље у васиони па, следствено, и против кретања Земље око Сунца. И Аристархос је обеснажио тај аргуменат тиме што је рекао да је путања Земље око Сунца бесконачно малена према отстојању звезда некретница од Сунца и Земље. Човечанству је требало преко две хиљаде година да измери ту огромност отстојања звезда некретница од Земље јер тек године 1837 пошло је Беселу за руком да измери прву паралаксу звезде некретнице као јасан одражај обилажења Земље око Сунца. Зато не можемо да се довољно надивимо генијалности Аристарха који је у потпуности изградио свој хелиоцентрички систем света.

Аристархов спис у којему је изложио свој хелиоцентрички систем света није се очувао, па ни његов наслов, но о њему имамо два сведочанства која се узајамно надопуњују и дају нам његов главни садржај. Једно од њих налази се у Плутархову спису »О мишљенима филозофа«. Оно има овај текст: »Немој, драги мој, да нам обесиш о врат парницу због безверја као што је то некад учинио Клеантес, позивајући целу Грчку да оптужи Аристарха Самнићанина због тога што је, да би објаснио небеске појаве, зауставио небо звезда некретница, а нашу Земљу упутио да се креће око Сунца по кругу, нагнутом према небеском екватору, и да се, у исти мах, обрће око своје осе«.

Друго сведочанство садржано је у Архимедову спису »Псамит« и казује ово: »Аристархос Самнићанин извео је из својих претпоставака да је свет много већи но што се мисли. Јер он претпоставља да су звезде некретнице, па и само Сунце, непомични, да се Земља креће око Сунца као центра, и да је сфера звезда некретница, чији центар лежи такође у Сунцу, толико огромна да круг, што га Земља на своме путу описује, стоји према њој у истој размери као средиште једне лопте према њеној површини«.

Као што се из овде реченога види, Клеантес, тада управник школе стоичара у Атени, искалио је сав свој гњев против Аристарха, но тиме постао један од главних сведока основне замисли Аристарховог хелиоцентричког система света. Његова оптужба имала је успеха: Аристархос је нестао из Александрије и не зна се где и када је умро. А његова наука дошла је и у заборав. Како и зашто, то ћемо одмах видети.

Архимедес

(287 — 212)

У доба Птолемаја II и Птолемаја III живео је и највећи геометричар Старога века, Архимедес. Родио се у Сиракузи, био на студијама у Александрији и остао целог свог живота у вези са александријским научницима. Њима је слао и посвећивао своје списе и стајао са њима у размени духовних добара. Зато се и он убраја у круг александријске школе. Он је Еуклидову геометрију изградио до у област инфинитезималног рачуна. Извршио је квадратуру параболе и пужасте криве, Архимедове спирале. Пошло му је за руком да у произвољној тачки те спирале конструише њену тангенту. Извршио је и квадратуру круга и доказао да је површина лопте једнака четворострукој површини њеног највећег пресека. Приступио је и израчунавању запремина и других геометријских тела и тежио за тим да нађе општи метод за сва та питања геометрије. То доказује његово недовршено или, можда, само окрњено дело »Ефодос« чији су остаци тек недавно пронађени.

Архимедес је био и оснивач науке Механике, и то оног њеног дела који се зове Статика. Решио је проблем полуге, а са тим у вези, цео низ техничких проблема. Створио је нова средства технике, пронашао разне зупчанике, завртње и чекрке. Смишљеном комбинацијом тих елемената успео је да конструише разне машине, па и убојне справе којима се прославио бранећи Сиракузу која је, тек после двогодишње опсаде, пала Римљанима у руке. Прославио се и својим хидростатским законом којим је положио темеље хидростатике.

Архимеду сам посветио једно опширно поглавље своје књиге »Кроз царство наука«.

Аполониос Пергејски

(244 — 170)

Рекао сам већ да се не зна када је Аристархос нестао из Александрије и где и када је умро, али знамо из Птолемајовог »Великог зборника астрономије« да је у Александрији оставио своје ученике. Нема сумње да су они његову науку прихватили и заступали. О томе постоје и извесна сведочанства. Исто тако

је сигурно да се у кругу александриских научника налазило и противника његовог хелиоцентричког система, таквих који су прихватили оптужбу што ју је Клеантес подигао против њега. Ти противници Аристарховог система позивали су се на учење Аристотела који је доказивао да Земља мирује. Но баш у оно доба стиже у Александрију Архимедов спис »Псамит« у којем Архимедес узима Аристархов систем за полазну тачку својих разматрања. Та околност несумњиво је појачала положај приврженика Аристархових. А баш у то доба дође у Александрију један младић, Аполониос, рођен у Перги, у Памфилији. У Александрији је учио код Еуклидових ученика и постао један од највећих научника славног александриског доба. Онда је написао своје »Елементе коничних пресека«, величанствено дело и знатно проширење Еуклидове геометрије. У томе делу увео је у геометрију називе елипса, хипербола и парабола који су још и данас у употреби.

У Александрији се упознао и са Аристарховом науком и о њој је размишљао. И тада је у његовој глави сићула ова идеја: Како изгледају кретања планета са наше Земље која се, према Аристарховој замисли, креће у кругу око Сунца, исто тако као и све планете?

Аполониос је био у стању да на то питање даде тачан одговор, та он је решио са потпуним успехом још многе теже проблеме!

Ја сам у једној својој расправи*) посвећеној искључиво томе, предузео да покажем како је Аполониос одговорио на постављено питање, служећи се само оним геометриским знањима којима је он располагао. И без велике муке следовала је из добијеног одговора цела Аполонијева теорија епицикала па и теорема о застоју планета коју је под именом Аполонија Птолемајос саопштио у своме великом »Зборнику астрономије«.

Тако ми поста несумњиво да је Аполониос изградио своју теорију епицикала полазећи од Аристарховог система света. Тај систем послужио му је као радна хипотеза при изграђивању своје теорије. Али он је то прећутао.

Својим епициклима створио је Аполониос одлично средство да пратимо, корак у корак, кретања небеских покретних тела како се она одигравају пред нашим очима. При томе, пошто је одабрао Земљу за стајалиште посматрача, а сматрао је непомичном, Аполониос се одлучио за геоцентрични систем света, и не без разлога. Према нашим садашњим схватањима, како их је створила теорија релативитета, могућно је говорити само о релативним кретањима. Истим правом којим се говори о кретању Земље и планета око Сунца, може се говорити о кретању Сунца и планета с обзиром на нашу Земљу. Тако су хелиоцентрички и геоцентрички системи света принципијелно потпуно равноправни. Но између њих постоји ова практична разлика: кретања планета око Сунца много су једноставнија но њихова епицикличка кретања с обзиром на

Земљу. А та једноставност омогућила је, као што ћемо видети, да се нају закони којима се та кретања покоравају.

Први век александриске школе, обележен именима Еуклида, Аристарха, Архимеда и Аполонија, био је век смелих мислилаца, теоретичара. Но већ онда почела је александриска школа и са систематским посматрачким радом, усавршавајући техничка средства за тај посао. Њој припада и слава првог премеравања Земљине лопте. Извршио га је Ератостенес (276—194) управник александриске библиотеке, на тај начин што је у Александрији измерио зенитско отстојање Сунца о подне најдужега дана у години, а у тренутку када се оно огледнуло, једанпут у години, у једном бунару у Сијени, данашњем Асуану, у јужном Египту. Из измереног отстојања Сунца и из отстојања Сијене од Александрије могао се израчунати опсег Земљине лопте.

Хипархос из Никеје који је својим посматрањима вршеним у Александрији, на Родосу и другде између година 161 и 126 пре наше ере, обогатио је астрономску науку значајним тековинама и открио прецесију равнодневица. Био је убеђен геоцентричар. То исто био је и последњи велики астроном александриске школе Клаудиос Птолемајос. О његовом животу знамо врло мало, тек толико да је живео око половине другог века наше ере, дакле у доба римског господарства над Египтом. Али нам је његово главно дело »Велики Зборник Астрономије« или »Велика Синтакса« која је касније, стапајући арапско »ал« са грчким »мегисте«, названо »Алмагест«, остало потпуно сачувано и дочекало своје штампање са великим бројем рукописних кодекса. Оно је било Еванђеље астрономске науке све до Коперниковог доба. У њему је, ослањајући се у том сасвим на Хипарха, Птолемајос заузео геоцентричко становиште. Па ипак је успео да у своме делу опише и прати, корак у корак, небеске појаве јер се служио Аполонијевим епициклима. Он је то геометриско знатно усавршио, но тиме прикрио сасвим постанак тих епицикала који су никли из Аристарховог хелиоцентричког система света. Тако је теорија епицикала, када је одрасла, уништила своју рођену мајку.

Никола Коперник

(1473 — 1543)

Претходним саопштењима дат је општи преглед о развићу научне мисли и напретку наука у току Старог века. Када се, прелазом у Средњи век, хришћанство распростраило по целом римском царству, постало државном вером у свима његовим покрајинама, а затим и у његовим државама наследницама, па и у осталим деловима Европе, одбачени су сви плодови јелинске учености и песничтва да би били замењени једном једином књигом, Светим писмом. Она је — тако се мислило — садржавала откровења божје милости и показивала пут ка спасењу душе. А то је, по мишљењу тога доба, било једино од важности.

Црпући из Светог писма сва своја знања о свету и природи, хришћанска црква забранила је учење старих, паганских, класика, бојећи се да оно не уздрма схватање о свету које је одговарало хришћанском веровању. Тако би све велике тековине јелинске науке дошле у заборав да их Арабљани не прихватише, проучише, надопунише својим властитим тековинама и предадоше их Западу.

За време крсташких ратова, а посредством коморција крсташких војски, стиглоше неке тековине арабљанске математике у Италију. То су биле арапске цифре које су, уствари, индијског порекла. Оне показаше сву своју надмоћност над непрегледним римским обележавањем бројева. Поред њих уђоше у употребу знакови + и —, а напослетку и употреба латинских слова за опште означавање бројева, а то изазва развитак алгебре са њеним бесконачним могућностима и новим проблемима. Тај полет математике показао је Западу шта се све може научити из арапских списа, а они су Европу довели до праизвора наука, до грчких списа које су Арапи били превели на свој језик. Тако се отпочело превођењем арапских превода грчких списа на латински језик. Ти преводи стиглоше у све научне центре Европе, у њене универзитете, од којих се најзначајнији основаше у току тринаестог века.

Тада се показало да су ти преводи врло непоуздани, што није изненађивало када се узео у обзир њихов постанак и дуга стаза коју су превалили: прво су са грчког начињени преводи на сиријски, са овог језика су преведени на арапски, а са арапског на латински. Због тога се указала потреба да се ти заобилазни преводи замене непосредним преводима грчких списа на латински језик, књижевни језик онога доба. Ево како се до њих дошло!

Године 1453 паде Цариград Турцима у руке и онда се изли права бујица грчких избеглица по целој Италији. Међу њима било је и научника који донесоше са собом старих грчких рукописа и раширише онде знање старогрчког језика. Сви они нађоше код просвећеног римског папе Николе V гостобуљиво уточиште. Он је стекао нарочитих заслуга за процват наука тиме што је, не штедећи материјалних жртава, набавио око 3000 старих рукописа и њима положио темељ славној ватиканској библиотеци. Но он се није задовољио само тиме да те списе набави, већ је прикупио и познаваоце грчког језика да би се ти списи превели на латински језик. Тако је тај подухват брзо напредовао, а семе грчкога генија, које је преко дванаест векова лежало бесплодно у престоници византиске царевине, расу се по западној Европи, а из њега изниче обнова грчке науке. Том процвату и полету придружио се брзо и други. Године 1450 усавршио је Гутенберг, после разних безуспешних покушаја његових претходника, начин штампања књига покретним словима у толикој мери да је већ 1455 године могао ступити пред јавност са својим првим штампаним књигама. Та вештина раширила се врло брзо и по другим европским земљама. До године 1500 отштампано је у Европи 30.000 књига, а међу њима и најважнија дела Антике.

Године 1500 дошао је у Рим Никола Коперник. Родио се у пољском граду Торунју 1473 године. Студирао је на Јагелонском универзитету у Кракову и онде стекао прва знања из астрономије. Ставио је, као што то сам саопштава, себи у задатак да прочита све књиге старих филозофа до којих је могао да дође, да види да ли је који од њих био различитог мишљења о кретању небеских тела но што се то учи у савременим школама где се учио Птолемајов геоцентрички систем света.

Коперник је у току година остварио ту тежњу и за време својих студија на Универзитетима Болоње, Падове и Фераре, а и за време свога боравка у Риму, упознао се са астрономијом старих Грка, па и са науком Аристарха, а помоћу она два сведочанства о њој о којима је већ било овде говора. Упоредивши науку Аристарха са науком Птолемаја, Копернику је пошло за руком да открије везу између Аристарховог система света и Аполонијевих епицикала. Аполониос је, као што смо видели, дошао до својих епицикала полазећи од Аристарховог хелиоцентричког система, а Коперник је пошао обрнутим путем и од епицикала стигао до хелиоцентричког система и изложио га у своме делу »О кружним кретањима небеских тела«, објављеном баш у доба смрти његова писца, године 1542.

Својим епохалним делом, кривим здањем Ренесансе, Коперник је подигао изнова стару порушену зграду хелиоцентричког система света. И то га ставља у категорију оснивача науке.

Галилео Галилеји

(1564 — 1642)

Из Коперниковог дела види се да је познавао Аристотелов аргуменат против кретања Земље у простору васионе: да би се такво кретање морало одражавати у привидном међусобном положају звезда некретница, што није примећено ни у току векова Коперник га је обеснажио скоро истим речима као и Аристарх, говорећи да је отстојање између Сунца и Земље у размери према отстојању звезда некретница бесконачно малено.

Али Коперник није умео да обеснажи аргуменат против обретања Земље око своје осе и то овај. Када би се Земља сваког дана обрнула око своје осе, истрчало би, при сваком нашем скоку увис, тле далеко испод наших ногу, а свака јабука, падајући са стабла, заостала би, у томе паду, далеко према западу од подножја стабла.

Тај аргуменат може се обеснажити само једним новим сазнањем, а то овим: Свако тело које се налази у кретању задржаће правац и брзину тог свог кретања, сем ако не буде у томе спречено. Кад скокнемо увис, носимо у себи брзину којом нас је тле носило и зато паднемо на исто место са којег смо ускочили. То велико сазнање зове се у науци принцип инерције. Оно је никло и добило постепено свој дефинитивни облик у генијалној глави

Галилеа Галилеја. Он је, пре свега, положио широке темеље обема главним гранама науке Механике, док је Архимедес изградио само ону њену грану која се зове Статика. А Галилеји је изградио и ону њену грану која се бави науком о кретању тела. Истина, и Аристотелес се бавио том науком, али на погрешној бази, претпостављајући да тежа тела брже падају. Галилеји је са врхунца косог торња у Пизи, као створеног за такав експеримент, бацио у исти мах две камене кугле. Једна од њих имала је тежину од добрих сто фунти, а друга ни фунту. И обе кугле стиглоше заједно до подножја торња. Оне су разориле целу зграду Аристотелове науке о кретању.

Немогућно је да у оквиру овог поглавља набројим и саопштим све тековине којима је Галилеји обогатио науку. Да споменем само оно што је најважније! Он је испитао законе слободног пада, пада на стрмој равни, косога хица и основне особине њихања клатна. А искористио је један нов извор наших сазнања: проширење чула вида, омогућено догледом. Он је такав доглед, што га је створио својом руком, упро у звездано небо и сагледао онде појаве фундаменталног значаја: релијефе Месечеве површине, Сунчеве пеге, Јупитрове месеце, Венерине мене и структуру Млечне стазе, као скупа бесконачног броја звезда. Под силним утиском тих својих открића која отворише пред њиме нове светове, Галилеји се не могаше уздржати, а да их не објави и из њих извуче своје значајне закључке о саставу васионе. Но то га одведе на стазу мученика. Његово дело »Разговор о двама главним системима света, »Птолемејовог и Коперниковог« у којем је саопштио убедљиве разлоге у корист хелиоцентричког система света, доведе га пред суд Римске курије. Трипут саслушаван, присиљен је, претњом тортуре, да опозове своје учење о кретању Земље.

Остатак свога живота провео је Галилеји, ^{заточен} ~~заточен~~ и под сталним надзором Инквизиције, у летњиковцу Арчетрију код Фиренце. Ту је написао своје главно дело Механике. У њему је дао коначан облик принципа инерције овим речима: »Тело које није спољним утицајима у томе спречено, тежи да без престанка одржи своју брзину и правац кретања«.

Тако је Галилеји, заточен, створио оно оружје које ће извојевати коначну победу и признање хелиоцентричког система света. Мртав, учествовао је тим оружјем у тој победи.

Јоханес Кеплер
(1571 — 1630)

Коначној победи хелиоцентричког система света допринео је врло много један његов непомирљив противник. То је био дански астроном Тихо Брахе (1546—1601). Он је био убеђен да се из звезда може читати судбина и будућност. И баш у томе циљу дао му је дански краљ у властелинство острво Хвен и потребна сред-

ства да на њему подигне своју велику звездару »Ураниенборг«. Тихо ју је снабдевао потребним астрономским инструментима, далеко савршенијим од свих дотадањих и њима посматрао, из ноћи у ноћ, звездано небо пуних двадесет година. Недостижан у вештини посматрања неба, Тихо Брахе је прикупио огроман чињенички материјал о кретању небеских тела, а резултате својих посматрања прибележио у двадесет и четири дебела фолијанта у којима су биле тачно прибележене небеске координате тренутних положаја покретних небеских тела са одговарајућим тренуцима.

Неоцењива је заслуга Тихо Брахеа што је прикупио тај драгоцен чињенички материјал, иако није умео да из њега изведе закључке о законима кретања небеских тела. За такав подухват била су потребна висока математичка знања и интуиција, генијалан дух и дивовска радна снага.

Све те изванредне особине нашле су се сједињене у недостижној мери у личности Јоханеса Кеплера. Као наследнику Брахеовом у звању дворског астронома цара Рудолфа II, њему су уручени Брахеови фолијанти. Из емпириских чињеница, прикупљених у њима, Кеплер је, прихватајући Коперников хелиоцентрички систем, још пре но што је Галилеји отпочео своју борбу за њ, а после осмогодишњег напорног рада, извео из тих прибележака и објавио године 1609 своја прва два закона о кретању планета око Сунца. Она казују да се свака планета креће око Сунца по елиптичној путањи, а да заједничка жижа тих елипса лежи у Сунцу. Кретање сваке планете по својој путањи тече тако да радиусвектор повучен од центра Сунца до центра планете превлачи у једнаким деловима времена једнаке површине.

На темељу тих двају закона може се, математички тачно, пратити кретање сваке планете.

Десет година иза објављивања тих својих закона нашао је Кеплер и објавио свој трећи закон о кретању планета по којем квадрати времена обилажења појединих планета око Сунца стоје тачно у пропорцији трећих потенција великих полуоса њихових елиптичних путања.

Видећемо од каквог су значаја били ти Кеплерови закони за упознавање узрока кретања планета.

Христијан Хајгенс
(1629 — 1695)

Кеплеровим законима нашао се наука пред величанственим задатком да нађе узрок тог математички тачног кретања планета, а у томе циљу ваљало је изградити ону грану науке која даје везу између кретања тела и сила које на њих дејствују. Та грана науке зове се Динамика. Први корак на томе пољу учинио је, као што смо чули, Галилеји својим испитивањима о слободном паду, о

паду на стрмој равни и о косом хицу. У свим тим проблемима има дејствујућа сила, Земљина тежа, а и отпор стрме равни, непроменљив правац и интензитет. Ваљало је прећи на општије случајеве када дејствујућа сила није непроменљива правца ни интензитета, једном речи изградити науку Динамике у свој њеној пространости. Одлучан корак у томе правцу учинио је Холанђанин Христијан Хајгенс својим радовима о криволиниском и присилном кретању својом концепцијом центрипеталне акцелерације при кретању материјалне тачке по кружној путањи и математичким изразом те акцелерације. Испитивања која је Галилеји ограничио само на тачкасте објекте, Хајгенс је раширио на објекте коначних димензија. Своја рационалистичка расуђивања о тим питањима објавио је у своме делу »Hologium oscillatorium« године 1673 у којем је решио цео низ проблема динамике, математичког, физикалног и циклоидалног клатна.

Нашао је и образац како се из дужине и трајања њихања клатна може израчунати акцелерација Земљине теже.

Но Хајгенс не беше само силан теоретичар, већ и генијалан проналазач и конструктор. У својој двадесет шестој години конструисао је, у заједници са својим братом Константином, један велики телескоп дуг десет стопа и њиме открио Титана, највећег сателита Сатурнова, а четири године доцније решио и проблем геометриског облика Сатурнова прстена. Својим теоретским испитивањима о њихању клатна додао је и њихову практичну примену конструкцијом свога часовника са клатном. Њему је дао толико савршен облик да се данашњи обични часовници са клатном само незнатно разликују од првобитног Хајгенсовог часовника. Хајгенс је био и велики физичар и творац ундулационе теорије светла, како се она још данас предаје у средњим школама јер је једноставна и убедљива.

Исак Њутн
(1643 — 1727)

Сва три своја велика претходника у изградњи наука, Галилеја, Кеплера и Хајгенса, наткрилио је, садржајем и значајем свога дела, силни геније Исак Њутн решивши три основна проблема математике, механике и оптике. Као што сам испричао у својој књизи »Кроз царство наука«, основне замисли о свим тим проблемима синиле су му у глави још у његовој двадесет трећој години живота када се, због куге која је беснела у Енглеској, вратио из Кембриџа, где је био студент Универзитета, у свој очински дом, у Улздорпу.

Да бисмо могли правилно разумети и оценити значај првог по реду тих његових проналазака, потребно је да бацимо летимичан поглед на стање математике у добу Њутнове младости. Та наука добила је нови полет када се, заслугом Франсоа Виете (1540—1603), а употребом слова за опште бројеве, развила Ал-

гебра и у њу, заслугом Џона Непера (1550—1617), уведен појам логаритма. Када се тако створише симболички знакови за њене операције, располагало се математичким језиком изванредне способности. Аналитична геометрија којој је прве темеље положио Декарт (1596—1650), а која је створила везу између аритметике и геометрије, омогућила је да се геометријски проблеми решавају рачунским путем. Јер док су Грци познавали само ограничен број крива, сада је свака произвољна једначина, која је садржавала обе координате аналитичке геометрије, претстављала по једну криву, чиме је њихов број постао бесконачан.

Њутнови претходници или савременици: Кавалијери (1593—1647), Робервал (1602—1675), Уолис (1616—1703) почели су да испитују особине тих крива, да проналазе њихове тангенте, асимптоте, превојне и екстремне тачке, да израчунавају дужине тих крива између задатих тачака и површине ограничене тим кривама. Тиме су почели да залазе у ону област математике која се зове Вишом математиком или Инфинитезималним рачуном. За решавање тих проблема проналажени су појединачни поступци који су за разне криве били различите природе па нису имали значај општег метода који би се могао применити за сваку криву. Тај општи метод пронашао је Њутн у својој двадесет трећој години, првим замахом и једним ударцем. Тада је нашао оба главна обрасца који сачињавају суштину нашег садашњег Инфинитезималног рачуна, диференцијалног и интегралног и назвао га рачуном флуksiја.

Изгледа скоро невероватно како је младић од двадесет три године својим мисаоним погледом допро много даље но сви његови претходници и савременици. Још је чудније што је Њутн те своје велике проналаске бацио у запећак и обазрео се на другу страну. Већ у пролеће 1666 године бавио се сасвим другим питањима.

Његови савременици бавили су се и питањем природе Сунчевог светла и боја које се појављују при пролазу тога светла кроз стаклену призму. Њутн предузе да то питање реши експериментом. И у томе је, као што је познато, потпуно успео и решио тај проблем оптике.

Убрзо иза тога, а за време свога боравка у Улздорпу, некако у јесен 1666 године, синила је у Њутновој глави прва замисао његовог најзначајнијег сазнања, и то овом приликом. Седећи у своме врту, видео је како је једна зрела јабука пала са свога стабла доле. Запитао се због чега је пала, па када је одговорио да је то било услед силе теже која јој је дала вертикално убрзање, дакле ка центру Земље, запитао се докле сиже та сила теже која се испољава свугде докле допиремо, па и на највишим Земљиним бреговима. Напоследку се запитао да ли дејство те силе сиже и до самог Месеца.

Ово питање које нико пре њега није поставио, довело га је до новог, још замањнијег питања: Није ли дејство теже она сила која присиљава Месец да кружи око Земље?

Тиме је Њутн поставио, а затим математичким језиком формулисао један проблем космичког значаја. Кад га је решио нашао је образац који би морао постојати између радиуса R Земљине лопте, отстојања r Месеца од Земље, времена J његовог обилажења око Земље и убрзања g Земљине теже. То убрзање измерио је већ Галилеји. Књиге које је имао при руци у Улздоргу, давале су му нумеричке податке о величинама R , r и T . Када их је ставио у свој образац и помоћу њих израчунао убрзање g , резултат његова рачуна није га могао задовољити: израчунато убрзање g испало је за једну седмину мање од стварног, оног што га је нашао Галилеји. Тек 16 година доцније дознао је Њутн узрок те несугласице. Он није лежао у самом обрасцу, који је био добар, већ у нетачном податку за радиус R Земљине лопте. Све до тог доба Њутн је сумњао у исправност своје идеје и није је ником саопштавао.

Када се, године 1667, Њутн вратио у Кембриџ, завршио онде своје школовање и постао наследник свога учитеља Барова, поче да разрађује велике замисли до којих је дошао и у својем родном месту. Године 1669 написа своју прву расправу у којој је саопштио неке основе својих проналазака из области Више математике. Предаде је Колинсу који је стајао у вези и преписци са скоро свима научницима Енглеске. Но Колинсу није успело да се та расправа објави па је њен оригинал вратио писцу, али је задржао за себе њен тачан препис. Тај препис нађен је после његове смрти у његовој заоставштини, и помоћу те копије могао је касније, у спору са Лајбницом, бити доказан Њутнов приоритет у проналаску Инфинитезималног рачуна.

Више среће имао је Њутн, бар спочетка, својим открићима у области Оптике. Изумео је и својим рукама конструисао телескоп у којем је, дотле стаклено, сочиво објектива заменио конкавним огледалом. Тај свој доглед, такозвани рефлектор, поконио је »Краљевском удружењу«, енглеској Академији наука. У њеном дому чува се још и данас тај доглед као драгоцен реликвија.

То удружење изабрало је Њутна године 1672 за свог правог члана. У међувремену довршио је Њутн и надопунио новима своја испитивања о природи Сунчева светла и написао о томе своју расправу која је убрзо објављена у »Трансакцијама« Краљевског удружења. Она је саопштавала открића првокласне важности која се нису могла оспорити и у којима Њутн није имао претече који би имао икаква удела у њима. Но у тој расправи су, поред непобитних чињеница, саопштени и Њутнови назови о природи светла, а то питање није вековима могло бити потпуно разјашњено. Зато је Њутнова расправа наишла на оштар отпор критичара и на потцењивање. Четири пуне године морао је Њутн да одговара на нападе и да побија замерке својих противника. Показао им је, додуше, своју снагу, али га је та дуготрајна борба заморила.

Њутнова препирка са својим противницима донела му је корисних искустава и прекалила га у правог научника. Увидео је јасније од свих својих савременика докле допире власт науке, шта су хипотезе, а шта су природни закони. Од тих закона морају неки, као и аксиоми геометрије, стајати изнад сваке сумње. Из таквих основних могу се остали закони извести логичким размишљањем.

Тако је Њутн видео пред собом пут којим му ваља поћи. Он престаде да објављује своје расправе и да одговара на туђе идеје о привлачном дејству небеских тела која му је синнула у глави још 1666 године. Али пре но што би доспео да је разради, било је потребно да на чврстим темељима подигне целу зграду Механике. То је остварио својим бесмртним делом »Philosophiae naturalis principia mathematica«. Завршио га је 1686 године и поднео га Краљевском удружењу. Оно га је објавило 1687 године.

Угледајући се сасвим на Еуклида и служећи се апаратом његове геометрије, а полазећи од своја три основна закона, аксиома, Њутн је својим делом не само положио темеље науке механике, већ је ту зграду довео под кров. Заиста, са три основна закона, стављена на чело његова дела, могућно је, као што је истакао Ернст Мах, прозрети, без употребе каквих других аксиома, сваки практични проблем механике, па припадао он статистици или динамици. Ако се при томе појаве какве тешкоће, оне су увек математичке, дакле формалне, а никако принципијелне природе. А из те науке следовала су величанствена сазнања о законитостима којима се покоравала цела васиона. Да их укратко набројимо!

Из прва два Кеплерова закона извео је Њутн недвојбени закључак да се планете крећу око Сунца под дејством привлачне снаге Сунца која је инверзно пропорционална квадрату њиховог тренутног отстојања од Сунца. Из трећег Кеплеровог закона следовало је да се та привлачна сила, предочена производом масе Сунца и масе планете, а подељена квадратом њиховог отстојања, има још помножити једним бројем који је за све планете један те исти.

Када је Њутн дошао до овог сазнања, он је, обухвативши њиме целу васиону, увидео да та законитост важи за свака два уочена делића материје. А то су потврдила и сва доцнија истраживања.

Привлачну снагу, која везује узајамно сву материју у васиони, назвао је Њутн гравитацијом, а њену законитост општим законом гравитације. Из тога закона следовала су нова сазнања. Једно од њих дало је Њутну могућност да код планета које имају своје пратиоце, а из полуосе планетске путање и полуосе путање њеног сателита и из времена обилажења планете око Сунца и времена обилажења сателита око планете, израчуна однос масе m планете према маси M Сунца. Тако је, како је то сликовито речено, Њутн бацио планете на кантар и измерио њихове масе.

Но његова теорија отишла је још много даље. Све дотле необјашњене неједнакости у кретању планета и Месеца испојиле су се као природна последица закона гравитације и као јасни изражај узајамног привлачног дејства тих небеских тела. Тиме је природа тих неједнакости била не само растумачена, већ су се оне могле пратити тачним рачуном у древну прошлост и далеку будућност. Не само то транслаторно кретање свих тих небеских тела већ и све појединости њиховог ротационог кретања могле су бити обухваћене и изражене егзактним математичким обрасцима. Прецесија равнодневица, појава коју су опазили и пратили, корак у корак, већ стари александриски астрономи, испољила се Њутновим законом као природна последица спљоштености наше Земље. И та спљоштеност доби своје механичко и геометриско образложење. То исто важи и за прастаро питање морске плиме и осеке која се показала као непосредна последица привлачног дејства Сунца и Месеца на хидросферу наше Земље. Тако се Њутнов закон, највеличанственији што га је смртни човек могао да докучи, показао као општи закон природе којем се покорава цела васиона.

Њутн је, пишући своје дело, а угледајући се на Еуклида, све своје проблеме решавао геометриским, синтетичким методом, иако је, већ у то доба, имао у рукама свој аналитички рачун флуksiја који је много спретнији од синтетичког. Има неколико разлога који су Њутна определили да се послужи геометриским методом. Еуклидова геометрија била је позната свима научницима и у општој употреби. Служећи се њоме, значило је говорити уобичајеним, добро познатим језиком док би употреба рачуна флуksiја захтевала познавање тог новог језика, још недовољно развијеног и зато неубедљивог.

Када је Њутн довршио и објавио своје главно дело, није после тога ништа објавио што би се могло и упоредити са њиме. Томе има више узрока. Младе године вреде више но старе, а Њутн се у њима, нашавши свој закон опште гравитације, попео толико високо да се даље није могло. А да се, после овако значајног проблема, бави ситнима и безначајним, за то сигурно није имао воље ни полета. Можда је и осетио да његова продуктивна снага није више онаква каква је пре била, но имао је ту утеху да је његова наука прихваћена већ за време његова живота. А када је умро, сахрањен је у крунидбеној цркви енглеских краљева, у Вестминстерској опатији, уз почасти које се, иначе, чине само члановима краљевске породице.

Основне идеје којима је Њутн својим рачуном флуksiја положио темеље Вишој математици, пресађене су, а можда и самостално изникле у Немачкој. У генијалној глави Готфрида Вилхелма Лајбница (1646—1716) оне су израсле и развиле се у стабло — у школи коју је окупио око себе, а чији су главни сарадници била браћа Јаков и Јохан Бернули. У тој школи добила је Виша математика свој властити језик ознакама диференцијала и интеграла. А тим научницима придружили су се и други, тако

да је та нова грана науке добила брзо свој заобљен облик. Она је постала изванредно средство за решавање непрегледног броја проблема геометрије, механике и других егзактних наука. Да о томе споменем само оно што је најважније!

Леонхард Ојлер (1707—1783), васпитан у школи Бернулија, један од најглавнијих изградитеља Инифинитезималног рачуна, решио је тим оруђем цео низ значајних проблема механике. Колико се та грана науке осамосталила, показује пример Жозефа Луја Лагранжа (1736—1813), једног од највећих математичара свих времена. Као што је већ речено, Њутн је све проблеме својих »Принципија« решавао геометриски и у тој његовој књизи налазе се 223 геометриских фигура. А Лагранж је науку механике у свој њеној пространости обрадио својим делом »Mécanique analytique« без употребе иједне геометриске слике. Он је у изградњи механике отишао још много даље својом теоријом поремећаја, тојест последица узајамног привлачног дејства појединих планета на њихово кретање. Пјер Симон Лаплас (1749—1827) је, ослањајући се на радове Ојлера и Лагранжа, изградио науку о кретању небеских тела до монументалне величине. Употребом те науке могао је Леверије израчунати где се мора налазити дотле непозната и неопажена планета која је своје присуство испољавала у поремећајима примећеним на кретању планете Урана. Чим је Леверије завршио свој рачун и послао његов резултат о тренутном положају непознате планете у Берлин, нашао ју је тамошњи астроном Гале истога дана када је примио Леверијево писмо, 23 септембра 1846, на оном месту звезданог неба које му је Леверије саопштио. Нова планета добила је име Нептун. Њен проналазак био је један од највећих триумфа Небеске механике.

Немогућно је у уском оквиру овог поглавља набројати све изградитеље математичких наука и њихових примена. Најважнији од њих оцртани су у моме већ споменутом делу, а набројани у списку саопштеном у претходном поглављу. У овом поглављу ограничио сам се само на осниваче наука, а као таквог морам још једног нарочито да истакнем.

Николај Иванович Лобачевски
(1793 — 1856)

Родио се у Макаријеву, у близини Нижњег Новгорода, студирао је на Универзитету у Казану где је постао професор и ректор тог Универзитета. Ту се бавио овим значајним питањем. Еуклид је у својој геометрији учио ово: Уочимо у једној равни једну праву и једну тачку изван ње, онда је кроз ту праву и у тој равни могућно положити само једну праву паралелну оној правој која је не сече. На тој претпоставци, као аксиому, изграђена је цела Еуклидова геометрија. Лобачевски се запитало како би изгледала геометрија кад би се тај постулат напустио и успео је да изгради једну нову, такозвану, »Нееуклидску геометрију«

којој је Еуклидска геометрија само један специјалан случај. Прво саопштење о томе учинио је године 1826, а коначну обраду своје теорије објавио је под насловом »Пангеометрија« године 1856.

Истим питањем бавили су се и други научници, Карл Фридрих Гаус и Маџар Јанош Бољаји, али се, по приоритету и садржини свога дела, Лобачевски има сматрати творцем те нове геометрије. Радовима Бернхарда Римана она је добила велики значај и нашла примене у модерној теорији релативитета.

*

Досада смо описали и у њеним главним оснивачима пратили изградњу егзактних наука. Ти оснивачи били су првенствено мислиоци, рационалисте, служили се, дакле, расуђивањем. Но наука се постепено и у све већој мери почела служити и другим извором наших сазнања, посматрањем и опитом. Стари Грци нису се, са незнатним изузетком, њиме служили. Они су природне појаве посматрали онако како су им се оне у целости указивале, а нису умели да их рашчлањавају да би тиме стављали природи појединачна питања. Пут којим су пошли рационалисти о којима смо досада говорили назива се дедуктивним јер су они, као што смо видели, из општих принципа изводили своје закључке. Пут којим се пошло опитом зове се индуктивним јер се из појединачних појава изводе општи закључци. Сада ћемо да се позабавимо оснивачима наука који су тим путем пошли, а ограничити се само на најзначајније од њих.

Антоан Лоран Лавоазије
(1743 — 1794)

Аристотелес је учио ово: Нашим чулом пипања осећамо и разликујемо шта је топло, шта хладно, а исто тако шта суво, а шта влажно. Како су топло и хладно, а исто тако суво и влажно, супротни осећаји и не могу у исти мах бити особине једног те истог тела, могуће су само четири комбинације основних елемената, а то су земља која је хладна и сува, вода која је хладна и влажна, ваздух који је топал и влажан и ватра која је топла и сува. Из мешавина тих елемената саграђена су сва земаљска тела.

Земља, вода, ваздух и ватра били су четири основна елемента Аристотелове науке.

Аристотелес учио је још и ово: Та четири елемента су само разни видови праматерије па не могу бити претворени један у други.

Та замамљива перспектива Аристотелове науке била је полазна тачка и основ доцније алхимије, када се увидело да се из простих руда могу добити племенити метали.

Једна од теорија алхимичара почивала је на замишљеном постојању једне хипотетске материје, такозваног флогистона.

Већ од доба Платонова веровало се да се из сваког тела које сагорева или је ужарено издваја један његов саставни део у виду пламена, флогистон, а да је све оно што иза сагоревања преостане само саставни део тога тела, његов остатак.

Ми данас знамо да је сагоревање везивање горуће материје са кисеоником ваздуха, но некад се мислило друкчије и теорија флогистона била је дуго времена кључ за тумачење хемиских процеса. Када је врло заслужни енглески хемичар Кевендиш открио водоник, веровао је да је у њему нашао флогистон. Исто тако, не мање заслужни Швеђанин Шеле, када је пронашао хлор, сматрао га је за флогистон. Па и Енглец Пристли, славни проналазач Кисеоника, дефлогистованог ваздуха, како га је он звао, веровао је све до своје смрти у непогрешивост теорије флогистона.

Тада се појавио у научној јавности млад један човек који није био ученик Платонов и Аристотелов, већ ученик Демокритов и Питагора. Прихватио је учење Демокрита: »Ништа што постоји, не може бити уништено«. И доказао то кантаром у руди. Измерио је тачно тежине свих саставних делова пре и после хемиског процеса и изразио их бројевима који су, као што је то учио Питагора, суштина свих ствари. Ти бројеви задовољавали су тачно једну једначину. Прозрео је и растумачио процес сагоревања и порушио, на очиглед споменутих корифеја, целу зграду теорије флогистона, а на њеном месту положио темеље наше садашње Хемије. Тај човек био је Антоан Лоран Лавоазије.

О њему, његовој науци и о његовој трагичној смрти — погубљен је за време Француске револуције на гилотини — говори сам опширније у својој књижици »Двадесет два века хемије«.

Лавоазије је био главни оснивач хемије.

Димитриј Иванович Менделејев
(1834 — 1907)

У својој књизи »Наука и техника током векова« дао сам, поред осталих наука и преглед развоја хемије. У томе прегледу, саопштеном и овде, појављују се имена шеснаесторице изградитеља хемиске науке. Овде морам да, поред Лавоазијеа, споменем још једног хемичара због изванредне оригиналности и великог замашаја његовог дела. То је био Димитриј Иванович Менделејев. Родио се у Тоболску, био професор Политехнике и Универзитета у Петрограду. Он је показао и објавио 1869 године да су особине хемиских елемената функције њихових атомских тежина. По тим тежинама и особинама успео је да их сврста у тачно одређени систем. На темељу тог свог система могао је Менделејев да претскаже да ће поједине, онда још постојеће празнине у том систему бити попуњене дотле још неоткривеним елементима. И то се показало као тачно. Тај његов систем нашао је велике примене у модерној нуклеарној физици, но која, пошто њена изградња пада у двадесети век, не улази у оквир овог списка.

Алесандро Волта

(1745—1827)

Већ стари Грци познавали су природне магнетне руде, нађене код вароши Магнезије, а и опазили да ћилибар, који су они називали електрон, када се натрља, привлачи лаке предмете. Тако су постали наши садашњи називи за магнетске и електричне појаве.

Први озбиљни кораци у испитивању тих појава учињени су у седамнаестом веку експериментима Гилберта, личног лекара енглеске краљице Јелисавете, и Немца Герике-а, по звању инжењера, који је први конструисао машину за стварање електрицитета трењем и опазео појаву одбојне силе електрицитета. Планско испитивање електричних појава отпочело је тек у току осамнаестог века. Француз Дифе показао је године 1730 да има две врсте електрицитета које се добивају трењем стакла и трењем смоле; ми их данас називамо позитивним и негативним електрицитетом. Дифеов савременик, Енглеz Греј, уочио је разлику између тела која спроводе електрицитет и која га не спроводе. Године 1748 пронађена је лајденска боца, а убрзо затим Американац Франклин пронашао је громобран, а Немац Епинус појаву електричне инфлуенције. Убрзо затим усавршене су машине за стварање електрицитета трењем и за његово нагомилавање у кондензаторима.

Тако се наука нашла пред задатком да пронађе законитости тих појава и изрази их математичким језиком. Први корак у томе правцу учинио је године 1784 француски инжењер Кулон. Својом торзионом вагом измерио је силу којом се истоимена електрична оптерећења одбијају, а разноимена привлаче и нашао да је она пропорционална производу тих оптерећења, а инверзно пропорционална квадрату њиховог отстојања. Тај Кулонов закон има, дакле, исти математички образац као и Њутнов закон гравитације.

Све овде споменуте, експериментима пронађене, појаве електрицитета нису, сем громобрана, имале значајних практичних примена. Пут тим применама нађен је овако.

Године 1789 Алојзио Галвани, лекар и професор Универзитета у Болоњи, опазео је, пуким случајем, да свеже препарисани кракови жабе почињу да трзају када се на њима или у њиховој близини изврши испражњавање електричних кондензатора. Далеко значајнија била је ова појава. Када је једнога дана наденуо један пар таквих жабљих кракова на куку начињену од месинга и притиснуо је на гвоздену ограду свога балкона, ти кракови су задржали при додиру тих двају метала. Галвани није успео да нађе узрока тој појави.

Ту појаву објаснио је Алесандро Волта. Рођен у Кому, у Италији, био је професор физике на гимназији свога родног места, а затим професор Универзитета у Павији. Пошто је конструисао

свој електрофор за стварање електрицитета трењем и свој електрометар којим су се могле опазити и измерити и сићушне количине електрицитета, успео је да докаже да се он ствара и стално одржава при додиру плочица двају разноликих метала. Одатле је био само један корак до Волтиног електричног елемента и до читаве батерије таквих елемената. Волта је свој проналазак саопштио године 1800 својим писмом претседнику Краљевског удружења у Лондону, у чијим је »Трансакцијама« и обављен тај његов епохални проналазак.

Година 1800-та отвара нову епоху у развићу науке о електрицитету са њеним многобројним применама. Волтиним елементом добијено је средство за стварање електричне струје. Он је могао бити замењен великом батеријом таквих елемената и тиме стварати све јаче и јаче струје. Већ године 1800 пошло је за руком Енглезу Хемфри Девију (1778—1829) да таквом струјом пронађе и изољује нове хемиске елементе, натријум, калијум и неке друге, а нови проналасци о дејству електричне струје ређали су се један за другим. Да споменемо само најважније!

Дански научник Ханс Христијан Ерстед, чинећи разне експерименте са електричном струјом, приметио је 21 јула 1820 године ово. Када је спроводник електричне струје положио водоравно изнад и дуж магнетске игле која се могла хоризонтално обртати око свога средњег зглавка, а кроз тај спроводник пропустио електричну струју, та игла се заокренула својим северним полом према западу за скоро 45 степени. Ерстед није умео да тој појави нађе објашњења и да математичким језиком изрази њену законитост. То је учинио Андре — Мари Ампер, наставник Политехничке школе у Паризу, нашавши математички закон узајамних сила између електричне струје и магнета. Конструисао је тим поводом »Соленоид«, калемасто увијен спроводник, који је, обешен водоравно, а када је кроз њега пропуштена електрична струја, понашао се као магнетска игла. Када је, у заједници са својим колегом Домиником Франсоа Арагоом, утакао ваљак меканог гвожђа у тај соленоид, добио је снажан магнет. Тај проналазак добио је убрзо огромне примене Морзеовим телеграфом.

Михаило Фарадеј

(1791 — 1867)

Када су Ампер и Араго успели да електричном струјом створе магнет, синула је у генијалној глави Михаила Фарадеја замисао да је могућно магнетом створити електричну струју. У младости књиговезачки шегрт, самоук, постао је помоћник споменутог Девија, а иза његове смрти управник »Краљевске институције« у Лондону. У лабораторији те установе, а конструишући својом руком справе које су му биле потребне, извршио је низ открића из области хемије и физике и нашао њихове законитости. Најважније од свих тих открића било је ово.

Када је калему спроводника, везана са електрометром облика магнетске игле, приближавао снажан магнет, у спроводнику се појавила електрична струја, како је то показивало заокретање оне магнетске игле. Тако му је успело да помоћу магнета изазове електричну струју. Та електрична струја изазивала је, како су то говорили закони Ампера, у простору око себе, како се каже, једно магнетско поље такве структуре да се оно супротстављало померању оног магнета који је произвео електричну струју у калему. Значи да се, због тога отпора, при померању тог магнета морао вршити механички рад. Тај механички рад био је произвођач електричне струје. Тај свој велики проналазак, назван електромагнетском индукцијом, остварио је Фарадеј 1831 године. Све до тога доба производила се електрична струја хемиским процесом који се одигравао у различитим електричним елементима слаба капацитета, а сада се могао стварати механичким радом, на пример парном машином. Тада су проналажене и усавршаване електричне динамомашине, генератори, у којима се, таквим радом, стварала електрична струја за најразноличнију употребу. Први од тих генератора давали су такозвану наизменичну струју, али како се са таквом струјом није још умело ништа отпочети, проналажене су такве машине које су давале једносмислену струју.

Електрична струја има ту особину да се њоме електрика може преносити далеко од места њеног произвођења и тако употребити за електрично осветљење и за механички рад. Поред угља, бензина и другог горива, најбујнији природни извор механичког рада су водене снаге. Како се оне обично не налазе на месту њихове примене, потребно је електричну енергију која се тим снагама ствара у електричним генераторима пренети врло далеко. За такав далеки пренос једносмислена електрична струја је непогодна, јер за рационално преношење у даљину било би потребно да има виши напон но што га има при излазу из генератора. Наизменична струја има ту одлику да се може статички, калемима, намотаних један на други, према различитом броју навоја тих калемова, трансформисати с ниског напона на високи и обратно. То је следовало из Фарадејевог закона електричне индукције.

Генијалном интуицијом, која му је синила у глави када је конструисао свој мотор за полифазну наизменичну струју, Никола Тесла (1856—1943) решио је на најсавршенији начин проблем преношења енергије електричном струјом на велике даљине. Тај начин искоришћава се данас у целом свету у огромној и стално растућој мери.

Други велики проналазак Теслин остварен је године 1890 струјама високог напона и огромне фреквенције, струјама које се сада зову Теслиним именом. Својим осталим проналасцима, Тесла је прокрчио пут остварењу бежичне телеграфије и радија.

Но да се вратимо опет Фарадеју!

После својих великих проналазака, Фарадеј се обратио новим проблемима. Својим опитима он је доказао да величина електричне силе зависи и од природе медијума кроз који се она распростира, да, дакле, у Кулоновом обрасцу уз израз који, производом електричних оптерећења подељених са квадратом њихових отстојања, претставља снагу електричне силе, ваља ставити један коефицијент који није један те исти као за ваздух и који изражава дејство тога медијума. То га је довело на генијалну идеју да није кондуктор, оптерећен електрицитетом, већ тај медијум — он га је назвао диелектрикумом — стварно седиште електричних појава. Зато је предузео да испита електричне појаве у диелектрикуму и предочи их линијама електричне силе. И те силе изналазио је Фарадеј експериментом. Било би једноставније ток тих линија испитати рачунским путем. Кулонов образац, како га је Фарадеј дотерао додавањем оног обрасца, давао је сва потребна средства за такав подухват. Али на дужем и заморнијем путу којим је пошао Фарадеј сазрели су његови назови о природи електрицитета боље но да га је прелетео на крилима математичке науке. Коначне, зреле, плодове Фарадејевих концепција одгајио је и убрао његов земљак Џејмс Максвел (1831—1879). Он је из својих математичких образаца, добивених из Фарадејевих претстава о природи електрицитета, прочитао истоветност електричних и светлосних појава и створио електромагнетску теорију светлости. Хајнрих Херц (1857—1894) је успео да својим генијалним експериментима докаже исправност Максвелове теорије, да пронађе и изазове електромагнетске таласе и докаже да се распростиру брзином светлости да се, као и она, рефлектују и преламају. Из њих је изникла телеграфија без жице.

Макс Планк

(1858—1947)

Последња година деветнаестог века обогатила је науку физике и хемије једним великим новим сазнањем. Те године објавио је Макс Планк, професор Универзитета у Берлину и управник тамошњег Института за Теориску физику, свој закон по којем се светлосна, топлотна и електромагнетска енергија емитује и апсорбује у целом броју јединица названим квантима. Тиме је, дакле, енергија атомизирана у такве кванте. Ти њени атоми нису исте јачине, већ пропорционални фреквенцији ν трептаја те енергије и дати изразом $\epsilon = h\nu$, где је h једна универзална константа названа Планковим именом. То сазнање Планково, за које је године 1918 добио Нобелову награду, постало је полазном тачком нових сазнања, а нарочито теорије атомских модела, изграђене радовима Ајнштајна, Брољиа, Бора и Шредингера у току нашег века.

17.

ОСВРТ НА ПРЕТХОДНА САОПШТЕЊА

У претходних пет поглавља овога списка дао сам систематски преглед наших наука, али се опсежније задржао на егзактним природним наукама, саопштио њихов историјат и дао списак њихових најзначајнијих научника и проналазача, а из њих издвојио и предочио главне осниваче тих наука. Служећи се тим чињеницама, покушаћу да из њих изведем неке опште закључке о наукама и научницима.

Наше науке достигле су огроман обим и завидну висину, а налазе се још увек у сталном и бујном развићу. Постале су за појединца непрегледне. Нема више на свету полихистора који би, као некада Аристотелес, могао својим погледом обухватити све савремене науке, а камоли владати њима. Но не само када говоримо о свима наукама, већ ако само уочимо једну једину од њих, например Математику, тешко да би се нашао иједан научник који би је обухватио и савладао у свој њеној пространости. А већ да не говорим о другим наукама, например Медицини! У њој се, додуше, одржао назив „доктор целокупне медицине”, али он означава само развођача који познаје места рада, имена и делокруг специјалиста да би им упутуио болесника.

Сваки научник има данас свој ужи или шири делокруг. Има наде на успех ако га је сам пронашао и заузео тако да га може назвати својом лично својином. Но чим се покаже да је то земљиште богат мајдан, онда похрле онамо и други да га исцрпљују.

Проналазаче најбогатијих, златних, мајдана, назвао сам оснивачима наука. Да их, прегледа ради, поново набројим! То су ови:

Питагора, Демокритос, Платон, Аристотелес, Еуклид, Аристархос, Архимедес, Аполониос, Коперник, Кеплер, Галилеји, Хајгенс, Њутн, Лавоазије, Волта, Лобачевски, Фарадеј, Менделеев, Планк. Дакле свега њих деветнаест од 139, колико их је наведено у моме списку на страни 137, дакле тек једна седмина. Од тих деветнаест оснивача њих осморица били су Стари Грци. Тај велики број, скоро половина свих оснивача, постаје нам разумљив кад узмемо у обзир да су се Грци нашли на још потпуно необрађеном земљишту науке и свако њихово сазнање постало је кореном свих потоњих. А да су ти, стари, Грци били

генијалан народ, о томе нема сумње. То су показали не само у науци, већ и у песништву и у уметности где су створили дела која су била потоњим поколењима недостижна. Од осталих једнаест оснивача било је три Славена, по два Италијана, Енглеца и Немца, један Француз и један Холанђанин.

Ако сада групишемо све научнике наведене у нашем списку по њиховој народности, онда добијамо, ако Белгијанце урачунамо у Французе, а Американце у Енглеце, ову слику:

Француза	36	од тога оснивача	1
Немаца	33	„	2
Енглеца	26	„	2
Грка	20	„	8
Италијана	8	„	2
Словена	6	„	3
Холанђана	4	„	1
Данаца	3	„	—
Скандинаваца	3	„	—
Свега	139	„	19

У овом прегледу научника стоје Французи на првом месту, а Словени тек на шестом, али међу оснивачима наука ређају се они, са Коперником, Лобачевским и Менделеевом, одмах иза Грка.

Не кријем да се ова моја класификација научника не може сматрати потпуно тачном и поузданом, већ само приближном. Једна од тешкоћа оваквог разврставања лежи и у томе што их је у понекој од наука било по два и више њих који су дошли до истоветних проналазака.

Видели смо да је поред Њутна и Лајбниц био проналазач Инфинитезималног рачуна. Поред Лобачевског има право на проналазак неевклидске геометрије и Маџар Бољаји, а на проналазак периодичног система хемиских елемената, поред Менделеева, и Немац Лотар Мајер. Но најтежи случај и у проналажењу правог и првог оснивача које науке је онај који се тиче великог природног закона о неуништивости енергије.

Прве клице тога закона изникле су већ у Старом веку. Демокритос је учио да је материја неуништива и да ни најмања њена честица не може нестати из васионе. То је тим истим речима, изразио и римски песник и мислилац Карус Лукрећ (96—55) у своме спису »De rerum natura«. Но он је пошао још даље говорећи да је збир свих кретања непроменљив. Остало је нејасно шта ваља разумети под тим збиром и шта бива онда када та кретања наиђу на отпор. Ако им се ништа не супротставља, она се неће угасити сама од себе. У томе смислу говоре вечна кретања планета, а то је, још јасније, изразио Галилеји својим законом инерције. А када је примећено да се отпором кретању, рецимо трењем, ствара топлота, појавило се питање — шта је то топлота?

Дуго времена се замишљало да је она флуидне природе. Тек године 1747 назрео је Михаил Васиљевић Ломоносов (1711—1765), професор Универзитета у Петрограду, праву суштину топлоте, говорећи да је она кретање унутарњих честица тела. А Бенжамен Томпсон, гроф од Румфорда (1753—1814), показао је својим експериментима при бушењу топовских цеви како се механичким радом ствара топлота, али није успео да својим експериментима одреди тачан однос између утрошеног рада и њиме створене количине топлоте, такозвани механички еквивалент топлоте. У томе је, а путем експеримента, успео Енглец Џемс Џаул 1843 године.

Сем оваквог експерименталног, емпиричког пута, постојао је и један други, рационалистички, помоћу теорије о понашању гасова која је давала везу између притиска, запремине и температуре гаса, како су је створили Бојл и Ге-Лисак. Тим путем пошао је Сади Карно, син Лазара Карноа, организатора француске војске за време револуције. Млади Карно је, већ у својој двадесет седмој години, нашао теориским путем споменути везу. Истим путем пошао је и Немац Роберт Мајер и године 1842, дакле пре Џаула, објавио своју расправу у којој је саопштио своје идеје о одржавању енергије и своје израчунавање механичког еквивалента топлоте. Математички доказ о неуништивости енергије, а служећи се познатим законима физике, дао је Херман Хелмхолц у својој расправи објављеној 1847 године.

На завршетку овога прегледа бацимо још један обухватан поглед на развиће научне мисли у току векова. Она је добила животну снагу појавом старих Грка. Видели смо како је она код њих исклијала, бујно се развила и донела зреле плодове. За разлику од својих претходника, Египћана, Грци су имали изванредну способност апстракције. Њоме су створили науку математике, геометрије и астрономије, а на темељу рационалистичких расуђивања. Колико је то њихово рационалистичко расуђивање, већ у добу Платона, било искристалисано и пречишћено, покушао сам да предочим једним замишљеним разговором како сам га ставио у уста Платону и Аристотелу и саопштио у својој књизи »Кроз царство наука«. Из њега дајем овај одељак.

Платон рече Аристотелу: Реци ми, синко, шта је то кружна линија?»

Аристотелес даде беспрекорну дефиницију такве линије.

»Видиш, синко«, рече му Платон, »Ти имаш савршено јасну претставу о томе шта је то кружна линија, а ипак је ниси добио искуством. Јер сваки нацртани или на који други начин добијени круг има својих недостатака и не одговара идеалу кружне линије. Зато истинска кружна линија није оно што си својим рукама начинио или чулима опазио, него оно што си својим разумом схватио и мени, малочас, својом дефиницијом саопштио. Круг, то је једна идеја«.

Грчки научници били су изразито дубоки мислиоци и у кратком раздобљу од 250 година, од Питагоре до Архимеда, по-

ложили темеље нашим егзактним наукама. Но после тога, за време великих посматрача неба Хипарха, Птолемаја и експериментатора Херона Александријског, почиње слабљење научне мисли да би она у току од 500 година, а појавом хришћанства, сасвим замрла. И сви плодови грчке учености пропали би без трага да их Арабљани не прихватише и не предадоше Западу.

Велики реформатор Никола Коперник био је, уствари, само обнављач хелиоцентричког система старих Грка. Но одмах иза њега стала је западњачка наука на своје ноге и почела да се брзо развија до њеног данашњег стања. Томе су много допринели проналасци увеличавајућег сочива и далековидног догледа којима се досег наших чула знатно раширило. Њиме је Галилеји извршио своја знаменита открића на звезданом небу. Он је положио темеље Динамици, а у његовој школи створено је ново средство за испитивање природних појава, експеримент или, како га ми зовемо, опит. Стари Грци нису се њиме служили. Он је плод духовне замисли и руку. Зато можемо у развићу науке у Новом веку, научнике разврстати у рационалисте, који су своја дела стварали само својим умом, рекло би се затворених очију, и оне који су својом замисли и својим рукама умели да стављају природи појединачна питања да би тим начином добили одговора. Међу набројаним основачима науке у Новом веку били су Коперник, Кеплер, Хајгенс, Њутн, Лобачевски и Менделеев првенствено рационалисте, а Лавоазје, Волта велики експериментатори.

После овог летимичног погледа на развој егзактних наука, бацимо такав поглед и на остале науке обележене у графичком прегледу наука на страни. Онда се око области већ споменутих наука ређа област примењених егзактних наука. То су, у првом реду, техничке науке. Развој технике од њених првих почетака, остварених у каменом добу па све до проналазака Николе Тесле предочио сам у главним цртама у споменутих својим књигама »Наука и Техника током векова« и »Техника у току давних векова«. Из тих приказа се види да су дела Технике индигнизна примена егзактних наука у практичне сврхе. Мислим да није потребно овде говорити о делима Технике. Она је преобразила цео наш друштвени живот, а то свако осећа и зна. Зато можемо прећи на идућу групу наука њиховог графичког прегледа, обележену са IV. То су »Дескриптивне аорганске природне науке«. Најважније међу њима су Метеорологија, Минералологија, Геологија и Географија.

Рекао сам већ да се оне називају дескриптивним наукама јер, углавном, само саопштавају чињенице и стања, но још нису способне да прозру њихов механизам и тиме претскажу њихову узастопност. Као таква претежно дескриптивна наука је Географија. Њено попрште је димензионално јер је ограничена на површину Земље, а са егзактним наукама стоји у врло лабавој вези. То сам осетио при сваком мом контакту са географима. Нисам нашао ниједног од њих који би био у стању да прозре једну

такву важну појаву као што је плима и осека мора. Било му је јасно да привлачна снага Месеца изазива испупчење. Земљине хидросфере на оној њеној страни која је окренута према Месецу, али зашто се такво испупчење ствара на антиподној страни Земље, то није могао да схвати. А исто тако му је остала необјашњена прецесија равнодневица. То незнање је потпуно схватљиво. За разумевање споменутих појава потребна су висока знања Математике и Механике којима ретко који од њих влада у довољној мери.

А сада да кажем коју реч о Метеорологији. Несигурност њених прогноза показује, као што сам већ рекао, да се она није још уздигла до степена егзактних наука. Томе се није чудити. Неправилност распореда копна и мора, набораност континената, морске струје и струјања у атмосфери, праћена њеним талозима, смена дана и ноћи и узастопност годишњих доба, све то има одјека на термичке и динамичке појаве у Земљиној атмосфери, и све се то дешава у толико компликованој мери да, бар засада, изгледа немогућно подврћи те појаве математичкој анализи у толикој мери да би се могла претсказивати њихова узастопност.

Много више изгледа на успех има онај део Метеорологије који се зове Климатологијом. Јер поред све неправилности дневних метеоролошких појава и оних годишњих доба, клима појединих предела Земљиних, ако се пита само за њено средње стање, не подлежи осетним променама. А праизвор термичких појава на површини Земље и њене атмосфере су топлотне количине што их Сунце упућује појединим појасима Земљине површине. Та појава може се обухватити тачним рачуном. То је била основна идеја моје »Математичке климатологије и Астрономске теорије климатских промена« која је била објављена на челу Кепеновог »Приручника Климатологије« и била преведена на руски језик. Но о томе сам већ известио свога читаоца у другој свесци ових мојих »Успомена«.

О осталим дескриптивним наукама могу рећи још ово.

Минералологија, иако дескриптивна наука, почива на чврстом тлу егзактних наука, Физике и Хемије.

Геологија није, за разлику од Географије, дводимензионална јер задире и у утробу Земље, испитује њене наслаге и узастопност живота на Земљи. Она је успела да утврди редослед тих наслага и њихових фосила, трагова живота на Земљи, но није успела да их оцени временском скалом и да их датира годинама. У томе је успела, као што сам већ причао у другој свесци својих »Успомена«, тек мојим кривама осунчавања Земље, а сада су јој дошле у помоћ и друге егзактне науке.

У најновије доба, а благодарећи Сеисмологији, почела је из науке о Земљи, а поред Географије и Геологије, да се развија једна нова наука, Геофизика, коју би, као засебну и самосталну науку, ваљало уврстити у мој графички преглед наука. Она се толико осамосталила да је године 1927 Бено Гутенберг, онда професор Универзитета у Дармштату, одлучио да изда велики

»Приручник Геофизике« у десет томова. Он ме је позвао и присилио на сарадњу и у његовом »Приручнику« објављена су четири одељка из мога пера на свега 306 страна. Они су чиста егзактна наука. О томе сам опширно реферисао у другој свесци ових мојих »Успомена«.

О осталим наукама унешеним у мој графички преглед нисам у стању да говорим са довољном компетенцијом. Сигурно је да и за њих важи оно што је рекао велики филозоф Имануел Кант да се у свакој природној науци налази само толико праве науке уколико је у њој заступљена математика. То су постале егзактне природне науке, а од дескриптивних само оне које су се успеле користити тим егзактним наукама. Пример је томе Медицина. Она се развила до њеног садашњег стања користећи се микроскопом, Рентгеновим апаратом и хемиском анализом.

18.

АЛЕКСАНДЕР ХУМБОЛТ

Из претходних саопштења видела се јасно сва разгранатост и разноврсност наших садашњих наука. Оне су достигле толико пространство и обим да нема више научника који би био у стању да их обухвати све својим погледом и знањем. Последњи који је у упознавању природе и њених закона успео толико да ју је могао сагледати као целину био је Александер Хумболт. Потребно је да се, на крају овог нашег прегледа наука и њених творца, и са њиме упознамо.

Александер Хумболт родио се у имућној и отменој породици у Берлину исте године као и Наполеон, дакле 1769. Па као што је онај велики освајач хтео да под своју власт покори цео свет, тако је и Хумболт желео да га освоји својим знањем. О томе је маштао већ за време својих студија на разним универзитетима и рударским академијама где се првенствено бавио геогностичким и монтанистичким студијама и тиме прикупљао знања која би му послужила као оружје за такав замишљани освајачки поход. А када му умре мајка и он наследи њено богатство те дође до обилних материјалних средстава, одлучи да крене, као научник и истраживач, у оне крајеве света који још нису постали духовном својином науке. Но први његови кораци које хтеде да предузме, да оде у Италију, а затим у Египат, а одатле да прокрстари целу Северну Африку, остадоше безуспешни због ратова који су тада потресали Европу. Зато се упути у Шпанију. Посредством саксонског посланика љубазно би примљен на краљевском двору, а својом симпатичном личношћу задоби наклоност краља и његове околине. Један од краљевих просвећених министара му дозволи, омогући и поможе да отпутује у шпанске колоније тропске Америке. Такве дозволе нису дотле давале странцима и зато су ти предели Америке, пребогати природним лепотама и историским споменицима, били неприступачни научничким испитивањима. Дата му је дозвола да се може слободно кретати у свим шпанским државама Америке, служити се својим инструментима, вршити астрономска посматрања, мерити висине брегова, прикупљати све плодове земљишта у циљу науке.

Тадашње шпанске државе у Америци обухватале су данашње државе американске Уније: Флориду, Луизијану, Тексас, Мексико и Калифорнију, а сем тога целу Средњу Америку,

главни део Антила и целу Јужну Америку са изузетком Бразилије и доњег крајичка Патагоније.

Случај је хтео да се Хумболт у то доба био упознао и спријатељио са једним младим Французом Еме Бонпланом који је био по струци ботаничар и, као такав, користан помоћник Хумболту. А постао му је и веран друг. И њему би дата дозвола да пође са Хумболтом.

И тако се та два млада научника укрцаше 5 јуна 1799 године у шпанској луци Коруни у лађу која их одвезе на дебело море. 16 јула искрцаше се они у Кумани, у Венецуели. Ту се нађоше у сасвим новом свету и његовој тропској вегетацији, а сагледаше ноћу између 11 и 12 новембра 1799 једну невиђену небеску појаву. Са обале мора, где су се сместили као у каквој позоришној ложји, видеше како се са неба сручује безбројан рој падајућих звезда од којих су неке имале већи привидни пречник но што га има сам Месец. Та изванредна појава трајала је целу ноћ. Она је била проузрокована тиме што се звездани рој Леонида на своје 33-годишњем обилажењу око Сунца, стицајем околности, приближио врло нашој Земљи и прошао поред ње. Таква изванредна појава неће се, у толикој мери, никад више поновити, и поред споменутог обилажења роја Леонида око Сунца, а ево због чега. У међувремену од описаног њиховог пролаза поред Земље, тај рој је прошао у близини велике планете Јупитера, а она је својом привлачном снагом померила њихову путању тако да он неће никад више доћи у близину Земље у којој су их Хумболт и његов друг сагледали својим очима. Тако је већ сам почетак њихове научничке експедиције био један сасвим изванредан доживљај.

Из Кумане и њене већ познате цивилизоване околине наша два неустрашива путника упутише се у још неиспитану унутрашњост Јужне Америке. Ту је, на дужини од 2400 километара, текла силна река Ориноко. Они се упутише према њој, онамо где она, долазећи са југа, савија свој ток према западу да би се изливала у Атлански Океан. Кад стигоше до тог места, они се чамцем упутише узводно уз ту реку према југу, у срце Јужне Америке. Ту се нађоше у потпуној дивљини. Тек овде-онде наишли би на коју шпанску језуитску мисију. Лево и десно од реке ширила се непрегледна прашума са дотле непознатом бујном вегетацијом. А животињско царство било је заступљено јагуарима, крокодилима, циновским корњачама, змијама и облицама мушица и комараца. Од људи би наилазили само на дивља племена. Тај предео био је још недотакнут цивилизацијом и све што су онде видели била је права, исконска, природа. Имали су пуне руке посла да је, као такву, опишу и научно испитају. Пут уз воду био је врло напоран, а усто је река имала велике водопаде које је ваљало обићи. Али њихово младалачко здраво тело и њихова необузdana жеља да продру што даље у тај непознати свет савлађивало је све тешкоће. Јер поред свега лепог и новог што су онде видели, они су желели да реше још једну географ-

ску загонетку. У језуитским мисијама расејаним у тим крајевима причало се да постоји водена веза између Оринока и Амазона, највеће реке Јужне Америке, али се није знало где и како је та веза остварена. Да би је нашли, наша два неустрашива путника кренуше даље, у све непознатије крајеве о којима нису постојали никакви ни описи, а још мање, географске карте. Када стигоше до реке Атабапо која се уливала у Ориноко, заплочише у њу и нађоше да је она малом притоком, Касиквијаром, везана са реком Рио Негро која се улива у реку Амазон. Када су тим налазом дефинитивно решили ту појаву »бифуркације«, рачвања извора у две гране које припадају двама разним речним сливовима, кренуше реком Ориноком натраг да би је оставили на почетку њене делте којом се она излива у море па стигоше, кренувши према северу, а преко непрегледних степа, све до Венецуелине морске обале. Оданде кренуше у Хавану на Куби да би се поново вратили у Јужну Америку. Ту су прекорачили Кордиљере пет пута, а на Чимборасо се успели до преко пет хиљада метара надморске висине. Посетили су и изворе Амазона па избили октобра 1802 године на обалу Пацифичког Океана. Из Перуа пођоше лађом у Мексико где је Хумболт испитивао вулканске појаве и проучавао културе староседелаца тих предела. Године 1804 кренуше преко Кубе у Уједињене Државе Америчке где их претседник Џеферсон дочека као већ онда познате и славне истраживаче америчког континента који су, такође, поново пронашли Јужну Америку.

Онда кренуше кући. 3 августа 1804 искрцаше се у Бордоу, здрави и свежи као да су јуче пошли на своје петогодишње путовање. Са собом су донели збирку од 6000 врсти дотле непознатог биља. Колико је тај њихов допринос био значајан, сведочи то да је половином осамнаестог века цео инвентар познатих биљки обухватио само 8000 врста. Још више је значило то што је Хумболт на темељу прикупљених искустава извео нове значајне опште закључке о географији биља и саопштио их године 1807 у спису посвећеном Гетеу који се такође бавио тим питањима.

После свога повратка из Америке, Хумболт се стално настанио у Паризу и проживео онде двадесетак година. Два су разлога која су га на то определила. Први од њих био је тај да све научне резултате што их је прикупио на своме путовању, а и дневник тога путовања, објави на француском језику. Тај посао трајао је двадесет година. Дело је добило наслов »*Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent, fait en 1799—1804*«. Оно је обухватило 30 свезака од којих 20 у фолио-, а 10 у кварт-формату. Комплет дела коштао је 10.000 франака. Дело је било богато илустровано.

Други разлог који га је, поред штампања тога дела, везивао за Париз, био је тај што се онде нашао у таквој научничкој средини какве другде није било. У њој се спријатељио са великим научницима Француске, проширио своја знања и сâм постао велики научник. Пишући своје дело и проживљујући све оно што

је на своме путовању видео и сазнао, увидео је да се природа може, додуше, проучавати на парче, али се може потпуно схватити само као једна целина. Он је у Јужној Америци видео и посматрао и онај део звезданог неба који се код нас не види, видео је величанствену појаву Леонида, видео је различите вегетације и њихову зависност од Земљиног појаса у којем расту и од надморске висине до које су се успеле. Упознао је људске расе различите од наше и њихову повезаност за пределе у којима живе, једном речи, сву разноликост тла и света наше Земље. Ту природу и васиону назвали су Грци именом »Космос«, што значи, у исти мах, поредак и лепоту. Испитати тај поредак, значило би наше распарчане науке дићи на виши степен.

Један од најприснијих његових пријатеља био је Доминик Франсоа Араго, професор Политехничке школе, астроном и физичар. Прославио се и својим лако разумљивим, а ипак дубоко научним предавањима о астрономији. Та предавања Хумболт је редовно посећивао, а у сталном додиру и размени мисли са својим пријатељем, обухватио је сву величанственост васионе. У Паризу у његовим богатим библиотекама, могао се упознати и са историјом астрономије, њеним постепеним развићем и савременим стањем и правилно одредити положај и значај наше Земље у бескрајном пространству васионе.

Када је штампање његовог путописног дела било довршено, на што је Хумболт утрошио остатак своје очевине, био је присиљен да тражи намештења. Зато је тешка срца оставио Париз и године 1827 преселио се и стално настанио у Берлину. Ту је постао саветник двају узастопних владара уз, за ондашње прилике, високу награду. Али је, већ приликом тог намештења, условио право да сваке године може по коју недељу провести у Паризу. А коришћен је сваком таквом приликом и за дипломатске мисије.

Као академик имао је, не само право, већ и дужност да на Универзитету држи јавна предавања. Та његова предавања очаравала су његове многобројне слушатеље и својим садржајем и својом лепотом. Она су се, својим изванредним стилем разликовала од сувопарног стила већине осталих немачких научника. А ту своју вештину полетног саопштавања својих мисли стекао је Хумболт својим боравком у Паризу.

Из тих предавања изникло је и развило се до величанствене целине његово дело »Космос«. Већ сам тај његов наслов казује шта је хтео њиме да постигне: да обухвати целу васиону као једну целину, и то у оном смислу како су је стари Грци схватили: као поредак и лепоту.

Приступајући томе послу, схватио је да зграда коју мисли да подигне не сме да буде рашчлањена у појединачне дворане, одељене једна од друге и свака од њих има свој нарочити језик тако да би цело то здање личило на вавилонски торањ са безбројем разних језика.

Хумболт је ту своју намеру остварио тиме што је телуричну физику, ону која се бави нашом Земљом, повезао у целину са космичком физику, оном која се бави осталом васионом. Више од два деценија посветио је Хумболт томе подухвату. Његов »Космос« обухватио је четири свеске и био објављен у целини од 1845 до 1858 године. Преведен је на једанаест страних језика:

Хумболтов »Космос« почиње општим разматрањима о природи, о уживању што га она изазива у сваком њеном пажљивом и осећајном посматрачу и о начину њеног научног упознавања.

Природа је, тако вели Хумболт, јединство поред све њене појединачне разноликости. Да би схватио и читаоцу предочио то њено јединство, Хумболт је у своме делу пошао овим путем. Својим мисаоним погледом обухватио је прво целу васиону са свим светом њених далеких звезда, сунаца, маглина и породицом нашег Сунца, планетама, њиховим сателитима и кометама које нам долазе у посету. Тај део својих саопштења назвао је Хумболт уранолошким. Велик део градива за тај одељак прикупио је већ за време свога боравка у Паризу. Није се устручавао да учи од других и зато се, и доцније, обраћао свим својим познаницима и тражио од њих потребна обавештења, али је у своме делу увек савесно обавештавао од кога их је добио. О томе сведоче 405 примедба уврштених у његово дело.

Све градиво прикупљено у Хумболтовом делу одговара знању астрономије у добу када га је Хумболт ставио на хартију. У томе одељку свога дела Хумболт је углавном оригиналан само у распореду прикупљеног материјала и начину његове обраде. У ту обраду уврстио је и историју наших астрономских знања. И пре њега су се многи научници бавили историјом астрономије, али ниједан од њих са толико дубоким увидом у постепени развој те науке и са толиком савесношћу као Хумболт. Та његова савесност у обрађивању чињеничног материјала праћена је најстрожијом објективношћу. Ево за то једног примера. Сви немачки историчари астрономије, сматрајући Коперника за својег, тврдили су да он није познавао науку свога претходника Аристарха са Самоса, који је већ у трећем веку пре наше ере изградио у потпуности хелиоцентрички систем света, већ да је Коперник био потпуно оригиналан. Хумболт је на странама 349 и 380 друге свеске свога дела непобитним цитатима доказао да то није тако. Аристархос је био не само претеча, већ и инспиратор Коперника.

Тек када је уранолошким одељком свога дела упознао свога читаоца са ванземаљским светом природе, Хумболт је приступио телуричном одељку свога дела који има за предмет нашу Земљу. У њему је описао и испитао величину и облик Земље, њену спљоштеност и узроке те појаве. Испитао је затим састав, слојеве, наборе и остале особине Земљине коре и њену унутрашњост која нам се јавља земљотресима, врелима и вулканима. Велик део тих појава видео је и испитао на лицу места на своме путовању. После тога описивао је и испитао водени покривач Земљин и ње-

гову плиму и осеку. Напоследку се обратио ваздушном плашту наше Земље, њеној атмосфери и разноликим појавама које се у њој одигравају. Из тог неорганског света приступио је живом свету, биљном и животињском царству и самом човеку и његовом развићу.

Појаве описане у том телуричном одељку Хумболтова дела не подлеже строгим законима опште гравитације и не могу се описати егзактним језиком. О унутрашњости Земље није се знало ништа поуздано, а тек у новије време добисмо, сеизмологијом, прве податке о томе питању. И у погледу плиме и осеке мора коракнули смо нашим знањима много даље. Али атмосферске појаве нисмо могли да егзактном науком обухватимо у толикој мери да бисмо их могли претсказивати. Ипак је Хумболт, и у решавању тих питања, положио прве темеље. Својом геометричком концепцијом изотерма, линија једнаке температуре, а и систематским оснивањем метеоролошких станица, постао је оснивачем климатологије и метеорологије. Био је иницијатор оснивања геомагнетских станица и позвао у помоћ највећег тадашњег немачког математичара Карла Фридриха Гауса. У томе послу преокрачио је године 1829 Урал и отишао у средњу Азију.

Хумболт је систематски испитао распоред висина граница вечног снега у разним крајевима Земље и довео ту појаву у везу са осунчавањем њиховим. Истим начином испитао је и регионалну распрострањеност разних врста биља и тиме постао и оснивач биљне географије.

Разуме се да су плодови његовог рада одговарали стању наука у добу када је он писао своје дело. Од тога доба прошао је читав век, а све наше науке су се огромно прошириле да их ни један научник не би могао обухватити као једну целину, у толикој мери као што је то у своје време учинио Александер Хумболт. Зато је он био последњи полихистор међу научницима. Тај положај стекао је неуморним радом, својим крепким телом, својим проницљивим погледом и својим разумом, а понајвише својом неутољивом жеђи за сазнањем.

СТАРОСТ И ЊЕНЕ НЕВОЉЕ

Када данас седох за сто и, пре но што узех перо у руке, погледах на зидни календар, опазих на њему датум 6 октобра 1956. То пробуди у мојој души давнашње успомене. Тачно пре шездесет година освануо сам у Бечу и прошетао се први пут том лепом вароши. Из очинског дома, топлог гнезда моје породице, отишао сам у страни свет. Тим даном отпочео је нови отсек мога живота. Обасјан сунцем младости и личне слободе, озарен лепотама те светске вароши, снабдевене величанственим храмовима просвете и уметности, мој живот у Бечу прохујао је као кратки сан, иако је обухватио временски размак од тринаест година, од моје навршене седамнаесте до навршене тридесете године. Лепо, младо доба! У њему сам се развијао од слабуњавог, меланхоличног и бледог дечака у крепког, веселог и здравог младића и наживао се свих задовољстава и сласти што ми их је та варош пружала, но вредно и са задовољством учио и избраздио се за способног инжењера да бих у тој струци, кад у њу ступих у Бечу, имао видна успеха. Али сам, и за све време моје инжењерске праксе, остао веран науци и у њој се толико упражњавао и објављивао да, када ме анексиона криза уплахири ратом Аустрије и Србије, радо се одазвах позиву Филозофског факултета Универзитета у Београду да ступим у његову средину као ванредни професор Примењене математике. Када стигох онамо, то је био 3 октобар 1909 године, отпочео је нов отсек мога живота. Посветио сам га науци, а описао у другој свесци ових мојих »Успомена«.

У предговору тог мога дела рекао сам да ћу, говорећи о својој личности, обратити нарочиту пажњу на мој духовни развој и у томе погледу, бити посматрач самога себе. Почевши од првих утисака који останадоше забележени у мојој глави, испитивао сам како и под којим условима су се постепено развијале моје духовне способности тако да сам без првобитне намере и одабравши други један позив, но вођен својим урођеним, неодољивим наклоностима, постао ипак научник.

Тај свој успон описао сам у прве две свеске својих »Успомена«.

Но иза тога успона наступио је постепени силаз проузрокован физиолошким процесом старења. То сам и на себи опазео

па желим, да бих дао верну слику свога духовног развића, да и о томе проговорим коју реч.

Својим »Каноним осунчавања Земље и његовом применом на проблем ледених доба« објављеним на немачком језику априла месеца 1941 године као Посебно издање Српске академије наука, прикупио сам резултате свога тридесетогодишњег рада, објављеног дотле у 32 дела и расправе, у једну заобљену целину. Тиме је био завршен један плодан отсек мога научничког позива и рада. А одмах иза тога нашао сам се у новим животним приликама, а ево којима.

Четири дана иза довршеног отштампавања мога дела нападнуше Немци авионима Београд, а затим га освојише. Настаде дуга и тешка непријатељска окупација. Универзитет је био затворен, а и наша Академија наука обуставила је свој рад. Ја сам био везан за свој дом и нашао онде разонођења и посла пишући своје дело »Кроз царство наука«, о којем сам овде већ опширно реферисао. Оно је пола научно и пола забавно као што је то била и моја књига »Кроз васиону и векове«. Мој посао на тим делима захтевао је добро познавање историје наука и њених главних изградитеља, а иобразиће да бих те личности могао предочити живе пред собом. Други, а не ја, имају да пресуде колико сам у томе успео.

Када сам завршио то своје дело и један део његов објавио на српском језику, желео сам да се опет вратим чисто научничком раду и разрадим неке идеје које су остале неисцрпљене до својих коначних резултата. Искуство ми је показало да су од свих мојих идеја биле најзахвалније и најплодније оне које се не простиру само у једној одређеној и ограниченој научној области, већ обухватају њих више. Причао сам већ да је мој научнички рад дао своје плодове првенствено због тога што се био распростро на више различитих наука. Једна од идеја која је имала ту одлику била је и она која ми је синула кроз главу године 1923, а којом је био постављен један проблем који се могао решити само сарадњом Астрономије и Теоретске физике. Ту идеју изложио сам у другој свесци ових мојих »Успомена« у седамнаестом и двадесет првом поглављу и у једној својој расправи објављеној у »Гласу« наше Академије. Али је не разрадох до краја. Омела ме је у томе моја сарадња на Кепеновом »Приручнику Климатологије« и Гутенберговом »Приручнику Геофизике« на којима сам радио од 1922 до 1937, дакле пуних 15 година.

Ону своју недовршену расправу писао сам у Математичком семинару Београдског универзитета. Тај семинар имао је своју богату библиотеку. Сва важнија дела и расправе из мојих предмета Рационалне механике, Небеске механике и Теоретске физике, била су ту прикупљена, исто тако и сви важнији часописи из области тих наука. У мојој малој расправи употребио сам и цитирао 56 дела и расправа. Но када сада, после 33 година, зажелех да посао започет том расправом продужим, показа се да је то немогућно. Јер цела наша некадања библиотека изго-

рела је, као што сам причао, до последњег листића. Од оних 56 расправа није се очувала ниједна једина. Усто је наступила и ова невоља. Дуги низ година после пожара наше библиотеке нисмо били у стању да са претплаћујемо на стране часописе и тако нисмо знали шта се у савременој науци догађа и ствара. Нов, оригиналан научни рад изван моје најуже струке био је онемогућен и зато сам био упућен само на своју властиту библиотеку и њом сам се користио пишући сва моја послератна дела. О томе сам подробно известио свога читаоца.

Док сам тако радио и објављивао књигу за књигом, ја сам старио из године у годину, а да то, забављен својим послом, нисам спочетка ни примећивао јер то иде постепено, неосетно. Истина неки од порока старости дали су се умањити и учинити безопасним. Када сам читао или писао, поправио бих наочарима слабост мојих очију. Када ми је слух почео да слаби, заузимао бих у позоришту или аудиторијуму место блиско позорници или говорници. А ако ми слух још више ослаби, и томе је, као што видим на свом колеги и пријатељу Ивану Ђаји, техника дала лека својом електричном слушалицом. Осетно слабљење мога њуха није ме бацало у очајање. Истина, нисам могао да уживам у мирису руже, али зато нисам осећао ни смрад, а њега је у вароши, препуном аутомобила, више но мириса. Када ми ноге изгубише своју гипсачу, испомагао бих се штапом, а када је требало подале пешачити, стајао ми је на расположењу ауто Академије. Ето, тако нам техника надокнађује слабљење наших чула и удова.

Зато могу да кажем да слабљење мојих чула није имало осетног уплива на мој начин живота и на мој научнички стваралачки рад, већ нешто друго.

Причао сам како сам у својим младим годинама имао одлично памћење. После завршене матуре задржао сам у глави још врло дуго све године историских догађаја које су биле забележене у наша три средњошколска уџбеника. И све песме које смо учили у средњој школи, велике делове Гунудулићевог »Османа« и Мажуранићевог »Ченгић Аге« остале су забележене у мојој глави. Па и сви моји доживљаји од најранијег детињства па до моје шездесете године сачували су се у свима појединостима у својој успомени. И што је право чудо: што су ти догађаји били удаљенији од садашњице, утолико сам их јасније видео пред собом. Ова појава има ово своје објашњење: давни догађаји забележени су у свежем мозгу, а недавни у старом и ослабљеном.

Та моја заборавност разне је природе. Узбудљиви догађаји, па били срећни или жалосни, остављају дубљег трага но безначајнији. Причао сам већ да имам слабо визуално памћење па зато не задржим у глави физиономије појединих личности. А не памтим добро ни имена која у нашем народу нису много разноврсна и карактеристична. Колико их је Петровића, Поповића и Јовановића, Петра, Павла и Јована! А у мом садашњем положају потпретседника Српске академије наука појављују се предам-

ном сви њени научни сарадници, њено стручно и административно особље. Има га преко пет стотина глава. Са свима сам се упознао, али им не запамтих имена. Када који од њих дође до мене, сматра се за мог доброг познаника. И ја га као таквог дочекам. Са таквом претпоставком он отпочне своје саопштење. Из тога могу отприлике да разаберам у којем се положају налази у нашој Академији. Али никако да се сетим његова имена. Не смем да му то кажем, а ипак је потребно да му знам име да бих му службеним путем могао изаћи у сусрет. Док ми он прича, решавам у глави тај проблем. Кад у томе не успем запитам га: »Како се зовете?« Он ми, сав изненађен, каже своје име и презиме. »Знам ваше презиме«, одговорих му, »али сам заборавио ваше име«. И тако се, некако, извучем из неприлике.

Моје памћење за блиске и савремене догађаје слаби све више. Када се из вароши вратим кући, причам својој жени од својих доживљаја и разговора оно што би и њу могло интересовати. Но тада се дешава често ово. Када бих јој испричао што сам онде чуо, нисам у стању да се сетим ко ми је то саопштио из множине личности са којима сам се састао и разговарао.

А колико је моје памћење давнашњих догађаја и знања било одлично, показује и овај пример.

Причао сам већ како ми је мој отац у доба мога слабочког детињства читао народне песме, а ја их убрзо научио на изуст. Он ми је читао и песму нашег старог барда, Каћанског »Граов Лаз«, а ја убрзо научих на изуст велик део те песме. Убрзо иза тога умре мој отац, а од тога доба нисам ту песму никад више ни видео ни прочитао. Но ових дана, када пишем ове редове, када сам легао у кревет, сетих се првих речи Граов Лаза: »Ој на мору, на Боспору, свити зора у Стамболу«. И одмах иза тога почеше се у мојој памети ређати и следећи стихови, дуг ред њихов. Сачуваше се, записани у моме мозгу, а од оног доба никад неповњени, пуних седамдесет година. И сада се питам којим их је начином природа забележила и очувала тај запис у материји мога мозга?

Старачко слабљење памћења природна је појава, и са њом се, хтео не хтео, морам помирити. Оно отежава моју списатељску и научничку делатност, али је не онемогућава. То сам увидео када сам писао своја дела историске садржине. Баш због тога што се нисам могао ослонити на своје памћење, морао сам сваку историску чињеницу тачно проверити на темељу прикупљене литературе. То је било врло корисно јер сам познавао историчаре који су у својим делима почесто грешили због тога што су се сувише ослањали на своје памћење.

Тешко је појединцу да правилно оцени своје духовне способности. И будала сматра себе паметним. О себи могу казати, отприлике, ово. Логика мојих мисли и правилност њихових закључака још је ту, али се мисли крећу тромије, као да су им се отрцала крила. Ипак одблесне у њима по која оригинална значајна идеја.

Физиолошком процесу старења придружио се и психички. Душа ми је изгубила своју ведрину, полет и самопоуздање. А и то има својих објективних узрока. Један од њих је ово.

Мој син Василије био је красно дете, а кад је одрастао у њему се уз добру памет придружила енергија и предузимљивост. Био је, у томе погледу, сличан моме поочиму ујка-Васи по којем је и добио своје име. Са лакоћом и успехом је свршио средњу школу и дипломирао на правном факултету. Још у младости научио је немачки и француски и, снабдевен тим знањима, ступио у Министарство иностраних послова. И онде су били ~~са~~ њиме врло задовољни. Но када је, у новим приликама, персонал тога надлештва био расформиран, потражи мој син нова запослења. Нашо га је године 1944 у Техничкој радионици Корпуса Народне Одбране Ф. Н. Р. Ј. и онде постао административни руководилац столарске радионице. Њу је врло добро организовао и, уз помоћ мојих техничких искустава, уредио и опремио. Почетком године 1945 је, из непознатих разлога, одатле отпуштен и стављен на расположење секретаријату Претседништва Владе Н. Р. Србије да би га оно распоредило на посао према његовим квалификацијама. Чекајући и тражећи узалудно ново запослење, мој син се оженио Вером, ћерком доктора Лужанина, која је баш онда апсолвирала Филозофски факултет, са специјалношћу енглеског језика, но још није полсжила дипломски испит.

Неуспех да нађу запослења, а и авантуристички романтизам младости, пробудише у њима жељу да своја знања и способности примене у страном свету. У томе су успели и после првих тешкоћа и разочарања нађоше запослења и зараде у Мелбурну, у Аустралији, где сада живе у благостању, у својој властитој кући и у врло добрим материјалним приликама. Али далеко од нас, моје супруге и мене, који осећамо сву тежину наших старих дана. Једина утеха нам је то што стојимо са њима у живој преписци, благодарећи авионској пошти која за шест дана преваљује далеки пут од Аустралије до нас.

Одласком наше деце, мој дом је опустео, а то се десило и са мојим другим домом, оном собом на Универзитету где сам био смештен са мојим драгим пријатељима, Богданом Гавриловићем и Михаилом Петровићем. Ту, у њиховом друштву, а помогнут њиховим пријатељским саветима, одрастао сам до научника. Из те собе преселили смо се тешка срца, а са свима нашим књигама, 1940 године у нову зграду Универзитета. Но та цела зграда, изузев њених голих зидова изгорела је 1944 са свим њеним намештајем па и целокупном нашем библиотеком. А два моја драга пријатеља помреше убрзо, један за другим.

Михаило Петровић је априла месеца 1941, на дан мобилизације наше војске, обукао своју официрску униформу и јавио се на војну дужност. Ту је, капитулацијом наше војске, пао у немачко ропство и био одведен у Немачку. Но онде му је, после неколико месеци, дозвољено да се врати кући. Дошао је смршпао, но иначе свеж и крепак. Но, спочетка неосетно, а онда

све видније поче да слаби и паде у кревет. И ту се угаси као догорела свећа, 8 маја 1943 године. Ја сам му, у име Српске академије наука, одржао надгробно слово које је морало добити одобрење немачких окупаторских власти и зато било доста кратко.

Причао сам колику значајну улогу играо је Михаило Петровић у моме животу и научничкој каријери. На његов предлог изабран сам позивом за ванредног професора Београдског универзитета, а касније за редовног професора тог Универзитета и за дописног и правог члана Српске академије наука. Тај његов удео у мојој научничкој каријери опредељује ме да свој некролог Михаилу Петровићу саопштим овде у својој аутобиографији. То своје надгробно слово моме драгом колеги има ову садржину:

»Пред смртним остацима свога бесмртника оплакује српска наука свог највећег математичара Михаила Петровића. Са њиме се та наука, ношена широким крилима његова генија, уздигла до висине да је сагледа цео научни свет. Зато смрт Михаила Петровића није само наша национална жалост већ и тужан дан за ону област људске мисли која претставља врхунац пирамиде егзактних наука. На тај врхунац узлетео је Михаило Петровић већ у својим младим годинама када је, свршивши Велику Школу у Београду, отишао у Париз да се онде, на најбујнијем врелу математичког знања, жедао напоји и да, оваллоћен духом те науке, допре до оних њених граница где почињу њене нове, неиспитане области. Он је, већ у првом налету, прекорачио те границе својом докторском тезом коју је бранио године 1894 на Париском универзитету пред комисијом у којој су седела тадашња три најславнија математичара; Ермит, Пикар и Пенлеве. Те године вратио се Михаило Петровић, као готов и признат научник, у Београд и заузео ту, изабран за редовног професора Велике школе, место и првог и највећег нашег математичара. Тај положај задржао је до своје смрти, пола века.

Он је у нашу средину донео и посејао семе математичке науке и ту начинио расадник математичког знања. Четрдесет шест класа математичара били су његови ђаци који су знања, стечена у његовој школи, пресађивали широм целе наше отаџбине. Али се његов наставнички рад није ограничавао на образовање средњошколских професора математике, него је он од својих талентованих ђака стварао научнике и оспособљавао их да самостално и са успехом обрађују оне области математичких наука које је он својим радом прокрчио.

У научном раду он је предњачио нама свима. Од године 1894 када је у »Извештајима француске Академије наука« објављена прва његова научна расправа, он је досада објавио две и по стотине научних радова од којих дванаест засебна научна дела. Било би, дакле, немогућно овде саопштити и наслове његових радова, а камоли дати о њима и најлетимичнију анализу. Ти радови који улазе у област алгебре, аритметике, интегралног рачуна, теорије функција, диференцијалних једначина, геоме-

трије, математичке физике, хемије и опште феноменологије, такве су природе да је већ само разврставање њихово у те поједине области егзактних наука тешка ствар. Јер је једна од главних одлика Петровићевог научног рада и метода била проналажење везе између појава и факата који нам изгледају сасвим диспаратним. Проналазећи такве неочекиване везе, он је често прекорачавао и крајње границе научних области и откривао нове пределе.

Својим научним радом прокрстарио је Петровић целу широку државу математичких наука, не бринући се за њену облачну поделу. Тако је Михаило Петровић изграђивао математичке науке у њиховој унутрашњости и проширивао их на њиховој периферији. Сви његови радови носе печат оригиналности: они постављају и решавају нове проблеме, стварају нове методе и проналазе нове везе. Његова генијална интуиција била је бујно врело из којег је црпао своје радове. Тај се извор није, до последњег даха његовог, замућивао или пресушивао и зато је могао да математичке науке обогати богатом ризницом својих властитих тековина. Он је ту ризницу привређивао за науку, а не за себе. Јер никада му није ни на памет падало да из својих радова извуче личне користи, почаст и славља. То је била једна од најлепших црта његова карактера и целокупног његовог рада. Он није тежио за тим да му се име објављује великим звоном, већ радио у тишини, повучен, окружен троструким бедемима од широког света и његове грађе.

Али Михаило Петровић није, поред свега тога, био сува научничка природа. Био је човек пун осећаја и знао да ужива у свему лепом што му је живот пружао. Волео је друштво и музику, свој омиљени спорт риболов и путовање. Проводио би, ловeћи рибу, дане на Сави и Дунаву, а месеце на широком мору, крстарећи између једног и другог пола Земљиног. Исто оно што је био у науци, неуморни путник и истраживач, то је био и у животу. И зато је његов живот био испуњен у сваком моменту његовом. И зато је његов живот тако брзо прохујао, брзо као какав леп сан. То је болно, али и утешно јер мало ће се њих наћи који су тако лепо, плодно и достојно провели своје дане као Михаило Петровић, који су оставили иза себе тако дубоког трага у науци и тако чисту успомену као он.

Миран, тих, скроман, човечански једноставан, надчовечански обдарен, Петровић је био један од највећих синова наше земље.

Са њиме полажемо у гроб великог научника наше расе. Он је био слава и нашег Универзитета и наше Академије. Он, чијим је радовима био отворен цео свет, дао је Српској академији наука велики број научних расправа и три дела, а нашем Филозофском факултету три своја уџбеника. Члановима тих институција, у чије име овде говорим, поклонили су своје срце и своје пријатељство. Сви ми тугујемо за њим, а поносимо се да је међу нама

живео, а иза своје смрти оставио своје велико научно дело и своју светлу успомену.»

*

Убрзо иза Михаила Петровића, 8 августа 1947, премину Богдан Гавриловић у Новом Саду, камо је отишао на кратки боравак, али онде напрасно умро. Он је, као што сам већ причао, имао пресудни утицај на тог мога живота и позива. Определио ме да се из Беча преселим у Београд и узео иницијативу да ме Универзитет Београда позове у своју средину. Њему сам одржао ово надгробно слово:

»Тужни зборе! Окуписмо се овде да испратимо на вечни починак у крилу мајке земље смртне остатке Богдана Гавриловића, бившег професора и ректора Универзитета и претседника Српске академије наука. Уз венац који је Српска академија наука положила на његов одар, она ми је поверила да се, у њено име, са њиме опростим јер је велики део његовог плодног живота и научног рада уско везан са том нашем највишом научном установом.

Богдан Гавриловић родио се првог дана 1864 године, новог календара, од оца Александра, директора гимназије у Новом Саду. У том духовном средишту Војводине које је онда, са пуним правом, носило име Српске Атине, он је одрастао, а онде је и умро, као да је његова постојбина придржала себи право да га, и у последњем часу његовом, зове својим сином. Она му је дала сва обележја своје културне средине, класично образовање своје гимназије, љубав према своме народу и аманет да ради на његовој просвети. Том задатку Богдан Гавриловић је посветио цео свој дуги живот. Изванредно даровит, недостижно вредан, Богдан Гавриловић био је најбољи ђак новосадске гимназије, ондашњег првог васпитног завода те врсте у целоме Српству, у којем су се, боље но игде другде, учили и стари језици и класична литература, а и егзактне природне науке. Са таквом одличном спремом могао је Богдан Гавриловић, као питомац српског Текелијиног завода, са лакоћом и сјајним успехом да сврши групу математике, физике и астрономије Филозофског факултета Универзитета у Будимпешти и да, у својој двадесет трећој години, дисертацијом о једнограмним аналитичким функцијама, стекне докторску диплому. Проширивши и надогунивши своја знања у културним центрима европског Запада, пошао је Богдан Гавриловић онамо камо га је срце највише вукло и где је могао најбоље извршити свој животни задатак — у Београд. Ту је провео, у неуморној делатности, шездесет година.

Године 1887 постао је Богдан Гавриловић наставник, а 1892 године редовни професор негдашње Велике школе. У тој школи и на Универзитету, који се године 1905 развио из ње, предавао је математику преко 50 година, раме уз раме са нашим највећим математичарем Михаилом Петровићем. Њих двојица положили су темеље нашој школи математичара која је славу нашег Универ-

зитета раширила по целом свету. Они су се међусобно допуњавали на најсрећнији начин. Петровић је био недостижан мајстор у математичкој анализи и њеним применама, али геометријом, у ужем смислу, није се бавио! тек ако је по који пут нацртао коју геометриску фигуру на табли или у којој својој расправи. Богдан Гавриловић, иако се бавио алгебром и теоријом функција, био је, у првом реду, геометар. Свој мајсторски испит у тој дисциплини положио је својим главним делом »Аналитичка геометрија«, објављеном 1896 године. На том класичном, обрађеном пољу математичке науке нису му се пружале оне разноврсне могућности нових проблема на које је Петровић наишао у домени својих радова, али је Богдан Гавриловић у том свом делу, у своме делу »Теорија детермината«, објављеном 1909 године, и у својих двадесет расправа, објављених у »Гласу« Српске академије наука и у »Раду« Југославенске академије знаности и уметности, показао своје дубоко знање, широку проблематику и математичку довитљивост.

Но видокруг Богдана Гавриловића распростирало се далеко преко граница математичких наука. По струци математичар, но и хуманистички образован, са добрим знањем оба класична и свих важнијих модерних језика, он је могао да, са чврстога тла егзактних наука, упре свој проницљив поглед и у остале области великог царства наука, да схвати значај науке у њеној целини, да испита њен утицај на култури и на процесе које је она изазвала у цивилизацијама и културним феноменима у свету. Резултате свог широког знања и дубоког размишљања о томе изложио је он у низу својих јавних и отштампаних предавања и ректорским говорима. Наведимо само неколико од њих: »Цивилизација и наука«, »Социјални задатак Универзитета«, »Култура и хармонија«, »О рационализму XVIII века и утицају његову на друштво тога времена«, »О историји као науци и смислу њезином«.

Сви ти списи су сјајни одблесци огромног знања и широке душе Богдана Гавриловића. Јер он није био сув научник, већ је имао топло срце које се одушевљавало за узвишене идеале. Читајући их, не знамо чему да се више дивимо, његовој учености или његовом песничком полету.

Он је увидео вредност науке у целом њеном замаху и знао да његов животни задатак није испуњен само његовим предавањима из геометрије, већ да је много шири. Требало је подићи наше научне установе на виши степен и ширити просвету у све слојеве нашега народа. Да укратко оцртамо шта је Богдан Гавриловић остварио од тог великог задатка!

Он је чим је постао редовни професор Велике школе, основао библиотеку Математичког семинара, ону која је нама математичарима омогућила да радимо на тој науци у најширем обиму и до њених врхунаца. Ту библиотеку запалили су потомци Ванда и уништили је дивљачки до њеног последњег листића. Али

нису тиме угасили онај дух којим је Богдан Гавриловић надахнуо ту институцију.

Када се радило о томе да се Велика школа подигне на ранг Универзитета, Богдан Гавриловић био је најактивнији члан Комисија које су, од године 1899, једна за другом, радиле на нацрту Закона о Универзитету. Он је у тај нацрт унео одредбе о принципу слободе наставе и слободе учења и многе друге које су одговарале духу времена и ондашњем стању науке. Он је био тај који је први покренуо питање оснивања народног Универзитета и учествовао у његовом остварењу.

Београдски Универзитет изабрао је Богдана Гавриловића у два маха, на по три године, за свога ректора. За време његова ректоровања створени су нови факултети у Београду, Скопљу и Суботици; он је неуморно учествовао у њиховом изграђивању. Он је био, опет у два маха, предложен и постављен за претседника Српске академије наука, у доба њеног најлепшег успона.

На те положаје дошао је поверењем својих колега. Он је, боље од свих њих, знао вредност науке и културе. Познавао је и материјалну и духовну културу. Јер он је, поред свог научничког позива, био и земљорадник. На свом сеоском имању у Гроцкој подигао је, својим чворновитим рукама и у зноју лица свога, расадник воћака, ослањајући се при томе на тековине науке о воћарству, чију је литературу прикупио из иностранства и у њу се удубио. Зато су плодови његовог воћака били најлепши у целој земљи. У томе послу увидео је повезаност материјалне културе и науке и упознао вредност селекције. То сазнање примењивао је и у своме просветном делокругу. Он је умео да открије научничке таленте, да их пресади у научне установе и да их онде однегује. Он је био тај који је створио наше научничке плејаде. Многи од нас не би били ни професори Универзитета ни члан Српске академије наука да није било Богдана Гавриловића, његове широке душе и ватрена срца. У тој, јавности невидљивој, делатности он је подигао нашу просвету и обогатио нашу науку, јер све што су његови питомци и штићеници у науци створили, његова је заслуга.

Зато у њему оплакујемо не само великог научника и просветног радника, већ и свог, по духу, родитеља.

Нека му је вечна хвала и слава!

*

Године 1951, седмог септембра, премину мој пријатељ још из доба нашег боравка у Бечу, Иван Арновљевић. О њему и нашој заједници говорио сам већ у првој свесци ових мојих »Успомена« а и у њиховој другој свесци. Са њим сам се опростио овим надгробним словом:

»Уз венац који Српска академија наука полаже на гроб свога дописног члана доктора Ивана Арновљевића, поверила ми је да у њено име и свих њених чланова дадем израза болу што

ЛЕКТОРЕ
ЛЕКТОРС
ОСО ЈЕ МНОГО...

га сви осећамо при помисли да га нећемо више имати у нашем кругу. Тај губитак ојађује и мене у свој његовој тежини и зато осећам како је тешко изразити га речима када су сузе јаче од најубедљивијег говора.

Да почнем кратким описом његова живота и рада!

Иван Арновљевић родио се 7 марта 1869 године у Великој Кикинди од оца судије. Са осам година изгуби мајку, годину дана доцније и оца, али га прихватише мајчини родитељи, а кад заврши Српску гимназију у Новом Саду, прихвати га духовна мајка војвођанских Срба, Матица српска, и даде му стипендију за школовање на бечкој Политехници. Одличан ђак, а са солидним знањем донесеним из новосадске гимназије, положи године 1892 инжењерски испит и оде у приватну праксу. Постаде врло спреман и цењен пројектант гвоздених конструкција, а нарочито мостова, и десетогодишњом праксом на том пољу грађевинске технике стече знање и искуства каквих их онда није имао ниједан други Србин.

Године 1905 замени Арновљевић приватну инжењерску праксу државном службом у Дирекцији за изградњу водених путева, пловних канала, који би повезали Дунав са Вислом и Одром. Ти канали имали су да савладају велике теренске тешкоће, висинске разлике и да премосте реке и долине. Пројектовање таквих изванредних грађевинских објеката није се могло поверити државним инжењерима, огрезлим у бирократизму, већ се морало узети у помоћ инжењери из приватне праксе. Тек када се Дирекција за изградњу водених путева снабдела штабом стручних инжењера, међу које је увршћен и Арновљевић, отпочело се са изградом тих пројеката.

У то доба ступио сам и ја у своју инжењерску праксу у Бечу и тада се упознадох лично са Арновљевићем, јер смо се дотле знали само по чувењу. Но, такорећи, од првог тренутка нашег личног познанства, постадосмо присни пријатељи и остадосмо то целог века.

У Арновљевићу сам упознао човека чисте и благородне душе, неспособне за злобу, мржњу и завист, и то је било прво што ме је њему привукло. А поред тих ретких душевних особина имао је и изузетних духовних способности и широко образовање. Знао је, сем два класична језика, којима су се умели служити сви одлични апсолвенти новосадске гимназије, три страна језика, а имао смисла и за књижевност и уметност. Но највише што нас је везивало једног за другог била је његова љубав према науци. У том правцу он се стално развијао и учио целог живота, до у дубоку старост.

У своје новом звању добио је Арновљевић за главни задатак да пројектује и статички димензионира у свима појединостима гвоздени мост који је водио канал преко реке Скаве. Није му за тај посао био стављен одређен термин као што је то обично бивало у приватним предузећима, где се често морало радити наврат, нанос. Овога пута могао је радити без журбе и о сваком

питању дубоко размишљати. А у свом раду наилазио би и на дотле нерешена или недовољно обрађена питања која су се тичала еластичног савијања и напрезања појединих елемената решеткастих и гуних гвоздених носача. Јасно је уочио теоретски и практички значај тих проблема, решавао их све савршеније и својом властитом снагом развио се у научника. У раздобљу од 1906 до закључно 1910 године објавио је девет научних расправа у стручним техничким часописима Аустрије и Немачке.

Ти научни радови Арновљевићеви нису остали незапажени и привукли су на себе пажњу и ширег иностранства. Професор бечке Технике Брик, са којим сам, као што сам причао у првој свесци ових својих »Успомена«, стајао у пријатељским односима рече ми једног дана да одредим Арновљевића да се, са било којим од тих радова, пријави за докторски испит на бечкој Техници. Он нас послуша, положи тај испит и 4 маја 1910 би промовисан за доктора технике.

Баш у то доба упражњена је катедра Механике и Статике на Техничком факултету Београдског универзитета и Арновљевић би, као признат теоретичар, а и искусан инжењер, изабран и постављен за редовног професора тих предмета на Техничком факултету Универзитета у Београду.

Ту своју катедру држао је Арновљевић тридесетак година. Нежењен, без тежње за земаљским благом, посветио се искључиво и интегрално свом наставничком позиву и, својом ученошћу, преданошћу и правилношћу, постао узор наставника, поштован, цењен и вољен од свих својих колега.

На том положају извршио је у пуној мери своју мисију, подигао наставу Механике на високи степен страних великих техничких школа, учествовао у развоју нашег Техничког факултета у доба његовог најјачег успона и заузео часно место у историји техничког напретка наше земље.

Његови учбеници Механике доживели су више издања. Они су верна слика Арновљевићеве личности и његова рада. Рађени су не да истакну писца, већ да што више помогну и користе ученику да би се што боље припремио за изградитеља наше материјалне културе. Иако чиста наука, Механика има да послужи том циљу који је Арновљевић јасно уочио. Ослањајући се на своја властита искуства, знао је да инжењерски позив није довољно познавање принципа механике и платонско уживање у њима, већ да је потребно умети привести их у дело. Зато је Арновљевић при писању својих учбеника обратио нарочиту пажњу на примену принципа механике, употребљавајући их на конкретне примере, размачећи их у свима појединостима и доводећи их до нумеричких резултата. Радећи у томе правцу, Арновљевић је програм својих предавања проширивао из године у годину и, пратећи страну стручну литературу и напретке технике, употпуњавао их да буду стално савремени.

Са Арновљевићем сам се, као што сам већ причао, упознао и спријатељио пре скоро пола века, а случај или воља судбине

КАКО ЈЕ ОВО
БИЛО МОЖЕ
РЕЧИ У ПОЛИМЕ
НОМ ПОСЛУЖИ
КАДА ПРИСТАТИ
НИСУ НИ ЗНАТИ
ЗА КВАЛИТЕТ,
ЈЕ ОБИЧНИ
1919 г. 11.2?

су хтели да наше стазе иду упоредо, једна поред друге. Били смо обојица, иако за десет година временске разлике, ђаци бечке Технике, онда и инжењери, а први међу Србима доктори техничких наука. У Бечу нас обојицу потресе грозница анексионе кризе и показа нам да живимо у држави која је постала крвни непријатељ српском народу. То нас определи да се, поред свег материјалног благостања које смо онде уживали, вратимо у крило свога народа, у његову метрополу Београд. Постадосмо, један за другим, а у размаку од године дана, професори Београдског универзитета. Ту смо првих година становали у истој кући, хранили се за истим столом и држали своја предавања у старој згради Универзитета.

Први светски рат изненади нас обојицу на летњем боравку у Аустроугарској Монархији, Арновљевића у Словенији, а мене у Славонији и зато падосмо у ратно ропство. Пребродисмо и те тешке дане. Ја основах своју породицу, а Арновљевић оста неожењен. У том погледу наше стазе се разиђоше. Али је и Арновљевић имао своју породицу. То су били његови ђаци који су га сматрали својим оцем и звали га »чика-Ивом«. Њима је посветио све своје време и сву своју бригу. А било их је стотине, јер и они који завршише своје школовање задржаше га у верној успомени и љубави.

Арновљевић је имао и своју верну духовну љубу: то је била техничка наука. Кад год бих га посетио у самоћи његова стана, затекох га са књигом у руци. Тако су пролазиле године, а са њима дође старост, пензија и немоћ. Тело поче да му малаксава, а ноге да отказују послушност. Само са напором и у пратњи могао је да излази из свога стана који се претвори у самицу. Али је са анђеоским стрпљењем подносио све те невоље и није роптао на своју судбину. На његовом лицу, озареном добротом душе, лебдео је благ осмејак, а када бисмо нашим разговорима оживели успомене младих дана, био би сав блажен. Никада у животу није никоме пожелело, а камоли учинио зла. Зато га сви који су га познавали морадоше заволет, јер је био оличење доброте. Зато га данас сви оплакујемо и носићемо његову успомену у души. Нека му је вечан спомен међу нама!

*

4 марта године 1954 умре напрасно Бранислав Петронијевић, наш велики научник и мој искрени и незавидни пријатељ. Потребно је да испричам како смо се спријатељили. Јер он је, чим је то питање стављено на дневни ред, био против тога да ме Филозофски факултет позове у своју средину. Био је мишљења да инжењеру, па макар био и доктор Технике, није онде место. Но ипак није хтео да гласа против мене и зато није присуствовао седници факултета на којој сам једногласно био изабран за ванредног професора. Неколико дана пошто сам ступио на ту своју нову дужност, упознах се са Петронијевићем и про-

ведох са њиме два часа у кафани, у разговору. Од тога дана он ми поста мој највећи пријатељ.

Често смо се виђали и састајали. Његова знања била су толико пространа да смо нашли безброј научних тема за наше разговоре. Жедан науке, он је учио од мене, а ја од њега. И он ме заволе у толикој мери да ме је прецењивао и стављао ме на прво место наших научника.

Био је научник од главе до пете. Сваку пару која му није била потребна за најскромније живовање, употребио би за набавку књига и тако прикупио велику личну библиотеку о којој сам говорио у другој свесци ових мојих »Успомена«. Када је и та његова библиотека изгорела, а ја се иза тога са њиме сусретох сузним очима он само дигну обе руке и рече: »Шта да му радим! Чим скупим мало пара, ја ћу у Париз. Онде ћу наћи све што ми треба.«

И заиста, Петронијевић је отишао у Париз да онде сиротује и гладује, али да се храни духовном храном у париским библиотекама. И тек кад му је онде опстанак постао немогућан, вратио се у Београд. Дошао је тешко остарео, а ноге су га толико издале да се са муком могао кретати. Али му је дух био још увек свеж и полетан. Становао је у једној соби хотела »Балкана« и онде се хранио. Када се једнога дана не појави у уобичајено доба на до ручку, закуцаше на његовим вратима. Нико се не одазва. Отворише насилно врата и затекоше Петронијевића мртва у постељи. Умро је за време ноћи, охладио се и укочио.

Одмах је обавештена Српска академија наука да се постара за његов погреб. Када ми из Академије јавише телефоном тај тужни догађај, запитих њеног секретара ко ће од академика одржати надробно слово; сигурно онај филозоф који му је најближи по струци. »Говорио сам са њиме«, одговори ми секретар, »али неће да се прими те дужности.« Није потребно да овде саопштавам шта сам тада прогунђао кроз телефон. Но када се мало смирих, саопштих секретару да се примам дужности, да се, у име Академије, опростим са њеним најчученијим чланом. И мој колега и пријатељ Иван Ђаја прими се исте такве дужности.

Убрзо затим јавише ми из Академије да нису успели да осигурају гробницу за покојника, мораће се сахранити у обичан гроб. Примих то к знању овим расуђивањем: Бранислав Петронијевић подигао је, сам себи, свој споменик у својим делима која ће живети дуже но и један од свих споменика београдског гробља.

Моје посмртно слово Браниславу Петронијевићу имало је овај садржај:

»Неочекивана, напрасна смрт угасила је живот Бранислава Петронијевића, редовног члана Српске академије наука. Но тај тренутни догађај није уништио вечност онога што је Петронијевић створио у области наука, а од чега је један део узидан у здањима наше Академије.

Ток живота Бранислава Петронијевића, »Бране«, како смо га ми звали, може се оцртати у неколико реченица. Родио се године 1875 у Совљаку, малом месту код Уба. Основну школу учио је на Убу, нижу гимназију у Ваљеву, вишу у Београду. У Бечу је учио три семестра медицину, а у Лајпцигу Филозофију где је положио докторат 1898 године. Вративши се у отаџбину, постао је 1898 доцент, 1899 ванредни, а 1903 редовни професор филозофије београдске Велике школе. Када је она 405 подигнута на ранг Универзитета, изабран је за ванредног, а 1919 за редовног професора Универзитета. Године 1921 проглашен је за правог члана Српске академије наука.

Бранислав Петронијевић није се женио, већ умро, ево, самохран, али оплакиван од својих пријатеља, другова и ученика.

Цео свој живот Петронијевић је посветио искључиво науци и на том пољу људске мисли смислио, написао и објавио толико много да ми је немогуће саопштити овде и саме наслове његових списа чији је број прекорачио стотину и по. Бавио се филозофијом, психологијом, математиком и геометријом, разним егзактним и дескриптивним природним наукама и многим другим творевинама људске мисли. У томе непрекидном раду и напору прикупио је толика знања да, без претеривања, могу рећи да у свом видокругу нисам упознао никог који би се у том погледу могао мерити са нашим Браном. Јер он је имао изванредну моћ памћења. Све што је прочитао, остало је, као уклесано, у његовој глави, а није избледело ни у данима његове старости и телесне немоћи.

Познавао је велике стране језике толико да је на њима могао објављивати своја дела. Своја опширна знања из разних области наука надопунио је не само дубоким увидом у историју тих наука, већ се изблиза упознао са свима њиховим најзначајнијим претставницима. Но сва та његова знања нису била само прикупљање чињеница и упознавање туђих мисли — она су продирали много дубље јер је о свему размислио својом главом и схватио његову суштину. Његов видокруг се беспрестанка ширио и обухватио широке области наука. О томе могу овде саопштити само неколико примера, онаких који су на домаћу мојих властитих знања.

Брана се живо интересовао за математичке и геометриске науке, а нарочито за њихове основне принципе и постулате. Иако је у те области наука улазио као странац, снашао се брзо у њима и стајао на чврстом тлу. Када се бавио питањима неевклидске геометрије и њеним творцима, он је проучио и у потпуности схватио дела Лобачевског и Бољаиа, те могао врло тачно да оцени њихов појединачни удео у стварању те науке. Када се бавио питањем изградње Инфинитезималног рачуна, Више математике, проучио је у све њихове танчине и разумео расправе Њутна, Лајбница и браће Бернулија. Када се заинтересовао за славни проблем трију тела Небеске механике, дошао је до мене да му дам упуте којим правцем да крене. Случај је хтео да сам, баш

тих дана, добио из Берлина отштампане табакe једног свог одељка за »Handbuch der Geophysik« у којем су биле изложене главне основе Небеске механике. Дадох те табакe Брани да их проучи, но сумњајући да ће у томе успети јер је у томе слицу био примењен модерни апарат Векторске анализе. После неколико месеци дође Брана мени. Оне моје табакe дао је увезати у књигу, но тако да се између сваког листа њиховог налазио по један лист чисте хартије. Те чисте листове Брана је исписао својом руком и проучио тиме мој спис тако темељито да је у његовим математичким обрасцима пронашао и неке штампарске грешке које сам ја био превидео.

Својом непогрешном логиком, Брана је био у стању да без страха приступи сваком питању наука и да га проучи до суштине. Но он није имао само ту снагу схватања, већ и велике властите интуиције. О томе најочигледније сведочи овај пример.

Међу најдрагоценије егземпларе Британског музеја у Лондону и Природњачког музеја у Берлину убрајају се остаци једне животиње нађени у солхофенском шкриљцу. Она је имала прави правцати реп од двадесет пршљенова у која су била усађена птичија перад; сем тога имала је и птичија крила. Дакле, гуштер и птица. Лондонски егземплар пронађен је године 1861, а берлински године 1877. Та славна животиња доби име археоптерикса и уђе, под тим именом, у сва дела и уџбенике геологије и палеонтологије. Ниједан геолог или палеонтолог који би дошао у Лондон или Берлин није пропустио ту прилику а да не посети земне остатке те животиње.

И наш драги колега Брана Петронијевић посетио је та два костура, спремајући баш у то доба своје дело о Општој еволуцији. Он их је дуго посматрао, и не узалудно. Његов генијални поглед уочио је оно што стотине стручњака нису ни слутили, а камоли приметили: лондонски и берлински егземплар не представљају остатке једне те исте врсте животиња. Накнадна испитивања и рашччаквања литографског камена у којем су ови животињски остаци били уложени, а која испитивања су била извршена на иницијативу Петронијевића, показаше да су то, заиста, биле две засебне врсте животиња. Зато животиња претстављена берлинским егземпларом доби, за разлику од оне друге, а по предлогу Петронијевићевом, име »Археорнис«. Сем тога би обележена Петронијевићевим именом. Та номенклатура сада је свугде прихваћена.

Једно од најделикатнијих питања историје наука појављује се када који проблем науке има симултаних проналазача и решитеља. Тим питањем бавио се Петронијевић у више махова. Споменуо сам већ случајеве Њутна и Лајбница, Лобачевског и Бољаиа. Петронијевић је испитао и случајеве Дарвина и Волеса, творца еволуционог развића и теорије природног одабирања и бавио се случајем Менделејева и Лотара Мајера, проналазача периодичног система хемиских елемената. Сва та питања захтевала су дубоке и савесне студије. Петронијевић им је

храбро приступио, не зазирући ни од оригиналних латинских текстова Лајбница и Бернулија.

И други велики творци наука: наш Руђеро Бошковић, затим Шопенхауер, Ниче, Спенсер, Хегел, Хартман, Хербарт, Спиноза, Бергсон, били су предмет студија Петронијевићевих. Но нису га привлачили само велики научници, већ и велики светски песници. Једном се о њима поведе реч између Петронијевића и мене. Када му тада испричах да минијатурно немачко издање Гетеовог »Фауста« носим стално у џепу и да га знам, скоро цело, наизуст, Брана се баци пуним еланом на то Гетеово дело. Затекох га у његовој соби не само са оригиналом тога дела, већ и са свима коментарима о њему. Убрзо се упознао са тим делом темељитије но ја. Тада пређе и на друге велике песнике. Један мој познаник затече га у сличном положају као и ја. На Бранином столу лежао је Шекспиров »Хамлет« у енглеском оригиналу, у немачком, француском и италијанском преводу. Брана их је читао у исти мах и упоређивао их.

Главни покретач целокупног рада и живота Петронијевићевог била је његова неутољива жеђ за знањем и сазнањем. Сваку расположиву своју пару употребио би за набавку књига. Тако је настала његова лична библиотека која је толико нарастала да није могао сместити је у хотелској соби у којој је становао. Зато доби у новој згради Универзитета једну испражњену велику собу у којој је сместио све своје књиге. Сто на коме је радио би је увек прекривен безбројем књига које су лежале, махом отворене, једна преко друге. Један дугачки сто са климатским ногама, донесен из учионице, стењао је под теретом књига. Дуж зидова стајали су дрвени неорендисани сандуци, претрпани књигама. У тој библиотеци окупљали бисмо се ми, математичари, на учени разговор са Браном. О свему нам је он могао дати тачна обавештења. Био је, заиста, најученији члан нашега круга.

Та његова библиотека изгорела је у пожару те универзитетске зграде, а исто се догодило и са великом библиотеком нашег Математичког института. Зато је прави научни рад био за дуго време онемогућен у нашој средини. То је определило Петронијевића да се пресели у Париз. Онда је живео у беди и невољи, али је могао да утоли своју жеђ за науком. Када се недавна вратио у нашу средину, појавио се пред нама у изношеном оделу и подераној обући, као пуки сиромах. Али је умро као богаташ јер је иза себе оставио богату ризницу својих научних дела, нама у наслеђе. И успомену доброг човека и верна пријатеља.

ДОДАТАК

У Централној библиотеци Српске академије наука смештена је на засебној полици збирка радова страних научника који су се бавили и у својим радовима примењивали моју астрономску теорију климатских промена. Тиме је на једном месту прикупљен обилан материјал за оне научнике који би се желели упутити у ту област науке и сагледати њен развитак. Зато саопштавам овде списак тих радова страних научника. Списак је израђен хронолошким редом објављивања тих радова. При томе је код засебних дела име писца штампано масним словима за разлику од оних радова који су објављени у часописима. Српски текст испод наслова даје потребна објашњења о садржају дела. Бројке испод њега означавају стране на којима се спомиње моје име. Ако се на којој страни то име појављује више пута, онда је голико пута означена та страна. На крају реда тих бројева означен је у загради целокупан број таквих спомињања у наведеном раду.

1. Köppen W. und Wegener A. — Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin, Gebrüder Borntraeger 1924.

Овим делом изнесене су, а на позив аутора, моје криве осунчавања Земље први пут на јавност и, већ у томе делу, наше своју примену. У њима је Кепен сагледао и прочитао све фазе леденог доба и њихово трајање. Показало се да се оне, бар углавном, слажу са Пенковим рашчлањавањем тога доба, како га је он нашао забележеног на терену, али са том разликом што су његова прва три доба била рашчлањена у по две подједнаке фазе, а четврто у три такве фазе. Но још значајнија одлика од Пенковог рашчлањавања лежала је у томе што су све појединости новог рашчлањавања биле временски одређене тачним рачуном Небеске механике, а Пенково рашчлањавање несигурним нагађањем.

3, 3, 161, 162, 205, 206, 206, 206, 207, 208, 209, 214, 215, 215, 216, 217, 256. (17)

2. Köppen W. und Wegener A. — Die Klimate der geologischen Vorzeit. »Die Umschau« Jahrgang XXVIII. Heft 39. 1924.

Приказ претходно наведеног дела како га је Вегенер саопштио на Конгресу природњака и лекара у Инсбруку, 25 септембра 1924.

748, 748, 748, 748. (4).

3. *Meinardus W. W. Köppen und A. Wegener.* — Die Klimate der geologischen Vorzeit. Meteorologische Zeitschrift 1925.

Приказ Кепен—Вегенеровог дела.
168, 168, 168. (3).

4. *Schoenberg E.* — Ueber die Temperaturen der Planeten, Physikalische Zeitschrift. 1925.

Писац даје опширан извештај моје теорије о температурама планета и саопштава потврду тачности мојих израчунавања, добивену директним мерењима.

871, 874, 881, 881, 892, 894, 898. (7).

5. *Grahmann R.* — Die absolute Zeitrechnung des Quartärs. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. 55 Jahrgang. 1928.

Примена мојих крива осунчавања Земље за апсолутно датирање квартара.

12, 16, 17, 19, 19, 20, 20, 21. (9).

6. *Soergel W.* — Die Glieder und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters. »Fortschritte der Geologie und Palaentologie«. Heft 13. 1925.

Као што сам причао у другој свесци ових својих »Успомена«, Сергел је, још пре објављивања мојих крива осунчавања Земље, испитао на терасама река Сале, Вере и Везере и онде нашао забележене промене климе и предочио их графичним дијаграмом и објавио то два месеца пре Кепен-Вегенерова дела. Када су тим делом биле објављене моје криве осунчавања Земље, показала се потпуна подударност његовог дијаграма и мојих крива. О томе вели Сергел ово: »Подударност између геолошког налаза и астрономског система је сасвим изванредна. Ретко је да су када два покушаја решења, сасвим независна једно од другог, довела до толико значајног резултата. У томе лежи јемство за тачност рашчлањавања леденог доба извршеног тим системима; она се подупиру узајамно.« У том своме делу Сергел је криве осунчавања назвао астрономским системом да би их у својим каснијим радовима називао мојим именом.

127, 128, 193, 193, 194. (5).

7. *Grahmann R.* — Ueber die Ausdehnung der Vereisungen Norddeutschlands und ihre Einordnung in die Strahlungskurve. Berichte der mathematisch-physischen Klasse der sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig. Band LXXX. Sitzung vom 27 februar 1928.

Узимајући у обзир 46 радова разних научника о последњем залеђавању Северне Немачке, аутор је, као што се види већ из наслова његове расправе, успео да све фазе тог залеђавања и њиховог отопљавања уврсти у моју криву осунчавања Земље.

134, 134, 138, 160. (4).

8. *Soergel W.* — Das geologische Alter des Homo heidelbergensis. Palaeontologische Zeitschrift. Bd. 10. 1928.

Писац одређује старост тог преисториског човека служећи се мојим кривама осунчавања, но називајући их Кепен-Вегенеровим, пошто су објављене у њиховом делу. У својим каснијим радовима назива их мојим именом. Те криве спомиње на странама 229, 230, 231, 233. (4).

9. *Eberl B.* Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande. Ihr Ablauf und ihre Chronologie. Augsburg, Felser 1930.

Као што сам причао у другој свесци ових мојих »Успомена«, Еберл је у подручју река Леха и Илере испитао на терену трагове некадањих глечера, из даљине њихових чеоних морена испитао њихове замахе, а из висинског положаја тераса на долинама кроз које су надирали, њихову узаостаност. Резултате својих испитивања предочио је географском картом и стратиграфским дијаграмом. О резултатима тих својих испитивања реферисао је у Геолошком удружењу у Минхену 24 јануара 1924, дакле пре објављивања мојих крива осунчавања Земље. Када су исте године, октобра месеца, те криве објављене, показала се њихова потпуна подударност са Еберловим налазима. Те криве обухватиле су интервал од минутих 650 хиљада година и обухватиле четири Пенкова ледена доба, рашчлањавајући их у њихове појединачне фазе. А Еберлов дијаграм показао је да су се пре интервала времена обухваћена мојим кривама десили још неколико старијих упада хладноће. Када сам, одазивајући се Еберловој жељи, продужио своје криве све до милион година пре садашњости, показале су се у њима све оне глацијације које је он нашао на терену.

373, 378, 379, 380, 380, 380, 380, 381, 382, 382, 385, 401, 413, 413, Tafel I, II. (16).

10. *Köppen W.* Neues über Verlauf und Ursachen des europäischen Eiszeitalters. Gerlands Beiträge zur Geophysik. Bd. 28. 1930.

Писац приказује моју теорију климатских промена и радове геолога који је потврђују: Еберлова испитивања на северном подручју Алпи, Сергелова, Гателова, Граманова, Бојрленова, Штајнманова. Побива резоновања Волшттеда.

365, 365, 368, 368, 368, 368, 369, 371, 371, 373, 383, 383, 385, 386, 386, 389. (16).

11. *Eberl B.* Die Gliederung und Chronologie des alpinen Glazials im Bereich des Lech- und Illergletschers. Forschungen und Fortschritte. 1931.

Саопштава своја испитивања на терену, извршена пре објављивања мојих крива и њихову подударност са тим кривама.

101, 101, 101. (3).

12. *Gams H.* Ueber einige Korrelationen und Altersbestimmungen im Nord-Ost- und Mitteleuropäischen Quartär. Ukrainian Academy of sciences. Vol I 1931.

Немачки и руски текст. Покушај примене мојих крива на палеоботаничка и микростратиграфичка испитивања.

39, 40, 42, 44, 47, 48 (6).

13. *Götz P.* Der Lichthausalt der Erde. Zeitschrift für angewandte Meteorologie. Leipzig 1931.

Писац испитује распоред Сунчевог светла по површини Земље при разним атмосферским приликама користећи се при том мојом математичком теоријом клима.

175, 175, 176, 176 (4).

14. *Köppen W.* Schwankungen der Sonnenstrahlung seit 135000 Jahren und deren Folgen. Beiträge zur Geophysik. Bd. 31. 1931.

Изводи закључке из мојих крива осунчавања Земље.
231, 231, 231, 234 (4).

15. *Mügge R.* Mathematische Klimalehre und Astronomische Theorie der Klimaschwankungen von M. Milankovitch. Meteorologische Zeitschrift 1930.

164, 164 (2).

16. *Penck A.* Palaeoklimatologie. Geographische Zeitschrift. 1932.

Општа расуђивања о питању климатских промена.
475, 478, 479 (3).

17. *Beck P.* Ueber das schweizerische und europäische Pliozän und Pleistozän. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. 26 1933.

Користећи се мојим кривама осунчавања Земље, а увидевши њихову подударност са геолошким налазима, писац долази до закључка да се Пенкова схема са четири ледена доба има дефинитивно напустити.

339, 339, 395, 395, 397, 397, 397, 424, 424, 428, 434 (11).

18. *Bilimovitch A.* Zum Mechanismus der Polverlagerungen. Publications mathématiques de l'Université de Belgrade. Tome II, 1933.

Писац изводи другим начином но ја мој теорем о померању полова.

189, 189, 189, 189, 194 (6).

19. *Šteiner L.* A jégkorszak csillagászati magyarázata. Potfűzetek a természettudományi. 1933.

Приказ моје теорије климатских промена.

7, 11, 15, 16, 16, 16, 17, 17, 18 (10).

20. *Toepfer Völker,* Die glazialen und präglazialen Schotterterrassen im mittleren Saaleletal und ihre Stellung in der geologischen und astronomischen Gliederung des Eiszeitalters. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i Br. Bd. XXXII. 1933.

Рашчлањавање и астрономско датирање глацијалних и преглацијалних тераса средњег тока реке Сале на темељу мојих крива осунчавања Земље.

3, 55, 55, 55, 55, 58, 58, 59, 59, 59, 60. (11).

21. *Wundt W.* Aenderungen der Erdalbedo während der Eiszeit. Meteorologische Zeitschrift. 1933.

Испитује рефлексивну способност снежних површина у леденом добу.

241, 241, 249, 249, 250 (5).

22. *Grahmann R.* Grundriss der Quartärgeologie Sachsens als Siedlungsraum der Menschen der Vorzeit. Sonderdruck aus: Grundriss der Vorgeschichte Sachsens von W. Frenzel, W. Radig und O. Reche, Leipzig 1934.

У своме раду писац се служи мојим кривама осунчавања Земље.

2, 48, 48, 48, 49, 49, 55. (7).

23. *Grahmann R.* Spät- und postglaziale Süßwasserbildungen in Regis-Breitungen und die Entwicklung der Urlandschaft in Westsachsen. Mitteilungen aus dem Osterlande. Bd XXII, 1934.

Писац одређује, служећи се мојим кривама, температуре годишњих доба и вегетације које су се у прошлости одмунуле на проучаваном подручју.

29, 34, 44. (3).

24. *Wundt W.* Die Lage der Kalmen. Meteorologische Zeitschrift. 1934.

Писац испитује постављено питање у вези са мојим кривама осунчавања Земље.

49, 51, 52, 52, 52, 53. (6).

25. *Gams H.* Beiträge zur Mikrostratigraphie und Palaeontologie des Pliozäns und Pleistozäns von Mittel- und Osteuropa und Westsibirien. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. 28. 1935.

Настављајући своја испитивања о наведеном проблему, писац налази да су моје криве осунчавања Земље врло корисно помоћно средство за тај подухват.

9, 29. (2).

26. *Knauer J.* Die Ablagerungen der älteren Würm-Eiszeit (Vorrückungs-Phase) im süddeutschen und norddeutschen Vereisungsgebiet. Abhandlungen der Geologischen Landesuntersuchung am Bayerischen Oberbergamt. Heft 21. 1935.

Ослањајући се на радове Еберла и на онде саопштене моје криве, писац испитује последње фазе леденог доба.

63. (1).

27. *Köppen W.* Vergleich zweier Eiszeiten—Theorien. Gerlands Beiträge zur Geophysik. Bd. 43, 1935.

Упоредује моју теорију са Симсоновом и показује њено преимућство.

381, 383, 384, 384, 385, 386. (7).

28. *Wundt W.* Die astronomische Theorie der Eiszeiten und die auftretenden Nebenwirkungen. Zeitschrift für Gletscherkunde. Bd. XXII. 1935.

Опширан приказ моје теорије и њених успеха и испитивање споредних уплива.

46, 46, 48, 48, 48, 50, 50, 50, 50, 52, 52, 52, 52, 53, 61, 63, 71. (17).

29. *Wundt W.* Die Klimate der Spät- und Nacheiszeit. Meteorologische Zeitschrift. 1935.

Испитује постављено питање полазећи од мојих крива осунчавања Земље.

273, 277. (2).

30. *Zeuner F. E.* The Pleistocene Chronology of Central Europe. Geological Magazine. Vol. LXXII. 1935.

Писац изграђује хронологију плеистоцена Централне Европе служећи се мојим кривама осунчавања Земље.

351, 361, 361, 362, 362, 363, 364, 364, 364, 375, 375. (11).

31. *Marchi L. de.* Controverse glaciales. »Scientia« Milano 1936.

Писац даје општи преглед свих новијих теорија ледених доба, а нарочито моје теорије.

237, 237, 237, 239, 239, 239, 240, 240, 241, 242, 242, 242, 243, 243, 243, 243, 244, 244, 245. (19).

32. **Schwinner R.** Lehrbuch der physikalischen Geologie. Band I: Die Erde als Himmelskörper. Astronomie, Geophysik, Geologie in ihren Wechselbeziehungen. Berlin, Gebrüder Borntraeger 1936.

Писац даје широка места мојој теорији климатских промена и теорији померања полова.

XI, 57, 63, 64, 69, 73, 79, 81, 81, 81, 82, 83, 210, 239, 240, 240, 240, 241, 245, 245, 269, 342. (23).

33. **Scherf E.** Versuch einer Einteilung des ungarischen Pleistozäns auf moderner polyglazialistischer Grundlage. Verhandlungen des III. Internationalen Quartär-Konferenz. Wien 1936.

Као што се из наслова види, писац се служи мојом теоријом.

245, 247. (2).

34. **Beck P.** Vorläufige Mitteilung über eine Revisio des alpinen Quartärs. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. 30. 1937.

Писац врши ревизију алпског квартара на темељу мојих крива осунчавања Земље.

82, 83, 83, 84, 84, 84, 85, 85. (8).

35. **Beck P.** Studien über das Quartärlima im Lichte astronomischer Berechnung. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. 30. 1937.

Испитује, служећи се мојим кривама, температурне услове за надирање глечера и стварање ледених доба.

241, 241, 241, 241, 242, 242, 242, 247, 249, 253, 254, 254, 256, 257, 262. (15).

36. **Blanc A. C.** Low levels of the mediterranean sea during the pleistocene glaciation. Quarterly Journal of the Geological Society of London. 1937.

Писац испитује, служећи се мојим кривама, колебања морског огледала за време ледених доба.

643, 644, 645, 645, 646. (5).

37. **Grahmann R.** Die dritte Internationale Quartärkonferenz. Die Tagung in Wien. Zeitschrift für Gletscherkunde. 1937.

Писац реферише о предавањима Саурама и Шерфа која се осврћу на моју теорију.

247, 248. (2).

38. **Grahmann R.** Die Entwicklungsgeschichte des Kaspisees und des Schwarzen Meeres. Mitteilungen der Gesellschaft für Gletscherkunde. Bd. 54. 1937.

Служећи се мојим кривама, писац испитује колебања огледала Касписког Мора и Црног Мора.

45, 45. (2).

39. **Himpel K.** Die Klimate der geologischen Vorzeit. Astronomische Nachrichten. 1937.

Прихваћајући моју теорију климатских промена квартара, писац покушава да објасни климатске промене пре тога доба.

407, 408. (2).

40. **Lorenz H.** Bau und Entwicklung des Erdballs. Deutsches Museum. Abhandlungen und Berichte. München 1937.

Усваја моје космичко тумачење климатских промена.
45. (1).

41. **Reinig W. F.** Die Holarktis. Ein Beitrag zur diluvialen und alluvialen Geschichte der zirkumpolaren Faunen- und Florengebiete. Jena 1937.

При своме раду писац се служи мојим кривама осунчавања Земље.

2, 2, 3, 31, 37, 38, 38, 38, 39, 39, 41, 114, 118. (13).

42. **Soergel W.** Die Vereisungskurve. Berlin Gebrüder Borntraeger 1937.

Писац ставља себи у задатак да из мојих крива осунчавања изведе криве залеђавања које би претставиле промене снежног покривача у појединим фазама леденог доба.

I, I, 1, 1, 17, 17, 18, 18, 19, 20, 20, 24, 25, 28, 31, 32, 34, 35, 35, 36, 41, 43, 59, 86, 86. (27).

43. **Wolff E.** Die geologischen und die land- und die forstwirtschaftlichen Verhältnisse im Kreise Fallingbostal nebst einem Abrisse der deutschen Vor- und Frühgeschichte. Hannover 1937.

При својим геолошким разматрањима писац узима као основу моју теорију климатских промена.

9, 9, 10, 10, 10, 10, 10. (8).

44. **Wundt W.** Die Lage des meteorischen Aequators. Meteorologische Zeitschrift. 1937.

Полазећи од моје дефиниције калоричног екватора, оног упоредника Земље на којем обе, по својој дужини једнаке полугодине, примају једнаке количине Сунчеве топлоте, а који, по мојим рачунима, лежи на $2^{\circ} 59' 48''$, писац тражи онај метеорски екватор који услед ваздушних циркулација и распореда копна и мора има једнаке средње температуре обеју полугодина. Он лежи 2° северније од калоричног екватора.

224, 224, 224, 224, 225, 226, 226. (7).

45. **Цојнер Ф.** Хронологија плестоцена. „Глас“ Српске краљевске Академије. 1937.

Ослањајући се на моје криве, писац изграђује хронологију леденог доба у коју је укључио и хронологију преисториских култура. Уз расправу богат регистар од 145 рада.

130, 130, 141, 141, 142, 143, 150, 151, 155, 174, 175, 175, 176, 176, 176, 178, 183, 188, 194, 195, 195, 195, 197. (23).

46. **Antevs E.** Climatic Variations During the Last Glaciation in North America. Report of the American Committee of the International Commission of Climatic Variations, to the International Congress, Amsterdam, Holland, July, 1938.

Примена моје теорије на последњу глацијацију у Северној Америци.

172, 172, 172, 173, 173, 173, 174. (7).

47. **Beck P.** Studien über das Quartärlima im Lichte astronomischer Berechnungen. (Schluss) Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. 31, 1938.

Издашном применом мојих крива осунчавања Земље, писац доказује њихову подударност са налазима на глечеру Аре.

138, 138, 138, 141, 143, 144, 144, 144, 144, 145, 148, 155, 155, 155, 158, 161, 169, 169, 171, 171, 172, 172. (23).

48. *Beck P.* Bericht ber die ausserordentliche Frühjahrsversammlung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in Thun Eclogaegologicae Helvetiae. Vol. 31. 1938.

Учесници састанка извршили су екскурзију у околини Туна и уверили се, а служећи се мојом теоријом климатских промена, да се стара Пенк-Брикнерова схема рашчлањавања леденог доба има напустити.

182, 188, 195, 195, 197. (5).

49. *Himpel K.* Die Klimate der geologischen Vorzeit und Zukunft. Zeitschrift für angewandte Meteorologie. 55. Jahrgang. 1938.

Општа разматрања о климатским променама прошлости и будућности.

304, 304, 307. (3).

50. *Knauer J.* Die Mindel-Eiszeit, die Zeit grösster diluvialer Vergletscherungen in Süddeutschland. Abhandlungen der Geologischen Landesuntersuchung am Bayerischen Oberbergamt. 1938.

Писац констатује потпуно подударање проучаване глацијације са током мојих крива осунчавања Земље.

44. (1).

51. *Penck A.* Die Strahlungstheorie und die geologische Zeitrechnung. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1938.

Писац признаје тачност мојих израчунавања секуларних промена осунчавања Земље и сматра их врло драгоценим, али сматра да те промене нису биле довољне да произведу ледена доба.

321, 321, 324, 324, 324, 324, 324, 324, 325, 325, 325, 325, 328, 329, 329, 329, 329, 329, 332, 332, 332, 333, 334, 335, 335, 336, 336, 336, 337, 337, 337, 337, 337, 338, 338, 338, 338, 339, 340, 340, 341, 341, 341, 341, 342, 342, 342, 343, 344, 345, 345, 345, 346, 349, 350. (58).

52. *Schulman E.* Mathematische Klimalehre, by M. Milankovitch. Report of the American Committee of the International Commission of Climatic Variations, to the International Geographical Congress, Amsterdam, Holland, July, 1938.

Објективан реферат о мојој теорији климатских промена. 169, 170, 170, 170, 170, 171, 171, 172, 172, 172. (10).

53. *Soergel W.* Das Eiszeitalter. Nach einem Vortrag auf der Hochschulwoche der Universität Freiburg i. Br. Jena 1938.

Опширан приказ леденог доба и моје теорије климатских промена.

41, 42, 42, 43, 43, 46, 48, 50, 50, 50, 51, 51, 52, 52, 53, 53, 53, 55, 55, 55, 55, 55, 55. (24).

54. *Wundt W.* Die astronomische Theorie des Eiszeitalters. Naturwissenschaftliche Monatsschrift des Deutschen Naturvereins Stuttgart. 1938.

Опширан приказ моје астрономске теорије леденога доба. 260, 262, 263, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 270, 270, 271, 272, 273, 273, 273, 273. (19).

55. *Wundt W.* Das Reflexionsvermögen der Erde zur Eiszeit. Meteorologische Zeitschrift 1938.

Писац испитује колика је била рефлексiona способност Земље у леденом добу, узимајући у обзир космичке појаве и облачност атмосфере.

81, 83, 84, 85, 85, 85, 85, 85, 85, 85, 86, 86, 86. (15).

56. *Wundt W.* Die Verschiebung der Klimagürtel seit dem Ausklang der Eiszeit. Petermanns Geographische Mitteilungen. 1938.

Писац испитује постављено питање служећи се и мојом теоријом.

332, 337, 337. (3).

57. *Wundt W. M.* Milankovitch, Neue Ergebnisse der astronomischen Theorie der Klimaschwankungen. Meteorologische Zeitschrift. 1938.

Опширан и стручан приказ моје расправе објављене у »Гласу« Српске академије наука, а у немачком преводу у »Билтену« те академије.

76, 76, 76, 76, 76, 76, 77, 77, 77, 77, 77, 77. (14).

58. *Zeuner F. E.* Die Chronologie des Pleistozäns. Bulletin de l'Académie serbe des sciences. 1938.

Ослањајући се сасвим на моје криве, писац изграђује хронологију плеистоцена у коју је укључио и преисториске културе. Богат регистар одговарајуће литературе од 141 рада увећава вредност ове савесне расправе.

1, 1, 13, 13, 14, 15, 22, 23, 27, 48, 48, 48, 48, 50, 50, 52, 57, 62, 68, 69, 69, 69, 71, 78, 79, 79. (26)

59. *Zeuner F. E.* The Chronology of the Pleistocene Sea-levels. Annals and Magazine of Natural History. April 1938.

Служећи се мојим кривама, испитује варијације огледала мора за време минулих 590000 година пре садашњости.

389, 390, 393, 397, 401, 403, 404, 404. (8).

60. *Bertsch Fr.* Herkunft und Entwicklung unserer Getreide. Zeitschrift für deutsche Vorgeschichte »Mannus« 1939.

Писац приказује и примењује моју теорију.

210, 210, 210, 211, 223. (5).

61. *Gutenberg B.* Hypotheses on the Development of the Earth's Crust and Their Implications. Reprinted from »Physics of the Earth. VII 1939.

Опширан приказ моје теорије секуларних померања полова. 196, 197, 197, 197, 197, 198, 199, 200, 200, 200, 200, 200, 201, 202, 203, 203, 203, 220, 220, 221, 221, 221, 221. (23).

62. *Blanc A. C.* La curva di Milankovitch e la sua Applicatione alla datazione assoluta dei Neandertaliani d'Italia. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Vol. XLVIII. 1939.

Приказ и примена моје теорије на одређивање доба Андергалаца Италије.

3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 11, 11, 11, 11, 13, 15, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16, 17. (49).

63. *Penck A.* Eiszeit und Strahlungskurve. Forschungen und Fortschritte. 1939.

Приказ моје теорије коју писац назива изванредно драгоценим Канонном осунчавања Земље, али изражава своје мишљење да су ледена доба изазвана променама зрачења у самом Сунцу. 78, 78, 78, 78, 78, 79, 79, 79. (9).

64. *Sauramo Matti*. The mode of the land upheaval in Fennoscandia during late-quaternary time. Comptes Rendus de la Société géologique de Finland. Helsinki 1939.

Испитујући ток уздицања копна за време последњег леденог доба, писац налази да је та појава у складу са мојим кривама осунчавања Земље.

18, 25, 25. (3).

65. *Soergel W.* Das diluviale System. I. Die geologischen Grundlagen der Vollgliederung des Eiszeitalters. Fortschritte der Geologie und Palaeontologie. Band XII. Gebrüder Borntraeger, Berlin 1939.

Писац изводи рашчлањавање леденог доба на темељу мојих крива.

III, IV, 155, 233, 237, 284, 285, 285. (8).

66. *Wundt W.* Klimaänderungen in der Nacheiszeit. Forschungen und Fortschritte. 1939.

Писац испитује постављено питање служећи се мојом теоријом.

119, 119, 121. (3).

67. *Wundt W.* Der Energiehaushalt der Erde im Lauf des Jahres und in der Erdgeschichte. Meteorologische Zeitschrift. 1939.

Писац испитује депоновање и обрт енергије у току године и у току Земљине историје.

327, 329, 329. (3).

68. *Bacsák G.* Az interglaciális korszakok értelmezése — Zur Erklärung der Interglazialzeiten. Budapest. Az időjárás. 1940.

Расправа је штампана на мађарском и на немачком језику. Писац приказује и разрађује моју теорију, обраћајући пажњу и на интергласијална доба.

2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 6, 7, 9, 10, 10, 10, 15, 15, 17, 17, 17, 18, 19, 19, 19, 19, 19, 20, 20, 22, 23, 23, 23, 26, 27, 28, 30, 30, 31, 31, 32, 32, 32, 33, 33. (44).

69. *Köppen W.* Ergänzungen und Berichtigungen zu W. Köppen und A. Wegener: Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin, Gebrüder Bornträger 1940.

Петнаест година иза објављивања свога у заједници са Ве-генером написана дела, Кепен објављује додаток тома делу у којем саопштава све напретке у тој области наука који су остварени у том међувремену.

8, 8, 8, 9, 9, 13, 14, 14, 19, 20, 21, 22, 22, 22, 22, 24, 24, 24, 25, 25, 26, 26, 29. (23).

70. *Köppen W.* Die Wanderungen des Nordpols seit der Steinkohlenzeit. Meteorologische Zeitschrift. 1940.

Додатак мојој теорији секуларних померања Земљиних полова.

106, 107, 107, 107, 107, 107, 109, 110. (8).

71. *Soergel W.* Die als Pseudopariser bekannte Einlagerung im Travertinprofil von Ehringsdorf bei Weimar. Beiträge zur Geologie von Thüringen. Bd. V. 1940.

Служећи се мојим кривама, писац одређује старост наведене наслаге.

269, 289, 289. (3).

72. *Trevisan L.* I limiti nivali attuali e würminiani in Italia in rapporto alla temperatura e alla quantita di precipitazioni, con ipotesi sui fattori che determinarono la glaciazione würminiana. Bolletino del Comitato Glaciologico Italiano. 1940.

Писац решава постављени проблем служећи се мојим кривама.

13, 13, 13, 13, 14, 14, 16, 16. (8).

73. *Wundt W.* Für und Wider bei der astronomischen Theorie der Eiszeiten. Meteorologische Zeitschrift. 1941.

Писац набраја и побија замерке астрономској теорији ледених доба а и истиче да она не обухвата телуричне утицаје на ток ледених доба.

193, 193, 193, 193, 193, 194, 194, 194, 195, 196, 196, 196, 197, 197, 197, 198, 205, 205. (19).

74. *Bacsák G.* A Skandinav eljegesedés hatása a periglaciális övön. — Die Wirkung der skandinavischen Vereisung auf der Periglazialzone. Kgl. ung. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. 1942.

Дело садржи мађарски текст и немачки превод. Писац обрађује постављени проблем применом моје теорије.

У мађарском тексту:

3, 3, 6, 6, 6, 8, 8, 10, 10, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 21, 22, 22, 23, 26, 37, 37. (23).

У немачком тексту:

4, 4, 42, 44, 46, 47, 50, 51, 51, 58, 59, 59, 60, 61, 61, 63, 75, 75, 83, 83, 84, 84. (23).

75. *Blanc A. C.* La correlazione geocronologica tra i paleantropi di Saccopastore e del Circeo e la loro positione in una curva dell'elevazione dell'uomo. Bol. Soc. Geol. de Portugal. 1942.

Служећи се мојим кривама, писац одређује старост палеантропа из Сакопастора и из Чичеа са 130.000 односно са 70.000 година.

13, 13, 17, 24. (4).

76. *Tongiorgy E. e Trevisan L.* Un falso postulato di paleoclimatologia del Quaternario: la corrispondenza tra periodi glaciali e periodi pluviali. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbalii. Vol. LI. 1942.

При решавању постављеног проблема, писци се служе и мојим кривама.

55, 55, 56, 57, 58, 59, 59, 59, 59, 60, 65, 67, 67. (13).

77. *Wundt W.* Das solare und das wirkliche Klima in der Eiszeit. Forschungen und Fortschritte 1942.

Писац испитује постављено питање у вези са мојим радовима. 35, 36, 36. (3).

78. **Arambourg C.** La genèse de l'humanité. Paris. Presses Universitaires. 1943.

Писац саопштава моје криве осунчавања Земље за датирање постепеног развоја људскога рода.

11, 17, 18. (3).

79. **Bacsák G.** Az utolsó 600,000 év földtörténete. — Die Erdgeschichte der letztverflossenen 600.000 Jahre. A. M. Kir. Földtani intézet. 1943.

Опширан и одушевљен приказ моје теорије климатских промена и покушај да се испитају климатске промене које су се одиграле на Земљи пре истека временског интервала обухваћеног мојим кривама.

4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 25, 32, 32, 33, 33, 33, 33, 34, 34, 34, 34, 34, 34, 34, 34, 35, 35, 35, 36, 36, 37, 38, 38, 39, 46, 46, 48, 48, 49, 49, 50, 50, 50. (64).

80. **Diluvial — Geologie und Klima.** Klimaheft der Geologischen Rundschau. Bd. 34. 1944.

Сви чланци ове свеске посвећени су питањима климе прошлости. Међу њима баве се и прихватају у пуној мери моју теорију ови чланци:

Troll C. Diluvialgeologie und Klima. 323, 323, 323, 324, 324. (5).

Wundt W. Die Mitwirkung der Erdbahnelemente bei der Entstehung der Eiszeiten.

716, 716, 717, 717, 717, 717, 722, 722, 722, 722, 722, 723, 723, 723, 723, 723, 724, 724, 724, 724, 724, 724, 724, 724, 725, 726, 728, 729, 730, 730, 730, 730, 731, 743, 745, 745, 746. (38).

Meinardus V. Zum Kanon der Erdbestrahlung.

748, 748, 748, 748, 748, 749, 749, 749, 752, 752, 752, 753, 754, 755, 756, 756, 757, 757, 757, 758, 758, 760, 761, 761, 762, 762, 762. (28).

81. *Wundt W.* M. Milankovitch, Kanon der Erdbestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem. Meteorologische Zeitschrift. 1944.

Приказ мога главног дела.

70, 70, 70, 70, 70, 70, 70, 71, 71, 71, 71, 71, 71. (14).

82. **Zeuner F. E.** Dating the past. An introduction to Geochronology. London 1946.

Опширна примена мојих крива осунчавања Земље.

138, 138, 138, 138, 140, 141, 141, 141, 263, 264, 346, 400, 400, 400, 415, 419. (16).

83. **Antevs E.** The Pleistocene Period: Its Climate, Chronology and Faunal Succession. By Frederik Zeuner. The journal of geology. Vol. LV. 1947.

Приказ Цајнеровог рада, а са тим у вези, и моје теорије.

447, 447, 447, 447, 448, 448, 449, 450, 450. (10)

84. **Venzo S.** La serie quaternario dell'apparato morenico dell'Adda di Lecco comparata col diagramma di Milankovitch: cenno alla storia geomorfologica. Bolletino della Società Geologica Italiana. Vol. LXVI. 1947.

Писац је успео да на јужним огранцима Алпи нађе трагове глацијација које су се одиграле пре првог Пенковог леденог доба, а како су оне биле забележене у мојим кривама осунчавања Земље.

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 4, 4, 5, 5, 6, 8, 8, 9. (15).

85. **Venzo S.** Rilevamento geomorfologico dell'apparato morenico dell'Adda di Lecco. Atti della Società Italiana di Scienze Naturali. Vol. LXXXVII. 1948.

Служећи се мојим кривама, писац израђује геоморфолошку карту трагова глацијација у пределу Ада ди Леко и успева да утврди њихову старост.

81, 83, 84, 88, 95, 98, 99, 102, 119, 122, 122, 122, 123, 123, 124, 124, 125, 125, 126, 128, 131, 131, 133, 136, 138. (25).

86. **Jacob — Friesen K. H.** Die Altsteinzeitfunde aus dem Leinetal bei Hannover. Hildesheim. 1949.

Писац одређује старост пронађених артефаката старог каменог доба служећи се мојим кривама осунчавања Земље.

7, 10, 11, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 13, 13, 131, 133. (13).

87. **Landsberg H.** Climatology of the pleistocene. Bulletin of the Geological Society of America. Vol. 60 1948.

Извештај о мојој теорији климатских промена.

1438, 1438, 1439, 1439, 1439, 1439. 1441 (7).

88. **Riva A.** Saggio di rilevamento del morenico e dei terreni quaternari in genere tra il Canturino e la Brianza occidentale. Atti dell'Instituto Geologico della Università di Pavia. Vol. III. 1949.

При својим испитивањима писац се служи мојом, како каже, лепом теоријом.

4, 28, 30, 34. (4).

89. **Venzo S.** Revisione del glaciale nella Bassa Val Cavallina (Bergamo). Distinzione del Mindel e dei terrazzi anaglaciali: parallelismi colla Francia, Svizzera, Germania-Austria; cola curva di Milankovitch e coi livelli marini padani. Atti della Società Italiana di Scienze Navali. Vol. LXXXVIII. 1949.

Наслов расправе даје, својом опширношћу, главни њен садржај.

79, 81, 81, 81, 82, 85, 86, 91, 95, 96, 99, 99, 99, 99, 100, 100, 100, 101, 101, 102, 104, 104, 104, 105, 106, 108, 109, 115, 117, 118, 118, 118, 118, 119, 120, 121, 121, 121, 123, 124, 124, 124, 125, 125, 125, 130, 130, 130, 130. (51).

90. **Venzo S.** Risposta al commento Riva sulla mia carte geomorfologica dell'apparato morenico dell'Adda. Osservazioni sulla carta geomorfologica tra il Canturino e la Brianza occidentale 1949 del Dott. Arturo Riva. Bolletino della, Società Geologica Italiana. Vol. LXVIII. 1949.

Одговара на замерке Артура Рива, учињене његовој расправи.

7, 7, 7, 8, 8. (5).

91. Accademia nazionale dei Lincei. Le epoche glaciali. Relazioni e discussione. Adunanze 8 e 9 aprile 1949. Roma 1950.

Римска Академија наука одржала је две седнице на којима се искључиво дискутовало о проблему ледених доба. Узели су реч:

G. Castelnuovo, R. Fabiani, G. Armellini, M. Cimino, F. Vercesi, C. Somigliana, A. Chianuci, S. Sergi, E. Tongiogi, M. Vanni. Говорило се, углавном, о мојој теорији, и она је, како ми је то писмом јавио А. С. Blanc, однела лепу победу.

4, 11, 12, 13, 14, 16, 16, 18, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 22, 23, 24, 24, 26, 26, 26, 26, 27, 29, 29, 29, 30, 30, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 40, 45, 45, 46, 46, 47, 58, 58, 59, 62, 82, 91, 111, 115, 126, 126, 126, 129, 134, 134, 136. (57).

92. *Lona F.* Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella val padana — Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Iefe (Bergamo). Atti della Società Italiana di Scienze Naturali. Vol. LXXXIX. 1950.

Писац испитује историју вегетације и климе у наведеном подручју служећи се при томе и мојим кривама осунчавања Земље.

170, 171, 171, 171. (4).

93. *Venzo S.* Rinvenimento di Anacus arvernensis nel villafranchiano dell'Adda di Paderno, di Archidiskodon meridionalis e Cervus a Ieffe. Stratigrafia e clima del Villafranchiano Bergamesco. Atti della Società di Scienze Naturali. Vol. LXXIX. 1950.

Писац испитује стратиграфију и климе означеног предела служећи се при томе и мојим кривама осунчавања Земље.

44, 103, 103, 104, 104, 104, 104, 105, 105, 105, 105, 111, 114. (14).

94. *Wundt W.* Eiszeiten und Warmzeiten in der Erdgeschichte. Deutscher Geographentag. München. 1948.

О примени моје теорије на постављено питање.
15, 15. (2).

95. *Wundt W.* Neue Erörterungen zu den Ursachen der Eiszeit. Meteorologische Rundschau. 1950.

Писац испитује споредне утицаје на ледено доба.
1, 3, 4. (3).

96. *Wundt W.* Schwankungen der Erdachse und Polwanderungen. Naturwissenschaftliche Monatsschrift. »Aus der Heimat«. 1950.

Писац тумачи лако разумљиво моју теорију померања полова.

4, 4, 4, 6, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 11. (22).

97. *Zeuner F. E.* Dating the past. An Introduction to Geochronology. Second edition, revised and enlarged. London 1950.

У овом другом издању свога дела писац примењује моје криве у знатно већој мери но у првом издању.

138, 138, 138, 140, 141, 141, 141, 265, 266, 353, 354, 394, 394, 394, 394, 394, 394, 394, 394, 395, 395, 418, 418, 418, 418, 429, 437, 444, 464. (30).

98. *Wundt W.* Die Eisbilanzkurve und die Gliederung der Eiszeit. »Quartär«. 1952.

Реферише о криви залеђавања коју је Сергел извео из моје криве осунчавања.

1, 1, 3, 3, 3, 4, 5. (7).

99. *Grahmann R.* Das Eiszeitalter und der Uebergang zur Gegenwart. Remagen. Verlag des Amtes für Länderkunde. 1952.

Усвајајући моју теорију климатских промена, а и теорију секуларног померања полова, писац се углавном бави прелазом леденог доба у историско доба човечанства.

29, 30, 31, 31, 31, 32, 33, 35, 50, 63, 63. (12).

100. *Somigliana C.* Applications géophysiques de la mécanique céleste. »Scientia« 1952.

Најсавршенији приказ моје теорије климатских промена коју писац назива величанственом синтезом геофизичких феномена и астрономских, математичких и геолошких наука. Компетенција тога писца лежи у томе што је он, за разлику од других научника који су се бавили мојом теоријом, а нису у њој били стручњаци, био професор Теориске физике Универзитета у Турину и био у стању да моју теорију разуме у свима њеним појединостима.

51, 51, 53, 53, 54, 54, 55, 56, 56, 56, 57, 57, 57, 58, 58, 59, 59, 59, 59, 60, 60. (22).

101. *Somigliana C.* Clima matematico e Paleoclimatologia. Estratto dai Rendiconti del Seminario Matematico et Fisico di Milano. Vol. XXIII. 1952.

Пошто је моју теорију приказао у општим цртама у свом напред наведеном раду, писац је саопштава овде служећи се математичким апаратом.

3, 4, 14, 14, 15, 15, 16, 16, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 20, 20, 20, 21, 21, 22, 22. (25).

102. *Grahmann R.* Urgeschichte der Menschheit. Einführung in die Abstammungs- und Kulturgeschichte des Menschen. Stuttgart 1952.

За одређивање и датирање раса и људских култура, писац се служи мојим кривама осунчавања Земље.

39, 39, 40, 40, 43, 49, 167, 169, 171, 179, 227, 266, 285, 300. (14).

103. *Venzo S.* Stadi delle glaciazione del »Donau« sotto al Günz nella serie lacustre di Ieffe (Bergamo-Lombardia). »Geologica Bavarica« München. 1953.

Аутор проналази на јужној страни Алпи трагове глацијација које су се десиле пре најстаријег Пенковог леденог доба »Гинц«, а које су јасно биле забележене у мојим кривама осунчавања и тиме потврђује налазе Еберла на северној страни Алпи.

75, 75, 76, 87, 87, 88, 88, 91, 91. (9).

104. *Bocsák G.* Pliozän- und Pleistozänzeitalter im Licht der Himmelsmechanik. Acta geologica. Budapest 1955.

У овом раду писац се служи типизирањем клима у глацијалне и антиглацијалне, тропске и субтропске и субарктичке и покушава да реши питање зашто се ледена доба нису појавила пре плеистоцена.

305, 305, 306, 306, 306, 306, 306, 306, 306, 307, 307, 308, 310, 310, 318, 318, 318, 318, 321, 323, 325, 325, 325, 340, 241, 341, 342, 342, 342, 342, 342, 343, 343, 343, 343, 343, 343, 343, 343, 344, 344, 344, 344, 344, 344, 344, 345, 346. (52).

105. *Krivan P.* Die klimatische Gliederung des mitteleuropäischen Pleistozäns. Acta geologica. Budapest. 1955.

Настављајући рад Бачака и усвајајући његову типизацију клима, писац покушава да, исто тако, реши питање зашто се ледена доба нису појавила и пре плеистоцена.

357, 357, 357, 357, 357, 358, 358, 358, 358, 358, 358, 358, 358, 359, 359, 360, 360, 360, 360, 360, 360, 361, 361, 361, 361, 361, 361, 363, 363, 364, 365, 365, 365, 365, 369, 374, 375, 375, 379, 379, 379, 380, 380, 380, 380, 380, 381, 381, 381, 381, 381, 382, 382, 382. (55).

106. *Emiliani C.* Pleistocene temperatures. Journal of Geology. 1955.

Писац саопштава ново израчунавање крива осунчавања што су га на темељу нових података о масама планета извршили Brouwer и Woerkom и констатује да се оно мало разликује од мојих израчунавања.

567, 572, 572, 572. (4).

107. *German R.* Ueber die Gliederung und Chronologie des Pleistozäns. Actes du IV Congrès du Quaternaire. Rome 1956. Tirage à part.

Писац доказује подударност геолошких налаза са мојим кривама осунчавања Земље.

1, 1, 1, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 5, 6, 6. (12).

108. *Lahner G.* Astronomische und mathematische Nachweise der Eiszeit. »Mittheilungen für Erkunde« 1957.

Изванредно јасан и лако разумљив приказ моје теорије и њених примена.

11, 11, 11, 11, 19, 19, 20, 20, 21, 21, 21, 21, 22, 23, 24, 25, 25, 26, 27, 27, 28, 29, 30, 30, 31, 31, 31, 31, 34, 34, 34, 35, 35, 38, 39, 43, 43, 43. (38).

У ових 108 радова спомиње се моје име свега 1533 пута, дакле просечно 14 пута по делу.

Примедбе и подаци о документарној грађи

Испред сваке примедбе или податка саопштена је страна ове књиге на коју се односи тај податак, док је на тој страни звездицом обележено одговарајуће место у тексту.

- Стр. 30 *Миланковић М. и Бокшан С.* — Исак Њутн и његова „Принципија“. Издање Друштва „Никола Тесла“. Београд 1946.
- Стр. 30 *Миланковић М.* — Оснивачи природних наука. Издање Друштва „Никола Тесла“. Београд 1947.
- Стр. 30 *Миланковић М.* — Кроз царство наука. Слике из живота великих људи. Издање Научна књига. Београд 1950.
- Стр. 31 *Миланковић М.* — Двадесет два века хемије. Издање Светлост, Крагујевац 1953.
- Стр. 31 Списак литературе употребљене за цео спис дела „Кроз царство наука“:
Bölsche W. — Neue Welten. Die Eroberung der Erde in Darstellungen grosser Naturforscher. Berlin 1917.
Cantor M. — Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. Zweite Auflage. Drei Bände. Leipzig 1894. 1900. 1901
Dannemann Fr. — Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange. Zweite Auflage. Vier Bände. Leipzig 1920-23.
Darwin Ch. — Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Uebersetzt von C. Neumann. Leipzig 1921.
Darwin Ch. — Reise eines Naturforschers um die Welt. Uebersetzt von J. V. Carus. Stuttgart 1875.
Duhem P. — Le système du monde, histoire des doctrines cosmologiques. 5 Tomes. Paris 1913-17.
Dühring E. — Robert Mayer, der Galilei des neunzehnten Jahrhunderts. Chemnitz 1880.
Ecole Polytechnique. Livre du centenaire 1794—1894. Paris 1885.
Grimaux E. — Lavoisier 1743—1794. Paris 1888.
Günther S. — Geschichte der anorganischen Naturwissenschaften im neunzehnten Jahrhundert. Berlin 1901.

- Стр. 31 *Günther S.* — Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften im Altertum. München 1925.
Heiberg I. L. — Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften im Altertum. München 1925.
Heller A. — Geschichte der Physik. Zwei Bände, Stuttgart 1882—1884.
Hoppe E. — Mathematik und Astronomie im klassischen Altertum. Heidelberg. 1911.
Humboldt A. — „Kosmos“. Fünf Bände Stuttgart 1845—62.
Kowalewski G. — Grosse Mathematiker. München 1938.
Lange Fr. A. — Geschichte des Materialismus. Zwei Bände Leipzig 1905.
Lenard Ph. — Grosse Naturforscher. Zweite Auflage. München 1930.
Mach E. — Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch—kritisch dargestellt. Vierte Auflage. Leipzig 1901.
D. Ocagne M. — Hommes et choses de sciences. Trois volumes. Paris 1932—1938.
Ostwald W. — Grosse Männer. Leipzig 1919.
Plutarch. — Vergleichende Lebensbeschreibungen. Uebersetzt von Kaltwasser. Zwölf Bände. Leipzig. Ph. Reclam.
Ptolemäus Kl. — Handbuch der Astronomie. Aus dem Griechischen übertragen und mit erklärenden Anmerkungen versehen von K. Manitius. Zwei Bände. Leipzig 1912—13.
Rosenberger F. — Geschichte der Physik. Drei Bände. Braunschweig 1884—90.
Rosenberger F. — Isaac Newton und seine physikalischen Prinzipien. Leipzig 1895.
Roule L. — Cuvier et la science de la nature. Paris 1926.
Steindorff G. — Die Blütezeit des Pharaonenreichs. Bielefeld 1900.
Weyrauch J. — Kleinere Schriften und Briefe von Robert Mayer. Nebst Mitteilungen aus seinem Leben. Stuttgart 1893.
Windelband W. — Lehrbuch der Geschichte der Philosophie. Dritte Auflage. Tübingen 1903.
Wolf R. — Geschichte der Astronomie. München 1877.
- Стр. 33 *Миланковић М.* — Основи небеске механике. Издање Универзитета у Београду. 1947.—Друго издање 1956.
Heirick S. — Icarus and the variations of parameters. The Astronomical Journal. Vol. 58 1953.
- Стр. 36 *Миланковић М.* — Историја астрономске науке од њених првих почетака до 1727. Издање Универзитета у Београду 1948.—Друго издање 1954.

- Стр. 36 *Milanković M.* — Zgodovina astronomije od njenih prvih začetkov do leta 1727. Provedel Črtomir Zupancić. Ljubljana 1951.
- Стр. 36 *Миланковић М.* — Астрономска теорија климатских промена и њена примена у геофизици. Издање Универзитета у Београду 1948.
- Стр. 52 *Milankovitch M.* — Beitrag zur Theorie der Druckkurven. Zeitschrift für Mathematik und Physik. 55. Band. 1907.
Milankovitch M. — Beitrag zur Theorie der Betoneisenträger. Wien 1905.
Milankovitch M. — Die vorteilhafteste Konstruktionshöhe und Verlagsweite der Hennebiqueschen Decke. Zeitschrift des österreichischen Ingenieur—und Architekten Vereines. 1906.
Milanković M. — O membranama jednakog otpora, „Rad“ Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga 175. 1908.
Milankovitch M. — Eine graphische Darstellung der geometrischen Progressionen. Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. XL. 1909.
Milankovitch M. — Zur Statik der massiven Widerlager. Zeitschrift für Mathematik u. Physik. 58 Band 1910.
- Стр. 53 *Појовић Миодраг.* — Једна песма и једна епоха. Београд Ново поколење. 1954.
- Стр. 62 *Milankovitch M.* — Ueber den Anteil der exakten Wissenschaften an der Erforschung der geologischen Vorzeit. Publications de l'Institut mathématique de l'Académie serbe des sciences. Tome VI. 1954.
Milankovitch M. — Sur le role des Sciences exactes dans l'exploration des périodes géologiques. Actes du IV Congrès International du Quaternaire. Roma 1956.
- Стр. 71 *Milankovitch M.* — Erforschung der Chronologie der Eiszeit. Vortrag gehalten auf Einladung des Präsidenten der Oesterreichischen Akademie der Wissenschaften und des Rektors der Universität in Wien im Auditorium maximum der Universität in Wien. Archaeologia Austriaca. Heft 19/20. 1956
- Стр. 106 *Миланковић М.* — Техника у току векова. Београд Полит 1955.
Миланковић М. — Наука и техника током векова. Сарајево. Народна просвјета. 1955.
- Стр. 110 *Darmstaedters Ludwig.* — Handbuch der zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Zweite Auflage. Berlin 1908.
- Стр. 128 *Milankovitch M.* — Aristarchos und Apollonios. Das heliozentrische und das geozentrische Weltsystem des klassischen Altertums. Publications de l'Institut mathématique de l'Académie serbe des Sciences. Tome IX, 1956.

Milutin Milankovitch

ERINNERUNGEN, ERLEBNISSE UND ERKENNTNISSE
nach dem Jahre 1944

INHALTSANGABE

Dieses Buch bildet den Schlussband des dreibändigen Memoirenwerkes des Verfassers und erstreckt sich zeitlich vom Jahre 1944 bis zum Jahre 1957. In demselben gibt der Verfasser Auskunft über seine wissenschaftlichen Leistungen und über die dieselben begleitenden Lebensumstände. Einen namhaften Teil dieses Bandes bilden die Studien des Verfassers über die Geschichte der exakten und anorganischen Naturwissenschaften und über die Leistungen ihrer hauptsächlichsten Vertreter. Im Gegensatz zu den früheren Bänden seines Memoirenwerkes ist der hier beschriebene Abschnitt seines Lebens ohne besondere Erlebnisse verflossen und nur durch das unvermeidliche Altern gekennzeichnet. Den Schluss des Buches bildet eine systematische Uebersicht und Besprechung der Veröffentlichungen fremder Gelehrten, die sich mit der astronomischen Theorie der Klimaschwankungen des Verfassers befasst haben. Auf diese Weise hat der Verfasser in seinem Memoirenwerke sein eigenes Leben geschildert und über die Entstehung seiner Werke und über deren Wiederhall Bericht erstattet.