

PARALAKSA

Bojan Džodan

Paralaksa

*Vodič za razumevanje
stvarnosti*



Bojan Džodan:
PARALAKSA
Vodič za razumevanje stvarnosti

Predgovor
Igor Rill

Copyright © 2022 by Bojan Džodan
Copyright © 2022. za ovo izdanje, Heliks

Izdavač
Heliks

Za izdavača
Brankica Stojanović

Urednik
Bojan Stojanović

Lektura
Aleksandra Dragosavljević

Ilustracije
Nemanja Abazović i Bojan Džodan

Dizajn logotipa Paralaksa
Stevan Rodić

Štampa
DMD štamparija, Beograd

Prvo izdanje

Tipografija
Warnock Pro, Calibri

ISBN: 978-86-6024-066-0

Smederevo, 2022.

www.heliks.rs

*Šta god da napišem,
vi ste mi početak.*

MAJCI I OCU

Sadržaj

<i>Predgovor</i>	xiii
<i>Uvod</i>	1
POGLED KA NEPOZNATOM	3
Paralaksa	7
Sfera ili disk	9
Pomeranje iz centra	11
Galilej i Jupiter	13
Telstar i fudbalska lopta	15
Olovka u svemiru	17
Kralj Kajperovog pojasa	19
Putnik kroz vreme	22
Poslednji čovek na Mesecu	24
Puls svemira	27
Zagledan u duboko ništa	29
Kosmos u orahovoj ljusci	32
Paralelni svetovi	34
Porodični opis stvarnosti	37
Misteriozni nestanak	39
Univerzum bez vremena	41
Fotografija 51	43
Naučnik iz filma	45
Pamtimo Evarista Galoa	47

Crni labud	48
Pseudonauka	50
Ko se boji leka još?	51
Efekat leptira	54
Selekcionni efekat	56
Normalizacija devijacije	58
Kenigsberški mostovi	60
Kosmička misterija	62
Hanojska kula i smak sveta	64
Fermaova teorema	66
Problem vredan 1.000.000 \$	67
Dobar, loš, zao	68
King Kong i matematika	70
Bog ili Mandelbrot	72
Ramanudžan, Hardi i Bog	74
Lepota dokaza	77
Dakle, Bog postoji! Odgovorite!	79
Čista matematika	80
Ništa i sve	83
Bog ili omega	85
Najlepša priča o stvaranju	87
Snežna pahulja	89
NaNog i evolucija	92
Maksvelov demon	93
Simetrija i smisao	96
Šredingerova mačka	98
Svet na zrnu prašine	100
Eureka!	102
Tezejev brod	103
Konkavna Zemlja	105

Bolcmanov mozak	106
Prvi epidemiolog	108
Da li postoji prostor?	110
Berijev paradoks	112
Alef.	113
TADA UGLEDAH ALEF	115
Šta je umetnost?	119
Atomi tišine	122
Fineganovo bdenje	124
Susret sa odrazom	126
Portret groznice	129
Opijum za mase	131
O poreklu svesti	133
Paradoks nad paradoksima	135
Beli anđeo	137
Zajedničko spasenje svemira	139
Skoči!	141
Simulacija ili san	143
Tajanstveno čudo	145
Pol genijalnosti	147
Najveća umetnička prevara	149
Duh iz Merine sobe	151
U početku beše plavo	153
Ljubav o kojoj se ne sme govoriti	155
Krađa Mona Lize	157
Slobodna volja	159
U potrazi za dušom	160
Kako izgleda svest	162
„Jesi li video belog kita?“	164

Umirući vojnik	165
Bogovi u boji	167
Sramota Francuske	168
Spasitelj kosmosa	169
Trijumf volje	171
Devet milijardi imena Boga	172
Jaje	175
Naslikana misao	177
Vitgenštajnove merdevine	179
Komponovanje tišine	181
Gernika	184
Čudovište od vulkana i snova	186
Kraljević Marko	187
Nešto sasvim drugo	188
Rat svetova	190
Splav Meduza	193
Životinjska farma	196
Darvin i Bog	198
Rađanje teologije	200
Forerova gatara	202
ZVEZDANI ČASOVI	205
Kirov cilindar	209
Sveta tebanska četa	210
Prvi jezik	211
Kerka-porta	213
Smrtonosni zagrljaj	214
„Salo debelog jera“	217
Optužujem političare!	219
Od tricikla do genocida	221

Atentat na margini	223
Relativnost dobra i zla	225
Heroji iz Kronštata	227
Teret mira	229
Teorija večnog leda	230
Bibliokaust	231
Katedrala kulture	233
Plamen Slova ljubve	235
Besmislenost rituala	236
Šargarepe, gremlini i bube	238
Neshvaćena pobjeda	241
Otac računara	243
Lični Drugi svetski rat	245
Astronauti u karantinu	247
Utihnuli raj	250
Naučno-fantastična religija	253
Čovek tenk	255
Vešičarenje i epidemija	259
Ideja mira	263
<i>Pogovor</i>	267
<i>Indeks</i>	273
<i>O autoru</i>	281

Predgovor

Dijalog s univerzumom

„Nauka je pobedila daljine“, uzvikivao je Melkijades.

„Još malo pa će čovek, ne mičući se od kuće, moći da gleda šta se dešava u bilo kom kraju zemlje.“

– *STO GODINA SAMOĆE*, GABRIJEL GARSIIJA MARKES

O pčinjenost fenomenima koje tumačimo kao „uzlete ljudskog duha“ čine da Bojan Džodan, u svojoj radoznalosti i spremnosti da to s drugima podeli, donekle podseća na Hosea Arkadia Buendiju iz Markesovog remek-dela *Sto godina samoće*; Buendija je bio „omađijan“ lupom, magnetom ili ledom, dok Bojan Džodan svoja tri elementa nalazi u nauci, umetnosti i civilizaciji.

Buendija je svoj put do Makonda mukotrpno krčio kroz prašumu, Bojan Džodan se upustio u mirniju, inspirativniju i obogaćujuću šetnju dugom stazom ljudske vrste, prateći ili pronalazeći znakove i tragove koji su nam na tom putu (ili pored) ostavljeni. A tragova, vidljivih i nevidljivih, ima beskonačno

mного. Od onih koji su utisnuti u afričko tlo, kada je homo sapiens napustio „kolevku čovečanstva“, do onih koje su na Mesecu ostavili Nil Armstrong i Baz Oldrin.

Lupa i jezik svetla (Pogled ka nepoznatom)

Početak XVII stoleća, tačnije 1609. godine, Galileo Galilej predstavio je prvi teleskop tadašnjem vladaru Venecije, Leonardu Donatu. Prema ranijim nacrtima za durbin Galilej je osmislio teleskop koji je uvećavao svega tri puta. Ali, već sledeće, 1610. godine, dodavanjem sočiva i drugim modifikacijama, Galilej je u rukama imao spravu koja je posmatrani predmet uvećavala oko trideset puta. Posmatrajući Saturn još uvek primitivnim teleskopom, Galilej je pomislio da je reč o trojnom planetnom sistemu, ali promenom ugla posmatranja uvideo je svoju grešku. Ovaj kratki osvrt na epizodu rađanja moderne fizike nastavlja se dalje u knjizi, no veoma lepo se i naslanja na uvodnu rečenicu prvog dela Džodanovih paralaksi: „Čovek je sklon da ka noćnom zvezdanom nebu uputi ne samo radoznao pogled već i bezbroj pitanja koja ga muče od kako postoji.“

Potka i jeste u smislenosti postavljenih pitanja kako bismo dokučili, prepoznali i razumeli odgovore univerzuma, u onom aristotelovskom smislu da je prepoznavanje prelazak iz neznanja u znanje. Crtice iz istorije nauke ili života naučnih velikana prijemčivim jezikom i veštım pripovedanjem zaista doprinose jednom od ciljeva Džodanovih paralaksi – da probude interesovanje za nauku i naučne principe, te nas ohrabre da tragamo dalje i osvetljavamo sopstvene nedoumice i usmerenim svetlom kroz lupu koju nam nudi spalimo predrasude, dezinformacije i pseudonauku koji, nažalost, zauzimaju sve više javnog prostora.

Magnet i privlačnost umetnosti (Tada ugledah Alef)

Borhesov čitalac može da posmatra Alef kao tačku u kojoj je sadržan ceo svet, a ovo popularno delo omogućilo je mnogobrojna tumačenja i učitavanja, među kojima je i ono o nemogućnosti čoveka da se suoči s večnošću. U matematičkom poimanju, alef predstavlja količinu beskonačnih skupova, što Džodana inspiriše na jedan poetičniji pogled na čoveka kao svojevrstan Alef, kao na egzistencijalnu tačku koja svojim postojanjem sakuplja sve što ga okružuje. Meni najzanimljivije, kao poveznica za ovaj segment Džodanovih paralaksi, jeste samo poreklo slova alef, svojevrsnog simboličkog početka; iz egipatskog hijeroglifa kojim je predstavljana glava bika izvedeno je feničansko slovo alep (alef) iz kojeg kasnije nastaju hebrejsko slovo alef, grčko alfa, a potom i latinično i ćirilično slovo A. I tu se, početnim slovima većine alfabeta, vraćamo na početke magnetske privlačnosti spoljašnjeg i unutrašnjeg sveta, na ono što je ljudski ekskluzivitet, na umetnost i procese duha kojima „čovek reflektuje stvarnost i fragment po fragment spoljašnji svet rekonstruiše u sebi“.

Sliku sveta/egzistencije/sopstva koja se gradi „fragment po fragment“ čovek reflektuje odavno i ostanemo li na počecima i poreklu alefa, primeri iz istorije umetnosti sami se nameću. Crteži otkriveni u Altamiri, u pećini poznatoj i kao „Sala bikova“ među najranijim su primerima brisanja granica između unutrašnjeg i spoljašnjeg sveta, kao utaživanje želje za apsolutnim. Ta snažna ideja, dva pola magnetu „sopstva“, postojaće koliko i ljudska vrsta. Od egipatskog hijeroglifa, preko „Bika iz Altamire“, pa do genijalne Pikasove skulpture

(od sedišta i volana bicikla) „Glava bika“, uz sav nesklad i nered ljudske istorije, umetnost je bivstvovanje činila i čini skladnijim, a neretko, i sa zakašnjenjem, popravljala svet.

Led i agregatna stanja istorije (Zvezdani časovi)

U geološkom poimanju vremena ljudska vrsta je tek tačkica, ali na našoj hronološkoj liniji ima se utisak da smo svet pretumbali više puta. Nešto od toga je izazvano „zvezdanim časovima čovečanstva“ kako to kaže Štefan Cvajg, na koga se poziva treći deo Džodanovih paralaksi, a nešto više čini mi se, zabludom da je istorija „učiteljica života“. Kako sam autor kaže: „Možemo uobraziti da ćemo tako sakupiti kostur civilizacije dovoljan da razapnuti skelet može poneti razumevanje istorijskih dešavanja, ali i trenutka u kome se nalazimo.“

Zvezdani (i svi ostali) časovi istorije podsećaju na svetlucavi led, kao onaj kojeg se setio pukovnik Aurelijano Buendija, proziran i čvrst dok ne otopli; nekad nešto ostane u tragovima, veliki deo oteče ili ispari, kao da ga nikada nije ni bilo. Pa ipak, ljudska vrsta, u svojoj nemoći i nesavršenosti, kao rimski bog Janus, gleda istovremeno i unazad i unapred, čitajući iz tragova. Tokom ljudskog postojanja postignuto je mnogo toga, ali date mogućnosti koje nam je istorija pružila nisu sasvim iskorišćene. Iako je poznata istorija pojedinaca, društava ili civilizacija bogata podacima, o napretku i o regresiji, stranputice ljudske vrste vrlo često su potonjim generacijama bile putokaz. Pogrešan svakako, ali svesno odabran. Pogled unazad, uz sve divote novih otkrića i progressa, neprekidno je ometan prizorima propasti. Čovečanstvo želi da živi u svetu kako ga je zamislilo ili takvim da ga stvori. A često nismo u mogućnosti

da uživamo u prednostima boljeg sveta, već patimo kao žrtve njegovih kvarova.

Paralakse Bojana Džodana mogu se čitati redom, mogu se čitati na preskoke, sasvim je svejedno. Svaka Bojanova paralaksa je onaj prijatelj-vodič koji dobro poznaje stazu kojom idete. A samo vaš izbor je šta ćete učiniti kada naiđete na magnet, lupu ili led.

– IGOR RILL

Uvod

„Ne samo da je pogrešnim metodom moguće pronaći novi kontinent, nego je i ispravnim metodom moguće izgubiti stari.“

– MILORAD PAVIĆ

Naš doživljaj stvarnosti je u neraskidivoj vezi sa načinom na koji konzumiramo svet oko nas. Evolucija nam je propisala da većinu informacija upijamo sa dva oka i dva uha. Dvojnost tu nije samo kao korektiv, jer informacija dobijena iz dva različita ugla nosi u sebi dodatni kvalitet. Tako nam slušanje sa dva uha i gledanje sa dva oka omogućava da odredimo iz kog pravca dolazi zvuk odnosno da procenimo udaljenost na kojoj se nalazi posmatrani objekat. U tom procesu naš mozak upotpunjuje dve različite dvodimenzionalne slike dodatnom dimenzijom i stvara u našoj svesti trodimenzionalno okruženje.

Radoznalost pogleda koja se može donekle zadovoljiti kroz prividni pomeraj objekta, može biti zadovoljena i kad je pogled usmeren ne samo ka zvezdama već i ka bilo kojoj činjenici u našem okruženju. Kratka pisana forma nekada može biti toliko snažna u svom izrazu da je sposobna da pomeri kontekst teme

o kojoj se u njoj govori i time se direktno obrati našoj svesti pozivajući je na potpunije razumevanje stvarnosti.

Ako bismo takve kratke pisane forme nazvali paralaksama, čak i ukoliko bi one bile samo neuspeo pokušaj da nam promene pogled na neka bitna pitanja, ostala bi njihova funkcija da sakupljaju i opisuju ideje koje mogu biti važne za razumevanje sveta u kome se nalazimo. One mogu poslužiti kao interesantne teme za razgovor, njihove činjenice možemo iskoristiti kao kvalitetan argument, ili ih jednostavno možemo shvatiti kao poziv za dalje istraživanje pojava i pojmova o kojima govore.

Na kraju, paralakse osim širenja ljubavi prema uzletima ljudskog duha prenose još jednu bitnu poruku. One nas podsećaju da je bitnije od pronalaženja težišta iz koga je pogled na činjenice jasan, pronaći oslonac u tome da se čestim menjanjem konteksta postiže dodatni kvalitet uverenja. Ukoliko zaboravimo da povremeno promenimo kontekst činjenice u koju verujemo, čak i ako smo ugrabili potpunu istinu, toj istini će neizbežno nedostajati jedna dimenzija.

1

Pogled ka nepoznatom

„Smatram da je popularizacija nauke uspešna,
ako pre svega izazove iskru čuđenja.“

– KARL SEGAN

Čovek je sklon da ka noćnom zvezdanom nebu uputi ne samo radoznao pogled već i bezbroj pitanja koja ga muče od kako postoji. Pitanje svih pitanja u romanu *Autostoperski vodič kroz galaksiju* Dagleasa Adamsa biva postavljeno super računaru Duboka misao. Posle 7,5 miliona godina računanja, na pitanje „Šta je smisao života, univerzuma i svega uopšte?“, računar odgovara jednostavno rezultatom: „42“.

Besmislenost ovakvog odgovora navodi nas da razmislimo o smislenosti pitanja koje je postavljeno. To nas može podsetiti na situaciju u kojoj je zvezdano nebo ostajalo nemo na milione pitanja koja su mu upućivali naši daleki preci. Da bismo od prirodnih pojava dobili odgovore, moramo formulisati pitanja tako da kosmos odluči da se upusti u konverzaciju sa nama. Na nauku možemo da gledamo kao potragu za jezikom na kome će pitanja biti smisljena pa odgovor neće izostati. Do velike naučne revolucije došlo je upravo kada smo primetili da je matematika osnova tog jezika, a na odgovorima koje smo dobili izgrađen je moderni svet.

Ta potraga ima i drugu stranu. Jezik nauke i matematike može delovati zastrašujuće na prvi pogled i odbiti čoveka da se upusti u avanturu njegovog tumačenja. Ukoliko se ne bavimo naukom

možemo se osećati izopšteno od strane naučnog sveta čiji jezik ne razumemo, što izaziva revolt u kome se osuđuje napredak ili se snishodljivo bez razumevanja dovodi u pitanje. Na takvom tlu plodno niču teorije zavera, a čovek udaljen od naučne tradicije ostaje ograničen u razumevanju stvarnosti budući da nauka ne kroji samo tehnološki napredak već utiče na sve aspekte društva. Popularizacija nauke kao spona između nauke i što šire publike bitna je kao prevodilac sa naučnog jezika na onaj lakše razumljiv kojim i sami često uputimo pitanje ka zvezdanom nebu.

Priče koje slede pokušavaju da predstavljaju na pristupačan način neke naučne principe, zanimljivosti iz istorije nauke i života naučnika. Čitajući ih srešćete se, između ostalog, i sa sledećim pitanjima:

Kako je lansiranje prvog satelita za prenos televizijskog signala uticalo na izgled fudbalske lopte? Kako da prepoznamo pseudo-nauku ili tehnike koje koriste vidovnjaci ne bi li nas ubedili da o nama znaju više nego što smo im to sami rekli? Da li je istina da je Nasa potrošila milione dolara na razvijanje svemirske olovke dok su sovjetski astronauti koristili običnu grafitnu olovku? Kako je moguće da su otac i sin dobili Nobelove nagrade za potpuno drugačije viđenje stvarnosti? Kakav egzotičan rođendanski poklon je dobio Albert Ajnštajn od svog prijatelja Kurta Gedela? Šta je to sa samo 20 godina uradio Evarist Galoa pre polaska u kobni dvo-boj a po čemu ga istorija nauke i danas pamti? Šta bi na postoja-nje King Konga imala da kaže matematika?

Paralaksa

Ako objekat posmatramo iz dva različita ugla, izgleda nam kao da se on pomerio u odnosu na pozadinu koja je iza njega. Taj prividni pomeraj objekta u odnosu na pozadinu zove se *paralaksa* i ona je veća ukoliko je objekat bliže, a manja ukoliko je objekat dalje od nas. Iz toga odnosa veličine pomeraja objekta u odnosu na pozadinu možemo da utvrdimo koliko je udaljen posmatrani objekat. Ukoliko posmatramo zvezde kada je Zemlja na svojoj putanji najbliže Suncu – perihel – i najdalje od Sunca – afel – primećićemo da se zvezde koje su nam bliže pomeraju u odnosu na one udaljenije zvezde.

Pojavu ove zvezdane paralakse iskoristio je Fridrih Besel 1838. godine da bi prvi put izmerio udaljenost neke zvezde. To je bila zvezda 61 Labuda, koja je od nas udaljena oko 11,4 svetlosnih godina. Za razliku od ogromne udaljenosti između mesta posmatranja koja je bila potrebna da bi Besel primetio paralaksu zvezde, nama je dovoljna udaljenost između naša dva oka da bismo primetili paralakse predmeta koji nas okružuju u svakodnevnom životu. Naše oči vide dve slike koje su pomerene jedna u odnosu na drugu što mozgu omogućava da, uzimajući u obzir paralakse, od ovih dvodimenzionalnih slika rekonstruiše trodimenzionalni prostor i raspored predmeta u njemu.

U našoj kulturi je ukorenjeno da svoja ubeđenja uvek preispitujemo tako što dozvolimo nekom da na ono što smatramo činjenicama pogleda iz svog ugla. Slušajući kako neko

drugi vidi ideje koje smatramo činjenicama i tumačeći paralaksu koju dobijemo iz drugačije tačke gledišta, trudimo se da izgradimo što potpunije razumevanje stvarnosti.

Sfera ili disk

Kada se 6. septembra 1522. godine u Sevilju vratio brod Viktorija, on je iz horizonta izronio prvo svojom katarkom. Za one kojima to nije bio dovoljan dokaz sfernog oblika Zemlje, na brodu je bilo 18 preživelih članova Magelanove ekspedicije koji su sačuvali svedočanstvo o prvom putovanju oko sveta. Ono za šta je ekspediciji bilo potrebno skoro tri godine, prvi astronaut u svemiru Jurij Gagarin će skoro 450 godina kasnije obuhvatiti jednim pogledom i, gledajući našu plavu planetu, poručiti: „Kružeći oko Zemlje u svemirskoj letelici video sam koliko je prelepa naša planeta. Ljudi, sačuvajmo i povećajmo njenu lepotu, nemojmo je uništiti.“

Divljenje prizoru planete na kojoj živimo vrlo je blisko divljenju sposobnosti ljudskog uma da premeri planetu davno pre nego što će je oploviti ili obuhvatiti pogledom. Eratosten je još u III veku pre nove ere izračunao vrlo precizno obim Zemlje. Saznavši da u Sijeni postoji bunar u kome se Sunce ogleda tačno u podne na dan letnje dugodnevnicе, i znajući da se u tom trenutku u njegovoj Aleksandriji Sunce nalazi pod drugačijim uglom, shvatio je da bi merenjem tog ugla mogao da zaključi kako izgleda planeta na kojoj živi.

Rezultati Eratostenovog merenja mogli su biti objašnjeni na dva podjednako razumna načina. Prvi je da je Sunce malo i relativno blizu dok je Zemlja ravna, a drugi je da je Sunce daleko tako da njegovi zraci padaju skoro paralelno, pri čemu je planeta na kojoj živimo sfernog oblika. Mada su Eratostenovu odluku mogla opravdati dodatna posmatranja, kao što su

pojavljivanje broda na horizontu ili pomračenje Meseca, ona je mogla biti potpuno odbranjena još jednim merenjem. Naime, iako su pomoću dva bunara mogla da se donesu dva različita i jednako opravdana zaključka, još jedno merenje potpuno bi odlučilo koji od ova dva modela je tačan. Danas takvo merenje lako možemo ponoviti i potvrditi da je Eratostenov rezultat za obim Zemlje od približno 40.000 km zapanjujuće tačan sa greškom manjom od 1%.

Pomeranje iz centra

Naučna zajednica se nije osvrtna na teoriju Tomasa Rajta iznesenu još 1750. godine u knjizi *Originalna teorija ili nova hipoteza univerzuma*, prema kojoj se Sunčev sistem nalazi na rubu galaksije Mlečni put. Teorija, kao i Rajt, skoro su potpuno zaboravljeni zato što iznesene ideje nisu bile rezultat eksperimentalnih podataka niti logičkog zaključivanja, već teoloških spekulacija. Razmišljajući o „arhitekturi univerzuma“, o mogućem položaju raja i pakla, Rajt je konstatovao nesavršenost bića koja žive na planeti Zemlji i samo na osnovu toga pretpostavio da naša zvezda mora biti udaljena od centra koji je rezervisan za savršenija bića.

Do saznanja da orbitavamo udaljeni od centra galaksije došao je Harlov Šapli koji je takvu tvrdnju potkrepio merenjima udaljenosti zvezda služeći se tada najmoćnijim teleskopom na planini Maunt Vilson. Šapli je rezultate do kojih je došao branio u *Velikoj debati* 1920. godine, primetivši da je galaksija u kojoj živimo po njegovim merenjima 10 puta veća nego što se smatralo i ima prečnik oko 300.000 svetlosnih godina. Osim toga, on je vatreno insistirao na tome da je galaksija u kojoj se nalazimo ujedno i sve što postoji u svemiru, a postojanje galaksija van nje je nazvao šarlatanskim spekulacijama.

U međuvremenu na Maunt Vilsonu je progledao novi, još moćniji Hukerov teleskop sa prečnikom od 2,5 metra na kome je bio zaposlen Edvin Habl. „Dragi Šapli, zanimaće te da čuješ kako sam pronašao pulsirajuću cefeidu u Andromedinoj maglini

M31“, pisao je 1923. godine Habl svom kolegi iznoseći rezultate koji su ukazivali na postojanje zvezda daleko izvan naše galaksije. „Evo pisma koje je srušilo moj univerzum“, govorio je Šapli suočen sa jasnim dokazima koji su opovrgli njegovu viziju izgleda univerzuma, ali su time njegovom svemiru dodali Andromedinu galaksiju, kojoj će se uskoro pridružiti čitava jata galaksija.

Galilej i Jupiter

Kada je Galileo Galilej jedne vedre zimske noći 1610. godine uperio ka Jupiteru cev teleskopa koji je konstruisao, nije ni slutio da će ta manje od metra duga cev premostiti stotine miliona kilometara i time ne samo promeniti razumevanje objekata koje posmatra već i sveta sa kojeg je pogled upućen. Otkrivši četiri svetle zvezde u blizini Jupitera, Galilej je njihovo ponašanje uspeo da objasni jedino uz pretpostavku da su u pitanju Jupiterovi sateliti koji kruže oko njega. Ovakvo otkriće nije dočekano sa odobravanjem od strane katoličke crkve koja je insistirala na geocentričnom modelu sa planetom Zemljom u središtu svemira. Ideja da postoje nebeska tela koja se kreću oko nekih drugih objekata bila je za crkvu u najmanju ruku neprijatna. Još jedna za crkvu neprijatna vest stigla je kada je Galilej usmerio teleskop ka Veneri. Primetivši da Venera ima mene, dao je novi argument protiv Ptolomejevog geocentričnog modela, ali crkva je odlučno branila geocentrični model Tiha Brahea, pa je Galileja osudila na kućni pritvor i javno odricanje od modela sveta u koji je verovao.

Danas Galileja smatramo ocem posmatračke astronomije i fizike, ocem naučnog metoda i moderne nauke. Iako četiri Jupiterova satelita, od danas poznatih 79, nose imena Io, Evropa, Ganimed i Kalisto, njemu u čast ih zovemo i *Galilejevi sateliti*. Nasledili smo i njegov uporni pogled usmeren ka Jupiteru kao najmasivnijoj planeti sistema koja je prva formirana i koja nam može ispričati mnogo toga o celom Sunčevom sistemu. Upravo zato je i prva letelica koja je poslata 1989. godine da orbitira oko planete Jupiter nazvana Galilej.

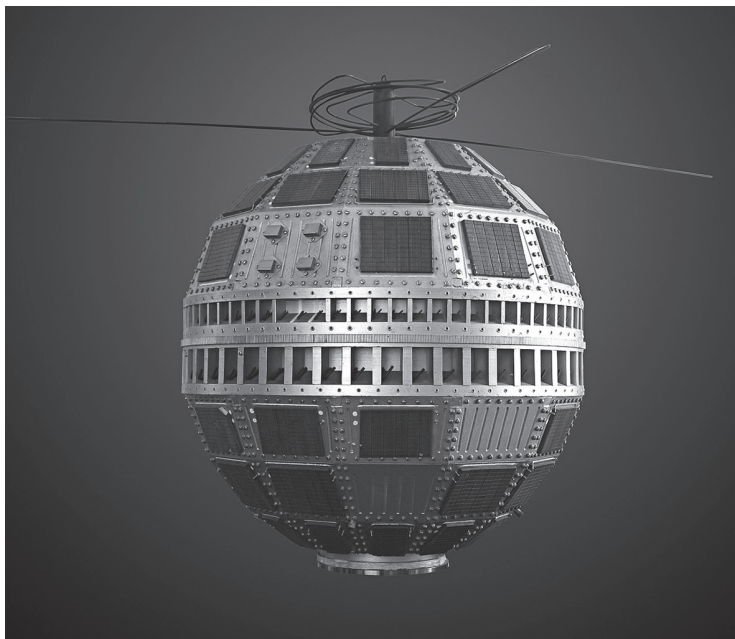
Jupiter je radoznalost naučnika nagradio šepureći se egzotičnim pojavama koje krase ovog gasovitog džina. Na šarenolikim oblacima koji se kreću brzinama i do otprilike 360 km/h, posebno se izdvaja upečatljiva crvena mrlja koja je zapravo anti-ciklon aktivan od kada posmatramo planetu, a dočarava nam i veličinu Jupitera ako znamo da cela naša planeta Zemlja može da stane u ovu crvenu mrlju. Čarobni oblaci kriju još egzotičniju unutrašnjost u kojoj vladaju temperature i pritisci toliko visoki da većinu planete čini metalni vodonik. Zbog takvih ekstremnih uslova i postojanja metana u atmosferi, naučnici pretpostavljaju da na planeti može doći do neobične atmosfere pojave – *kiše dijamanata*.

Tamo gde je misija Galilej stala 1995. godine poslavši sondu u smrtonosni pohod ka misterioznim oblacima, nastavlja misija Junona. Letelica nazvana po ženi boga munje, koja je uspela da prozre ono što je bog skrivao oblacima, jasno se slaže sa idejom misije. Ušavši 2016. godine u orbitu Jupitera, Junona je započela svoj ples oko planete približavajući joj se na svaka 53 dana i prikupljajući ogroman broj podataka o njegovom gravitacionom i magnetnom polju iz kojih možemo zaključiti šta to skrivaju oblaci i pre nego što zavirimo iza njih.

Ni u toku ove misije Galilej nije zaboravljen, jer na telu Junone je aluminijumska plaketa sa Galilejevim autoportretom i rukopisom u kome je opisao svoje posmatranje Jupitera 1610. godine. Osim toga, Nasa je, posvećena popularizaciji nauke, odlučila da posadu ove letelice čine tri LEGO figure: Jupiter sa munjom u rukama, Junona sa lupom i Galilej sa teleskopom. Prema planu misije, letelica će kružiti oko planete do 2025. godine, kada će se Junona uputiti ka zastrašujućim Jupiterovim oblacima, u ljubavni zagrljaj iz koga će se izroditi neka nova interesantna otkrića.

Telstar i fudbalska lopta

Nije slučajno da satelit Telstar podseća na fudbalsku loptu, jer je namera upravo i bila da se čuvenim dizajnom fudbalske lopte oda počast satelitu. Ovaj satelit je omogućio prenos prve televizijske slike uživo između starog i novog kontinenta 11. jula 1962. godine. Nije se ni pretpostavljalo koliko veliki uticaj na berzu će imati prvi prenos izjave predsednika Amerike



TELSTAR I FUDBALSKA LOPTA *Model satelita Telstar koji je prvi preneo satelitski signal između Evrope i Amerike, a čiji je izgled uticao na dizajn fudbalske lopte. Fotografija: AT&T.*

Džona Kenedija, ali je potpuno očekivana bila euforija sa kojom je dočekan činjenica da će 1970. godine biti moguć prenos Svetskog prvenstva u fudbalu uživo širom sveta.

Tome u čast Adidas je zvaničnu loptu prvenstva u Meksiku dizajnirao prema izgledu satelita Telstar. Pošto je izgled satelita bio balans između želje da bude vidljiv na noćnom nebu i potrebe da se prekrije solarnim panelima koji mu obezbeđuju energiju, tako dizajnirana lopta odlično se videla na crno-belim ekranima.

Olovka u svemiru

Interesantan mit prema kome je Nasa za razvoj svemirske olovke potrošila milione, dok su Sovjeti jednostavno koristili običnu grafitnu olovku, nije verodostojan iz više razloga. Ne samo da je Nasa promišljeno odbila da koristi grafitnu olovku u želji da smanji zapaljivi prtljag i odstrani moguću štetu koju bi mogla naneti polomljena grafitna srca u bestežinskom stanju, već su i Sovjeti kupovali i koristili upravo iste svemirske olovke. Osim toga, Nasa nije potrošila ni dolar u razvoj svemirske olovke jer je, znajući za taj njen problem, olovku izumeo Pol Fišer, vlasnik privatne kompanije Fišer pen, u šta je uložio oko milion dolara. Rezultat je bila olovka AG7, patentirana 1966. godine, koja može da piše u uslovima mikrogravitacije, na ekstremnim temperaturama, čak i pod vodom, a čija punjenja je Nasa mogla kupiti za samo nekoliko dolara po komadu. Tajna je u posebnom mastilu koji je nenjutnovski fluid pa se nalazi skoro u čvrstom stanju dok ga kuglica na vrhu olovke svojim trenjem ne natera da poteče. Iza mastila se nalazi rezervoar sa azotom koji svojom silom pritiska istiskuje mastilo čak i kada nema, kod običnih olovaka za to zadužene, sile gravitacije.

Ne toliko zbog nepravde mita prema Nasi već verovatno više sa idejom dobre reklame, proizvođač svemirskih olovaka se trudio da ovaj mit zameni drugim mitom. Naime, kada je misija Apolo 11 na Mesecu bila okončana i kada su Oldrina i Armstronga čekale završne pripreme pred poletanje i spajanje sa komandnim modulom u kojem ih je čekao Kolins, Oldrin je primetio da su slučajno polomili prekidač za paljenje potisnih

motora, a bez koga uzletanje nije bilo moguće. Proizvođač Fišerovih olovaka je tvrdio da je upravo njegova olovka zaslužna za spas cele misije jer je Oldrin primetio da ona tačno pasuje na mesto polomljenog prekidača. Iako je ova naizgled neverovatna priča o spasavanju misije i uzletanju sa Meseca zahvaljujući olovci autentična, radilo se ipak o Duro markeru, još jednoj pisaljki koju su astronauti koristili u svojoj misiji.

Kralj Kajperovog pojasa

U avgustu 1992. godine osamdesetčetvorogodišnji Klajd Tombo primio je neobičan telefonski poziv. Na liniji je bio naučnik iz Nasine laboratorije za mlazni pogon. On je zamolio Tomba za dozvolu da posete njegovu planetu. Klajd, koji je kao mladi astronom 1930. godine otkrio Pluton, bio je dirnut pozivom, odgovorio je naučniku da su dobrodošli da posete Pluton i primetio da su se hrabro odvažili na veoma dug i hladan put.

U prvoj polovini XIX veka smatralo se da u Sunčevom sistemu ima čak 11 planeta iako tada još uvek nisu bili otkriveni ni Neptun ni Pluton. Spisak je bio proširen objektima pronađenim u asteroidnom pojasu sa imenima Vesta, Juno, Ceres i Palas, a kojima su kasnije ipak ukinuti statusi planeta. O postojanju Neptuna moglo se nagađati iz perturbacija u kretanju planete Uran, odakle su dobijena i predviđanja gde bi bilo najplodnije tragati za novom planetom. Međutim, kada je Neptun uspešno pronađen 1846. godine, ispostavilo se da bi za potpuno objašnjenje perturbacija bilo neophodno postojanje još nekog objekta. To je otvorilo lov na Planetu X.

Jedan od najpredanijih lovaca bio je Persival Louel, američki biznismen koji je osnovao opservatoriju Louel i intenzivno posmatrao Mars razvijajući teoriju o civilizaciji koja je izgradila kanale za odvodnjavanje Marsovih polarnih ledenih kapa. Poslednju deceniju života Persival je bez uspeha posvetio potrazi za Planetom X. Iako Persival nije pronašao planetu, to je iz njegove opservatorije učinio astronom Klajd Tombo primetivši na fotografijama iz astrografa tačku koja se pomera u odnosu

na nepokretno zvezdano nebo. Primećenom objektu su pripisane zasluge za perturbacije u kretanju Urana i Neptuna, što je prema proračunima predviđalo da objekat ima masu približnu masi planete Zemlje. U takvoj situaciji bilo je neupitno da se otkriveni objekat mora smatrati devetom planetom Sunčevog sistema. Od mnogobrojnih predloga za ime novootkrivene planete kao najprikladniji je usvojen predlog jedanaestogodišnje devojčice Venecije Berni. Ona je predložila ime Pluton, prema rimskom bogu podzemnog sveta zbog njegove sposobnosti da se učini nevidljivim. Osim toga, ime je bilo posebno prikladno i zbog prva dva slova koja su ujedno inicijali osnivača opservatorije Louel, a od kojih je spajanjem napravljen monogram odnosno simbol Plutona.

Precizniji proračuni su pokazali da je veličina planete Pluton precenjena jer su prve korekcije ukazivale na to da Pluton ne može biti veći od Marsa. Uzimajući u obzir Plutonov albedo ispostavilo se da njegova masa nema masu veću od stotog dela mase Zemlje. Otkriće Plutonovog meseca Harona 1978. godine omogućilo je direktno merenje mase za koju se ispostavilo da ima red veličine tek hiljaditog dela mase naše planete. Ovo prekomerno skidanje kilaže dovelo je u pitanje i status planete koju je Pluton decenijama nosio. Problem je dodatno komplikovala činjenica da je od 1992. godine postalo jasno da je Pluton samo jedan od objekata u vrlo naseljenom Kajperovom pojasu. U njemu je u narednim godinama pronađeno više od 1000 objekata među kojima je Eris čak i masivniji od Plutona.

Na debati Međunarodne astronomske unije 2006. godine odlučeno je da se usvoji nova definicija planete. Prema novoj definiciji, da bi se objekat smatrao planetom, osim uslova da kruži oko Sunca i ima sferoidan oblik, potrebno je i da počisti

prostor putanje na kojoj se kreće od drugih objekata. Budući da se Pluton kreće u Kajperovom pojasu, on ne ispunjava ovaj uslov pa mu ovakva definicija ukida status planete i dodeljuje novi status patuljaste planete.

U trenutku kada smo Pluton prestali da smatramo planetom, sonda Novi horizonti je već pola godine putovala ka svojoj destinaciji. Iako je sonda lansirana raketom Atlas V oborila rekord najbržeg objekta koji je čovek napravio krećući se brzinom od 58.500 km/h, do udaljenog Plutona je putovala čak devet i po godina. Fotografije koje je sonda poslala 2015. godine bile su prve fotografije Plutona iz blizine sa kojih smo mogli videti kako udaljena patuljasta planeta izgleda. Klajd Tombo nije doživeo da vidi kakav svet se krio iza sitne tačke koju je registrovao na snimku iz astrografa, ali se njemu u čast na sondi Novi horizonti našao deo njegovog pepela sa porukom „Ovde su pohranjeni ostaci Amerikanca Klajda V. Tomba, koji je otkrio Pluton i ‘treću zonu’ Sunčevog sistema. Sin Adele i Murona, Patricijin muž, otac Anete i Aldena, astronom, učitelj, šaljivdžija i prijatelj. Klajd V. Tombo (1906–1997).“