

MARKUS ČON

Čarobnjaci

VELIKI UMOVI I ČUDO NAUKE

Prevela
Tatjana Bižić

■ Laguna ■

Naslov originala

Marcus Chown

THE MAGICIANS

Great minds and the central miracle of science

Copyright © Marcus Chown, 2020

All rights reserved

The right of Marcus Chown to be identified as author of this work has been asserted in accordance with Section 77 of the Copyright, Designs and Patents Act 1988.

Translation copyright © 2021 za srpsko izdanje, LAGUNA

*Mandžitu,
s ljubavlju, Markus*

Postoje dve vrste genija: „obični“ i „čarobnjaci“. Obični genije je neko s kim bismo vi ili ja bili podjednako dobri samo da smo mnogo puta bolji. Ničeg tajanstvenog u tome kako njegov mozak radi. Čim shvatimo šta su obični geniji uradili, stičemo ubeđenje da smo i mi to mogli. S čarobnjacima je drugačije. Čak i pošto razumemo šta su uradili, ipak nam to ostaje u potpunom mraku.

MARK KAC

Džejms Glik

Genije: Ričard Fajnman i savremena fizika

Sadržaj

Uvod:	
Osnovna čarolija nauke	11
1. Karta nevidljivog sveta	17
2. Glasovi na nebu	32
3. Ogledalce, ogledalce moje.	59
4. Zlatokosin svemir	94
5. Isterivači duhova.	122
6. Dan bez jučerašnjeg	150
7. Rupe u nebu	174
8. Bog malih stvari	201
9. Glas svemira	236
10. Poezija logičnih ideja.	261
Beleške.	271
Dodatna literatura	291
Izjave zahvalnosti.	295

Uvod

Osnovna čarolija nauke

Svemir je pun čarolija koje strpljivo čekaju da naše intelektualne moći postanu prodornije.

IDN FILPOTS¹

Ništa nije previše čudesno da bi bilo istinito.

MAJKL FARADEJ

Pre približno tri miliona i šest stotina hiljada godina tri hominina prošla su vulkanskim predelom i ostavila otiske stopa u svežem pepelu. Ti otisci, vidljivi i dan-danas na nalazištu Letoli u Tanzaniji, snažno nas pozivaju na razmišljanje. Kao što primećuje biolog Ričard Dokins: „Ko može a da se ne zapita šta su oni bili jedno drugom, jesu li se držali za ruke, da nisu možda čak i razgovarali, i po kakvom su se to davno zaboravljenom poslu bili otputili tada, u zoru pliocena?“*

* Ričard Dokins, *Priče naših predaka*, I deo, Laguna, 2013, str. 118. (Prim. prev.)

Odgovor na ova pitanja nećemo, naravno, saznati nikada, ali možemo se usuditi da nagađamo o ponečemu što su tri hominina, koja su verovatno pripadala vrsti australopithecus afarensis, videla i čemu su se čudila tog davnog dana, dugo, dugo pre nego što će naša vlastita vrsta doći na svet. Svet prirode je velikim svojim delom haotičan i nepredvidljiv, ali ima i pojava koje se odlikuju pouzdanom pravilnošću: izlaženje i zalaženje Sunca, smena godišnjih doba, smenjivanje mesečevih faza, postepeno pomeranje obrazaca zvezda na noćnom nebu. Ti ritmovi prirode gotovo su sasvim sigurno ostavljali duboki utisak čak i na naše najstarije pretke.

Nikakav napredak u razumevanju tih ritmova nije postignut desetinama hiljada stoleća otkako su ostavljeni otisci u Letoliju. Sve se promenilo, međutim, posle jednog prelomnog otkrića na Bliskom istoku oko tri hiljade godina pre nove ere: pismo je omogućilo da se beleže zbivanja na nebu i uoče još tananiji obrasci u kretanju nebeskih tela. U Vavilonu, u današnjem Iraku, postalo je moguće predvideti astronomske spektakle kao što su pomračenja Sunca i Meseca, a oni koji su donosili takva predviđanja i upravljali širenjem saopštenja o tome mogli su da ulivaju strahopoštovanje širem stanovništvu. Čak i ako ne bi došli u iskušenje da se izdaju za bogove, sticali su ogromnu moć nad masama.

Ta moć je, međutim, bila ništavna u poređenju s moćima nauke. Nauka, rođena u XVII veku, pronašla je krajnji razlog za obrasce koji se ponavljaju u svetu – svevažeće „zakone“ na kojima počivaju ritmovi prirode; a ti zakoni su prenosivi. Tako je Isak Njutn, iako je, kao što je opštepoznato, izveo zakon gravitacije iz pada jedne jabuke i kretanja Meseca oko Zemlje, taj zakon mogao da primeni i u jednom potpuno

drugačijem području, da bi objasnio zašto po dve plime u okeanu nailaze na svakih dvadeset pet sati.²

Uočavanje obrasca pomračenja, na primer, omogućuje da se predvide jedino buduća pomračenja, ali je nauka služeći se opštim zakonima fizike uspjela da predvidi i postojanje fenomena koje niko nije očekivao. Prvi i najupečatljiviji primer pružio nam je Irben le Verije, koji je predvideo postojanje nepoznate planete. Kada je 1846. godine pronađen Neptun, gotovo u milimetar tačno tamo na noćnom nebu gde su izračunavanja francuskog astronoma i pokazala da će se nalaziti, to je izazvalo svetsku senzaciju i ovenčalo Le Verijea slavom. „Nauka pretvara ljude u bogove“, napisaoće kasnije francuski biolog Žan Rostan.³

Otkriće Neptuna bilo je dramatična demonstracija osnovne magije nauke: njene sposobnosti da predvidi postojanje i onoga o čemu ljudi dotad nisu ni sanjali, ali kad bi obratili pažnju i potražili, ispostavilo bi se da je zaista tu, u stvarnom svemiru. Ta sposobnost je toliko čarobna da čak i oni koji se za nauku zalažu često jedva mogu da poveruju u nju. Čuvena je priča da sam Albert Ajnštajn nije verovao u dva predviđanja izvedena iz njegove vlastite teorije gravitacije: o postojanju crnih rupa i o Velikom prasku, a što se tiče trećeg, o gravitacionim talasima, tu se kolebao: predvideo ih je 1916, opovrgao svoje predviđanje godinu dana kasnije, pa ih ponovo predvideo 1936. Gravitacioni talasi konačno su zaista otkriveni 14. septembra 2015. godine.

Osnovna magija nauke deluje nam tako čudesno zato što niko ne zna zbog čega funkcioniše. Predviđanja fizičara zasnovana su na matematičkim formulama, ili jednačinama, za koje je ustanovljeno da izražavaju određene aspekte svemira, ali niko ne zna zašto te jednačine tako savršeno prikazuju fizički svet niti, da parafraziramo austrijskog fizičara iz XX

veka Eugena Vignera, zašto je matematika tako zdravom razumu protivno delotvorna u prirodnim naukama. Jednostavno rečeno, svemir ima svog matematičkog blizanca, koji se može ispisati na komadu papira ili na školskoj tabli – ali zašto ima tog blizanca, to je ogromna zagonetka.

Važnost osnovne čarolije nauke leži u tome što je ona ključ funkcionisanja fizike. Fizičari, naravno, žele da razumeju zašto je glavna alatka kojom se služe u svom poslu toliko delotvorna, a razumevanje njene delotvornosti će nam, kao što je razumno zamisliti, reći nešto korenito o našem svemiru i o tome zbog čega je ustrojen upravo tako kao što jeste.

U ovoj knjizi ispričaću priče o nekim ljudima koji su prikazali osnovnu čaroliju nauke. Veoma je upečatljiva različitost njihovih pristupa. Škot Džejms Klerk Maksvel je bio, moglo bi se tvrditi, najveći fizičar između Njutna i Ajnštajna. Njegovi misaoni procesi tekli su kao kod običnog ljudskog bića, samo naravno u nešto poboljšanijoj verziji; on je u glavi smišljao modele fenomena kao što su elektricitet i magnetizam služeći se svakidašnjim predmetima kao što su zavrtnji i točkići. Tek pošto bi se uverio da je prodro u suštinu stvarnosti, prenosio je svoj model u matematičke pojmove. U slučaju elektriciteta i magnetizma, iz ovoga su proistekle Maksvelove čuvene jednačine elektromagnetizma, koje su pokazale da je svetlost elektromagnetni talas i predvidele postojanje radio-talasa, utrevši put superpovezanim svetu XXI veka. Pristup engleskog fizičara Pola Diraka bio je, međutim, drugačiji: „gospodin Spok sveta fizike“ u hiperdoslovnom smislu naprosto je formulu kretanja elektrona brzinom bliskom brzini svetlosti isisao iz malog prsta. Dirakova jednačina, koja je dotad ništa ne slutećem svetu

predskazala postojanje antimaterije i jedna je od dve jednačine ispisane na kamenom podu Vestminsterske opatije, bila je plod Dirakovog poigravanja jednačinama na parčetu papira i njegovog insistiranja na matematičkoj doslednosti.

Priče koje ovde pričam, o Maksvelu, Diraku i mnogim drugima u kojima se ispoljila osnovna magija nauke, činjenične su koliko god je bilo u mojoj moći da to postignem. Naučnike koji su živi i koje je bilo moguće intervjuisati intervjuisao sam; što se tiče onih koji nisu, služio sam se raspoloživim činjenicama i dramatisovao događaje oko njih. Opis dana kada je Maksvel, na svoje zaprepašćenje, shvatio da je svetlost talas elektriciteta i magnetizma sklopio sam, na primer, iz činjenica koje sam imao na raspolaganju. Po povratku s letovanja na svom imanju Glenlejr u Škotskoj, Maksvel je zaista otišao u biblioteku Kraljevog koledža u Londonu da potraži izmerene vrednosti elektromagnetne propusnosti i otpornosti vazduha, koje su ustanovili Vilhelm Veber i Rudolf Kolrauš. Zaista je svakodnevno pešačio ili hvatao autobus na konjsku vuču od svoje kuće u Kensingtonu do Stranda i nazad, prolazeći usput preko Pikadilija i pored skretanja iz Olbemarl strita ka Kraljevskom institutu, u koji je povremeno navraćao. Njegova žena i on zaista su redovno odlazili na jahanje u Hajd parku i Kensingtonskim vrtovima, pošto je Ketrinin poni Čarli dopremljen vozom iz Glenlejra u London.

Pisao sam u nadi da ću dramatisacijom priča o naučnim predviđanjima i otkrićima ne samo udahnuti život događajima nego i pružiti izvesnu ideju o tome kako je izgledao sam trenutak otkrića i koliko je oduševljenja moralo doneti saznanje da ste upravo uvideli jednu duboku istinu o svetu koju nije znao niko pre vas. Za one koje zanima istorija

nauke – knjigu sam snabdeo obiljem uputnica. Ova priča govori o čarobnjacima koji su samo pomoću olovke i papira predvideli ne samo postojanje čitavih ranije neznanih svetova, crnih rupa i subatomske čestice nego i antimaterije, nevidljivih talasa koji struje kroz vazduh, mreškanja u tkanju prostorvremena i još mnogo čega drugog. Ova priča govori o osnovnom čudu nauke i o tome kako ono pretvara ljude u bogove.

1

Karta nevidljivog sveta

Hipoteze koje prihvatamo trebalo bi da objašnjavaju fenomene koje opažamo. Trebalo bi, međutim, da urade i nešto više: naše hipoteze bi morale i da predkažu fenomene koje još nismo opazili.

VILIJAM VEVEL¹

Odrasla sam u ubeđenju da je moja sestra s Neptuna i da je poslata na Zemlju da me ubije.

ZUI DEŠANEL

Berlin, 23. septembar 1846. godine

Tragali su gotovo ceo sat i već su bili prešli u automatski ritam. Johan Gale je škiljio kroz džinovski mesingani refraktorski teleskop u vedro noćno nebo, podešavajući instrument sve dok se neka zvezda ne bi pojavila u žiži vidnog polja, pa bi uzviknuo njene koordinate. Njegov mladi asistent Hajnrih d'Arest sedeo je za stolom na suprotnoj

strani opservatorije. Pri svetlosti petrolejke pratio je prstom zvezdanu kartu i uzvikivao zauzvrat: „Poznata zvezda.“ Gale bi ponovo vrteo mesingane točkice dok ne fokusira teleskop na sledeću zvezdu. Pa na sledeću. Noć je bila pro hladna, vrat mu se već kočio i počinjao je da se pita ne traće li vreme uzalud.

Direktor Berlinske opservatorije Johan Franc Enke bio je upravo tog mišljenja kad mu se posle podne Gale bio pojavio na vratima kancelarije s neuobičajenom molbom, ali kako je nameravao da te večeri proslavlja kod kuće svoj pedeset peti rođendan umesto da bdi uz dvadesetdvocentimetarski refraktorski teleskop, dao je Galeu odobrenje da se posluži instrumentom.

Razgovor između Galea i Enkea načuo je D’Arest, student astronomije koji je stanovao u jednoj od pomoćnih zgrada opservatorije da bi mogao da stiče što više praktičnog znanja; smesta je zamolio Galea da mu dozvoli da pomaže. Tako su njih dvojica te kristalno vedre noći 23. septembra 1846. pretraživali nebo velikim Fraunhoferovim teleskopom sa satnim mehanizmom, jednim od najsavršenijih instrumenata te vrste u tom trenutku u svetu.

Traganje su otpočeli kada se gasna rasveta u Berlinu pogasila i grad utonuo u tamu, a sad se već bližila ponoć. Gale je uhvatio u žižu sledeću zvezdu i uzviknuo koordinate, ali misli su mu već odlutale do tople postelje u koju će se zavući pored svoje žene i počinjao je da razmišlja o tome kako će smešan ispasti kad ujutru bude morao da kaže Enkeu za neuspeh. Čekao je D’Arestov odgovor. I čekao. Šta li to za ime sveta radi njegov pomoćnik, pitao se.

Tresak stolice koja je pala na pod naglo ga je vratio u stvarnost. Odskočivši od okulara ugledao je petrolejkom ocrtanu siluetu svog pomoćnika gde juri ka njemu. D’Arest

je mlatarao zvezdanom kartom kao nekakva raspamećena ptica. Bilo je suviše mračno da bi mu video lice, ali njegove reči Gale neće zaboraviti do kraja života: „Te zvezde nema na zvezdanoj karti! Nema je na karti!“

Pariz, 18. septembar 1846. godine

Čovek koji je predložio da se traga za zvezdom koje nema na zvezdanim kartama, u pismu primljenom u Berlinskoj opservatoriji 18. septembra 1846. godine, bio je Irben le Verije. Astronom s Politehničke akademije u Parizu, Le Verije nije bio zainteresovan da posmatra nebeska tela iz promajnih teleskopskih kupola, nego da sedeći za svojim stolom i služeći se Njutnovim zakonom gravitacije izračunava njihove orbite i poredi ih s rezultatima posmatranja. Baveći se tim poslom, postao je opčinjen planetom koja je, kako se činilo, kršila sva pravila: Uranom.

Uran je otkrio muzičar iz Hanovera po imenu Vilhelm Heršel. Kad mu je bilo devetnaest godina, 1757, Heršel se sa sestrom Karolinom preselio u Bat, na zapadu Engleske – lep banjski gradić koji su podigli Rimljani na toplim izvorima. Heršel se zaposlio kao crkveni orguljaš, ali astronomija je bila njegova istinska strast, te je u svom dvorištu napravio jedan od najboljih teleskopa tog doba. Noću 13. marta 1781, dok je posmatrao nebo, u okularu mu se pojavila jedna magličasta zvezda. Heršel je najpre pomislio da je ugledao kometu, ali ovo telo nije imalo koprenasti rep. Ne samo to, nego dok se narednih noći kretalo preko sazvežđa Blizanci, nije pratilo veoma izduženu orbitu kakvom se kreću komete, već približno kružnu, kakvom putuju planete.

Tako je Heršel bio prvi koji je u doba teleskopa otkrio novu planetu, prvi svet sasvim nepoznat drevnim astronomima. Otkad ljudi pamte svoju istoriju, broj planeta čvrsto je stajao na šest. Sada ih je, neverovatno, bilo sedam. Otkriće je izazvalo svetsku senzaciju i uzdiglo Heršela do naučne slave.

Kao doseljenik, Heršel je najviše želeo da bude prihvaćen u svojoj novoj domovini, pa je novoj planeti dao ime Džordž, u čast kralja Džordža III (tačnije, nazvao ju je Džordžova zvezda). Kao što se moglo i očekivati, francuski astronomi se nisu slagali s tim da planeta dobije ime po engleskom kralju, pa su je umesto toga zvali Heršel. Ne bi li nekako uspostavio mir, astronom Johan Bode predložio je da joj daju ime Uran, po grčkom bogu neba, i to ime je ostalo. Da nije, planete bi se, redom od unutrašnjosti ka obodu Sunčevog sistema, zvale Merkur, Venera, Zemlja, Mars, Jupiter, Saturn... i Džordž.*

Uran je zapravo uočio još gotovo pun vek ranije, 1690. godine, engleski astronom Džon Flamstid, ali je pogrešno poverovao da je pronašao novu zvezdu, koju je katalogizovao kao 34 Taurusa, trideset četvrtu zvezdu u sazvežđu Bika. Položaji planete zabeleženi u prošlosti dopunili su rezultate novih posmatranja i početkom XIX veka Uranova orbita je bila poznata dovoljno tačno da se uporedi s onom predviđenom na osnovu Njutnovog zakona gravitacije. Poređenje je, međutim, pokazalo anomaliju.

Naučnici bi izračunali orbitu kojom Uran treba da se kreće narednih meseci, ali on bi uvek odstupio od nje. Niko nije

* Ime je svejedno u izvesnoj meri anomalija, jer je preuzeto iz grčkog panteona dok su sva ostala iz rimskog. Uranov rimski pandan je Celus. Uran je otac Krona, u rimskoj mitologiji Jupitera, a Kron Zevsa – kod starih Rimljana Saturna. (Prim. prev.)

stvarno verovao da nešto nije u redu s Njutnovim zakonom gravitacije. Njegovi uspjesi su već bili toliko nepobitni i toliko opsežni da je praktično važio za reč Božju. Posumnjalo se umesto toga da Uran od svoje proračunate putanje stalno odstupa zato što na njega deluje neko telo još udaljenije od Sunca. Bila je to primamljiva mogućnost i Le Verije nije odoleo da ne pođe za njenim zovom. Sedeći za svojim stolom u Politehničkoj akademiji u Parizu, latio se da na osnovu uočenog delovanja hipotetičke planete na Uran izračuna gde tačno na nebu ona mora da se nalazi.

Sunčeva masa čini zaprepašujućih 99,8 % ukupne mase Sunčevog sistema, te se s priličnom približnošću može uzeti da se jedna planeta kreće isključivo pod njegovim uticajem. Njutnov zakon gravitacije je, međutim, univerzalni zakon, što znači da sila teže deluje između svakog pojedinačnog komada materije i svakog drugog pojedinačnog komada materije; shodno tome, na jednu planetu deluje ne samo privlačna sila Sunčeve teže nego i privlačna sila teže svih ostalih planeta. Da bi bio siguran da je to što vidi delovanje neke nepoznate planete u spoljašnjem Sunčevom sistemu na Uran, Le Verije je najpre morao da izuzme delovanje poznatih planeta, a naročito dveju najveće mase: Jupitera i Saturna.

Izračunavanja su bila složena i zahtevala su mnogo vremena. Sva su morala da se proveravaju više puta, jer je i najmanja greška mogla da sruši čitavu matematičku konstrukciju. Nije to međutim bio jedini problem s kojim se Le Verije suočavao: gravitaciono privlačenje planete male mase, ali blizu Uranu, ne bi bilo moguće razlikovati od privlačenja masivne, ali udaljenije planete. Zato je da bi postigao ikakav napredak u lociranju orbite hipotetičke planete francuski astronom morao da pretpostavi njenu masu i udaljenost od

Sunca.* Bio je to gargantuanski zadatak i Le Verije mu je posvećivao čitave svoje radne dane, a ponekad čak i noći, ali na kraju je uspeo. Izračunao je ne samo orbitu hipotetičke planete nego i, što je najvažnije, ka kome bi delu noćnog neba trebalo usmeriti teleskop pri traganju za njom: između sazvežđa Jarca i Vodolije.

Le Verije je bio samouveren čovek, ali dok mu je pero lebdelo nad gustim formulama kojima su bili ispisani listovi rašireni po stolu, osetio je peckanje nerveze i uzbuđenja. Znati nešto što niko drugi na svetu ne zna i ne razume pruža neizmerno zanosno osećanje moći, ali šta ako je pogrešio? Da li je Bog ili budala? I kako je moguće da te jednačine tu pred njim prikazuju stvarnost? Pribrao se pre nego što su ga sumnje savladale. Imao je samo jednu mogućnost: da se obrati astronomima koji se bave praktičnim posmatranjima.

Položaj nove planete Le Verije je preneo direktoru Pariske opservatorije, ali mu je Fransoa Arago jasno stavio do znanja da potraga za novom planetom nije među prioritetima opservatorije. Arago je imao za to dobre razloge. Pre svega, nacionalne opservatorije kao što je bila i Pariska postojale su prvenstveno zato da bi kartografisale planete i zvezde u svrhe navigacije. Taj posao je zahtevao duga i strpljiva posmatranja koja je obavljalo mnogo ljudi i sasvim je razumljivo što Arago nije želeo da troši njihovo dragoceno vreme na uzaludnu potragu za nekakvom planetom čije se postojanje njemu činilo kao krajnje daleka i maglovita mogućnost. Otežavajuća okolnost verovatno je bilo i to što je Le Verije pratio glas nadmenog i teškog čoveka.

* Da bi pretpostavio udaljenost hipotetičke planete od Sunca, Le Verije je pripomogao Ticijus–Bodeov zakon, iako ne postoji naučno objašnjenje zbog čega se planete pridržavaju takvog jednog pravila. Pogledajte <http://demonstrations.wolfram.com/TitiusBodeLaw/>.

Jarac i Vodolija nisu sa severne Zemljine polulopte vidljivi mnogo posle kraja novembra, tako da je bilo presudno da potraga za novom planetom počne uskoro. Le Verije je neko vreme bio strpljiv, ali kako mu od Aragoa nije stizao nikakav datum, osećao se sve osujećenije. Desilo se, međutim, da je već bio počeo da pokušava i drugim putevima, i poslao je rad u kome je izložio svoja predviđanja Hajnrihu Šumaheru, uredniku nemačkog časopisa *Astronomische Nachrichten*. U propratnom pismu dao je oduška ogorčenju zbog toga što ne može da navede francuske astronome da potraže njegovu planetu. Šumaher je saosećao s njim, i otpisao mu je iznoseći predlog: zašto se Le Verije ne bi obratio drugim astronomima koji raspolažu snažnim teleskopima? Prvi koji su mu padali na pamet bili su Fridrih Struve i lord Vilijam Parsons Ros, čiji je teleskop Levijatan, s ogledalom prečnika 183 cm, bio u tom trenutku najveći na svetu. Le Verije bi im se verovatno zaista obratio obojici da ga Šumaherov predlog nije podsetio na pismo koje je dobio prethodne godine od mladog astronoma iz Berlinske opservatorije.

Prednost Johana Galea ležala je upravo u tome što je bio pomoćni astronom, na sporednom položaju. Johan Enke, direktor Berlinske opservatorije, bio bi nespreman na potragu za novom planetom podjednako kao i njegov pariski kolega, pretpostavljao je Le Verije, ali Gale će možda biti željan da stvori sebi ime. Više će uspeha možda postići, razmišljao je, bude li zaobišao Enkea i obratio se neposredno mlađem astronomu. Hoće li ga Gale shvatiti ozbiljno ili će biti prinuđen da podnese još jedno razočaranje? Postojao je samo jedan način da sazna.

Jedina je nevolja bila u tome što je prethodne godine francuski astronom zanemario i Galeovo pismo i tezu priloženu u njemu. Bilo je to neprijatno sada kada mu je zatrebala

Galeova usluga. Ipak, možda će se to dati zagladiti s malo laskanja. Zato je, pre nego što će zamoliti Galea da mu potraži planetu, Le Verije sročio britku i okasnelu pohvalu njegovoj tezi, čestitajući mu na njenoj „savršenoj jasnosti“ i „potpunoj čvrstini“. Zatim mu je 18. septembra 1846. poslao približnu procenu položaja nove planete.

Berlin, 24. septembar 1846. godine

Dok je sat kuckao sve bliže zori, trojica ljudi okupila su se oko Fraunhoferovog teleskopa pod kupolom Berlinske opservatorije. D'Arest, koji je trčao celim putem do Enkeove kuće, vratio se s direktorom opservatorije, koji se, posle rođendanske proslave, pomalo klatario na nogama. Boreći se da ostanu mirni, sva trojica su se smenjivala za okularom dok se nisu sasvim uverili. Telo koje su uočili Gale i D'Arest definitivno se nije nalazilo na zvezdanoj karti, a razlog je bio očigledan: to nije bila zvezda. Zvezde se, usled velike udaljenosti od Zemlje, kroz teleskop vide kao tačkice svetlosti, kolika god bila uveličavajuća moć instrumenta. Ovo telo, međutim, nije bilo tačkica bez dimenzija, nego sićušni treperavi disk. Pronašli su je! Pronašli su Le Verijeovu planetu!

Gale gotovo nije mogao da poveruje šta se sve izdešavalo za pola dana. Otvorio je naizgled sasvim obično pismo iz Francuske, i ne pomišljajući da će mu ono zauvek promeniti život. Le Verijeovo ime je smesta prepoznao i moglo se lako desiti da se osveti Francuzu koji se oglušio o njegovo pismo i zagubio ga negde među papirima na svom stolu, ali usluga za koju je Le Verije molio zakopkala mu je znatiželju.

Pismo je sadržalo pretpostavku o postojanju jedne nove planete i njen predviđeni položaj. Gale je znao da je takvo

predviđanje besmisleno, pa ipak ga je nešto upozoravalo da ga ne odbacuje tek tako. „Voleo bih da pronađem istrajnog posmatrača“, pisao je Le Verije, „voljnog da posveti određeno vreme pretraživanju dela neba na kome možda može da se otkrije jedna planeta.“ Gale je rešio da bude taj istrajni posmatrač.

Pošteno govoreći, Gale nije očekivao da će išta pronaći. Nije mu se činilo moguće da čovek koji sedi za stolom negde u Parizu „vidi“ svemir pomoću matematike. Bilo je to kao kad bi neki astronom vezanih očiju otkrio pomoću Fraunhoferovog teleskopa kometu. Ipak, čudo nad čudima – eto nje: Le Verijeova planeta, izranja iz tamnomodrih dubina svemira tačno tamo gde je Francuz i predvideo da će biti.

Taj novi svet putovao je oko Sunca kroz ledenu tamu iza Urana još od rođenja Sunčevog sistema, a do pre sat vremena nijedno ljudsko biće nije znalo da ona postoji. U tom trenutku njih trojica su bili jedini ljudi na Zemlji koji su daleku planetu videli. Ime još nije imala. Uskoro će, međutim, biti poznata čitavom svetu – pod imenom Neptun.

Pariz, 29. septembar 1846. godine

Nekoliko dana kasnije Le Verije je u Parizu otvorio pismo iz Berlina datirano 24. septembra 1846. „Gospodine, planeta na čiji ste mi položaj ukazali zaista postoji“, saopštavalo je pismo.

Gale je pronašao njegovu planetu! Le Verieja je obuzela vrtoglavica od oduševljenja i olakšanja. Verovao je on u novu planetu – naravno da jeste – ali i nije verovao. Čovek je, na kraju krajeva. Kockao se sa svojim dobrim glasom zarad malo ezoterične matematike koju je Tvorac mogao rešiti i da poštuje, a i da ne poštuje. Nastupao je samopouzdan kad