

RECEPCIJA BOŠKOVIĆEVE PRIRODNE FILOZOFIJE U PRINCETONU (1844–1846)

IVICA MARTINOVIĆ

(*Institut za filozofiju, Zagreb*)

UDK 19 Bošković
Izvorni znanstveni članak
Primljen: 19. XI. 2001.

Najbolja recepcija Boškovićeve prirodne filozofije, s najplodonosnijim učincima i s najdugotrajnijim kontinuitetom, zbila se u anglosaksonskom svijetu, prije svega u Škotskoj i Engleskoj. U usporedbi s romanskim, german-skim i slavenskim svijetom ta je recepcija i bolje istražena.¹ K tomu, različite prosudbe o Boškovićevu utjecaju na Faradaya iznjedrile su prijepor među istaknutim povjesničarima znanosti nakon 1965.² Pa ipak, i za recepcijsku po-

¹ Usp. najvažnije znanstvene prinose o recepciji Boškovićeve prirodne filozofije u Engleskoj i Škotskoj u kronološkom poretku: Stanko Hondl, »Faraday o Boškovićevoj atomistici«, *Nastavni vjesnik* 40 (1931–1932), pp. 257–266; L. Pearce Williams, »Boscovich and the British Chemists«, pp. 153–167, na pp. 159–167, i Robert E. Scofield, »Boscovich and Priestley's theory of matter«, pp. 168–172, u: Lancelot Law Whyte (ed.), *Roger Joseph Boscovich S.J., F.R.S., 1711–1787: Studies of his life and work on the 250th anniversary of his birth* (London: George Allen & Unwin Ltd, 1961); zatim niz članaka u vodećem povijesnoznanstvenom časopisu: Robert H. Silliman, »William Thomson: Smoke rings and nineteenth-century atomism«, *Isis* 54 (1963), pp. 461–474; Robert Siegfried, »Boscovich and Davy: Some cautionary remarks«, *Isis* 58 (1967), pp. 236–238; Richard Olson, »The reception of Boscovich's ideas in Scotland«, *Isis* 60 (1969), pp. 91–103. Usp. i dva sintetička pregleda o tijekovima recepcije u Engleskoj i Škotskoj od Priestleya do Faradaya: Snježana-Paušek Baždar, »Kemijski aspekti Boškovićeve teorije«, *Rasprave i grada za povijest znanosti* 4 (1983), pp. 7–72, na pp. 56–68; Žarko Dadić, *Ruder Bošković* (Zagreb: Školska knjiga, 1987), pp. 101–130, na pp. 107–117. Novi zamah u istraživanju Boškovićeve recepcije u anglosaksonskom svijetu zabilježen je u zborniku međunarodnog znanstvenog skupa: R. J. Boscovich: *Vita e attività scientifica / His life and scientific work* (Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana, 1993), a cura di Piers Bursill-Hall, nizom od pet članaka: Mordechai Feingold, »A Jesuit among Protestants: Boscovich in England c. 1745–1820«, pp. 511–526; Peter M. Harman, »Boscovich and British Natural Philosophy«, pp. 561–575; Frank A.J.L. James, »Reality or Rhetoric? Boscovichianism in Britain: the Cases of Davy, Herschel and Faraday«, pp. 577–585; L. Pearce Williams, »Boscovich, Mako, Davy, and Faraday«, pp. 587–599; David B. Wilson, »Boscovich and Kelvin«, pp. 601–613.

² Vidi: L. Pearce Williams, *Michael Faraday: A Biography* (New York, 1965); J. Brookes Spencer, »Boscovich's theory and its relation to Faraday's researches«, *Archive for history of exact sciences* 4 (1967), pp. 184–202; Peter Heimann, »Faraday's theories of matter and electricity«, *British Journal for the History of Science* 5 (1971), pp. 235–257; Arcangelo Rossi, »Boscovich e Faraday«,

vijest Boškovićeve prirodne filozofije u anglosaksonskom svijetu tek treba napisati mnoga nova poglavlja i zakoračiti u mnoga nova zemljopisna područja i sveučilišne tradicije. Može se, primjerice, zapitati: Je li uopće bilo recepcije Boškovićeve teorije u Novom svijetu? Da se takvo što dogodilo, već je 1972. upozorio Nathan Reingold pišući natuknicu o Josephu Henryju za Gillispiejev *Dictionary of scientific biography*. Vrsni poznavatelj obilne Henryjeve rukopisne ostavštine u Smithsonian Institution sažeto je, u jednoj rečenici, ocijenio Henryjev odnos prema Boškovićevoj prirodnoj filozofiji:

»U ovim doumljivanjima [o elektromagnetskim učincima na veliku udaljenost] Henry je bio vjeran newtonovac, razumijevajući astronomiju kao znanost model, a mehaniku kao posljednji analitički alat. Primjerice, premda ga se dojmio Boškovićeve atomizam, on ga je napokon odbacio kao nespojiva s Newtonovim zakonima gibanja na makroskopskoj razini.«³

Da bi se iz izvora prosudilo kako se Henry odnosio prema Boškovićevoj prirodnoj filozofiji, valjalo je pričekati pojavak šestog sveska Henryjevih sabranih članaka,⁴ jer se upravo u tom svesku prvi put pojavilo Boškovićevo prezime. Na temelju izdane građe, kojom su iscrpno i uzorno dokumentirani teorijska promišljanja, eksperimentalni rad, nastavna djelatnost i znanstvena korespondencija Josepha Henryja u trima posljednjim godinama njegove profesure na Sveučilištu u Princetonu, ovaj je prilog o ranoj recepciji Boškovićeve prirodne filozofije u Americi i napisan.⁵

Joseph Henry, profesor prirodne filozofije u Albanyju i Princetonu

Nastavnu je djelatnost Josepha Henryja obilježio samo jedan predmet – prirodna filozofija (*natural philosophy*). Najvjerojatnije od 1826. pa sigurno do listopada 1832. predavao je matematiku i prirodnu filozofiju na Akademiji u Albanyju, gdje je kao njezin knjižničar čitao primjerice Davyja i Faradaya, možda i Thomasa Younga. Zatim je četrnaest akademskih godina

Physis 18 (1976), pp. 287–296. Raspra o Faradayevu odnosu spram Boškovićeve prirodne filozofije nastavljena je na stranicama rimskoga zbornika o Boškoviću u člancima Petera Harmana, Franka A. J. L. Jamesa i L. Pearcea Williamsa.

³ Nathan Reingold, »Henry, Joseph (1797–1878)«, u: Charles Coulston Gillispie (ed.), *Dictionary of scientific biography* 6 (New York: Charles Scribner's sons, 1972), pp. 277–281, na p. 279.

⁴ Marc Rothenberg (ed.), *The Papers of Joseph Henry* 6: January 1844–December 1846: The Princeton Years (Washington: Smithsonian Institution Press, 1992). U sljedećim bilješkama ovo izdanje navodim pokratom: *The Papers of Joseph Henry* 6.

⁵ Proučavao sam primjerak iz darovnice Veleposlanstva SAD knjižnici Međunarodnog središta hrvatskih sveučilišta i Interuniverzitetskog centra u Dubrovniku, nakon što je knjižnica gotovo u cijelosti izgorjela 6. prosinca 1991. zbog izravnih pogodaka srpsko-crnogorskog topništva u zgradu dubrovačke Učiteljske škole. Knjiga je danas pohranjena u *American Studies Collection* u sastavu te knjižnice. Želim ovom prigodom zahvaliti knjižničarki gospođi Mariji Nodilo na su-sretljivosti i dobrohotnosti.

djelovao na katedri prirodne filozofije u College of New Jersey, koji je kasnije prerastao u Sveučilište u Princetonu.⁶

Za Henryjevo promišljanje prirodne filozofije, dosljedno tomu i za njegova sveučilišna predavanja, razdoblje 1843–1846. bilo je razdoblje konačnog zauzimanja stavova o svim važnim pitanjima koja tvore osnove fizike ili prirodnu filozofiju. Godine 1843. počeo je pisati *syllabus* za svoj tečaj iz prirodne filozofije. Po namjeni nastavno pomagalo, žanrovski na pola puta između ispitnoga tezarija i sveučilišnoga udžbenika, *syllabus* je bio tipični nastavni proizvod američkih sveučilišnih profesora u prvoj polovini 19. stoljeća. Henryjev je *syllabus* bio samo novi izdanak već razgranate tradicije u pisanju prirodnofilozofskih priručnika među Anglosaksoncima. Neposredni su mu prethodnici s britanskog otočja bili: *A Syllabus of a Course of Lectures on Natural and Experimental Philosophy* (London, 1802) Thomasa Younga, *Outlines of Natural Philosophy* (Edinburgh, 1819) Johna Playfaira i *Elements of Natural Philosophy* (Edinburgh, 1823) Johna Leslieja. Na uglednim američkim učilištima Henryjevu su pokušaju prethodili: na Columbiju *Outlines of Natural Philosophy* (New York, 1822–1823) Jamesa Renwicka i na Yaleu *An Introduction to Natural Philosophy* (New Haven, 1831–1832) Denisona Olmsteda. Svi navedeni naslovi, bilo udžbenici bilo nacrti udžbenika, prisutni na policama Henryjeve knjižnice,⁷ utjecali su na njegov *syllabus*, ponekad pri izboru sadržaja, ponekad pri izboru metode.⁸

Istoj je knjižnici pripadao i četverosveščani *A System of Mechanical Philosophy* (Edinburgh, 1822) Johna Robisona, najopširniji, ako ne i najutjecaj-niji posrednik Boškovićeve utjecaja na anglosaksonske prirodne filozofe: u prvom je svesku Robison, profesor prirodne filozofije u Edinburghu, »preko 100 stranica posvetio prikazu točkastog atomizma«, ustanovio je Richard Olson.⁹ A Henry je, ističu priređivači njegovih sabranih spisa, jako puno bilježio upravo po toj knjizi.¹⁰ Na Boškovićeve je prirodnofilozofske zamisli

⁶ Reingold, »Henry, Joseph (1797–1878)«, p. 277 i p. 279.

⁷ *The Papers of Joseph Henry* 6, p. 238.

⁸ L. c.

⁹ John Robison, *A System of Mechanical Philosophy*, Vol. I. (Edinburgh: John Murray, 1822), pp. 267–368. Navedeno prema: Richard Olson, »The reception of Boscovich's ideas in Scotland«, *Isis* 60 (1969), pp. 91–103, na p. 96: »... he devoted over one hundred pages of his *System of Mechanical Philosophy*, edited by David Brewster in 1822, to a presentation of point-atomism.« Usp. dvije različite procjene o opširnosti Robisonova prikaza Boškovićeve teorije u istoj knjizi: Lancelot Law Whyte, »Other selected references (mainly in relation to Boscovich's atomism)«, u: Lancelot Law Whyte (ed.), *Roger Joseph Boscovich* (London, 1961), pp. 224–226, na p. 224: »1822 J. Robison, *A System of Mechanical Philosophy*. Ed. Brewster, 4 vols (vol. I, pp. 267–339 on R.J.B.).«; Lancelot Law Whyte, »Boscovich's atomism«, u: Lancelot Law Whyte (ed.), *Roger Joseph Boscovich* (London, 1961), pp. 102–126, na p. 104: »... John Robison, Professor of Physics in Edinburgh, devoted 100 pages of his lectures on physics (published 1822) to Boscovich's atomism ...«.

mogao profesor u Princetonu naići i dok je u svojoj knjižnici proučavao djela drugih prirodnih filozofa, kako Johna Playfaira i Johna Leslieja, Boškoviće-
vih pristalica iz »škotske skupine« kako ju je okarakterizirao Mordechai
Feingold, tako i onih koji su, poput Thomasa Younga, znali očitovati kritički
odnos prema Boškovićevoj metodologiji.¹¹

Henry je *syllabus* zamislio u vrlo razvedenom obliku. Nakon uvoda naka-
nio je napisati osam poglavlja: »Somatologija«, »Mehanika«, »Hidrostatika
i hidrodinamika«, »Pneumatika«, »Toplina«, »Zvuk«, »Elektricitet i mag-
netizam« i »Svjetlost i zračena toplina«, ali je do kraja akademske godine
1845–1846, pokazat će se, posljednje godine svoje profesure u Princetonu,
dovršio uvod i samo dva prva, doduše ključna poglavlja svakog prirodnofilo-
zofskog tečaja.¹² »Započeti tečaj sa somatologijom bilo je neuobičajeno u
engleskoj tradiciji«,¹³ primjećuju urednici sabranih spisa Josepha Henryja,
ali, valja dodati, bilo je posve uobičajeno u udžbenicima na srednjoeurop-
skim sveučilištima, kad su im pisci slijedili Boškovićeve prirodnu filozofiju.
Spomenimo tri takva udžbenika iz prirodne filozofije s triju različitih sveuči-
lišta iz najranijeg razdoblja Boškovićeve recepcije – do 1770! Antun Radić,
profesor isusovačke akademije u Budimu, svoj je udžbenik iz osnovā fizike
započeo raspravom »De viribus in natura existentibus, & earum lege; de
conformatione item, & communibus corporum proprietatibus«. ¹⁴ Leopold
Biwald, profesor na sveučilištu u Grazu, prvi je dio svog udžbenika iz opće
fizike naslovio »De corpore in genere et motu«, da bi u drugom dijelu ras-
pravljao »De principiis corporum, et generalibus eorundem affectionibus«. ¹⁵
Ivan Krstitelj Horvat, profesor na sveučilištu u Trnavi, prvu je raspravu (*dis-
sertatio prima*) u svom udžbeniku iz opće fizike naslovio »De principiis, et
communibus corporum proprietatibus«. ¹⁶ S pravom, dakle, treba dodatno is-
tražiti: odakle potječe takva strukturalna sličnost između Boškovićeve i Hen-
ryjeva izlaganja prirodne filozofije?

¹⁰ *The Papers of Joseph Henry* 6, pp. 307–308.

¹¹ Mordechai Feingold, »A Jesuit among Protestants: Boscovich in England c.1745–1820«, u: Piers Bursill-Hall (ed.), *R. J. Boscovich: Vita e attività scientifica / His life and scientific work* (Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana), pp. 511–526, na pp. 520–522.

¹² *The Papers of Joseph Henry* 6, p. 237, bilješka 8.

¹³ *The Papers of Joseph Henry* 6, p. 236, bilješka 8.

¹⁴ Antonius Radics, *Institutiones physicae in usum discipulorum conscriptae* (Budae: Typis Leopoldi Francisci Landerer, 1766), pp. 1–139.

¹⁵ Leopoldus Biwald, *Physica generalis* (Graecii: Typis Haeredum Widmanstadii, 1767), pp. 1–93 i 94–280.

¹⁶ Joannes Baptista Horváth, *Physica generalis* (Tyrnaviae: Typis Collegii Academici Soc. Jesu, 1770), pp. 1–123.

Sam je Henry, pišući Charlesu MacCayu, profesoru prirodne filozofije u Franklin Collegeu u Athensu, ostavio prvorazredno svjedočanstvo o genezi svoga priručnika:

»U vrijeme kad sam primio Vaše pismo pripremao sam nacrt svoga tečaja [iz prirodne filozofije] za svoju klasu i namjeravao Vam poslati primjerak prvoga dijela čim bude otisnut. Ustanovio sam pak da je zadatak mnogo teži negoli sam predviđao. Kad sam svoje propozicije nakanio staviti na papir, mnoge su od njih zahtijevale temeljitije istraživanje negoli sam im ga prije bio posvetio, a takva je navika moga mišljenja da ne mogu staviti na papir ono što potpuno ne razumijem. Uvod u tečaj uključivao je principe psihologije i nauk o podrijetlu naše spoznaje. Zato sam započeo prouku ovih predmeta i u dvjema posljednjim godinama posvetio im više pozornosti nego fizičkoj znanosti. Potom, zaustavio sam se na kapilarnom privlačenju koje nikad nisam potpuno razumio i o čemu sam prije mislio na pučki način kakav se nalazi u običnim knjigama. Tom sam odsječku posvetio gotovo cijeli semestar i, nakon što sam dospio do onoga što sam smatrao čistim fizičkim gledištem u teoriji Poissona i Younga, ustanovio sam da sam u stanju unaprijediti predmet te sam započeo niz pokusa, ishodi kojih su naišli na znatnu naklonost širom znanstvenoga svijeta. Zatim sam utemeljio prve principe mehanike i gotovo cijeli semestar posvetio vlastitoj metodi za ustanovljivanje zakona sile i gibanja. Bio sam također ponukan prijeći preko staroga prijedora koji se odnosi na *vis viva* i *vis mortua* te sam nakon pomnoga proučavanja zaključio da je vlastita mjera većine praktičnih primjena snage kvadrat brzine. Ova me prouka vodila do niza doumljivanja o klasifikaciji i podrijetlu snage, o čemu je kratki prikaz objavljen u *Proceedings of the American Philosophical Society*. Taj je prikaz naišao na dobar prijem u mlađeg znanstvenika, ali i na znatnu oporbu nekih među starijima članovima društva. On nije posve nov; neke su dijelove izložili drugi, osobito Babbage i Herschel, ali nitko dosad nije pokušao proraditi cjelinu i predstaviti je kao sustav. Sad razumijete kad sam rekao da je priprema *syllabusa* za moj tečaj težak zadatak jer su mnoga moja gledišta i sad u stanju oblikovanja, a neka su nedavno kristalizirana u trajni oblik.«¹⁷

Uloga teorije spoznaje, područje djelovanja privlačne sile, vlastita metoda za ustanovljivanje zakona sile i prijedor o živim silama četiri su teme Henryjeva *syllabusa* koje su prisutne i u tematici Boškovićeve pristupa, koji prati cijelu genezu njegove teorije silā (1745–1758).¹⁸ Pritom je Bošković dosljedno i

¹⁷ Joseph Henry Charlesu Francisu MacCayu 25. kolovoza 1846. iz Princetona, *The Papers of Joseph Henry* 6, pp. 486–488. Usp. »Introduction«, p. xvi. Služeći se nazivkom *snaga* (*power*) Henry je nedvojbeno razumijevao fizičku veličinu koju danas u fizici nazivamo *energijom*.

¹⁸ Usp. Željko Marković, *Rude Bošković I* (Zagreb: JAZU, 1968), pp. 404–434; Ivica Martinić, »Temeljna dedukcija Boškovićeve filozofije prirode«, u: Valentin Pozaić (ur.), *Filozofija znanosti Rudera Boškovića: Radovi simpozija Filozofsko-teološkog instituta DI* (Zagreb: FTI, 1987), pp. 57–88.

stalno razlagao protiv uvođenja živih sila u teorijska razmatranja o prirodi;¹⁹ drukčije stajalište zastupa Henry, ali u drugom istraživačkom obzoru i drugom povijesnom kontekstu kad govori o snazi (*power*), a pomišlja na energiju. Strukturnalna je sličnost između tematike Boškovićeve teorije sila i Henryjeve somatologije, premda s različitim konačnim stajalištima, očita, ali utjecaj bi tek trebalo ustanoviti ili zanjekati standardnim historiografskim metodama.

Gibbesove primjedbe uz

Syllabus of Lectures in Physics Josepha Henryja

Drugi važan izvor za genezu Henryjeva *syllabusa* nude nam pisma koja je Lewis Reeve Gibbes uputio Josephu Henryju. Dvojicu je Amerikanaca povezivala ista nastavna dužnost: predavali su prirodnu filozofiju, Gibbes u Charlestonu, Henry u Princetonu. Henry je Gibbesu poslao na kritičko čitanje ranu inačicu poglavlja »Somatology« svoga *syllabusa*.²⁰

Pismo s prvim nizom primjedaba uz Henryjev *Syllabus of Lectures in Physics* Lewis Reeve Gibbes uputio je Henryju 1. ožujka 1845.²¹ Gibbesove su se primjedbe, izrazito oštro i precizno oblikovane, odnosile na uvod i dio somatologije, time i na elemente filozofije znanosti i prirodnofilozofsko poimanje tijela i njegovih svojstava. U jedanaestom je komentaru Gibbes, pozivajući se na Descartesov nauk o tvari, Henryju predložio svoju definiciju atoma: »Ja određujem da je atom čestica takve veličine da je njezino daljnje dijeljenje ekvivalentno njezinoj anihilaciji, jer *protežnost* jest *bitno* svojstvo tvari. Prigovarate li tome?«,²² potom je zapitao Henryja. Dakako, mogao mu je prigovoriti, jer je ova Gibbesova definicija bila izazvana jasnim Henryjevim stajalištem: »Neprikladno je usvojiti hipotezu da je tvar djeljiva samo do razine onoga što se naziva posljednjim atomom. Oni su, pretpostavlja se, nerazorivi i obdareni stalnim svojstvima.«²³ Čini se da je Henry u trenutku kad je dovršio prvu pisanu inačicu svoje »Somatologije« bio spreman prije biti pristalicom Boškovićeve neprotežne točke tvari obdarene silom nego pristalicom drugih »klasičkih« atomističkih rješenja.

¹⁹ Usp. primjerice: Rogerius Josephus Boscovich, *Theoria philosophiae naturalis* (Venetiis: Ex Typographia Remondiniana, 1763), nn. 292–293, pp. 137–138.

²⁰ Usp. *The Papers of Joseph Henry* 6, p. 304, bilješka 3.

²¹ Lewis Reeve Gibbes Josephu Henryju 1. ožujka 1845. iz Charlestona, objavljeno u: *The Papers of Joseph Henry* 6, pp. 236–244.

²² *The Papers of Joseph Henry* 6, p. 243.

²³ L. c.

Kako je Henryjev odgovor kasnio, Gibbes je sastavio novi, drugi niz primjedaba i poslao mu ga 30. lipnja 1845.²⁴ Prvi je prigovor u drugom pismu glasio: »Vaše odredbe gibljivosti i gibanja sadržavaju riječ koja jednako zahtijeva odredbu – mjesto.«²⁵ Kako se Bošković odnosio prema odredbi gibljivosti? Boškoviću je, ako se ograniči na njegov prikaz općih i posebnih svojstava tijela u trećem dijelu sinteze *Theoria philosophiae naturalis*, gibljivost (*mobilitas*), koja se obično smatra općim svojstvom tijelā (*generalis corporum proprietates*), zapravo mogućnost za kretanja (*possibilitas motuum*), izravno izvedena »iz same krivulje silā« (*ex ipsa curva virium*).²⁶ Drukčije nego u Henryja, Boškovićeva se odredba gibljivosti temelji isključivo na pojmu kretanja.

Drugi se važni prigovor, koji je zadirao u osnove prirodne filozofije i fizike, ticao dokazivosti jednolikoga gibanja po pravcu, dakle izreke prvoga Newtonova zakona gibanja: »Koji su to Vaši pokusi kojima pokazujete sklonost tvari da se giba po pravcu i pokazujete jednoliku brzinu neometanoga gibanja?«²⁷ Tu se Henry zacijelo nije pozivao na Boškovića koji je dopuštao da neprotežne točke tvari »ustraju u istom stanju mirovanja ili jednolikog gibanja po pravcu, u koje su stanje jednom postavljene, ako pojedinačne odjelito postoje u prirodi.«²⁸ Uz to, Bošković je razlikovao apsolutnu i relativnu silu inercije i priznavao da na točke tvari djeluje relativna sila inercije (*respectiva inertiae vis*). Za apsolutnu je silu inercije tvrdio da se uopće ne može dokazati.²⁹ Do tog su ga zaključka dovela višegodišnja razmatranja. Dok je 1747. u raspravi *De maris aestu* još prihvaćao da princip ustrajnosti poznajemo »iz opažajā i pokusā i, kako kažu, *a posteriori*« (*ex observationibus, atque experimentis, et ut ajunt, a posteriori*), u dopuni uz Stayev prirodnofilozofski spjev *Philosophia recentior* zastupao je stajalište da se princip ustrajnosti ne može dokazati ni *a priori* ni *a posteriori*.³⁰

²⁴ Lewis Reeve Gibbes Josephu Henryju 30. lipnja 1845. iz Charlestonea, objavljeno u: *The Papers of Joseph Henry* 6, pp. 303–308.

²⁵ *The Papers of Joseph Henry* 6, p. 304.

²⁶ Bošković, *Theoria*, n. 383, p. 175.

²⁷ *The Papers of Joseph Henry* 6, p. 306.

²⁸ Bošković, *Theoria*, n. 8, pp. 4–5, bilješka a).

²⁹ Bošković, *Theoria*, n. 8, pp. 4–5, bilješka a): »absolutam [inertiam] omnino demonstrari non posse«.

³⁰ Rogerius Josephus Boscovich, *De maris aestu* (Romae: Ex Typographia Komarek, 1747), n. 85, p. 42; Rogerius Josephus Boscovich, »De vi Inertiae«, supplementum ad librum primum § XIII., u: Benedictus Stay, *Philosophiae recentioris ... versibus traditae libri decem*, Tomus I. (Romae: Typis, et sumptibus Nicolai, et Marci Palearini, 1755), nn. 108–132, pp. 363–370, osobito n. 122, p. 366. Usp. dva različita pristupa genezi Boškovićeva odnosa prema sili inercije: Željko Marković, *Rude Bošković I* (Zagreb: JAZU, 1968), u poglavlju »Metafizika sile ustrajnosti«, pp. 134–142; Ivica Martinović, »Boškovićev prijedor o jednostavnosti pravca iz god. 1747.: izrečeni i preučeni argumenti«, *Vrela i prinosi* 16 (1986), pp. 167–179, na p. 167.

Među ostalim Gibbesovim prigovorima izdvajala su se tri pitanja usredotočena na eksperimentalne potvrde djelovanja odbojne sile. Ona su glasila:

»5. Priznajte li fenomene odbijanja? Ne mogu li oni biti protumačeni privlačenjem? Bar za elektricitet i možda magnetizam?

6. Koji su to »fenomeni za koje se čini da su ishod privlačenja a nisu«?

[...]

11. [...] Koji su to Huygensovi i Robisonovi pokusi o naizmjeničnim privlačenjima i odbijanjima?«³¹

Je li na Henryjevo razumijevanje sile i, osobito, na eksperimentalno zapazanje o naizmjeničnim očitovanjima privlačne i odbojne sile mogao utjecati Bošković, bar posredno? Pišući treći dio svoga remek-djela »Applicatio Theoriae ad Physicam« Bošković se nije jasno očitovao o naravi električnih sila. O naravi magnetskih sila posjedovao je pak izričito stajalište: »Što se tiče magnetske sile, primijetiti ću samo to da se sve njezine pojave svode na samo međusobno privlačenje stanovitih supstancija.«³² Takvo se stajalište jedva moglo očekivati od uvoditelja odbojne sile, koji je razgovijetno shvaćao da postoje privlačni i odbojni magnetni polovi. Zašto pak magnetska sila nastaje i nestaje, jača ili slabi, ponudio je Bošković već u sljedećem paragrafu dva uzročna tumačenja: zbog promjene rasporeda čestica, što je često i uspješno primjenjivao u svojoj teoriji sila, ili »preko neke posredne vrste istjecanja« (*per aliquod effluviarum intermedium genus*) izmakle dosad ljudskim sjetilima, čime bi se moglo obrazložiti djelovanje magnetske sile na veoma velikim udaljenostima.³³ Objavljujući svoju sintezu, Dubrovčanin je posjedovao stanovitu ideju magnetnog *tijeka*, koju je tek trebalo iskušati u dugotrajnim ispitivanjima i obraditi u zasebnim raspravama.³⁴ U bilješkama uz desetu knjigu Stayeva spjeva *Philosophia recentior*, koje je što sastavio što redigirao potkraj života, o magnetizmu je progovorio opširnije, otkrivši odakle potječe ideja o magnetnom tijeku: »Da bi rastumačili pojave magnetizma, kartezijanci su se poslužili magnetnim tijekovima.«³⁵ Eksperimentalna su istraživanja elektriciteta i mag-

³¹ *The Papers of Joseph Henry* 6, pp. 306–307.

³² Bošković, *Theoria*, n. 514, p. 242.

³³ Bošković, *Theoria*, n. 515, pp. 242–243, na p. 242.

³⁴ Bošković, *Theoria*, n. 515, pp. 242–243, na p. 243: »Sed ad haec omnia rite evolvenda, & illustranda singulares tractatus, & longe perquisitiones requirerentur;«.

³⁵ Rogerius Boscovich, »[Adnotationes]«, u: Benedictus Stay, *Philosophiae recentioris ... versibus traditae libri decem*, Tomus tertius cum adnotationibus Rogerii Boscovich (Romae: In Typographio Paleariniano, 1792), adnotatio 1 na pp. 479–481 na p. 480: »Ad ea phaenomena explicanda adhibebant Cartesiani effluvia magnetica, quae perpetuo ab altero Terrae polo tendant ad alterum, quae in eo motu occurrant poris magneticis ita dispositis, ut dum ejus veluti immanis fluvii rivuli eos permeant, eam directionem inducant, quae varietur nonnihilo, variato cursu ipsius fluidi magnetici.« Vidi još i adnotatio 1 na pp. 482–483.

netizma od Boškovićeve doba do 1844. toliko uznapredovala da se Joseph Henry, pionir u istraživanju elektromagnetske indukcije, očito u tumačenjima pokusa pozivao na djelovanje odbojne sile, dok je Gibbes zastupao isto stajalište koje je Bošković objavio 1758, a da mu to možda i nije bilo poznato.

Boškovičevstvo Henryjeva korespondenta Daniela B. Smitha

Ako Henry kroz princetonsko razdoblje u znanstvenim pismima, laboratorijskim zapažanjima i neizdanim rukopisima i nije izravno spomenuo Boškovića, našao se među njegovim korespondentima jedan koji je svoje boškovičevstvo htio podijeliti sa znamenitim eksperimentatorom. Bio je to Daniel B. Smith, profesor kemije, moralne filozofije i engleske književnosti u Haverfordu. Pišući Henryju 26. siječnja 1846. uskliknuo je:

»O, kako je neobičan svijet ovaj tvarni svijet koji nas okružuje! Kako napredujemo u našim istraživanjima, svaka stvar, jedna za drugom, iščezava – dok ne ostane sila sama – i mi smo već prisiljeni na Boškovičev nauk o matematičkim točkama kao središtima tih sila.«³⁶

Smith je, dakle, Boškovića doživljavao kao vrhunskog teoretičara silā, kako se i sâm Bošković doživljavao, a ne kao atomista. U tome nije bio usamljen jer je njegov zaključak bio vrlo sličan stavu iz Faradayeva članka »Thoughts on ray vibrations«, članka koji je Henry s pomnjom pročitao i komentirao u svojim pismima.³⁷

Ispitno pitanje na Princetonu 1846:

»Give the Theory of Boscovitch.«

Zahvaljujući izvrsnoj metodologiji, s kojom se u Smithsonian Institution pristupilo izdavanju Henryjevih spisa, u izdanje *The Papers of Joseph Henry* uvršteni su i probrani zapisi i dnevni Henryjevih studenata – da bi djelomice nadoknadili odsutnost službene i/ili privatne profesorove dokumentacije. Osobito su priređivačima poslužili izvaci iz dnevnika Johna R. Buhlera, studenta koji je bio oduševljen svojim profesorom iz prirodne filozofije. U dnevniku je Buhler pomno bilježio slijed tema na predavanjima, pismene is-

³⁶ Daniel B. Smith Josephu Henryju 26. siječnja 1846. iz Haverforda, objavljeno u: *The Papers of Joseph Henry* 6, pp. 370–371, na p. 370: »What a strange world this material world that surrounds us is! How as we advance in our researches every thing one after another disappears – till force alone is left – & we are almost driven to Boscovitch's doctrine of mathematical points as the centres of these forces.«

³⁷ Na tu sličnost upozoravaju priređivači sabranih članaka Josepha Henryja u: *The Papers of Joseph Henry* 6, p. 370.

pite, dakako i sve pedagoške geste uglednoga profesora prema početniku. 3. lipnja 1846, zabilježio je primjerice Buhler, Henry je predavao i o temi privlačne i odbojne sile (*attraction and repulsion*).³⁸ Unutar dokumentacije Henryjevih ispita upravo je u Buhlerovu studentskom dnevniku sačuvan jedini spomen na teoriju Ruđera Boškovića na pismenim ispitima iz prirodne filozofije na Princetonu.

Za subotu 9. svibnja 1846. Henry je zakazao završni pismeni ispit iz prirodne filozofije, na kojem su studenti morali odgovoriti na ovih osam pitanja:

- »I. Rastumači proces indukcije!
- II. Prikaži Boškovićeve teoriju!
- III. Navedi opće uvjete mehaničke ravnoteže!
- IV. Navedi razlog – u suglasju s Ampereovom teorijom – zašto galvanska struja kruži oko magneta!
- V. Rastumači kako se može postići da dvije svjetlosne zrake proizvedu tamu!
- VI. Prikaži teoriju djelovanja u ćeliji galvanske baterije!
- VII. Koji su uvjeti nužni da cijev napunjena zrakom proizvede zvuk?
- VIII. Navedi opći princip termoelektriciteta!«³⁹

Na početku ispitnog listića stajalo je, očekivano, pitanje o elektromagnetskoj indukciji, prirodnom pojavu kojemu je Henry posvetio svoje najbolje stvaralačke snage i postigao svjetsku slavu, tako da i jedinica za induktivnost *H* nosi njegovo ime – *henri*. Ostala su se pitanja odnosila na područja mehanike, elektriciteta i magnetizma, optike, akustike i kalorike. Izostala su pitanja koja su zahvaćala u područje hidrostatičke, hidrodinamičke i meteorološke, o kojim je disciplinama Henry također izlagao u svojim predavanjima iz prirodne filozofije. Samo se jedno pitanje, drugo, odnosilo na jezgru prirodne filozofije ili somatologiju, kako ju je Henry nazvao u svom *syllabusu*. Uz to je pitanje profesor Henry očekivao jezgrovit prikaz Boškovićeve teorije silā.

Joseph Henry i američka prirodnofilozofska sredina spram Boškovićeve teorije (1844–1846)

Prouči li se građa kojom *The papers of Joseph Henry* u svom šestom svesku dokumentiraju tri posljednje godine Henryjeve profesure u Princetonu (1844–1846), treba zaključiti: odnos prema Boškovićeve izazovu u prirodnofilozofskoj nastavi na američkim (sve)učilištima sredinom 19. stoljeća očito-

³⁸ »Excerpt, Diary of John R. Buhler«, *The Papers of Joseph Henry* 6, p. 431.

³⁹ »Excerpt, Diary of John R. Buhler«, *The Papers of Joseph Henry* 6, pp. 424–425, pitanje o Boškovićevoj teoriji na p. 424.

vao se u trima temeljnim oblicima. To su: recepcija, strukturalna sličnost i razlike u važnim pitanjima.

Dva su izravna dokaza za recepciju Boškovićeve teorije silā u predavanjima Josepha Henryja, pionirskog eksperimentatora u području elektromagnetske indukcije. Štoviše, ta dva dokaza označuju početak i kraj njegovih napora u sveučilišnoj nastavi prirodne filozofije. Pripremajući svoja predavanja iz prirodne filozofije Henry je pomno proučio *A System of Mechanical Philosophy* (1822) Johna Robisona, utjecajnog škotskog boškovićevca s početka 19. stoljeća. Po toj je knjizi jako puno zapisivao, kako to svjedoči primjerak Robisonova djela sačuvan u njegovoj knjižnici. Uz to, iz Robisona je u svoju »Somatologiju« preuzeo pokuse koji dokazuju naizmjenično djelovanje privlačne i odbojne sile, što je Bošković prvi opisao svojom krivuljom silā. O Boškovićeve zamislima mogao je čitati u prirodnofilozofskim djelima Johna Playfaira, Johna Leslieja i Thomasa Younga, što ih je također posjedovao u svojoj knjižnici. Pri samom kraju svoje profesure u Princetonu Henry je u završni pismeni ispit iz prirodne filozofije uključio i pitanje »Prikaži Boškovićevu teoriju!« kao pitanje iz somatologije, kako je on nazivao same temelje prirodne filozofije. Taj podatak potječe iz dnevnika jednog Henryjeva studenta, jer službena dokumentacija o pismenim ispitima iz toga razdoblja nije očuvana.

Izravnim dokazima o recepciji Boškovićeve prirodne filozofije treba dodati i posredne utjecaje iz Henryjeve akademske okoline. Teme svojstvene Boškovićevoj teoriji silā moguće je, naime, uočiti u Henryjevoj korespondenciji s profesorima na drugim američkim učilištima. Takve su teme, primjerice, definicija atoma, djelovanje odbojne sile i naizmjenično djelovanje privlačne i odbojne sile, a upravo uz njih poticajne je primjedbe Henryju uputio Lewis R. Gibbes, profesor u Charlestonu, kad je 1845. kritički čitao početne i ključne dijelove Henryjeva rukopisa *Syllabus of Lectures in Physics*. Daniel B. Smith, vjerojatno pod Faradayevim utjecajem, uvjeravao je početkom 1846. Henryja da će u fizici, kako budu napredovala istraživanja, ostati samo jedna veličina – sila, a Boškovićeve teorija silā ostati jedino teorijsko uporište za tumačenje prirodnih pojava. Time se recepcija, prvotno uočena u Henryja i u Princetonu, proširuje na Gibbesa i Smitha i na učilišta u Charlestonu i Haverfordu. Ipak, među Henryjevim korespondentima postoji bitna razlika. Smith je deklarirani boškovićevac. Gibbes je po zalaganju za protežni atom tvari i po nastojanju da prirodne pojave tumači isključivo djelovanjem privlačne sile osporavatelj dviju glavnih Boškovićeve teorijskih inovacija, bio to on osviješteno ili netematizirano, ali je po uvjerenju da se magnetizam može objasniti isključivo djelovanjem privlačne sile, začudo, Boškovićev istomišljenik.

Usporedbu Henryjeva i Boškovićeve pristupa prirodnoj filozofiji nipošto ne valja ograničiti samo na istraživanje recepcije. Karakter njihova odnosa opisiv je i na drukčijim razinama. Ako se ondje gdje bi se po ideji ili metodi

najprije očekivalo ne može s doličnom historiografskom strogošću dokazati recepcija, može se, primjerice, ustanoviti strukturalna sličnost među njihovim izlaganjima prirodne filozofije. Tradicionalno uvodno poglavlje prirodne filozofije, najčešće naslovljeno *de principiis corporum*, u Boškovića je preraslo u teoriju silā (lat. *theoria virium*) koja tumači sastav i svojstva tvari, a u Henryja u somatologiju (eng. *somatology*) sa srodnim temama. Takva pak sličnost ne isključuje *razlike* o važnim pitanjima, kao što su: definicija gibljivosti, dokazivost principa inercije, stajalište o živim silama i teorijsko obrazloženje magnetizma. One su glavninom posljedak povijesnog razvoja u fizici od pojavka Boškovićeve prirodnofilozofske sinteze 1758. godine do Henryjeva prirodnofilozofskog *syllabus*a; jednim pak manjim dijelom potječu te razlike odatle što Bošković svoj prirodnofilozofski sustav nije u punini primijenio u tumačenju magnetizma.

Vrela

- Biwald, Leopoldus. 1767. *Physica generalis* (Graecii: Typis Haeredum Widmanstadii).
- Boscovich, Rogerius Josephus. 1747. *De maris aestu* (Romae: Ex Typographia Komarek).
- Boscovich, Rogerius Josephus. 1755. »De vi Inertiae«, supplementum ad librum primum § XIII., u: Benedictus Stay, *Philosophiae recentioris ... versibus traditae libri decem*, Tomus I. (Romae: Typis, et sumptibus Nicolai, et Marci Palearini, 1755), nn. 108–132, pp. 363–370.
- Boscovich, Rogerius Josephus. 1763. *Theoria philosophiae naturalis* (Venetiis: Ex Typographia Remondiniana).
- Boscovich, Rogerius. 1792. »[Adnotationes]«, u: Benedictus Stay, *Philosophiae recentioris ... versibus traditae libri decem*, Tomus tertius cum adnotationibus Rogerii Boscovich (Romae: In Typographio Paleariniano, 1792).
- Horváth, Joannes Baptista. 1770. *Physica generalis* (Tyrnaviae: Typis Collegii Academicum Soc. Jesu).
- Radics, Antonius. 1766. *Institutiones physicae in usum discipulorum conscriptae* (Budae: Typis Leopoldi Francisci Landerer, 1766).
- Rothenberg, Marc (ed.). 1992. *The Papers of Joseph Henry* 6: January 1844–December 1846: The Princeton Years (Washington: Smithsonian Institution Press).

Literatura

- Bursill-Hall, Piers (ed.). 1993. *R. J. Boscovich: Vita e attività scientifica / His life and scientific work* (Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana).
- Dadić, Žarko. 1987. *Ruder Bošković* (Zagreb: Školska knjiga, 1987), pp. 101–130, o Boškovićevoj recepciji u anglosaksonskom svijetu na pp. 107–117.

- Feingold, Mordechai. 1993. »A Jesuit among Protestants: Boscovich in England c. 1745–1820«, u: Piers Bursill-Hall (ed.), *R. J. Boscovich: Vita e attività scientifica / His life and scientific work* (Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana), pp. 511–526.
- Heimann, Peter. 1971. »Faraday's theories of matter and electricity«, *British Journal for the History of Science* 5 (1971), pp. 235–257.
- Harman, Peter M. 1993. »Boscovich and British Natural Philosophy«, u: Piers Bursill-Hall (ed.), *R. J. Boscovich: Vita e attività scientifica / His life and scientific work* (Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana), pp. 561–575.
- Hondl, Stanko. 1931–1932. »Faraday o Boškovićevoj atomistici«, *Nastavni vjesnik* 40 (1931–1932), pp. 257–266.
- James, Frank A.J.L. 1993. »Reality or Rhetoric? Boscovichianism in Britain: the Cases of Davy, Herschel and Faraday«, u: Piers Bursill-Hall (ed.), *R. J. Boscovich: Vita e attività scientifica / His life and scientific work* (Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana), pp. 577–585.
- Marković, Željko. 1968. *Rude Bošković I* (Zagreb: JAZU).
- Martinović, Ivica. 1986. »Boškovićev prijevor o jednostavnosti pravca iz god. 1747.: izrečeni i prešućeni argumenti«, *Vrela i prinosi* 16 (1986), pp. 167–179.
- Martinović, Ivica. 1987. »Temeljna dedukcija Boškovićeve filozofije prirode«, u: Valentin Pozaić (ur.), *Filozofija znanosti Rudera Boškovića: Radovi simpozija Filozofskoteološkog instituta DI* (Zagreb: FTI, 1987), pp. 57–88.
- Olson, Richard. 1969. »The reception of Boscovich's ideas in Scotland«, *Isis* 60 (1969), pp. 91–103.
- Paušek-Baždar, Snježana. 1983. »Kemijski aspekti Boškovićeve teorije«, *Rasprave i građa za povijest znanosti* 4 (1983), pp. 7–72, o Boškovićevoj recepciji u Engleskoj i Škotskoj od Priestleya do Faradaya na pp. 56–68.
- Reingold, Nathan. 1972. »Henry, Joseph (1797–1878)«, u: Charles Coulston Gillispie (ed.), *Dictionary of scientific biography* 6 (New York: Charles Scribners's sons, 1972), pp. 277–281.
- Rossi, Arcangelo. 1976. »Boscovich e Faraday«, *Physis* 18 (1976), pp. 287–296.
- Scofield, Robert E. 1961. »Boscovich and Priestley's theory of matter«, u: Lancelot Law Whyte (ed.), *Roger Joseph Boscovich S.J., F.R.S., 1711–1787: Studies of his life and work on the 250th anniversary of his birth* (London: George Allen & Unwin Ltd, 1961), pp. 168–172.
- Siegfried, Robert. 1967. »Boscovich and Davy: Some cautionary remarks«, *Isis* 58 (1967), pp. 236–238.
- Silliman, Robert H. 1963. »William Thomson: Smoke rings and nineteenth-century atomism«, *Isis* 54 (1963), pp. 461–474.
- Spencer, J. Brookes. 1967. »Boscovich's theory and its relation to Faraday's researches«, *Archive for history of exact sciences* 4 (1967), pp. 184–202.

Whyte, Lancelot Law (ed.). 1961. *Roger Joseph Boscovich S.J., F.R.S., 1711–1787: Studies of his life and work on the 250th anniversary of his birth* (London: George Allen & Unwin Ltd).

Whyte, Lancelot Law. 1961. »Boscovich's atomism«, u: Lancelot Law Whyte (ed.), *Roger Joseph Boscovich S.J., F.R.S., 1711–1787: Studies of his life and work on the 250th anniversary of his birth* (London: George Allen & Unwin Ltd), pp. 102–126.

Williams, L. Pearce. 1961. »Boscovich and the British Chemists«, u: Lancelot Law Whyte (ed.), *Roger Joseph Boscovich S.J., F.R.S., 1711–1787: Studies of his life and work on the 250th anniversary of his birth* (London: George Allen & Unwin Ltd, 1961), pp. 153–167, na pp. 159–167.

Williams, L. Pearce. 1965. *Michael Faraday: A Biography* (New York, 1965).

Williams, L. Pearce. 1993. »Boscovich, Mako, Davy, and Faraday«, u: Piers Bursill-Hall (ed.), *R. J. Boscovich: Vita e attività scientifica / His life and scientific work* (Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana), pp. 587–599.

Wilson, David B. 1993. »Boscovich and Kelvin«, u: Piers Bursill-Hall (ed.), *R. J. Boscovich: Vita e attività scientifica / His life and scientific work* (Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana), pp. 601–613.

RECEPCIJA BOŠKOVIĆEVE PRIRODNE FILOZOFIJE U PRINCETONU (1844–1846)

Sažetak

Na odnos Josepha Henryja prema Boškovićevoj prirodnoj filozofiji tijekom triju posljednjih godina njegove profesure u Princetonu (1844–1846) upućuju tri izvora: učenjakova knjižnica, znanstvena korespondencija i završni pismeni ispit iz prirodne filozofije.

Henry je u svojoj knjižnici posjedovao *A System of Mechanical Philosophy* (1822) Johna Robisona, koji u prvom svesku uključuje najopširniji prikaz Boškovićeve prirodne filozofije objavljen u Škotskoj u prvoj polovici 19. stoljeća. Robisonovo je djelo Amerikanac pomno proučio i iz njega u svoju »Somatologiju« preuzeo pokuse koji dokazuju naizmjenično djelovanje privlačne i odbojne sile.

Dok je pisao *Syllabus of Lectures in Physics*, Henry je početne dijelove rukopisa slao na kritičku ocjenu Lewisu R. Gibbesu. Upravo je djelovanje odbojne sile i naizmjenično djelovanje privlačne i odbojne sile bilo predmet Gibbesovih primjedaba Henryjevu priručniku. Jedan drugi korespondent, Daniel B. Smith, vjerojatno pod Faradayevim utjecajem, uvjeravao je početkom 1846. Henryja da će u fizici, kako budu napredovala istraživanja, ostati samo jedna veličina – sila, a Boškovićeve teorija sila pružit će jedino tumačenje sila u prirodi.

Pri samom kraju svoje profesure u Princetonu, prije nego je postao tajnikom u Smithsonian Institution, Henry je u završni pismeni ispit iz prirodne filozofije uključio

i pitanje o Boškovićevoj teoriji kao pitanje iz somatologije. Taj podatak potječe iz dnevnika jednog Henryjeva studenta. Službena dokumentacija o ispitima iz toga razdoblja nije očuvana.

Tri spomenuta izvora otkrivaju tri različita oblika *recepcije* Boškovićeve prirodne filozofije u Henryja: lektira boškovićevca Robisona, boškovićevske teme u Henryjevih korespondenata i izravni spomen Boškovićeve teorije u pismenom ispitu u Princetonu.

Uz to, usporedbom Henryjeva i Boškovićeva pristupa prirodnoj filozofiji polučuju se i drukčije vrijednosne odredbe. Među njihovim izlaganjima prirodne filozofije može se ustanoviti *strukturna sličnost*. Tradicionalno uvodno poglavlje prirodne filozofije, najčešće naslovljeno *principia corporum*, u Boškovića je preraslo u teoriju silā (lat. *theoria virium*) koja tumači sastav i svojstva tvari, a u Henryja u somatologiju sa srodnim temama. Ta strukturna sličnost ne isključuje *razlike* u važnim pitanjima: definicija gibljivosti, dokazivost principa inercije, stajalište prema živim silama i teorijsko obrazloženje magnetizma.

RECEPTION OF BOŠKOVIĆ'S NATURAL PHILOSOPHY AT PRINCETON (1844–1846)

Summary

Joseph Henry's view of Bošković's natural philosophy over the last three years of the former's professorship at Princeton can be gleaned from three sources: the scientist's library, his scientific correspondence, and the final exam in natural philosophy.

Among the books of Henry's private library was John Robison's *A System of Mechanical Philosophy* (1822) which, in its first volume, includes a most comprehensive presentation of Bošković's natural philosophy published in Scotland in the first half of the nineteenth century. No doubt Henry studied Robison's work very thoroughly, as he adopted and later published in his »Somatology« the experiments which proved alternating action of attractive and repulsive force.

While working on his *Syllabus of Lectures in Physics*, Henry had the opening parts of the manuscript peer-reviewed by Lewis R. Gibbes, whose critical comments concerned the action of repulsive force and alternating action of attractive and repulsive force. In the early days of 1846 Daniel B. Smith, one of Henry's correspondents, most likely under the influence of Faraday, argued persuasively that with future research physics would rest only upon one magnitude – force, and Bošković's theory of forces was to provide a unique interpretation of forces in nature.

Bošković's theory can be traced among the exam questions in somatology which Henry had formulated for the final exam in natural philosophy in his last days at Princeton, before becoming the first secretary of the Smithsonian Institution. As no official evidence on the exams from this period has survived, this information originates from a diary entry of one of Henry's students.

The three aforementioned sources reveal Henry's distinctive reception forms of Bošković's natural philosophy: the work of Robison the Boschovichian, Boschovichian

topics as discussed by Henry's correspondents, and direct mention of Bošković's theory in the Princeton exam paper.

In addition, a parallel can be drawn between Henry's and Bošković's approach to natural philosophy particularly in terms of structure. Commonly termed as *de principiis corporum*, an introductory chapter which traditionally serves to open the elaboration on natural philosophy, Bošković has used to expound the theory of forces (Lat. *theoria virium*), explaining the structure and properties of matter, and so has Henry for his somatology and affiliated topics. Yet, this structural similarity did not exclude different standpoints on some important topics: definition of mobility, the law of inertia, theoretical explanation of magnetism, and approach to the *vis viva*.