

BOŠKOVIČEVA FIZIKA ZA LJUBLJANČANE (ob 300-letnici rojstva slovitega Hrvata)

Stanislav Južnič

Univerza Oklahoma

Povzetek – Med svojimi popotovanji se je Bošković vsaj trikrat ustavil v Ljubljani. Njegovi osebni stiki so prispevali k hitri uveljavitvi nove fizike pri nas, podobno kot se je zgodilo v drugih evropskih deželah, ki jih je obiskal. Tako se je v Ljubljani in drugod na območju sedanje Slovenije že zelo zgodaj začelo predavati po načelih Boškovičeve fizike, ki jo najbolj merodajno ponazarja uporaba njegovega grafa spreminjanja sile v odvisnosti od razdalje med delci, kot jo najdemo v tedanjih učbenikih nadaljevalnih šol. Ob Boškovičevi tristoletnici rojstva opisujemo dolgoročne vplive njegovega opisa snovi, ki so zaznamovali tudi Jurija Vego in poznejše slovenske fizike-matematike.

Ključne besede – Ruđer Bošković, zgodovina fizike, Anton Ambschell, Jurij Vega.

Abstract – During his travels Bošković stopped in Ljubljana at least three times. His personal contacts helped to accept the new physics in now Slovenian lands in a similar way as it happened in other European towns which he visited. After Bošković's visits his followers in Ljubljana and in other schools in Slovenian lands quickly began to lecture on his physics while using his famous force-distance graph in local secondary school textbooks. On the 300th anniversary of Bošković's birth the wide range of influences of his description of matter is described. His teachings influenced several generations of Slovene mathematicians, including Jurij (Georg) Vega.

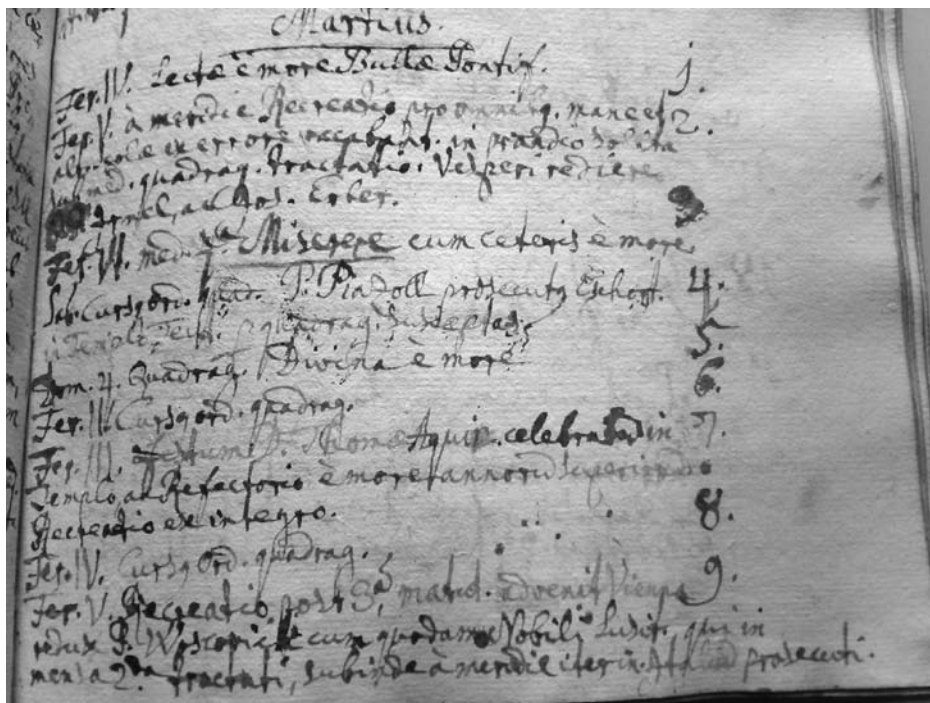
Keywords – Ruđer Bošković, History of Physics, Anton Ambschell, Jurij (Georg) Vega.

UVOD

Gibanje v vakuumu je bilo najtrši oreh Aristotelove fizike, ki je prevladovala v Evropi in v arabskih deželah domala natančno dve tisočletji. Kljub prepričljivim poskusom Torricellija, Guericka, Boyla in Pascala se iz zamotanih čeri gibanj v praznem prostoru nista znala razrešiti niti misleca tolikšne ravni, kot sta bila Descartes ali Leibniz. Bošković je bil prvi, ki se mu je posrečila dolgo pričakovana razlaga vakuumu z upoštevanjem Aristotelovih tradicij, Newtonove fizike in Leibnizove narave, ki ne dela skokov. Bošković si je vakuum zamislil kot domovanje množice nedeljivih točkastih središč sil brez dimenzij, prednic sodobnih atomov ali celo osnovnih delcev. Domiselna Boškovičeva fizika je po najmanj treh njegovih obiskih v Ljubljani postala temelj ljubljanskih predavanj fizike, prav tako pa srž pouka v vsej srednji Evropi za najmanj tri generacije, ki so vključevale Boškovičevega

dunajskega prijatelja Karla Scherfferja, Scherfferjevega učenca Gabrijele Gruberja, Gruberjevega študenta Jurija Vege, Vegove dijače...

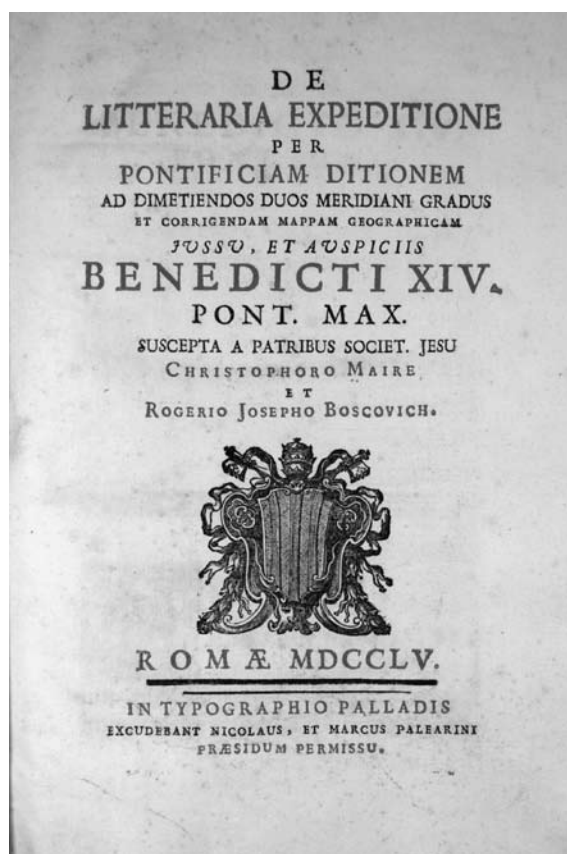
BOŠKOVIČ V LJUBLJANI



Slika 1. (ARSBoskovicDiariumJezuitov1742rG): Bernard Ferdinand Erbergov(?) zapis o Boškovičevi prenočitvi pri ljubljanskih jezuitih 9. marca 1758 [1].

Boškovič se je prvič ustavil v Ljubljani v začetku aprila 1757 na poti proti Dunaju. Slabo leto pozneje je ob vrnitvi z Dunaja v Benetke dne 9. 3. 1758 prijazno sprejet prespal pri ljubljanskih jezuitih, ki so njega dni imeli šolski internat, visoko šolo in hišo profesorjev med cerkvijo sv. Jakoba in današnjo Gruberjevo palačo; vmesne Dolenjske ceste tedaj še ni bilo. Boškoviča sta pri sv. Jakobu v Ljubljani gostila vodja semenišča, fizik baron Apfaltrer in Bernard Ferdinand Erberg (* 1718 Ljubljana; † 1773 Krems) z Dola pri Ljubljani. Tisti čas je bil Erberg ljubljanski profesor fizike in matematike, prav tako pa je bil zadolžen za zapisovanje pomembnejših dogodkov na jezuitskih višjih šolah. Malo po Boškovičevem obisku je odšel na sloviti dunajski *Theresianum*, vendar se je v Ljubljano še vrnil in je bil med pomembnimi profesorji tudi v času študija Jurija Vege, ki ga je poznal še iz domačih krajev, saj Vegova domača vas Zagorica leži le nekaj kilometrov proč od Erbergovega gradu v Dolu. Dunajski geodet Jožef Kauffmann (* 1725; † 1791) je nadomestil Erberga po njegovem odhodu na *Theresianum* prav zato, ker so Boškovičevi obiski stopnjevali zanimanje Ljubljančanov za

Boškovičeve meritve poldnevnikarja v tedanji Papeški državi z Rimom vred. Prav Erberg je verjetno zapisal v šolski dnevnik podatek o Boškovičevem obisku v Ljubljani, čeravno je pri tem prvo črko Boškovičevega priimka obelodanil na nenavaden način: “Woscovich, ki je že slaven zavoljo svojih meritev poldnevnikarja v Papeški državi” [1]. Ljubljanski zapisovalec ni posebej izpostavil Boškovičeve fizike, saj se mu je morda zdelo za malo zavoljo tedanjih sporov okoli Boškovičeve optike v Rimu, ki jo je sprožilo znamenito predavanje Boškovičevega učenca Karla Benvenutija leta 1754. Napačen zapis Boškovičevega priimka morda nakazuje, da Erberg tisti čas še ni prebral nobenega Boškovičevega dela, saj je bil ob objavah Boškovičev priimek pravilno zapisan. Erberg je seveda zelo spoštoval Boškovičevo poznavanje fizikalne geodezije, saj je dne 17. 9. 1755 za novi ljubljanski fizikalni kabinet nabavil geodetsko merilno palico, zemljemerske vezi in številne podobne naprave. Ob obisku in bogati pogostitvi v Ljubljani je Boškovič prav dobre volje podaril Erbergu svojo in Mairovo knjigo. Še isto leto je Erberg vanjo zapisal svoj lastniški zaznamek v obliki: *Insertur Catalogo Bibliotheca Philosophica Coll. Labaci S. J. 1758. A S. Bernardino Erber.*



Slika 2. (BoscovicMaire-1755De-Literarira-TP779794 5/Uporabnik/desktop/images): Naslovna stran Boškovičevih meritev poldnevnikarja, ki jih je ob svojem obisku Ljubljane leta 1758 podaril ljubljanskemu profesorju fizike Erbergu.



OPUSCULUM SECUNDUM

MENSURA GRADUS MERIDIANI ROMAM INTER
ET ARIMINUM MEDII A GRADU XLII. CUM
DIMIDIO AD GRADUM XLIII.
CUM DIMIDIO.

INTRODUCTIO.



UM ante inventa superiore
Sæculo Telescopia nihil ferme
inter Instrumenta, quibus tam
Veteres, quam Recentiores uti
potuerunt, interfuerit, haud
immerito mirum videri debet,
tantam extitisse, usque ad Pa-
trum nostrorum ætatem, in ma-
gnitudine gradus unius ambitus
Terrestris definienda discrepan-

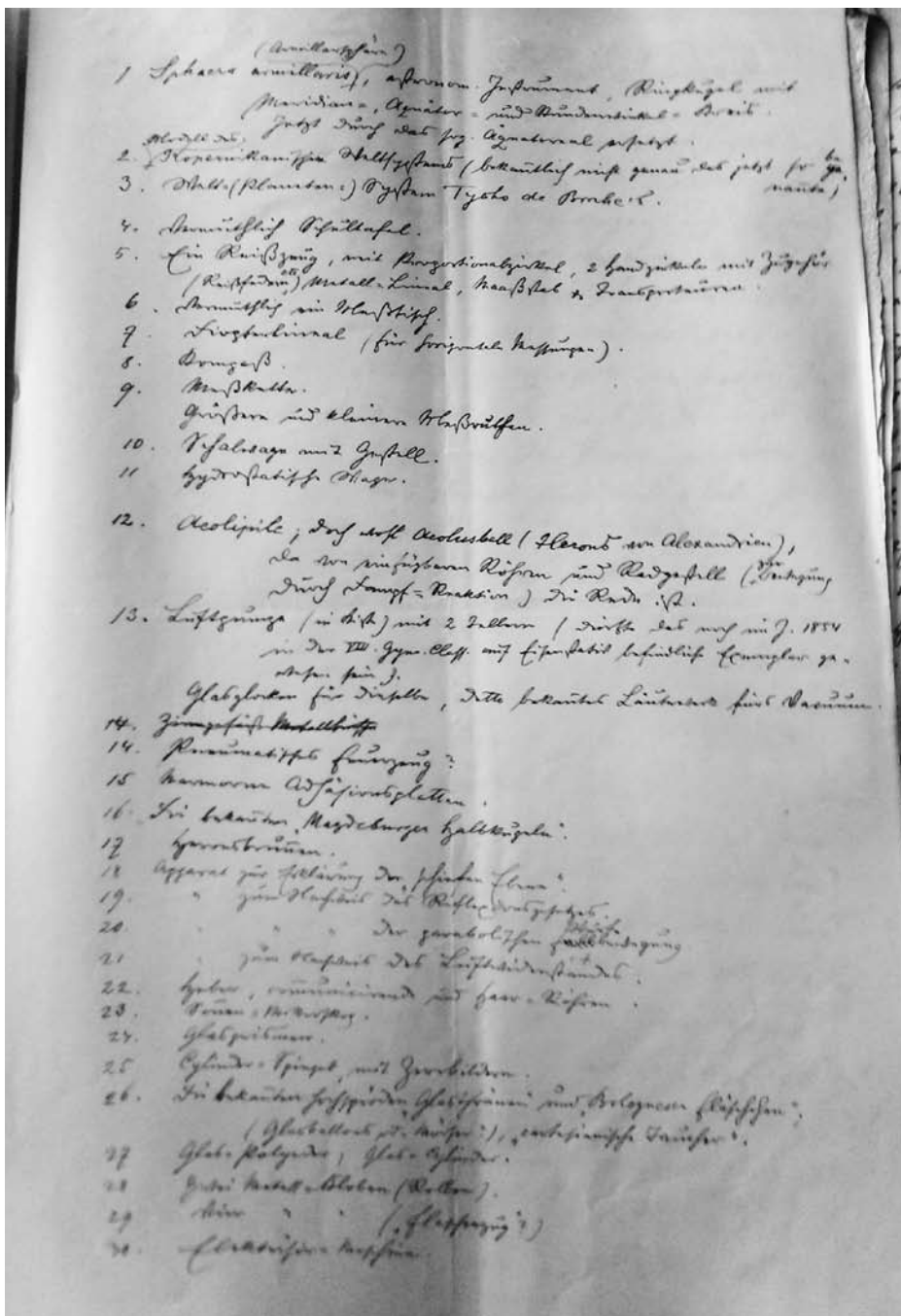
Varia de Tellu-
ris ambitu sen-
tentia.

tiam. Quem enim gradum Aristotelis temporibus ad sta-
dia undecies centena & undecim protendi Mathematici
censuerant, hunc ad septingenta Eratosthenes, ad sexcen-
ta sexaginta sex Posidonius, ac deinceps Ptolemæus ad

Q

quin-

Slika 3. (BoscovicMaire-1755-De-Literaria-121-1779795 4.jpg/Uporabnik/desktop/ima-
ges): Boškovičev uvod v drugi del njegovih in Mairovih meritev poldnevnik, ki jih je ob
svojem obisku Ljubljane leta 1758 podaril ljubljanskemu profesorju fizike Erbergu.



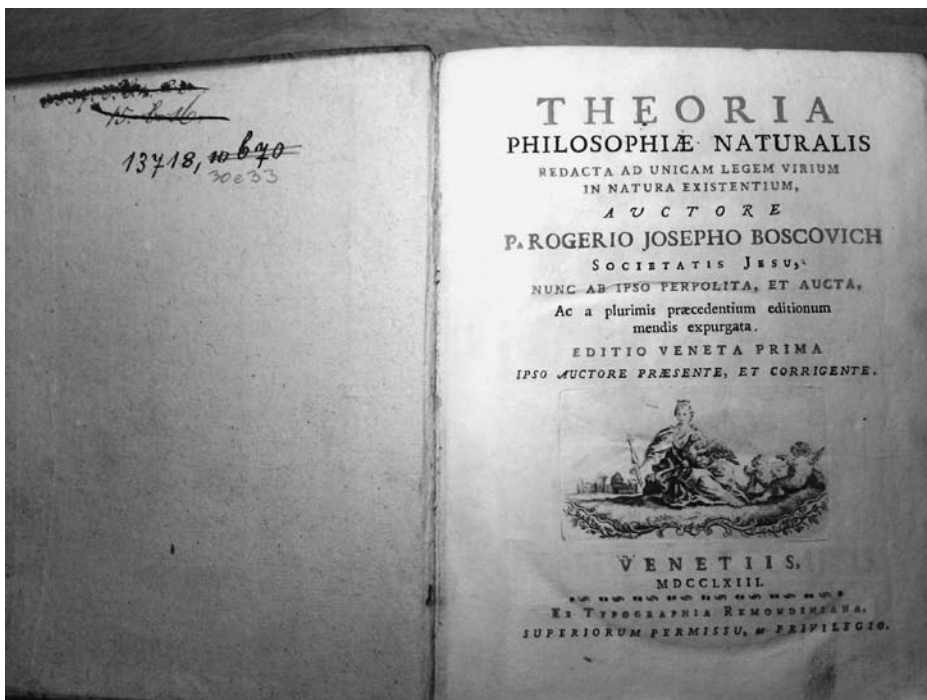
Slika 4. (JezuitiFizikaMatematikaNabave1754_1755AS27PopisNemski/MarilynMolly ARSJezuiti1755NabaveFizikaFrancescoRobba/HP): Bernard Ferdinand Erbergov popis naprav iz leta 1755 v poznejšem nemškem Petrnolovem prepisu, ki se konča z elektriko [2].

BOŠKOVIČEVI LJUBLJANSKI PRIJATELJI DRUGOD PO EVROPI

Boškovič se je zelo zanimal za pouk fizike v Ljubljani in drugod po habsburški monarhiji, ki se mu je zdel naprednejši kot v južnih italijanskih deželah. Prav zato je leta 1763 sprejel katedro v habsburški Paviji kmalu potem, ko je zapustil Ljubljano. V začetku junija 1763 je Boškovič namreč ob vrnitvi z Dunaja v Italijo še tretjič potoval skozi Ljubljano v času rektorja fizika Dillherra; iz Ljubljane se je napotil proti Benetkam, kjer je še isto leto lastnoročno nadzoroval tisk svoje poglavitne fizikalne knjige.

Scrittura
Tutti i danni osservati nell'edificio
della Biblioteca Cesarea
di Vienna,
e loro riparazione
composta
In esecuzione de' Sovrani comandi
Di Sua Maestà
L'Imperatrice Regina
MARIA TERESA,
e umiliata a' suoi piedi
Nel felicissimo giorno anniversario (13. mai 1763.)
della sua nascita
Da Ruggiero Giuseppe (Boškovič)
della Compagnia di Gesù
l'anno 1763
Dum steterit; namque aeternis augusta per annos
Iam stabit moles robore firma novo;
Vota movent Superos felix, faustumque reuvert
Natalis festum, Magna TERESA, Lui.

Slika 5. (BoscovichRokopisPopraviloKnjizniceDunaj1763/mydocuments/fara1/frishlin/kopiranje): Boškovičeva navodila za popravilo dunajske knjižnice, sestavljena ob njegovem obisku na Dunaju leta 1763, po katerem je še tretjič obiskal Ljubljano.



Slika 6. (Boskovic1763TPfslj): Beneška izdaja poglavitnega Boškovičevega dela (1763) pri ljubljanskih frančiškanih (Fotografiral pisec leta 2010 z dovoljenjem dr. prof. Mirana Špeliča, OFM).

Lepemu sprejemu na jezuitskem kolegiju v Ljubljani so botrovale Boškovičeve zveze z najvišjim kranjskim plemstvom, predvsem z grofi Kobencli, ki so se z Boškovičevo fiziko seznanili v dunajskih šolah. V začetku maja 1757 je Bošković na Dunaju prisostvoval izpitom pri Maku in Riegerju in zelo pohvalil njune študente. Nekaj mesecev pozneje je ljubljanski grof Janez Filip Kobencel (* 1741 Ljubljana; † 1810) polagal izpit pri dunajskih piaristih, ki so za pomoč pri matematičnem delu izpita prosili Boškovića; dokaz več, da tekmovanje med jezuiti in piaristi nikakor ni bilo tako hudo. J. F. Kobencel je pozdravil Boškovića v rimanih hvalospevih, ki si jih, po Boškoviću, ne bi zaslužila niti Newton in Leibniz. Nedvomno so bile Boškoviću takšne časti prijetne; zato sploh ni treba poudariti, da je J. F. Kobencel izpit opravil z odliko. Pozneje je še večkrat obiskoval Boškovića na Dunaju in pri njem posebno rad pil čokolado. Bošković je bil široko razgledan, uglajen gospod in je znal Dunajčanom približati prijetne razvade iz tujih krajev. Na Dunaju je Bošković prijateljeval s stricem Janeza Filipa, grofom Janezom Karlom Filipom Kobencelom (* 1712 Ljubljana; † 27. 1. 1770 Bruselj), ki je bil prav tako rojen Ljubljančan. Kobencli so se tako na Dunaju vključili v krog jezuitskih zagovornikov Boškovičevih idej.

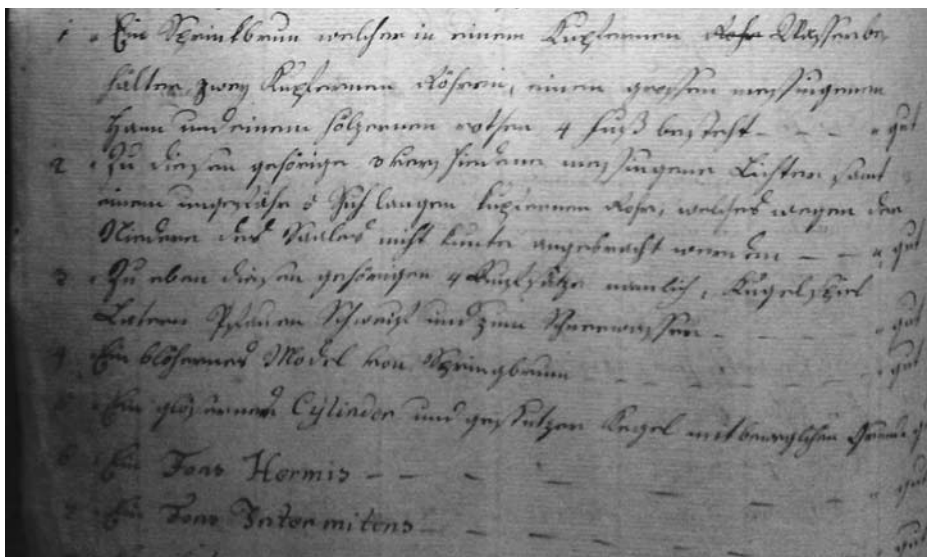
J. F. Kobencel je dunajske študije nadaljeval v Salzburgu leta 1758. Dve leti pozneje je stopil v državno službo v Bruslju, kjer je bil njegov stric J. K. F. Kobencel od leta 1753

pooblaščen minister cesarice Marije Terezije za Belgijo. Dne 27. 12. 1760 je Bošković v Bruslju obiskal J. K. F. Kobencla in bil pri njem dvakrat na kosilu. J. F. in J. K. F. Kobencel sta ga peljala na dvor, kjer so hranili bogato zbirko umetnin, ki jih je po J. K. F. Kobenclovem bankrotu kupila Katarina II. Bošković je ob obisku Kobenclu daroval posebno lepo vezano razpravo o mrkih Lune in Sonca, ki je prav tedaj izšla v Londonu. Druga dva izvoda naj bi Kobencel poslal na Dunaj grofu Karlu Firmianu, pooblaščenemu ministru cesarice za Lombardijo. J. F. Kobencel je kljub prirojenemu jecljanju znal dobro slovensko, tako da so se gotovo pogovarjali tudi v domačem jeziku. Bošković se je družil s Kobencli, vse dokler ni dne 11. 1. 1761 odpotoval iz Bruslja. Ponovno je prišel tja leta 1769 zaradi zdravljenja ran na nogi. J. K. F. Kobencel mu je pomagal pri iskanju primernih zdravnikov; vendar je kmalu umrl hudo zadolžen. Sin Ludvik je šele devet let po očetovi smrti poravnal dolgove in tako od upnikov dobil nazaj posesti na Kranjskem in v vojvodini Avstriji. Državni svetnik J. F. Kobencel je leta 1777 spremljal cesarja Jožefa II. v Pariz, kjer je v tem času živel Bošković.

BOŠKOVIČEVI LJUBLJANSKI DEDIČI

Boškovičeva številna potovanja po Evropi in Mali Aziji so dodobra spremenila način poučevanja fizike v katoliških deželah. Med Boškovičevimi ljubljanskimi zagovorniki je bil najbolj uspešen Anton Ambschell, dolgoletni profesor fizike in rektor, danes bi morda lahko rekli ravnatelj višje šole v Ljubljani, ki je bila njega dni na prostorih današnje ljubljanske tržnice. Po ukinitvi jezuitskega reda je začel Ambschell komaj dvajsetleten poučevati fiziko na liceju v Ljubljani. Bil je član ljubljanske *Academie Operosorum*, ustanovljene leta 1781. Skupaj z G. Gruberjem in G. Schöttlom je bil član Kranjske kmetijske družbe, ustanovljene leta 1767. Obe članstvi je ohranil še po odhodu iz Ljubljane leta 1792.

Ambschell je bil G. Schöttlov naslednik na katedri za fiziko liceja v Ljubljani. G. Schöttl je v letih 1771, 1772 in 1773 dal objaviti izpitne teze, podobne učnim načrtom za posamezna področja fizike in astronomije. Leta 1775 je Schöttl, tako kot Ambschell med letoma 1778–1780, objavil teze, ki so obsegale celotno fiziko z mejnima področjema meteorologije in astronomije. Vse Schöttlove teze so bile tiskane samostojno, medtem ko so bile Ambschellove zbirke tez vezane za njegovim prevodom oziroma razpravama o mehaniki. V naslovnicaх Schöttlovih in Ambschellovih tez so vedno navajali fiziko, le leta 1775 in 1778 filozofijo. Teze so vsakič dali tiskati študentje 2. letnika, ki so se leta 1771 in 1772 označili kot »sluša telji fizike«, leta 1773, 1779 in 1780 kot »sluša telji filozofije v 2. letniku«, leta 1775 kot »Iz navedenih predmetov so opravili... izpite«. Le leta 1778 je bil študent označen kot »ponižni varovanec« brez oznake letnika. Pred tezami sta bila le leta 1778 in 1779 vezani posvetili, prvič Herbersteinu in drugič Zoisu. Nobena od Schöttlovih in Ambschellovih tez ni ohranjena še v drugi izdaji morebitne druge skupine študentov. Samo Ambschellove teze iz leta 1780 so se začele s posebno skupino vprašanj iz celotne fizike. Nobena teza v desetletju med letoma 1771–1780 ni omenjala magnetov. Seveda so teze že uvodoma prisegale na Boškovičevo fiziko. Vrstni red področij fizike v Ambschellovih tezah je bil vsakokrat enak in je bil običajno v uporabi še v naslednjem stoletju.



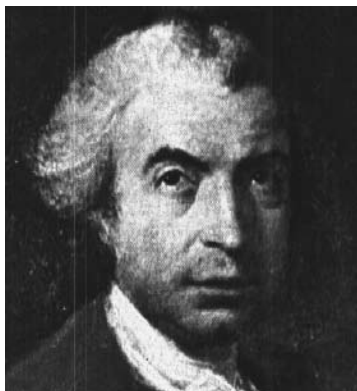
Slika 7. (AmbschellKmetijskaDruzbaNaprave26mekanika15_26Hidrodinamika1_8/F-): Naprave za preučevanje mehanike in hidrodinamike v popisu eksperimentalnih naprav Kranjske kmetijske družbe v Ljubljani, kot ga je sestavil madžarski profesor fizike z astronomijo Anton Ambschell dne 7. 11. 1785 [3].

Preglednica 1: Fizika in sorodne vede v tezah Schöttla in Ambschella

Profesor:	Georg Schöttl				Anton Ambschell		
LETO:	1771	1772	1773	1775	1778	1779	1780
Število zapisanih študentov	4	4	4	3	1	1	10
Število tez iz fizike (in kemije)	40	45	53	38	57	79	30
Uvod, privlak, Bošković				13-16	29-36	1-13	1-6
Težišče					44	14-20	
Gibanje				1-12	37-46	21-39	
Astronomija, gravitacija			1-53	17-22	47-50	40-43	7-10
Kapljevine	1-33			23-24	51-62	44-55	11-13
Plini				25-27	63-65	56-58	14
Zvok				28	66-67	59-60	15-16
Para	34-35				68	61	12
Severni sij					69	62	18
Meteorologija	36-40			37-38	70-72	63-65	0
Toplota		1-12		33-34	73-75	66-68	0
Optika		13-41		31-32	76-82	69-76	21-27
Elektrika		42-45		35-36	83-85	77-79	28-30
Magnetizem		/		/	/	/	/

Fizik Ambschell pa ni vodil le šolskega pouka in šolskega fizikalnega laboratorija, temveč je podobno delo opravljal tudi za Kranjsko kmetijsko družbo, ki je podpirala ljubljanske nadaljevalne šole in med drugim ustanovila pouk mehanike Gabrijela Gruberja. Tako je dne 7. 11. 1785 Ambschell popisal fizikalne naprave Kranjske kmetijske družbe, s katerimi so demonstrirali fizikalne pojave dijakom v Ljubljani.

SKLEP



Slika 8. (BoscovicPortret/mydocuments/fara1/frishlin/kopiranje): Bošković v najboljših dneh.

Boškovičevi obiski v Ljubljani so kar najgloblje zaznamovali pouk fizike na ljubljanskih višjih šolah. G. Schöttlov dijak Jurij Vega je Boškovičevo fiziko upošteval vse življenje in je v svojih učbenikih, namenjenih dunajskim topničarjem, opisoval in risal Boškovičevo krivuljo, kar je bila najbolj značilna poteza vseh fizikov Boškovičeve šole. Po Vegovi smrti si je Boškovičeva fizika našla številne britanske občudovalce vključno z Faradayem, Maxwellom in Kelvinom, tako da je zmogla postati zanimiva tudi za sodobno kvantno mehaniko N. Bohra in Heisenberga. V Srednji Evropi vključno s Slovenijo pa Boškovičeve fizike ni bilo treba na novo odkrivati, saj so jo Vega in njegovi dediči vseskozi s pridom upoštevali.

LITERATURA

- [1] B.F. Erberg (?), Diarium Ministri jezuitskega kolegija v Ljubljani. Arhiv Republike Slovenije. Ljubljana, AS 1073, Zbirka Rokopisov, I./40r (1754–1772), list številka 1742 z dne 9. 3. 1758.
- [2] B.F. Erberg, ARS, AS 2, Deželni Stanovi 1. Fascikel 514., Litera F, škatla 747, zapisi z dne 17. 9. 1755.
- [3] A. Ambschell, Popis fizikalnih naprav Kranjske kmetijske družbe, Arhiv Republike Slovenije, AS 533. Kranjska Kmetijska Družba, Spisi, Statut 1780–1820, Začetni dokumenti z dne 7. 11. 1785.