

**LOŠKA ŠTUDENTA
STA PRVA JAVNO
ZAGOVARJALA
KOPERNIKOV NAUK V
LJUBLJANI**

Povzetek

Raziskali smo vsebino izpitnih tez iz fizike, ki so jih trije loški študentje zagovarjali ob koncu svojega študija filozofije v Ljubljani leta 1759, 1760 in 1775. Ugotovili smo, kako so v zelo kratkem času zapovrstjo sprejemali nove poglede na fiziko in astronomijo, najprej Kopernikovega in pozneje tudi Newtonovega oziroma Boškovićevega. Zagovor Kopernikovega nauka v izpitnih tezah loških študentov smo primerjali s sočasnimi spremembami v drugih katoliških deželah. Nove pristope k fiziki in astronomiji smo umestili v dobo hitrih in globokih sprememb pri pouku na višjih študijih v Ljubljani. S primerjavo krstnih podatkov loških študentov smo ugotovili, da so ljubljanski visokošolci opravljali končne izpite stari okoli dvajset let.

Uvod

Poznamo teze za trinajst izpitov iz fizike na jezuitskem kolegiju v Ljubljani, ki so bile tiskane v letih 1709, 1716, 1717, 1732, 1754, 1759, 1760, 1766, 1768(2), 1771, 1772 in 1773.¹ Pri dveh zaporednih izpitih sta sodelovala tudi študenta iz Škofje Loke leta 1759 in 1760. Ločan Kallan je skupaj s sošolci dal natisniti svoje izpitne teze kmalu po ukinitvi jezuitskega reda leta 1775. Loški študentje so bili označeni kot »Locopolitanus.« Ta latinski naziv mesta Škofja Loka srečamo v tem času razmeroma redko, predvsem v tekstitih, povezanih s cerkvijo, kjer je latinski jezik v 18. stoletju še prevladoval.²

¹ Južnič, 2000, 36.

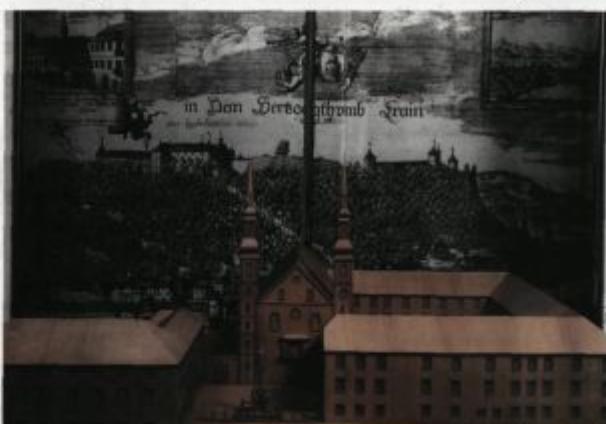
² Oče Romuald, 1987, 4.

Ločan Anton Jožef de Zanetti: Prvi javni zagovor Kopernika na Kranjskem

Lovrenc Rottar, kaplan pri sv. Lovrencu v Loki, je 4. 1. 1739 ob 19. uri krstil otroka z imenom Gašpar Anton³ De Zanetti v Škofji Loki.⁴ Oče Anton in mati Ivana sta bila v krstnem zapisu označena kot gospoda, prav tako pa botra kapitan Jožef Anton de Holden in Sofija de Holden. V Loki je v istem času živila tudi druga veja družine De Zanetti, v kateri se je 15. 8. 1740 rodila hči Bernarda očetu Jožefu in materi Mariji Ivani.⁵ Hišne številke so začeli uporabljati šele tri desetletja pozneje, tako da jih v teh matičnih zapisih še ni bilo.

Po študiju pri ljubljanskih jezuitih je Anton de Zanetti skupaj s sošolcem dal leta 1759 natisniti izpitne teze iz fizike, ki sta jih zagovarjala pri profesorju Jožefu Matiji Engstlerju (1725–1811) iz Oeda v Dolnji Avstriji. Engstler je bil profesor hebrejskega jezika na jezuitskem kolegiju v Gradcu leta 1757, 1760 in 1761. Vmes je bil dve leti profesor filozofije v Ljubljani, kjer je De Zanettija poučeval splošno in posebno fiziko leta 1759. Engstler je po letu 1762 poučeval na Dunaju. Ohranil je tudi zveze z Zagrebom, kjer je dal leta 1795 natisniti jezikoslovno razpravo.

Anton Jožef De Zanetti in sošolec Jugoviz sta dala vezati tiskane izpitne teze ob latinski prevod angleškega dela Thomasa Bakerja o pomenu izobraževanja. Prevajalec je bil zagrebški profesor jezuitske akademije, newtonovec Bedeković, katerega študent je hkrati z Engstlerjevimi prav tako objavil izpitne teze, privezane ob prevod Bakerjevega dela.⁶ Razprave o koristnosti znanja so bile zelo pogoste v



Maketa jezuitskega kolegija v Ljubljani, kjer sta v avli loška študenta privič javno zagovarjala Kopernikov nauk na izpitu ob koncu višjih študijev.

³ Casparis Antonius (Rojstna knjiga 1736–1747, 81/4).

⁴ Podobno drugim jezuitskim gojencem je bil tudi De Zanetti ob koncu študija star okoli 20 let. Franciscus (Samuel) Karpe (1711/1747–1806) iz ljubljanske meščanske družine je ob koncu svojih študijev pri ljubljanskih jezuitih avgusta 1768 skupaj s sošolci objavil zbirko izpitnih tez ko je bil star nekaj čez dvajset let. Približno enako starci so bili tudi drugi absolventi višjih študijev v Ljubljani, med njimi Jurij Vega (24.3.1754–1802) avgusta 1775.

⁵ Rojstna knjiga 1736–1747, 134/5.

⁶ Sommervogel (III, 399–400) je zapisal, da je bil Engstler avtor prevoda *Tractatus de incertitudine scientiarum*, kar ne drži. Engstler je kot promotor izdal prevod Kazimirja Bedekovića (1726–1782) *Reflections upon learning*, ki ga je v Londonu tiskal Thomas Baker, bržkone Baker (1625–1690), župnik v Bishop-Nymmet v Devonshiru. Italijanski prevod je bil 27.1.1734 dovoljen od strani inkvizicije (Baker, 1759b, nepaginiran uvod, 6). Prevod je istočasno izšel v Zagrebu tudi z izpitnimi tezami Bedekovićevih študentov pod nekoliko drugačnim naslovom, ki je vseboval tudi naslov originalnega dela in ime njenega avtorja »Bakerja«. Bedeković je bil rojen v Svetecu pri Varaždinu, filozofijo pa je študiral na Dunaju. Že leta 1758 je njegov zagrebški študent na izpitu branil Newtonovo fiziko (Bazala, 1978, 250–251; Zenko, 1983, 118; Martinović, 1992, 91).

tistem času. Vzpodbjale so jih tudi znanstvene akademije z razpisi nagrad, med njimi akademiji v Dijonu leta 1749 in v Berlinu leta 1763.

De Zanetti in Jugoviz, študenta drugega letnika ljubljanske filozofije, sta pred Bedekovićev prevod dala privezati 30 izpitnih tez iz filozofije, ki so razen petih uvodnih obravnavale kemijo, fiziko in astronomijo. Za njimi sta dala zapisati še 10 tez iz moralne filozofije in končno še 10 tez iz matematike. Teze so imele naslednjo vsebino:

Številka teze	Področje	Obravnavana snov
I - V, XX	Filozofija.	Metafizika.
VI - VII		Osnove kemije in mehanike.
VIII - IX, XII		Vakuum, redčenje snovi.
X - XI, XIII		Mehanika: težnost, eter, odboj.
XIV		Kapilarnost, eter.
XV		Toplota in mraz.
XVI		Zvok kot nihanje.
XVII - XIX		Optika: svetloba kot valovanje in tlak snovi, barve.
XX		Duša.
XXI		Živali in rastline.
XXII		Optika: oko.
XXIII		Magnetizem zaradi vrtincev okoli Zemlje.
XXIV		Plimovanje pod vplivom Lune.
XXV		Meteorologija, padavine.
XXVI		Barometer in zračni tlak.
XXVII		Elektrika kot tok tanke snovi.
XXVIII		Optika: mavrica, halo, lom in odboj svetlobe.
XXIX - XXX		Astronomija: kometi, Kopernik.
XXXI - XL	Moralna filozofija.	
XLI - XLVII	Matematika.	Kvadrati, sorazmernost, potence, koti, trikotnik, Pitagorov izrek.
XLVIII		Definicija hitrosti.
XLIX		Odbojni zakon.
L		Nihajni čas je sorazmeren kvadratu dolžine nihala.

Ceprav je bila vsebina tez že povsem moderna, je bil njihov vrstni red še pod močnim vplivom Aristotelovih knjig. Zato so bili deli optike obravnavani v različnih

poglavljih, po tradiciji vsebovanih v različnih Aristotelovih knjigah, tako v O nastajanju in propadanju, kot v O svetu in nebu. Odbojni zakon je bil obravnavan celo trikrat, v XIII., XXVIII. in XLIX. tezi, pri čemer je bila prva obravnavava povezana z odbojem mehanskih delcev, druga pa z odbojem svetlobe. Zadnje tri matematične teze so obravnavale mehaniko in optiko, ki sta bili v učnih načrtih jezuitskih kolegijev skupaj s statiko obravnavani kot panogi matematike in ne (Aristotelove) fizike.

Slošen vtis De Zanettijevega in Jugovizevega izpita je kartezijanski, predvsem v razlagi magnetizma Zemlje z vrtinci, valovne optike s tlakom snovi in električne snovi po teoriji Franca Abbéja Jean-Antoine Nolleta (1700 - 1770).

Vakuum z redčenjem snovi in barometrom je tudi stoletje po Torricellijevem poskusu ostal pomembno področje, saj sta ga študenta obravnavala kar v štirih tezah. Toplota je bila opisana kot gibanje po vzoru na Daniela Bernoullija (1700 - 1782) in v nasprotju s tedaj prevladujočo teorijo flogistona in poznejo teorijo kalorika.

V zadnji, trideseti fizikalni tezi sta De Zanetti in Jugoviz dokazovala, da je Kopernikova hipoteza fizikalno pravilna. Med 51 instrumenti, predlaganimi za nakup na jezuitskem kolegiju v Ljubljani štiri leta prej, sta bila na drugem in tretjem mestu zapisana kroglasta modela sveta po Koperniku in po Tychu. Sistem Danca Tycha Braheja (1546 - 1601) iz leta 1583 je prevladoval med jezuiti in sploh v katoliških deželah do leta 1757.⁷ Vendar tudi pozneje sprejem Kopernikovega nauka nikakor ni bil samoumeven, posebno ne med starejšimi jezuitskimi fiziki in celo pri Boškoviču. Tako izpit De Zanettija in Jugoviza ni bil le prvi javni zagovor Kopernikovega nauka na Kranjskem, temveč tudi med prvimi v katoliških deželah sploh. Profesor fizike na rimskej kolegiji Ignatio Gaetani (r. 1720) je še leta dni po zagovoru De Zanettija in Jugoviza razpravljal o Kopernikovem sistemu le kot o predpostavki.⁸ Boškovič je bil do Kopernikovega sistema previden leta 1760 in 1785, njegov naslednik na katedri za matematiko na kolegiju v Rimu, Giuseppe Maria Asclepi (1706 - „1776) pa je leta 1765 Kopernikov nauk izrecno obravnaval kot hipotezo v knjigi, ki so jo tri leta pozneje ponatisnili tudi v Ljubljani.⁹

De Zanettijeve in Jugovizeve teze so bile privezane v prevod Bakerjeve knjige, ki je imela skupaj z uvodom in zaključkom 19 poglavij. Fizika je bila obravnavana v sedmem poglavju, za njo pa še astronomija. Newton ni bil omenjen, čeprav je Baker v 15. poglavju o medicini citiral delo Newtonovega starejšega sodelavca pri RS, Roberta Boyla, o uporabnosti eksperimentalne filozofije.¹⁰ Pri obravnavi fizikalnih sistemov je po Aristotelu in Thalesu omenilo tudi Pitagorejca Kopernika.

⁷ 3.3.1616 so v Index librorum prohibitum vnesli 3 Kopernikove knjige kot »Pitagorejske«. Leta 1633 so na Indeks dodali še Galilejevo (1632) in kmalu za njim še Keplerjevo (1621) knjigo. Leta 1757 so po odločitvi kongregacije opombo o prepovedi »vseh knjig, ki trdijo, da se Zemlja giblje« umaknili iz Indeksa. V tej kongregaciji, ki je sprejela odločitev pod papežem Benediktom XIV (1675-1758, papež od 1740), je sodeloval tudi Boškovič. Vendar je bilo omenjenih pet knjig še vedno na Indeksu leta 1819 z dopolnitvami leta 1821, niso pa jih več zapisali v Indeksu leta 1835 (Markovič, 1968, 134, 292; Berry, 1946, 152; Idelson, 1947, 40).

⁸ Gaetani, 1760, 16.

⁹ Mayaud, 1997, 212, 214.

¹⁰ Baker, 1759b, 157.

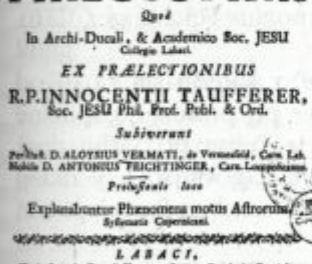
V poglavju o astronomiji je Kopernika primerjal z Tychejeovim in Ptolomejevimi sistemom. Baker je ugotavljal, da je Kopernikov sistem najenostavnnejši, in ga je zato sprejel in naštel njegove osnovne postavke.¹¹ Bakerjeva obravnava Kopernika je bila verjetno osnovni vzrok, zakaj so tako v Zagrebu kot v Ljubljani prav v prevod Bakerjevega dela privezali izpitne teze neposredno po ukinitvi prepovedi knjig o gibanju Zemlje.

Bakerjevo delo je ustrezalo tudi zaradi številnih kartezijanskih zapisov.¹² Baker je citiral tudi delo P. Daninija o popotovanju po kartezianskem svetu, ki so ga komentirali tudi jezuiti.¹³ Vendar Baker ni sprejel Descartesovega odklonilnega stališča do vakuma, pri čemer se je skliceval na Marina Mersenna (1596 - 1650) iz reda minimalistov v Parizu. Descartesu nasprotno zmerno stališče do vakuma sta po Bakerjemevem vzoru pri izpitu zagovarjala tudi De Zanetti in Jugoviz.¹⁴

Baker je omenil tudi idejo o vesoljnem oceanu Bernarda Le Bovierja Fontenella (1657-1757), pariškega akademika od leta 1697.¹⁵ Med jezuitskimi astronomi je najbolj čislal profesorja Giambattista Ricciolija (1598 - 1671) iz Bologne in ga postavljal celo pred Galileja in Keplerja.¹⁶

Ločan Anton Feichtinger: Drugi javni zagovor Kopernika na Kranjskem

T E N T A M E N T P U B L I C U M E X U N I V E R S A P H I L O S O P H I A



Naslovница tiskanih tez ob izpitu Ločana Feichtingerja in sošolcev leta 1760

Feichtingerji so bili pomembni loški meščani. Priimek Feichtinger je povezan s kraji Zgornje, Srednje, Spodnje Bitnje na Sorškem polju, ki so se nemško imenovali Feichting po zavetniku sv. Vidu. Slovenska inačica priimka bi bila Bitenc.¹⁷ Jurij Feichtinger je bil loški mestni sodnik 4.9.1561 in med letoma 1567-1568. Leta 1573 je imel kot član notranjega sveta težave zaradi privrženosti novi protestantski veri. Umrl je 5.12.1583 v Kamniku. Župnik Veider je postavil njegov nagrobnik v cerkev. Napis na nagrobniku je nemški in prikazuje nekdanjega člena loškega mestnega sveta plemiča Jurija Feichtingerja in njegovo ženo Nežo. Nagrobnik ima značilni protestantski napis 'veselo vstajenje in večno življenje'. 11.2.1584 se omenjajo Lenart, Marjeta st. in Marjeta ml. Feichtinger, otroci pokojnega Jurija Feichtingerja, loškega mestnega sodnika in trgovca, ko jim je bil povrnjen ukraden denar. 15.12.1596 se je pritožila vdova Katarina Feichtinger zaradi odvzetja

¹¹ Baker, 1759b, 62, 72-75, 77.

¹² Baker, 1759b, 62, 72-75, 77.

¹³ Gabriel Danin je objavil popotovanje po kartezianskem svetu v francoščini in mu leta 1693 dodal še komentarje. Tri leta pozneje je Pierre Mortier objavil še nadaljevanje (Ziggelaar, 1971, 102; Baker, 1759b, 62, 72-75, 77). V istem času so italijanski jezuiti napisali rokopis z enakim naslovom Viaggio del Mondo Cartesiano.

¹⁴ Baker, 1759b, 65; Engstler, 1759, VIII. teza.

¹⁵ Baker, 1759b, 62, 72-75, 77.¹⁶ Baker, 1759b, 62, 72-75, 77.

¹⁷ Peter Hawlina, informacija 17.5.2001.

skednja in vrta v Oslovski ulici.¹⁸ Leta 1637 je bil Feichtinger omenjen kot porotnik med zunanjimi člani sveta zoper upornike punta na Slovenskem leta 1635.¹⁹

Loški mestni sodnik je bil tudi Lovrenc Feichtinger, ki je 4. 2. 1724 cesarskem ukazu nastavil po mestu oglednike naj pregledujejo in iščejo pokvarjeno svinjsko meso, da se ne bi prodajalo in da bi bilo zakopano v zemljo. 26. 2. 1724 mu je deželno glavarstvo ukazalo, naj poskrbi za popravilo in razširitev zanemarjene in poškodovane deželne ceste, tako da se bosta na poti lahko izognila dva tovorna voza.²⁰ Konec 18. stoletja je bil loški predstojnik Jožef Matevž Feichtinger.²¹ Jožef Feichtinger (1746 - 1823) iz Loke, sin tajnika oziroma pisarja Leopolda in Ane Terezije, je bil krščen kot »Josephus Anselmus« v Loki 20. 4. 1746. Tako kot pri De Zanettiju, sta bila tudi njegova botra kapitan Jožef Anton de Holden in Sofija de Holden. Jožef Feichtinger je končal višje študije pri ljubljanskih jezuitih tako kot pred njim starejši sorodnik Anton. Jožef je nato študiral še bogoslovje v Ljubljani in je bil posvečen v mašnika dne 24. 8. 1769. Dve leti je služboval kot vikar v Velesovem in v Cerkljah in nato še eno leto kot kaplan v Cerkljah. Leta 1772 je postal kaplan pri Št. Jurju in je bil tam še leta 1788. Naposled je deloval v Loki in tam tudi umrl dne 23.1.1823.²²

Anton Feichtinger je bil krščen 7. 1. 1741 kot »Casparus Antonius«. Bil je sin Jožefa in Marije Antonije, in mlajši brat Frančiška Nikolaja, krščenega 4. 12. 1739. Oče in mati sta bila v krstnem zapisu obakrat označena kot gospoda. Tudi Antonova botra sta bila Jožef Anton de Holden in Sofija de Holden, poleg njiju pa še pisar oziroma tajnik Janez Krstnik Wuth. Krstil ga je Lovrenc Rottar, ki je medtem napredoval v vikarja pri s. Jakobu v Loki.²³ Antonov gosposki meščanski rod kaže tudi zapis pod naslovnicijo izpita leta 1760: »Nobilis D. Antonius Feichtinger, Carn. Locopolitanus.«²⁴

De Vermesfeld in Anton Feichtinger sta branila teze, v katerih sta za »uvod razložila pojave gibanja zvezd po Kopernikovem nauku« pri profesorju splošne in posebne fizike Inocencu Tauffererju (1722 - 1794) iz Turna pri Višnji gori. Kopernikanstvo, ki sta ga De Zanetti in Jugoviz leto poprej zagovarjala le v zadnji fizičalni tezi, je pri De Vermesfeldu in Feichtingerju postalo osnovna tema izpita in sta ga izpostavila celo v naslovu tiskanih izpitnih tez.

Po uvodni tezi je leta 1760 sledilo 16 tez iz logike, ena iz metafizike, 10 iz ontologije in 12 o sv. Duhu. Izpit se je končal s posebej oštevilčenimi osemintridesetimi fizičalnimi tezami. Prva polovica je bila uvrščena v splošno, druga pa v posebno fiziko.²⁵

¹⁸ Kos, 1894, št. 25, 42, 63; Štukl, 1996, 64.

¹⁹ Koropec, 1985, 213.

²⁰ Kos, 1894, št. 579, 581.

²¹ Štukl, 1984, 8; Blaznik, 1973, 396; Štukl, 1988, 77-87.

²² Rojstna knjiga 1736-1747, 311/4; Pokorn, 1908.

²³ Rojstna knjiga 1736-1747, 144/2.

²⁴ Murko, 1974, 32.

²⁵ Ex physica Generali. Ex physica Particulari.

I - IX	Splošno o fiziki in kemiji.
X - XV	Gibanje, mehanika.
XVI - XVII	Eter, pore v telesih in vakuum.
XVIII	Toplota kot hitro vibracijsko gibanje.
XIX	Akustika, optika,
XX - XXV	Astronomija.
XXVI - XXXIII	Ozračje Zemlje in meteorologija.
XXXIV - XXXV	Kemijski elementi, kovine.
XXXVI	Elektrika in magnetizem.
XXXVII - XXXVIII	Rastline in živali.

Podobno kot Franc Tricarico (1719 - 1788), ki je poučeval splošno in posebno fiziko v Ljubljani leta 1757, in drugače kot Engstler leta 1759, je Taufferer učil študente, da so vibracije-eta vzrok toplote. Z-etrom je opisal tudi električne in magnetne pojave, vendar tam ni uporabil pojma nihanja. Taufferer je ohranil Tricaricov vrstni red poglavij in je astronomijo štel k posebni fiziki. Drugače kot Tricaricovi in Engstlerjevi so Tauffererjevi študentje v izpitnih tezah delili snov na splošno in posebno fiziko, kot se je že preimenovala na jezuitskih višjih študijih. Podobno je pred Tauffererjem storil tudi ljubljanski rektor Anton Erberg (1695 - 1746), ki je v posmrtno tiskanem učbeniku sicer še sledil nazivom Aristotelovih knjig.

Tako kot na izpitu pri Tricaricu, tudi Tauffererjeva študenta De Vermesfeld in Feichtinger nista zagovarjala Boškovićeve teorije. V splošni fiziki sta obravnavala mehaniko z akustiko in tudi toploto, v posebni fiziki pa druge dele z mejnimi področji astronomije, meteorologije in biologije. Vrstni red se je pozneje že pri Makovem učbeniku iz leta 1766 spremenil toliko, da je toplota prešla ob svetlobi na začetek obravnave posebne fizike, kar je bilo bližje razdelitvi, ki velja še danes. Profesor na dunajskem Terezijanišču, Mako, je sicer astronomijo postavil na konec splošne fizike, kar pozneje ni bilo v navadi.

Vprašanja splošne fizike sta De Vermesfeld in Feichtinger začela s filozofskim pristopom. Fizikalna telesa so bila od Boga ustvarjena bodisi posebej v začetku bodisi so nastala iz prvotnih teles. Splošne lastnosti teles so: nepredirnost, zavzemanje prostora, deljivost, gibljivost. Fizikalna substanca ima poleg materije tudi obliko, ki jo določa. Oblika-pomeni ureditev in prepletanje različnih delov snovi, jih urejuje, določa njihovo gibanje, zaznavne lastnosti in delovanja teles. Snov je delil na »antične« in kemijske elemente, ki so jih sestavljeni osnovne deli. Ti so bili po Gassendiju atomi, po Descartesu elementi, po Leibnizu pa monade.²⁶

²⁶ Taufferer, 1760, III teza.

Boylarih in Newtonovih sodobnejših razmišljajih o snovi niso omenjali, saj se Taufferer z njimi ni strinjal. Newtonovo fiziko je v Ljubljani uradno začel poučevati šele profesor fizike Franc Ksaver Wulfen (1728 - 1805), ki je bil rojen v Beogradu v družini habsburškega častnika švedskega rodu.²⁷

De Vermesfeld in Feichtinger sta še vedno morala naštrevati »antične« elemente: ogenj, zrak, vodo in zemljo. Ogenj sta obravnavala kot orodje narave, ne da bi ga ločevali od etra. Zrak je prozoren, prožen, stisljiv fluid z lastno težo. Vodo sestavljajo drobni, homogeni-in trdni delci in je ni mogoče stisniti. Takšno podobno idealne tekočine sta uporabljala tudi tedanja vodilna raziskovalca, Švicarja Leonhard Euler (1707 - 1783) in D. Bernoulli, čeprav sta se zavedala, da je voda vendar nekoliko stisljiva, kot je med prvimi eksperimentalno dokazal dunajski univerzitetni profesor, Korošec Joseph Edler von Herbert (1725 - 1794). Delce zemlje sta De Vermesfeld in Feichtinger opisala kot trdne, oglatih oblik, raznolike in težko gibljive.

Med kemijskimi elementi sta naštela: živo srebro, žveplo, sol, tekočina (*phlegma*) in zemlja ali mrtva tvarina.²⁸ Čeprav jih ne dobimo v čisti obliki, jih kemiki s svojimi instrumenti izločijo iz spojin. Živo srebro naj bi zaradi svoje finosti in živahnosti zelo vplivalo na rast in razpadanje teles. Njegovi hlapi so imeli močan vonj. Telesa varuje pred razpadom žveplo, ki je debela, trda in zelo gorljiva snov različnih barv. Soli so trde, prodirajoče snovi, topljive v vodi, ki telesom dajejo-vonj in trdnost ter jih varujejo pred razpadom. »*Phlegma*« je tekoča in brez vonja. Zemlja ali mrtva tvarina je suha in nepremična snov. »*Phlegma*« in zemlja sta pasivna, živo srebro, žveplo in sol pa so aktivni principi.

Našteti sta morala sile v telesih, ki določajo lastnosti teles. Aktivne sile se upirajo ali povzročajo spremembe v drugih telesih, pasivne (inercialne) sile v nekem telesu pa delujejo le nanj in ne vplivajo na druga telesa. Nepredirnost telesa preprečuje različnima telesoma hkratno bivanje na istem mestu.²⁹ Telo ima svojo razteznost in zavzema prostor v teh razsežnostih. Ima tudi svojo velikost (prostornino in maso) ter-obliko. Lahko ga razdelimo na izredno drobne delce, ki jih lahko sestavimo tudi nazaj v telo. Sestavine določajo lastnosti telesa.

Gibljivost telesa sta opisala kot njegovo zmožnost za premikanje pod vplivom zunanje sile. »Samogibanja« snovi niso priznavali. Prvotni vzrok vsega gibanja je sam Bog, drugotni vzrok pa ustvarjeni duh. Menila sta, da so v telesih še zdaj impulzi, ki jih je dal Bog ob samem ustvarjenju. Povsod v vesolju naj bi bil fluid - eter, preko katerega Bog vpliva s premočrnimi žarki na fizikalna telesa.³⁰

Gibanje je kontinuirana selitev telesa z enega kraja na drugega. Za gibanje so značilne: smer, hitrost in gibalna količina. Smer-hitrosti telesa določuje ena ali več sil, ki povzročijo gibanje. Hitrost je opravljena pot, deljena s časom. Gibalno količino kot produkt mase in hitrosti sta uporabila za opis trka dveh teles in gibanja po trku. Razlikovala sta različne vrste gibanja. Ena sama sila povzroči vedno le enostavno gibanje, premo- ali krivočrtno. De Vermesfeld in Feichtinger sta morala poznati različne dvojice sil: sili v isto ali v nasprotno smer ali pod nekim kotom.

²⁷ Dežman (1821-1889), 1856, 9.

²⁸ Taufferer, 1760, IV. teza.

²⁹ Razen če Stvarnik narave hoče drugače (Taufferer, 1760, VII. teza).

³⁰ Taufferer, 1760, X. teza.

Učinek dveh sil je enak učinku njune vsote, pri čemer sil še niso obravnavali kot vektorjev. Kroženje sta opisala kot ravnovesje med centripetalno in centrifugalno silo.

Prožni trk in odbojni zakon sta obravnavala na sodoben način.-Lomljeno gibanje, pri prehodu telesa iz redkejšega v gostejše sredstvo sta De Vermeſfeld in Feichtinger obravnavala ločeno od loma svetlobe na primeru prehoda iz zraka v vodo. Pri prehodu iz gostejše v redkejšo snov se telo odkloni proti pravokotnici na vpadno ravnino, svetloba pa v nasprotni smeri.³¹-To je bil kartezijanski in Newtonov opis, ki ga je zavrnil francoski pravnik in matematik Fermat in tako sprožil večletni spor.³²

Nato sta opisala enakomerno in pospešeno gibanje ter omenila nihanje, ki ga povzročita teža-in začetni sunek.-Z zakoni mehanike sta pojasnila razne vrste gibanja in mehanske stroje. Ravnotežje trdnih teles in tekočin sta obravnavala s statiko oziroma s hidrostatiko.

Nekatere lastnosti teles zaznavamo s čuti, drugih pa ne moremo.-Med nezaznavne spada privlačna gravitacija med vsemi telesi. De Vermeſfeld in Feichtinger sta gravitacijo pripisovala delovanju etra, ki naj bi kot fluid napolnjeval vesolje in na katerega naj bi Bog izvajal pritisk od zunaj proti središču. Zaradi odboja etra naj bi ta zelo hitro nihal. To nihanje in sama kohezija etra naj bi privlačila telesa med seboj.-Na podoben način sta razlagala tudi kapilarnost, dviganje tekočine po ozkih ceveh.

Razredčenje snovi sta pojasnila s širjenjem por, votlin v telesih. To povzroči vstop neštetih delcev ognja, ki so povsod navzoči. Zgostitev snovi sta razlagala s krčenjem votlin zaradi same kohezije. Izhlapevanje zelo finih delcev iz votlin snovi sta pojasnila z motnjami v ravnotežju etra. Gnitje naj bi povzročilo delovanje ognja in vlage, kar delec telesa ločuje, manjša in izloča ter vse skupaj razkraja.

Torricellijeve poskuse z barometri sta pojasnila z elastičnim etrom in praznim prostorom v porah teles. Drugače kot Newton sta De Vermeſfeld in Feichtinger verjela v obstoj vrtincev v etru, ki spreminjajo njegovo ravnovesno stanje. Idejo vibracij v etru je razširil tudi na elektriko in magnetizem. Po vzoru na Bernoullijevih in drugih Newtonovih nasprotnikov sta upoštevala tudi teorijo vrtincev pri opisu magnetnih vrtincev okoli Zemlje. Nihanje in gibanje etra je imelo za vzrok gravitacijske sile.³³ Majhni delci teles naj bi z nihanjem povzročali toploto in zvok, okoli njih pa naj bi bil prazen prostor.

Med lastnostmi teles, zaznavnimi s čuti, sta toploto povezovala s hitrim nihanjem zelo majhnih delcev telesa, mraz pa z zmanjšanjem toplotne, enako kot De Zanetti in

³¹ Taufferer, 1760, XIII. in XIX. teza.

³² Descartes (1591-1650), 1637; Fermat (1601-1665), 1662; Strnad, 1996, 93, 213.

³³ Taufferer, 1760, XVI. in XVII. teza. Podobno je Biwald, sicer Boškovićev, pozneje v "Assertiones ex Universa Philosophia, Graec. Anno 1771" v 45. tezi pripisal svetlobne pojave tlaku etra, gibanje zvezd pa je v 31. tezi pojasnil z vrtinci. Tudi zagrebški profesor fizike Newtonianec Kazimir Bedeković je leta 1758 menil, da težo teles povzroča eter, ki se najverjetneje giblje od oboda proti središču (Zenko, 1983, 122). Tauffererjevi podobno teoriji gravitacije, ki je imela precej podpore med tedanjimi jezuiti, je pozneje leta 1784 pri berlinski akademiji objavil ženevski učitelj Georges Louis Lesage (1724-1803). Objava je imela ob izdaji letnico 1782. Lesagove ideje so postale znane po P. Preystovovi objavi v Ženevi leta 1818 (Rosenberger, 1890, 19).

Jugoviz leto poprej. Močan okus naj bi povzročale soli, raztopljeni v slini, vonj pa žvepleno-živosrebrni hlapi v zraku.³⁴

Zvok povzroča nihanje večjih in manjših delcev telesa. Hitrost in jakost nihanja določata vrsto zvoka, ki se enakomerno širi po zraku. Širjenje svetlobe sta opisala s premočrtnimi sunki (pulzi) etra, ki jih povzroča nihanje drobnih delcev svetleče snovi po teoriji Christiana Huygensa (1629 - 1695). Odboj svetlobe povzroči sam vpad svetlobe, ne pa neka sila v gladki površini, kot je menil Newton. Prozorna telesa naj bi bila sestavljena tako, da lahko skupaj z etrom v svojih porah sprejemajo pulze zunanjega etra in jih posredujejo v ravnih črtah naprej. Kritika Newtonove optike delcev in sprejemanje Huygensove optike valov je bila bolj odsev zapoznelega kartezijanstva, tako kot leto dni prej pri De Zanettiju in Jugovizu. Ni verjetno, da so tedaj v Ljubljani že poznali sodobnejšo Eulerjevo valovno teorijo iz leta 1747.



ASSERTIONES PHILOSOPHICÆ.

Ex Prolegomenis.

I. Apistens studiorum ex copiis suis hanc vivendi originem habuit, que hoc sic posuit nequit, nihil & non. & ut extra nos postea redirent, neque ex horum nostra cum eis dirigere, tunc velut aliis rebus uti solum. Dividitur in Philosophiam rationalem, Historiam, & moralam. Prima Logica, alia Mathematica, Mechanica, & Physica, tertia Ethica, cum copiis.

Ex Logica.

II. Philosophia rationalis seu Logica, est. Adhuc superponit Nauicini deo materialium rerum omnis cognitio induta, sequit ab eo ad potius fuita preparata, quando casus in syntoma scientificis, quae auctore praecise constata, efficiuntur ei; neque sufficiunt hancem argumentum, id ita Adamo, fini amicorum Chaldaeis, Melchitis, Alcyppolis, ac Phoenicis tribuuntur; sed Gratianus, ac his principiis Zosimus Elatius eis habent, & alios docunt, hinc rite esse tenetum; quod est de voluntate. Adhuc superponit Nauicini deo materialium, tamen ex parte in Ptolemeo, Stobiensi, ac Epicureo Ritu, obseruantur, ut in insula Sophocles. Soncorum, aliorumque dispensationibus corpororum, & potius locorum influentiis facta resumuntur, quae voluntatis secundum.

III. Quae res sunt vero Logica non est, de subiecto omnibus dispensationibus, sed intellectu determinata, reperiens istud inservientem opinioneum ac praeceptis, quae non videtur esse critica leges sicut scientia oddaljentia operum, & non recte cognoscere inservit: quod si formam, veritatem, & ratio, possit, & recte significare, & explicare, ergo est Logica, & non Logistica, & non Mechanica, & non Physica, & non Ethica, & non Historia, & non Moralitas. Sed inquit quantum, quae Logica dirigit, cognoscitatem spem, id est finis proprietas percepit, iudicium, differentiam, & methodum;

X;

Pri izpitu iz posebne fizike sta morala De Vermesfeld in Feichtinger vedeti, da je vesolje (*mundus*) sestavljen iz neba in Zemlje ter vsega, kar vsebuje. Vesolje je v svojem redu popolno, čeprav ta popolnost ni povsod dojemljiva razumu. Dopolnila sta tudi možnost obstoja drugih svetov, čeprav je Bog ustvaril naš svet v šestih dneh z zemeljskim rajem v Mezopotamiji. Svet se še po ustvarjenju spreminja-z nastajanju gora, kovin itd.

Vesolje naj bi bilo verjetno votla krogla (sfera, nebesni oblok), ki se vrti okrog svoje osi.-Glede sistema vesolja sta De Vermesfeld in Feichtinger sprejemala Kopernikovo domnevo kot najprimernejšo za razlago pojmov in gibanja zvezd, rajši od težavnejših domnev Tycha Bracheja. Za tedanji čas je bil tak pristop razumljiv, saj so zaradi pritiskov iz časov sto let starejšega procesa proti Galileju v prvi polovici 18. stoletja najraje pisali, da je vrtenje Zemlje okrog Sonca sicer za računanje udobna, vendar napačna hipoteza. Vendar se je

Prva stran tiskanih tez ob izpitu iz filozofije Ločana Feichtingerja in sošolcev leta 1760

Taufferer nagibal h Kopernikovemu, ne pa k Ptolemejevemu sistemu, saj sta njegova študenta trdila, da se vesolje verjetno kaže kot votla sfera okrog Zemlje.

Nebo oziroma vesolje, v katerem so zvezde in planeti naj bi bil tekoče,-napolnjeno z etrom. Zvezde stalnice so izredno oddaljene in se zdijo verjetno svetleče kakor Sonce. V resnici ali navidezno se počasi gibljejo okoli tečajev ekliptike. Lastno gibanje zvezd je opisal Halley leta 1718³⁵ in za njim pariški akademik Italijan Jacques

³⁴ Taufferer, 1760, XVIII. teza.

³⁵ Taufferer, 1760, XXII. teza; Berry, 1946, 218.

romanticata; via vero censipera ab aliis. Illic ferri corpori prohibente, habent.

XIII. Motor relictus, quo corporis in aliad durum & immobile, tuncquam obiectum sit motus, incidente vel a sola regreditur, ut angulus incidentis fit sequitur angulo reflexione, habens vel a sola elatitatem, si faro ad perpendiculariam; vel vero, si far oblique, ab ea distet & impetu priore aliquo sibi patere in corpore refusa permanenter. Motor refudans, quo corporis (excepto basi) & cordis vario in ductus obliqui incidentes & pergitentes, & a ductu in ratus incurrunt ad perpendicularia, in aliis, in exteriori, & in interiori, & in aliis & quibusque partibus veluti ex parte poterit, magis solitudo, quam medium ratio v.g. aqua, quae a parte exteriori, & aliis poterit fieri parte interiori.

XIV. Motor equabilis est, quo mobile aquilatibus temporibus aquaria spiria condicunt; accelerant, quo aquilatibus temporibus majora; & retardant, quo fuscum per minus spiris percipiunt; inservient in ministris falso dilatatio progressione arithmeticam sonoros inserviant quam pessima sonatula, eoque causa a gravitate, & spiris motu natura reparetur. Motor equabilis progressivus est, quo per diuinam aquam, & corporis fixis receptaculis oscillat, qui certe de his quidam loci spirium it & redit. Oscillationes periodicas sunt gravitatis & impetus aquariorum, quae ad secundum fex liberatorem fuit; progressiones.

XV. Ex motibus horum loqui se variante, ac concordia praeceps principiis, cum machinari, quo Mechanica exposcit; item notis umi fallorum quam frequentem aquilibrii, quot statim, ex Hydrostatis consenserunt; discutere omnia quidam corporumque ratione ex explicante dependet. Quoniam hoc alii faciunt, prout fala corporis, quibus loquitur alii, non habet fala, & fala nostra non est, sed in aliis, quae omnia in aliis continentes, illis intentionis & quidam discutuntur. His hic.

XVI. Gravitas omnis corporum plumbi mundi totalem compositionem vegetat, a magna cellulosa materia geratur, & Dei primis & peripheria verius centrum volvitur impetu levitatis, & rotetur ab eo rapido, quo oscillationes corporis curvatas exinde rapidissime adfert, reperi poset. Cohesio ab eadem auctor judic in corpora perfringit. Similique in magnitudine superficiebus moleculares varia inter praeconsuetum, & impleruntur, corporis concentricum oscillando, & quod per diuinam aquam, & corporis fixis receptaculis oscillationes periodicas, & aquariorum contingunt, radii ab aliis corporibus fixis, & formis definiti & donec recta fluida proter leviorum partium cohesionem consumunt, aperiunt ad motum figuratum, quemque perfringit agencem, tuncque causam requirent. Huius auctorius in rubis explicationib; ab aliis diversis literis ad liberas latas; in tubis vero Tonitrucentia haec haracterem ad se esse significio ostendunt ad superficiem atmosphaerae protulit, ac in eorum ballo permanentem comprobato expliquerunt. Elasticitas partier in exteriori, raro in interiori corporum elasticorum studiis utrimecumque habebit certitudinem. Quod in eadem extensio profunda, partem coherētiam efficiunt, sicut est.

XVII. Reticulationis, quo in potestis dilatari, & contractari, ingredi explicationis ipsius elementaris particularum, euntesque motu vibracionis; considerabiles vero, in potestis contractione firmi, sive via coherētione corporum causam efficiunt. Transpirationis causa, quo ex corporis partis fluctuata corporis corporis aqua ab aliis infinitesimaliter refringitur, certius auctor in hoc presentem equilibrio congrue tribuerit. Poterit corporis mitem solitus ignis perducere, quia

is huncies axillae partes separari, atque, adhuc multas expellit, & hoc ratione, nescimus corripere.

XVIII. Sebilem qualitatem, quo fab es possit enim ratiō, quo sebilem sebilem organum imitatur, a physisc cōsiderante, etiam dicendum est in quinque divisiones. Color in sebilem, & visus, in quinque sebilem seu calorem inserviantur; figura certa in quinque sebilem seu calorem inserviantur, scilicet, in sebilem, & visus, & nictio, quo intermissa liquorum se balsamino efficiunt ductionem efficiunt, necessario non requiriuntur. Sapores possuntur fallitos quae fallere folios; odore vero efficiunt fuligine, necessario non requiriuntur. Sapores possuntur fallitos.

XIX. Sunt etiā in corpore fuisse motus oscillationis partium majorum, & analogum motus oscillationis partium minorum & intermissiones & intermissiones defensionis; nec certe sive open habet, sed preparatio in numero & intensitate defensionis; nec certe sive open habet, sed preparatio in numero aucta ad tempore sebili equabiliter per superficiem spiculas, aut quod per diuinam corporis flosca concentrica. Lumen corporis inciduntur, habent in polibus actus refractionis & vibracionis partium oscillationes correspondentes loci effectu, quibus illa a cetero ad peripheriam oscillant. Partes corporis, quae in aliis locis effectu, quibus illa a cetero ad peripheriam oscillant, per eam non s' a vi, ut unde Newington, superficies corporis in aliis locis effectu, quibus illa a cetero ad peripheriam oscillant, non habent in ipso impactu ad angulos incidentes sebiles. Natura densitas in media distante ad perpendicularium, & de exteriori & perpendiculari modi oscillatione seddū laudantur non inconveniens. Duplicatio corporis corporis illa diversa, quocunq; per diuinam fuit in aliis dispositio, ut & ipsa & sicut in horum potestis intermissionib; communizatur, & communiter possit.

Ex Physica Particulari.

XX. Mundus ab omnipotente ex celo segregatus, & illi naturis, quo in eis continentur, magnitudine, in grandis foz perfida, & sicut circumstans ejus perfringit, non est comprehendibilis. Quoniam praeceps perdidit, & omni cetero potestis radice eius erit potest, ut velut mundus praeceps habet, sicut ei. Deo coniunctus est ex aliis certissimis deorum operis in numeris; & eisdem reprobis Metaphysicus, ubi paradigmata omnia certissima possibiliter existunt, sicut aequinoctialis, solsticialis.

XXI. De his auctor amplius explicationem dedit, quoniam illi certi facili potest, & de tenore eis datus est, ut mundus spissis caue, instar amillarii, in fasciis circulis diversis circa axes motu propriam. Quod si vere de igitur illis spissis, sive certis corporis corporis celestis, inter se disponit, sicut & per hypotenuse Capricorni per Tychonii modis diffinitiones superius & ad explicandas aliis modis, & plausib; modis, accommodatissimum disponitur.

XXII. In hac parte epitomam faciem, aliud solidorum, aliud plausionis, apparet fiduciam, & nascitur ethica regula, ratio flaminis. In priori de Elys., quo ut ingratis nascitur, nascitur & in aliis videtur corporis infra fidei iunctio, prout in eis veritas ratio foz vero non appareat circa polos ecclipticae velut loca noventia, ut non nisi iusta vocem & Cælestis iusta v.a. juxta successum suum reliqua inter yz. annos usum gradum absolvant. Eamus fin-

XX 3

Kritika Newtona v XIX. tezi in zagovor Kopernika v XXI. tezi ob izpitu Ločana Feichtingerja in sošolcev leta 1760

Cassini (1677 - 1756), ki je izmeril, da-preletijo eno stopinjo v 70 letih, po novejših meritvah v De Vermesfeldovem in Feichtingerjevem času pa v 72 letih. Njune teze o astronomiji so tako sledile tedanjim dognanjem. Zvezde sta moralna znati razdeliti tudi v ozvezdja in v 7 razredov po navideznem siju (*magnitudo*). S tem sta presegli Ptolomejevh šest navideznih velikosti in sta se približala natančnejšim meritvam v naslednjem stoletju.³⁶

De Vermesfeld in Feichtinger sta razpravljala o svetlobi zvezd, ki se zaradi ozračja kaže kot utripanje. Ob izpitu sta moralna povediti nekaj tudi o nastajanju novih zvezd in meglj. Meglice sta pravilno opisala kot združbe (majhnih) zvezd. Zvezde sta imela za Sonca ali pa za telesa, podobna planetom. Tako sta že imela nekaj predstave o obstoju temne snovi v vesolju.

Med zvezdami stalnicami sta posebej omenila Sonce, ki naj bi bilo sestavljeno iz ognja. Sončne pege sta opisala kot vrsto sevanja, podobno kot pozneje študentje Gregorja Schöttla (1732 - 1777).³⁷ Svetloba zodiaka naj bi se dala lepo pojasniti - atmosfero Sonca. Sonce se zavrti okoli svoje osi v približno 27 dneh, kot sta izmerila oče in sin Cassini v pariškem observatoriju.³⁸

De Vermesfeld in Feichtinger sta moralna znati našteti planete: Merkur, Venera, Zemlja z Luno, Mars, Jupiter s štirimi in Saturn s petimi sateliti. Uran je bil odkrit šele 2 desetletji pozneje. Planete sta opisala kot trdna, okrogle telesa s pegami

³⁶ Ševarlić, 1986, 114-115.

³⁷ Schöttl, 1773, tezi 8, 9.

³⁸ Taufferer, 1760, XXIII. teza; Ševarlić, 1986, 103-104.

missa facere ex fontibus Tauris et; & particulis sacerdoti, & palmaris Ar. Caso
denuo silenus natus tam regnatur. quoniam irregulatim venientibus report
polli. Etiamque in primis annis regnatur. ut regnatur in tunc annis.

XXXV. Littera quatuor dicitur ex diversis modis et terrae, & faciunt pro
grediem per se. autem. sive velut agri coniuncta (faciem apudit
temporibus dictum) secundum eadem coniuncta. Metula quatuor quatuor
predicant ex quatuor modis. sive ex quatuor modis. & ex quatuor
modis. sive ex quatuor modis. & modis tenuis venientibus videtur plusquam ius
ab inicio orbis confit huius regni. Utra arcta Charybdis: Atre
concedit arcta non quidam naturale, utramque modis impossibilem. nec
magis representant judicium.

XXXVI. Vnde in fonte sacerdotis, prout ea stans in illis corporibus
universitatis remaneat, fatio rite explicatur per huius sacerdotis periodus
temporaliter corporis distinxionem personam, unde dicitur, se cons
tituerat, quod duplice virtutis inde parum & corpore distinxerat per radit
diversorum officiorum, parum per convergenter ad illius officia. Proferunt S. Petrus
et Paulus temporibus quibusque sunt, ut in primis tempore apostoli, & in aliis
temporibus, & non sunt magistrorum. Non fiduciam sicutur falsiditatem non
eius possit impetrare ita per aliens aggredit, & in futuris eius horis her
cificiatur tenebris hoc minus continuo preprobatur, concomitio omnia plenaria
in partibus propter magistrorum et ferre significatur.

XXXVII. Philippius et deinde sacerdos patiens apparuit confusa
quod sacerdos hoc finiterit ministracionem eis ex talibus, non amboibat af
ficiunt, diggerit, levissimum fuisse prouocari, & species fanae conseruare.
Eius pars fuit talis, subinde rubra, cassis vel fibra, gomme, rami, folia,
fructus, & frumenta, & hinc frumenta, & fructus, & folia, & rami, &
frumenta, & fructus, & hinc frumenta, & fructus, & folia. Quare non
affter ex fonte sua fuit specie, in quo ejus raditiones considerant, & expandit
interventus: quodque non fuit pars fructus, aut plante, a Deo creata inclusa,
sed poldnebitur ex plante ipsa efficeretur.

XXXVIII. Corporeum est et communem patiens solidarium, & dividendum.
Hic fuit flos, & corpus communis ad eum, membrana, cartilaga, ligamenta,
arteriae, vena, nervi, glandulae, testiculi, &c. & illarum ab illis imbutitur
ut fingeri, lymphas, serum, lac, fluidum nervorum, & illis ab illis imbutitur
sefer, osseos, & osseos. Mirkula ut sanguis etiam poldnebitur inchoatus
sanguis; quare corporis pars est poldnebitur in sanguine specie
generis, quod sua fuit sanguinis forma, sed ex sanguine
formatum, quod si organa marcia brama.

O. A. M. D. G.



Končne teze izpita Ločana Feichtingerja in sošolcev leta 1760, zaključene z miniaturo

Hlapi nastanejo iz drobcenih delcev teles, sproščenih zaradi gibanja etra. Dvigajo se, ker so specifično lažji od zraka. Zaradi mešanja hlapov med seboj in z zrakom nastanejo vremenski pojavi. Delila sta jih na zračne vetrove, vodne pojave (megla, oblaki, rosa, dež, sneg, toča), ognjene pojave (strela, grom, severni sij, padajoče zvezde) in posebne pojave, ki nastanejo zaradi odboja in loma svetlobe (mavrica, halo).

Vetrovi so zračni tokovi zaradi porušenega ravnotežja zraka pri redčenju zaradi toplotne Sonca in dvigovanja hlapov. De Vermesfeld in Feichtinger sta morala vetrove razdeliti na splošne in posebne, stalne in periodične itd.

Meglo in oblake sta opisala kot hlapec, ki se utekočinijo zaradi mraza-blizu tal ali v mrzlem zraku. Iz razpršenih kapljic v oblakih nastane dež, pri večjem mrazu pa sneg ali toča.

Nastanek strele, severnega sija in drugih ognjenih pojavorov sta povezovala z dvigajočimi se hlapi žvepla, soli itd.-Nista upoštevala Franklinove teorije elektrike, kot pozneje študentje Korošca Janeza Krstnika Pogrietschniga (1722 - po 1773). Mavrica sta pravilno opisala z lomom sončne svetlobe v oblakih, podobnim kot pri optični prizmi.⁴⁰

Zemlja je okroglia in sestoji iz kopnega in vode, vmes je malo ognjenega fluida, okoli Zemlje pa je atmosfera. Kljub uspešnim jezuitskim meritvam poldnevnikov v tistem času sta menila, da absolutne velikosti Zemlje še ni mogoče zanesljivo

³⁹ Barometrično enačbo poznal že Halley leta 1686 (Strnad, 1996, 93, 103). Z njo je sto let po Tauffererju višino atmosfere računal tudi celovški gimnazialski profesor Karel Robida (1804-1877).

⁴⁰ Taufferer, 1760, XXXI., XXXII. teza.

in verjetno z atmosferami. Zavračala sta astrologijo, saj planeti vplivajo na Zemljo le s svetljobo in toploto, ne vplivajo pa na srečo, prihodnost, na nevihte in druge dogodke. Ne moremo pa vedeti, ali imajo določeni planeti svoje prebivalce.

Planeti krožijo zaradi tangencialnega gibanja, danega od Boga v začetku, in zaradi-centripetalne privlačne sile Sonca. Lunine mene, mrki in drugi pojavi so odvisni od medsebojne lege nebesnih teles. Lunine pege naj bi bile morja in jezera, sence pa so zaradi gora. Kometi so združbe zelo majhnih zvezd, verjetneje planetov, njihovi repi pa so hlapi iz teles kometov.

Ozračje Zemlje vsebuje zrak in druge snovi, poleg vodnih hlakov tudi veliko izhlapevanja žvepla, soli, živega srebra itd. Višina atmosfere je precejšnja in je še niso znali določiti.³⁹ Zračni tlak uravnovesi »okoli 27 palcev« živosrebrnega stolpca.

oziroma končni vzroki vseh fizikalnih pojavov. Telesa sta si predstavljala zgrajena iz majhnih teles z vmesnimi praznimi prostori. Ti delci lahko nihajo in povzročijo toploto ali zvok. Opisala sta vesolje, polno etra, ki sta ga enačila tudi z ognjem. Z etrom sta razlagala tako-optiko kot gravitacijo, elektriko in z njo magnetizem. Poseben pomen sta pripisovala štirim "antičnim" elementom ter petim tedaj znanim kemičnim elementom. Vseh trditev nista podajala kategorično, temveč sta pogosto uporabljala izraz "verjetno (verosimile)".

Ideje o vakuumu sta De Vermesfeld in Feichtinger povzela po prvih dveh poglavjih knjige o vzroku sprememb v barometru Mairana, ki sta jo dala natisniti ob svojih izpitnih tezah, 14 let za podobnim natisom Gobartovega dela, ki ga je izdal Karel Dillherr (1710 - 1778), ljubljanski rektor po 2. 1. 1763. Francoski meteorolog Jean Jacques Dorotheus (Dortoux) de Mairan (1678 - 1771) je bil nagrajen na razpisih akademije v Bordeauxu leta 1716 in v Beziersu leta 1717. Kot član in pozneje tajnik akademije v Parizu je bil Boškovićev priatelj in dopisnik.

Ločan Matevž Kallan in prevlada Boškovićeve fizike v Ljubljani

Matevž Kallan iz ene številnih družin Kalanov v Loki je edini med obravnavanimi loškimi dijaki študiral v Ljubljani kot semeniščnik in v nasprotju z De Zanettijem in Feichtingerjem na naslovnici tez ni bil označen kot »gospod«. Med njegovimi sošolci sta bila tudi Anton Tomaž Linhart (1756 - 1795) in Vega, vendar Linhart ni zagovarjal tez skupaj s Kallonom, Kranjčanom Poglajenom in Vego.

Leta 1775 so Kranjci Jurij Vega, Fidelius Poglajen iz Kranja in Matej Kallan iz Škofje Loke končali študij filozofije v Ljubljani.⁴³ Poleg Maffeia in Schöttla je bil med izprševalci tudi Tschokel. Po ukinitvi jezuitskega reda leta 1773 je Andrej Conti na višjih študijih v Ljubljani poučeval etiko kot začasni profesor do 29. 11. 1773. Za njim je mesto prevzel Franc Pogačnik, zaupnik škofa Herbersteina, ki je študij cerkvenega prava končal pri poznejšemu ljubljanskemu rektorju Kristjanu Riegerju (1714 - 1780) na Dunaju. Logiko in metafiziko je v Ljubljani do 29. 11. 1773 poučeval začasni profesor Jurij Japelj (1744 - 1807). Zamenjal ga je Anton Tschokel (Čokel) z Dunaja, ki je bil Herbersteinov zaupnik in Mafeijev in Schöttlov⁴⁴ politični nasprotnik.

Po koncu Kallanovih študijev so leta 1776 v Ljubljani predavali F. Pogačnik, Tschokel, A. Ambschell in Jell. Jell je nadomestil Maffeija, ki je pod pritiski škofa-Herbersteina- katedro za matematiko zapustil leta 1775.⁴⁵

Ločan Kallan in njegovi sošolci so izpit iz matematike, geodezije in balistike polagali po tezah profesorja Jožefa Jakoba Maffeija de Glattforta (1742 do okoli 1807), ki je bil rojen v uradniški družini v Gorici. Od jeseni leta 1772 dalje je bil Maffei profesor na višjih študijih v Ljubljani. Leta 1775 so njegovi študentje zagovarjali 187 tez iz matematike, med njimi 5 tez o geodeziji (XC - XCIV) in 17 tez o balistiki. Teze o balistiki, ki jih je Maffei objavil kot zadnje med tezami iz matematike, bi danes prej uvrstili k fiziki. Imele so številke CLXXI - CLXXXVII na straneh 30-32. Teza CLXXIV

⁴³ Čermelj, 1954, 13.

⁴⁴ Schmidt, 1963, I: 265-267.

⁴⁵ Schmidt, 1963, 267.

je opisovala parabolo poti predmeta vrženega pod kotom 45 stopinj, ter določitev najvišje lege po metu pod kotom 15 stopinj. Teza CLXXXIV je prav tako obravnavala parabolo pri metu ter potreбno količino smodnika za izstrelitev z določeno začetno hitrostjo.

Ločan Kallan in sošolci so na izpitu iz fizike zagovarjali 38 tez, povzetih po predavanjih profesorja Schöttla iz Steyerja v Zgornji Avstriji. Teze so bile razdeljene v 8 skupin:

NAZIV POGLAVJA	Vrstne številke tez:	Stran:
O gibanju in strojih	I - XII	33 - 38
O elementih sestave teles	XIII - XVI	39 - 40
O trdninah in gravitaciji	XVII - XXII	41 - 45
O vodi in hidrodinamiki	XXIII - XXIV	45 - 47
O zraku in zvoku	XXV - XXVIII	47 - 48
O ognju in mrazu	XXIX - XXX	48 - 50
O svetlobi, topotli in vidu	XXXI - XXXIV	50 - 52
O elektriки in meteorologiji	XXXV - XXXVIII	52

Kallanov učitelj Schöttl je bil zagovornik Newtonovega nauka v Boškovičevi obliki, kar je bilo običajno med jezuiti njegove dobe. V XIII. tezi so študentje obravnavali vakuum in pore v telesih. Na vprašanje, ali so vsa telesa porozna, so odgovorili pritrdirno in ocenili velikost in obliko por. Poznati so morali kartezijansko, Epikurjevo, Gassendijevo, Newtonovo in Leibnizevo mnenje o porah. O koheziji in o posebnih lastnostih teles je bilo treba poznati mnenje Bernoullija, Gassendija, Nolleta in Newtona.

Posebno zanimiva je omemba Nolleta. V licejski knjižnici so nabavili večino njegovih del, čeravno je v drugi polovici 18. stoletja njegov sloves bledel na račun Franklinove teorije elektriки.⁴⁶

Boškovičev teorijo so Kallan in sošolci zagovarjali v XV. in XVI. tezi:

"XV. V naravi obstajata privlačna in odbojna sila. Delujeta na različnih razdaljah, kar lahko dokažemo iz znanih zakonov sil v naravi. Odtod sledi zakon sil: pri minimalnih razdaljah deluje odbojna sila v obratnem sorazmerju z oddaljenostjo. Delovanje odboja (pri naraščajoči razdalji) nekajkrat preseže delovanje privlačne sile. Odboj začne delovati na razdaljah, večjih od nič. Od zelo majhnih razdalj odboj ob večkratnih spremembah smeri sile polagoma vztrajno narašča. Na nekaterih konstantnih razdaljah privlačna sila preseže odbojno silo. Pri nekaterih planetih in kometih na največjih razdaljah (privlačna sila) deluje le približno (sic!) sorazmerno z obratno vrednostjo kvadrata oddaljenosti."

⁴⁶ O sporu med Franklinom in Nolletom se ljubljanski gimnazijski profesor fizike Heinrich Mitteis (1828-1878) sto let pozneje ni dovolj jasno opredelil za Franklinove ideje, zato ga je leta 1857 kritiziral dunajski univerzitetni profesor više fizike in član Akademije Grallich (1829-1859). Po Grallichovi prezgodnji smrti je njegovo mesto na Dunajski univerzi zasedel Jožef Stefan.

⁴⁷ Schöttl, 1775, 40; Sodnik-Zupanec, 1943, 21.

XVI. Zakon na videz skoraj sovpada s slovito Boškovićevim krvuljem.⁴⁷ Resnična nepredirnost se kaže v tem zelo znanem tolmačenju kot odboj pri majhnih razdaljah; kohezija (privlak) na omejenem območju sledi (odboju) v številnih neenakih nadaljevanjih, ko sta sili (privlaka in odboja) uravnovešeni z obeh strani; elastičnost deluje do meje prvlaka (kohezije); fluidnost deluje povsod enako v enakih točkah v navideznih sferah koncentrične porazdelitve; drugače pa je v trdninah; kemijske raztopine večine teles so deloma tekoče, s stalnimi notranjimi silami; podobno se zmanjšuje velikost delovanja na raztopino; fermentacija (poteka) pri sili spremenljive smeri; fluidnost je (odvisna od) hitrosti molekul pri gibanju okoli lastne osi rotacije; podobno deluje zgoščevanje, kristalizacija in sublimacija pri različnih silah in (pri različnem) medsebojnem delovanju molekul. Odboj ob spremembni agregatnega stanja telesa je posledica zakona sil, ki je, po domače rečeno, le vprašanje vztrajnosti."

Zanimiv je zaključek XV. teze, ki Newtonovemu gravitacijskemu zakonu pripisuje le približno veljavo. Podobno idejo je zagovarjal leta 1746 Francoz Alexis Claude Clairaut (1713 - 1765) v polemiki s francoskim Newtonovcem Georgesom Luisom Leclercom, grofom Buffonom (1707 - 1788), ki mu je odgovoril v *Secondes vues de la nature* leta 1765.⁴⁸ Clairaut je svojo idejo utemeljeval z nepravilnostmi v gibanju Lune, vendar je pozneje moral priznati svojo napako.

O popravkih gravitacijskega zakona, ki naj bi bili sprejemljivi tudi za Newtonove zagovornike, je pisal tudi Bošković. V razpravi O aberacijah Jupitra in Saturna, ki mu je leta 1748 prinesla nagrado Akademije v Parizu, je Euler zapisal, da gibanje obeh planetov precej odstopa od Newtonovih zakonov. Bošković je trdil,⁴⁹ da je Euler, podobno kot pred njim Clairaut, zagrešil računsko napako, ki ga je zapeljala k napačni domnevi.

Dodatne člene h gravitacijskemu zakonu so konec 18. stoletja predlagali tudi na Škotskem, kjer je John Robison na univerzi v Edinburghu prvič zagovarjal Boškovićevi fiziki leta 1785. Tako je ljubljanski o sili, ki "deluje približno sorazmerno z obratno vrednostjo kvadrata razdalje", primerljiv z zagovorniki Boškovićevega nauka njegove dobe.

Tudi Kallanov sošolec Vega je pozneje leta 1790 predlagal modifikacijo Newtonovega zakona, vendar je leta 1800 to idejo opustil.⁵⁰

V poglavju o trdninah in gravitaciji so Kallan in sošolci zagovarjali predvsem teze o astronomiji. V XVII. tezi so posebej poudarili Huygensovo mnenje o planetu Saturnu. V XVIII. tezi so omenili kartezijanske teorije o nepopolnosti čistosti Sonca in ognja. Omenil je tudi slavni komet, ki se je pojavil leta 1759. Gre za Halleyev komet, ki je bil viden od božiča leta 1758 do junija leta 1759. Clairaut je konec leta 1758 objavil račune orbite kometa z upoštevanjem motenj Jupitra in Saturna. Prihod kometa v naše osončje je napovedal z napako 31 dni.⁵¹

⁴⁷ Ševarlič, 1986, 57

⁴⁸ Bošković, 1974, 54; Theile, 1982, 62.

⁴⁹ Južnič, 1998, 241-242.

⁵⁰ Ševarlič, 1986, 56; Asimov, 1978, 240.

V XX. tezi so obravnavali tri tedanje inačice svetovnega sistema: Kopernikovega, Tychovega in Ptolemejevega. V oklepaju k XXI. tezi so, po zgledu Newtonove (1689) kritike kartezijancev, zanikali obstoj vrtincev etra v naravi. Če bi takšni vrtinci obstajali, bi bili sami premalo za pojASNITEV gibanja zvezd. Komete so opisali kot trdna telesa, podobna planetom. Svetovni sistem je sistem Zemlje, ki se vrti okoli Sonca. Zemlja je na polih sploščena, kot je v nasprotju s kartezijanci trdil že Newton.

Delovanje gravitacije so pojasnili z "agentom", etrom, ki dovoljuje premo gibanje in nihanje, ne pa tudi gibanja vrtincev. Gravitacija je univerzalna (XXII).

V poglavju o vodi, hidrodinamiki, zraku in zvoku so v XXIV. tezi ugotavljali, da se kapljevina dvigne obratno sorazmerno s polmerom kapilare. V XXV. tezi so obravnavali živosrebrni barometer, ki so ga v Firencah sestavili pred več kot sto leti. V XXVIII. tezi so opisali zvok kot posledico vibracije teles. Niso natančneje opredelili, ali gre za longitudinalne ali transverzalne vibracije.

V poglavju o ognju in mrazu so v XXIX. tezi našteli stopinje Deliscianuma, Réaumurja in Fahrenheita.⁵² Niso omenili stopinj Celzija.

TENTAMEN PHILOSOPHICUM

EX

LOGICA, METAPYHSICA;
ALGEBRA, GEOMETRIA, TRI-
GONOMETRIA, GEODESIA, STERE-
OMETRIA, GEOMETRIA CURVA-
RUM, BALISTICA, ET PHYSICA
TAM GENERALI, QUAM PAR-
TICULARI,

QUOD

ANNO MDCCCLXXV. MENSE AUGUSTO DIE
IN ARCHID. ACADEMIA LABACENSI

EX PRÆLECTIONIBUS

ADM. R. AC CL. D. GREGORII SCHÖTTL.,
PHYS. PROF. PUBL. ET ORD.
ADM. R. CL. AC PERILL. D. JOSEPHI MAE-
FEI DE GLATTFORT, MATH. PROFES.
PUBL. ET ORD.
ADM. R. AC CL. D. ANTONII TSCHOKL,
LOG. ET MET. PROF. PUBL. ET ORD.

S U B I V E R E.

FERD. D. FIDELIS POGLAYN, CARN. CRAINB.
FERD. D. GEORG. VEHA, CARN. MORAITSCHE.
FERD. D. MATHÆUS KALLAN, CARN. LO-
CO. POL. E SEM. EPISC. ALUM. SCHIFFER.

QUÆ-



QUÆSTIONES EX LOGICA.



Quid & quotuplex cognitio? Quæ idearum differentia formalis & ma-
terialis? Quæ definitionis, & divi-
sionis regule? Quid judicium, &
quotuplex? Quæ ejus partes? Quid propositio?
Quæ ejusdem divisiones ratione qualitatis, quanti-
tatis & oppositionis? Quid ratiocinatio? Quid ar-
gumentatio? Quæ ejus Species? Quid veritas,
& fallitas Logica? Quid & quotuplex experi-
entia? Quid demonstratio? Quæ ejus principia?

THEOREMATA.

I. Ad acquirendam cognitionem philo-
phicam, cuius fundamentum est cognitio his-
toria.

Naslovница tiskanih tez ob izpitu Ločana Kallana in sošolcev z miniaturo ob začetku tez

⁵² Daniel Gabriel Fahrenheit (1686-1736) je raziskoval v Dantzigu (Gdansk) po letu 1718, René-Antoine Ferchaut de Réaumur (1683-1757) pa v Parizu.

V času Kallanovega študija so v Licejski knjižnici že imeli M. Martinovo razpravo o topoti, ki je naštevala 15 vrst skal za merjenje temperatur. Martin je naštete skale v tabeli primerjal s Fahrenheitovo. Celzijeve skale ni omenjal. Svoje meritve temperatur v Ljubljani je Schöttl leta 1776 objavil v Réaumurjevih stopinjah.

Po XXX. tezi izvira ogenj iz vrenja (fermentacije) v telesih. Resnična topota je povezana z gibanjem delcev zraka. Izlivanje (topote) poteka od segretih teles proti hladnim. Opis je bil blizu kinetični teoriji topote, ki jo je med njegovimi sodobniki zagovarjal D. Bernoulli leta 1738. Izraz "*efluvia*", ki zadeva izlivanje oziroma sevanje topote, je enak, kot ga je uporabljal Nollet pri svojem opisovanju delovanja elektrike sredi 18. stoletja.

Med tezami o svetlobi, topoti in vidu so v XXXII. tezi zapisali, da se svetloba širi skozi vakuum, ne da bi kaj pripomnili o naravi svetlobe in topote. Domnevamo, da so zagovarjali Newtonov model svetlobnih delcev, ki so mu v tej dobi nasprotovali le redki, med njimi Euler.

Kallan in njegovi sošolci so morali poznati veliko optičnih naprav, ki jih je profesor gotovo imel tudi v svojem fizikalnem kabinetu. Med optičnimi napravami so v tezah našteti: Newtonov, Gregoryev in nizozemski teleskop. Med 51 instrumenti, predlaganimi na jezuitskem kolegiju v Ljubljani 17. 9. 1755, teleskopov ni bilo. Verjetno so jih imeli že od prej, saj popis iz leta 1811 našteva dva teleskopa, enega z mikrometrom, drugega s papirnato cevjo.

V tezah o elektriki in meteorologiji so v XXXVI. tezi elektriko opisali kot motnjo električnega fluida v telesih.

XXXVII. teza je zadevala meteorološka vprašanja, s katerimi se je profesor Schöttl tisti čas ukvarjal v Ljubljani. Vprašanja so obravnavala oblake, njihovo višino, dež, vzroke za nastanek megljc itd. Meteorologija je bila gotovo v skupni tezi z elektriko zaradi Franklinovega raziskovanja atmosferske elektrike leta 1752.

Zadnja, XXXVIII. teza je obravnavala strelovod. Postavitev železnih drogov ali prevodnih žic zanesljivo odvrača strelo od hiše, kar naj bi se v mestih po želji uredilo s pomočjo posvetnih oblasti.

Strelovod so po poskusih Franklina prvič preizkusili 10. 5. 1752 na posestvu botanika Thomasa François Dalibarda (1703 - 1799) v Marly-la-Ville na Francoskem. Do leta 1782 so v Franklinovem mestu Philadelphiji nastavili okoli 400 strelovodov. Novost se seveda ni uvajala brez zadržkov. Leta 1783 je bodoči revolucionar, advokat Maximilian Robespierre (1758 - 1794), branil francoskega plemiča na sodišču v Arrasu, ker so ga obtožili zaradi nastavitev strelovoda, ki je vznemirila sosedje in celo župana. Prizadevanje za postavljanje strelovodov na Kranjskem je bilo gotovo zelo napredno v svojem času in okolju.

Kallan in njegovi sošolci se niso opredelili bodisi za strelovode z okroglim ali zašiljenim vrhom, o čemer je nastal v njihovi dobi spor med angleškimi in francoskimi raziskovalci. Njihova zadnja teza se je navezovala na knjigo Maka, v katero so bile teze privezane. Izpitne teze so bile natisnjene v latinščini, medtem ko je Makovo razpravo o streli in sredstvi za zavarovanje pred njo njegov dunajski študent Joseph von Retler prevedel v nemščino.

Zaključek

Loški študentje so sodelovali pri pomembnih spremembah pri pouku fizike in astronomije v Ljubljani v času ukinitev jezuitskega reda. Čeprav se po končanem študiju filozofije v Ljubljani niso več aktivno ukvarjali s fiziko, so s pridobljenim znanjem gotovo prispevali k širjenju novih idej v svojem okolju.

Literatura in uporabljene okrajšave

1. Anonimno. Okoli 1690. *Viaggio del Mondo Cartesiano*. APUG 912. SLU film 3553.2.
2. APUG - Arhiv *Pontificia Universita` Gregoriana* v Rimu. Številke se nanašajo na folio in na strani v rokopisu.
3. Asclepi, Giuseppe Maria. 1768. De obiectivi micrometri usu in planetarum diametris metiendis. Exercitatio optico-astronomica habita in Collegio Romano a patribus Societatis Jesu Anno MDCCCLXV. III. Non. Sept. Graecii, Typis Haeredum Widmanstadii. - Assertiones ex universa philosophia, quas in archi-ducali, et academico Societatis Jesu gymnasio Labaci. Anno M.DCC. LXVIII. Mense Augusto, die publice propugnandas suscepserunt Eruditus, ac perdoctus dominus Franciscus Karpe, Carniolius Labacensis, eruditus, ac perdoctus dominus Franciscus Suetiz, Carniolus Lythopolitanus e Sem. S. J. ex preelectionibus r. p. Ioannis Baptistae Pogrietsnig e Societate Jesu, Philosophiae Professoris publici, et Ordinarii. Ljubljana.
4. Asimov, Isaac. 1978. *Biographical Encyclopedia of Science and Technology*. London, Sidney: Pan Books Ltd.
5. Baker, Thomas. 1734. *Trattato della incertezza delle scienze*. Tradato in Italiana. Benetke, Padova: Francesco Pittieri.
6. Baker, Thomas. 1759. *Tractatus de incertitudine scientiarum. Orig. Reflections upon learning Auctore Thoma Baker. In Academia Zagrabiana latinitate donatus a Casimir Bedekovich. Dum Assertiones ex universa Philosophia in aula Academica Societatis Jesu publice propugnarent Praenobilis, ac eruditus Dominus Marcus Krajachich, Croata Gliensis. Ex preelectionibus R. P. Ioannis Bapt. Simunich Anno MDCCCLIX Mense Aug. Zagreb.*
7. Baker, Thomas. 1759b. *Tractatus de incertitudine scientiarum recens ex Italico latine redditus. Zagrabiae, Typis Cajetani Francisci Härl, Inclyti Regni Croatiae Typographi, Anno 1759. Dum Assertiones ex universa Philosophia in aula Academica Archi-Ducalis Societatis Jesu Collegii Labaci Anno Salutis M.DCC. LIX Mense Augusto publice propugnarent Praenobilis, ac eruditus Dominus Anton. Jos. De Zanetti, Carn. Locopolitanus, e Fund. Thalb et Nobilis, ac Eruditus Dominus Jodocus Jugoviz, Carn. Crainburgensis Philosophiae in Secundum Annum Auditores. Ex preelectionibus R. P. Josephi Engestler, e Societ. Jesu, AA. LL. & Phil. Doct. Ejusdemque Prof. Publici & Ordinarii, & examinatoris, Auditoribus oblatus. Zagreb.*
8. Bazala, Vladimir. 1978. *Pregled hrvatske znanstvene baštine*. Zagreb: Nakladni zavod MH.
9. Bedeković, Kazimir. 1758. *Exercitatio philosophica in primam Newtoni regulam*.

- quae sic habet: Causae rerum naturalium non plures admittendae sunt, quam quae verae sunt et phenomenis explicandis inserviunt. Assertiones ex universa Philosophia, quas in aula Academica Societatis Jesu publice propugnandas susceptit ... Adamus Mikulich, Croata Zagrabiensis... sub praesidio R. P. Casimiro Bedekovich Anno MDCCCLVIII die 23 Augusti. Zagreb.*
10. Bernoulli, Daniel. 1738. *Danielis Bernoulli Joh. Fil. Mede Prof. Basil. Acad Scient. Imper. Petropolitanae, prius Matheseos sublimioris Prof. Ord. Nunc Membri et Prof. Honor. Hydrodynamica, sive de viribus et motibus Fluidorum commentarii. Opus Academicum ab Auctore, dum Petropoli nageret, congestum. Argentorati, Sumpibus Johannis Reinholdi Dulseckeri, Anno M D CCXXXVIII.* Basel: Typis Joh. Henr. Deckeri, Typographi Basiliensis.
 11. Berry, Arthur. 1946. *A Short History of Astronomy.* 1898. Ruski prevod. Moskva-Leningrad: OGIZ.
 12. Blaznik, Pavle. 1973. *Škofja Loka in loško gospostvo (973 - 1803).* Škofja Loka: Muzejsko društvo.
 13. Bošković, Rudjer. 1974. *Theoria philosophiae naturalis, redacta ad unicam legem virium in natura existentium, Venetiis MDCCXLIII.* Ponatis s hrvaškim prevodom. Zagreb: Temelji.
 14. Descartes, René du Perron. 1637. *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences, plus la Dioptrique, les Météores et la Géometrie, qui sont des Essais de cette méthode.* Leyde. Reprint. 1998. The Word and Other Writings. Cambridge: Cambridge university press.
 15. Dežman, Karl. 1856. Einiges über die naturwissenschaftlichen Forschungen in Krain. *Jahreshefte des Vereines des krainischen Landes Museums.* 9-12.
 16. Družba - Družba Jezusova (*Societas Jesu*).
 17. Engstler, Joseph. 1758. *Institutiones lingua sacrae in universitate Gracensi S. J. Theologiae Auditoribus propositae a Patre Josepho Engster, e` Societem Jesu, A. A. L. L. et Phil. Doct. Ejusdemque prof. publici & ordinarii, et examinatoris.* Gradec: Sumptibus Josephi Mauritii Lechner Bibliopolae Academicici Graecii. Literis Haeredum Widmanstandii.
 18. Erberg, Anton. 1750, 1751. *Cursus Philosophicus Methodo Scholastico Elucubratus.* Dunaj.
 19. Fermat, Pierre. 1662. Lettre à C. de la Chambre du 1^{er} janvier 1662.
 20. Gaetani, Ignatio. 1760. *Philosophia naturalis. P. I. Sec LII.III. ex P. Ignatio Gaetani Soc: Jesu A. D. MDCCXL.* APUG 1022, SLU film 3560.2.
 21. Galileo, Galilei. 1632. *Dialogo di Galileo Galilei, linceo, matematico supraordinario della Studio di Pisa. E filosofo e matematico primario del serenissimo Granduca di Toscana. Dove ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due Massimi Sistemi del mondo tolemaico e copernicano; proponendo indeterminanamente le ragioni filosofiche e naturali tanto per l'una, quanto per l'altra parte.* Firenze: Gio. Batista Landini.
 22. Grailich, Joseph Wilhelm. 1857. *Zeit. öst. Gymn.* 331.
 23. Idelson, N. I. 1947. Žizn i tvorčestvo Kopernika. V: *Nikolaj Kopernik.*
 24. Isusovačka baština u Hrvata. 1992. Zagreb: Muzejsko-galerijski centar.

25. Južnič, Stanislav. 1998. Pouk fizike v Ljubljani v času študija Jurija Vege. *Zbornik za zgodovino naravoslovja in tehnike*. 13 - 14: 201 - 246.
26. Južnič, Stanislav. 2000. Pouk in profesorji fizike v jezuitskem kolegiju v Ljubljani. *Kronika*. 48/3:11 - 48.
27. Kepler, Johannes. 1621. *Epitomes Astronomiae Copernicanae, Lib. V, VI, VII, Doctrina Theorica*. Frankfurt: Sumptibus Godefridi Tampachij.
28. Kos, France. 1894. *Doneski k zgodovini Škofje Loke*. Ljubljana: Matica Slovenska.
29. Nikolaj Kopernik. 1947. Moskva-Leningrad: Izdateljstvo akademiji nauk SSSR.
30. Koropec, Jožef. 1985. *Mi smo tu: veliki punt na Slovenskem v letu 1635*. Maribor: Obzorja.
31. Mairan, Jean Jacques D'Ortous de. 1760. *Dissertatio Cl. Mairani De Causa Variationum Barometri. Tentamen Publicum ex Universa Philosophia, Quod In Archi-Ducali, & Academic Soc. JESU Collegio Labaci ex paelectionibus R. P. Innocentii Taufferer Soc. Jesu Pil. Prof. Publ. & Ord. Subiverunt Perillust. D. Aloysius Vermati, de Vermesfeld,⁵³ Carn. Lab. **Nobilis D. Antonius Feichtinger, Carn. Locopolitanus.** Prolusionis loco Explanabuntur Phaenomena motus Astrorum Systematis Copernicani*. Ljubljana: Typis Joannis Georgii Heptner, Inclytæ Provinciae Carnioliae Typographi.
32. Mako, Paul von Kerek Gede. 1766. *Compendiaria Physicae Institutio quam in usum auditorium philosophiae ... Paulus Mako. Tomus II*. Viennae: Trattner 1762. Razširjeni ponatis. Dunaj: Trattner.
33. Mako, Paul von Kerek Gede. 1775. *Tentamen Philosophicum ex Logica, Metaphysica, Algebra, Geometria, Trigonometria, Geodesia, Stereometrissa,⁵⁴ Geometria Curvarum, Balistica et Physica, tam Generali, quam Particulari, quod Anno MDCCCLXXV. Mense Augusto die in Archid. academia Labacensi. Ex paelectionibus adm. r. ac. cl. d. Georgii Schöttl, Phys. Prof. Publ. et Ord. Adm. R. Cl. ac Perill. D. Josephi Maffei de Glattfort, Math. Profes. Publ. et Ord. Adm. R. ac Cl. D. Antonii Tschokl, Log. et Met. Prof. Publ. et Ord. Subivere. Perd. D. Fidelius Poglajen, Carn. Crainb. Perd. D. Georg. Vega, Carn. Moraitsch. Perd. D. Mathaeus Kallan, Carn. Locopol. e Sem. Episc. Alum. Schiffer. Hrn. Mako von Kerek-Gede Prof. apost. Und Lehrer der Mathematischen Wissenschaften in dem k.k. Theresianum und Joseph Edlen von Retler, seiner Zuhörer in das Deutsche übersetzt, Physikalische Abhandlung von den Eigenschaften des Donners und den Mitteln wider das Einschlagen*. Wien. Ljubljana.⁵⁵
34. Marković, Željko. 1968. *Ruđer Bošković*. Prvi del. Zagreb: JAZU.

⁵³ 12.1.1783 je Alojz Vermatti postal lastnik graščine Mala Loka pri Ihanu (Hoßflack) po svojem očetu Antonu, ki je dobil posestvo okoli leta 1780. Pred tem je Alojz moral skleniti poravnavo s svojo materjo Alojzijo, rojeno Florjančič pl. Grinfeldt (Grienfeld), in s svojimi brati in sestro. Alojz bržkone teh poravnava ni mogel plačati, zato je posest 9.7.1798 prodal za 12000 gld (Smole, 1982, 278).

⁵⁴ Tiskarska napaka.

⁵⁵ Iz navedenih predmetov so Fidelius Poglajen, Kranjec iz Kranja, Jurij Vega, Kranjec iz Moravč in Matevž Kallan, Kranjec iz Škofje Loke, semeničnik, opravili izpite pri profesorjih Schöttlju, Maffeiju in Tschoklu v avgustu 1775.

35. Martine, George. 1751. *Dissertation sur la Chaleur avec des observations nouvelles sur la construction et la comparaison des thermometres*. Pariz.
36. Martinović, Ivica. 1992. Ljetopis filozofskih i prirodoznanstvenih istraživanja hrvatskih isusovaca. V: *Isusovačka baština u Hrvata*. 87 - 97.
37. Mitteis, Heinrich. 1856. Abbé Nollet in seiner Stellung gegen Benjamin Franklin. *Programm und Jahresbericht des kaiserl.königl. Obergymnasiums zu Laibach*, Schuljahr 1856. Laibach: Druck von Ign. V. Kleinmayr & Fedor Bamberg.
38. Murko, Vladimir. 1974. starejši slovenski znanstveniki in njihova vloga v evropski zgodovini - Astronomi, Zbornik za zgodovino znanosti in tehnike. 2: 11 - 41.
39. Pokorn, France. 1908. *Šematizem duhovnikov in duhovnij v Ljubljanski nadškofijski I. 1788*. Ljubljana: Knezo-škofijski ordinariat ljubljanski.
40. Robida, Karel. 1866. Höchenberstimmungen der Erdatmosphäre und ihrer untern Schichten. Klagenfurt: Joh. & Fried. Leon.
41. Rojstna knjiga - Liber Baptizatorum S. Apostoli Jacobi in Civitate Liber 1736. A dio 29. Aprilis 1736 a diem 4. Februari 1747 (NŠALj 910).
42. Oče Romuald. 1987. *Škofjeloški pasijon*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
43. Rosenberger, Ferdinand. 1890. *Die Geschichte der Physik*. III del. Braunschweig: Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
44. Pogrietschnig, Janez Krstnik, 1768. V: *Asclepi*.
45. RS - Royal Society of London.
46. Schmidt, Vlado. 1963. *Zgodovina šolstva in pedagogike na Slovenskem*. I del. Ljubljana: DZS.
47. Schöttl, Gregor. 1773. *Tentamen physicum ex Astronomia Physica quod in Aula Academica Archiducalis Societatis Jesu Collegi Labaci Anno M.DCC.LXXIII. ex Prelectionibus R.P. Gregor Schöttl e Soc. Jesu Phys. Prof. Publ. et Ord. Subibunt. Perdoct. D. Joann Bonnes, Carn. Tolmin. Perdoct. D. Ant. Prevodnig., Carn. Mösch. Perdoct. D. Thom. Sedey, Ctv. Carn. Labac. Perdoc. D. Jos. Verwega, Austr. Vienn., philosophiae in 2^{dem} annum auditores*. Ljubljana: Typis Joannis Friderici Eger, Inclyt. Provinc. Carn. Typographi.
48. Schöttl, Gregor. 1775. V: *Mako von Kerek-Gede*.
49. SLU - Pius XII Memorial Library, Saint Louis University, ZDA.
50. Smole, Majda. 1982. *Graščine na nekdanjem Kranjskem*. Ljubljana: DZS.
51. Sodnik-Zupanec, Alma. 1943. *Vpliv Boškovićeve prirodne filozofije v naših domačih filozofskih tekstih XVIII. stoletja*. Ljubljana: SAZU. (Sprejeto na seji 6. 6. 1940).
52. Sommervogel, Carlos. 1890-1900. *Bibliothèque de le Compagnie de Jésus, Première partie: Bibliographie par les Pères Augustin et Aloys de Backer, Nouvelle Édition par Carlos Sommervogel, S. J. Strasbourgais publiée par le Province de Belgique*. Tome I - IX. Bruxelles-Paris.
53. Stoeger, Joannes Nep. 1855. *Scriptores Provinciae Austriacae Societatis Jesu ab ejus origine ad nostra usque tempora*. Dunaj: Typis Congregationis Mechitharistiae.
54. Strnad, Janez. 1996. *Razvoj fizike*. Ljubljana: DZS, 93, 213
55. Ševarlič, Branimir M. 1986. *Kratka zgodovina astronomije*. 2. del: *Od Newtona do današnjih dni*. Ljubljana: DMFA.

56. Štukl, France. 1984. *Knjiga hiš v Škofji Luki II.* Škofja Loka: ZAL.
57. Štukl, France. 1988. Zemljiska knjiga kot vir za kulturno zgodovino (dva testamenta z inventarjem iz Škofje Loke). V: *Zgodovinski arhiv Ljubljana, Zbornik ob devetdesetletnici arhiva.* 77 - 87.
58. Štukl, France. 1996. *Knjiga hiš v Škofji Luki III. Stara Loka in njene hiše.* Ljubljana-Škofja Loka: ZAL.
59. Taufferer, Inocenc. 1760. V: *Mairan.*
60. Theile, Rüdiger. 1982. *Leonhard Euler.* Leipzig: BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft.
61. Višji študiji - Filozofski študiji na jezuitskem kolegiju v Ljubljani. Višji študiji teologije so bili v Ljubljani dopolnjeni leta 1655. V letu 1695 in pozneje so jih tudi izrecno ločili na »scholae superiores« in »scholae humaniores«, s posebnim prefektom za vsako. Počasneje so napredovali filozofski študiji. Po ustanovni listini 29. 2. 1704 in svečani otvoritvi 4. 11. 1704 so na njih poučevali vse do ukinitve Družbe 29. 9. 1773.
62. ZAL - Zgodovinski arhiv, Ljubljana.
63. Zenko, Franjo. 1983. *Aristotelizam od Petrića do Boškovića.* Zagreb: Globus.
64. *Zgodovinski arhiv Ljubljana. Zbornik ob devetdesetletnici arhiva.* (Uredili: Vinko Demšar, Mija Mravlje, Boris Rozman). 1988. Ljubljana: ZAL.

Zusammenfassung

Zwei Studenten aus Škofja Loka haben in Ljubljana als die ersten das kopernikanische Weltsystem befürwortet

Wir haben den Inhalt der Prüfungsthesen aus Physik, die drei Studenten aus Škofja Loka am Ende ihres Philosophiestudiums in Ljubljana in den Jahren 1759, 1760 und 1775 befürwortet hatten, erforscht. Wir haben festgestellt, wie sie in sehr kurzer Zeit hintereinander neue Ansichten zu Physik und Astronomie annahmen, zuerst die von Kopernik, später von Newton bzw. von Bošković. Die Befürwortung der kopernikanischen Lehre in den Prüfungsthesen von den Studenten aus Škofja Loka haben wir mit den gleichzeitigen Veränderungen in anderen katholischen Ländern verglichen. Die neuen Ansichten zu Physik und Astronomie haben wir in die Zeit der schnellen und tiefen Veränderungen beim Unterricht an höheren Studien in Ljubljana eingeordnet. Mit dem Vergleich der Angaben von den Studenten aus Škofja Loka haben wir festgestellt, dass die Studenten in Ljubljana bei ihren Diplomprüfungen ungefähr zwanzig Jahre alt waren.