

Więśław, Witold

Nieznane mowy Jana Śniadeckiego z lat 1784-1785

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 50/3-4, 149-182

2005

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Witold Więśław
Instytut Matematyczny
Uniwersytetu Wrocławskiego

NIEZNANE MOWY JANA ŚNIADECKIEGO Z LAT 1784–1785

0. Wstęp. Postać Jana Śniadeckiego, jego działalność organizacyjna, naukowa i polityczna budzi od lat duże zainteresowanie. Większość jego prac, wystąpień publicznych i listów została opublikowana bądź jeszcze za jego życia [24], bądź też w XIX w. ([2], [3], [22], [25]). W wieku XX rozszerzano stopniowo tę listę, publikując jego listy ([10], [19], [20]), lub też wydając ogólne omówienia jego działalności ([4]–[9], [12]–[18], [26], [27]). Były jednak teksty nieznane. Kalina Bartnicka ([4], s. 95–96) odnotowuje dwa wystąpienia Śniadeckiego z lat 1784–1785 poświęcone roli matematyki w fizyce. Wspomina równocześnie, powołując się na Mirosławę Chamcówną ([7], s. 41), że teksty nie zachowały się. O wystąpieniach tych nie pisze Jadwiga Dianni w [9]. Okazuje się jednak, że teksty te istnieją. Odnalazłem je przed kilku laty, wraz z innymi dokumentami Jana Śniadeckiego, w Archiwum Historycznym Wilna. Długo nie mogłem uwierzyć, że są to nieznane rękopisy. Sprawdzenie, że tak jest istotnie, zajęło trochę czasu. Zawartość odnalezionych sześciu tomów rękopisów Jana Śniadeckiego zostanie omówiona w odrębnej publikacji. Historię odnalezionych rękopisów omówiłem we wstępie do rozprawy o teleskopach [31]. Przypomnę więc tylko, że rękopisy te w chwili likwidacji Uniwersytetu Wileńskiego w 1832 r. znajdowały się w obserwatorium astronomicznym. Po zamknięciu w roku 1842 Akademii Medyko-Chirurgicznej, utworzonej w 1832 r. po likwidacji Uniwersytetu, rękopisy Jana Śniadeckiego przeleżały z dokumentami Akademii w archiwach

rosyjskich, a potem radzieckich, do roku 1986, kiedy to w wyniku wewnętrznej kontroli zauważono, że nie mają nic wspólnego z Akademią Medyko-Chirurgiczną. Wydzielono wówczas sześć odnalezionych tomów rękopisów i przekazano je do Archiwum Historycznego Wilna, gdzie aktualnie znajdują się [21].

Poniżej przytaczam dwa wspomniane traktaty o roli matematyki w fizyce, oraz kilka krótkich fragmentów notatek związanych z tymi traktatami, w tym fragment konspektu Diskursu trzeciego. Informację o kolejnym planowanym wykładzie Śniadeckiego na ten temat zawiera dokument (Arch. UJ, rks 27, s. 250a–251 cytowany w [7], s. 41). Nie ma jednak potwierdzenia, czy istotnie Śniadecki wygłosił taki odczyt. W każdym bądź razie nie ma takiego tekstu w żadnym z sześciu tomów [21].

W przytoczonych poniżej tekstach zachowana została oryginalna pisownia i interpunkcja. Poprawki, zmiany i uzupełnienia autora porównywałem z jego brulionem (dotyczy to Diskursu drugiego), przytaczając najwcześniejszą wersję tekstu w miejscach, w których liczne poprawki wykluczają się wzajemnie.

1. Pierwsza mowa o roli matematyki z fizyce. W rękopisie Arch. UJ, rks 27 (vide: [7], s. 41) jest tylko wzmianka, że poniższy odczyt wygłosił Jan Śniadecki w roku 1784. Poniżej przytaczam tekst tego odczytu ([21], rks F1511–23).

[s. 260]

*O nieuchronnóy potrzebie Matematyki Wyższej
do poznania i doskonalenia Fizyki
[Diskurs pierwszy 1784]*

Ile człowiek uważany w związkach towarzystwa i Obywatelstwa zebrać może korzyści Nauk Matematycznych przez wprawienie swego umysłu w pewne, iasne, i porządne rozumowanie, przez nabycie sposobu widzenia rzeczy w swey prostey i rzetelney postaci przez uzbroienie swego rozsądku przeciwko zarazom uprzedzenia, starałem się to iuż pokazac w pisamach oddanych pod rozsądek Powszechności, i poświęconych korzyści powierzoney staraniom Naszym Młodzi. W dowodzeniu tych ważnych pozytków uważałem człowieka formuiącego swóy rozsądek, i uczącego się używać władzy rozumu stanowiącey nypierwszy zaszczyt naszego iestestwa, i daney człowiekowi za przewodnika i prawodawcę w sprawach życia, zostaje mi ieszcze uważać człowieka opatruiącego swóy umysł wiadomościami skutków i praw Przyrodzenia, przykładaiącego się albo do gruntownego poznania tego wszystkiego, co doswiadczenie, postrzeganie i stósowanie działań Natury odkryło w Fizyce, albo po nabyciu tych wiadomości usiluiącego daley posunąć granice umiętności zeby poświęcaiących swóy czas tak rozległey i pożyteczney Nauce oświecić przez iakie [skr.: iakimi drogami] drogi pomocy wielcy Fizycy odkryli nam niektóre prawa i taiemnice Przyrodzenia, a przez to wytknęli iakie szczęśliwie potrzebne są szrodki do pożytecznego

zrozumienia tych chwalebnych owoców ich geniuszu i usiłności. [skr.: ostrzedź i przekonać iak ich usiłowania bez pomocy Matematyki byłyby próżne i zawodne]

Dwie są najpierwsze drogi prowadzące do poznania Natury, postrzeganie skutków Przyrodzenia uderzających o nasze zmysły, i dochodzenie skrytych własności ciał przez doświadczenie ale iak obydwie nie są wystarczające do szczęśliwego w tej Nauce postąpienia, doświadczyli tego wielcy Fizycy i [skr.: dowiadywali] przekonali się łatwo, przekonać się łatwo każdemu, zastanowiwszy się nad samymi ciałami stanowiącemu obiekt naszego dociekania, i nad celem który robić w takowych badaniach zamierzamy. Wszystkie ciała widownią świata składające obdarzone są różnymi własnościami, których iedne są zawisłe od drugich, wszystkie skutki Przyrodzenia są wypadkami tychże własności, które pochodząc od przyczyn skrytém Natury ogniwem związanych składają łańcuch ustawicznych odmian, działań i mocy także wzajemnie od siebie zawisłych. Ile własności i mocy uważanych pojedynczo, ile [s. 261] kombinacji w ich łączeniu się i wzajemnem na siebie działaniu w tylu rodzajach i gatunkach ciał jest ukrytych, tyle skutków i przypadków rozmaitych widok Natury w sobie zawiera. Jedne będąc źródłem i początkiem drugich są ich prawdziwymi fizycznymi przyczynami, ale podchodząc znowu od inszych sił i własności odleglejszych są skutkami względem tych ostatnich. W Nauce Przyrodzenia obserwujemy iedne skutki i własności o zmysły biiące, dochodzemy innych skrytych przez doświadczenia, abyśmy poznali wzajemne stósunki, związki, i ze tak rzekę zawisłości między nimi zachodzące, a stych wyciągnęli pewne prawa działań Natury stanowiące całą chwałę rozumu ludzkiego i przez szczęśliwe takowego poznania przystósowanie przynoszące te korzyści społeczności, które na nią z Nauk Fizycznych spływiają. Do osiągnięcia takowego zamiaru potrzeba nam porównywać tyle rozmaitych przypadków, poznać w każdym skutku wymiar mocy, trwałości, rozległości, przejść przez wszystkie stopnie odmian tak zewnętrznych iako wewnętrznych, stósować iedne wypadki do drugich, i z tego wszystkiego coś zupełnie ogólnego i iednostajnego wyciągnąć, naznaczyć co jest początkiem skutku przez obserwacją lub doświadczenie postrzezonego i wszystkich odmian od nas upatrzonych. Zgoła iako skutki przyrodzenia wypadają z łączenia się rozmaitych sił i własności ciał, tak poznawanie nasze mające byź zwierciadłem działań Natury nie może powstać tylko ze stosunku związku i kombinacji tych wszystkich obrazów, któreśmy o tych siłach i własnościach ciał w szczególności nabyli i iako w Naturze ze związku rzeczy, ich liczby i wymiaru rodzi się skutek od nas dostrzeżony lub doświadczony, tak że związku myśli naszych o tychże własnościach, ich liczbie i wymiarach usiłujemy wyciągnąć prawo którym się rządzi Natura w działaniu takowego skutku.

Jeżeli w tych wszystkich badaniach trafiemy na prawo iakie wiążące i tłumaczące skutki [s. 262] od nas uważane ieszcze się na tém nasza pewność i umiejętność nie kończy. Ale iakośmy ze skutków wyciągnęli prawo, tak na

powrót z ustanowionego prawa trzeba nam wydobyć dostrzeżone skutki, odnosząc to prawo do innych ogólniejszych o których pewności już jesteśmy przekonani i dochodząc, materya taką własnością obdarzona takiemu prawu posłuszna iakie wydadź powinna skutki w tym lub onym położeniu, okolicznościach i t.d. iezeli kombinacya i zniéy nieprzeparte wnioski przyprowadzą nas do takich wypadków, iakieśmy w doswiadczeniu lub obserwacyi dostrzegli, dopiero staiemy się pewni, że własność lub prawo od nas upatrzone iest początkiem skutków od nas uważanych, i że te skutki nie mogą z innéy własności ani z innego prawa wypływać. Ten widok rzeczy i poznawania powodował wielkimi ludźmi, którym pierwsze grunta i naywalniéjsze wynalazki winna Fizyka. Ale do tych owoców ich geniuszu i pracy naywięcey się przyłożyły posiłki Geometrii i rachunku: przez geometryą rozumiem naukę stósowania, i równania wszelkich gatunków wymiaru i ilości, a przeto wszystkie części Matematyki którą są znane i ktore ieszcze mogą kiedy bydź odkryte, przez rachunek zaś ięzyk zwięzły, iasny i pewny wyrażenia i tłumaczenia wszystkich tych praw, stósunków ktore Geometria uważa i odkrywa.

Przyrodzenie iest teatrem ustawicznych działań i odmian, ktore rozne siły ciał na wzajem wywierane sprawują; widzemy ciała iedne w bezprzestannym ruchu i obrocie, drugie wywierające swe siły na zwycięzanie przeszkód bieg ich tamujących; te dążą do tamtych, te znowu odpychają się i odskakują od siebie; iedne nieskończoną chyżością rozchodzące się i napełniające całą rozległość oku naszemu dostępną, spadające iedne, podnoszące się drugie, te nurzające się i [s. 263] topiące w innych, wszystkie zas działające wzajemnie na siebie, i rodzące te przypadki i odmiany, ktore albo bawią albo przestraszają, albo zadziwiają człowieka. Nad tym obrazem działającej Natury zastanowiony Fizyk ledwo nie w pierwszym wstępie swego badania naraz potrzebuie wymiaru odległości powierzchni, brył, i płaszczyzn z Nauki o rozciągłości; z Mechaniki sposobów rozbiierania, składania wymierzania sił, praw ogólnych, którym materya temi siłami poruszona bydź powinna posłuszna, znać musi prawa ktore ciała płynne zachowują w ruchu, ciśnieniu, uderzaniu, podnoszeniu się, spadaniu, tamowaniu biegu z Hidrodynamiki, ktora razem uczy go o własnościach służących rościekom różnego gatunku z sobą zmięszanym, ciałom stałym zanurzonym w płynnych; potrzebuie porządku swiateł Niebieskich, ich odmian, kótrym podlegają i ktore na ziemi sprawują z Astronomii: uwaga swiatła i iego własności w roschodzeniu się, odbiianiu, łamaniu, gięciu, i rozdzielaniu na farby. Stósowanie tych własności do tłumaczenia instrumentów optycznych okaże mu potrzebę naydelikatniéjszych Geometrii i rachunku pomocy: chcąc wiedzieć własności i skutki ciał od siebie zawisłe poznać iedne poprzez drugie, musi wiedzieć sztukę równania iednych skutków z drugiemi, wyrażenia w iak nayprościéjszym ięzyku tyle dostrzeżonych stósunków i z wiadomych dochodzić niewiadomych przez Algebrę.

Doświadczenie lub Obserwacya fizyczna wystawia nam nayczęścięy skutek zwikłany i złożony z wielu mocy odmian i własności, rozum ludzki tak ograniczony w swych siłach nie potrafi ich ogarnąć razem, ani więc poznać inacząy, iezeli nie rozczłonkuje że tak rzekę każdéy mocy i odmiany w skutku dostrzeżoney na tyle pierwiastków ile iest cząstek w cieie, aby ocenił moc każdą szczególną cząstkę poruszaiącą, doszedł granicy i stopni iéy działania, złożył na powrót te wszystkie pierwiastki sił i odmian i drogą tego naydelikatniejszego roskładu i składu znalazł w summie tych sił i odmian prawa skutku przez doświadczenie upatrzonego, naznaczył granice do których się te siły i odmiany mogą powiększyć lub zmniejszyć, podobnie iak chymik który chcąc poznać skład ciała rozrywa więzy łączące iego pierwiastki, oddziela iedną część składiącą od drugiéy, a każdą z [s. 264] osobna zwazywszy i oceniwszy łączy [i] składa ie na powrót; złożywszy uważa i porównywa nowe to rąk swoich stworzenie z ciałem Natury. Tę to chemią rozumu ludzkiego odkrył nam W. Newton w Rachunku Dyfferencyalnym i Integralnym, którego posiłkom winniśmy ten nagły wzrost Fizyki Ogólnéy, i tyle zniéy na towarzystwo sptywaiących pożytków, tak iak Chimii Fizycznéy winniśmy nayważniéjsze wynalazki i postępek partykularney Fizyki.

Do objaśnienia tych wszystkich myśli, położmy pod uwagę Fizyka poznanie Atmosfery i powietrza którym oddychamy. Doświadczenie Gallileusza i Toricellego pokaża mu moc cisnącéy kolumny powietrza, ale z ciężaru tey kolumny chcąc wynaleśdź ciężar całej atmosfery na powierzchni ziemi musi do tego użyć Geometrii o wymierze dwóch brył Elliptycznych: wynosząc się nad powierzchnią ziemi z Barometrem, doświadczenie mu pokaże że kolumna zawieszzonego Merkuryusza opada, a przeto że ciężar atmosfery się zmniejsza s czego potrzeba znaieśdź stósunek między odmianą ciężkości i odmianą wysokości Barometru, rozdzielić całą atmosferę na warsztwy, poznać proporcją zachodzącą w ciężarze iedney i drugiéy, doysdź z różnych nad powierzchnią wysokości roznego spadku Barometru, i znowu ze spadku Barometru wysokości miéysca, co mu odkryie barzo pozyteczny sposób uzycia Barometru do mierzenia wysokości gor, spadku rzek i t.d. Aze skutek Barometru zawisł od ciśnienia i sprężystości Atmosfery, ciśnienie odmienia się podług gęstości i massy powietrza przez ciepło, zimno, i wilgoć, należy zatem Fizykowi w niédz w poznanie odmian ktore sprawuie ciepło i cząstki obce, skombinować skutek ciepła i wilgoci z mocą ciśnienia i stego wyciągnąć ogolne prawidło na uzycie dopiero wspomniane Barometru, i to prawidło w nayprościéjszym ięzyku wyrazić. Sposob ten uzycia Barometru podany naprzod od Geometrii Angielskiego Halleia wydobyty z zapomnienia i prze Obserwacye wydoskonalony od P. de Luc, sposob mowię ten iako odkryty iest za pomocą Geometrii i Algebry, tak zrozumiany nawet bydz gruntownie nie może bez rachunku. Ciała na powierzchni ziemi zostaiące są zanurzone w powietrzu, te ktore spadaią na ziemię przechodzie

przez nie muszą, należy Fizykowi stósować powietrze z temi ciałami i poznać odmiany które albo w nich sprawuje, albo od nich ponosi. Do [s. 265] tego potrzeba mu wiedzieć z Hydrodynamiki własności i prawa ciał płynnych, żeby wiedział iak ciężar ciał w powietrzu zanurzonych odmieniać się powinien podług odmiany ciężaru Atmosfery, iaka różnica bydz powinna między ciężkością kamienia w zimie i lecie, przy powierzchni ziemi, w iey głębi i w pewney nad powierzchnią wysokości, a to wszystko stósować do Barometru i thermometru: ta wiadomość nie iest to czczą ciekawością, ale ma swoje użycie w poprawianu zegarów. Powietrze opiera się biegowi ciał różnych a przeto staie się siłą bieg spóźniającą, trzeba mu wartość tey siły ocenić prze mechanikę. [skr.: powietrze] Światło przechodząc przez powietrze łamie się i cale nam w innym miéyscu pokazuje ciała Niebieskie, [skr.: oprócz tego łamiąc się] w tym łamaniu dzieli się na różne farby i ma które widzemy w tęczach, do poznania tych skutków potrzeba mu równać własności swiatła z własnościami powietrza. Stąd wyciągnąć prawa Refrakcyi Astronomiczney, wyłożyć początek tęczy i farb, do tego zaś pomocy optyki, i naydelikatniéyszego rachunku. Powietrze poruszone od ciał brzmiących iest przyczyną głosu przez swoje vibracye, chcąc znowu poznać własności powietrza stósownie do tych ciał, poiąć i wytłomaczyć prawa głosu te przystósować do instrumentów muzycznych z W. Geometrą i Fizykiem dela Grange, trzeba mu do tego pomocy ledwo nie wszystkich części matematyki wyższéy.

Używaiąc Machiny Pneumatycznéy do wyciągania powietrza aby poznać n. p. iego potrzebę do utrzymywania zycia zwierzęcego, nie dosyć iest widzieć Fizykowi że pod banią rozrzedzone powietrze zabiiia zwierzę, ale trzeba mu znać stopień rozrzedzenia zdolny do utrzymania lub zgubienia tego zwierzęcia, a zatem trzeba mu wyrachować przez Geometrią wiele każde ruszenie stęplem uymie massy i gęstości powietrzu, aby poznał wszystkie stopnie rozrzedzenia i skutki tym stopniom odpowiadaiące. Doszedły ze massa m razy rozrzedzona zabiiia zwierzę, trzeba mu przystósować Barometre do Machiny, widzieć w m razy rozrzedzoney massie powietrza iak głęboko Merkuryusz spada, szukać wysokości Atmosfery temu spadkowi odpowiadaiący, i stego wynaleśdź granice zycia zwierzęcego w wysokości Atmosfery. Tym sposobem iedne skutki wiązać się będą z drugiem, i pierwsze objaśniać i tłumczyć poprzedzaiące.

Poruszenie Powietrza w Wiatrach wprowadzi Fizyka w morze trudności, sktorych iedne zostały ułatwione za pomocą wyższey matematyki, drugie poty nam będą ukryte, poki znowu Geometriya doświadczeń Fizyków nie wesprze. Są mieysca na ziemi gdzie iednostayne wiatry są peryodyczne, są inne gdzie gdzie się te ustawicznie odmieniaią. D'Alembert w R^u 1746 odpisuiąc na [s. 266] Zadanie Akademii Berlińskiéy, za pomocą rachunku i Geometrii dowiódł, że przyczyna wiatrów iednostaynych i peryodycznych pod Ekwatorem iest ta sama, która podnosi i ugina morze, to iest Attrakcyja, którą Xiężyc i Słońce wywieraią na Atmosferę i Ziemię: cokolwiek on nierozwiązanego w teoryi wiatrów zostawił, tego stósy Obserwacyi Meteorologicznych od tylu lat przez Fizyków czynione

ułatwić nie potrafiły. Tak ważna wiadomość mogąca wielkie przynieść towarzystwu pożytki, może dziś nabydź większego stopnia doskonałości przez dokładniejsze Obserwacye Stanu Atmosfery po wynalazku Balonu Powietrznego przez Montgolfier, ale wprzód należy złączonemi siłami nowy ten wynalazek doskonalic, a doskonalenie iego a nawet pomysłność doswiadczenia wyciąga wielkich pomocy Matematyki. Chcąc np. przyiść do sposobu kierowania Bani powietrznój, potrzeba nam dokładnie poznać prawa iéy biegu, ocenic skutek wszystkich sił zebranych do przyspieszenia i opóźnienia tego biegu: ponieważ kierować banię podczas wiatru przemienneo iest to naprzód oprzeć się i zwycięzyc siłę wiatru działającą na Banię. Aże część tey siły iest zniszczona przez moc którą wywiera bania do podniesienia się w górę więc należy przez dyrekcyą zwycięzyc resztę siły zostaiącój, której chcąc poznać wartość trzeba poznać moc sktorą bania w górę się podnosi, a zatem prawa iéy chyżości ktorých nam potrafi tylko Mechanika i rachunek zasadzony na doswiadczeniu odkryć: potrzeba ieszcze nadadz moc bani pchającą w tę stronę gdzie ią kierować chcemy. Wdzieliśmy więc w iedney tylko materyi Fizycznej iak doswiadczenie w każdym kroku prowadzi nas do rachunku i iak znowu rachunek wraca nas do doswiadczenia. Poznanie samego powietrza i stósowanie iego własności do własności ciał innych ledwo nie wszystkich części Matematyki wyciąga po Fizyku. Będę się starał w innym dyskursie przeiść podobnie po wszystkich traktatach Fizyki i w doswiadczeniach wytknąć nieuchronną Geometrii potrzebę i dowieść ze skutek Natury uważany w swoich istotnych [s. 267] stósunekach do roznych ciał w umyśle rozumującogo Fizyka rodzi tysiąc niewiadomości, ktorých wielką liczbę pomóc Geometrii znosi.

Co stych wszystkich uwag wypada, iest prawdą dzieiami Fizyki stwierdzoną, że iako pierwsze grunta tey Nauki rzucili Geometrowie, iako pożytki nayznakomitsze ktore z Fizyki ogólnój na społeczność spłynęły są owocem wielkich Matematyków tak doskonałości tych części gdzie usiłowania Fizyków nie barzo dotąd [skr.: były szczęśliwe] postąpiły, nie można oczekiwać tylko od szczęśliwego Geometrii do doswiadczeń lub obserwacyi przystósowania. Kopernik nauczył nas porządku i układu swiata, Gallileusz prawa ciał spadających odkrył, które Huguens do biegu ciał kołyszających się szczęśliwie przystósowawszy poprawił i wydoskonalil zegary: tenże sam Gallileusz z uwagi nad prawami ktore w łamaniu się swiatła pokazała Geometriya wynalazł lunety Astronomiczne za ktorých pomocą odkrywšy niedostępne przedtym oku gołemu swiatła Niebieskie przyłożył się pierwszy do tych rozległych korzyści ktore się zlały na społeczność z wydoskonalenia Astronomii i Nawigacyi. Czem że była Fizyka przed wynalazkami Newtona iezeli nie zbiorem uroień i romansów? kilka prawd i swiateł przez doswiadczenia i pomóc Geometrii odkrytych utopione i zaciemione były w tłoku chimer i subtelnosci, doświadczenia i obserwacye niektore służyły raczej do stwarzania sobie imaginacyiney Natury, niż do doskonalenia rzetelnój;

Sekty szkolne passowały się z sobą barziéy będąc troskliwie o dociecenie i utrzymanie uroień swego wodza iak o poznanie prawdy. Newton dopiero opatrzony duchem Geometrycznym to iest duchem porządku, oczywistości i gruntownego rozumowania sporządził tak szczęśliwą Fizyki rewolucyą i pierwszą budownią tey Nauki na niewzruszonych gruntach prawdy założył. Wezwawszy na pomoc Matematykę i sztukę rachunku do dochodzenia tajemnic natury wytłomaczył nam pierwszy Anatomią swiatła w Optyce. Użył ich zaraz szczęśliwie do wynalazku teleskopów, i w pokazaniu sposobów które zostawił potomności do układania nowych i doskonalenia znanych Instrumentów Optycznych tak wiele oko ludzkie wspomagaiających w uwazaniu ciał albo przepaścią odległości, albo niezmierną drobnoscią za granice wzroku ludzkiego odsunionych. Ustanowiwszy początki Mechaniki, to [s. 268] do obserwacyi i doswiadczeń przystósowawszy wyciągnął rozległe prawa Przyrodzenia w niesmiertelnym Dziele Filozofii Naturalney. Cokolwiek o własności materyi do wszystkich ciał Natury rościagnioney, o siłach, odmianach i przeszkodach biegu, o prawach stych sił i odmian wypadaiących, o stósunku ciał płynnych do stałych, o mechanizmie i układzie swiata, o dzielności ciał Niebieskich na Ziemskie i skutkach stąd powstaiących dowiodł albo przepowiedział Newton, to wszystko zaciągnione od Starozytności mnożące się codziennie doswiadczenia i obserwacye pokazuią w dziełach Natury. Będąc więc Newton nayrzetelniejszym tłumaczem Przyrodzenia a przeto naypewniejszym Nauczycielem Fizyki dosyć pomysłnością swych usiłowań ostrzegł potomność ze tylko trzymaiac drogi od niego skazaney można w zrozumieniu albo pomnozeniu tey Nauki szczęśliwie postąpić. Jakoż tyle nasion ważnych wiadomości Fizycznych rzuconych w dziełach tego W[ielkiego] Człowieka, w ręku Geometrów wzrosło na owoce pozytywne Naukom i społeczności. Bradley wymierzył chyżość swiatła; Bouguer, Clairaut i Euler idąc drogą od Newtona przepisaną z bogacili Fizykę nowemi o tym cieie wynalazkami, ktorym Astronomia i Historia Naturalna winna tak potrzebną poprawę i doskonałość Instrumentów Optycznych. Prawa ciał płynnych tak ważne pozytki społeczności obiecuiące daremnie dochodzone od Gallileusza, Torricellego, Mariotta i od samego Newtona, dopiero od Daniela Bernoullego w części obiawione zostały. Za pomocą Geometrii zasadzoney na licznych doswiadczeniach w Petersburgu czynionych, które wynalazca a zaiego przykładem inni Fizycy do Mechaniki Praktycznéy i poznania Atmosfery szczęśliwie przystósowali. Znamy dziś dokładnie figurę ziemi, odmiany ciężkości rozniące się na roznych miéyscach iéy powierzchni, mamy stąd dokładniejsze mapy Ziemskie i morskie: ważne te dla Geografii i Żeglugi wynalazki winniśmy niez mordowanéy usilności sławnych w ieku Naszego Geometrów, ktorzy nakładem [s. 269] krola Francuskiego pod Ekwatora i biegun północny rozesłani wymierzyli Ziemię i wyciągnioną iéy figurę z wymiarow praktycznych okazali tę samę iaka z teoryi atrakcyi i ciał płynnych wypada.

Ten jeden w Fyzyce wynalazek powiększywszy granice umiejętności i przysłużywszy się wiele towarzystwu stanowiłby wielką epokę chwały dla rozumu ludzkiego, gdyby przy innych daleko znakomitszych nie tracił na swę wielkości. Nawigacya do wysokiego stopnia doskonałości pracami Astronomow i Obserwacyami żeglarzów wyniesiona obrana była znayważniejszey wiadomości wynaydowania długości geograficzney na Morzu, przez którą żegluiący obłąkani w rozległości morza, położeni między przepaścią wody i Nieba poznać by zawsze mogli na którym mieyscu ziemi znajduią się, a przeto poznanie lepię się o swiecie o drodze prowadzący ich to celu zamierzonego, i uniknąć mieysc niebezpiecznych na kartach morskich wytkniętych. Należy do wysokię chwały wieku naszego, że ta niewiadomość tak okropnemi kłęskami przez tyle wiekow opłacana upadła przy pomocy Matematyki. Clairaut, Euler i d’Alembert zwyciężywszy wielkie trudności rachunku, w których sam wielki ulgnał Newton odkryli nam dostatecznięsze prawa biegu Planet: Majer Astronom Gettyński idąc swiatłem tych teoryi w prostowaniu obserwacyi swoich ułożył tablice biegu Xięzyca i za ich pomocą odkrył ten ważny sposob wynaydywania długości na Morzu. Wielką tę dla Narodow żegluiących i ludzkości przysługę nadgrodziła wspaniale Anglia przez rozdzielenie kiludziesiąt tysięcy funtow Sztelingow między Eulera Autora Theoryi i między Mayera który ią tak szczęśliwie przystósował.

Zastanowiwszy się nad wzrostem dopiero wyliczonych i innych z wielu Matematyki pożytków, wyciągniemy tę wielką prawdę o postępku rozumu ludzkiego w Naukach: że jeden wynalazek pozyteczny iest dziełem, na które się wieki [s. 270] przez usilność i talent ludzi składaiają że prawdy i wiadomości niezmiernie od siebie odległe i nic pozytecznego nie obiecuiące stają się częstokroć pierwiastkami tego wynalazku; s czego ta wypada przestroga że w doskonaleniu Nauk nie należy usilności ludzkię sciesniać granicami samego iuż dostrzeżonego pożytku, ale ieszcze nadzieia przyszłych korzyści i chęć przysłużenia się potomności powinna nas równie troskliwemi czynic o wzrost tych nawet wiadomości których ieszcze nie widzemy użycia: albo że iaśnię powiem nie tylko do tego przykładać się powinniśmy co iuż iest pozyteczne, ale z równą gorliwością doskonalić to wszystko cokolwiek iest w Naukach prawdziwe, ponieważ i sam porządek rzeczy i Historia wynalazków ludzkich coraz barzię nas utwierdza, że tyle prawd i wiadomości, które w swych początkach były uznane za cale nieuzyteczne, osądzone za plód zbytkuiącego rozumu, stały się potém istotną pomocą lub zródłem naypozytecznięszych wynalazków: zaniedbawszy pierwszych nigdybyśmy byli nie trafili do drugich. Kiedy Gallileusz odkrył Xięzyce Jowisza a Newton rachunek Integralny wynalazł, któż kiedy pomyslił, że te tak odległe i suche z pierwszego widoku wynalazki ratować będą tysiące ludzi od pożaru morza, i ułatwią handel między Narodami, a przecie bez nich nigdybyśmy nie byli przysli do sposobu wynaydowania długości na morzu która nam te ważne korzyści przynosi. [na marginesie: poznanie Zegarów Astronomicznych

zawisło od poznania Praw, podług których kamień upada] Kiedy Archimedes zagłębiany w Geometrii dochodził własności Paraboli, toby się był spodziewał, że takie badania nauczą nas pewniejszego sposobu rzucania bomb i wydoskonalą sztukę wojenną? Na końcu przeszłego wieku, kilku Geometrów ubiegało się do wynalezienia linii najszybszego spadku, wszyscy wzięli to za dzieło bawiącego się geniuszu, i nikt nie pomyślił, że te dociekania odkryją towarzystwu daleko regularniejsze i wiarygodniejsze zegary. Gdyby Historia Kunsztów i Nauk tłumaczyła nam wzrost najszybszych wynalazków tak była łatwa do pojęcia, iak Historia dzieiów ludzkich, gdyby nam była podana z wiernym i porządnym wyłożeniem tych wszystkich pomocy, które albo dały początek wynalazkowi, albo wiele do jego przyłożyły się doskonałości, przekonalibyśmy się że każda [s. 271] prawda cirkulować musi przez umysły kilkudziesiąt pokoleń, niżeli się zamieni na wiadomość ważną i pożyteczną. Ze iako wszystkie korzyści z Nauk na towarzystwo zlane wynikły z uwazania skutków Natury, i opatrzonych związków między samemi skutkami lub między skutkami i potrzebami człowieka lub towarzystwa, tak zbioru rozleglejszych w przyszłości pożytków nie możemy się spodziewać tylko od równego doskonalenia Nauk tych, które pracują nad uwazaniem skutków przyrodzenia, i tych które doskonalą i wspomagają rozum w porównywaniu i stosowaniu tych skutków. Każda prawda scisle dowiedziona, każdy skutek upatrzony w Naturze, nie jest niepożyteczny tylko przez wzgląd na naszą niewiadomość, ale nigdy nie może być obojętny bacząc na cel który sobie w poznawaniu rzeczy zamierzamy, i do którego przez swój wzrost zbliżają się Nauki: dlatego że nie umiemy tej prawdy przystosować nie powinniśmy iey zaniedbywać ale podać ją potomności wypracowaną i wyłożoną w całym swietle która potrafi iey szczęśliwiey ożyć, i korzystać z prac naszych, tak iako wiek nasz korzysta z usilności wieków poprzedzających. Zgoła Nauki przeznaczone nie na pożytek tego lub owego pokolenia, ale na dobro rodzaju ludzkiego nie tylko zamykać powinny żniwo pożytków dla współczesnych, ale nawet nasiona przyszłych korzyści dla potomności. Zgromadzenia więc uczone i Zwierzchność kraiowa zaradzając o oswiecenie Narodu cale inaczej myśleć powinna w rozkrzewianiu i doskonaleniu umiejętności, iak myśli powszechność. Kilka wieków gotuje materyały na iedne pożyteczne dzieło garszka ludzi obdarzonych talentem i rozsypanych po rożnych wiekach [skr.: pokoleniach] i częściach ziemi przerabia ie na korzyści powszechne, a społeczność zdaie się używać tych wszystkich owoców prac z iakąś niewdzięcznością, bo we wszystkich wynalazkach szanując tylko swe korzyści i wygody rzadko oddaie sprawiedliwość rozumowi, nic nie ceniąc tych wszystkich prawd i swiateł, które chociaż przez odległe lata cale istotne pomocy do tych przyłożyły się korzyści. Jezeli los iaki lub przypadek zwrocił reflexyą Wielkiego człowieka do zbliżenia iedney prawdy do drugiey, i wyciągnięcia z niey pożytecznego dzieła, dzieło to uchodzi zaraz za dzieło [s. 272] losu i przypadku w zdaniu powszechności, która nie chce zważyć że ten sam przypadek mógł się tysiącom ludzi nadarzyć,

a przecież nic pożytecznego nie sporządził, czemuż bo przypadek bez talentu i reflexy nic w naukach nie potrafi utworzyć. Siłaż to ludzi nie patrzyła na spadające z drzewa jabłka przed Newtonem, a przecież żaden praw Atrakcyi nie wynalazł? Siłaż [skr.: optykow] Fizykw nie bawiło się rozczepionem przez szkło światłem a przecież żaden nowéy o swietle umiejętności przed Newtonem nie odkrył? Jakoż wielu trzymającym wydęty przy ogniu papier moc ciepła mogła wyrwać i podnieść, a przecież nikt przed Montgolfier Bani powietrznych nie wynalazł? Powszechność nie sięgając myślą odleglejszych dróg prze które rozum ludzki przechodzić musi do wyciągnięcia pożytecznego wynalazku, nie czując iak jedne prawdy wpływają w przystósowanie drugich, sam tylko własny, ten ieszcze bliższy w oczy pożytek chciałaby mieć za granice usilności towarzystwu uczonych, gdyby te poszły za tem żądaniem, i nieprzykładały się tylko do udzielenia i doskonalenia tego, co iuż pokazało się pożyteczne, wynalazki ktore są albo owocem współczesnych albo darem poprzedzających wieków zostałyby zawsze w iednym stanie, Nauki, gdzie wzrost iednéy wprowadza pożyteczną rewolucyą do drugiéy zbliżyłyby się do upadku, a nie przydając korzyści towarzystwu przestałyby mu być pożyteczne, bo społeczność nie zwykła cenić użyteczność przez wzgląd na to, czego iuż używa, ale przez nadzieję tego czego oczekuje: rozum ludzki obrany stylu pomocy ile praw zaniedbanych stałyby coraz w swoiéy dzielności aż do stracenia całej swéy zasługi. Słowem chcieć nauki uczynić Narodowi pożytecznymi przez przykładanie się do pewnych wiadomości a zaniedbanie inszych dlatego ze ich nie widzemy pożytku jest to właśnie godzić na ich upadek, pokazać [skr.: kiedyś] towarzystwu, że nawet te wybrane będą mu kiedyś niepotrzebne.

Wszystkie działania Natury wypadają związku wszystkich sił w ciałach machine swiata składających, człowiek zagłębiiony w uwadze tego wielkiego widwiska [s. 273] znajduje w każdéy cząstce téy ogromney całości morze tajemnic: na ile sobie klass ten niezmierny skład rzeczy rozłożył, ile różnych względów w ich uwazaniu dostrzegł tyle mu podziałów i gatunków Nauk wypadło, ktore tak się powinny kiedyś w ogólnych początkach zbliżyć i trzymać, iak się wiąże cały Mechanizm i budynek Natury. Ta jest ostatnia granica doskonałości ludzkiego rozumu, od której po usiłowaniach tylu wieków ieszcze iescemy nieskończenie odlegli.

Każda prawda scisle dowiedziona której ieszcze nie widzemy użycia jest to albo obłąkane swiatełko w rozległej sferze poznawania naszego, ktore należy poty powiększać poki nie będzie dosyć mocne do odkrycia nam iakiéy ważnéy skrytości, albo ta prawda być może pomocą wspierającą rozum w zawikleszych dociekaniach, którą powinniśmy poty doskonalic poki umysł nie dostrzeże czasu i potrzeby zażycia iéy s pożytkiem.

[na prawym marginesie] Opuścić albo zaniedbać taką prawdę byłoby to może udusić w kolebce ważną iaką Naukę lub kunszt.

Z dopiero wyliczonych uwag to się wnosi, że ludzie dla tego niesprawiedliwie częstokroć sądzą o zasługach rozumu w wielu wynalazkach, że używając ich korzyści albo nie czują albo gubią z myśli prawdziwe sposoby, które do tego wynalazku przywiodły; że dla tego zle sądzą o pożytkach wielu Nauk, iż nie widzą iak jedna prawda wpływa w odkrycie lub przystósowanie drugiey, i iak rozmaitych pomocy potrzebuie rozum ludzki do przedarcia się przez tłok trudności do wyobrażenia prawdy pożyteczney, albo że nie dochodzą rzetelnego celu, który bydyż powinien założony w doskonaleniu Nauk.

Wyłożywszy w ogolności widok rzeczy, który nas powodować powinien w Nauce Przyrodzenia, potrzeba mi teraz przeysdź przez wszystkie materye, ktore rostrząsa i dochodzi Fizyka, w kaźdey szczególności przykładem i rozumowaniem pokazać iak wiele posłużyła pomoc Matematyki, co nam w kaźdey do dochodzenia zostaie, iak iak w tey potrzebie doskonalenia przy Obserwacyach i doświadczeniu wiadomość Geometrii iest nieuchronna, wytknąć cośmy winni w kaźdey rzeczy doświadczeniu, a co Geometrii zeby sie wtym porównaniu rzetelniey wydały przysługi iednego sposobu dochodzenia Natury z drugim. Należy mi ieszcze znieśdź te materye [s. 274] Fizyki gdzie Geometriya przystosowaną bydyż nie może, stemi gdzie iey użycie szczęśliwie się udało, żeby poznać różnicę wzrostu i doskonałości pierwszych od ostatnich, przez co starać się będę dowieśdź, że chcąc poznać Fizykę ogólną trzeba bydyż uczniem Newtona, bydyż zaś uczniem Newtona nie iest to nauczyć się reguł Filozofowania ktore ten Wielki człowiek przepisał, ale umieć ich użyć w nieoddzielnym prawd Geometrii do doświadczeń i obserwacyi stósowań. Nakoniec potrzeba mi [skr.: dowieśdź] pokazać w których rzeczach Geometriya użyta bydyż nie może i że stosując ją zle, albo stósując do tego, gdzie nie powinna bydyż stosowaną iest to raczey rzeczy szkodzić iak pomagać wzrostowi Fizyki. Co wszystko stanowić będzie objekt drugiego dyskursu.

2. Tekst wystąpienia Jana Śniadeckiego *O Przyłożeniu się Nauk Matematycznych do wzrostu Fizyki. Diskurs Drugi Czytany dnia 13. Miesiąca Maia 1785go Roku.* Dokument ten, wraz z brulionem, znajduje się w pierwszym tomie odnalezionych rękopisów ([21], F1511–23).

[s. 46]

O Przyłożeniu się Nauk Matematycznych do wzrostu Fizyki
Diskurs Drugi
Czytany dnia 13. Miesiąca Maia 1785go Roku

Mówiąc iuż stego Miéysca za potrzebą Nauk Matematycznych do zrozumienia i dalszego doskonalenia [skreślone: wiadomości Fizycznych] Fizyki, wyłożyłem ich pomocy, któremi wsparty rozum ludzki trafił na prawdziwą drogę dochodzenia tajemnic Natury; [skr.: rozdarł] zdiął z wielu stron tę zasłonę, którą Przyrodzenie pokrywszy przyczyny dzieł swoich trwożyło tylko skutkami swemi [skr.: lub]

i zadziwiało przez tyle wieków niewiadomość. Widzieliśmy tam, iak doświadczenie i Obserwacye same błąkaiąc naprzod zmysły człowieka po pierwszý ze tak rzekę skorupie rzeczy, nie służyły tylko za materyał uroień i przewidzenia aż do czasów Newtona; iak te dopiero oświecone wymiarem i rachunkiém zaczęły głębiéy wglądać w skrytości dzieł o nie uderzających: a człowiek za światłem Geometrii nie tylko stał się wiernym świadkiem skutków Przyrodzenia przez zmysły, ale razem tłumaczem Natury przez wynalazki praw, ktoremi ona się rządzi w działaniach swoich. Ile zdradą imaginacyi uniżył się w fałszywych mniemaniach, tyle pomocą Geometrii wyniosł się w wysokich i pożytecznych prawdach w Fyzyce odkrytych. Przeprowadziwszy uwagę po znakomitszych pożytkach, ktore na towarzystwo i człowieka z Nauk Fizycznych spłynęły; dowiodłem, iak ieden wynalazek pożyteczny iest darem na który się usilności ludzkie przez kilka wieków składaia; ze prawdy s początku wzięte za czcze i nieużyteczne stały się potem pomocą a nawet zródłem najszacowniéyszych dla społeczności wynalazków, a zatem że towarzystwa uczone z równą usilnością pracować powinny nad dochodzeniem i doskonaleniem tego wszystkiego cokolwiek iest w Naukach prawdziwe, a Zwierzchność oświecona wspierać ie powinna całą powagą w tych usiłowaniach. Sąd społeczności nie zawsze takim pracom przyiazny nie powinien to bydz wyrocnią zrazaiącą dowcipy w podobnych przedsięwzięcaich, bo społeczność uzywa owocow Nauk, nie wchodząc przez iakie to drogi przyśdź musiał rozum ludzki do wygrzebania iéy tych pożytków. Światło dobroczynne umiejętności poki tylko iasnieć będzie w plemienu ludzkim, nigdy nie rozpędzi zupełnie cienia niewiadomości, umysły ludzi tak iak ich oczy zawsze [s. 47] będą miały nierównię i odległą granicę widzenia; wzrok pospolity zawsze się zgubi tam gdzie dosięgnie wzrok przenikający dowcipu. Chwała atoli rzetelna Nauk naznaczona korzysciami ludzkości i towarzystwa nigdy się nie utrzyma tylko gruntowném poznawaniem i dowodzeniem prawd, bo rozum ludzki nigdy nie uwieczni swey mocy zaszytém tylko w płodach zbudowanych na niewzruszoney pewności: zawsze będą umysły mruczące na to czego im niedostało się zrozumieć, a liczba tych przemagaiąc w massie społeczności składać będzie trybunał zle rozumianey gorliwości szukającej we wszystkim pożytków nad to od ich wzroku odległych, usiłuiącey nie tak przez złą wolą iak przez niewiadomość zbytkiem interessu powszechnego szkodzić rzetelnemu interessowi Nauk. Potrzeba dla chwały ludzkiego rozumu aby ludzie zagłębieni w dociekanie takowych prawd byli przeniknieni duchem, nie mogącym się ani niewdzięcznością społeczności, ani wrzaskiem fałszywéy gorliwości od trudnych swych przedsięwzięć odstręczyć. Widząc iak ta wada myślenia głaszcząca niewiadomość i lenistwo wymodzby mogła wiele kosztownych ofiar w Fyzyce kosztem umiejętności i uczących się; przedsięwziąłem mocne w sprawie oboygą, aby Młodzi naszey wytknąć drogi gruntowney Nauki, którą wychodząca na Nacuczycielstwo bydz powinna opatrzena, żeby w pierwiastkach oświecenia Narodu

zapobiedz powierzchowności, która będąc kuznią charlatanizmu bywa często-
 kroć szkodliwsza iak niewiadomość.

Cokolwiek z widowiska działającej Natury i s potrzeb rozumu ludzkiego za-
 głębiającego się w poznanie iey skutków zebrać można początków ogólnych za-
 wracających uwagę Fizyka od doswiadczenia lub obserwacyi do Geometrii; co-
 kolwiek szczęśliwa rewolucya tey umiejętności sporządzona ręką Geometrow
 zawiera pożytecznych przestrog i prawideł dla usilności ludzkiej krzątaiącej się
 około dokonywania i doskonalenia tey gruntownie założoney budowni wiado-
 mosci naszych, niz to stanowiło materyą pierwszego Diskursu. Zostaie teraz
 ogólny ten obraz wyiasnić, w swoich częściach: przeprowadzić uwagę po wszy-
 stkich materyach dociekaniu Fizyka zostawionych, i rozsądzić co w każdej do-
 swiadczeniu lub obserwacyi, co zas posiłkom Geometrii winniśmy: czego od
 samego świadectwa zmysłów, a czego od zmysłów rozumowaniem i wymiarem
 wspartych spodziewać się należy. Przeprowadzenie niewysilone w swych włas-
 nościach i płodach, w każdym gatunku iestestw swoich zawarło obfite nasiona
 umiejętności: zmysły nasze giną w mnoŹwie stworzeń Natury; a uwaga tonie
 we własnościach i składzie każdego [skr.: gatunku] w szczególności iestestwa.
 Liczba Nauk Fizycznych tak się wielka zrodzić może w głowie człowieka, iak
 iest wielka liczba płodów [s. 48] Natury. Wszakże ciało nasze wystarczyło na
 materyał do utworzenia tyle Nauk Medycyny i Chirurgii; dziś nawet członki iego
 pojedynczo uważane wystarczają na założenie szczególnych Nauk i profes-
 syi. Gdyby iestestwa inne tak nasz żywo zatrudniały, iak nasz zatrudnia Machi-
 na, w szczególnościach każdego znaleźlibyśmy tyle do uważania, ile
 znajdujemy w człowieku. Ale nie te to szczególne Fizyki części będą dziś ce-
 lem uwagi moiej: pod imieniem Fizyki rozumiem tu umiejętność, która bydz
 powinna przewodnikiem i która prowadząc uwagę człowieka po całej Naturze
 zastanawia ią naprzod nad przymiotami udzielonemi wszystkim ciałom, nad od-
 mianami będącemi skutkiem tych przymiotow albo przyczyną innych: nad pra-
 wami wiążącemi wszystkie działania i odmiany, władającemi przypadkami o zmys-
 ły nasze biiącemi: która w łańcuchu prawd wyciągnionych ze skutków i ich
 między sobą związku przygotowawszy umysłowi wielkie pomocy, zbliża iego
 uwagę do szczególnych ciał i własności iakimi są Zywioły, Światło, Widowis-
 ka napowietrzne, obroty ciał Niebieskich, Magnetyzm, które są przyczyną albo
 skutkiem nayliczniejszych odmian w ogromności swiata spotykanych, zrzod-
 łem korzysci albo okropnych klęsk dla człowieka. Czym iest Geometrya wzglę-
 dem Fizyki, tém bydz powinna Fizyka względem Medycyny, Chemii, Żeglugi,
 [skr.: Botaniki] Rolnictwa, Historji Naturalney i innych umiejętności z Przyro-
 dzenia czerpanych to iest bydz powinna składem prawd pewnych i ogólnych
 o własnościach, siłach, prawach i odmianach ciał, które w Fizyce bydz powinny
 wynaydowane i nayscisłej dowodzone, a ktoremi w wyliczonych umiejętno-
 ściach rządzić się tylko i ich w potrzebie użyć należy. Użycie zaś i stósowanie

wiadomości zawsze iest niebezpieczne, poki ich pewność w całej nie iest pokazana oczywistości, gdyż używać wiadomości niepewnych byłoby to może stać się ofiarą złudzenia, pracować na trwałość błędu, [skr.: albo] i trwonić usilność na pomnożenie smutnych iego wypadków: a znowu poddawać prawdy osobliwie zawikłéjsze, a zaniedbywać ich dowodu iest to narażać tę prawdę na powątpiewanie kiedy o niéy, zacmi iéy światło i razem obierać się dobrowolnie z innych prawd w niéy zawartych. Rozciągniemy niżej tę myśl [s. 49] obszerniej, tu zaś to nam tylko z wyłożonych uwag wypada: że Fizyka mając za cel takie poznanie skutków i praw Natury, ktoreby rozrzucalo światło po wszystkich umiejętnościach naturalnych zaprzątionych pożytkami człowieka i towarzystwa, króreby było xięgą prawd powoduiącch w poznawaniu [dopisane: dochodzeniu] bądź fizycznego bądź moralnego porządku, albo w naginaniu iestestw i skutków Przyrodzenia do potrzeb i wygod życia: słowem któreby było skarbem dla potrzeb człowieka, pokarmem iego przemysłu, a pamiątką iego rozumu i usilności; umiejętność ta powinna w takiéy pewności tłumaczyć wynalazki ludzkie o Naturze, w iakiéy są podane od pierwszych tey Nauki założycielów, albo w iakiéy potem są zostawione od ludzi szczęśliwie się zatrudniających około ich wydoskonalenia. Zobaczmy teraz iak niepodobna tego dostąpić bez rozległéy wiadomości Nauk Matematycznych. – Nie naruszając porządku iakiego się powszechnie chwycili Fizycy w tłumaczeniu tey Nauki, własności ogólne ciał naypierwéy ich zatrudniają uwagę. Zawieszono nad kazdém ciałem zmysły spostrzegą pasmo dowodów przekonywających nas o tylu własnościach ciał ogólnych. Cały zbiór wyszukanych doswiadczeń cały aparat machin na ktore się tak siliła sztuka i przemysł daleko nas mniéy uczą o rozciągłości, o ciężkości, o nieprzenikliwości, o sprężystości i innych własnościach ogólnych ciał, iak prosty widok codziennych w Naturze skutkow [i] przypadkow. Tu mniéy potrzeba okazałości i pompy doswiadczeń, a więcey refleksy, zważywszy że uwaga własności ogólnych iest to szczerza Metafizyka o ciałach: gdzie Fizyk przekonawszy się z obserwacyi o iestestwie i ogólności iakiego przymiotu pracować powinien nad oddziałem skutków z tego przymiotu wyptywających, i nad poznaniem związku między temi skutkami, i dla tego w mnoŝtwie obserwacyi upatrzeć powinien jednę lub kilka, któreby wiążąc inne służyły za grunt iego refleksy do ogarnienia tego przymiotu w całej rozległości; i do poznania innych od niego zawisłości. Trzymając się tey drogi ledwo nie każda ogólna własność stanie się zródłem Nauki prowadzącey go do praw ogólnych służyć mających za grunt w Fizyce szczególnéy. [s. 52] Weźmy za przykład nieprzenikliwość: wszystkie obserwacye w Naturze własność tę ciał okazujące przyprowadzą Fizyka do téy uwagi: że ciała nie mogą się przeniknąć, a napadając na siebie muszą się sobie ustawicznie opierać, a w tym wzajemnym odporze iedno odmieniac stan i położenie drugiego, udzielać sobie wzajemnie sił, któremi poruszone, bydź muszą przyczyną wielu odmian w sobie i innych ciałach ie otaczających.

Ta jedna reflexya wyciągnąwszy iego zmysły na ogromny teatr swiata skaże mu od wierzchu ziemi aż do głębi Niebios mnostwo odmian wlewaiących że tak rzekę zycie w Naturę i całą iéy utrzymuiących dzielność. Zmysły otoczone całém iestestwem Przyrodzenia, uderzone wielością rozmaitych odmian wysisną że tak rzekę w umyśle Fizyka obraz biegu, który iest prawie duszą Przyrodzenia i przyczyną nayliczniéyszych iego skutków. Bieg wlewa czucie i zycie w zwierzęta, bieg okrywa powierzchnią ziemi tylu rozlicznemi płodami w roślinach, bieg wymierza sprawy ludzi w czasie, bieg wspiera siłę człowieka w tylu machinach, bieg odkrywa korzyści człowiekowi nawet w przepaści Niebios; człowiek za pomocą biegu stwarza dobroczynność w naysrońszych żywiołach naginaiać ie do swych wygod i potrzeb. Te i inne skutki biegu stawić się powinny w myśli Fizyka, ieżeli chce [skr.: bydź] wiedzieć cel i rozmaitość swego badania, i wyniśdz na tłumacza naywalniéyszych Natury działań: i iako Natura bez biegu byłaby martwą [skr.: i strętwiąłą istotą] tak poznawanie iéy skutków bez poznania dokładnego praw biegu nie może bydź tylko ciemne niedokładne a częstokroć fałszywe. Przypatrzmy się teraz iak daleko Obserwacya i doswiadczenie wesprzeć mogą Fizyka w dochodzeniu praw biegu. Doswiadczenie i obserwacya wraziwszy w umysł Fizyka wyobrażenie biegu i różnych iego gatunków, okazawszy siłę ciężkości w swych rozległych skutkach, i poddawszy tę za miarę porównywania wszystkich iakichkolwiek sił bieg sprawuiących odstępuje go z całą pomocą zmysłów w dochodzeniu praw, którym są ciała w biegu posłuszne. Wszystkie prawa biegu są dziełem reflexyi, ktore odkrywszy wracamy [s. 53] się dopiero porównyuiąc wypadki rozumu ze stósunku sił i ich skutków wyciągnięone z wypadkami Natury. Nauka biegu nie iest to iak wielu mniema Nauką doswiadczenia, ale Nauką prawdziwie umysłową iak Geometrya, a zatem pierwsza tak pewna i oczywista iak druga. Rozum tyle tylko odbiera w Mechanice pomocy od zmysłów do wyobrażenia sobie biegu i iego pierwiastków, ile iéy odbiera w Geometrii początkowej do wystawienia sobie rozciągłości z ciał wziętey i iey podziałów; wszystkie prawdy Geometryczne są to stworzenia reflexyi, ktoremy do ciał stósuiać wynayduiemy ich wymiar prawdziwy: prawdy rownie mechaniczne są to płody rozumu, ktore stósonwane do biegu ciał odkrywaią nam skutki biegu w ciałach takie, iakie nam rozum czysty w Mechanice pokazuie: nie w równéy prawda scisłości, bo prawdy geometryczne są to granicami do których się tylko prawdy Fizyczne w swéy pewności zbliżaią dla tego że skutki ciał nigdy się w takiej nie okazuią prostości, w iakiéy ie sobie umysł geometryczny wystawia. Fizyk w tłumaczeniu biegu może bydź pod dwoma uważany względami. Albo to będzie prosty robotnik, który wziąwszy wypadki głębokiéy reflexyi i wyrazy ogólne praw biegu, pokazywać ie będzie w obserwacyi i doswiadczeniu nie wchodząc w te wszystkie myśli ktore rozum do odkrywania i powiedzenia tych praw przywiódł: podobny do owego Miernika, który uzywa tylko wypadkow Geometrii do rozmierzenia sztuki pola i ziemi nie

mysząc a częstokroć nie znając gruntu, na którym się jego sztuka zasadza: w takim przypadku Nauka zamieni się na prostą historią lub rzemiosło, które nawet nie może się tak pomyślnie udać z pomocy Geometrii obranemu, iak się częstokroć praktyka miernikowi udaie, gdzie przypadki nadto są proste i iednostayne, kiedy w biegu w każdej prawie aplikacyi stosowane wypadaią szczególności mogące naybiegłéyszego zatrudnić. Więcey powiem ieżeli Fyzyk w Nauce biegu zamieni się na prostego rzemieślnika [dopisane: robotnika], przy nieswiadomości tego, co w dowodzeniu praw biegu wpływać może, cała sztuka doswiadczenia, cała okazałość [s. 50] jego machin na nic mu się więcey nie przyda chyba na pokazanie tak scieśnionéy Natury iak są wazkie i niedostateczne sposoby ktorými on się iéy usiłuiie badać. Poznaią samotne i rozrzucone doswiadczenia przypadki, a zadnego z nich nie mogąc wycisnąć pozytku, nie przyidzie nawet do tego w sobie zamierza, albo zamierzyć powinien w swoiéy Nauce. Chcąc pokazać w przykładzie to com dopiero założył. Stawmy pod uwagę takiego Fyzyka prawa ciężkości. Kamień z góry lecący i przebiegaiący przeszło Piętnaście Stóp Paryskich w sekundzie daie mu moc tey siły na wszystkie ciała działaiącey. Pozwólmy, że obserwacye i doswiadczenia pokażą mu ieszcze prawa biegu przyspieszonego w ciałach spadaiących, pozwolmy że pokaże w doswiadczeniu iak ciało dwoma siłami naglone ustawicznie kierowność odmieniać musi a zatem opisać linią krzywą, pozwólmy że nawet pokaże nam rysunek w biegu tey linii opisanéy, i tu iuż skończy się podobno cała jego Nauka zmysłowa. Ale te wszystkie bawidelka częstokroć niezgrabne, ucząż nas co więcey o Naturze? pokazuiąż nam iakie stego korzyści? daiąż nam poznać związek i zawisłość iednych skutków w Naturze od drugich, iak nam ie Fyzyka podług prawdziwego swego zamiaru wykładać powinna? Zobaczmy teraz do czego te obserwacye przyprowadzą Fyzyka za światłem Geometrii i rachunku postępuiącego. Bieg kamienia da mu przez oberwacyą skutek ciężkości, którą on wszystkie inne siły w Naturze równaiąc potrafi ich prawdziwą ocenić wartość, bieg kamienia pokaże mu moc prochu wyrzucaiącego kulę z armaty, przezeń oceni moc odporu w ciałach uderzaiących o siebie, przezeń wyrachuie moc sprężyn do biegu iakiego użytych, pokaże siłę wody spadaiącey lub biegiem swoim obracaiącey tyle machin pożytecznych, moc wiatru na skrzydła wiatraku lub zagle okrétu biiącą: przez bieg kamienia wymierzy bieg Xiężyca toczącego się około ziemi, wyrachuie jego dzielność w podnoszeniu morza i atmosfery, z biegu kamienia złoży zegary wiszące, determinować [s. 51] będzie długość pręta w tymże zegarze do regularnego czasu wymierzania: przez bieg kamieni oceni skutek sił śródkowych, które prowadząc Fyzyka do obserwacyi i dopiero ułożonym zegarem skazaż mu odmianę długości pręta zegarowego na roznych mieyscach powierzchni ziemi, s którey to odmiany wyciagnie prawdziwą figurę ziemi, do którey go bieg iednego kamienia przyprowadził. Widzemy z iednego przykładu iak tu poznawanie Natury przez same doswiadczenia i obserwacye iest czcze i ciasne, iak

toż poznawanie światłem geometrii wsparte jest rozległe i co do pożytków na towarzystwo spływających i co do związku skutków, które się w wielkich działaniach Natury pokazują: w jednym bowiem doświadczeniu dochodzemy łańcucha skutków które od tej samej siły zawisły. Natura w myśli wprzód uważanego Fizyka nie może się pokazać tylko zwiłkana, ciemna, ślepo działająca i zazdrosna człowiekowi; w uwadze Fizyka Geometrii wyda się wielka, jednostajna, prawom swoim posłuszna i dobroczynna. Pierwszy Fizyk chcący o mocy Przyrodzenia sądzić zda się mi się podobny do Nietoperza chcącego sądzić o świetności słońca ze słabych resztek światła w ciemnościach zabłąkanego. Jeżeli Fizyk w drugim rozważany względnie dochodzi wprzód praw biegu, i te dopiero ogarnawszy porównywa ze skutkami Natury przez obserwacje, jeden przypadek iakiesmy widzieli pokaże mu pasmo prawd ważnych i pożytecznych, które od Niego pochodzą a widząc skutki przyrodzenia w takim związku i zawisłości, iaka między siłami i odmianami rzeczy zachodzi, będzie dopiero prawdziwym tłumaczem Natury. Ale taka uwaga Natury zanurzy jego umysł w przepaść trudności [skr.: s których go tylko sama przepaść pomoc Matematyki wyższej potrafi wyprowadzić]. Mnogość rzeczy wdzierających się razem w uwagę biegu tak uciemniży jego umysł, iż tylko pomoc Geometrii wyższej i naydelikatniejszy rozkład rzeczy uczynić ją może dostępną. Żeby przyszedł do biegu ciała uważać wprzód musi bieg punktów oderwawszy tym czasem myśl od wszystkich odpisów, a wystawiwszy sobie na [s. 54] przód iedną tylko siłę władnącą odkrywa prawa biegu jednostajnego bądź statecznego [brul.: stałego] jeżeli ta siła raz uderzywszy na punkt ustała, albo przyspieszonego jeżeli bezprzestannie nań władnie albo spóźnionego jeżeli odpor iaki znajduje ciało który jest siłą w stronę przeciwną działającą. Powiększając potem liczbę sił uderzających na punkt, przechodzi do biegu bezprzestannie się odmieniającego, szuka drogi, którą ciało w każdym przypadku opisać musi, i w niezmierny krainie miejsca wynajduje jego położenie w każdym momencie. Pierwiastkowe te uwagi odkryją mu zaraz prawa biegu ciał spadających, wyrzuconych w górę. Drogi i rewolucye peryodyczne wszystkich ciał Niebieskich krążących około słońca; gdyż Planet i Xiężycę dla niezmierny od siebie odległości uważane bydy mogą w swoich drogach iako punkta błąkające się, a ciała ziemskie spadające będąc siłami równoległymi nagłone takim muszą bydy posłuszne prawom iak by były punkta oderwawszy myśl od wszelkiego odporu. Od tych uwag prostych idzie potem do zawiększych uważając iuz massy ciał w rozmaite figury odwiedzone, a zatem w kazdey massie tyle sił ile cząstek. Tu wezwawszy na pomoc Naukę wymiaru brył, i rachunek zgromadzania sił cząstkowych do złożenia massy, odkrywa prawa biegu w Massach ciał zachodzące, siły które iedna bryła wywiera na drugą; stych tłumaczy bieg ciał uderzających na siebie lub bezprzestannie władnących, obroty ich wokoło swoich osi: uwaga biegu w iedney [dopisane: iakieykolwiek

krążący machinie] furtawce około swej osi prowadzi go do praw biegu osiowego Planet, i wielką liczbę skutków natury tłumaczy^(*) Te głębokie reflexyi wypadki wytłomaczywszy na ięzyk Geometryczny w iedney formule objawia tysiąc tajemnic Przyrodzenia, ogarnia tyle obrotów przedziwnych świata, które mu potem oczy jego ciała tak pokauią w Naturze, iak mu ie oczy zagłębioney reflexyi skazały w umyśle. Siłę atrakcyi rostrząsaiąc podług tych ogólnych prawd, wyciąga z niéy cały układ świata i wszystkie ciał Niebieskich obroty, achcąc [s. 55] całym blaskiem oczywistości okryć swe myśli, wcisnąć wątpliwość całym ciężarem pewności wpada w rozsądny Sceptycyzm, zapomina o tey sile która mu wytłomaczyła tyle skutków Natury, a na same tylko obserwacye obrociwszy uwagę szuka iakiéy potrzeba siły władaiący ciałami, do wydania takich koniecznie skutków, iakie nam Obserwacye pokazuią w Przyrodzeniu. W tym ieszcze badaniu pomocą Geometrii wsparty wymierzaiąc skutki obserwacyi i równaiąc ie z sobą odkrywa ze tą siłą nie może bydź tylko atrakcyja takim prawem rządzona, iakie wprzod s czystych praw Mechaniki wydobył. Tu dopiero sama Natura przyznaie się do wynalazku człowieka, geniusz iéy który nadał prawa światu, objawia się człowiekowi tłumaczącemu te wszystkie skrytości. Widzemy więc iak ciężkość i nieprzenikliwość uważane od Fizyka światłem Geometrii prowadzonego rodzą nauki całe, wielkie prawa Natury tłumaczące. Pierwsza prowadzi go do porównania i cenienia wszystkich sił w Naturze z siłą ciężkości, druga do poznania praw biegu, obydwie do poznania układu świata, i rozlicznych stąd pożytków złanych na towarzystwo, kotorem iuż dawniey w pierwszej Dyssertacyi wyłożył. Obydwie rzucią mocne grunta dla Astronomii, Mechaniki praktyczney, Historii Naturalnéy, w ktorey poznanie układu świata jest wiadomością ważną do poznania układu ziemi.– Liczne doswiadczenia przemysłem Fizyków ustanowione, i obserwacya codzienna przekonywaią nas o sile Atrakcyi w ciałach ziemskich: wydaie ona się w związku cząstek ciał stałych, w powinowactwach Chemicznych, w elektrycznych skutkach, w sile magnetycznéy, w gięciu się i łamaniu światła, w rosciekach i iinnych niezliczonych skutkach codziennie zmysłem naszym podpadaiących. Siła ta utrzymuiąca wszystkie ciała przy ziemi, nie roźni się od siły utrzymuiący wszystkie Planety i komety przy Słońcu; ale ciała ziemskie nad to są w wielkiéy liczbie i nadto zbliżone do siebie, aby powszechna ta własność w przód niezliczonych przeszkod nie cierpiała znaczny w swych prawach odmiany. Wszakże ciała Niebieskie wzajemnym na siebie działaniem odmieniaią znacznie moc słońca [s. 56] wprowadzaiąc tyle nieregularności biegu; które naybarziéy w Xiężycach i kometach widzieć się daią, aż dopiero ciała ziemskie w tym mnostwie i w tak małyéy uważane odległości? Rachunek biegu Xiężyców dosyć nas iaśnie przekonywa iz pomocy Geometrii tém są nieużytsze, im są zawikléysze skutki do których ie stósować usiłuujemy; i dla tegoć to użycie rachunku do tłumaczenia praw

(*) iakie są Libracye Xiężyca, kołysanie się osi ziemskiéy.

Attrakcyi w ciałach ziemskich nie tak się szczęśliwie udaie, albo że właściwiéy powiem, nie tak bydź może proste i łatwe iak w ciałach Niebieskich. Uwaga Hrabiego Buffon iest wielka i bydź może Fizykom kiedyś barzo pożyteczna, że w rachunek Attrakcyi ciał ziemskich wchodźć koniecznie powinna ich figura, która nikiąc w ciałach Niebieskich dla niezmierney ich od siebie odległosci, pomocy Geometrii naybarziéy ułatwia. Powiedzialem że ta uwaga stać się może kiedyś barzo pożyteczna; będzie bowiem mozna przyisz do użycia iéy przez następuiące myśli. Siły udzielone wszystkim materii cząstkóm w iedną masę złożonym uważać się mogą w ieden punkt skupione który się szrodkiem massy nazywa; mozna więc kilka brył ciał ziemskich iako tyleż punktów na siebie działających uważać, sktorych każdy taką iest obdarzony mocą, iaka z iego bryły i figury wszrodek ciężkości zebranych wypada, co iuż znacznie uwagę prościéyszą czyni. Pierwsze zadanie które nam wprzód do szczęśliwego tey myśli przystósowania rozwiązać należy, iest to: wynaleśdź w każdej massie iakąkolwiek figurą obwiedzioney szrodek ciężkości, i determinować iego od powierzchni odległość, aby mieć odległość iednego ciała działającego od drugiego od której to odległosci moc attrakcyi zawisła. Jeżeli zaś kilka mass blisko siebie iest położonych, uważiąc ich dzielność względem ciała odlegleyszego, mozna znowu bliskich tych mass atrakcyą w ieden punkt zebraną uważać, i szukać przez Geometrią szrodka siły kilku mass bliskich, a tak zawsze zawikłane skutki mozemy tą uwagą znacznie uprościć. Niestety! ze rachunek [s. 57] całkowania /Integralis Calculus/ od którego pomocy rozwiązanie dopiero wyłożonego zadania zależy, przy tylu usiłowaniach Geometrów ieszcze do tego nie iest przywiedziony stopnia doskonałosci aby nam na wszystkie przypadki w doswiadczeniach zachodzące wystarczył. Stósowanie tych myśli do zadań Fizycznych aż nadto każdego przekona iak wiele ważnych w Fizyce trudności od większego Geometrii postępuku swego ułatwienia czekaią. Nie mozna atoli rozpaczać, abyśmy [skr.: kiedy] przy usiłowaniu Geometrów w doskonaleniu tak dzielnych pomocy, i przy pracach Fizyków w pomnożeniu doswiadczeń które służyć powinny za grunt rachunkowi, nie przyszli kiedyś do tey szczęśliwéy epoki, gdzie zbliżenie ciał do zmysłów naszych nie będzie więcey przeszkodą do ich doskonałego poznania, gdzie Natura równie będzie dostępną rozumowi człowieka tak w ciałach przy iego ręku położonych, iak które się w przepasciach odległosci błąkaią.

Elektryczność będąc własnością ogólną ciał i skutkiem ich attrakcyi, sama prawie dosyć szczęśliwie zatrudniała dotąd Fizyków drogą samych doswiadczeń w poznaniu sposobow wydobywania materii elektrycznéy z ciał, przesyłania iéy do drugich, skupiania lub rozrzedzania. Cały ten zbiór doswiadczeń nauczył nas podziału ciał na elektryczne przez się, i konduktory, stósunku iednych do drugich, odkrył nam wiele własności ciał naelektryzowanych dodatnie lub odienne, skutki atmosfer elektrycznych pokazał drogę przez którą materia ta rozchodzi się, i przez którą w biegu swoim zwroconą lub zatrzymaną bydź może.

Szczęśliwe porównanie skutków materji elektryczney za pomocą Machin wydobytey ze skutkami piorunów przywiodło Fizyków do poznania Natury i początku tych okropnych napowietrznych widowisk, a własności ciał kończystych poddały skutecznie dla towarzystwa szrodki zabezpieczenia się od szkodliwych razów Piorunu. Pomoc Geometrii cale w tych usiłowaniach nie służyła Fizykom, bo w tych wszystkich o Elektryczności wiadomościach [str. 58] nie starano się dotąd odkryć i wyłożyć dostatecznie to, cokolwiek do wymiaru skutków, siły, poznania praw materji téy w biegu lub spoczynku zostaiący należy. I dla tego tak wiele zostało ieszcze tłumaczeń ciemnych i niedokładnych, które tylko sama kiedyś Matematyki pomoc potrafi objaśnić. Wiemy n.p. że ciało naelektryzowane dodatnie lub odjemnie przyciąga albo iest przyciągane od wszystkich innych ciał nieelektrycznych, i że ta siła przyciągania lub odpychania poty nie przestae byđz wywieraną poki ciało co do ilości materji elektryczney nie przydzie do równowagi z innymi ciałami. Żaden atoli ieszcze Fizyk nie wyłożył tego z pewnością, na czém to ta równowaga ciał co do materji Elektryczney zależy? i jeżeli na równym materji po wszystkich ciałach rozdziale? ten rozdział do czegoz należy stósować, czyli do brył, czyli do objętości, czyli do powierzchni ciał? azeby można z pewnością wyrachować wiele Materji potrzebuie każde ciało do uczynienia w kazdym czasie równowagi z innymi. Jeżeli ciała Elektryczne przez się nie wszystkie równą mnogość wydaią wydobytey z siebie materji, konduktory mogą także nie równą teyże Materji brać w siebie ilość, iakże determinować tę różnicę ilości, i z czego ią w ciele miarkować należy? Zgoła poki tłumaczenie równowagi ciał mniemanéy w tey zostanie ciemności, w której nam ią dotąd podają Fizycy, wiele skutków i praw od tego tłumaczenia zawisłych albo będzie przed nami ukryte albo też w ciemnym i niedokładnym wyłożeniu zostanie. Będziemy mieli wiele słów, a nie będziemy znali czystego ich znaczenia. Ciała na elektryzowane wywieraią wzajemną moc na siebie, ale umiemyż dotąd z dokładnością tę moc wymierzyć i porównać z mocą nam znaną, iaką iest n. p. ciężkość? wiemyż iakiem się prawem ta moc w swym działaniu rządzi? i te prawa nie są wypadkami innych praw ogólniejszych atrakcyi? Elektrometra pokazuiąc nam iak moc odpychania powiększa się z ilością materji Elektryczney w ciele iakiem zebranéy, nie dadzą nam nigdy bez pomocy rachunku wartości tey siły, i iey stósunku do siły i praw [s. 59] ciężkości, a rachunek i Geometriya poty nie będą pomyślnie do tych stósowane doswiadczeń, poki nie trafiemy na doswiadczenie proste, iednostayne, powszechne, zależące od przymiotów i praw ilości; i poki nie znajdziemy właściwego sposobu zagruntowania uwag geometrycznych na takowém doswiadczeniu. Zdaie się że materya elektryczna przez swoię prostotę i subtelność, i niezmierną chyżość, będą ciałem ledwie nieGeometrycznym tak iak swiatło nie oprze się kiedyś uwadze Matematycznej; [w brulionie: Geometryczney] a iako własności swiatła, stósowane do ciał przezroczystych i nieprzezroczystych stały się zrzodłem rozległey umiejętności, tak własności Materji

Elektryczny stosowane do ciał Elektrycznych przez się i konduktorów, lub inaczej: może nam kiedy zrodzą rozległą i nową część Fizyki Matematycznej.

Nim atoli przyjdziemy do tej już może bliższej nas epoki, przyjrzyjmy się dociekaniu Fizyka usiłującego poznać własności, prawa, i skutki ciał płynnych. Nie masz zaiste nad ten ważniejszy ani rozleglejszy w Fizyce Obiektu: Natura ledwo nie po całym panowaniu swoim rozlała te istoty, używa ich za Instrument najwładniejszych działań i za początek życia we wszystkich istotach oddychających. Poznanie ciał stałych zawsze by było niedokładne, nie stosując ich do ciał płynnych, w których je zanurzyło Przyrodzenie: Należy więc do Fizyka poznać ciała płynne w spoczynku i biegu, należy jeszcze do niego dochodzić własności i odmian ciał stałych zanurzonych lub pływających w rozciekach. Zważywszy z jednej strony jak poznawanie ciał płynnych tak mocno interesujące człowieka istotnie od pomocy Geometrii zależy: z drugiej strony jak toż poznawanie upoczywie przez tyle wieków opierało się i jeszcze często opiera pomocom Geometrycznym, ledwo by nie przystało rozumowi syknąć na źródło Przyrodzenia, tym grubszą pokrytego chmurą trudności, im te bliżej interesują nasze potrzeby i wygody. Czym więcej odkrywamy w ciałach płynnych, tym więcej upatrujemy do odkrycia, każda nowa prawda jest razem matką światła i ciemności. Rozum będąc najsurowszym samego siebie Sędzią, im dalej idzie, tym barziej z samego niekontent postępu; podobnie jak mówi d'Alembert (a) do owego kryminalisty zagrzebanego w okropnej nocy więzienia [w brulionie: w ciemności], którego oczy spragnione światła dostrzegłszy [s. 60] przedzierając się przez zakrety szpar słabe promyczki siłą się daremnie na powiększenie ich mocy. Od czasów Archimedesza który był pierwszym tej Nauki tworcą aż do czasów Galileusza to jest blisko przez tysiąc dziewięć set lat Fizyka nic prawie w tej wiadomości nie postąpiła, mimo tyle doświadczeń i Obserwacji czynionych przez Herona i Ctesibiusza(**) w Szkole Aleksandryjskiej, przez Frontina Inspektora Akweduktów Rzymskich za Panowania Nerwy i Trajana. Po Galileuszu i Toricellim rzucili się Fizycy do licznych doświadczeń, ale ich prace nic nowego nie ucząc, pokazywały tylko wiadome już ciał płynnych własności pod różnymi postaciami. Duch Geometryczny założywszy pierwsze grunta tej umiejętności w Syrakuzach, sam tylko był sposobny przyłożyć się do jej wzrostu, przez powtórzenie z większą uwagą dawnych i przydanie wielu nowych doświadczeń, i przez zagruntowanie na nich rachunku, który nas na końcu przeszłego wieku i w teraźniejszym, tylu ważnymi wynalazkami zbogacił. Chcąc się z przykładu przekonać o szczęśliwych pomocach, których doświadczenie od rachunku i wzajemnie rachunek od doświadczenia wyciąga, postawmy się na miejscu Fizyka usiłującego poznać prawa równowagi czyli spoczynku w ciałach płynnych jakichkolwiek. Wszystkie doświadczenia w tym celu czynione, pokażą nie tylko, że powierzchnia ciał płynnych zostawiona w spoczynku układu

(**) Ktesibios. [WW]

się równoległe do horizontu, że w naczyniach komunikujących do równy podnosi się wysokości, że cząstka każda rościewu jest na wszystkie strony równą siłą ciśniona: stósując początki mechaniczne do ostatniéy tey ciał płynnych własności, nie tylko przekonywamy się zaraz, że pierwsze dwie są iéy koniecznym skutkiem, ale oraz znajdziemy w niéy obfite źródło ważnych barzo i pożytecznych prawd. Uważając siły na każdą i od każdej siły rościewu wywierane, ich niszczenie się wzajemne do sprawienia równowagi czyli spoczynku, odkrywamy na ciała płynne twarde moc, którą wywierają na boki i dno iakiegokolwiek naczynia [s. 61] dochodzemy, kiedy ta moc ciśnienia równa się a kiedy znowu różni od ciężaru rościewu. Tu im głębiéy uwaga nasza postępuje, tym większe znajduie Matematyki potrzeby. Rachując bowiem w naczyniach moc każdéy warsztwy rościewu, a z mocy warsztw chcąc dochodzić mocy całej masy, zgromadzać musimy wszystkie te siły cząstkowe w jeden punkt który środek masy stanowi, chcąc wiedzieć gdzie ten punkt w każdym naczyniu przypada, musimy mieć przytomne wszystkie Mechaniki i Geometrii początki na znalezienie takiego punktu w naczyniu iakiegokolwiek figury. Ta wiadomość prowadzi nas do barzo pożytecznych uwag, to jest do poznania, iak bydź powinno trwałe i mocne naczynie, ażeby wytrzymać mogło całą siłę cisnącego rościewu, kiedy ta trwałość lub iaka iéy część potrzebna jest w bokach, a kiedy i iaka w dnie naczynia, skąd nam wypadną reguły praktyczne do rachowania mocy w groblach, tamach, upustach rzek lub stawów, ażeby temi oprzeć się można skutecznie sile cisnącéy lub uderzającéy wody. Ale nie tu ieszcze skończy się użycie pierwszych tych wiadomości w Fizyku pomocą Geometrii wspartym. Jego umysł iesze się poznał na dzielności Geometrii, nigdy skutków Natury w ciasnéy sferze nie przywyknie zamykać. Natura będąc u niego iedna, stawia się iego umysłowi w całej obszerności swego Mocarstwa, po którey on szukać będzie stosunku iedney prawdy przez siebie odkrytey, i związku wolniéjszych skutków s tym, który dopiero iuz poznał. Wystawiwszy sobie pod nayogólniéjszym widokiem zadanie o równowadze ciał płynnych, uważać będzie masę rościewu rzuconą w rozległość miéysca, i obroconą około siebie saméy, na którey wszystkie cząstki siła ciężkości władnie, szukać dopiero będzie figury, iaką massa w tym położeniu wziąć powinna, żeby iéy części w równowadze zostały. Rachunek zasadzony na tych własnościach [s. 62] ktore w ciałach płynnych przez doswiadczenie postrzegł, odkrycie mu, że massa takowa nie może wziąć innéy figury, tylko iaka wypada z Ellipsy około swéy osi mniejszéy obroconey. A przekonawszy się iuz przez obserwacją zegarów wiszących, że ziemia taką jest obwiedziona figurą; z obserwacji zaś Astronomicznych o podobnéy figurze wszystkich Planet, odkrycie to wielką w Fizyce prawdę: że ziemia i wszystkie Planety w pierwiastkach swego stworzenia były to masy płynne, rzucone w ogromność swiata, ktore twardniejąc z czasem, podług praw równowagi wzięły figurę Ellipsoidalną, iaką nam w nich nieprzeparte Obserwacje i prawa Mechaniczne

pokazują. S tych to ieszcze początków wyciągnie wymiar tych ogromnych mass, naznaczy stósunek obydwach osi, i rozmierzy te garby, któremi Planety są przy swych opasane Ekwatorach. Możeż nas co barziéy zadziwić nad dzielnością Geometrii do doswiadczeń Fizyki stósowanej, [skr.: przez którą] iak kiedy człówek w iednym skutku widząc tak przedziwny związek naywalniéyszych przypadków, dochodzi przez nią tworczych sposobów Natury? Nacznynie wody rostrząsane co do praw utrzymujących rościek ten w spoczynku, wzniosło mysl Fizyka aż do Mechanizmu Planet, i obiawiło mu tak wielką tajemnicę Przyrodzenia. Rozniesiony tą uwagą po rozległości świata, zbierze się znowu i wroci do poznania praw spoczynku w ciałach płynnych sprężystych, to iest odmieniających swoię gęstość i objętość przez wzajemne na siebie ciśnienie. Takim rosciekiem napełnione rostrząsając naczynie, dzielic ie musi uwagą na warsztwy horyzontalne, a poznawszy iak idąc od wierzchu aż do dna, każda warsztwa odmienia swą gęstość, szukać musi prawa podług ktorego ta odmiana gęstości postępuje, a z szeregu tych warstw wynaydowac siłę ostatniéy, i moc cisnącą roscieku na dno i boki naczynia. Daremnie by się wysilał Fizyk na poznanie tego wszystkiego iezeli nie wezwie na pomoc Algebry o Summowaniu [s. 63] Szeregów, przez co zagarnąwszy pod ieden związek ciężar gatunkowy każdej warsztwy, wysokość kolumny roscieku, rozległość dna, wynaidzie ucisk ostatniéy warsztwy, a zatem moc na dno wywartą. Przeniosłszy te uwagi ogolne do atmosfery, którey moc na powierzchnią ziemi iest nam znana przez zawieszony Merkuryusz w Barometrze, z ciśnienia wynaydzie łatwo wysokość do której się Atmosfera rosciąga, a tak znowu ieden skutek dobrze poznany i rostrząsniony sztuką rachunku prowadzi Fizyka do tak nieprzewidzianego i pięknego wynalazku. Odkryte prawidła na rachowanie siły sprężystości, iéy odmian, i stósunku do ciężkości w rościekach, służą [skr.: Fizykowi] mu do wytlómaczenia tyle pożytecznych własności Powietrza, do rachowania skutku Pomp, do cisnienia dzielności pary wodnéy do poruszania tylu Machin użytéy.

Powiedziałem ze w Fizyce nie tylko uważać należy własności ciał samotnych, boby to było nie umieć poznawać Przyrodzenia i nie chcieć pożytkować z Naszych prac; ale należy ciało każde rostrząsać podług wszystkich względów do ciał innych, s któremi ono w porządku Natury znaydowac się może, a szczególniéy stósowac ie potrzeba i dochodzic iego odmian wtych ciałach, w których zbiegu, człowiek upatrzył lub upatrzeć może zrzódło ważnych dla siebie korzyści. Jezeli zaczynamy poznawanie nasze od ciał poiedynczych, to tylko abyśmy potem lepiéy porafili doysdz iego własności równaiąc i łącząc ie z innemi. Myśli samotne bydz to tylko powinny pierwsze ze tak rzekę szczeble uwagi naszéy do prawd odlegleyszych [w brulionie: zawikleyszych] dążącáy: od nich powinny się tylko zaczynać poznawania nasze, ale na nich nigdy kończyć się nie powinny. Po uwadze więc spoczynku ciał płynnych samotnych, przystąpić należy Fizykowi do poznawania ciał stałych zanurzonych w rosciekach [skr.: płynnych].

Przypatruiąc się massie stałéy ciała zanurzonéy i spoczywaiący w ciele płynnym, znajdziemy do uwazania moc ciężaru, którą ciało stałe wywiera na rościek, ruchomość cząstek płynnych każdéy mocy łatwo ustępuiących, odpór ktore cząstki płynne z swych mieysc wypchnięte [s. 64] wywieraią na massę stałą usiłuią mieysce utracone odzyskać. Tu potrzeba Fizykowi poznać wielkość, kierowność, i stosunek sił między sobą walczących, prawa ktorým w kazdym przypadku bydz muszą posłuszne do uczynienia równowagi, stratę ciężaru którą massy stałe ponoszą. A chcąc ieszcze badania swoje pozytecznie rosciagnąć musi zanurzenie ciała stałego [skr.: pod troiakim] pod dwoiakim uważyć względem. Naprzód gdy to w zupełnym zostaie spoczynku, powtóre gdy siłą zewnętrzną wzruszone kołysze się i pływa: dochodząc czego potrzeba do utrzymania go w nieruchomości lub odzyskania spoczynku gdy go utraci. Jeżeli ciało stałe do pewney tylko głębokości chcemy w rościeku zanurzone utrzymać, wystawiwszy sobie siły zewnętrzne walczyć na nie mogące, wiedziec nam potrzeba z Fizyki iakie należy zachować prawa w iego budowni, ładunku, i położeniu zabespieczaiące ie przeciwko tym wszystkim siłom; lub do przesu[n]ienia tych sił ze szkodliwych na pozyteczne. Tu Fizyk z początków Mechaniki obrany nie będzie nawet umiał badać się, Natury [skr.: przez doswiadczenia], bo nie będzie nawet wiedział czego mu istotnie od doświadczeń potrzeba do rozwiązania tych wszystkich trudności. Sam tylko rachunek iest bezpiecny przewodnikiem ręki w tey ważnéy Fizyki części. On skazuie prawdziwe potrzeby doswiadczenia ucząc nas zaraz na co szczególnieyszą w tym doswiadczeniu mieć należy baczność. On zbliżaiąc skutki prowadzi nas do ich związku i prawd ogólnych, nastęrczaiąc nowe doswiadczenia do pokazania prawd odkrytych na widok. Kroniki Fizyczne przekonywaią nas aż do oczywistości, że doswiadczenia same przez kilkanascie wieków zgromadzone nic nas nowego o ciałach płynnych nie nauczyły, chodzono około tylu prawd pozytecznych nie mogąc ich dostrzec, bo niewiedziano nawet w czym ich upatrywać należy, a dopiero swiatło Geometrii wyprowadziło owoc z tak nieurodzaynego przez 19 wiekow gruntu, i waznemi nawet doswiadczeniami zbobaciło naywięcey tę umiejętność. Gdyby ta rozległa materya nie wyciągnęła mnie za granicę, ktorąmem sobie w tym Dyskursie przypisać musiał: pokazałbym łatwo, iak wiele pozytecznych doswiadczeń poddały Fizykom zrownania Algebraiczne zawieraiące prawa spoczynku na ciała płynne i iak wiele wytknęły błędów przez doswiadczenia same wprowadzonych. Dosyć iest na przekonanie się o tém rostrząsnąć dzieło Daniela Bernoullego, w ktorém wielki ten człowiek zbobaciwszy waznemi wynalazkami Fizykę zostawił lekcyą dla wszystkich chcących w tey umiejętności pozytecznie pracować. [s. 65] Nie zapominaymy iednak że uwaga ciał stałych zanurzonych w rościekach przy zupełnym spoczynku odkryie Fizykowi sposoby dochodzenia stósunku między ciężarami rozciekow iakichkolwiek; nauczy go iak przez używanie Geometrii wyrachować można ciężary wyładowanych statków i okrętów znaiąc ich objętość i głębokość do którey są w wodzie zanurzone; odkryie mu sztukę Archimedesu,

iak można poznać w bryle lub naczyniu mieszaniny z kruszczów różnych zro-
bionem, wiele się każdego gatunku kruszczu zmieszanego znajduie, iak w Ma-
chinie powietrzney można się o iey biegu w górę przekonać: pokaże mu na ko-
niec przypadki, w których ciało iakiéykolwiek figury i ciężaru, może się na
powierzchni wody utrzymać. Uwaga znowu tychże samych ciał kołyszących się
lub pływających przyprowadziwszy Fizyka do poznania oscillalcyi cząstek płyn-
nych, i sposobu porównania ich z oscillacyami zegarów wiszących, a zatem z siłą
ciężkości, stawia przed umysł iego wszystkie początki Architektury Żeglarskiéy
w której za świadectwem Bouguera^(a) grube błędy naprzód przez sam Mecha-
nizm wprowadzone, utrzymywane potem uprzedzeniem przeciwko teoryi, kosz-
towały tyle straty ludzi i kosztów; poki Fizyka i Geometrya nie dodały tey sztuc-
ce prawdziwych pomocy, które sobie przedtem los i slepe że tak rzekę macanie
rzeczy przywłaszczało. Wszakże świadkiem są tego nadgrody które W. Euler od
Dworu Francuskiego i Petersburskiego otrzymał, za głębokie swe o Architektu-
rze Żeglarskiéy dzieło gdzie prawda tey sztuki na początkach Fizyki i Geometryi
a zatem na gruncie pewności i oczywistości założył.

Ci ktorzy się [skr.: nigdy] nie dosyć zagłębili nad Przyrodzeniem rzeczy, i nad
działaniem ludzkiego umysłu, rozumieli że naywiększy znaleźli oręż na zwale-
nie Geometrycznych w Fizyce pomocy w tym sławnym sofizmacie: że Prawdy
Matematyczne są to prawdy [dopisane.: iestestwa] umysłowe, [‘dop’.] ‘prawdy
Fizyczne są to iestestwa zmysłowe’, używać pierwszych do poznania drugich
iest to poznawać skutki Natury przez to co do nich nie należy. Rzecz dziwna że
pierwsi wieku naszego ludzie powtórzyli [dop. skr.: iak gdyby] niby z niejakim
zezwozeniem to fałszywe rozumowanie w swych pismach: skończmy iuż na ros-
trząśnieniu iego osnowę terażniéyszego dyskursu. Prawdy Matematyczne są to
iestestwa rozumu, tak iest; ale Objekt tych prawd iakim iest wielkość, rozleg-
łość, siły, itd. iednym słowem ilość znajduie się w całej Naturze [s. 66] więc
ieżeli prawdy o ilości są nieprzepartéy pewności, a skutki w Naturze znajduią się
od ilości i wymiaru zawisłe, muszą byđż zawisłe od tych prawd, które rozum
o ilości w Matematyce odkrywa. A przeto stósować prawdy o Iłości do skutków
Natury od ilości zawisłych, nie iest to poznawać Naturę przez rzeczy iéy obce.
Niewiem iak to rażące sofizma mogło nawet zastanowić ludzi rozumiejących;
przypusciwszy ie bowiem, wypada, że używając rozumu nie można poznawać
rzeczy; gdyż rozum poznawaiąc rządzi się prawidłami myślenia, które są włas-
nym iego płodem, stosować więc te prawidła do poznawania rzeczy iest to poz-
nawać ie przez to, co od nich nie pochodzi. Ten który nayıerwéy w swéy gło-
wie tak przewrocony ułożył argument, nie widział zapewne że bacząc tylko na
same pomocy Geometryi w Fizyce, natarł na wszystkie razem umiejętności.
Wszystkie bowiem prawdy ogólne stanowiące początki i grunta Nauki iakiéy-
kolwiek są to iestestwa rozumu. Zmysły nasze widzą fundament i i wypadki tych

^(a) *Traité du Naviguer.*

prawd w rzeczach, ale sam tylko rozum ogarnia zbiór tych wszystkich rozmaitych wypadków pod ieden widok, układając myśli prawdy ogólne. Te to dopiero ogólne myśli są prawdziwym okiem rozumu, którym on widzi rzeczy w Naturze patrząc na ich od siebie zawisłość. Kiedy Kopernik układ swiata budował, kiedy Historyk Naturalny tworzy teorią formacyi ziemi i gór, kiedy Fizyolog wyciąga tłumaczenie funkcyi życia, kiedy Medyk wyciska z Obserwacyi przyczynę choroby, kiedy Mechanik składa w swoiey głowie Maszynę do wydania takiego lub owego skutku, kiedy Moralista wydobywa reguły spraw ludzkich, kiedy chemicz upatruie i poddaie sposob oddzielenia skutecznie iakiego kruszczu, wszystkie te myśli są to iestestwa rozumu, bo są to myśli ogólne, wszyscy mający zmysły nie zobaczą ich tylko używając rozumu. Ale te iestestwa rozumu nie będąż razem prawdami Natury, kiedy doświadczenia i obserwacye pokazują to wszystko, co stych ogólnych myśli wypada? Jeżeli materyały tych myśli są wyciągnięte z Natury, jeżeli w ich stosowaniu i równaniu nic nie wmięszalo się arbitralnego i obcého, rozum tworząc z ich [s. 67] zdania ogolne, odkrywa prawdy Przyrodzenia, których pewności dowodzić będzie i potwierdzać świadectwo zmysłów, pokazując zgodę nieprzerwaną wypadków Natury przez zmysły się odzywających, z wypadkami rozumu wypływającymi z prawd ogólnych. Że zaś Geometrii pomocy tak są ważne w Fizyce, iakie żadna Nauka drugiey udzielić nie potrafi, przekonamy się stey krotkiej uwagi. Widzieliśmy w Materyałach dopiero rostrząsanych, o ciężkości, ciałach płynnych, i starać się będą pokazywać to w innym Dyskursie po całej Fizyce, iż Jeden skutek w Naturze zamienia się na inne tysiączne przed odmianę okoliczności, to iednak rozliczne i różne co do oka skutki nie są tylko iednym skutkiem w różnych okolicznościach położonym. Znalesdź przyczynę tych skutków w Fizyce, iest to znalesdź ich między sobą związek, czyli iest to widzieć tyle skutków w iednym, ile ich się w nim zawrzeć może podług okoliczności. Myśli nasze będąc obrazami rzeczy, tak się mnożą i odmieniaią, iak się odmieniaią rzeczy same, więc jeżeli zwiążemy dobrze myśli, zwiążemy razem i rzeczy temi myslami wyrażone, i iedną myśl uczyniemy zwierciadłem tysiącznych innych, tak iak ieden skutek iest zródłem innych niezliczonych. Związać atoli wiele myśli, i zobaczyc ie w iedney poty nam iest niepodobna, poki ich na nayprościęyszy nie przetłumaczemy ięzyk, więc nie wprowadziwszy w Fizykę do poznawania praw Natury nayprościęyszego ięzyka, nie podobna nam iest poznać skutkow Przyrodzenia w swey zawisłości. Aże podług wyznania wszystkich nie masz ięzyka prościęyszego iak ięzyk Geometryczny, nie masz Nauki prowadzącey nas z większą oczywistością i pewnością do przeniknienia związku myśli iak iest Geometria, a zatem nie masz Nauki ktoraby nam szczęśliwiey przewodniczyła w Fizyce iak iest Geometria iuż to przez poddanie nam prawd nieprzpartych o ilości, do wytłumaczenia skutkow Natury od ilości zawisłych, iuż to przez pokazanie nam związku myśli z widoku rzeczy zebranych, a przez to związku i zawisłości samych rzeczy, ktorých

te myśli są obrazami. Te to prawdziwe posiłki myślenia samey tylko Matematyce właściwe usprawiedliwiają owo zdanie o Geometrii Jana Berno[u]llego: że ona sama jest prawdziwą umiejętnością, nie potrzebującą zadney, a potrzebna wszystkim ktorekolwiek warte są imienia Umiejętności: Omnes Scientiae /Mowi ten W. człowiek/ [s. 68] mathesi indigent, mathesis nulla, sed sola sibi sufficit. Te to dwa Geometrii przymioty podniosły tak daleko i wzmocniły budynek wiadomości naszych o Przyrodzeniu. Pokazałem to dopiero w iednych Materjach, zostaje mi ieszcze pokazać to samo w innych ktore Fizyka rostrząsa. Po czym przytoczę błędy przez doswiadczenia i Obserwacye w Fizykę wprowadzone, ktore dopiero Geometria sama wytknęła i poprawiła. Nakoniec wyłożę przestrogi naktore mieć należy bacność w stósowaniu Geometrii do doswiadczeń i Obserwacyi chcąc użycie iey w Fizyce uczynić pożyteczne i pewne, co wszystko stanowić będzie materyą Trzeciego Dyskursu.

Pierwszy Dyskurs zawiera Logikę Fizyczną.

2^{ty} Drogę Analityczną Fizyka.

3^{ty} Przestrogi naktóre w tej drodze baczyć powinien.

W brulionie znajduje się krótki tekst poświęcony metodologii badań naukowych ([21], F1511–23, s. 69). Czytamy tam:

1°. Powinnismy mieć pewną liczbę obserwacyi i doswiadczeń, zeby się o iestestwie rzetelnym phenomenu przekonać.

2°. Powinnismy mieć znane wszystkie przyczyny mogące wydać [skr.: uczynić] ten Phenomen, i przyczyn tych prawda i iestestwo muszą byćdemonstrowane rozumowaniem. Ta jest naytrudniejsza: bo opuscisz iaką przyczynę może nasz Phenomen wypaść z nięy a zatem zdanie nasze burzy. Fenomenu będzie wątpliwe.

3°. Powinnismy bydz w stanie okazać ze skutek iaki nie może od tey lub owey przyczyny pochodzić, żeby módz zbiiac przyczyny imaginaryne fenomenu od kogo naznaczone.

4°. Niech będą 4 fenomena A, B, C, D , sktorych każde ma wszystkie wyliczone przyczyny od ktorych pochodzić może. Wszystkie przyczyny fenomenow A, B porównawszy z sobą trzeba wynaleśdz te ktore im są spolne. Te znowu przyczyny ostatnie porownac z przyczynami fenomenu C , odkryć to co im spolne. Te ostatnie spolne przyczyny porównawszy z przyczynami fenomenu D i odkryć co im spolne. Tym sposobem trafiemy nakoniec na iedną przyczynę wszystkim spolną ktora będzie prawdziwą wyczerpawszy ie wszystkie.

5°. Znalazłszy prawdziwą przyczynę tey początki powinny byćd przystosowane do tłumaczenia wszystkich fenomenow tego samego gatunku, i iezeli się tłumaczenie wszędzdzie zgadza, potwierdza prawdę początków.

3. Program trzeciej mowy Jana Śniadeckiego.

Trzecie wystąpienie Śniadeckiego, poświęcone roli matematyki w fizyce, było anonsowane wcześniej (Arch. UJ, rks 27; vide: [7], s. 41). Nie wiadomo, czy Śniadecki wygłosił taki odczyt. W rękopisie ([21], F1511–23) zachował się tylko jego konspekt, który poniżej przytaczam.

[s. 86]

Dyskurs Trzeci

Piękna to iest zaiste rzecz dla człowieka dzieło reflexyi. Zgadywać iey tajemnice i zostawić w iey umiejętności ślady Geniuszu, widzieć ten łańcuch dobroczynności i usług ktore pokolenia ludzkie składaia.

Piękna to iest zaiste i pełna chwały rzecz dla człowieka, zastanowić się nad owocami swéy poiętności w tylu głębokich wynalazkach z łona Natury wydobytych, Widzieć w Nauce przyrodzenia łańcuch prawd pokazuiący dzielność iego reflexyi w swéy rozległości, i razem szlachetną dobroczynność w wytykaniu w wielkich korzyściach spływaiących dla swey społeczności na rodzaj ludzki; poznać związki iakie między rzeczami samemi i znowu między rzeczami i człowiekiem zachodzą, uczynić sobie całą Naturę teatrem uwagi i z tey składem zrobić Naukę swych wygod i zaszczytów a potem skład zrzodem wygod naywymyslniejszych, podlegać iey prawom, i znowu te do swych naginaiać potrzeb władnąć niby iey przypadkami: oglądać tryumf swéy usilności i rozumu nad zaźdrością Natury ukrywaiącáy swe dzieła w głębi skrytości, ktore człowiek siłą rozumu obiawia, i iako własną zdobycz na swe korzysci obraca wytężoną siłą rozumu. Te atoli wszystkie myśli z Wynalazków Fizycznych wyciągnione nie stawiają się w całej czystości i rzetelności, nie pokażą mu się pozytecznie iezeli człowiek rozwaiąc dzieło swéy usilności i pracy nie będzie uważał wszystkich pomocy ktore do tego użył. Te atoli wszystkie myśli o wynalazkach Fizycznych zwrocą zawsze myśli człowieka do tych pomocy, ktorých użyć musiał w tak szybkim swego dociekania postępk. Pierwsza uwaga nad sobą zawikłanemi co do owo Przyrodzenia skutkami ostrzeze go zaraz że zmysły iego wieszaiąc się tylko po wierzchu rzeczy, i tonąc w mnogości skutków zgubiły by były uwagę iego w mnogości przypadków i odmian, człowiek nic się nie nauczywszy tym iednym przypadkiem byłby tylko odurzał w widowisku Natury gdyby mocą rozumu nie był się podniósł do ogarnienia tych przypadków w umysłach i prawach ogólnych. Dosyć nam iest na przekonanie się otém wspomnieć te Nauki Fizyczne ktore dopiero w swém zostaią Dzieciństwie gdzie Nomenklatura sama i słowa.

W brulionie ([21], F1511–23) znajdują się fragmenty, których Śniadecki nie wykorzystał we wcześniejszych dyskursach. Jest też fragment Trzeciego Dyskursu. Czytamy tam m. in.:

[s. 92]

O Stósowaniu Matematyki do Fizyki.

W doswiadczeniach zachodzi potrzeba zności instrumentów ich konstrukcji i skutków, które ledwo nie wszystkie wyciągają się z Rachunku: potrzeba też umieć Fizykowi ocenić, żeby umiał rozróżnić to co Instrumentowi, od tego co się obiektowi doswiadczenia przypisać należy. Rachunek Probabilitatis żeby z doswiadczeń i obserwacji szczególnych wyciągnąć i prawa ogólne skutku, który Fizykowi w każdym momencie jest potrzebny. Wszystkie bowiem poznania nasze w Fizyce mają za miarę oczywistości ścisłość wypadków Geometrycznych, im wypadki Fizyczne barziéj się zbliżają do wypadków rachunku na żadnej próżnej suppozycji [dop.: dowolnej] nie zasadzonego, tym są pewniéjsze. I podobno wszystkie nasze Fizyczne wiadomości kończą się na dochodzeniu tego oddalenia się jednych wypadków od drugich.

Przeciwko temu co P. Buffon mówi przeciwko Matematyce: Wszystkie prawa ogólne w Naturze są to iestestwa Metafizyczne i rozumowe; bo tylko wypadki szczególne pod nasze podpadają uwagę; a zatem jeżeli iak mówi P. Buffon z rachunku wypada iestestwo oderwane nie mające existencji zewnątrz, prawo każde ogólne jest takowem iestestwem, którego skutki tylko widzimy w zgodzie między wypadkami rozumowania i wypadkami doswiadczenia lub obserwacji. Wypadki takie są Natury iak suppozycje; jeżeli pierwsze arbitralne albo pier[wsze] umysłowe, jeżeli zaś praktyczne i aktualnie zostające, jeżeli fałszywe takie i ostatnie; bo Matematyka nie przeistacza naszych przypuszczeń, ale uczy je wiązać z sobą, i pokazuje co z nich wypada podług wiecznych prawideł rozumowania i Natury Ilosci. – Matematyka jest tu językiem prawdy, który w Elektryzacji potrzebny rachunek do wynalezienia mocy, którą się ciała naelektryzowane wzajemnie odpychają. [...] Wszystkie doswiadczenia i skutki ciał w nich dostrzeżone są to szeregi pasmem się ciągnące, w których wyraz ogólny albo zbior zamyka prawo sktorego wypadają. Złe użycie rachunku zachodzi gdy ten rachunek zasadzamy na suppozycjach fałszywych i arbitralnych, bo z nich wpadamy na inne wypadki, które biorąc za nieomyłne przestaniemy obserwować Natury, gdzie może suppozycje nasze całe miejsca nie znajdują: Wypadki nasze są zawsze pewne względem suppozycji ale nie względem działań Natury. [...]

3. Uwagi. W przytoczonych tekstach uwagę zwraca zarówno wnikliwość obserwacji, jak też świadomość i celowość stosowania matematyki w fizyce. Na szczególną uwagę zasługuje uświadomiona przez niego potrzeba stosowania rachunku prawdopodobieństwa w naukach doświadczalnych. Obydwie mowy Jana Śniadeckiego oddają stan fizyki pod koniec XVIII stulecia.

Bibliografia:

- [1] Roman Aftanazy: *Dzieje rezydencji na dawnych kresach Rzeczypospolitej. Województwo Wileńskie*, Wrocław 1993 Ossolineum.
- [2] Michał Baliński: *Żywot uczony i publiczny Jana Śniadeckiego* (w tomie: *Dzieła Jana Śniadeckiego*. Tom pierwszy. Część druga) Warszawa 1839.
- [3] –: *Pamiętniki o Janie Śniadeckim, jego życiu prywatnym i publicznym i dziełach jego*. Tomy I–II. Wilno 1865.
- [4] Kalina Bartnicka: *Działalność edukacyjna Jana Śniadeckiego*. Wrocław Ossolineum 1980.
- [5] Józef Bieliński: *Uniwersytet Wileński (1759–1831)*. Tomy I–III. Kraków 1899–1900.
- [6] Mirosława Chmáčówna: *Uniwersytet Jagielloński w dobie Komisji Edukacji Narodowej, Szkoła Główna Koronna w latach 1786–1795*. Wrocław-Kraków 1959 Ossolineum.
- [7] –: *Jan Śniadecki*, Kraków 1963 Uniwersytet Jagielloński.
- [8] Mirosława Chmáčówna, Kamilla Mrozowska: *Dzieje Uniwersytetu Jagiellońskiego w latach 1765–1850*. Tom II. Część I, Kraków 1965 Uniwersytet Jagielloński.
- [9] Jadwiga Danińska: *Studium matematyki na Uniwersytecie Jagiellońskim do połowy XIX wieku*. Kraków 1963 Uniwersytet Jagielloński.
- [10] Samuel Dickstein: *O korespondencji Jana Śniadeckiego z Akademią Nauk w Petersburgu*. „Wiadomości Matematyczne” VII (1903), s. 22–31.
- [11] –: *Jan Śniadecki, jako mistrz i krzewiciel nauk matematycznych w Polsce*. Tamże XXXIII (1931), s. 1–14.
- [12] Stefan Drobot: *Dzieło Jana Śniadeckiego w naukach matematycznych i przyrodniczych*. „Roczniki Polskiego Towarzystwa Matematycznego”, Seria II: „Wiadomości Matematyczne” I (1955–1956), s. 95–111.
- [13] Samuel Dür: *Jan Śniadecki – matematyk*. „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej” 2 (1954), s. 439–469.
- [14] Wit Foryś, Jan Mietelski, Andrzej Pelczar: *Jan Śniadecki (1756–1830), matematyk, astronom, reformator nauki* (w tomie: *Uniwersytet Jagielloński. Złota Księga Wydziału Matematyki i Fizyki*. Pod redakcją Bolesława Szafirskiego, Kraków 2000; s. 271–300).
- [15] Ludwik Janowski: *Słownik bio-bibliograficzny dawnego Uniwersytetu Wileńskiego*. Wilno 1939.
- [16] Michał Kamieński: *Działalność astronomiczna Jana Śniadeckiego*. „Wiadomości Matematyczne” XXXIII (1931), s. 15–20.
- [17] Oskar Kanfer: *Jan Śniadecki jako matematyk*. „XI Sprawozdanie Gimnazjum Państwowego im J. Korzeniowskiego w Brodach za rok szkolny 1930/31”. 1930.

- [18] Gabrjel K o r b u t : *Literatura polska*. Warszawa 1918.
- [19] *Korespondencja Jana Śniadeckiego. Listy z Krakowa*. Do druku przygotował Ludwik K a m y k o w s k i . Tom I (1780–1787). Kraków 1932.
- [20] – : Tom II (1787–1807). *Ze spuścizny po Ludwiku Kamykowskim*. Do druku przygotowali Mirosława C h a m c ó w n a i Stanisław T y n c . Wrocław 1954.
- [21] *Prace naukowe Jana Śniadeckiego*. Archiwum Historyczne Wilna, F1511–23, 24, 25, 26, 27, 28.
- [22] Maurycy S t r a s z e w s k i : *Jan Śniadecki. Jego stanowisko w dziejach oświaty i filozofii w Polsce*. Kraków 1875.
- [23] Bogdan S u c h o d o l s k i (red.): *Historia nauki polskiej*. Tom VI. *Dokumentacja bio- i bibliograficzna*. Wrocław 1974 Ossolineum.
- [24] Jan Ś n i a d e c k i : *Pisma rozmaite*. Tomy I–IV. Wyd. drugie. Wilno 1818.
- [25] – : *Listy Jana Śniadeckiego w sprawach publicznych od roku 1788 do 1830 pisane z autografów*. Wstęp i przypiski J. I. K r a s z e w s k i e g o . Poznań 1878.
- [26] – : *Pisma filozoficzne*. Tomy I–II. Kraków 1958.
- [27] – : *Wybór pism naukowych* (pod. red. Stefana D r o b o t a). Warszawa 1954 PWN.
- [28] Witold W i ę s ł a w : *Schyłek życia Jana Śniadeckiego w świetle korespondencji*. „Wiadomości Matematyczne” 37 (2001), s. 47–61.
- [29] – : *Matematyka wileńska za czasów Adama Mickiewicza*. „Wiadomości Matematyczne” 38 (2002), s. 139–177.
- [30] – : *Matematyka wileńska za czasów Adama Mickiewicza. Personalia*. „Wiadomości Matematyczne” 39 (2003), s. 117–149.
- [31] – : *Nieznany rękopis Jana Śniadeckiego*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 2004 nr 3, s. 167–196.
- [32] Teofil Ż e b r a w s k i : *Bibliografija Piśmiennictwa Polskiego z Działu Matematyki i Fizyki oraz ich Zastosowań*. W Krakowie 1873. *Dodatki do Bibliografii Piśmiennictwa Polskiego [...]*. W Krakowie 1886. [Reprint: IHN PAN 1992].

Recenzent: prof. dr hab. *Kalina Bartnicka*

Witold Więśław

UNKNOWN LECTURES OF JAN ŚNIADECKI FROM THE YEARS 1784–1785

The paper contains three lectures presented by Jan Śniadecki during scientific sessions held at the University of Cracow, then called the Main School of the Kingdom of Poland.

Lecture One (1784): On the necessity of higher mathematics in understanding and perfecting physics.

Lecture Two (read on 13 May 1785): On applications of mathematical sciences in the advancement of physics.

Lecture Three (only an outline): On applying mathematics in physics.

In these interesting lectures, Śniadecki pointed to the role of probability and statistics in conducting experiments, as well as the role played by logic where experiments were not necessary and where the results of one series of experiments needed to be verified by another. He mentioned astronomy, hydrodynamics and mechanics as those scientific domains in which mathematical analysis (calculus) was necessary. Śniadecki also stressed the essential role of differential equations in the physical sciences.

It has been known from documents in the Archives of Jagiellonian University in Cracow that Śniadecki did lecture on the role of mathematics in physics in the years 1784-1785, but his manuscripts have so far been thought to be lost. In fact, six volumes of hitherto unknown manuscripts by Jan Śniadecki were kept in the years 1842-1986 in Russian, and then Soviet archives. They were returned to Vilnius (Wilno) in the late 1980s, and are now kept at the Historical Archives of Vilnius.

