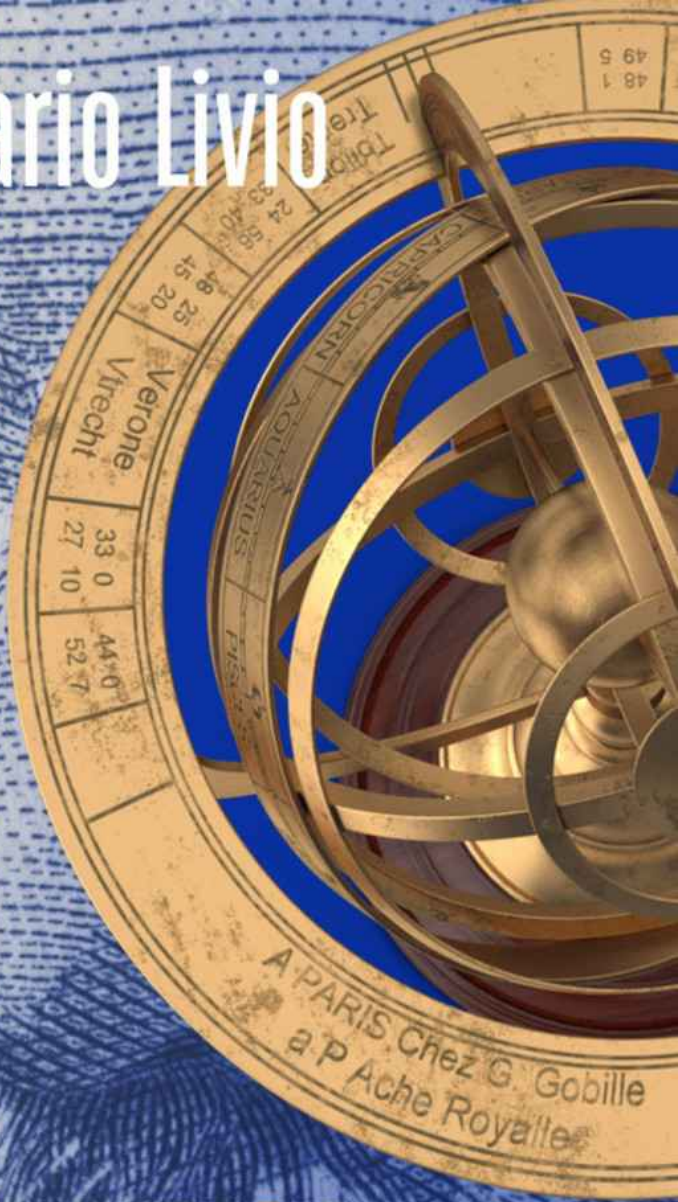


Mario Livio



GALILEUSZ

HERETYK,
KTÓRY PORUSZYŁ
WSZECHŚWIAT

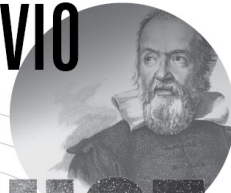


GALILEUSZ

HERETYK,
KTÓRY PORUSZYŁ
WSZECHŚWIAT



Mario Livio



GALILEUSZ

HERETYK,
KTÓRY PORUSZYŁ
WSZECHŚWIAT

Przełożył
JAN SZKUDLIŃSKI


WYDAWNICTWO
POZNAŃSKIE

Tytuł oryginału: *Galileo and the Science Deniers*

Copyright © 2020 by Mario Livio. *All rights reserved.*

Published by arrangement with Simon & Schuster, Inc.

Copyright © Wydawnictwo Poznańskie sp. z o.o., 2021

Copyright © for the Polish translation by Wydawnictwo Poznańskie sp. z o.o., 2021

Redaktor prowadzący: Szymon Langowski

Marketing i promocja: Karol Górski

Redakcja: Witold Kowalczyk

Konsultacja historyczna: Marek Daroszewski

Konsultacja astronomiczna: dr Marek Muciek

Korekta: Justyna Techmańska, Barbara Kaszubowska

Projekt typograficzny i łamanie: Grzegorz Kalisiak | *Pracownia Literatury i Grafiki*

Projekt okładki i stron tytułowych: Urszula Gireń

Konwersja publikacji do wersji elektronicznej: Dariusz Nowacki

Zezwalamy na udostępnianie okładki książki w internecie.

eISBN 978-83-66570-46-7

Wydawnictwo Poznańskie sp. z o.o.

ul. Fredry 8, 61-701 Poznań

tel.: 61 853-99-10

redakcja@wydawnictwopoznanskie.pl

www.wydawnictwopoznanskie.pl

Dla Sofie

SPIS TREŚCI

WSTĘP

ROZDZIAŁ 1

BUNTOWNIK ZA SPRAWĘ

ROZDZIAŁ 2

NAUKOWIEC HUMANISTA

ROZDZIAŁ 3

KRZYWA WIEŻA I POCHYLONE PŁASZCZYZNY

ROZDZIAŁ 4

ZWOLENNIK KOPERNIKA

ROZDZIAŁ 5

NA KAŻDĄ AKCJĘ JEST REAKCJA

ROZDZIAŁ 6

NA POLE MINOWE

ROZDZIAŁ 7

TA PROPOZYCJA JEST GŁUPIA I ABSURDALNA

ROZDZIAŁ 8

STARCIE PSEUDONIMÓW

ROZDZIAŁ 9

WAGA PROBIERCZA

ROZDZIAŁ 10

DIALOG

ROZDZIAŁ 11

NADCIĄGAJĄCA BURZA

ROZDZIAŁ 12

[PROCES](#)

ROZDZIAŁ 13

[WYRZEKAM SIĘ, WYKLINAM I POTĘPIAM](#)

ROZDZIAŁ 14

[JEDEN STARZEC, DWIE NAUKI](#)

ROZDZIAŁ 15

[OSTATNIE LATA](#)

ROZDZIAŁ 16

[SAGA PIO PASCHINIEGO](#)

ROZDZIAŁ 17

[MYŚLI GALILEUSZA I EINSTEINA NA TEMAT NAUKI I RELIGII](#)

ROZDZIAŁ 18

[JEDNA KULTURA](#)

[PODZIĘKOWANIA](#)

[BIBLIOGRAFIA](#)

[PRZYPISY](#)

[Ilustracje](#)

Sam jestem astrofizykiem i zawsze fascynowałem się postacią Galileusza. W końcu był on nie tylko twórcą nowożytnej astronomii i astrofizyki – tym, który uczynił ze starożytnej dziedziny obserwatorium największych sekretów Wszechświata i oszałamiających cudów – lecz także stanął symbolem walki o intelektualną wolność.

Wykorzystując prosty układ soczewek zamocowanych na obu końcach pustego cylindra, Galileusz zdołał zrewolucjonizować nasze rozumienie kosmosu i naszego w nim miejsca. Cztery stulecia później pojawia się bezpośredni potomek teleskopu Galileusza – kosmiczny teleskop Hubble’a.

W ciągu dziesięcioleci mojej pracy naukowej z teleskopem Hubble’a (do 2015 roku) często byłem pytany, co moim zdaniem czyni z niego jeden z ikonicznych, najbardziej rozpoznawalnych projektów w dziejach nauki. Udało mi się sformułować co najmniej sześć głównych przyczyn popularności teleskopu Hubble’a. Są to, w dowolnym porządku:

- Niesamowite obrazy uzyskiwane za pomocą kosmicznego teleskopu, nazwane przez jednego z dziennikarzy „kaplicą Sykstyńską epoki naukowej”.
- Faktyczne odkrycia naukowe, do których teleskop Hubble’a w znacznym stopniu się przyczynił – od określenia składu atmosfer planet spoza Układu Słonecznego po oszałamiające odkrycie, że tempo rozszerzania się Wszechświata rośnie.
- Dramatyczne losy teleskopu. Przekucie tego, co początkowo uważano za katastrofalne niepowodzenie – wada w lustrze teleskopu została odkryta kilka tygodni po jego wysłaniu na orbitę – w gigantyczny sukces.
- Pomysłowość naukowców i inżynierów połączona z odwagą astronautów, które pomogły przewyciężyć ogrom trudności technicznych związanych z naprawianiem i usprawnianiem teleskopu na orbicie okołozemskiej.
- Długowieczność teleskopu: został wysłany na orbitę w roku 1990 i w roku 2019 nadal świetnie spełnia swe zadanie^[1].
- Niezwykle skuteczny program rozpowszechniania i popularyzacji, dzięki któremu wyniki badań dostarczane są naukowcom, publiczności i edukatorom w sposób wydajny, atrakcyjny i łatwy w odbiorze.

Zadziwiające, że gdy uważnie przyjrzałem się życiu i pracy Galileusza, zrozumiałem, że przywodzą one na myśl te same słowa kluczowe: *obrazy, odkrycia, dramatyzm, pomysłowość, odwaga, długowieczność i rozpowszechnianie*.

Po pierwsze, Galileusz tworzył zapierające dech w piersiach obrazy na podstawie prowadzonych przez siebie obserwacji powierzchni Księżyca. Po drugie, choć jego spektakularne odkrycia dotyczące Układu Słonecznego i Drogi Mlecznej nie dowodziły niezbitnie słuszności kopernikańskiego modelu Wszechświata, w którym Ziemia krąży wokół Słońca, zdołały one niemal całkowicie podważyć geocentryczny Wszechświat ptolemejski.

Wreszcie dramatyczne koleje losu Galileusza, pomysłowość, jaką wykazywał się w eksperymentach mechanicznych, odwaga zademonstrowana w obronie swoich poglądów oraz ogromny sukces w rozpowszechnianiu swych odkryć i czynieniu ich dostępnymi, wreszcie to, że jego idee stały się fundamentem, na którym wzniesiony został gmach nowoczesnej nauki, stanowią główne powody, dla których Galileusz i jego dokonania zyskały nieśmiertelną sławę.

Można się zastanawiać, dlaczego czułem tak przemożną potrzebę napisania kolejnej książki o Galileuszu, skoro wydano już sporo znakomych biografii i analiz jego prac. Powody do napisania książki były głównie trzy. Po pierwsze, rozumiałem, że bardzo niewiele znanych biografii napisanych zostało przez astronoma czy astrofizyka. Sądzę – a przynajmniej żywię nadzieję – że ktoś czynnie zaangażowany w badania astrofizyczne może podzielić się nowymi spostrzeżeniami nawet na ten, zdawałoby się, wyeksploatowany już temat. W książce tej szczególnie starałem się umiejscowić odkrycia Galileusza w kontekście współczesnej wiedzy, współczesnych idei i współczesnego klimatu intelektualnego.

Po drugie, i najważniejsze, jestem przekonany, że dzisiejsi czytelnicy będą zadziwieni tym, jak bardzo istotna historia Galileusza jest właśnie teraz. W świecie antynauki w kręgach władzy, gdy negacjoniści zajmują kluczowe stanowiska, gdzie dochodzi do niepotrzebnych konfliktów między nauką a religią, i wobec przekonania o coraz większym rozdźwięku między naukami ścisłymi a humanistycznymi, historia Galileusza służy przede wszystkim jako przypomnienie o znaczeniu wolności myśli. Jednocześnie skomplikowana osobowość Galileusza, osadzona w kontekście późnorennesansowej Florencji, stanowi doskonały przykład tego, że wszelkie osiągnięcia ludzkiego umysłu stanowią część tylko *jednej* kultury.

Wreszcie, po trzecie, wiele doskonałych, naukowych biografii zawiera fragmenty raczej hermetyczne lub zdecydowanie zbyt szczegółowe, nawet dla osób wykształconych w innych dziedzinach wiedzy. Moim celem było napisanie dokładnej, lecz względnie niedługiej i przystępnej książki o życiu i pracach tego fascynującego człowieka. W pewnej mierze staram się z pokorą podążać śladami Galileusza. Nalegał on na publikowanie wielu swych naukowych odkryć po włosku (zamiast po łacinie), by służyły wszystkim wykształconym, a nie tylko wąskiej elicie. Mam nadzieję uczynić to samo z historią Galileusza i z płynącym z niej niebywale ważnym przesłaniem.

BUNTOWNIK ZA SPRAWĘ

Podczas śniadania^[2], które odbyło się w grudniu 1613 roku w pałacu Medyceusz w Pizie, był uczeń Galileusza Benedetto Castelli został poproszony o wyjaśnienie znaczenia odkryć dokonanych przez jego mistrza za pomocą teleskopu. Wywiązała się dyskusja, podczas której wielka księżna Krystyna Lotaryńska dręczyła Castellego pytaniami o to, co jej zdaniem było sprzeczne pomiędzy pewnymi wersetami Biblii a modelem kopernikańskim, w którym Ziemia krąży wokół nieruchomego Słońca. Księżna podkreślała szczególnie opis z Księgi Jozuego^[3], w którym na prośbę Jozuego Pan nakazał Słońcu (a nie Ziemi) zatrzymać się nad starożytnym kananejskim miastem Gibeon, a Księżycowi przerwać swój ruch nad doliną Ajjalonu. Castelli opisał całą sprawę w liście wysłanym Galileuszowi 14 grudnia 1613 roku, w którym twierdził, że udawał teologa „z taką pewnością i godnością, że dobrze byłoby Galileuszowi go posłuchać. Ogólnie biorąc, podsumowywał Castelli, „załatwił sprawę niczym paladyn”.

Galileusz najwyraźniej był mniej przekonany co do tego, czy jego uczeń zdołał skutecznie wyjaśnić problem, jako że w długim liście do Castellego^[4] z 21 grudnia szczegółowo wyłożył własne zdanie co do niestosowności uciekania się do Pisma w sporach naukowych. „Uważam, że autorytet Pisma Świętego miał na celu jedynie przekonywanie ludzi do tych twierdzeń i prawd, które, niezbędne dla naszego zbawienia i przekraczające wszelki ludzki rozum, nie mogły być uwiarygodnione przez żadną inną naukę”, pisał. W stylu charakterystycznym dla znacznej części jego pism niezwłocznie dodał z sarkazmem, że nie sądzi, by „ten sam Bóg, który dał nam nasze zmysły, rozum i inteligencję, domagał się od nas niekorzystania z nich”. Mówiąc wprost, Galileusz argumentował: jeśli ma się wrażenie, że dochodzi do konfliktu pomiędzy Pismem a tym, co ustala się na temat Natury za pomocą doświadczenia i eksperymentu, to Pismo należy zinterpretować w inny sposób. Jak zaznaczał, to ważne „zwłaszcza w kwestiach, o których bardzo niewiele i częściowo tylko czyta się w Piśmie, jak na przykład o astronomii, o której jest [w Biblii] tak mało, że nawet nie ma nazw planet”.

Jakkolwiek argument ten nie był całkowicie nowy – Święty Augustyn już w V wieku pisał, że święci autorzy nie chcieli uczyć naukowych prawd, „jako że taka wiedza nie była przydatna do zbawienia” – to śmiałe stwierdzenia Galileusza miały wkrótce wprowadzić go na kurs kolizyjny z Kościołem katolickim. „List do Benedetta Castellego” stanowił jedynie początek ryzykownej drogi, która miała doprowadzić w końcu do ogłoszenia 22 czerwca 1633 roku Galileusza „zdecydowanie podejrzanym o herezję”. Patrząc ogólnie, jeśli przyjrzymy się jego życiu przez pryzmat prywatnej satysfakcji, przybiera ono kształt podobny do odwróconej litery U, z widocznym szczytem krótko po serii odkryć astronomicznych, po których następuje dość ostry spadek. Jak na ironię, paraboliczny tor lotu pocisków, który Galileusz miał opisać jako pierwszy, przybiera podobny kształt.

Jak chce historia, tragiczny koniec Galileusza jedynie pomógł mu stać się jednym z gigantów naszej historii intelektualnej. Nie ma w końcu wielu naukowców, o których życiu i dokonaniach pisano sztuki teatralne (jak na przykład niezapomniane *Życie Galileusza* Bertolta Brechta, które premierę miało w 1943 roku) i dziesiątki wierszy czy komponowano opery. Wystarczy też wspomnieć, że wpisanie w wyszukiwarkę Google słów „Galileo Galilei” daje aż

36 milionów trafię, co także ukazuje zasięg, jaki pragnęłoby uzyskać wielu współczesnych naukowców.

Albert Einstein napisał kiedyś o Galileuszu, że „jest on ojcem nowożytnej fizyki – a nawet całej nowożytnej nauki”. Przypominał tu słowa filozofa i matematyka Bertranda Russella, który także nazwał Galileusza „największym z założycieli nowożytnej nauki”^[5]. Einstein dodał, że „odkrycie i stosowanie naukowego wniosku” przez Galileusza stanowiło „jedno z najważniejszych osiągnięć w dziejach ludzkiej myśli”. Ci dwaj myśliciele nie mieli w zyczeniu nadmiernie chwalić, jednak tym razem mieli po temu powody. Poprzez swe pionierskie, uporczywe twierdzenie, że księga natury została „zapisana językiem matematyki” oraz skutecznemu połączeniu eksperymentów, idealizacji i kwantyfikacji Galileusz dosłownie przekształcił historię naturalną. Zmienił ją ze zwykłego zbioru niejasnych, rozbudowanych i nieokreślonych opowieści okraszonych metaforami we wspaniałe dzieło składające się (na ile pozwalała na to ówczesna wiedza) ze ścisłych teorii matematycznych. W ramach tych teorii jedynymi dopuszczalnymi metodami odkrywania faktów o świecie i badania nowych powiązań w naturze stały się obserwacje, doświadczenia i wywód naukowy. Jak to kiedyś ujął Max Born, laureat Nagrody Nobla z fizyki za rok 1954: „Postawa naukowa i metody badań doświadczalnych i teoretycznych nie zmieniły się przez stulecia od czasów Galileusza i się nie zmieniają”^[6].

Choć był znakomitym naukowcem, nie powinniśmy jednak na tej podstawie wnioskować, że Galileusz był osobą łatwą czy miłą, ani nawet że był idealistycznym wolnomyślicielem; odkrywcą, który przypadkiem zabłąkał się w kontrowersje teologiczne. Choć potrafił być niebywale empatyczny i pomocny dla członków swojej rodziny, wykazywał się wielką nietolerancją i swarliwością, sięgając po swe ostre pióro przeciwko uczonym, którzy się z nim nie zgadzali. Wielu z nich uznawało Galileusza za fanatyka, choć nie zawsze fanatyka w tej samej sprawie. Niektórzy mówili, że jest fanatykiem modelu kopernikańskiego – czyli modelu, w którym Ziemia i inne planety krążą wokół Słońca, inni zaś twierdzili, że jest fanatykiem w sprawie własnej słuszności. Jeszcze inni uważali, że walczy dla Kościoła katolickiego, zamierzając powstrzymać go przed popełnieniem historycznego błędu w postaci potępienia teorii naukowej, która, o czym był przekonany, zostanie udowodniona jako właściwy opis Wszechświata. Jego zapał uzasadnia ponadto fakt, że to właśnie zapału należało oczekiwać od człowieka, który zapoczątkował nie tylko zmianę światopoglądu obowiązującego od stuleci, ale też wprowadził zupełnie nowe podejście do tego, co składa się na wiedzę naukową.

Galileusz bez wątplenia zawdzięcza wiele ze swej naukowej sławy spektakularnym odkryciom dokonany za pomocą teleskopu oraz niezwykle skutecznemu rozpowszechnianiu swoich odkryć. Kierując ten nowy przyrząd na niebo, zamiast obserwować żaglowce czy podglądać sąsiadów, zdołał pokazać cuda takie jak: góry na powierzchni Księżyca, cztery satelity orbitujące wokół Jowisza, zmienne fazy Wenus na podobieństwo Księżyca; Drogę Mleczną złożoną z ogromnej liczby gwiazd. Jednak nawet te dosłownie niezemskie osiągnięcia nie wystarczają, by wyjaśnić wielką popularność, jaką cieszy się Galileusz po dziś dzień. Nie pozwalają też wyjaśnić tego, że bardziej niż jakikolwiek inny naukowiec (może z wyjątkiem sir Isaaca Newtona i Alberta Einsteina) Galileusz stał się trwałym symbolem naukowej wyobraźni i odwagi. Ponadto fakt, że Galileusz jako pierwszy zdefiniował prawo swobodnego spadania ciał i był twórcą podstawowej koncepcji dynamiki fizycznej nie wystarczały, by uczynić zeń bohatera rewolucji naukowej. Tym, co w ostatecznym rozrachunku odróżniało Galileusza od większości jemu współczesnych, było nie tyle to, w co wierzył, ile to, dlaczego w to wierzył i w jaki sposób doszedł do swego przekonania.

Galileusz opierał się na dowodach eksperymentalnych (czasami prowadził prawdziwe doświadczenia, czasami zaś „eksperymenty myślowe” – gdy rozważał skutki postawionej hipotezy) i na rozważaniach teoretycznych, nie zaś na autorytecie. Był gotów rozumieć i przyjąć do wiadomości, że rzeczy, w które wierzone od stuleci, mogą nie odpowiadać prawdzie. Posiadał też dar przewidywania pozwalający mu zdecydowanie twierdzić, że droga do naukowej prawdy wiedzie przez cierpliwe doświadczenia skutkujące sformułowaniem praw matematycznych, które łączą wszystkie zaobserwowane fakty w jeden harmonijny spłot. W ten sposób może być z pewnością uznawany za jednego z twórców tego, co dzisiaj nazywamy metodą naukową^[7]: sekwencją kroków, które w idealnej (choć rzadko rzeczywistej) sytuacji muszą zostać podjęte, by możliwe było opracowanie nowej teorii czy też powiększenie naszej wiedzy. W roku 1759 szkocki filozof i empiryk David Hume w ten sposób porównał Galileusza i innego sławnego empiryka, angielskiego filozofa i polityka Francisa Bacona: „Bacon wskazał nam w oddali drogę wiodącą ku prawdziwej filozofii: Galileusz wskazał ją innym, czyniąc samemu duże na niej postępy. Anglik nie znał geometrii; florentczyk wskrzesił tę naukę, osiągnął w niej biegłość i jako pierwszy zastosował ją, wraz z eksperymentem, do filozofii przyrody”.

Jednak Galileusz do niczego by nie doszedł w próżni. Można nawet argumentować, że to epoka kształtuje jednostki bardziej, niż jednostki kształtują epokę. Historyk sztuki Heinrich Wölfflin napisał kiedyś: „Nawet najbardziej oryginalny talent nie może rozwinąć się poza pewne ograniczenia wynikające z daty jego urodzenia”^[8]. Jakie zatem było tło, na którym Galileusz działał i dokonywał swoich wyjątkowych ustaleń?

Galileusz (właśc. Galileo Galilei) urodził się w roku 1564, ledwie kilka dni przed śmiercią wielkiego artysty Michała Anioła (i w roku, który dał światu dramaturgowi Williamu Szekspiru). Zmarł w roku 1642, niemal rok przed narodzinami Newtona. Nie trzeba wierzyć w reinkarnację ludzkiej duszy w nowym ciele – nikt nie powinien wierzyć w takie rzeczy – by zrozumieć, że pałeczka kultury, wiedzy i twórczości jest nieustannie przekazywana w sztafecie pokoleń.

Galileusz był pod wieloma względami doskonałym przykładem człowieka późnego renesansu. Wedle słów biograf Galileusza, Giorgia di Santillany, „był klasycznym typem humanisty, próbującego uzmysłowić przedstawicielom swojej kultury znaczenie nowych idei naukowych”^[9]. Ostatni uczeń i pierwszy biograf (a może raczej hagiograf) Galileusza Vincenzo Viviani pisał o swym mistrzu: „sławił dobre rzeczy, jakie pisano o filozofii i geometrii, by oświecić i pobudzić umysły do ich własnego sposobu myślenia, a nawet bardziej. Powiedział **jednak**, że główną drogą do bardzo zasobnego skarbcza filozofii materialnej były **obserwacje** i **eksperymenty**, które – gdy się użyje zmysłów jako kluczy – mogą dotrzeć do najszlachetniejszych i najbardziej docieklivych umysłów”. Dokładnie te same uczucia wyraził około 100 lat wcześniej wielki polimat Leonardo da Vinci, przeciwstawiając się tym, którzy kpili z jego „nieoczytania”: „Ci, co studiują starożytnych, a nie dzieła Natury, są przyrodniemi jeno dziećmi Natury, tej matki wszystkich dobrych autorów”^[10]. Viviani mówi nam też, że opinie Galileusza na temat wielu dzieł sztuki były bardzo cenione przez artystów takich jak malarz i architekt Ludovico Cigoli, który był osobistym przyjacielem Galileusza, a niekiedy nawet i współpracownikiem^[11]. Najpewniej odpowiadając na prośbę Cigolego, Galileusz napisał esej, w którym argumentował na rzecz wyższości malarstwa nad rzeźbą. Nawet sławna barokowa malarka Artemisia Gentileschi zwróciła się do Galileusza, gdy uznała, że francuski arystokrata Karol Lotaryński, czwarty książę de Guise, nie docenił wystarczająco jednego z jej obrazów. Co więcej, w jej dziele *Judyta odcinająca głowę Holofernowi*, jej wyobrażenie

rozbrzygującej się krwi było zgodne z odkrytym przez Galileusza parabolicznym torem lotu pocisków.

Pochwały Vivianiego na tym się nie kończą. Jego wychwalanie ciągnie się i ciągnie. W stylu bardzo podobnym do pierwszego historyka sztuki, Giorgia Vasariego, w jego biografiach największych malarzy, Viviani pisze, że Galileo był błyskotliwym lutnistą, którego gra „przewyższała pięknem i wdziękiem nawet grę jego ojca”^[12]. Ta szczególna pochwała wydaje się chybiona: choć jest prawdą, że ojciec Galileusza, Vincenzo Galilei, był kompozytorem, lutnistą i teoretykiem muzyki, i że sam Galileusz grał na lutni całkiem niezle^[13], w rzeczywistości jednak prawdziwym wirtuozem lutni był młodszy brat Galileusza, Michelangelo.

Wreszcie Viviani wspomina, że Galileusz potrafił z pamięci recytować długie fragmenty dzieł sławnych włoskich poetów, takich jak Dante Alighieri, Ludovico Ariosto i Torquato Tasso^[14]. Nie było w tym przesady. Ulubionym tekstem Galileusza rzeczywiście był *Orland szalony* Ariosta – wyrafinowany rycerski epos. Galileusz napisał poważną rozprawę, w której dokonywał porównania między Ariostem a Tassesem, sławiąc pierwszego, i brutalnie krytykując tego drugiego. Pewnego razu powiedział swemu sąsiadowi (i późniejszemu biografowi) Niccolò Gherardiniemu, że czytanie Tassa po Ariostie było niczym spożywanie kwaśnych cytryn po słodkich melonach. Wierny duchowi renesansu Galileusz do końca życia bardzo interesował się sztuką i współczesną mu poezją, a w swych pismach, nawet dotyczących kwestii naukowych, widać wpływy jego literackich dociekań.

Poza wspaniałym wykształceniem artystycznym i humanistycznym także ważne zdobycze nauki – w tym kilka prawdziwie rewolucyjnych – otworzyły Galileuszowi drogę do konceptualnych przełomów, jakich miał dokonać. Na rok 1543 przypadło ukazanie się aż dwóch książek, które miały zmienić punkt widzenia ludzkości na mikro- i makrokosmos. Mikołaj Kopernik opublikował *De revolutionibus orbium coelestium* (O obrotach sfer niebieskich), w którym to dziele sugerował usunięcie Ziemi z centralnego miejsca w Układzie Słonecznym, a flamandzki uczyony Andreas Vesalius opublikował *De humani corporis fabrica* (Budowa ludzkiego ciała), gdzie zaprezentował nowe rozumienie anatomii człowieka. Obie książki nie potwierdzały powszechnych przekonań, które dominowały w nauce od czasów starożytności. Książka Kopernika zainspirowała kolejnych, takich jak filozof Giordano Bruno, po nim zaś astronoma Johanna Keplera, a następnie także samego Galileusza. Rozwinęli oni jeszcze bardziej heliocentryczne twierdzenia Kopernika. Podobnie, dzięki podważeniu starożytnych autorytetów takich jak grecki lekarz Galen, dzieło Vesaliusa nakłoniło Williama Harveya, pierwszego anatoma, który opisał krążenie krwi w ciele człowieka, by zalecać opieranie się na dostrzegalnych dowodach. Do wielkich postępów doszło także w innych dziedzinach nauki. Angielski fizyk William Gilbert opublikował swoją ważką rozprawę o magnecie w roku 1600, a szwajcarski lekarz Paracelsus jeszcze w XVI wieku zaproponował nowe spojrzenie na choroby i toksykologię.

Wszystkie te odkrycia stworzyły^[15] pewien klimat otwarcia na naukę, nieobecny w Wiekach Ciemnych. Mimo to pod koniec XVI wieku intelektualny światopogląd nawet najlepiej wykształconych ludzi był głównie średniowieczny. W wieku XVII miało się to zupełnie zmienić. Istniały zatem inne czynniki, które stały za tym, co moglibyśmy nazwać „fenomenem Galileusza”. Musiało dojść do dalszych poważnych przekształceń, by użyźnić grunt na przyjęcie tez Galileusza, wyniesienie go do statusu protomęczennika oraz ikony wolności naukowej.

Ważną nową tendencją socjopsychiczną na przełomie XVI i XVII wieku był *indywidualizm*^[16]. Było to przekonanie, że jednostka może osiągnąć samospełnienie

niezależnie od jej pozycji społecznej. Ta nowatorska perspektywa przejawiała się na przeróżnych obszarach – od pozyskiwania wiedzy po gromadzenie majątku oraz od stwierdzania prawd moralnych po ocenę sukcesu przedsiębiorcy. Indywidualistyczna postawa była bardzo odmienna od wartości odziedziczonych po starożytnej greckiej filozofii, zgodnie z którą ludzie byli uważani przede wszystkim za członków większej społeczności, nie zaś za odrębne jednostki. **Państwo** Platona na przykład miało na celu zdefiniowanie i stworzenie doskonałego społeczeństwa, a nie doskonałej osoby.

W średniowieczu indywidualizm nie mógł zapuścić korzeni na skutek działań Kościoła katolickiego i zasady, że fakty i prawdy etyczne były definiowane przez religijne zgromadzenia grupy „mędrców”, nie zaś w wyniku doświadczeń, rozważań czy twierdzeń wolnomyślicieli. Ten rodzaj dogmatyzmu zaczął się rozpadać wraz z pojawieniem się protestantów, którzy buntowali się przeciwko twierdzeniu, że sobory są nieomyłne. Idee przyjęte przez reformację przenikały do innych sfer kultury. Wojny prowadzono nie tylko na polach bitew czy za pomocą propagandowych broszur, jednostronicowych obwieszczeń oraz esejów, ale także poprzez obrazy takie jak dzieła Lucasa Cranacha starszego, który przeciwstawiał sobie chrześcijaństwo protestanckie i katolickie. Po części to rozprzestrzenianie się tych indywidualistycznych przekonań na filozofię umożliwiło powstanie fenomenu Galileusza. Te same idee zostały później postawione w samym centrum uwagi przez francuskiego filozofa René Descartes’a (Kartezjusza), który argumentował, że myśli jednostki są najlepszym, o ile nie jedynym dowodem na istnienie („myślę, więc jestem”).

Pojawiła się też nowa technologia – druk – która umożliwiła jednostkom zarówno dostęp do wiedzy, jak i ustandaryzowanie informacji. Wynalezienie w połowie XV wieku w Europie ruchomej czcionki i prasy drukarskiej miało ogromne konsekwencje^[17]. Umiejętność czytania stała się nagle przywilejem nie tylko zamożnej elity, rozpowszechnianie zaś informacji i wiedzy poprzez drukowane książki nieustannie zwiększało liczbę ludzi wykształconych. To jednak nie wszystko. Więcej ludzi z wielu różnych dziedzin życia mogło odtąd poznawać się z **tyimi samymi** książkami, co prowadziło do utworzenia nowej bazy wiedzy i bardziej demokratycznej edukacji. W XVII wieku studenci botaniki, astronomii, anatomii, a nawet Biblii w, dajmy na to, Rzymie mogli korzystać z tych samych tekstów, co studenci w Pradze czy w Wenecji.

To ówczesne gwałtowne rozpowszechnienie się źródeł informacji natychmiast przywodzi na myśl widoczne dzisiaj skutki wynalezienia internetu, mediów społecznościowych i nowoczesnych urządzeń służących do komunikacji. Druk, jako wczesny prekursor mejli, tweetów i postów na Instagramie czy Facebooku, pozwalał jednostkom przekazywać swoje idee masom w wydajny i szybki sposób. Gdy niemiecki teolog Marcin Luter agitował na rzecz reformy Kościoła, wielką pomoc stanowiło dlań istnienie druku. Zwłaszcza przetłumaczenie przezeń Biblii z łaciny na język niemiecki było realizacją ideału, zgodnie z którym zwykli ludzie mogli samodzielnie konsultować się ze słowem Boga. Wywarło to ogromny wpływ zarówno na nowożytny język niemiecki, jak i na sam Kościół. Przed śmiercią Lutra ukazało się około dwustu tysięcy egzemplarzy jego przekładu w licznych przedrukach. Podobnie żaden ówczesny uczyony nie dorównywał Galileuszowi talentem w komunikowaniu swoich odkryć innym. Przekonany, że jego przesłanie oznacza początek nowej nauki, widział siebie jako wielkiego krzewiciela, a drukowanie przezeń książek w języku włoskim zamiast tradycyjnie po łacinie (co zdecydowanie zawężało krąg odbiorców) okazało się skutecznym narzędziem do realizacji tego celu.

Zapewne mniej oczywisty jest wpływ, jaki druk wywarł na matematykę. Możliwość względnie prostego reprodukcji rysunków wraz z wydawaniem drukiem klasycznych

greckich rękopisów wznowiło zainteresowanie geometrią euklidesową; Galileusz miał z tego umiejętnie korzystać. Archimedes, największy matematyk starożytności, miał się stać dla niego wzorem. Archimedes sformułował między innymi zasadę dźwigni i wykorzystał ją skutecznie przeciwko Rzymianom poprzez swe legendarne maszyny wojenne. „Dajcie mi punkt podparcia, a poruszę Ziemię!” – miał rzekomo wykrzyknąć. Galileusz nie tylko z radością demonstrował, że działanie większości maszyn można zredukować do czegoś na podobieństwo dźwigni. W końcu miał jednak sam przyjąć model kopernikański, zgodnie z którym Ziemia poruszała się bez działania człowieka.

Inaczej mówiąc, odzyskanie, ponowne wydanie i tłumaczenie klasycznych tekstów umożliwiło wyłonienie się postaw bardziej sceptycznych, dociekliwych i empirycznych. Prymat matematyki jako klucza do postępów praktycznych i teoretycznych stawał się oczywisty, kierował się nim również Galileusz. Matematyka okazywała się niezbędna w rozmaitych dziedzinach – od malarstwa (gdzie wykorzystywano ją do obliczania znikającego punktu i skrótu perspektywicznego) po transakcje handlowe (gdzie matematyk Luca Pacioli zaproponował zasadę podwójnego zapisu w swej ważkiej książce *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalità* (Suma wiedzy o arytmetyce, geometrii, proporcji i proporcjonalności). Rozwój myślenia numerycznego zapewne najlepiej ilustruje zabawna anegdota o Lordzie Burghley, Williamie Cecilu, głównym doradcy królowej Anglii Elżbiety I. Wedle tej anegdoty w roku 1555 miał on zważyć siebie, swoją żonę, swego syna i wszystkie domowe sługi i skrupulatnie odnotować wyniki.

Wreszcie jeden jeszcze czynnik pomógł wzmocnić skutki odkryć Galileusza. Była to wzmrożona ciekawość świata, wywołana dzięki odkrywaniu nowych lądów. Wraz z horyzontami geograficznymi, począwszy od ostatnich lat XV wieku, poszerzeniu ulegał także zakres wiedzy. Odkrywcy tacy jak Krzysztof Kolumb, John Cabot i Vasco da Gama dotarli na Karaiby, wylądowali w Ameryce Północnej i odnaleźli drogę morską do Indii ledwie w latach 1492–1498. Już w latach 20. XVI wieku człowiek opłynął ziemię. Nie dziwi zatem, że gdy XIX-wieczny francuski historyk Jules Michelet próbował podsumować ten glód nowych informacji oraz renesansowy humanizm, uznał, że oznaczały one „odkrycie świata i człowieka”^[18].

Naukowa podróż Galileusza rozpoczęła się w roku 1583, gdy porzucił szkołę lekarską i zaczął zgłębiać matematykę. W roku 1590 jako 26-latek odważył się już skrytykować nauki o dynamice wielkiego greckiego filozofa Arystotelesa, zgodnie z którymi ciała poruszały się – z powodu swego wewnętrzznego pędu. Mniej więcej 13 lat później, po serii zmyślnych eksperymentów z równiami pochyłymi i wahadłami, Galileusz sformułował pierwsze w dziejach „prawa dynamiki” dotyczące spadku swobodnego. Opublikował je dopiero w roku 1638.

Swoje pierwsze zapierające dech w piersiach odkrycia z użyciem teleskopu ogłosił w roku 1610. Pięć lat później, w sławnym *Lettera Del Signor Galileo Galilei Accademico Linceo Scritta Alla Granduchessa Di Toscana* (Liście do Wielkiej Księżnej Krystyny), wyraził swą ryzykowną opinię, że sformułowania biblijne należy interpretować w świetle odkryć nauki, nie zaś na odwrót.

Mimo osobistej niezgody na niektóre ortodoksyjne nauki Kościoła jeszcze 18 maja 1630 roku Galileusz został przyjęty w Rzymie z honorami przez papieża Urbana VIII. Z Rzymu wyjeżdżał przekonany, że papież zgadzał się na wydrukowanie jego książki zatytułowanej *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (Dialog o dwu najważniejszych układach świata) jedynie z kilkoma drobnymi poprawkami i pod innym tytułem. Przeceniając znaczenie swej przyjaźni z papieżem oraz nie doceniając psychologicznej i politycznej delikatności położenia papieża w burzliwym okresie po reformacji, Galileusz nadal wierzył, że zwycięży rozum. „Fakty, które początkowo wydają się nieprawdopodobne, po krótkim tylko wyjaśnieniu zrzucą skrywającą je opończę i ukażą się w swym nagim i prostym pięknie” – pisał. Nierozważnie zanedbując osobiste bezpieczeństwo, zlecił wydrukowanie książki. Po dość burzliwych perypetiach książka wreszcie trafiła do druku 21 lutego 1632 roku. Podczas gdy we wstępie Galileusz deklarował, że omówienie ruchu Ziemi to jedynie „matematyczna rozrywka”, sam tekst miał zupełnie inny wydźwięk. W rzeczywistości Galileusz drwił i potępiał tych, którzy nadal nie chcieli przyjąć kopernikańskiego modelu, w którym Ziemia krąży wokół Słońca.

Einstein napisał o jego książce:

Jest [ona] kopalnią informacji dla każdego zainteresowanego kulturalną historią świata zachodniego i jego wpływu na gospodarkę i politykę. Ukazywany jest w niej człowiek obdarzony gwałtowną wolą, inteligencją i odwagą, gotów stanąć jako przedstawiciel racjonalnego myślenia przeciwko rzeszy tych, którzy, opierając się na ignorancji mas i indolencji duchownych i świeckich nauczycieli, sprawują i bronią swojej nadrzędnej pozycji^[19].

Dla Galileusza jednakże opublikowanie *Dialogo*, jak zwykle się nazywa jego dzieło, oznaczało początek końca życia, choć bynajmniej nie końca jego sławy. Został mianowicie osądzony przez inkwizycję w roku 1633, ogłoszony podejrzanym o herezję, zmuszony do zaprzeczenia swym kopernikańskim ideom, a w końcu umieszczony w areszcie domowym. Dzieło znalazło się na indeksie ksiąg zakazanych, na którym pozostawało do roku 1835.

W roku 1634 Galileusz doznał kolejnego katastrofalnego ciosu w postaci śmierci ukochanej córki, siostry Marii Celeste. Zdołał napisać jeszcze jedno dzieło, *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (Dialogi i dowody matematyczne o dwóch nowych naukach) – znane powszechnie jako *Discorsi* – które zdołał przemycić z Włoch do Holandii i opublikować tamże w Lejdzie. Dzieło stanowiło podsumowanie pracy jego życia, od pierwszych kroków poczynionych mniej więcej 50 lat wcześniej w Pizie. Choć nie wolno było mu podróżować, Galileusz mógł niekiedy przyjmować gości. Jednym z nich w tym końcowym

okresie życia uczonego był młody John Milton, który później miał zasłynąć jako autor *Raju utraczonego*.

Galileusz zmarł w roku 1642 w swojej wili w Arcetri koło Florencji. Przez pewien czas przed śmiercią był ociemniały i zniechęcony. Jak jednak zobaczymy na łamach tej książki, jego naukowe osiągnięcia i jego historia nadal inspirują badaczy. Istnieje uderzające podobieństwo pomiędzy niektórymi problemami religijnymi, społecznymi, gospodarczymi i kulturowymi, z jakimi musiał się mierzyć człowiek w XVII wieku, a tymi, które napotykałyśmy na początku wieku XXI. Czyżby historia może rzucić światło na wciąż rozważane kwestie dotyczące granicy między nauką a religią czy między kracjonizmem a ewolucją, jeśli nie historia Galileusza? Znajomość czyich losów może zapobiec ignoranckim atakom na intelektualistów i ekspertów, jeśli nie właśnie Galileusza? Panujące w niektórych kręgach rażące lekceważenie wyników badań nad zmianami klimatu, drwiny z finansowania badań podstawowych oraz cięcia budżetowe dotyczące publiczne media i sztukę w Stanach Zjednoczonych stanowią tylko kilka przykładów spośród licznych tego rodzaju problemów.

Istnieją dodatkowe przyczyny, dla których Galileusz i jego XVII-wieczny świat są nadal niebywale istotne dla nas i dla naszych potrzeb kulturalnych. Ważną przesłanką jest widoczny rozłam pomiędzy naukami ścisłymi a humanistycznymi, stwierdzony i ogłoszony po raz pierwszy w 1959 roku w wykładzie (a później w książce) brytyjskiego fizykochemika i publicysty C.P. Snowa, który ukuł określenie „dwie kultury”. Snow przedstawił swoje obawy bardzo jasno: „Wiele razy byłem obecny na spotkaniach osób, które wedle tradycyjnych standardów kultury były uważane za świetnie wykształcone i które z niezwykłą swadą opowiadały o swym zadziwieniu brakiem czytania przedstawicieli nauk ścisłych”^[20]. Jak jednak stwierdził Snow, gdyby zapytał tych samych erudytów o zdefiniowanie pojęć takich jak „masa” czy „przyspieszenie” – co dla niego byłoby odpowiednikiem pytania o znajomość podstawowych tekstów kultury – zdecydowana większość tych humanistów mogłaby mieć problem z odpowiedzią, zupełnie jakby słyszeli pytanie w nieznanym języku. Ogólnie rzecz biorąc, pisał Snow, od lat 30. XX wieku uczeni humaniści zaczęli nazywać siebie „intelektualistami”, wykluczając w ten sposób z tego grona reprezentantów nauk ścisłych. Niektórzy z tych intelektualistów z niechęcią postrzegali przenikanie metod nauk ścisłych na obszary tradycyjnie pozostające poza nimi, takie jak socjologia, lingwistyka i sztuki piękne. Choć ich postawa z pewnością nie była tak skrajna, jest nieco podobna do oburzenia wyrażanego przez dostojników kościelnych, którzy reagowali na to, co uznawali za nieproszone mieszanie się Galileusza w teologię.

Kilku uczonych argumentuje, że problem dwóch kultur stał się dziś mniej palący niż w czasach, gdy Snow wygłaszał swój wykład. Inni jednakże twierdzą, że dobrego dialogu pomiędzy obydwoma kulturami nadal brakuje. Historyk nauki David Wootton uważa na przykład, że problem ten jeszcze się pogłębił. W swej książce *The Invention of Science: A New History of the Scientific Revolution* (Wynalezienie nauki: nowa historia rewolucji naukowej) Wootton pisze: „Historia nauki zamiast służyć jako most pomiędzy naukami humanistycznymi a ścisłymi dzisiaj podsuwa reprezentantom tych ostatnich obraz, którego nie potrafią rozpoznać”^[21].

W roku 1991 publicysta i agent literacki John Brockman wprowadził koncepcję „trzeciej kultury”. Uczynił to w rozmowie prowadzonej na żywo, później zaś w książce o tym samym tytule. Według Brockmana trzecia kultura „składa się z tych naukowców i innych myślicieli działających w świecie empirycznym, którzy poprzez swą pracę i publikacje zajmują miejsce tradycyjnych intelektualistów i ukazują głębsze znaczenie naszego życia, redefiniując to, kim

jesteśmy”^[22]. Jak zobaczymy w niniejszej książce, 400 lat temu Galileusz zajmowałby w tej trzeciej kulturze honorowe miejsce.

W renesansie granice między nauką a sztuką były mocno nieczytelne. Artyści tacy jak Leonardo da Vinci, Piero della Francesca, Albrecht Dürer i Filippo Brunelleschi zajmowali się poważnymi badaniami naukowymi lub obliczeniami matematycznymi. W efekcie sam Galileusz uosabiał połączenie nauk humanistycznych i ścisłych, które może stanowić modelowy przedmiot badań, jako że naśladowanie go nie jest w dzisiejszych czasach łatwe. Zwróćmy na przykład uwagę, że jako 24-latek wygłosił dwa wykłady pod tytułem *O kształcie, położeniu i rozmiarach Pieka Dantego* – co świadczy o tym, że nauka Galileusza obejmowała także w wielkim stopniu sztuki wizualne. W swej książce *Sidereus Nuncius* (Gwiazdny posłaniec), 60-stronicowej broszurze pospiesznie wydanej w roku 1610, opowiada naukową historię Księżyca poprzez serię wspaniałych lawowanych rysunków, korzystając zapewne z nauk, jakie odebrał od malarza Cigolego w Accademia delle Arti del Disegno (Akademii Sztuki Rysunku) we Florencji.

Co zapewne najważniejsze, Galileusz był pionierem i mistrzem nowego rodzaju nauki eksperymentalnej. Zrozumiał, że może sprawdzać lub proponować teorie poprzez sztuczne manipulowanie różnymi zjawiskami ziemskimi. Był także pierwszym naukowcem, którego wizja i naukowe spojrzenie obejmowały metody i rezultaty znajdujące zastosowanie we wszystkich dziedzinach nauki.

Galileusz dokonał licznych odkryć, jednak w kilku dziedzinach dokonał prawdziwej rewolucji: w astronomii i astrofizyce, w zasadach dynamiki i w mechanice, w zachwycającej relacji pomiędzy matematyką a rzeczywistością fizyczną (nazwaną w roku 1960 przez fizyka Eugene’a Wignera „niewiarygodną skutecznością matematyki”^[23]) oraz w nauce eksperymentalnej. Głównie dzięki swej niezrównanej intuicji – po części zaś dzięki nauce techniki *chiaroscuro*, czyli sztuki przedstawienia trzech wymiarów dzięki umiejętnemu użyciu światła i cienia – zdołał zmienić to, co w przeciwnym razie byłoby jedynie prostymi doświadczeniami wzrokowymi w intelektualne wnioski na temat nieba.

Po licznych obserwacjach Galileusza i po potwierdzeniu jego odkryć przez innych astronomów nikt nie mógł już wiarygodnie argumentować, że to, co widać było przez teleskop, stanowiło tylko iluzję optyczną i nie odzwierciedlało rzeczywistości. Jedyną obroną pozostałą tym, którzy uparcie odmawiali przyjęcia konkluzji sugerowanych przez rosnącą liczbę faktów empirycznych i naukowe wnioskowanie, było odrzucenie interpretacji wyników badań ze względu na ideologię religijną lub polityczną. Czy aby taka reakcja obronna nie przypomina współczesnego negowania przez niektórych zmian klimatu czy też teorii ewolucji poprzez selekcję naturalną? Te mechanizmy są przecież niepokojąco podobne!

NAUKOWIEC HUMANISTA

Galileo Galilei urodził się w Pizie 15 lub 16 lutego 1564 roku^[24]. Jego matka, Giulia Ammannati, była wykształconą, ale nerwową, trudną i złośliwą kobietą z Pescii, której rodzina działała w przemyśle wełnianym i tekstylnym. Jego ojciec, Vincenzo, był florenckim muzykiem i teoretykiem muzyki z rodziny o korzeniach szlacheckich, jednak pozbawionej większego majątku. Wówczas muzycy z trudem byli w stanie utrzymać siebie i swe rodziny jedynie z muzyki, toteż Vincenzo najpewniej trudnił się także handlem płótnem^[25]. Para pobrała się w roku 1562 i po Galileuszu mieli też dwóch synów oraz trzy lub wedle niektórych źródeł cztery córki^[26]. Spośród tych dzieci młodszy brat Galileusza, Michelangelo, oraz siostry Livia i Virginia miały odegrać ważną rolę w życiu sławnego brata.

Nie można uciec od genetyki. Galileusz mógł odziedziczyć przynajmniej część buntowniczej natury, przekonanie o słuszności swych poczynań i nieufność wobec autorytetów po ojcu. Vincenzo Galilei zdecydowanie sprzeciwiał się teorii muzyki promowanej przez swego nauczyciela, Gioseffa Zarlinę. Ten teoretyk ze starej szkoły był zadeklarowanym zwolennikiem tradycji sięgającej starożytnych pitagorejczyków, zgodnie z którą wszystkie współbrzmienia przyjemne dla ucha wytwarzane za pomocą strun (jak oktawa czy kwinta) powstają poprzez szarpanie strun, których długość pozostaje w stosunku 1 do 2, 2 do 3, 3 do 4 i tak dalej. To właśnie bezkompromisowe trzymanie się tej zasady zrodziło stary dowcip głoszący, że renesansowi muzycy spędzali połowę czasu na strojeniu swoich instrumentów, resztę zaś poświęcając na granie na rozstrojonych.

Vincenzo natomiast utrzymywał, że trwanie przy tej konserwatywnej numerologii było arbitralne i że można było przyjąć inne, tak samo ważne lub nawet ważniejsze kryteria. Krótko mówiąc, ojciec Galileusza twierdził, że konsonans muzyczny określany jest przez ucho muzyka, nie zaś jego zdolności arytmetyczne. Domagając się wyzwolenia muzyki z okowów Pitagorasa, Vincenzo otworzył drzwi do nowożytnego „systemu równomiernie temperowanego” spopularyzowanego później przez Jana Sebastiana Bacha. Poprzez serię eksperymentów ze strunami wykonanymi z różnych materiałów i napinanych z różną siłą udało mu się na przykład udowodnić, że struny o różnym napięciu mogą zagrać oktawę przy długościach odmiennych od kanonicznej 2 do 1 (której używano, gdy napięcie było takie samo). Niemal profetycznie – albo też wpływając na swego syna – Vincenzo zatytułował jedną ze swych książek na ten temat *Dialogo della musica antica e della moderna*²⁷ (Dialog o muzyce dawnej i nowej), inną zaś *Discorso di Vincentio Galilei nobile fiorentino, intorno all'opere di messer Gioseffo Zarlino da Chioggia, et altri importanti particolari attenenti alla musica* (Dyskusja dotycząca dzieł mistrza Gioseffo Zarlino z Chioggi). Wiele lat później dwie najważniejsze książki Galileusza miały nosić tytuły *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (Dialog o dwu najważniejszych układach świata) oraz *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (Rozmowy i dowodzenia matematyczne w zakresie dwóch nowych umiejętności). Zwłaszcza jedno zdanie w fikcyjnym dialogu Vincenza o muzyce dokładnie ujmuje przekonanie, które Galileusz miał przyjąć w późniejszym okresie życia. Dwaj interlokutorzy zgadzają się na

po początku, że powinni zawsze „pomijać [...] nie tylko autorytet, ale także rozumowanie, które wydaje się rozsądne, ale jest sprzeczne z dostrzegalną prawdą”.

Młody Galileusz zapewne pomagał ojcu w eksperymentowaniu ze strunami i być może zaczął dzięki temu rozumieć znaczenie empirycznego podejścia do nauki. To mógł być pierwszy krok na drodze, która uczyniła z Galileusza zadeklarowanego zwolennika koncepcji, by w opisywaniu zjawisk naturalnych, jak potem to ujął, „szukać i wyjaśnić definicję najbardziej zgodną z tym, co natura oferuje”. Wykonywanie serii eksperymentów z ciężarkami zawieszonymi na strunach (różnicującymi ich napięcie) mogło też zasiać w jego umyśle ziarno pomysłu wykorzystania wahadeł do mierzenia upływu czasu[27].

Vincenzo był nie tylko utalentowanym lutnistą, jego zainteresowania wybiegały poza szczególne zastrzeżenia do polifonii. Poza czynnym działaniem w Camerata fiorentina – grupie wykształconych florentczyków zainteresowanych muzyką i literaturą – był wykształcony w językach klasycznych i w matematyce. Innymi słowy, Vincenzo był kimś, kogo dzisiaj nazywalibyśmy – i to nie tylko ze względu na epokę, w której zdarzyło mu się żyć – człowiekiem renesansu.

Dorastając w takim otoczeniu, Galileusz miał intelektualnie podążyć w ślady ojca – choć nie poprowadziły go do muzyki, mimo że często grywał razem z ojcem na lutni. Jednocześnie był świadkiem, jak idealistyczne ambicje jego ojca zostały pogrzebane przez surową rzeczywistość, zwłaszcza ekonomiczną; mogło to zaszczerpić Galileuszowi upartą, nieustępliwą wolę osiągnięcia sukcesu.

Stosunki Galileusza z matką są bardziej problematyczne. Nawet brat Galileusza, Michelangelo, opisywał ją jako kobietę zupełnie „straszną”. Jednakże pomimo licznych nieprzyjemnych incydentów, w tym szpiegowania przez matkę i próby przywłaszczenia kilku jego soczewek w celu przekazania ich swemu zięciowi, Galileusz w późniejszych latach starał się zaspokajać nieustannie rosnące potrzeby finansowe matki.

Ojciec Galileusza powrócił z Pizy do Florencji, gdy Galileusz miał około 10 lat. Brak miejsca w domu borykającej się z problemami finansowymi rodziny, której nieustannie przybywało dzieci, mógł być jedną z przyczyn tego, że Galileusza pozostawiono na pewien czas w Pizie, w domu krewnego jego matki, Muzia Tedaldiego. Do tego czasu kształcono go w tym, co dzisiaj nazwalibyśmy sztukami wyzwolonymi: łacinie, poezji i muzyce. Tak pierwszy biograf Galileusza – Viviani – jak i jego sąsiad oraz drugi biograf Niccolò Gherardini mówią nam, że Galileusz szybko osiągnął poziom, w którym jego nauczyciel nie mógł mu już więcej pomóc, i kontynuował swe kształcenie poprzez samodzielną lekturę autorów klasycznych[28].

W wieku 11 lat posłano go do klasztoru w Vallombrosa, gdzie w spokojnej atmosferze zgłębiał logikę, retorykę i gramatykę. Mógł też zapoznawać się ze sztukami wizualnymi poprzez obserwowanie pracy artystów rezydujących w klasztorze. W tym wieku musiał być pod wrażeniem opata Vallombrosy, który był najpewniej polimatem posiadającym szeroką wiedzę od matematyki przez astrologię po teologię, jak również i „we wszystkich innych rozumnych naukach i sztukach”.

Choć Galileusz bez wątplenia uważał intelektualne i duchowe otoczenie klasztoru za interesujące, nie wiemy na pewno, czy rzeczywiście kiedykolwiek zamierzał wstąpić do nowicjatu w zakonie benedyktynów. Jakkolwiek by było, Vincenzo z pewnością miał inne plany wobec syna. Po części pragnąc wskrzesić chwalebą przeszłość swej rodziny – pradziadek był sławnym florenckim lekarzem – jak i zamierzając zabezpieczyć ekonomiczną przyszłość Galileusza, we wrześniu 1580 roku Vincenzo zapisał syna na medycynę na Uniwersytecie w Pizie[29].

Medycyna niestety Galileusza nudziła, jako że nauczano jej wówczas, głównie opierając się na twierdzeniach sławnego anatoma starożytnej Grecji, Galena z Pergamonu, pełnych ścisłych zasad i przesądów. Galileusz nie uważał, że powinien „poddawać się [...] niemal ślepo” twierdzeniom i opiniom archaicznych autorów. Z jego pierwszych spędzonych w Pizie lat wynikało jednak coś dobrego: poznał tokańskiego nadwornego matematyka Ostilio Ricciego^[30]. Przysłuchując się jego wykładom na temat geometrii euklidesowej, Galileusz był oczarowany. Wedle Vivianiego nawet wcześniej „jego wielki talent i zachwyt [...] malowaniem, perspektywą i muzyką, i słowa jego ojca, który często powtarzał, że rzeczy te biorą swój początek z geometrii, wzbudziły w nim pragnienie spróbowania jej”. W efekcie zaczął poświęcać cały czas na samodzielne zgłębianie Euklidesa i całkowicie zaniedbywał medycynę.

Ponad trzy stulecia później Einstein miał powiedzieć: „Jeśli Euklides nie zdołał wzbudzić w tobie dziecięcego entuzjazmu, wówczas nie urodziłeś się, by być naukowym myślicielem”^[31]. Galileusz zdał tę szczególnego rodzaju „próbę” śpiewająco. Co więcej, wyobrażając sobie matematykę jako swe powołanie, latem 1583 roku przedstawił Ricciego swemu ojcu w nadziei, że matematyk zdoła przekonać Vincenza, że był to właściwy wybór. Ricci wytłumaczył Vincenzowi, że matematyka była dziedziną, którą Galileusz prawdziwie się pasjonował, i wyraził gotowość objęcia roli nauczyciela młodzieńca. Vincenzo, który sam był dość dobrym matematykiem, nie sprzeciwiał się dla zasady, wyraził jednak uzasadnione ojcowskie obawy, że Galileusz jako matematyk nie znajdzie zatrudnienia. Sam przecież doświadczył już, co znaczy posiadanie niezbyt intratnego zawodu muzyka. Dlatego naciskał na to, by Galileusz najpierw ukończył swe studia medyczne, grożąc, że w razie odmowy odetnie syna od finansowania. Na szczęście dla nauki ojciec i syn osiągnęli w końcu kompromis: Galileusz miał kontynuować studia medyczne jeszcze przez rok, po którym zobowiąże się, że będzie na siebie zarabiał samodzielnie.

Ricci wprowadził Galileusza w dzieła Archimedesesa, którego geniusz w stosowaniu matematyki w fizyce i w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów inżynierskich miał motywować Galileusza i przenikać całą jego naukową pracę. Nauczyciel Ricciego, matematyk Niccolò Tartaglia, był uczonym, który opublikował po łacinie wiele prac Archimedesesa, a także dokonał autorytatywnego włoskiego przekładu wiekopomnego dzieła Euklidesa – *Stoicheia* (Elementy). Nie dziwi więc, że dwa z najwcześniejszych traktatów Galileusza – ten dotyczący problemu znalezienia środka masy w systemie odważników oraz ten dotyczący warunków, w których ciała unoszą się na powierzchni wody – dotyczyły tematów, którymi Archimedes niezwykle się interesował. Gherardini, drugi biograf Galileusza, cytuje jego słowa: „Można podróżować bezpiecznie i bez przeszkód przez niebo i ziemię, o ile nie straci się z oczu nauk Archimedesesa”^[32]. Jak na ironię wynikiem tych wszystkich wydarzeń w życiu Galileusza było to, że młodzieniec – jeden z największych uczonych w dziejach – w roku 1585 opuścił Uniwersytet w Pizie, porzucając studia medyczne i nie zdobywszy żadnego tytułu.

Mimo to studia Galileusza u Ricciego i wprowadzenie w nauki Archimedesesa nie poszły na marne. Zaszczepiły mu silne przekonanie, że matematyka może zapewnić skuteczne narzędzie do odczytywania i odszyfrowywania tajemnic natury. Dostrzegł w matematyce sposób na przełożenie zjawisk na precyzyjne stwierdzenia, które następnie można byłoby badać i jednoznacznie udowadniać. To spostrzeżenie było doprawdy niezwykle. Około 350 lat później Einstein nadal miał się dziwić: „Jak to możliwe, że matematyka, wytwór ludzkiej myśli niezależny od doświadczenia, tak doskonale pasuje do przedmiotów z rzeczywistości fizycznej?”^[33].

Viviani opowiada nam fascynującą historię z czasów studenckich w Pizie. W roku 1583 19-letni wówczas Galileusz przyglądał się w miejscowej katedrze zawieszonemu na długim

łańcuchu żyrandolowi, który się kołysał. Galileusz, licząc uderzenia serca, zrozumiał, że czas potrzebny żyrandolowi na pełną oscylację był stały (mówiąc dokładniej, tylko wówczas, gdy zasięg wychylenia nie był zbyt duży). Na podstawie tej prostej obserwacji, pisze z podziwem Viviani, Galileusz „za pomocą dokładnych eksperymentów potwierdził równość wibracji [wahadła]”, czyli stałość okresu drgań. Viviani pisze dalej, że Galileusz wykorzystał tę niezmiennosc okresu drgań wahadła do skonstruowania aparatu medycznego służącego do pomiaru tętna. Opowieść ta stała się później tak znana, że w roku 1840 malarz Luigi Sabatelli stworzył piękny fresk przedstawiający młodego Galileusza obserwującego żyrandol (zob. lewa górna część il. 1 we wkładce zdjęciowej).

Z tą fascynującą historią jest tylko jeden „malańki” problem. Wspomniany żyrandol został zamontowany w katedrze w Pizie dopiero w roku 1587, cztery lata po tym, jak Galileusz miał rzekomo przyglądać się jego wahaniom. Jest oczywiście możliwe, że Galileusz przyglądał się innemu żyrandolowi, wiszącemu wcześniej w tym samym miejscu. Jednakże jako że sam Galileusz wspomina po raz pierwszy o stałości okresu drgań wahadła dopiero w roku 1598, a brak innych źródeł mówiących o skonstruowaniu przezeń aparatu do mierzenia tętna, większość historyków nauki jest przekonana, że barwny opis Vivianiego o odkryciu Galileusza jest jednym z piękniejszych typowych dla ówczesnych biografii.

W rzeczywistości wenecki lekarz Santorio Santorio opublikował w roku 1626 szczegółowy opis swego *pulsilogium* – urządzenia zdolnego dokładnie mierzyć tętno, opierając się na stałym okresie drgań wahadła. Galileusz, który zwykle bardzo agresywnie reagował na próby pozbawienia go zasług, nigdy nie twierdził, że zbudował takie urządzenie pierwszy. Mimo to fakt, że mógł w warsztacie ojca eksperymentować z ciężarkami zawieszonymi na strunach (które w praktyce stanowiły wahadła) sprawia, że w relacji Vivianiego może tkwić ziarnko prawdy. Galileusz z pewnością zaczął wykorzystywać wahadła do pomiaru czasu w roku 1602, a w roku 1637 wpadł nawet na pomysł skonstruowania zegara wahadłowego. Syn Galileusza Vincenzo rozpoczął budowę modelu opartego na pomysły ojca, zmarł jednak niestety przed jego ukończeniem, w roku 1649. Działający zegar wahadłowy został ostatecznie wynaleziony w roku 1656 przez holenderskiego uczonego Christiaana Huygensa.

Wyjechawszy z Pizy bez tytułu, Galileusz musiał znaleźć środki na utrzymanie, zaczął więc udzielać prywatnych lekcji matematyki, trochę we Florencji, trochę w Sienie. W roku 1586 opublikował też niewielki traktat naukowy zatytułowany *La bilancetta* (Mała równowaga)^[34], który nie był szczególnie oryginalny, z wyjątkiem zaproponowania dokładniejszej metody ważenia przedmiotów w powietrzu i w wodzie. Metoda ta była szczególnie przydatna jubilerom, którzy zwykli w ten sposób ważyc metale szlachetne.

W końcu roku 1586 Galileusz zaczął przygotowywać traktat o dynamice i swobodnym spadku ciał. Idąc za przykładem Platona, Galileusz przyjął formę dialogu. Gatunek ten był w XVI-wiecznych Włoszech niebywale popularny jako sposób prezentacji zagadnień technicznych, polemiki oraz miniaturowa sztuka perswazyjna. Dzieło to nigdy nie zostało ukończone, a dotyczyło głównie problemów wedle dzisiejszych standardów trywialnych. Stanowiło jednak ważny krok na drodze Galileusza ku nowej mechanice. Praca zawierała dwa szczególnie interesujące fragmenty. Po pierwsze, Galileusz już jako 22-latek miał dość ikry, by rzucić wyzwanie wielkiemu Arystotelesowi w kwestiach związanych z dynamiką, mimo że nie istniały wówczas jeszcze narzędzia matematyczne niezbędne do zajmowania się takimi zmiennymi jak prędkość i przyspieszenie. (Rachunek różniczkowy i całkowy, który pozwalał na odpowiednie zdefiniowanie prędkości oraz przyspieszenia jako tempa zmiany, został sformułowany przez Newtona i Gottfrieda Leibniza dopiero w drugiej połowie XVII wieku).

Drugą interesującą kwestią jest to, że Galileusz doszedł do niepewnego wniosku, że spadające swobodnie ciała, niezależnie od swej wagi, wykonują w tym samym ośrodku ten sam ruch z tą samą prędkością. W późniejszych latach miało to stać się jednym z jego wielkich odkryć w dziedzinie mechaniki.

Zważywszy na dramatyczne koleje losu Galileusza i jego przyjęcie modelu kopernikańskiego, intrygujące jest odkrycie, że w innym rękopisie, zatytułowanym *Trattato della sfera ovvero cosmografia* (Traktat o sferze albo kosmografia)^[35] – napisanym zapewne w końcu lat 80. XVI wieku i najpewniej przeznaczonym wyłącznie na potrzeby prywatnych lekcji – Galileusz w pełni przyjął stary ptolemeuszowski system geocentryczny, w którym Słońce, Księżyc i wszystkie planety krążyły wokół Ziemi po kolistych orbitach. W nadchodzących latach miało się to całkowicie zmienić.

W próbie podrasowania swojego wciąż jeszcze mało wyróżniającego się życiorysu zawodowego, w roku 1587 Galileusz złożył w Rzymie wizytę jednemu z czołowych matematyków z zakonu jezuitów: Christophorusowi Claviusowi, który w roku 1575 złożył śluby wieczyste, a od 1564 roku nauczał różnych dziedzin matematyki na prestiżowym Collegio Romano. W roku 1582 Clavius został starszym matematykiem w gronie komisji, która przygotowała kalendarz gregoriański. Galileusz mierzył szczególnie w jedno stanowisko: nieobsadzoną katedrę matematyki na Uniwersytecie Bolońskim, najstarszej uczelni wyższej świata zachodniego, która szczyliła się sławnymi absolwentami takimi jak Mikołaj Kopernik czy humanista i architekt Leon Battista Alberti. By uzyskać rekomendację Claviusa, Galileusz pozostawił mu kilka swoich prac na temat wyznaczania środka ciężkości różnych brył – co było wówczas popularnym tematem dociekań wśród jezuickich matematyków.

Mniej więcej w tym samym czasie Galileusz udowodnił też interesujące twierdzenie, które wzbudziło pewne zainteresowanie. Dowiódł, że gdy weźmie się wiele ciężarków o wadze, powiedzmy, 1 libry (starożytna jednostka masy równa mniej więcej 350 gramom), 2 libry, 3 libry, 4 libry i 5 libry, a następnie powiesi je w równych odstępach wzdłuż równoważni, wówczas środek ciężkości całego układu (czyli punkt, w którym całość pozostaje w równowadze) dzieli długość równoważni w stosunku 2 do 1. Podczas gdy ta mała teoria dała Galileuszowi pewną rozpoznawalność od Padwy i Rzymu po uniwersytety na terenie Niderlandów, katedrę w Bolonii otrzymał jednak Giovanni Antonio Magini, uznany astronom, kartograf i matematyk z Padwy.

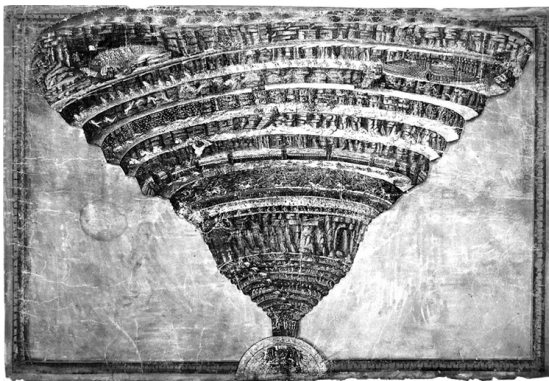
To niepowodzenie musiało być dotkliwym ciosem dla młodego i ambitnego Galileusza, jednak jego skutki zostały wkrótce złagodzone dzięki przyznanemu mu niezwykłemu zaszczytowi. Otóż w roku 1588 konsul Akademii Florenckiej, Baccio Valori, zaprosił Galileusza do wygłoszenia w akademii dwóch wykładów o geografii i architekturze piekła w *Boskiej komedii*, mistrzowskim dziele Dantego.

W tym monumentalnym poemacie, liczącym ponad 14 tysięcy wersów, Dante opisuje wyobrażoną podróż poety przez zaświaty, inspirując się szerokim zakresem poglądów filozoficznych. Po epickiej podróży z Piekła przez Czyściec do Raju poeta wreszcie dociera do tej „Miłości, co wprawia w ruch Słońce i gwiazdy”^[36].

Zaproszenie do wygłoszenia wykładów dowodziło szacunku Akademii nie tylko dla umiejętności matematycznych Galileusza, ale także dla jego badań literackich. Galileusz był bez wątpienia propozycją tą zachwycony, głównie z dwóch powodów. Po pierwsze, uporządkowanie dezorientującego nieco opisu Piekła^[37] w *Boskiej komedii* dało Galileuszowi pierwszą okazję na zbudowanie mostu pomiędzy wielkim dziełem literatury a naukowym wnioskowaniem. W latach późniejszych ważną częścią tego, co miało stać się filozofią i ostatecznie spuścizną Galileusza, było dowodzenie, że nauka jest integralną częścią kultury

i że może ona wzmocnić, a nie osłabić, nawet doświadczenia poetyckie. W ramach realizacji tego celu przeciwstawił się Galileusz ugruntowanej od dawna tradycji pisania tekstów naukowych po łacinie i zamiast tego pisał po włosku. Jednocześnie w swych licznych tekstach naukowych czerpał ze swego literackiego doświadczenia w celu przekazania swoich idei i skojarzeń w sposób barwny i pobudzający.

Po drugie, Galileusz dobrze rozumiał znaczenie tych wykładów dla własnej kariery. Proszono go w zasadzie o przyjęcie roli arbitra pomiędzy dwoma sprzecznymi komentarzami i punktami widzenia na miejsce akcji, strukturę i wymiary *Piekle*, jakie przedstawili dwaj krytycy dzieła Dantego. Pierwszym z nich był uwielbiany we Florencji architekt i matematyk Antonio Manetti, biograf sławnego architekta Filippa Brunelleschiego. Drugim był intelektualista z Lukki, Alessandro Vellutello. Ten ostatni argumentował, że preferowana przez Manettiego budowla przypominająca amfiteatr nie byłaby stabilna, i zaproponował inny model, w którym piekło zajmowało znacznie mniejszy obszar wokół środka Ziemi. Na szali znajdowało się znacznie więcej niż tylko wynik akademickiej dyskusji. Wojska florenckie w roku 1430 poniosły pod Lukką kompromitującą klęskę. Po nieudanym oblężeniu miasta Brunelleschi, który pełnił funkcję głównego inżyniera wyprawy, wpadł na pomysł zmiany biegu rzeki Serchio, by otoczyć mury Lukki wodą i zmusić miasto do kapitulacji. Plan ten jednak obrócił się przeciwko oblegającym, gdy przerwany został jeden z wałów, a uwolniona woda zatopiła obóz florentczyków. To bolesne wspomnienie z historii z pewnością tkwiło w umysłach członków Akademii Florenckiej, gdy poprosili Galileusza o wykazanie, że Manetti „został skrzywdzony przez Vellutellego”. Co więcej, komentarze Vellutellego oznaczały podważenie autorytetu Manettiego, a tym samym także Akademii Florenckiej, w komentowaniu dzieł Dantego. Innymi słowy, Galileuszowi powierzono ratowanie prestiżu Akademii. Zrozumiał on, że dając Manettiemu zwycięstwo nad Vellutellim, reprezentował jednocześnie honor i dumę Florencji.



II. 2.1. Plan *Piekle* Sandra Botticellego, oparty na *Piekle* Dantego

Galileusz rozpoczął swój pierwszy wykład od bezpośredniego odniesienia się do obserwacji astronomicznych (zapewne mając na uwadze fakt, że większość stanowisk, o które się wówczas ubiegał, wymagała wiedzy matematycznej i astronomicznej), podkreślając jednak, że zrozumienie architektury *Piekle* wymagać będzie rozważań teoretycznych. Następnie szybko

przeszedł do opisu interpretacji Manettiego, z analitycznym talentem, który miał się stać znakiem rozpoznawczym wszystkich jego naukowych dociekań. Mroczna sceneria dantejskiego Piekła zajmowała fragment ziemi o kształcie stożka, z Jerozolimą w centrum wypukłej podstawy tegoż stożka i wierzchołkiem znajdującym się w środku Ziemi (il. 2.1 ukazuje opis Botticellego). W przeciwieństwie do twierdzeń Vellutellego, że struktura Manettiego zajmowała aż szóstą część objętości Ziemi, Galileusz wykorzystał geometrię brył, której nauczył się z prac Archimedes, i wykazał z jej pomocą, że objętość takiego piekła stanowiłaby mniej niż siedem setnych całości, czyli, jak sam powiedział, „mniej niż jedna z 14 części całości”. Następnie metodycznie zabrał się do obalenia modelu Vellutellego, wykazując nie tylko, że poszczególne części proponowanej przezeń konstrukcji zawałyby się pod własnym ciężarem, ale też że ich kształt nie odpowiadał temu, co Dante napisał tak przejmująco o zstąpieniu do piekieł. Jak argumentował dalej Galileusz, konstrukcja Manettiego „była wystarczająco masywna [...], by się utrzymać”. Swe wykłady o *Piekle* Galileusz zakończył podziękowaniami dla Akademii, wobec której czuł się „ogromnie zobowiązany”; był też przekonany, że dowiódł „o ile bardziej trafna jest propozycja Manettiego” – co roztropnie zaznaczył na koniec.

Niestety Galileusz, zapewne za bardzo starając się zadowolić swoich słuchaczy, wpadł we własne sidła. Nie pojął, że architektoniczna konstrukcja Manettiego także była narażona na katastrofę budowlaną (jego słuchacze jednak się nie zorientowali). Galileusz mógł odkryć swój błąd wkrótce po wygłoszeniu wykładów o *Piekle*, ponieważ na wiele lat przestał o nich wspominać. Jego biograf, Viviani, także o nich nie wspominał, mimo że przez ostatnie lata życia Galileusza mieszkał w jego domu.

Dopiero w swym ostatnim dziele, *Discorsi e dimostrazioni...*, Galileusz powrócił do interesującego zagadnienia zmian wytrzymałości i stabilności konstrukcji wraz ze wzrostem ich skali. Kluczowym wnioskiem, do którego wówczas doszedł, było to, że objętość (a zatem i masa) konstrukcji powiększonej dziesięciokrotnie rosną tysiąckrotnie, odporność na pęknięcie (które następuje na powierzchniach dwuwymiarowych) zwiększa się jedynie stukrotnie, a zatem nie dotrzymuje tempa wzrostowi rozmiarów. Jak pisał Galileusz: „Większa maszyna, wykonana z tego samego materiału i o tych samych proporcjach co mniejsza, we wszystkich innych warunkach będzie reagować dokładnie tak samo jak maszyna mniejsza, z wyjątkiem stabilności i wytrzymałości na czynniki zewnętrzne; im większy statek, tym słabszy jego kadłub”^[38]. Następnie, odnosząc się zapewne do swej pomyłki z wykładów o Dancem, napisał, że „jakiś czas temu” sam popełnił błąd, oceniając wytrzymałość wielkoskalowych budowli. Zapewne najbardziej niezwykłą rzeczą dotyczącą tej „piekielnej” pomyłki Galileusza był fakt, że nawet wiele lat po wygłoszeniu naukowego wykładu na temat dzieła poetyckiego uważał on za konieczne ponownie przyrzeć się swym wnioskom, zmienić swoje dawne przekonania na podstawie nowo zdobytej wiedzy i opublikować nowe, właściwe rezultaty w kontekście zupełnie odmiennym.

Galileusz był z pewnością człowiekiem renesansu. A czy w dzisiejszych czasach wąskich specjalizacji i nastawienia na karierę tacy ludzie jeszcze istnieją? I czy osoby zainteresowane bardzo wieloma tematami lub też polimaci o szerokiej specjalizacji są w ogóle potrzebni? Na podstawie około setki wywiadów z niebywale kreatywnymi osobami z wielu dziedzin psycholog z Uniwersytetu Chicagowskiego Mihály Csíkszentmihályi stwierdził, że odpowiedź na obydwa pytania jest twierdząca. Jak pisał: „Bycie geniuszem nie jest warunkiem niezbędnym dla kreatywności, wydaje się jednak, że jest nim ponadprzeciętna ciekawość otaczającego świata. Praktycznie każda osoba, która dokonała twórczego wkładu w jakąś dziedzinę, pamięta swój podziw wobec tajemnic życia i przywołuje wiele anegdot na temat

swych prób ich rozwikłania”^[39]. Kreatywność rzeczywiście często oznacza umiejętność zapożyczania pomysłów z jednej dziedziny i przeniesienie ich na inną. Karol Darwin na przykład zaczerpnął jeden z filarów teorii ewolucji – gradualizm – od swych przyjaciół geologów. Było to przekonanie, że jak powierzchnia ziemi jest bardzo powoli przekształcana przez działalność wody, słońca, wiatru i ruchy tektoniczne, tak zmiany ewolucyjne następują w ciągu setek tysięcy pokoleń.

Rozumiejąc, że wspomnienie o „ludziach renesansu” może inspirować kreatywność w dzisiejszym świecie, nie postulujemy rezygnacji ze specjalizacji. Jako że wszelkie informacje mamy dosłownie pod ręką, nawet tych 10 tysięcy godzin (jakie zdaniem Malcolma Gladwella ponoć są niezbędne, by stać się ekspertem w danej dziedzinie – choć wielkość tę kwestionowali później krytycy tego autora) można skrócić poprzez wydajniejsze metody uczenia się i zapamiętywania. Ta oszczędność czasu wraz z wydłużeniem się ludzkiego życia oznaczają, że obecnie nic (przynajmniej teoretycznie) nie uniemożliwia bycia *jednocześnie* ekspertami i ludźmi renesansu.

Powróćmy do życia Galileusza – reputacja zyskana przezeń dzięki wykładom o *Piekle* Dantego oraz entuzjastyczna rekomendacja, jaką w końcu otrzymał od Claviusa, przyniosły mu owoce. Latem 1589 roku Filippo Fantoni zwolnił katedrę matematyki na Uniwersytecie w Pizie, a na jego miejsce mianowany został Galileusz, który niegdyś uczelnię tę porzucił.

KRZYWA WIEŻA I POCHYLONE PŁASZCZYZNY

Galileusz był profesorem w katedrze matematyki w Pizie tylko od 1589 do 1592 roku^[40], jednakże pewna historia kojarzona z tym właśnie okresem przyczyniła się do nadania mu statusu ikony. Jest to obraz przedstawiający go w imponującym akademickim ubiorze, zrzucającego kulki o różnym ciężarze ze szczytu Krzywej Wieży w Pizie.

Źródłem tej opowieści jest Viviani, który w roku 1657 spisał to, co nazwał swymi wspomnieniami z rozmów z Galileuszem w ostatnich latach jego życia.

Wiele wniosków samego Arystotelesa na temat ruchu zostało przez niego [Galileusza] obalonych, choć do jego czasów uznawane były za całkowicie jasne i niewątpliwe, jak (między innymi) to, że szybkości nierównych ciężarów z tego samego materiału poruszających się przez ten sam ośrodek nie zachowują stosunku swego ciężaru, jak pisał Arystoteles, ale wszystkie one poruszają się z tą samą prędkością, czego dowiódł poprzez liczne eksperymenty dokonywane z wysokości Krzywej Wieży w Pizie w obecności innych profesorów i wszystkich studentów.

Innymi słowy Viviani twierdził, że wbrew zwolennikom arystotelizmu, którzy uważali, że im cięższa kula, tym szybciej będzie spadała, Galileusz dzięki zrzucaniu kul z Krzywej Wieży (w latach 1589–1592) dowiódł, że dwie kule z tego samego materiału, lecz o różnej masie spadają na ziemię w tym samym czasie.

Gdyby ta anegdota była jeszcze za mało dramatyczna, późniejsi biografowie i historycy zaczęli dodawać kolejne szczegóły^[41], których nie było w relacji Vivianiego ani też w żadnym innym źródle. Przykładowo brytyjski astronom i popularyzator nauki Richard Arman Gregory napisał w roku 1917, że członkowie Uniwersytetu w Pizie zebrali się u podnóża Krzywej Wieży „pewnego ranka w roku 1591”, mimo że Viviani nie wymienił dokładnego roku ani pory dnia. Gregory dodał też, że jedna z kul „wazyła sto razy więcej niż druga” – ponownie wzbogacając relację Vivianiego. Francis Jameson Rowbotham, który opisywał życia wielkich naukowców, muzyków, pisarzy i artystów, dodał w swym barwnym opisie z 1918 roku, że Galileusz „zaprosił cały Uniwersytet na podziwianie eksperymentu”.

Inni autorzy byli równie twórczy. Fizyk i historyk nauki William Cecil Dampier Whetham pisał w 1929 roku, że Galileusz zrzucił „jednocześnie dziesięcio- i jednofuntowy odważnik”, powtarzając masy wymienione we wcześniejszej biografii przez badacza Galileusza, Johna Josepha Fahiego. Wszyscy ci historycy nauki i inni uczynili z opowieści o wieży punkt zwrotny w dziejach nauki: zmianę z polegania na autorytetach na poleganie na fizyce eksperymentalnej. Wydarzenie to stało się tak sławne, że na fresku namalowanym w 1816 roku przez tokańskiego artystę Luigiego Cataniego Galileusz wykonuje eksperyment w obecności wielkiego księcia. Jednak czy do takiego pokazu w ogóle doszło?

Większość dzisiejszych historyków nauki jest zdania, że prawdopodobnie nie^[42]. Sceptycyzm wynika po części ze znanej tendencji Vivianiego do ahistorycznych upiększeń, po części z jego pomyłek w chronologii wydarzeń, jednak głównie zapewne z faktu, że ani sam Galileusz nie wspomina o tym właśnie doświadczeniu w swoich licznych pismach, ani też nie

ma na ten temat mowy w żadnym z ówczesnych dokumentów. Zwłaszcza filozof Jacopo Mazzoni, który był profesorem w Pizie i przyjacielem Galileusza, w opublikowanej w roku 1597 pracy^[43] ogólnie popierał twierdzenia Galileusza dotyczące dynamiki, nie wspomniał jednakże o eksperymencie przeprowadzonym przezeń na Krzywej Wieży w Pizie. Podobnie Giorgio Coresio, wykładowca w Pizie, który w roku 1612 opisywał eksperymenty ze zrzucaniem przedmiotów z Wieży, nie przypisuje żadnego z nich Galileuszowi. Powinniśmy mieć na uwadze, że Coresio wysunął dziwaczne twierdzenie, jakoby eksperymenty „potwierdziły tezy Arystotelesa [...], że większe ciało z jednakiego materiału porusza się szybciej niż mniejsze i że w proporcji do wagi zwiększa się jego prędkość”. Stwierdzenie to wydaje się szczególnie zadziwiające, gdy weźmiemy pod uwagę, że już w roku 1544 historyk Benedetto Varchi wspomniał o eksperymentach, które dowiodły nieprawdziwości tego twierdzenia Arystotelesa.

Gdy Viviani zamieszkał w domu Galileusza, ten miał już 75 lat. Viviani był 18-latkim, toteż upiększenia mogły pochodzić od nich obu. Skłaniałbym się jednak do stwierdzenia, że dla oceny naukowej Galileusza nie ma tak naprawdę wielkiego znaczenia, czy przeprowadził ten akurat pokaz, czy też nie. Faktem pozostaje, że podczas pobytu w Pizie Galileusz prowadził poważne eksperymenty ze swobodnym spadkiem ciał. To stwierdzenie jest prawdziwe niezależnie od tego, czy zrzucił kule z Krzywej Wieży, czy też nie. W Pizie zaczął też pisać traktat, w którym analizował różne aspekty ruchu ciał. Monografia ta, *De Motu Antiquiora* (Starsze pisma o dynamice), została opublikowana dopiero w roku 1687, po śmierci Galileusza, jednak można w niej prześledzić rozwój jego wczesnych idei. Bez wątplenia stawia ona Galileusza (już w czasie pierwszych lat w Pizie) na czele eksperymentalnych i teoretycznych dociekań dotyczących ogólnie dynamiki^[44], a szczególnie swobodnego spadku ciał. W *De Motu* Galileusz stwierdza, że wielokrotnie potwierdził eksperymentami (choć nie wspomniał o Krzywej Wieży), że gdy dwa przedmioty są zrzucane z wysokiego punktu, lżejszy porusza się najpierw szybciej, ale potem przedmiot cięższy go wyprzedza i pierwszy spada na ziemię. Ten akurat rezultat^[45], jak wykazały późniejsze eksperymenty, wynikał zapewne z niejednoczesnego wypuszczenia obu przedmiotów. Doświadczenia te w praktyce dowiodły, że gdy trzyma się po jednej piłce w rękę, ręka trzymająca cięższą piłkę męczy się szybciej i musi być zaciskana z większą siłą, co powoduje spóźnione jej wypuszczenie. Przypadkowo flamandzki fizyk Simon Stevin z Brugii zrzucił dwie ołowiane kule, jedną ważącą dziesięciokrotnie więcej, „z miejsca wysokiego na około 30 stóp” wiele lat przed rzekomą demonstracją Galileusza na Krzywej Wieży, i opublikował wyniki („wylądowały tak równo, że wydawało się, że był tylko jeden huk”) w roku 1586.

De Motu oznaczało rozpoczęcie^[46] przez Galileusza poważnej krytyki twierdzeń Arystotelesa i stanowiło podstawę jego późniejszych eksperymentów z kulami staczającymi się po równi pochyłej. Dowiodło także, że nauka czasami rozwija się przez jednostajny postęp, a nie rewolucyjną zmianę. Podczas gdy idee Galileusza na temat swobodnego spadku ciał odchodziły znacząco od poglądów wcześniejszych filozofów przyrody, w początkowych etapach nadal nie pokrywały się z wynikami prowadzonych przezeń eksperymentów. Koncepcje odziedziczone od Arystotelesa mówiły, że ciała spadają ze stałą prędkością, która wynika z ciężaru ciała i oporu ośrodka. Dla wielu fakt, że tak powiedział Arystoteles, wystarczał dla uznania tego za prawdę. W *De Motu* Galileusz utrzymywał, że spadające ciała przyspieszają (zwiększają prędkość), ale tylko początkowo, by następnie osiągnąć stałą, właściwą prędkość wynikającą ze względnej gęstości ciała i ośrodka. Sugerował więc, że kula wykonana z ołowiu porusza się szybciej od kuli wykonanej z drewna [jak sam pisał, „daleko przed” tą kulą], ale że dwie kule ołowiane spadają z tą samą prędkością, niezależnie od tego,

ile ważą. Był to krok we właściwym kierunku, ale nie całkiem słuszny. Przykładowo Galileusz rozumiał, że opis ten nie jest zgodny z faktem, że swobodny spadek zdawał się nieustannie przyspieszać. Uważał jednak, że przyrost prędkości może być stopniowo coraz mniejszy, aż ciało osiągnie stałą prędkość.

Dopiero w późniejszej pracy *Discorsi* opublikowanej w roku 1638 Galileusz dotarł do właściwej teorii swobodnego spadku, zgodnie z którą w próżni wszystkie ciała, niezależnie od ich ciężaru i gęstości, *przyspieszają jednostajnie dokładnie w ten sam sposób*. Galileusz wkłada to wyjaśnienie w usta Salviatiego, swego alter ego w fikcyjnym dialogu w *Discorsi*: „Arystoteles mówi: »Stufuntowa żelazna kula spadająca z wysokości stu *braccia* uderza w ziemię szybciej niż jednofuntowa kula przebywa jedno *braccio*«. Ja twierdzę, że docierają w tym samym czasie”^[47]. To kluczowe stwierdzenie Galileusza – wynik prowadzonych eksperymentów – był jedną z podstaw newtonowskiej teorii grawitacji.

W roku 1971 astronauta z załogi Apollo 15 David Scott^[48] zrzucił z tej samej wysokości młotek ważący 1,32 kilograma oraz piórko ważące 0,03 kilograma na Księżycu (gdzie opór powietrza praktycznie nie występuje), i oba przedmioty uderzyły w powierzchnię srebrnego globu jednocześnie, dokładnie tak, jak stwierdził to wieki wcześniej Galileusz.

Innym problemem z *De Motu* jest to, że wczesne pomiary Galileusza, zwłaszcza pomiary czasu, nie były wystarczająco precyzyjne, by umożliwić wyciągnięcie jakichkolwiek pewnych wniosków. Mimo to miał dość zdolności przewidywania, by napisać poniższe zdania:

Gdy osoba odkrywa prawdę na temat czegoś i ustala ją z wielkim wysiłkiem, wówczas, spoglądając na swoje odkrycia bardziej uważnie, często zdaje sobie sprawę, że to, co wymagało od niego tak wielkiego trudu, można było dostrzec z największą łatwością. Prawda bowiem posiada taką cechę, że nie jest tak głęboko ukryta, jak wielu się wydaje; ślady wiodące do niej jaśnieją w wielu miejscach i istnieje wiele ścieżek, którymi można do niej dotrzeć^[49].

W latach późniejszych pytania takie jak „Czym jest prawda?” i „Jak pokazuje się prawdę?” (zwłaszcza w teoriach naukowych) miały stać się kluczowe dla życia Galileusza. Te same pytania stały się zapewne jeszcze bardziej istotne dzisiaj, gdy nawet niekwestionowane fakty są niekiedy opatrywane etykietą „fake news”. Jest z pewnością prawdą, że u początków nauki ścisłe nie były odporne na fałszywe przekonania, jako że czasami wiązano je z fikcyjnymi dziedzinami takimi jak alchemia czy astrologia. Było to po części powodem, dla którego później Galileusz postanowił polegać na matematyce, która – jak się zdawało – stanowiła lepsze oparcie. Wraz z rozwojem praktyk pozwalających na powtarzanie eksperymentów (Galileusz był jednym z pionierów tego podejścia), twierdzenia naukowe stawały się coraz bardziej wiarygodne. By teoria naukowa została przyjęta, choćby wstępnie, nie tylko musi być zgodna z wynikami wszystkich znanych obserwacji i eksperymentów, ale także musi formułować przewidywania, które następnie można weryfikować za pomocą dalszych obserwacji i doświadczeń. Odrzucanie wniosków wypływających z badań, które przeszły wszystkie te rygorystyczne testy i których elementy niepewne są jasno określone (tak jak na przykład przy modelach zmian klimatycznych), można porównać do zabawy z ogniem – jak tego dowodzą wprost pojawiające się na całym świecie skrajne temperatury powodujące gigantyczne pożary.

Ogromny wysiłek włożony przez Galileusza w dociekania nad dynamiką i w pisanie *De Motu* może sprawiać wrażenie, że zapomniał on o swych korzeniach polimaty i zaczął poświęcać cały swój czas na kwestie czysto matematyczne lub eksperymentalne. Tak jednak z pewnością nie było. Mimo że Galileusz poświęcił znaczną część swego pobytu w Pizie na

badania empiryczne, jego zainteresowanie filozofią^[50] i zamiłowanie do poezji pozostawały tak silne jak zawsze. W swoich pismach Galileusz ujawnia niezwykłą znajomość nauk Arystotelesa, mimo że niekiedy używa tej znajomości do krytykowania wniosków Stagiryty. Pisze na przykład: „Śmieszność tej opinii [Arystotelesa] jest jasna jak słońce [...], gdyby z wysokiej wieży rzucił jednocześnie dwa kamienie, jeden dwukrotnie większy od drugiego, gdy mniejszy będzie w połowie wysokości wieży, drugi już osiągnie ziemię?”. Jest oczywiste, że Galileusz nie chłonał wiedzy i głębokiego zrozumienia nauk Arystotelesa wyłącznie dzięki picciu wody z pizańskich studni – musiał zdobyć ją poprzez ciężką pracę. Faktycznie jeszcze ledwie 16 miesięcy przed śmiercią Galileusz stwierdził, że nieustannie zgłębiał metodologię logiczną Arystotelesa. Jednak w swej własnej filozofii Galileusz wielokrotnie podkreślał centralną rolę matematyki. Dla niego prawdziwa filozofia musiała być umiejętną mieszanką obserwacji, rozumowania i matematyki; wszystkie trzy elementy były absolutnie niezbędne.

W Pizie miał miejsce jeszcze jeden zabawny incydent. Galileusz zademonstrował wówczas z jednej strony swój podziw dla XVI-wiecznego poety Ludovica Ariosta (jak i parodystycznego ducha poety Francesca Berniego), z drugiej strony zaś swoją głęboko zakorzoną awersję do zwierzchności i pompatycznego formalizmu. Zaczęło się od rozporządzenia rektora uniwersytetu, domagającego się od wszystkich profesorów noszenia w każdej publicznej sytuacji swych uniwersyteckich tóg. Poza niewygodą związaną z tym absurdalnym poleceniem Galileusza najwyraźniej rozsierdziło kilkukrotne ukaranie słonymi grzywnami. By wyrazić swoją pogardę, napisał liczący 301 wersów satyryczny wiersz zatytułowany *Capitolo Contro Il Portar la Toga* (Przeciw zakładaniu togi). W tym dość ryzykownym wierszu Galileusz po raz pierwszy ujawnia swą prowokacyjną naturę oraz swój talent do humoru słownego – z którego miał szeroko korzystać w późniejszych pismach. W kilku z wierszy radzi nawet chodzić nago, jako że pozwoli to lepiej docenić przymioty innych. Jest bardzo prawdopodobne, że Galileusz nie sprzeciwiał się tylko samej todzie, ale sięgnął po ten przykład jako symbol dogmatycznej akceptacji autorytetu Arystotelesa przez wielu współczesnych mu naukowców. Niestety kpiarska postawa Galileusza nie zaskarbiła mu względów u kolegów z Pizy. Oto kilka linijek tego kontrowersyjnego wiersza:

Mówiąc krótko, ja z wieży mej wyjdę
Modę miasta mego kopiować ja chcę
Ból wielki, i wola ma cierpi
Bo togi założyć nie mogę
Gdybym był profesorem faryzejskim
Przekonać się nie dam, ni za złoto^[51].

Galileusz potrafił utrzymać się w Pizie, choć jego pensja wynosiła ledwie marne 60 skudów rocznie. Odzwierciedlało to raczej mierny status, jakim ówczesnie nadawano matematyce. Dla porównania filozof Jacopo Mazzoni zarabiał na tej samej uczelni ponad dziesięciokrotnie więcej. Śmierć ojca w roku 1591 stanowiła dla Galileusza ogromne obciążenie finansowe, jako że był najstarszym synem. Zaczął się więc w roku 1592 starać, na szczęście z powodzeniem, o posadę na Uniwersytecie w Padwie, gdzie zaferowano mu pensję trzykrotnie wyższą. Prestiżowe stanowisko wakowało od czasu śmierci w 1588 roku sławnego matematyka Giuseppe Moletiego, a władze uniwersyteckie były bardzo wybredne przy wyborze następcy. Kandydaturze Galileusza wydatnie pomogło mocne poparcie neapolitańskiego humanisty Giovanniego Vincenza Pinellego, którego biblioteka w Padwie – podówczas największa we Włoszech – pełniła funkcję ośrodka intelektualnego; rekomendacja Pinellego miała ogromną

wagę. Pinelli otworzył przed Galileuszem swoją bibliotekę i to tam Galileusz dotarł do niepublikowanych rękopisów i notatek z wykładów o optyce, które miały się okazać pomocne w przyszłych pracach z teleskopem.

Galileusz miał później opisać swoje lata w Padwie – mieście, o którym Szekspir napisał „Padwę, tę piękną sztuk mamkę”^[52] – jako najlepsze w życiu. W dużej mierze wynikało to bez wątpienia z wolności myśli i swobody dyskusji, jaką cieszyli się uczeni w Republice Weneckiej, do której należała Padwa. Były to też lata, w których Galileusz „nawrócił się” na poglądy Kopernika.

Dziś żaden badacz nie oczekuje, że wyniki eksperymentu wykażą *dokładnie* przewidywane wartości. Niepewności statystyczne i systematyczne (zakres wartości, w którym prawdopodobnie zawiera się ta rzeczywistość) – przenikają do każdego pomiaru, co czasami utrudnia choćby dostrzeżenie istniejących wzorów. Koncepcja ta jest sprzeczna z podkreślaną przez starożytnych Greków zasadą bardzo precyzyjnych stwierdzeń. Ponieważ Galileusz żył w czasach, w których nie był możliwy dokładny pomiar czasu, początki badań nad dynamiką były dlań sporym wyzwaniem i przynosiły wiele rozczarowań. Ponadto Galileusz musiał często przerywać doświadczenia, ponieważ – począwszy mniej więcej od roku 1603 roku – zaczął cierpieć na poważne bóle artretyczne i reumatyczne, które niekiedy nasilały się tak bardzo, że nie mógł wstać z łóżka. Te problemy medyczne doskwierały mu, jak wspominał jego syn, „od około 40. roku życia aż po jego kres”.

Mimo to w latach 1603–1609^[53] Galileusz opracował wiele pomysłowych metod badania^[54] ruchu, a i kilka jego przełomowych osiągnięć w mechanice miało swe korzenie w tych latach. Znacznie później w dziele *Discorsi* Galileusz opisał zarówno problemy, z jakimi się mierzył, analizując swobodny spadek ciał, jak i swoje błyskotliwe ich rozwiązania. Musiał szczególnie przewyciężyć, zdawałoby się, niemożliwy do przewyciężenia problem w postaci konieczności stwierdzenia, czy prędkości przedmiotów o różnej masie były rzeczywiście równe na podstawie obserwacji ich swobodnego spadku przez względnie krótki czas. Galileusz pisał:

Przy małej wysokości [z której zrucane są różne ciała] można wątpić, czy rzeczywiście nie ma żadnej różnicy [w prędkości ciał czy też dokładnym czasie zetknięcia przez nie z ziemią], czy też różnica istnieje, lecz nie jest możliwa do zaobserwowania. Zaczęłam więc myśleć, że można wielokrotnie powtarzać upadki z małych wysokości i zebrać wiele tych minimalnych różnic czasu, jakie mogą wystąpić pomiędzy upadkiem ciężkiego ciała i upadkiem lekkiego, by dodane do siebie stanowiły czas nie tyle możliwy do zaobserwowania, ile łatwy do zaobserwowania^[55].

Już to było niezwykłym spostrzeżeniem. W epoce przed wynalezieniem metod statystycznych Galileusz rozumiał, że jeśli ten sam eksperyment zostanie powtórzony wiele razy, rezultaty mogą się ujawnić i uwiarygodnić nawet niewielkie rozbieżności. Jednak genialny pomysł na prowadzenie tych doświadczeń miał dopiero nadejść. Galileusz szukał sposobu na dosłownie opóźnienie swobodnego spadku, czy też „rozcieńczenie” grawitacji, tak by czasy spadku były dłuższe i łatwiejsze do zmierzenia, dzięki czemu różnice stałyby się wiarygodne. I wtedy wpadł na to: „Pomyślałem też, by umożliwić przedmiotom zsuwanie się po pochylej płaszczyźnie o niewielkim nachyleniu. Na niej, nie gorzej niż w pionie, można zaobserwować, co się dzieje z ciałami o różnej wadze”. Innymi słowy, swobodnie spadająca piłka może być uznana za skrajny przypadek piłki staczającej się po pochylej płaszczyźnie. Jak dowodzą obliczenia Galileusza, pozwalając ciałom zsuwać się (lub staczać) po równi pochylej o nachyleniu zaledwie 1,7 stopnia, zdołał poważnie spowolnić ich ruch, tak że był w stanie poczynić bardziej wiarygodne pomiary.

Jeśli chodzi o jego metodę zdobywania nowej wiedzy, musimy zdać sobie sprawę z pewnej interesującej rzeczy dotyczącej doświadczeń Galileusza z mechaniką: jego dociekania były w znacznej mierze oparte na teorii lub rozumowaniu, a nie na odwrót. Jak sam pisał w *De Motu*, należy „stosować zawsze rozumowanie, a nie przykłady (ponieważ szukamy przyczyn skutków, a przyczyn tych nie podaje nam doświadczenie)”. Mniej więcej 350 lat później wielki

teoretyk astrofizyki Arthur Eddington miał wyrazić podobny punkt widzenia: „Stwierdzenie w oczywisty sposób nie może być sprawdzone poprzez obserwację, jeśli nie jest stwierdzeniem o rezultatach obserwacji. Każdy element wiedzy fizycznej musi zatem być stwierdzeniem tego, co jest lub będzie rezultatem przeprowadzenia określonej procedury obserwacji”[\[56\]](#).

Z drugiej strony w odkryciach astronomicznych Galileusza wiodącą rolę odegrały obserwacje. W postęпах naukowych niekiedy wyniki eksperymentalne wyprzedzają wyjaśnienia teoretyczne. Kiedy indziej teorie zawierają przewidywania, które później są potwierdzane (lub falsyfikowane) doświadczalnie lub poprzez obserwacje. Przykładowo, od 1859 roku było wiadomo, że orbita planety Merkury wokół Słońca nie zgadza się dokładnie z przewidywaniami opartymi na teorii grawitacji Newtona. Ogólna teoria względności Einsteina, ogłoszona w roku 1915, *wyjaśniła* tę anomalię. Jednocześnie teoria względności przewidywała, że droga światła z odległych gwiazd jest w pewnej mierze uginana w pobliżu Słońca. Zostało to po raz pierwszy potwierdzone przez obserwacje dokonane podczas całkowitego zaćmienia Słońca w roku 1919, a następnie przez wiele późniejszych obserwacji. Przy okazji to Arthur Eddington kierował jednym z zespołów, który prowadził obserwacje w roku 1919.

Dzisiejsze badania dotyczące zmiany klimatu przebiegają w podobnych etapach[\[57\]](#). Po pierwsze, *zaobserwowano* wzrost średnich temperatur w systemie klimatycznym Ziemi w skali wieku. Potem prowadzono badania nad określeniem głównych przyczyn tej zmiany, które pozwoliły stworzyć szczegółowe modele klimatyczne, dzięki którym dokonano przewidywań dotyczących szacowanych skutków tego procesu w XXI wieku.

W okresie pobytu w Padwie Galileusz popadł w tarapaty. Jego dwie siostry, Virginia i Livia, wyszły za mąż odpowiednio w latach 1591 i 1601, a Galileuszowi przypadł obowiązek wypłacenia wysokich posagów. Co gorsza, mąż Virginii zagroził Galileuszowi aresztem, gdyby ten nie uiszczył uzgodnionej sumy. Choć pod kontraktem małżeńskim podpis złożył też brat Galileusza, Michelangelo, nie wniósł on uzgodnionych kwot, mimo że w tym czasie zdobył dwie intratne posady jako muzyk. Jedną z nich otrzymał w Polsce, dokąd podróż opłacił mu Galileusz, drugą zaś w Bawarii. Co gorsza, w Bawarii Michelangelo poślubił Annę Chiare Bandinelli i wydał wszystkie posiadane pieniądze na wystawny bankiet weselny. Dlatego też, choć pensja Galileusza w Padwie wzrosła z początkowych 180 skudów rocznie do 1000 skudów w roku 1609, musiał nieustannie ratować się przed popadnięciem w długi prywatnymi naukami, zapewniając w domu stancję około dwunastu studentom, i sprzedawać instrumenty wytwarzane w swym warsztacie. Stawianie horoskopów[\[58\]](#) studentom i różnym znajomym stanowiło inne źródło bardzo potrzebnego dochodu.

Fakt, że Galileusz parał się astrologią, nie powinien zaskakiwać. Sporządzanie horoskopów było jednym z tradycyjnych zadań ówczesnych matematyków. Ponadto mieli uczyć studentów medycyny wykorzystywania horoskopów przy wyborze odpowiedniej terapii. Do naszych czasów przetrwało więcej niż dwa tuziny horoskopów sporządzonych przez Galileusza. Są tam dwa horoskopy dla daty jego własnych urodzin oraz dla jego córek – Virginii i Livii. Wiemy jednak z listu napisanego przez Ascania Piccolominiego, w którego domu Galileusz spędził w roku 1633 pierwszych sześć miesięcy swego aresztu domowego, że w tym czasie naukowiec całkowicie gardził astrologią i drwił z niej jako „profesji opartej na najbardziej niepewnych, jeśli nie fałszywych podstawach”.

Bliskość Padwy i Wenecji pozwoliła Galileuszowi nawiązać nowe przyjaźnie i sojusze z tamtejszymi intelektualistami i innymi ważnymi osobistościami. Zwłaszcza jeden człowiek, Gianfrancesco Sagredo[\[59\]](#), właściciel pałacu nad weneckim Canale Grande, miał stać się dla Galileusza bliski niemal jak brat i został uwieczniony w *Dialogo* Galileusza, gdzie odgrywał

rolę inteligentnego i ciekawego człowieka. Opis ten był najpewniej trafny, jako że w jednym ze swych listów Sagredo zamieścił następującą ocenę własnej osoby: „Jeśli czasem spekuluję na temat nauki, nie staram się rywalizować z zawodowcami, nie mówiąc o ich krytykowaniu, lecz jedynie po to, by odświeżyć swój umysł, poszukując swobodnie, bez żadnych zobowiązań czy przymusu, prawdy w każdym twierdzeniu, które mi się podoba”^[60]. Inny przyjaciel i bliski doradca, Paolo Sarpi – duchowny, kronikarz, teolog^[61], ale także naukowiec i znakomity matematyk – żywo się interesował najróżniejszymi tematami, od astronomii po anatomię. Galileusz miał później stwierdzić z podziwem: „Nikt w Europie nie przewyższa go wiedzą na temat nauk [matematycznych]”.

W roku 1608 Sarpi, który doskonale rozumiał optykę oraz procesy związane z widzeniem^[62], dostarczył Galileuszowi pierwszych wiarygodnych informacji na temat wynaleźnia teleskopu, zasłyszawszy rozchodzące się po Europie wieści o nowym holenderskim przyrządzie. Nawet polimat i dramatopisarz Giambattista della Porta przyznał, że „nigdy nie znał człowieka bardziej uczonego” niż Sarpi. Był to rodzaj pochwały, jakie dotychczas spotykały jedynie ludzi takich jak Leonardo da Vinci, o którym król Francji Franciszek I powiedział, że „nie uważa, by kiedykolwiek narodził się człowiek, który wiedziałby tak wiele jak Leonardo”.

Wenecja posiadała jeszcze jedną atrakcję istotną dla Galileusza. Jej sławny arsenał – kompleks zbrojowni i stoczni – był pełen instrumentów, które niebywale Galileusza interesowały. Mówiło się, że w szczytowym okresie 10 tysięcy robotników pracujących w arsenałach mogło zbudować statek w ciągu jednego dnia. Nie powinniśmy się więc dziwić, że Galileusz rozpoczął swoje dzieło *Discorsi e dimostrazioni* słowami: „Wydaje mi się, że częste wizyty w waszym sławnym weneckim arsenałach otwierają wielkie pole do filozofowania u osób obdarzonych spekulacyjnym umysłem, zwłaszcza w dziedzinach, w których wymagana jest mechanika. Każdy rodzaj narzędzia i maszyny jest tam nieustannie używany przez bardzo wielu rzemieślników”. Fakt, że na terenach dawnego arsenału dzisiaj odbywa się weneckie biennale sztuki, jest symbolicznym przypomnieniem o związkach między nauką a sztuką w renesansowej Italii.

Cała ta żywiołowa działalność naukowa i inżynierska w arsenałach weneckich zainspirowały Galileusza do utworzenia własnego warsztatu, w którym na stałe zatrudnił rzemieślnika nazwiskiem Marcantonio Mazzoleni, który mieszkał z rodziną w domu Galileusza. Warsztat (w pewnej mierze XVII-wieczny odpowiednik dzisiejszego start-upu) służył Galileuszowi w jego własnych badaniach i doświadczeniach, a także zapewniał dochód dzięki wytwarzaniu różnych przyrządów mierniczych, geodezyjnych i matematycznych; czasem także dla celów wojskowych. Szczególnie jeden instrument, cyrkiel proporcjonalny^[63], był swego rodzaju kalkulatorem ułatwiającym szybkie obliczenia wartości użytecznych na polu walki, takich jak odległość i wysokość celu. Galileusz opublikował nawet po włosku niewielką książeczkę (którą rozproszdził tylko w 60 egzemplarzach, aby ograniczyć dostęp do niej osobom niepowołanym) demonstrującą i objaśniającą obsługę tego kalkulatora. Inny naukowiec, Baldassarre Capra, opublikował później książkę o tym samym przyrządzie, ale po łacinie, fałszywie przypisując sobie jego wynalezienie – podczas gdy w rzeczywistości obsługi nauczył go Galileusz! Prawdziwy wynalazca zareagował niezwłocznie i stanowczo. Zebrał oświadczenia wielu osób, którym wcześniej demonstrował swoje dzieło, po czym oskarżył Caprę o plagiat. Po wygraniu sprawy przed władzami uniwersyteckimi napisał ostry tekst przeciwko Caprze, zatytułowany *Difesa contro alle calunnie et imposture di Baldessar Capra* (Obrona przed kalumniami i roszczeniami Baldassarra Capry).

Dlaczego Galileusz zareagował tak ostro? Nie ma wątpliwości, że przez problemy finansowe uważał za swój obowiązek czynnie bronić się przed jakimkolwiek atakiem, który mógłby zaszkodzić jego reputacji i tym samym zmniejszyć szansę na uzyskanie wyższego dochodu lub szans na lepszą posadę. Zapewne jednak istniał jeszcze jeden czynnik – tym razem osobisty – wpływający na cokolwiek nieproporcjonalną reakcję Galileusza. Gdy w październiku 1604 roku na nieboskłonnie pojawiła się nowa gwiazda, Capra publicznie się przechwalał, że dostrzegł ją pięć dni wcześniej niż Galileusz. To musiało poruszyć czułą strunę.

Galileusz znalazł w Wenecji więcej niż tylko podniety intelektualne i artystyczne. Poprzez swego przyjaciela Sagredo został wprowadzony w uroki nocnego życia Wenecji – głównie dobre wina i kobiety. Nawiązał romans z Mariną di Andrea Gambą, która w efekcie przeprowadziła się do Padwy. Nigdy się nie pobrali, jednak byli ze sobą przez ponad 10 lat i mieli dwie córki, Virginię (później siostrę Marię Celestę) i Livię (później siostrę Arcangelę), oraz syna Vincenza. Można jedynie spekulować, że niechęć Galileusza do sformalizowania związku wynikała po części z faktu, że małżeństwa członków jego najbliższej rodziny nie były szczęśliwe. Możliwe też jednak, że zrezygnował z konwencjonalnego związku po to, by móc lepiej zabezpieczyć finansowo swoje siostry. Tak przynajmniej uważał jego brat Michelangelo.

Jeśli chodzi o jego pracę naukową, to najbardziej imponujące rezultaty uzyskane w ciągu 18 lat spędzonych w Padwie przyniosły doświadczenia z równiami pochyłymi. Mimo że rezultaty te zostały opublikowane dopiero w latach 30. XVIII wieku, większość eksperymentów została przeprowadzona w okresie 1602–1609. 16 października 1604 roku Galileusz napisał do swego przyjaciela Paola Sarpiego list, w którym powiadomił go o odkryciu pierwszego matematycznego prawa ruchu – prawa swobodnego spadania.

Przeglądając się zjawisku ruchu [...], mogę wykazać [...], że odległości przebyte w naturalnym ruchu [swobodnym spadku] są *proporcjonalne do kwadratu czasu* [podkreślenie oryginalne], przez co odległości przebyte w równym czasie są wyrażane liczbami nieparzystymi, poczynając od jedności [...]. Zasada jest następująca: że ciało w naturalnym ruchu zwiększa swoją prędkość w takiej samej proporcji, w jakiej zwiększa się jego odległość od punktu pierwotnego.

Pierwsza część tego stwierdzenia stanowi odkryte przez Galileusza prawo: odległość, jaką przebywa ciało w swobodnym spadku, jest proporcjonalna do kwadratu czasu spadku. Ciało spadające swobodnie przez 2 sekundy (od stanu spoczynku) przebywa odległość czterokrotnie wyższą (dwa do kwadratu) od ciała spadającego swobodnie przez 1 sekundę. W ciągu 3 sekund ciało spadające swobodnie przebywa odległość dziewięciokrotnie większą (trzy do kwadratu) od ciała spadającego przez 1 sekundę i tak dalej. Drugie stwierdzenie z listu Galileusza bezpośrednio wypływa z pierwszego. Wyobraźmy sobie, że nazwiemy odległość przebytą przez 1. sekundę spadku „1 galileuszem”; wówczas odległość przebytą przez kolejną sekundę będzie różnicą pomiędzy 4 galileuszami (odległością przebytą w ciągu dwóch sekund) oraz 1 galileuszem (odległością przebytą w ciągu 1. sekundy), czyli 3 galileuszami. Podobnie dystans, o jaki przesunie się spadające ciało w ciągu 3. sekundy wyniesie 9 galileuszy minus 4 galileusze, czyli 5 galileuszy. W efekcie odległości przebywane w kolejnych jednostkach czasu stanowić będą ciąg liczb nieparzystych 1, 3, 5, 7... galileuszy.

Ostatnie stwierdzenie w cytowanym fragmencie listu Galileusza do Sarpiego było jednak nieprawdziwe. W roku 1604 Galileusz nadal jeszcze uważał, że prędkość spadającego swobodnie ciała rośnie proporcjonalnie do *odległości* od punktu, w którym swobodny spadek się rozpoczął. Dopiero znacznie później zrozumiał, że w swobodnym spadku prędkość zwiększa się wprost proporcjonalnie do *czasu* spadku, nie zaś do odległości. Znaczy to, że

prędkość przedmiotu spadającego swobodnie przez 5 sekund jest pięciokrotnością prędkości przedmiotu spadającego tylko przez 1 sekundę. W swym późniejszym dziele *Discorsi e dimostrazioni* stwierdził więc właściwie: „Jednostajnie przyspieszonym ruchem nazywam taki, do którego począwszy od stanu spoczynku w tym samym czasie dodawana jest ta sama prędkość”.

Znaczenia tych odkryć dla dziejów nauki nie sposób przecenić. Podczas gdy w fizyce Arystotelesa istniały żywioły (takie jak ziemia i woda), których „naturalny ruch” kierować miał się ku dołowi, teoria Arystotelesa zawierała także żywioły (takie jak ogień), których „naturalny ruch” kierował się ku górze, oraz powietrze, którego ruch zależał od jego położenia lub otoczenia. Dla Galileusza jedynym naturalnym na Ziemi ruchem był ruch ku dołowi (czyli ku środkowi planety) i dotyczył wszystkich ciał. Obiekty, u których obserwowano ruch ku górze (takie jak bąble powietrza w wodzie) czyniły to jedynie dlatego, że działała na nie siła wywierana przez ośrodek o większej gęstości, jak wyjaśniają to prawa hydrostatyki sformułowane przez Archimedesesa. Możemy rozpoznać w tych ideach niektóre składniki teorii grawitacji Newtona. Galileusz nie miał odpowiedzi – ani też nie próbował jej znaleźć – na pytanie, *dlaczego* ciała w ogóle spadają. Znalezenie jej miało przypaść Newtonowi. Galileusz skupił się zamiast tego na odkryciu „prawa” albo tego, co uważał za esencję swobodnego spadku, zamiast szukać prostych wyjaśnień dla swobodnego spadku.

Jeszcze w jednym aspekcie idee Galileusza fundamentalnie różniły się od arystotelesowskich. Teoria ruchu greckiego filozofa nigdy nie została poddana żadnym doświadczalnym próbom, częściowo ze względu na żywione przez niego (i przez Platona) przekonanie, że właściwą drogą odkrywania prawd o przyrodzie było rozmyślanie o niej, a nie prowadzenie eksperymentów. Dla Arystotelesa jedyną możliwą drogą zrozumienia zjawisk było poznanie ich przyczyny. Galileusz natomiast stosował zmyślną kombinację eksperymentowania i rozmyślenia. Względnie wcześniej pojął, że postęp osiąga się często dzięki trafnemu wybieraniu pytań, które się zadaje, a także poprzez badanie sztucznie stworzonych okoliczności (takich jak stacanie piłek po równiach pochyłych) zamiast badania wyłącznie ruchów naturalnych. Był to prawdziwy początek nowoczesnej fizyki doświadczalnej.

Szczególnie dwa elementy^[64] nowej teorii ruchu Galileusza wyróżniają się jako rewolucyjne. Pierwszym jest uniwersalność prawa, które stosuje się do wszelkich ciał w ruchu przyspieszonym. Drugim jest rozszerzenie zastosowania praw matematycznych z opisujących jedynie układy statyczne, czyli nieobejmujące ruchu – tak jak w Archimedesowskim prawie dźwigni – do ruchu i sytuacji dynamicznych.

NAWRÓCENIE

Jeszcze jeden aspekt czasu spędzonego przez Galileusza w Padwie wpłynął ogromnie na jego przyszłość. Podczas gdy wiele jego owocnych dociekań dotyczyło mechaniki, do najważniejszej zmiany jego punktu widzenia na naukę doszło w astronomii. Jak pisano wyżej, w publikacji zatytułowanej *Trattato della sfera* (napisanej zapewne w końcu lat 80. XVI wieku) Galileusz nadal opisywał i zapewne opowiadał się ściśle za ptolemejskim systemem geocentrycznym, nie wspominając nawet o modelu heliocentrycznym Kopernika. Dzieło to zapewne odziedziczyło wymogi narzucone przez program uniwersytetu i wykorzystywane było głównie do nauki studentów. Jednakże dwa napisane w 1597 roku listy, w których Galileusz po raz pierwszy wspomina o swym rosnącym przekonaniu o słuszności modelu kopernikańskiego, dowodzą zachodzącej radykalnej zmiany w jego poglądach.

Pierwszy list, datowany na 30 maja 1597 roku^[65], był adresowany do Jacopa Mazzoniego, filozofa i byłego kolegi z uczelni w Pizie. Mazzoni niewiele wcześniej opublikował dzieło zatytułowane *De comparatione Platonis et Aristotelis* (O porównywaniu Arystotelesa i Platona), w którym argumentował, że Ziemia nie krąży wokół Słońca, na co miał znaleźć dowody, a tym samym obalał teorię Kopernika. Argument ten oparty był na stwierdzeniu Arystotelesa, że szczyty Kaukazu na granicy Europy i Azji były oświetlone przez Słońce przez trzecią część nocy. Z tego założenia Mazzoni wywnioskował niesłusznie, że skoro w modelu kopernikańskim obserwator stojący na szczycie góry (gdzie góra znajdowała się po stronie Ziemi nieoświetlonej przez Słońce) znajdowałby się dalej od środka Wszechświata (Słońca) niż w modelu ptolemejskim (gdzie za centrum Wszechświata przyjmowano środek Ziemi), wówczas horyzont obserwatora modelu kopernikańskiego byłby większy niż 180 stopni, wbrew doświadczeniu. W swym liście do Mazzoniego Galileusz użył precyzyjnej trygonometrii, by wykazać, że ruch Ziemi wokół Słońca nie spowodowałby jakiegokolwiek zauważalnej zmiany w widocznej części sklepienia niebieskiego. Następnie, po wykazaniu błędu tego fałszywego dowodu obalającego model kopernikański, Galileusz dodał kluczowe zdanie, że uważa „go [model kopernikański] za znacznie bardziej prawdopodobny od opinii Arystotelesa czy Ptolemeusza”.

Drugi list Galileusza jeszcze dobitniej prezentował jego poglądy na model kopernikański. Napisany został zaraz po publikacji Johanna Keplera. Wielki niemiecki astronom jest do dziś przywoływany jako autor trzech nazwanych jego imieniem praw o ruchu planet, które to prawa pchnęły Newtona do stworzenia powszechnej teorii grawitacji. Kepler był znakomitym matematykiem, spekulatywnym metafizykiem i płodnym autorem. Jako dziecko zainspirował się kometa, ujrzaną w roku 1577. Po studiach matematycznych i teologicznych na Uniwersytecie w Tybindze został zaznajomiony z teorią Kopernika przez matematyka Michaela Mästlina. Jak się zdaje, Kepler z miejsca przekonał się do modelu Kopernika, po części zapewne dlatego, że model z centralnie położonym Słońcem otoczonym przez nieruchome gwiazdy oraz przestrzeń pomiędzy Słońcem a gwiazdami odpowiadały jego silnym uczuciom religijnym. Uważał, że Wszechświat odzwierciedla swego stwórcę, z jednością Słońca, gwiazd i przestrzeni symbolizujących razem Trójcę Świętą.

W roku 1596 Kepler opublikował pracę znaną jako *Mysterium Cosmographicum* (Kosmograficzna tajemnica), w której stawiał tezę, że kształt Układu Słonecznego opiera się na pięciu bryłach, znanych jako bryły platońskie – czworoscianie, sześciokątne, ośmiościanie, dwunastościanie i dwudziestościanie – znajdujących się jeden w drugim. Jako że pięć brył oraz sfera nieruchomych gwiazd tworzyły dokładnie sześć przestrzeni, Kepler uznał, że model ten wyjaśnia istnienie sześciu planet (znano ich wówczas jedynie sześć). Choć sam model był dość

szalony, Kepler poparł w swojej książce kopernikański pogląd, że wszystkie planety krążą wokół Słońca. Jego błąd nie leżał w szczegółach stworzonego modelu, ale w przyjętym przezeń założeniu, że liczba planet i ich orbity były jakimiś fundamentalnymi wartościami, które należało wyjaśniać przy użyciu podstawowych zasad. Dzisiaj wiemy, że orbity planet są po prostu przypadkowymi rezultatami warunków, jakie zaistniały w mgławicy protosłonecznej.

Dwa egzemplarze dzieła Keplera przeznaczone dla włoskich astronomów w jakiś sposób znalazły się na biurku Galileusza. 4 sierpnia 1597 roku, po przeczytaniu jedynie wstępu^[66], Galileusz posłał Keplerowi list, w którym wyraził swoje przekonanie o słuszności modelu kopernikańskiego. Posunął się nawet dalej, dodając, że opowiadał się za modelem Kopernika „od kilku lat” i że w modelu tym znalazł sposób na wyjaśnienie wielu zjawisk naturalnych, których nie sposób było wytłumaczyć za pomocą modelu geocentrycznego. Jak jednak dodał, nie „ośmielił się opublikować” którejkolwiek z tych teorii zniechęcony faktem, iż Kopernik „stał się – jak się zdaje – obiektem drwin i dezaprobaty”.

Kepler w swej odpowiedzi z 13 października 1597 roku wzywał Galileusza do niezwłocznego opublikowania swoich wyjaśnień popierających model Kopernika – jeśli nie we Włoszech, to w Niemczech. Taka praca jednak się nie ukazała. Jako że Galileusz nie był zwykle nieśmiały czy niezdecydowany przy publikowaniu tego, co uważał za potwierdzoną prawdę, to zaniechanie z jego strony sugeruje, że w tym czasie – przed przeprowadzeniem własnych obserwacji teleskopem – Galileusz mógł dysponować co najwyżej przeczuciami, podsycanymi zapewne przez odkrycia dokonane w mechanice. Zapewne już wówczas myślał nad wytłumaczeniem zjawiska pływów, które następnie miało stanowić jeden z jego głównych argumentów na rzecz ruchu Ziemi. Jak w przypadku Mazzoniego wśród tych przeczuć mogło się znajdować intuicyjne przeświadczenie Galileusza, że sporo z argumentów świadczących przeciwko ruchowi Ziemi można było obalić. Jest też możliwe, że beczynność Galileusza miała przyczyny polityczne, wynikała z faktu, że na tym etapie swej kariery, prowadzonej w Europie pogrążonej w kontrreformacji, nie chciał deklarować publicznie w katolickich Włoszech swego poparcia dla Keplera, znanego luteranina.

Pewne wydarzenie z jesieni 1604 roku dało Galileuszowi okazję do zaprezentowania publicznie poglądu jeśli nie całkiem kopernikańskiego, to przynajmniej wprost krytycznego wobec Arystotelesa. 9 października astronomowie w kilku włoskich miastach ze zdumieniem odkryli nową gwiazdę – supernową – która szybko stała się jaśniejsza od wszystkich innych gwiazd na niebie. 10 października dostrzegł ją meteorolog Jan Brunowski i poinformował o tym Keplera, który podjął się stałych i bardzo owocnych obserwacji, które trwały przez niemal rok. (To dzięki temu obiekt ten znany jest dzisiaj jako supernowa Keplera). Baldassarre Capra, który kilka lat później miał popaść w spór z Galileuszem w kwestii cyrkla proporcjonalnego, zauważył nową gwiazdę razem ze swym nauczycielem Simonem Mayrem i przyjacielem Camillem Sasso, także 10 października. Włoski zakonnik i astronom Ilario Altobelli powiadomił Galileusza, który zaobserwował supernową w końcu października, a następnie wygłosił między listopadem a styczniem wykłady na jej temat przed liczną publicznością. Główny przekaz Galileusza był prosty: jako że nie zaobserwowano żadnego przesunięcia nowej gwiazdy względem odległych gwiazd – zjawiska zwanego paralaksą – gwiazda musiała znajdować się dalej niż Księżyc. Jednakże zdaniem Arystotelesa obszar odleglejszy od Księżyca miał być nienaruszalny i niezmienny. Stąd wniosek, że nowa gwiazda (która, co dzisiaj wiemy, była śladem eksplozji kończącej życie starej gwiazdy, które to zjawisko nazywamy supernową) przyczyniła się do obalenia arystotelesowskiej koncepcji niezmiennej sfery gwiazd stałych.

Ta wyobrażona sfera zaczęła się kruszyć już w roku 1572, gdy duński astronom Tycho Brahe odkrył inną „nową” gwiazdę – także wybuchającą starą gwiazdę, znaną jako supernowa Tychona. Być może nieco nierozważnie Galileusz dodał jeszcze jeden argument do swojego „wyjaśnienia” zjawiska, zupełnie błędny. Zasugerował mianowicie, że nowa gwiazda była odbiciem światła słonecznego od „wielkiej ilości waporów” wyemitowanych z Ziemi, które minęły orbitę Księżycą. Gdyby to okazało się prawdą, byłby to jeszcze bardziej nokautujący cios dla arystotelesowskiego rozróżnienia pomiędzy podlegającą uwiądowi materią ziemską i wiecznie niezmienną materią niebieską. W rzeczywistości jednak ta pomysłowa, uzupełniająca idea była niepotrzebna, zresztą sam Galileusz miał co do tego poważne wątpliwości.

Nie wszyscy zgadzali się z twierdzeniem, że pojawienie się nowej gwiazdy oznaczało obalenie arystotelesowskiej wizji kosmosu. Często potrzeba więcej niż jednej czy dwóch obserwacji, jakkolwiek byłyby one przekonujące, by ludzie porzucili przekonania żywione od wieków. Niektórzy nie wierzyli, by supernowa znajdowała się w arystotelesowskiej niebieskiej kwintesencji, i powątpiewali w wyliczenia paralaksy. Inni, tacy jak uznany matematyk i astronom, jezuita Christoph Clavius, potwierdzali zerową paralaksę – czyli brak zaobserwowanego przesunięcia – jednak nie chcieli przyjąć do wiadomości implikacji tego faktu. Jeszcze inni, jak florencki filozof Lodovico delle Colombe, z którym w latach późniejszych Galileusz miał toczyć zaciekle spory, zaproponowali alternatywne wyjaśnienia pojawienia się supernowej. Pragnąc zachować nienaruszalność niebios, delle Colombe zasugerował, że supernowa nie była nową gwiazdą ani też gwałtowną zmianą jasności jakiejś gwiazdy, ale tylko nową *dostrzegalną* gwiazdą. Miała to być gwiazda, która stała się widoczna dzięki nabrzmieniu niebieskiej materii działającej jak soczewka. Galileusz postanowił odpowiedzieć tylko na niektóre przejawy krytyki^[67], inne uznawszy za niewarte komentarza. W jednym przypadku jego odpowiedź przybrała formę sarkastycznego dialogu, który ułożył z przyjaciółmi i opublikował pod pseudonimem^[68].

Ogólnie rzecz biorąc, doskonałe rezultaty w badaniach nad mechaniką, rozważanie nowych perspektyw teoretycznych w astronomii oraz artystyczna i swobodna atmosfera pobliskiej Wenecji czyniły życie Galileusza w Padwie niezwykle przyjemnym. Jednakże problemy finansowe, które zmuszały go do parania się czasochłonnym nauczaniem, najwyraźniej stanowiły dlań poważne obciążenie mentalne. Trudności i stres w końcu skłoniły go do poszukiwania możliwości lepszego zarobku u indywidualnych mecenasów zamiast na uniwersytetach. Później w dwóch listach napisanych w latach 1609 i 1610 wyjaśnił szczerze powody, dla których opuścił Padwę:

Większej swobody niż mam tutaj nie zażyłbym gdziekolwiek, gdybym był zmuszony zdobywać środki na utrzymanie mego domu z publicznego i prywatnego nauczania [...]. Otrzymać jakąkolwiek pensję od Republiki^[69], choć wspaniałej i szczerzej, bez peñnienia jakiegokolwiek słuźby publicznej nie jest możliwe, jako że aby korzystać ze srodków publicznych trzeba zaspokajać publiczne potrzeby. Krótko mówiąc, nie mogę liczyć na takie korzyści od nikogo poza władcą absolutnym [...]. Dlatego też [...] pragnę^[70], by głównym życzeniem Jego Wysokości było danie mi spokoju i czasu, bym doprowadził moje prace do końca bez konieczności zajmowania się nauczaniem.

Galileusz przeniósł się do Florencji we wrześniu 1610 roku na zaproszenie wielkiego księcia Toskanii Kosmy II Medyceusza, wcześniej jednak zbudował przyrząd, który miał mu umożliwić dokonanie swych najbardziej imponujących odkryć. Jego zaufani przyjaciele w Wenecji zamianę intelektualnej wolności (której Galileusz miał w Padwie pod dostatkiem)

na finansową stabilność i zwolnienie z wyczerpującego nauczania uważali za poważny błąd. Historia dowiodła, że nawet długie macki inkwizycji rzadko sięgały na terytorium Republiki Weneckiej, podczas gdy przeprowadzka do Florencji narażała Galileusza na kontrolę kościelną. Z dzisiejszej perspektywy można stwierdzić, że weneccy przyjaciele Galileusza mieli całkowitą rację. Intelktualna wolność jest prawdziwie bezcenna. Zwłaszcza teraz, gdy prawda i fakty podlegają – jak się zdaje – nieustannym atakom.

ZWOLENNIK KOPERNIKA

Do roku 1609 eksperymenty Galileusza skupiały się na przedmiotach spadających ku środkowi Ziemi. W tymże roku uczonego skierował jednak uwagę ku niebu. Oto jak rozwijała się ta niebieska przygoda. W roku 1608 wenecki przyjaciel Galileusza Paolo Sarpi usłyszał pogłoskę o lunecie – optycznym przyrządzie wynalezionym w Niderlandach, zdolnym sprawić, że odległe przedmioty wydawały się bliższe i większe. Rozumiejąc, że taki przyrząd może mieć interesujące zastosowania, Sarpi w roku 1609 powiadomił o nim Galileusza. Mniej więcej w tym samym czasie napisał też do przyjaciela w Paryżu z pytaniem, czy pogłoska ta odpowiadała prawdzie.

W swojej publikacji *Sidereus Nuncius* (Gwiazdny posłaniec) Galileusz opisał okoliczności tych wydarzeń:

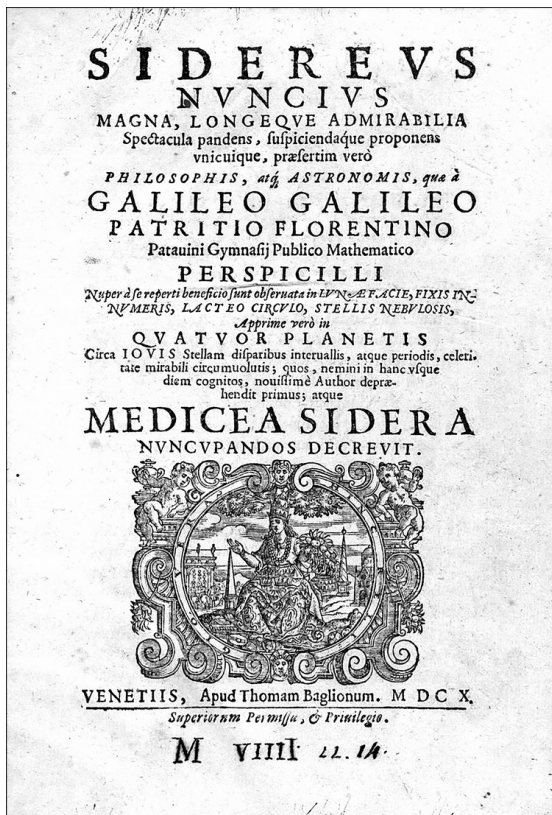
Mniej więcej 10 miesięcy temu[71] do uszu moich dotarła wieść, że pewien Flamandczyk[72] skonstruował lunetę, dzięki której przedmioty, choć bardzo odległe od oka obserwatora, były widoczne, jakby się znajdowały niedaleko. O tym prawdziwie niezwykłym rezultacie krążył szereg przekazów. Jedni je potwierdzali, inni im zaprzeczali. Kilka dni później doniesienie to zostało potwierdzone w liście od szlachetnego Francuza z Paryża, Jacques'a Badovere'a. Skłoniło mnie to do zaangażowania się z całych sił w zbadanie sposobu, w jaki mógłbym stworzyć podobny instrument. To uczyniłem niedługo potem, opierając się na zasadzie refrakcji.

Ostatnie zdanie tego opisu może być nieco zwodnicze, ponieważ sprawia wrażenie, że Galileusz kierował się teoretycznymi zasadami optyki, dziedziny, o której posiadał wiedzę raczej skąpą. W rzeczywistości podejście Galileusza było o wiele bardziej eksperymentalne. Odkrył metodą prób i błędów, że umieszczając soczewki okularów w rurze, płasko-wklęsłą z jednej i płasko-wypukłą z drugiej, może łatwo osiągnąć trzy- lub czterokrotne powiększenie. Jako że Wenecja aspirowała do roli mocarstwa morskiego, Galileusz natychmiast zrozumiał wartość rynkową takiego instrumentu (jak pisał: „bezcennej wartości we wszystkich zastosowaniach i wszystkich zajęciach na morzu i lądzie”) i pozycję przetargową w negocjowaniu swojej pensji z weneckimi senatorami. Dlatego niezwłocznie zaczął uczyć się sposobów polerowania lepszych soczewek i eksperymentował z soczewkami różnych wielkości, umieszczanymi w różnych odległościach od siebie. Co zadziwiające, w ciągu mniej niż trzech tygodni był już w Wenecji, wyposażony w teleskop o osmiokrotnym powiększeniu. Dzięki koneksjom Sarpiego miał oto zaprezentować swoje, jak je nazwał, „perspicillum” weneckim decydemtom.

Zdolność dostrzegania odległych okrętów wcześniej, niż można byłoby to uczynić gołym okiem, zrobiła odpowiednie wrażenie na senatorach, którzy początkowo zgodzili się zwiększyć pensję Galileusza z 520 do 1000 skudów rocznie. Jednakże ku jego rozczarowaniu, gdy senat się zorientował, że teleskop nie jest wyłącznym wynalazkiem Galileusza (choć badacz nigdy tak nie twierdził), ale przyrządem znanym w innych częściach kontynentu, powiększoną pensję ograniczono do jednego roku, po którym miała zostać zamrożona. Nie posiadając się

z oburzenia na taki obrót wydarzeń, zbulwersowany brakiem zrozumienia senatorów, że jego teleskop był o wiele lepszy od czegokolwiek znanego wówczas w Europie, Galileusz posłał egzemplarz teleskopu wielkiemu księciu Toskanii Kosmie II Medyceuszowi w nadziei na uzyskanie zatrudnienia przy dworze we Florencji. Mogło się to wydawać próbą desperacką, Galileusz jednak miał powody do optymizmu. W latach 1605–1608 przez pewien czas uczył księcia matematyki; to ojciec Kosmy, Ferdynand I Medyceusz, mianował Galileusza profesorem matematyki na Uniwersytecie w Pizie w roku 1589.

W końcu 1609 roku bieg wydarzeń przyspieszył. Tylko w grudniu tego roku i styczniu roku następnego Galileusz dokonał więcej rewolucyjnych odkryć niż ktokolwiek inny w dziejach nauki. Do listopada 1609 roku zdołał uzyskać w swym teleskopie piętnastokrotne powiększenie, a do marca 1610 roku – dwudziestokrotne. Kierując swój udoskonalony przyrząd na nocne niebo, zaczął od obserwowania powierzchni Księżyca, potem zajął się gwiazdami Drogi Mlecznej, a następnie dokonał rewolucyjnego odkrycia satelitów Jowisza. Uzbrojony w te prawdziwie zaskakujące odkrycia, postanowił niezwłocznie opublikować wyniki swych badań w obawie, że inny astronom może sprzątnąć mu sprzed nosa to, co słuszenie uważał za odkrycia brzemiennie w skutki. *Sidereus Nuncius* (il. 4.1) ukazał się w Wenecji już 13 marca 1610 roku. Nie powinno dziwić, że ta erupcja kreatywności nastąpiła po wyjeździe z Padwy jego matki, co niemal na pewno ułatwiło mu badania. Giulia Ammannati nie tyle nie wspierała badań swego syna, ile nawet próbowała nakłonić służącego Galileusza, Alessandra Piersanti, by szpiegował swego pana. Nieustannie podejrzewając, że kochanka Galileusza Marina Gamba przekona go do ograniczenia wsparcia finansowego, jakiego udzielał matce, albo że zacznie kraść jej pościel, Giulia pozyskała Piersantiego, by ten w tajemnicy donosił jej o prywatnych rozmowach pary. Jakby tego było mało, prosiła służbę o wykradzenie kilku soczewek teleskopowych Galileusza, które zamierzała dać swemu zięciowi, mężowi Virginii, siostry Galileusza. Widziała w tym akt wdzięczności za rzekomą szkodrość zięcia. Na szczęście Piersanti niezwłocznie przekazał listy Giulii zawierające informacje o tym spisku swojemu chlebodawcy.



Strona tytułowa *Sidereus Nuncius*

Galileusz, który w tej fazie życia zachował polityczny zmysł, zadedykował dzieło *Sidereus Nuncius* Kosmie II Medyceuszowi, czwartemu wielkiemu księciu Toskanii. Posunął się nawet dalej i nazwał cztery satelity Jowisza Gwiazdami Medycejskimi: „Stwórca gwiazd polecił mi nazwać te nowe planety najjaśniejszym imieniem Waszej Wysokości”^[73]. Efekt tego „niebiańskiego” daru był bardzo satysfakcjonujący. W czerwcu 1610 roku Galileusz został mianowany filozofem i matematykiem wielkiego księcia oraz naczelnym matematykiem na Uniwersytecie w Pizie, zwolnionym z obowiązku nauczania. Ubiegając się o posadę, Galileusz nalegał na dodanie do tytułu dworskiego matematyka słowa „filozof”. Powód był prosty: filozofowie cieszyli się wyższym prestiżem niż matematycy. Nie było to jednakże wyłącznie pragnienie potwierdzenia statusu. Galileusz przyznał wówczas, że „na zgłębianie filozofii poświęcił więcej lat, niż miesiący na zgłębianie matematyki”.

Wielu, którzy prawdziwie zmienili bieg historii nauki, cechowało się dwoma przymiotami: pierwszym była zdolność do natychmiastowego rozpoznania, które odkrycia mogą wywrzeć rzeczywisty skutek; drugim – umiejętność rozgłoszenia swych odkryć i uczynienia ich zrozumiałymi dla innych. Obie te cechy Galileusz opanował w stopniu mistrzowskim. W roku

1610 parł niepowstrzymanie naprzód: w ciągu ledwie jednego roku odkrył fazy Wenus, fakt, że Saturn zdaje się mieć dziwny kształt, oraz że po powierzchni Słońca przesuwały się plamy. W ciągu kolejnych dwóch lat opublikował też dwie następne prace – w roku 1612 *Discorso intorno alle cose, che stanno in su l'acqua* (Dyskurs o ciałach zanurzonych w wodzie) oraz *Istoria e dimostrazioni intorno alla machie solari* (Historia i demonstracje dotyczące plam na Słońcu), która ukazała się w roku następnym.

Sidereus Nuncius stał się z miejsca bestsellerem – jego pierwszy nakład w liczbie 550 egzemplarzy rozszedł się w mgnieniu oka. W efekcie w roku 1611 Galileusz stał się najślawniejszym przyrodnikiem Europy. Nawet jezuicy naukowcy w Rzymie musieli zwrócić nań uwagę, a gdy 29 marca tegoż roku odwiedził Wieczne Miasto, przyjęli go z honorami. Choć sławny astronom Christoph Clavius miał pewne zastrzeżenia co do interpretacji niektórych rezultatów, matematycy Collegio Romano (Kolegium Rzymskiego) generalnie zaufali ścisłości obserwacji i potwierdzili zjawiska odkryte dzięki teleskopowi jako prawdziwe. Dzięki temu Galileusz został przyjęty na audiencji przez papieża Pawła V oraz przez kardynała Maffeo Barberiniego, który wiele lat później (już jako papież Urban VIII) miał odegrać kluczową rolę w „sprawie Galileusza”. Ponadto kardynałowie Roberto Bellarmino, były rektor Collegio Romano, oraz sam Clavius spotykali się z Galileuszem w czasie jego pobytu w Rzymie; Bellarmino dyskutował z nim nawet na temat niektórych aspektów astronomii Kopernika. Jedyną oznaką chmur na horyzoncie był cokolwiek złowroźny komentarz Bellarmina do toskańskiego ambasadora pod koniec wizyty Galileusza w Rzymie: „Gdyby został tu dłużej, [dostojnicy kościelni] musieliby poddać pod osąd niektóre jego sprawy”.

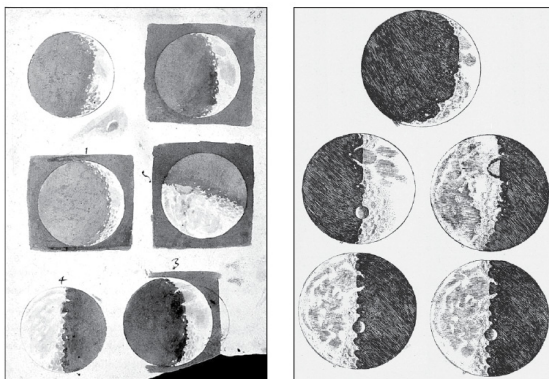
Innym zaszczytem, jaki spłynął na Galileusza podczas tej podróży, było wybranie go na szóstego członka prestiżowej akademii naukowej Accademia dei Lincei^[74] (nazwa ta znaczy dosłownie „Akademia Rysiookich”) założonej w 1603 roku przez Federica Cesiego, rzymskiego arystokratę (późniejszego księcia Acquasparta), oraz trzech jego przyjaciół. Idealistyczne cele akademii obejmowały „nie tylko pozyskiwanie wiedzy na temat rzeczy i pogłębianie mądrości oraz sprawiedliwego i pobożnego życia, ale także spokojne prezentowanie ich ludziom, ustnie i pisemnie, bez żadnego uszczerbku”. Nazwa akademii wywodzi się od bystrookiego rysia oraz Linkeusa – „najbardziej bystrookiego z Argonautów” z mitologii greckiej. Akademia, której członkami będą mogli wkrótce zostać obywatele spoza Włoch, opublikowała w roku 1613 dzieło Galileusza o plamach na Słońcu, później zaś, w roku 1623, jego traktat *Il Saggiatore...* (*Waga probiercza*). Galileusz czuł się prawdziwie zaszczycony przyjęciem do akademii i często podpisywał się jako „Galileo Galilei, Lincejczyk”. Z Cesim połączyły go nie tylko osobiste sympatie, ale także wspólne przekonania, że trzeba będzie zrewidować wiele prawd o świecie powtarzanych od starożytności.

Co zatem dokładnie te wspaniałe obserwacje Galileusza ukazały ludzkości na temat prawdziwego stanu nieba?

W roku 1606 Alimberto Mauri opublikował satyrę, w której spekulował (na podstawie wniosków z obserwacji dokonywanych gołym okiem), że cienie widoczne na tarczy Księżyca sugerują pokrycie jego powierzchni górami otoczonymi przez równiny. Wielu historyków nauki podejrzewa, że Alimberto Mauri to tak naprawdę Galileusz piszący pod pseudonimem. Jakkolwiek by było, mając do dyspozycji teleskop, Galileusz miał wreszcie sposobność zweryfikować ten wniosek. Księżyc był pierwszym ciałem niebieskim, na które zwrócił swoją lunetę. Ujrzał powierzchnię pokrytą ciemnymi plamami i niewielkimi okrągłymi tworami przypominającymi kraterzy. To wówczas właśnie przydało się jego artystyczne wykształcenie. Obserwując zwłaszcza terminator – granicę między częścią oświetloną a ciemną – i wykorzystując swoje rozumienie światłocienia oraz perspektywy, Galileusz zdołał przekonująco argumentować, że powierzchnia Księżyca jest niezwykle niejednorodna. Opisywał ją jako „nierówną, skalistą, pełną wgłębień i wybrzuszeń. Jest taka jak sama powierzchnia Ziemi”. Spektakularne rysunki i sztychy Galileusza (il. 4.2 i 4.3) pokazują punkty światła na ciemnych częściach, które stopniowo się powiększają, im bliżej jest do granicy cienia.

Właśnie takiego efektu można by się spodziewać, gdy o świetle słońce oświetla jedynie szczyty gór, a światło następnie przesuwają się po ich zboczach, by wreszcie rozświetlić ciemne doliny. Oceniając odległość jednego z takich punktów od terminatora na mniej więcej dziesiątą część promienia Księżyca, Galileusz ocenił wysokość tej góry na ponad 6500 metrów^[75]. Tę wartość zakwestionował w październiku 1610 roku niemiecki naukowiec Johann Georg Brengger, który zasugerował, że grzbiety księżycowych gór nakładają się na siebie, gdyż w przeciwnym razie krawędź Księżyca wydawałaby się poszarpana, a jest gładka. Niezależnie od dokładnej wysokości Galileusz wykazał, że potrafi nie tylko zobaczyć, ale także – przynajmniej w przybliżeniu – dość trafnie oceniać wielkość elementów księżycowego krajobrazu. Dzisiaj wiemy, że najwyższą górą na Księżycu jest Mons Huygens mierząca około 5500 metrów. Gdy porównamy Galileuszowe rysunki^[76] powierzchni Księżyca z obrazami uchwyconymi dzięki nowoczesnym teleskopom, natychmiast zrozumiemy, że świadomie wyolbrzymił on rozmiary kilku elementów (takich jak krater znany dziś jako Albategnius, ukazany na dolnej części ryciny na il. 4.3), zapewne w celu podkreślenia różnych poziomów oświetlenia i zacienienia, jakie zaobserwował w kraterze.

Rysunki Księżyca sporządzone przez Galileusza dają nam jeszcze jeden wspaniały przykład związków pomiędzy nauką a sztuką w epoce renesansu. Co może dziwić, na sławnym obrazie zatytułowanym *Ucieczka do Egiptu*^[77], niemiecki malarz pracujący wówczas w Rzymie, zmarły w grudniu 1610 roku Adam Elsheimer, przedstawił Księżyc uderzająco podobny do tego na rysunkach Galileusza. Podobieństwo jest tak duże, że niektórzy historycy sztuki spekulowali nawet, że Elsheimer mógł patrzeć na Księżyc przez jeden z wczesnych teleskopów, które udostępnić mógł mu jego przyjaciel Federico Cesi^[78].



II. 4.2. Lawowany przez Galileusza rysunek Księżyca widzianego przez teleskop (z lewej). II. 4.3. Wykonane przez Galileusza akwaforty Księżyca (z prawej)

W roku 2005 ukazała się intrygująca historia^[79] powiązana z *Sidereus Nuncius* i sztuką. Otóż włoski marszand nazwiskiem Marino Massimo De Caro zaproponował nowojorskiemu antykwariuszowi Richardowi Lanowi niezwykle egzemplarz tego dzieła. Zamiast zwykłych rycin egzemplarz ten zawierał wspaniałe akwarelowe rysunki Księżyca, przypuszczalnie namalowane przez samego Galileusza. Plejada ekspertów ze Stanów Zjednoczonych i Berlina potwierdziła autentyczność egzemplarza, który Lan następnie nabył za kwotę pół miliona dolarów. Jeden z tych ekspertów, Horst Bredekamp, był pod takim wrażeniem piękna tego okazu, że napisał o nim książkę. Następnie wydarzenia przybrały niespodziewany obrót. Nick Wilding, historyk renesansu z Uniwersytetu Stanowego Georgii, pisząc w roku 2011 recenzję angielskiego przekładu książki Bredekampa, zaczął podejrzewać, że coś z tym egzemplarzem *Sidereus Nuncius* jest niezupełnie w porządku. Mówiąc krótko, kolejne badania i dociekania pozwoliły stwierdzić, że egzemplarz ten był w rzeczywistości mistrzowskim fałszerstwem dokonany przez włoskiego sprzedawcę, De Caro.

Galileusz użył swych księżycowych obserwacji w celu omówienia innej ciekawej kwestii, która w ciągu lat doczekała się licznych błędnych interpretacji: tzw. popielatego światła Księżyca. Obserwatorzy byli zadziwieni faktem, że nawet te części Księżyca, które pozostają ocienione, gdy znajduje się on w fazie innej niż pełnia, nie są całkowicie czarne – wydają się lekko oświetlone. Jak pisał Galileusz: „Jeśli przyjrzymy się sprawie dokładniej^[80], ujrzymy nie tylko skraj ciemnej części jaśniejący bladym światłem, ale całą powierzchnię [...] rozbieloną jakimś słabym blaskiem”.

Wcześniej wyjaśniano to zjawisko w najróżniejszy sposób – a to, że Księżyc jest częściowo przezroczysty dla światła słonecznego, a to, że nie odbija po prostu światła słonecznego, ale świeci również własnym światłem. Galileusz odrzucił wszystkie te teorie, nazywając niektóre z nich „tak dziecinny, że niewarty komentarza”. Następnie, choć jasno stwierdził: zajmij się tą kwestią „w dziele o Systemie Wszechświata”, zaproponował krótkie wyjaśnienie, które było niezwykle w swojej prostocie: tak jak Księżyc zapewnia światło Ziemi w nocy, tak samo Ziemia oświetla Księżyc. Zjawisko to znane jest dzisiaj jako światło popielate. Zapewne przeczuwając, że propozycja ta może wzbudzić obiekcje wśród wiernych uczniów Arystotelesa, Galileusz dodał gwoli wyjaśnienia:

Cóż w tym tak zaskakującego?^[81] W równej i pełnej wdzięczności wymianie Ziemia oddaje Księżycowi światło równe temu, które otrzymała od Księżycza przez niemal cały czas w ciągu najgłębszych mroków nocy [...] W tej sekwencji [faz księżycowych] zatem na zmianę księżycowe światło oświetla nas każdego miesiąca, to mocniej, to słabiej. Jednak Ziemia odwodzi się w ten sam sposób.

Piękną fotografię rozświetlonej Ziemi nad horyzontem Księżycza wykonał 24 grudnia 1968 roku z orbity księżycowej astronauta William Anders z załogi Apollo 8 (zob. il. 6 we wkładce zdjęciowej). Ponieważ obroty Księżycza są zsynchronizowane z jego ruchem po orbicie wokół Ziemi (w efekcie ku Ziemi Księżyc zwrócony jest cały czas tą samą stroną), taki świt Ziemi dostrzec może jedynie obserwator pozostający w ruchu względem powierzchni Księżycza.

Galileusz zakończył omawianie swoich przełomowych odkryć na temat Księżycza mocnym stwierdzeniem:

Więcej powiemy w naszym *Systemie Wszechświata*, gdzie przy użyciu bardzo wielu argumentów i doświadczeń zademonstrowane zostanie bardzo silne odbicie światła słonecznego od Ziemi tym, którzy twierdzą, że Ziemię należy wykluczać z tańca gwiazd [planet], zwłaszcza dlatego, że jest pozbawiona ruchu i światła. My jednak zademonstrujemy, że jest ona ruchoma i przewyższa Księżyc jasnością^[82] [podkreślenie oryginalne] i że nie jest ona składowiskiem śmiecia i brudu Wszechświata.

Mimo że Galileusz w *Sidereus Nuncius* nie analizował pełnych implikacji swoich księżycowych odkryć – tym zajął się w swym *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, tolemaico e copernicano* – wnioski z nich były dość widoczne. Po pierwsze, wedle kosmologii Arystotelesa (która w ciągu wieków powiązała się ściśle z kosmologią chrześcijańską) istniało jasne rozróżnienie między rzeczami ziemskimi a niebieskimi. Podczas gdy wszystko to, co na Ziemi, podlegało zepsuciu, przemianie, mogło zmarnieć, zniknąć lub nawet umrzeć, niebiosa miały być doskonałe, czyste, trwałe i niezmiennie. W odróżnieniu od czterech klasycznych żywiołów, które miały rzekomo być budulcem wszystkiego, co ziemskie – ziemi, wody, powietrza i ognia – ciała niebieskie uważano za wykonane z piątej, nieskazitelnej materii nazywanej „kwintesencją”, czyli dosłownie piątym żywiołem. Jednakże obserwacje Galileusza wykazały, że na Księżycu były góry i kratery, a poprzez odbijanie światła słonecznego Ziemia zachowywała się tak, jak każde inne ciało planetarne. Na tym etapie nie przedstawił jeszcze dowodu na to, że Ziemia faktycznie znajdowała się w ruchu, jednak stwierdzenie, że jest „ruchoma”, mówiło mnóstwo o przyjęciu przezeń modelu Kopernika. Skoro Księżyc był w rzeczywistości bardzo podobny do Ziemi i poruszał się po orbicie wokół Ziemi, dlaczego Ziemia, podobna do Księżycza, nie mogła krążyć wokół Słońca?

Co zrozumiałe, nowy obraz powierzchni Księżycza oraz miejsca Księżycza we Wszechświecie wzbudziły zaciekle protesty. W końcu sprzeciwiało się to surrealistycznemu opisowi z Apokalipsy: „Potem wielki znak się ukazał na niebie: Niewiasta obleczona w słońce i księżyc pod jej stopami, a na jej głowie wieniec z gwiazd dwunastu”^[83]. Tradycyjnie w wyobrażeniach artystycznych tego biblijnego opisu Księżyc prezentowany był jako idealnie gładki, pozbawiony skazy, przezroczysty obiekt, symbolizujący doskonałość i czystość Dziewicy oraz kontynuujący grecką i rzymską mitologiczną tradycję wyobrażania Księżycza jako bogini. Jednak odejście Galileusza od dominujących przekonań było tylko początkiem. Jego inne odkrycia dokonane z użyciem teleskopu miały zadać ostateczny cios dawnej kosmologii.

Po Księżycu Galileusz skierował swój teleskop na inne punkty jaśniejsze na nocnym niebie – gwiazdy. Także i tam czekały go niespodzianki. Po pierwsze, w odróżnieniu od Księżyca (a później planet), gwiazdy nie wydawały się większe przez teleskop niż przy obserwacji gołym okiem, choć wydawały się jaśniejsze. Tylko z tego faktu Galileusz słusznie wywnioskował, że wielkość gwiazd obserwowanych nieuzbrojonym okiem nie była rzeczywista, lecz była jedynie złudzeniem. Nie wiedział jednak, że wielkość ta była spowodowana przez rozproszenie i ugięcie światła gwiazd w ziemskiej atmosferze, nie zaś przez jakikolwiek czynnik związany z samymi gwiazdami. W efekcie uważał, że teleskop usuwał „nadmierne rozświetlenie” gwiazd. Mimo to, ponieważ nie mógł za pomocą teleskopu stworzyć obrazów gwiazd, wydedukował, że znajdowały się one o wiele dalej od nas niż planety.

Po drugie, Galileusz odkrył mnóstwo słabych gwiazd, których nie sposób było dostrzec bez użycia teleskopu. Przykładowo w okolicy konstelacji Oriona naliczył aż 500 gwiazd, znalazł też dziesiątki innych w pobliżu sześciu najjaśniejszych z Plejad. Jeszcze bardziej znaczące dla przyszłości astrofizyki było odkrycie Galileusza, że gwiazdy znacznie się różniły jasnością – niektóre były kilkaset razy jaśniejsze od innych. Mniej więcej trzy wieki później astronomowie sporządzili tabele, w których jasność gwiazd zestawiono z ich barwą, a prawidłowości odkryte w tych tabelach doprowadziły do wniosku, że same gwiazdy podlegają ewolucji. Rodzą się z obłoków gazu i pyłu, spędzają życie na wytwarzaniu energii w reakcjach jądrowych, a po wyczerpaniu się źródeł energii umierają, niekiedy eksplodując. W pewnej mierze można to uznawać za gwóźdź do trumny arystotelesowskiego poglądu o niezmiennych niebiosach. Mimo to najbardziej zadziwiający wynik przyniosło skierowanie przez Galileusza teleskopu na Drogę Mleczną. Ten, zdawałoby się, gładki, świetlisty i tajemniczy pas przecinający niebo zmienił się w niezliczone mrowie gwiazd w licznych grupach^[84].

Odkrycia te miały znaczący wpływ na debatę między modelem kopernikańskim a ptolemejskim. Kilka lat później sławny duński astronom Tycho Brahe wskazał na jego zdaniem poważny problem teorii heliocentrycznej. Jeśli Ziemia rzeczywiście krąży wokół Słońca, wówczas obserwacje dokonywane w odstępie sześciu miesięcy (gdy Ziemia znajdować się miała w dwóch przeciwległych punktach na swej orbicie) powinny wykazać zauważalne przesunięcie – paralaksę – gwiazd na tle nieba, tak samo jak drzewa obserwowane z okien jadącego pociągu zdają się poruszać względem horyzontu. Brahe argumentował, że brak takiego obserwowalnego przesunięcia oznaczałby, że gwiazdy znajdować się musiały w bardzo wielkiej odległości. To jednakże oznaczałoby, że faktyczne rzeczywiste średnice gwiazd, aby były zgodne z ich rozmiarami widocznymi gołym okiem, musiałyby być ogromne. Większe od średnicy całego Układu Słonecznego, co wydawało się wysoce nieprawdopodobne. Dlatego Brahe doszedł do wniosku, że Ziemia nie może krążyć wokół Słońca. Zaproponował zamiast tego system zmodyfikowany, mieszany, stanowiący połączenie systemów ge- i heliocentrycznego, w którym wszystkie planety krążyły wokół Słońca, jednak samo Słońce krążyło wokół Ziemi.

Galileusz miał o wiele prostsze wyjaśnienie braku paralaksy. Jak wspomnieliśmy, doszedł do wniosku, że widoczne rozmiary gwiazd widzianych gołym okiem nie reprezentują rzeczywistych rozmiarów fizycznych – są jedynie złudzeniami. Twierdził, że gwiazdy rzeczywiście znajdowały się w tak wielkich odległościach, że przesunięcia ich pozycji nie były zauważalne, nawet przez dostępne wówczas teleskopy. Galileusz miał słusność: zaobserwowanie paralaksy musiało poczekać na stworzenie teleskopów o większych rozdzielczościach. Paralaksę gwiazd zaobserwowano po raz pierwszy dopiero w roku 1806,

a uczynił to włoski astronom Giuseppe Calandrelli. Pierwsze udane pomiary paralaksy przeprowadził w 1838 roku niemiecki astronom Friedrich Wilhelm Bessel. Według stanu na rok 2019 obserwatorium astronomiczne Europejskiej Agencji Kosmicznej – Gaia – wystrzelone w 2013 roku, zmierzyło paralaksy dla ponad miliarda gwiazd w Drodze Mlecznej i pobliskich galaktykach^[85].

Galileusz odrzucił też „kompromisowy” model układu słonecznego Tychona Brahe. Uczynił to z dwóch głównych powodów. Po pierwsze, model ten wydawał mu się skrajnie skomplikowany – mówiąc dzisiejszym językiem, miał „zbyt wiele ruchomych części”. Po drugie, w latach późniejszych Galileusz opierał się na koncepcji poruszającej się Ziemi w celu wyjaśnienia zjawiska pływów morskich (zobacz rozdział 7). Dlatego też nie mógł już brać pod uwagę scenariusza, w którym Ziemia pozostawałaby nieruchoma. Intuicyjne odrzucenie przez Galileusza modelu mieszanego okazało się słuszne.

Obraz, który wyłaniał się Galileuszowi z obserwacji gwiazd, był bardzo odmienny od starożytnych koncepcji Arystotelesa. Gwiazdy nie były umieszczone na stałej sferze niebieskiej tuż za orbitą Saturna, ich widoczne rozmiary były znacznie mniejsze, niż uważano wcześniej, była ich niezliczona liczba i ogromnie się różniły jasnością i odległością. Układ Słoneczny zaczynał niebezpiecznie przypominać kosmos przewidywany przez matematyka i filozofa Giordana Bruna, w którym liczne światy istniały w nieskończonym Wszechświecie. Świadom tragicznego końca, jaki spotkał Bruna^[86] – śmierć na stosie 17 lutego 1600 roku – Galileusz był niezwykle ostrożny przy opisywaniu i interpretowaniu swoich obserwacji gwiazd, nawet w późniejszym dziele *Dialogo*. Niezależnie od stopnia tej ostrożności obserwowanie przez Galileusza odległych gwiazd Drogi Mlecznej można z pewnością uznać za pierwszy rzut oka ludzkości na ogromny Wszechświat, jaki rozciągał się poza Układem Słonecznym.

Dziś wiemy, że Droga Mleczna liczy od 100 do 400 miliardów gwiazd. Jeśli chodzi o liczbę znajdujących się w naszej Galaktyce planet o wielkości podobnej do Ziemi, krążących wokół gwiazd podobnych do Słońca w tej odpowiedniej, nie za małej i nie za dużej odległości (znanej jako strefa zamieszkiwalna), gdzie temperatury umożliwiają istnienie na powierzchni planet wody w stanie ciekłym, to niedawne obserwacje prowadzone przez teleskopy kosmiczne Kepler i Gaia pozwalają szacować ich liczbę na miliardy^[87].

Wieczorem 7 stycznia 1610 roku Galileusz spoglądał przez swój powiększający dwudziestokrotnie teleskop na planetę Jowisz. Dostrzegł, że – jak pisał – „koło niego znajdowały się trzy małe gwiazdy – niewielkie, ale bardzo jasne”. Dodał, że gwiazdy te zaintrygowały go, „ponieważ wydawały się leżeć dokładnie w linii prostej równoległej do ekliptyki”. Dwie z gwiazd znajdowały się na wschód od Jowisza, jedna zaś na zachód. Następnego wieczoru ponownie ujrzał te trzy gwiazdy, tym razem jednak znajdowały się one wszystkie na zachód od planety w równych odstępach od siebie, co skłoniło Galileusza do przypuszczeń, że Jowisz być może przesunął się na wschód, wbrew oczekiwaniom opartym na istniejących wówczas tabelach astronomicznych.

Kontynuowanie obserwacji 9 stycznia uniemożliwiły chmury, następnego dnia jednak Galileusz zobaczył na wschodzie tylko dwie gwiazdy. Zgadując, że trzecia ukryła się za Jowiszem, zaczął podejrzewać, że Jowisz w rzeczywistości wcale się znacząco nie porusza, natomiast poruszają się owe gwiazdy. Ten niebieski taniec trwał; 11 stycznia na wschód od Jowisza pokazały się tylko dwie gwiazdy, następnego wieczora zaś jedna na zachód i dwie na wschód od Jowisza. Z kolei 13 stycznia pokazała się czwarta gwiazda (były więc trzy na zachód i jedna na wschód od Jowisza), a 15 stycznia wszystkie cztery widoczne były na zachód od Jowisza (14 stycznia ponownie było pochmurnie).

Najwcześniejsze zachowane zapiski Galileusza z obserwacji Jowisza i tego, co okazało się jego satelitami, znajdują się w dolnej części brudnopisu listu do doży Wenecji (il. 7 we wkładce zdjęciowej). Strona ta przechowywana jest w zbiorach specjalnych Uniwersytetu Michigan w Ann Arbor. Co fascynujące, rysunki Galileusza na tejsze stronie zdradzają, że co najmniej do 12 stycznia nie przyszło mu do głowy, że mogą to być satelity krążące wokół Jowisza. Zakładał raczej, że te trzy obiekty poruszały się po linii prostej, w bardzo niekopernikowski sposób. Gdy jednak 13 stycznia pokazał się czwarty satelita, Galileusz zrozumiał, że przypuszczenie to nie może być słuszne, jako że wymagałoby od jednego z satelitów dosłownie przejścia przez innego. Dopiero po 15 stycznia trafił na właściwe wyjaśnienie. Wnioski z tych skrupulatnych obserwacji wydawały się już oczywiste:

Jako że niekiedy podążają za Jowiszem^[88], a niekiedy poprzedzają go w podobnych odstępach, i są odsunięte od niego zarówno ku wschodowi, jak i ku zachodowi na jedynie niewielkie odległości, towarzyszą mu tak samo w ruchu prostym, jak i wstecznym, nie można wątpić, że go okrążają, a jednocześnie wszystkie razem wykonują 12-letni okres wokół centrum świata [czyli orbitę Jowisza wokół Słońca].

Mówiąc prościej, Galileusz odkrył, że Jowisz posiada cztery krążące wokół niego satelity, czyli księżyce. Tak jak nasz Księżyc poruszają się one w przybliżeniu w tej samej płaszczyźnie co inne orbity planetarne. Jowisz zatem stanowił miniaturowy system kopernikański. 30 stycznia Galileusz poinformował sekretarza stanu Toskanii, Belisario Vintę, że cztery satelity krążą wokół większej „gwiazdy” (planety) „tak jak Wenus i Merkury, a może i inne znane planety wokół Słońca”. Potwierdził ten fakt poprzez skrupulatne, metodyczne obserwacje satelitów w ciągu każdej bezchmurnej nocy aż do 2 marca. W tym okresie ustalił też odległości księżyców od Jowisza i od siebie wzajemnie oraz zmierzył ich jasność. By przekonać wszystkich o prawdziwości swoich obserwacji, przygotował aż 65 rysunków pokazujących w różnych konfiguracjach zaobserwowane przez siebie satelity.

Odkrycie czterech satelitów Jowisza miało znaczenie nie tylko historyczne – były to pierwsze ciała niebieskie odkryte od czasów starożytności. Obalało przecież jedną

z poważnych przeszkód dla przyjęcia modelu heliocentrycznego. Zwolennicy koncepcji Arystotelesa utrzymywali, że Ziemia nie mogła utrzymać w swej orbicie Księżyc, krążąc jednocześnie wokół Słońca. Zadawali też uzasadnione pytanie: „Skoro Ziemia jest planetą, dlaczego jako jedyna posiada księżyc?”. Galileusz ostatecznie obalił oba te argumenty krytyczne, wykazując, że Jowisz – który wyraźnie się poruszał, jako że krążył wokół Słońca (wedle Kopernika) lub też wokół Ziemi (w systemie ptolemejskim) – mimo to posiadał nie tyle jeden, ile aż cztery krążące wokół niego księżyce! Galileusz jasno stwierdził to w *Sidereus Nuncius*:

Co więcej, posiadamy doskonały i wybitny argument pozwalający przezwyciężyć skrupuły tych, którzy, choć tolerują ze spokojem krążenie planet wokół Słońca w systemie kopernikańskim, są tak zaniepokojeni okrążaniem Ziemi przez jeden Księżyc i jednoczesnym pokonywaniem przez nie w rok orbity wokół Słońca, że uważają taką konstrukcję Wszechświata za niemożliwą. Tutaj mamy bowiem jedną planetę krążącą wokół innej i razem pokonujące wielki krąg wokół Słońca; nasza wersja jednakże daje nam cztery gwiazdy podążające wokół Jowisza, tak jak Księżyc wokół Ziemi, i jednocześnie wraz z Jowiszem pokonujące wielki krąg wokół Słońca w ciągu 12 lat.

Po opublikowaniu *Sidereus Nuncius* Galileusz kontynuował obserwacje satelitów Jowisza przez niemal trzy lata, aż się upewnił, że trafnie ustalił okresy ich obrotu wobec Jowisza. To gigantyczne zadanie badawcze i intelektualne nazwał „Atlantycką pracą”, mając na myśli Atlasa, który z woli Zeusa dźwigał na barkach cały nieboskłon. Nawet wielki astronom Johannes Kepler uważał ustalenie okresów za niemożliwe, jako że nie potrafił dostrzec sposobu na jednoznaczne zidentyfikowanie i rozróżnienie poszczególnych księżyców. Co zadziwiające, ustalenia Galileusza różnią się od wartości współczesnych ledwie o kilka minut.

Dzisiaj znamy 79 księżyców Jowisza (53[891](#)) zostały już nazwane, pozostałe zaś czekają na swoje oficjalne imiona). Uważa się, że osiem z nich uformowało się na orbicie planety, a reszta została najpewniej przechwycona przez jej pole grawitacyjne. Spośród czterech księżyców galileuszowych, jak je dzisiaj nazywamy, dwa – Europa i Ganymedes (ten drugi jest większy od planety Merkury) – mają, jak się uważa, wielki ocean skryty pod grubą warstwą lodu. Oba księżyce uznaje się za potencjalne siedlisko prostych form życia, który to fakt z pewnością zachwyciłby Galileusza. Najbliższy Jowiszowi z czterech galileuszowych księżyców – Io, jest najbardziej aktywnym geologicznie ciałem w Układzie Słonecznym, posiadając ponad 400 znanych czynnych wulkanów. Czwarty księżyc galileuszowy, Kallisto, jest drugim co do wielkości z tej czwórki.

Bez wątplenia ogromną irytację Galileusza wzbudziłby fakt, że „jego” księżyce znane są dzisiaj pod nazwami nadanymi mu przez niemieckiego astronoma Simona Mariusa, nie zaś jako Gwiazdy Medycejskie. Mayr być może zaobserwował księżyce niezależnie i wcześniej niż Galileusz, jednak nie zrozumiał, że są to satelity krążące wokół planety. Galileusz uważał Mariusa za „jadowitego gada” i „wroga nie tylko mojego, ale i całej rasy ludzkiej”. Takie uczucia żywił od czasu, gdy doszedł do wniosku, że to Marius stał za skopiowaniem przez Baldassarra Caprę cyrkla proporcjonalnego. Galileusz pisał o Mariusie, że podczas pobytu w Padwie (gdzie wówczas rezydował Galileusz), „po łacinie opisał użytkowanie wspomnianego mojego cyrkla, przywłaszczając go sobie, kazał jednemu ze swych uczniów [Caprze] wydrukować to pod swoim nazwiskiem. Następnie, być może w nadziei uniknięcia kary wyjechał spieszenie do swego ojczystego kraju [Niemiec], pozostawiając swego ucznia, jak to się mówi, na lodzie”.

Odkrycie czterech satelitów Jowisza było ostatnim z przełomowych odkryć Galileusza dokonanych w Padwie. Zaostrzyło to jedynie jego apetyt na kolejne przełomowe sukcesy. Nie dziwi więc fakt, że wkrótce po przeprowadzce do Florencji wycelował swój teleskop w kolejną z olbrzymich planet: Saturna. Początkowe obserwacje były jednak rozczarowujące, jako że nie udało mu się zaobserwować żadnych satelitów. Zmieniło się to 25 lipca 1610 roku, gdy dostrzegł coś, co wyglądało na dwie nieruchome gwiazdy znajdujące się po obu stronach Saturna. Aby nikt go nie ubiegł w sytuacji, gdy dokonywał odkryć szybciej, niż był w stanie publikować ich opisy, Galileusz posłał Keplerowi serię zakodowanych listów za pośrednictwem tokańskiego posła w Pradze. Powszechnie wówczas praktykowano zgłaszanie pierwszeństwa dokonania odkrycia poprzez zagadkę, by w ten sposób nie zdradzać wprost tego, co właśnie odkryto. Zszyfrowany opis Galileusza brzmiał:

smaismmilmepoetalemibunenugttauiras.

Kepler początkowo nie zrozumiał wiadomości Galileusza, nie lepiej powiodło się angielskiemu astronomowi i korespondentowi Keplera, Thomasowi Harriotowi. Jednak z faktu, iż Ziemia miała jeden Księżyc, Jowisz zaś cztery, wywnioskował, że Mars musi posiadać dwa księżyce, tak by liczba satelitów stanowiła ciąg geometryczny 1, 2, 4 itd. Kierując się tym matematycznym przekonaniem i zakładając, że Galileusz odkrył satelity Marsa, Kepler zdołał w końcu wydobyć treść wiadomości z ciągu liter, który różnił się tylko jedną literą od oryginalnego rozsypanca: *Salve umbistineum geminatum Martia proles*, czyli mniej więcej: „Bądźcie pozdrowieni, bliźni towarzysze, dzieci Marsa”.

Choć rozwiązanie Keplera było pomysłowe, nie miało nic wspólnego z intencjami Galileusza. Z rozsypanych liter utworzyć miało się zdanie: *Altissimum planetam tergeminum observavi*, czyli „Dostrzegłem najwyższą z planet [Saturna] w trzech osobach”.

13 listopada 1610 roku Galileusz nareszcie dokładnie opisał, co miał na myśli:

Zaobserwowałem, że Saturn nie jest pojedynczą gwiazdą, ale grupą trzech, które zawsze dotykają siebie, nie poruszają się ani na jotę pomiędzy sobą i zawsze posiadają kształt oOo [...]. Jeśli spoglądamy na nie przez teleskop o małym powiększeniu, trzy gwiazdy trudno rozróżnić i Saturn wydaje się wydłużony niczym oliwka [...]. Dla Jowisza znalazła się świta, a teraz dla tego staruszka i dwaj służący, którzy pomagają mu chodzić i nigdy nie odstępują go na krok.

Ku zaskoczeniu Galileusza tych dwóch rzekomo niezawodnych „służących” całkowicie znikło do końca 1612 roku. Swoje zdumienie astronom wyraził w liście do niemieckiego humanisty, historyka i publicyisty Markusa Welsera: „Czy dwie mniejsze gwiazdy zostały pochłonięte niczym płamy na Słońcu? Czy też nagle znikły albo uciekły? Czy też może Saturn pożarł własne dzieci?”. Mimo swego zdumienia Galileusz ośmielił się przewidzieć, że „gwiazdy” pojawią się ponownie w roku 1613. Tak się też stało; tym razem przypominały one uszy czy też rączki po obu stronach Saturna.

Choć uczoney potrafił w roku 1616 ponownie trafnie przewidzieć kolejne zniknięcie „rączek” 10 lat później, jego przewidywanie było najpewniej oparte na założeniu, że były one podobne do księżyców Jowisza. Na prawdziwe wyjaśnienie dziwnego zjawiska^[90] przyszło jednak czekać do lat 50. XVII wieku, gdy holenderski matematyk i astronom Christiaan Huygens zidentyfikował je jako sławne pierścienie Saturna. Jako że pierścienie są płaskie i względnie cienkie, widoczne z boku były praktycznie niemożliwe do zaobserwowania, przypominały zaś uszy, gdy ich powierzchnia była nachylona pod większym kątem do promienia widzenia.

Ciekawostką jest fakt, że – jak wiemy obecnie – pierścienie nie istniały zawsze ani też nie będą istniały w nieskończoność. Ocenia się ich wiek na nie więcej niż 100 milionów lat, czyli krótki czas w porównaniu z liczącym sobie 4,6 miliarda lat Układem Słonecznym. Co bardziej zadziwiające, badania opublikowane w grudniu 2018 roku wykazały, że ze względu na „deszcz pierścieniowy” – czyli stopniowe opadanie pierścieni na powierzchnię planety w formie deszczu lodowych cząsteczek – pierścienie zanikną za około 300 milionów lat. I Galileusz miał to szczęście, i my je mamy, mogąc żyć we względnie krótkim okresie, kiedy to daje się ujrzeć to spektakularne zjawisko.

Co zabawne, przewidywanie Keplera, że Mars posiada dwa księżyce, okazało się trafne, mimo że nie miało nic wspólnego z ciągiem geometrycznym. Co więcej, w swej sławnej satyrze z 1726 roku *Podróże Guliwera* angielski pisarz Jonathan Swift (który być może inspirował się Keplerem) pisał o dwóch księżycach Marsa. W roku 1877 amerykański astronom Asaph Hall odkrył dwa księżyce tej planety, obecnie nazwane Fobos i Deimos.

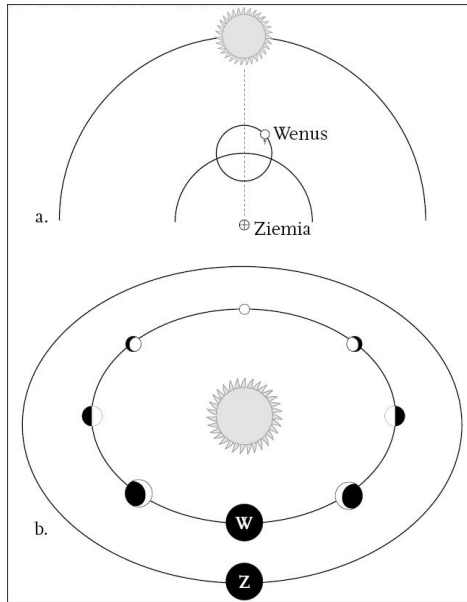
MATKA MIŁOŚCI

Jedną z poważnych obiekcji wysuwanych wobec modelu heliocentrycznego była ta powiązana z wyglądem planety Wenus. W geocentrycznym modelu ptolemejskim Wenus zawsze znajduje się mniej więcej pomiędzy Ziemią a Słońcem, toteż jej spodziewany wygląd zawsze przypomina półksiężyc o różnych rozmiarach (nigdy jednak nieosiągający rozmiarów połowy tarczy, il. 4.4a). W modelu kopernikańskim natomiast – ponieważ zakładano, że Wenus krąży wokół Słońca – należało się spodziewać przechodzenia przez Wenus całej serii faz – tak jak Księżyc – od w pełni oświetlonego, niedużego, jasnego dysku w położeniu najbardziej odległym od Ziemi po ciemny, duży dysk w położeniu najbliższej Ziemi (a tuż przedtem jako duży półksiężyc, il. 4.4b). Poprzez serię pracochłonnych obserwacji prowadzonych od października do grudnia 1610 roku^[91] Galileusz ostatecznie potwierdził przewidywania modelu kopernikańskiego. Jego decyzja o podjęciu tych obserwacji (i interpretacji ich rezultatów) mogła wynikać z obszernego listu, jaki otrzymał od Benedetta Castellego, w którym ten ostatni podkreślał znaczenie obserwowania faz Wenus. Był to pierwszy wyraźny dowód na przewagę modelu kopernikańskiego nad modelem ptolemejskim.

11 grudnia Galileo pospiesznie posłał Keplerowi kolejny tajemniczy anagram: *Haec immatura a me iam frustra leguntur oy*, co oznaczało w przybliżeniu: „Tego już próbowałem na próżno zbyt wcześnie” (Użycie słowa „oy” żartobliwie miało sugerować żydowskie pochodzenie Galileusza). Sfrustrowany niemożnością rozwiązania zagadki Kepler napisał Galileuszowi: „Upraszam o niepozostawianie nas długo w wątpliwościach co do znaczenia. Piszecie bowiem do prawdziwych Niemców. Pomyślcie, w jakim niepokoju nas utrzymujecie swoim milczeniem”.

Odpowiadając na tę prośbę, 1 stycznia 1611 roku Galileusz posłał Keplerowi rozkodowaną wiadomość: *Cynthiae figurae aemulatur mater amorum*, co znaczy: „Matka miłości [Wenus] naśladuje poruszania Cyntii”. Greckie imię Cyntia było niekiedy wykorzystywane jako personifikacja Księżycy.

Galileusz był tak pewien swej interpretacji, że 30 grudnia 1610 roku posłał list do Christopha Claviusa – który dotychczas sprzeciwiał się modelowi kopernikańskiemu z przyczyn fizycznych i religijnych – wyjaśniając, że wszystkie planety świeciły jedynie odbitym światłem słonecznym i że „bez żadnych wątpliwości ośrodkiem wielkich obrotów wszystkich planet” było Słońce.



II. 4.4. Oczekiwany wygląd Wenus w modelu ptolemejskim (a) i modelu kopernikańskim (b)

Stwierdzenia Galileusza nie przeszły bez echa. W ostatnim wydaniu komentarzy Claviusa do wpływowej księgi o astronomii zatytułowanej *Tractatus de Sphaera* (Traktat o sferach), pióra XIII-wiecznego astronoma Johanna de Sacrobosco, 73-letni wówczas jezuicki matematyk przyznał:

Jedną z ważniejszych rzeczy^[92] dostrzeżonych przez ten przyrząd [teleskop] jest to, że Wenus otrzymuje swe światło od Słońca tak samo jak Księżyc, tak że niekiedy wydaje się bardziej przypominać półksiężyc, niekiedy zaś mniej, w zależności od swego oddalenia od Słońca. W Rzymie zaobserwowałem to w obecności innych, i to więcej niż raz. Saturn ma koło siebie dwie nieduże gwiazdy, jedną po wschodniej stronie, drugą po zachodniej. Wreszcie Jowisz posiada cztery towarzyszące gwiazdy, które zmieniają swe położenie między sobą i wobec Jowisza w niezwykle sposób – jak to skrupulatnie i trafnie opisuje Galileo Galilei.

Rozumiejąc, że wszystko to oznaczało obalenie modelu ptolemejskiego, Clavius dodał następnie ostrożnie: „Jako że rzecz się tak przedstawia, astronomowie muszą się teraz zastanowić, w jaki sposób uporządkować sfery niebieskie tak, by uwzględnić te zjawiska”.

Zaobserwowanie przez Galileusza faz Wenus zadało ostateczny cios geocentrycznemu modelowi ptolemejskiemu, jednak nie mogło ostatecznie obalić proponowanego przez Tycho Brahe kompromisu geo- i heliocentrycznego, w którym Wenus i wszystkie pozostałe planety krążą wokół Słońca, Słońce zaś krąży wokół Ziemi. Pozostawiało to furtkę dla tych jezuickich astronomów, którzy wciąż nie chcieli przyjąć modelu kopernikańskiego.

PRZYRÓWNAŁEM PLAMY NA SŁOŃCU DO CHMUR CZY DYMÓW

Galileusz nie zaniedbał ciała niebieskiego, które w modelu kopernikańskim odgrywało centralną i najważniejszą rolę w Układzie Słonecznym – czyli samego Słońca. Jego obserwacje przyniosły odkrycie i pierwsze spójne wytłumaczenie ciemniejszych obszarów na powierzchni Słońca znanych jako plamy. Galileusz z pewnością nie był pierwszym, który je odkrył. Chińscy i koreańscy astronomowie zapewne dostrzegli je całe wieki wcześniej. Istnieją na przykład przekazy z czasów dynastii Han, z czasów między rokiem 206 p.n.e. a rokiem 220 n.e. Plamy na Słońcu z pewnością były omawiane w czasach Karola Wielkiego, który panował nad znaczną częścią Europy Zachodniej od końca VIII do początków IX wieku, a włoski poeta i malarz Raffaello Gualterotti opisał plamę na Słońcu, którą widział 25 grudnia 1604 roku, w książce opublikowanej w roku następnym. Angielski matematyk i astronom Thomas Harriot zaobserwował plamy na Słońcu, używając teleskopu, w grudniu 1610 roku, jednak wyników swych obserwacji nie opublikował. Stały się one znane dopiero w roku 1784, a ogłoszono je drukiem jeszcze później, w roku 1833. Wreszcie astronom z Fryzji (północno-zachodnich Niemiec) Johannes Fabricius zaobserwował plamy na Słońcu przez teleskop 27 lutego 1611 roku i opisał je w tym samym roku w Wittenberdze (w broszurze, o której istnieniu Galileusz nie wiedział).

Obserwowanie Słońca przez teleskop było niełatwe, jako że bez pokrycia soczewki jakimś materiałem ochronnym, takim jak sadza, można było łatwo stracić wzrok. Na szczęście dla Galileusza jego utalentowany były student Benedetto Castelli wpadł na sprytny pomysł rzucania obrazu Słońca tworzonego przez teleskop na ekran lub kartkę. Początkowo Galileusz opisał swoje obserwacje plam na Słońcu we wstępie do książki *Discorso intorno alle cose, che stanno in su l'acqua* (Ciała w wodzie)^[93]. Na tym etapie wciąż jeszcze rozważał dwie możliwości wytłumaczenia natury tych plam. Uważał, że albo mogą się one znajdować bezpośrednio na powierzchni Słońca (wówczas ich ruch oznaczałby, że Słońce obraca się wokół własnej osi), albo też być planetami krążącymi wokół Słońca bardzo blisko jego powierzchni. W czasie druku drugiego wydania książki jesienią 1612 roku Galileusz był już przekonany, że plamy muszą się znajdować na powierzchni Słońca i „być niesione poprzez obroty samego Słońca”. Dodał więc do drugiego wydania odpowiedni akapit.

Odkrycia innego astronoma zmusiły Galileusza do poświęcenia plamom słonecznym całej uwagi. W marcu 1612 roku otrzymał od swego niemieckiego korespondenta Markusa Welsera trzy listy opisujące plamy na Słońcu, podpisane pseudonimem *Apelles latens post tabulam* (Apelles ukrywający się za obrazem). Listy te, opublikowane później w formie broszury, napisał jezuicki ksiądz i astronom Christoph Scheiner, profesor na Uniwersytecie w Ingolstadt. Scheinerowi zakazano publikowania pod własnym nazwiskiem z obawy, że gdyby się pomylił, publikacja mogłaby zaszkodzić jezuitom. Dlatego używał pseudonimu inspirowanego greckim artystą z IV wieku, który zwykł był ukrywać się za swymi obrazami, by słuchać krytyki widzów; sugerowało to, że Scheiner oczekiwał na komentarze przed ujawnieniem swej tożsamości. Astronom utrzymywał, że plamy na Słońcu stanowiły cienie wielu małych planet krążących wokół Słońca na bardzo niskich orbitach.

Podczas gdy nie ma wątpliwości, że jego idee stanowiły jedynie próbę uratowania Słońca przed niedoskonałością, Scheiner oparł swój model na trzech głównych argumentach. Po pierwsze, plamy nie powracały w te same miejsca, co według niego sugerowało, że nie były związane z powierzchnią obracającego się Słońca. Po drugie, Scheiner uważał, że plamy były ciemniejsze niż nieoświetlone fragmenty powierzchni Księżyca, co jego zdaniem byłoby niemożliwe, gdyby naprawdę znajdowały się na powierzchni Słońca. Po trzecie, plamy

wydawały się bledsze w pobliżu krawędzi Słońca niż wtedy, gdy znajdowały się w pobliżu centrum słonecznego dysku, co uznał za przykład faz, takich jak zaobserwowane w wypadku Wenus.

Poza komentarzami na temat plam na Słońcu Scheiner zwrócił uwagę na to, co uważał za bardziej przekonujący niż fazy dowód na to, że Wenus krąży wokół Słońca. Jego dowód wykorzystywał fakt, że tablice oparte na modelu ptolemejskim przewidywały tranzyt Wenus (czyli przejście Wenus przed tarczą słoneczną widzianą z Ziemi) w dniu 11 grudnia 1611 roku. Jednakże żadnego takiego tranzytu Wenus nie zaobserwowano.

Welser posłał listy Galileuszowi, prosząc sławnego uczonego o opinię na temat przemyśleń Scheinera, najpewniej zakładając, że Galileusz doceni wyrażone w listach naukowe podejście. Jednakże odpowiedź do „Apellesa”, jaką otrzymał od Galileusza, była zupełnie inna od jego oczekiwań. Z jednej strony list Galileusza był błyskotliwy, dość dworny, i z pewnością błyskotliwy z naukowego punktu widzenia. Z drugiej strony jednak użyto w nim wysoce krytycznego i dość wyniosłego języka. Przykładowo, odnosząc się do tego, co uważał za uporczywe trzymanie się przez Scheinera niektórych koncepcji Arystotelesa (takich jak twardość i niezmienność Słońca), Galileusz napisał, iż Apelles „nie potrafi jeszcze całkowicie uwolnić się od niegdyś wpojonych mu zmyśleń”.

Odpowiedź Galileusza ukazała się w kilku etapach. Po pierwsze, wysłał dwa listy napisane po włosku („Ponieważ każdy musi móc je przeczytać”) w maju i październiku. Następnie, gdy Scheiner odpowiedział na pierwszy z nich, a Welser opublikował wszystkie listy Scheinera pod tytułem *Bardziej szczegółowy elaborat o plamach na Słońcu i gwiazdach wędrujących wokół Jowisza*, Galileusz w grudniu wysłał mu trzeci list. Te trzy listy zostały opublikowane także w Rzymie w marcu 1613 roku pod tytułem *Istoria e dimostrazioni intorno alla machie solari* (Historia i dowody dotyczące plam słonecznych)^[94] (il. 4.5).

Galileusz, który nie słyszał z tego, że dobrze znosi krytykę, był szczególnie zirytowany stwierdzeniem Scheinera, że niezaobserwowanie tranzytu Wenus stanowiło mocniejszy dowód na to, że Wenus krąży wokół Słońca. Stwierdził, że Scheiner mylił się w swej ocenie rozmiarów planety, a w dodatku wystarczyłoby, gdyby Wenus posiadała choćby nieco własnej jasności, by uczynić brak tranzytu bezużytecznym w roli dowodu na orbitowanie Wenus wokół Słońca.

Po tym pokazie czepialstwa Galileusz zabrał się do demontażu wyjaśnienia plam słonecznych przez Scheinera^[95]. Wyraźnie stwierdził, że plamy nie były tak naprawdę ciemne; lecz jedynie wydawały się ciemne na tle jasnego dysku Słońca, w rzeczywistości jednak były jaśniejsze niż powierzchnia Księżyca w pełni. Następnie – słusznie argumentował – poruszanie się plam z różnymi prędkościami i zmiana ich położenia względem siebie dowodziły jednoznacznie, że plamy nie mogły być satelitami, ponieważ „każdy, kto pragnąłby utrzymywać, że plamy były zbieraninami małych gwiazd, musiałby wprowadzić na niebo niezliczone poruszenia, bezładne, nierówne, pozbawione jakiegokolwiek regularności”. Galileusz umieszczał więc plamy wprost na powierzchni Słońca albo też nie dalej od niej niż chmury od powierzchni Ziemi (z zachowaniem odpowiednich proporcji). Tak jak chmury, pisał, plamy pojawiały się nagle, zmieniały kształt i znikły bez ostrzeżenia. Opierając się na intuicji wykształconej dzięki studiowaniu rysunku, Galileusz zademonstrował, że obserwowane zwięzanie się plam zbliżających się do krawędzi słonecznego dysku wynikało jedynie ze złudzenia optycznego, obserwowanego, gdy coś porusza się po powierzchni sfery (il. 4.6). Wreszcie, co zapewne najważniejsze, na podstawie poruszeń plam Galileusz szacował, że obrót Słońca zajmuje około miesiąca. Wiemy dziś, że obrót Słońca na równiku wynosi 24,47 dnia.

Co istotne dla późniejszych problemów Galileusza z Kościołem katolickim, zapytał też kardynała Carla Contiego o jego opinię na temat płam. Kardynał odpowiedział w lipcu 1612 roku, że w Piśmie Świętym nie ma nic, co popierałoby arystotelesowe przekonanie o nieskazitelnym Słońcu. Jeśli jednak chodzi ogólnie o model kopernikański, Conti zasugerował, że był on sprzeczny z Pismem Świętym i że odmienna interpretacja biblijnego języka „nie powinna być dopuszczalna, jeśli nie jest naprawdę konieczna”.

Obserwacje i interpretacje płam na Słońcu przez Galileusza miały kluczowe znaczenie z dwóch głównych powodów. Po pierwsze, demonstrowały, że ciało niebieskie może obracać się wokół własnej osi bez zwalniania ani pozostawiania za sobą chmur. Mogło to natychmiast zlikwidować dwa poważne zastrzeżenia wobec idei obracającej się Ziemi z modelu kopernikańskiego. Przeciwnicy tego modelu zapytywali: „Dlaczego Ziemia cały czas się obraca?” oraz: „Dlaczego chmury (lub ptaki) nie zostają z tyłu?”. Po drugie, publikując swoje przemyślenia na temat obracającego się Słońca w *Istoria e dimostrazioni* – dziele rzekomo dotyczącym hydrostatyki – Galileusz po raz pierwszy zasugerował istnienie *jednolitej* teorii fizycznej dotyczącej Ziemi i nieba. Ten rodzaj unifikacji miał później pomóc Newtonowi stworzyć uniwersalną teorię grawitacji (która łączyła zjawiska tak odmienne jak jabłka spadające na Ziemię i planety krążące wokół Słońca) i zainspirować wszystkie dzisiejsze próby stworzenia „teorii wszystkiego” – czyli ram, które zebrałyby wszystkie fundamentalne oddziaływania (elektromagnetyczne, silne i słabe oddziaływania jądrowe oraz grawitacyjne).

ISTORIA
E DIMOSTRAZIONI

INTORNO ALLE MACCHIE SOLARI
E LORO ACCIDENTI

COMPRESSE IN TRE LETTERE SCRITTE
ALL'ILLVSTRISSIMO SIGNOR

MARCO VELSERI LINCEO

DVVMVIRO D'AVGVSTA

CONSIGLIERO DI SVA MAESTA CESAREA

DAL SIGNOR

GALILEO GALILEI LINCEO

Nobil Fiorentino, Filosofo, e Matematico Primario del Sereniss.

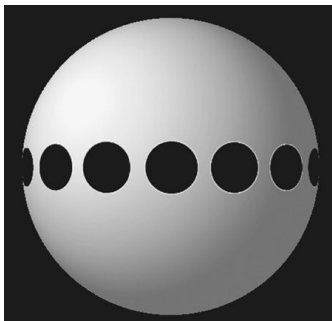
D. COSIMO II. GRAN DVCA DI TOSCANA.

Si aggiungono nel fine le Lettere, e Disquisizioni del finto Apelle.



IN ROMA, Appresso Giacomo Mafcardi. MDCXIII.
CON LICENZA DE' SVPERIORI.

Il. 4.5. Strona tytułowa dzieła Galileusza o plamach na Słońcu



Il. 4.6. Zjawisko optyczne skrótu perspektywicznego okręgów narysowanych na powierzchni sfery

Galileusz, jak miał zwyczaj czynić, skorzystał z okazji korespondowania na temat plam na Słońcu, by zdradzić nieco na temat swojej filozofii rozpowszechniania wiedzy. W liście do swego przyjaciela Paola Gualda, kanonika katedry padewskiej, zawarł kilka niezwykle uwag, iż nauka nie powinna być domeną wyłącznie naukowców. Miał, jak pisał, nadzieję, że z jego listów do Welsera nawet ci, którzy „byli przekonani, że te »wielkie książki o nowych rzeczach w logice i filozofii są dla nas zbyt mądre«” dostrzegą, że „skoro natura dała im tak samo jak filozofom oczy, by mogli patrzeć na jej dzieła, podobnie dała im umysły zdolne dzieła te przeniknąć i zrozumieć”. Tu Galileusz wprost deklaruje się jako członek tego, co John Brockman nazwał „trzecią kulturą”: bezpośrednim związkiem świata uczonych ze zwykłymi ludźmi. Głównym stwierdzeniem Galileusza jest to, że wiedza naukowa, odpowiednio zaprezentowana, nie wykracza poza zasięg osób nieuczonych. A ponieważ uważał ją za znaczącą część ludzkiej kultury, twierdził, że starać się ją poznać powinien dosłownie każdy.

Co fascynujące, Galileusz wyraża tu jeszcze mniejsze zaskoczenie zdolnością człowieka do poznawania kosmosu, niż uczynił to Einstein w roku 1936. „Wieczną zagadką świata jest jego pojmovalność [...] Fakt, że jest zrozumiały, to prawdziwy cud”^[96]. Uwagi Galileusza na temat zdolności człowieka do odcyfrowania najgłębszych tajemnic natury widoczne są także w jego słynnym *Liście do Benedetto Castellego*, w którym napisał, że nie uważa, by „ten sam Bóg, który dał nam nasze zmysły, rozum i inteligencję, domagał się od nas niekorzystania z nich”.

Dzisiaj wiemy, że plamy na Słońcu to obszary powierzchni Słońca, które są nieco chłodniejsze (mają temperatury około 4000 stopni Celsjusza) niż otaczające je obszary (około 6000 stopni Celsjusza), przez co wydają się ciemniejsze. Niższa temperatura wynika z koncentracji pola magnetycznego, które utrudnia transport ciepła poprzez konwekcję (ruch płynu). Plamy na Słońcu trwają od kilku dni do kilku miesięcy, a ich rozmiary znacznie się różnią i wynoszą od kilkudziesięciu do 100 tysięcy kilometrów. Cykle aktywności plam na Słońcu trwają około 11 lat. W ciągu jednego cyklu liczba plam najpierw szybko rośnie, by następnie wolniej się zmniejszać.

Listy o plamach na Słońcu dały Galileuszowi nie tylko naukowe zwycięstwo nad Christophem Scheinerem, ale też zwróciły uwagę większej liczby czytelników na model kopernikański. W roku 1615 Scheiner posłał Galileuszowi kolejne dzieło, zatytułowane *Sol Ellipticus* (Eliptyczne Słońce), prosząc Galileusza o opinię, nigdy jednak nie otrzymał odpowiedzi. W końcu w roku 1630 opublikował wybitne i autorytatywne dzieło o plamach na Słońcu, które na cześć swego protektora księcia Paola Orsiniego nazwał *Rosa Ursina sive Sol ex admirando facularum & macularum suarum phoenomeno varius* (Róża Orsiniego albo zmiany Słońca zgodnie z zaobserwowanymi na nim rozbłyskami i plamami). W księdze tej Scheiner przyznał, że plamy znajdowały się na powierzchni Słońca. Twierdził jednakże, że wnioski Galileusza na ten temat nie były oparte na dowodach naukowych. Niestety nie ma wątpliwości, że dość wyniosłe listy Galileusza, jego lekceważenie dla pracy Scheinera w roku 1615 i późniejsze wypowiedzi w *Il Saggiatore*, które jezuicki astronom uznał za skierowane przeciwko sobie osobiście, uczyniły ze Scheinera nieprzejednanego wroga. Oznaczało to początek konfliktu Galileusza z jezuitami, którego kulminacją miały się stać sankcje karne nałożone w roku 1633.

NA KAŻDĄ AKCJĘ JEST REAKCJA

Ze względu na wagę gwiazdnych odkryć Galileusza z użyciem teleskopu oraz międzynarodową sławę, jaką zapewniło mu dzieło *Siderus Nuncius*, należało oczekiwać, że reakcje na te doniesienia będą silne, emocjonalne i nie tylko pozytywne. Kontrowersje wybuchły, jeszcze zanim wysechł tusz na stronach książki. Było wiele powodów uzasadniających początkowy sceptycyzm, a ich źródeł doszukiwać się należy w wielowiekowej dominacji idei Arystotelesa i niemal religijnego pojmowania jego podejścia do nauki.

Po pierwsze, metodologia Galileusza stanowiła radykalnie nowy element wobec tego, co jego zdaniem można było uznawać za dowody. Galileusz twierdził, że nowy przyrząd^[97], jakim był teleskop, ujawniał niewiarygodne prawdy, których nie sposób było poznać samymi tylko zmysłami. Było to sprzeczne z ustaloną arystotelesowską tradycją. Jak ktokolwiek mógł być pewien, że to, co widział Galileusz, jest rzeczywiście zjawiskami niebieskimi, a nie złudzeniami powodowanymi przez sam teleskop? Teleskop był w końcu pierwszym skonstruowanym przyrządem służącym wzmocnieniu i poszerzeniu możliwości jednego ze zmysłów.

Drugim problemem było to, że odkrycia Galileusza z dziedziny mechaniki były powiązane z jego stwierdzeniem, że świat został „napisany w języku matematyki”. Był on więc twórcą matematyzacji świata fizycznego. Pogląd ten był całkowicie sprzeczny z rozumowaniem Arystotelesa, zgodnie z którym matematyka miała niewiele, jeśli cokolwiek wspólnego z rzeczywistością czy też z kształtem kosmosu. Do czasów Galileusza od astronomów oczekiwano sięgania po matematykę jedynie w celu wyliczenia orbit planetarnych czy pozornego ruchu Słońca, by w ten sposób tworzyć mapy nieba w określonych momentach. Te z kolei miały pomagać w rachubie czasu, w tworzeniu kalendarza, w nawigacji oraz w stawianiu horoskopów. Astronomowie nie mieli konstruować modeli fizycznych Wszechświata czy jakichkolwiek zachodzących w nim zjawisk. Tak ujął to zwolennik Arystotelesa Giorgio Coresio – ten sam, który twierdził, że piłki zrzucone z Krzywej Wieży w Pizie potwierdziły tezy Arystotelesa na temat swobodnego spadku: „Konkludujemy zatem, że ten, kto nie chce pracować w mroku, musi zwrócić się do Arystotelesa, doskonałego tłumacza przyrody”^[98]. Porównajmy tę uległość z autorytatywnością niemal profetycznego stwierdzenia Galileusza na kartach późniejszego *Il Saggiatore*: „Jest on [Wszechświat] zapisany językiem matematyki, a literami są trójkąty, okręgi i inne figury geometryczne, bez których niemożliwe jest zrozumienie choć jednego jego słowa i bez których człowiek błąka się na próżno przez mroczny labirynt”.

Vincenzo di Grazia, profesor w Pizie, wyraził swój pogląd na to, co uważał za sprzeczność między matematyką a naukami przyrodniczymi w jeszcze ostrzejszych słowach:

Nim weźmiemy pod uwagę pokazy Galileusza^[99], koniecznie należy udowodnić, jak daleko od prawdy są ci, którzy pragną udowadniać fakty przyrodnicze za pomocą rozumowania matematycznego, do których to, jeśli nie jestem w błędzie, należy Galileusz. Wszystkie nauki i wszystkie sztuki mają własne zasady i własne przyczyny, za których pomocą demonstrują specjalne własności swego obiektu. Wynika z tego, że nie wolno

nam używać zasad jednej nauki dla udowadniania własności innej [podkreślenie dodane]. Dlatego każdy, kto myśli, że może dowodzić przyrodniczych własności, używając argumentów matematycznych, jest po prostu szalony, jako że obie te nauki są zupełnie różne.

Galileusz nie mógłby się bardziej nie zgadzać z tą próbą hermetycznego oddzielenia poszczególnych dziedzin nauki. „Tak jakby dzisiejsza geometria^[100] stanowiła przeszkodę na drodze do poznania prawdziwej filozofii; jakby nie można było być jednocześnie geometrą i filozofem, tak byśmy musieli uznać za konieczne, że ten, kto zna geometrię, nie może znać fizyki i nie może rozmyślać ani rozwiązywać kwestii fizycznych fizycznie! [...]. Jakby znajomość chirurgii była przeciwna medycynie i ją zniszczyła”, kpił z di Grazii. Ponad trzy wieki później całkowicie zgodził się z nim Einstein, pisząc: „Możemy uważać [geometrię] za najstarszą gałąź fizyki [...] Bez niej nie byłbym w stanie sformułować teorii względności”.

Te dwa problemy – właściwość teleskopu jako instrumentu wzmacniającego zmysły z jednej strony i rola matematyki w ujawnianiu prawd o przyrodzie z drugiej – w umysłach zwolenników Arystotelesa łączyły się w to, co uważali za mocny argument świadczący przeciwko odkryciom Galileusza. Nie tyle nie było przekonującej teorii optyki zdolnej wykazać, że teleskop nie fałszował, ile teoria taka była wątpliwa sama w sobie, gdyż opierała się na matematyce. Jednak ponad tymi względami filozoficznymi swoją wagę miał fakt, że wszystkie gwiazdne odkrycia Galileusza szły pod prąd idei, które konserwatywne elity czcili od prawie dwóch tysiącleci.

Nie dziwi zatem, że pierwszą reakcją w wielu kręgach było zaskoczenie. Ludzie ze wszystkich stanów i sfer, od władców i dostojników kościelnych po zwykłych mieszczan, zwracali się do znanych uczonych o opinie i rady. Nawet niemiecki uczyony Markus Welser, który później miał odegrać wiodącą rolę w rozpowszechnianiu idei Galileusza, napisał do Christopa Claviusa^[101] w Collegio Romano, prosząc o jego opinię:

Przy tej okazji nie mogę nie wspomnieć o tym, co pisano do mnie z Padwy jako pewną i potwierdzoną rzecz, że z nowym instrumentem nazywanym przez wielu *visario*, którego twórcą ogłasza się Galileo Galilei z tamtejszego uniwersytetu i który z jego pomocą odkrył nowe cztery planety, dotychczas, o ile wiemy, niewidziane przez żadnego śmiertelnika, a także oznaczył wiele gwiazd, wcześniej nieznanych i niewidzianych, oraz [pisał] wspaniałe rzeczy na temat Drogi Mlecznej. Wiem bardzo dobrze, że „wierzyć powoli to opoka mądrości”, i nie zdecydowałem jeszcze o niczym. Proszę jednak Waszą Dostojność o przesłanie w zaufaniu jej szczerzej opinii na temat tego faktu.

Innym, kto natychmiast pojął wartość poparcia Claviusa dla odkryć, był przyjaciel Galileusza, malarz Cigoli. Będąc przekonany, że Clavius uważał odkrycie satelitów Jowisza za mistyfikację, prosił Galileusza o możliwie szybkie przybycie do Rzymu. Wydawało się to rozsądną radą, jako że Clavius nie był jedynym sceptycznym autorytetem w Rzymie. Christoph Grienberger, austriacki jezuita i astronom, który w przyszłości miał zastąpić Claviusa na stanowisku profesora matematyki w Collegio Romano, także początkowo sugerował, że księżycowe góry Galileusza były jedynie przywidzeniami, a księżyc Jowisza – złudzeniem optycznym.

Wiosną 1610 roku równie nieufnych było wielu innych. Pewien Florentczyk pracujący wówczas w Wenecji, nazwiskiem Giovanni Bartoli, napisał 27 marca: „Oni [profesorowie] śmieją się [z tych odkryć] i nazywają je pospiesznymi, on zaś [Galileusz] starał się zrobić z nich wielkie wydarzenie i zdołał podnieść swoją pensję o 500 florenów”. Bartoli dodał też: „[wspomniani profesorowie] sądzą, że [Galileusz] drwił z nich sobie, ujawniając jako tajemnicę

zwykłą lupę, którą kupić można na każdym rogu za cztery czy pięć lirów – tej samej jakości, jak mówią, co jego szkło”^[102].

Galileusz musiał się także mierzyć z problemem natury technicznej. Części teleskopów krążących po Europie trudno było używać. Inne były bardzo złej jakości. Niektórzy ludzie, nawet poinstruowani, po prostu nie potrafili dostrzec zjawisk, jakie miał zaobserwować Galileusz. Przykładowo, gdy w drodze powrotnej ze spotkania z wielkim księciem we Florencji Galileusz zatrzymał się w Bolonii, próbował zademonstrować swoje odkrycia tamtejszemu głównemu astronomowi Giovanniemu Antoniowi Maginiemu – temu samemu, który w roku 1588 skutecznie rywalizował z Galileuszem o to stanowisko. Niestety ani Magini, ani nikt z jego świty nie zdołał dostrzec satelitów Jowisza, mimo że Galileusz w dzienniku swych obserwacji odnotował w te dwa wieczory, 25 i 26 kwietnia, że dostrzegł odpowiednio dwa i cztery księżyce.

Co gorsza, czeski matematyk Martin Horký, który wówczas był asystentem Maginiego i mieszkał nawet w jego domu, napisał do Keplera jadowity list opisujący wizytę Galileusza, w którym stwierdził pogardliwie: „Odwiedził nas w Bolonii Galileo Galilei, matematyk z Padwy, przywożąc ze sobą ten teleskop, przez który widzi cztery fikcyjne planety”. Jak dodał Horký, „testował ten instrument Galileusza na niezliczone sposoby” i choć „na Ziemi sprawia on cuda, w niebiosach zwodzi, gdyż inne oznaczone gwiazdy widoczne są podwójnie”. Horký pisał dalej, że „najwspanialsze osoby i najszacowniejsi doktorzy”, w tym filozof Antonio Roffeni, „przyznali, że instrument zwodził”. Zbytecznie i okrutnie Horký dodał też opis wyglądu Galileusza, który, choć zapewne częściowo trafny z racji zmagania się Galileusza z problemami zdrowotnymi, był też złośliwy: „Jego włosy oklapnięte^[103], skóra w najmniejszych zmarszczkach pokryta jest znamieniem *mal français* [syfilisu]; jego czaszka gorzej, umysł ogarnia delirium, nerwy wzrokowe są zniszczone, ponieważ śledził minuty i sekundy wokół Jowisza z nadmierną ciekawością i zarozumiałstwem [...]. Serce bije mu jak szalone, ponieważ sprzedał wszystkim niebiańską bajeczkę”.

Horký zakończył swój list zdaniem napisanym po niemiecku, które zapewne bardziej niż pozostała część listu zdradzało przewrotność jego charakteru: „W tajemnicy przed wszystkimi wykonałem odcisk teleskopu w wosku, a gdy Bóg pozwoli mi powrócić do domu, chcę wykonać teleskop znacznie lepszy niż ten Galileusza”.

Jak zapewne można było oczekiwać, ambicje Horký’ego nigdy się nie ziszczyły. Jego płomienna zazdrość i nienawiść wobec Galileusza nie osłabły. W czerwcu opublikował we włoskiej Modenie traktat zatytułowany *Brevissima Peregrinatio Contra Nuncium Sidereum* (Bardzo krótka pielgrzymka przeciwko Gwiezdnemu posłańcowi, niedawno rozesłanemu do wszystkich filozofów i matematyków przez Galileo Galilei). Traktat ten był właściwie wyłącznie jadowitą diatribą wymierzoną w Galileusza. Horký starał się zaprzeczyć prawdziwości odkryć Galileusza, jednak jego argumentacja była żalosna. Stwierdził też złośliwie, że jedynym przeznaczeniem świetlnych punktów, jakie Galileusz rzekomo ujrzał koło Jowisza, było zadowolenie jego żądzy pieniędzy.

Podczas gdy incydent ten ostatecznie zakończył się dobrze dla Galileusza, źle zaś dla Horký’ego – Magini, zniesmaczony jego postawą, wypędził go z domu, a Kepler nie chciał mieć z nim nic wspólnego – publikacja Horký’ego wiele mówiła o powszechnej reakcji wzburzonych wyznawców Arystotelesa.

Galileusz wiedział od początku, że czeka go bardzo trudna kampania informacyjna, nigdy jednak nie unikał polemik, i był gotów walczyć o to, w co mocno wierzył. Przede wszystkim musiał przekonać do tego swojego byłego ucznia i przyszłego pracodawcę, wielkiego księcia Kosmę II Medyceusza. By ten cel osiągnąć, najpierw oszołomił księcia, pokazując mu spektakularny obraz Księżyca przez teleskop; uczynił to może już w 1609 roku. Następnie zadbał, by w chwili oddania do druku *Sidereus Nuncius* w roku 1610 książę otrzymał wysokiej klasy teleskop z dokładnymi instrukcjami jego użytkowania. W efekcie w końcu kwietnia Galileusz wiedział już, że może liczyć na książęce poparcie. Następnie musiał się zastanowić, kogo jeszcze powinien teraz pozyskać. Zrozumiawszy, że decyduje ten, kto płaci, postanowił zwrócić się do patronów uczonych, zamiast do nich samych. Dlatego też Galileusz nakreślił niewiarygodnie ambitny plan kampanii informacyjnej:

Aby utrzymać i zwiększyć sławę tych odkryć, uznaję za konieczne [...] uczynić prawdę znaną i uznawaną [...] przez możliwie wielu ludzi. Czyniłem to i czynię w Wenecji i Padwie [Galileusz istotnie wygłosił w Padwie trzy bardzo udane wykłady na temat swoich odkryć]. Jednak najdoskonalsze lunety zdolne umożliwić obserwacje są niezwykle rzadkie i wśród sześćdziesięciu, jakie wykonałem wielkim kosztem i wysiłkiem, udało mi się zbudować takich tylko bardzo niewiele [wiosną 1610 zdołał uzyskać odpowiednie soczewki jedynie dla około dziesięciu teleskopów]. Tych kilka sztuk planuję rozesłać wielkim książętom, zwłaszcza krewnym najjaśniejszego wielkiego księcia. Już też otrzymałem zapytania od najjaśniejszego księcia Bawarii [Maksymiliana I, który zatrudnił brata Galileusza Michelangelo jako lutnistę], elektora Kolonii [Ernesta Wittelsbacha], a także od najjaśniejszego i najdosłojniejszego kardynała Del Monte [ważnego weneckiego patrona Galileusza], którym posłę [po teleskopie] tak szybko, jak to możliwe, razem z traktatem. Moim pragnieniem byłoby posłanie ich także do Francji, Hiszpanii, Polski, Austrii, Mantui, Modeny, Urbino i wszędzie tam, gdzie zażyły sobie Wasza Najjaśniejsza Wysokość.

Wśród innych, którzy z oczywistych względów znaleźli się na niedługiej liście pierwszych odbiorców traktatu, niekiedy i z teleskopem, znajdowali się różni kardynałowie tacy jak Scipione Borghese, wielki mecenas sztuki i bratanek papieża Pawła V, oraz Odoardo Farnese, inny kardynał i mecenas sztuki, który był synem księcia Parmy. Co dziwne, choć zgodne z jego charakterem, Galileusz skupiał się głównie na sukcesie swojej kampanii informacyjnej; tak bardzo, że wśród odbiorców teleskopu nie umieścił swojego brata Michelangela.

Na szczęście dla Galileusza wielki książę gorąco poparł te promocyjne wysiłki. Toskański dwór nie tylko sfinansował koszt produkcji wszystkich niezbędnych teleskopów, ale też do ambasadorów Toskanii w najważniejszych stolicach europejskich rozesłał egzemplarze *Sidereus Nuncius* z poleceniem rozgłaszania odkryć Galileusza. Dlaczego Medyceusze udzielili Galileuszowi tak gorącego poparcia? Nie wynikało to z ich zainteresowania modelem kopernikańskim, ale ze zrozumienia, że niezwykle zdolności i talent Galileusza w prezentowaniu swych odkryć stanowiły oznaki potęgi ich dynastii.

W kwietniu 1610 roku wysiłki te zaczęły przynosić owoce. 19 kwietnia Johannes Kepler, wówczas najślawniejszy europejski astronom, ogłosił, że jednoznacznie uznaje odkrycia Galileusza. Co zaskakujące Kepler, który przeczytał książkę Galileusza, udzielił swego błogosławieństwa i poparcia, nim jeszcze miał okazję potwierdzić odkrycia poprzez własne obserwacje. „Może czynię nieco pochopnie, przyjmując wasze twierdzenia tak chętnie bez poparcia moim własnym doświadczeniem” – pisał. „Dlaczegoż jednak miałbym nie wierzyć uczonemu matematykowi, który samym swym stylem świadczy o powadze swych sądów?” Następnie, zupełnie inaczej, niż to czynił Horký, Kepler pisał: „Nie ma on zamiaru głosić

nieprawdy dla zyskania próżnej sławy ani też nie udaje, że widział coś, czego nie widział”. Wreszcie Kepler wymienił niezbędne cechy prawdziwie wielkiego uczonego i oświadczył: „Ponieważ kocha on prawdę, nie waha się przeciwstawić nawet najbardziej uznanym opiniom, i cierpliwie znosić drwiny tuszczy”.

Jeśli chodzi o same obserwacje, to Kepler poczynił wiele spekulacji co do dokonanych dzięki nim odkryć, w tym część dość daleko idących. Przykładowo sugerował, że na Księżycu były żywe istoty, które zbudowały część z zaobserwowanych formacji. Ponadto, jako że podzielał dominujące w wyznawanej religii przekonanie, że wszystkie zjawiska kosmiczne muszą mieć swój cel, doszedł do następującego stwierdzenia: „Wniosek jest zupełnie jasny. Księżyc istnieje dla nas na Ziemi, a nie dla innych globów. Te cztery małe księżyce istnieją dla Jowisza, a nie dla nas. Każdej planecie, wraz ze swymi mieszkańcami, służą jej własne satelity. Z tej linii rozumowania wnioskujemy z największym stopniem prawdopodobieństwa, że Jowisz jest zamieszkały”^[104]. Kepler nie wiedział, że Jowisz jest gazowym olbrzymem bez stałej powierzchni. Największe szanse na jakiegokolwiek życie występują w rzeczywistości na którymś z jego księżyców.

Nie wszystkie wnioski Keplera były tak dziwaczne. Przykładowo, gdy omawiał fakt, że gwiazdy i planety wyglądają odmiennie przez teleskop, poczynił następującą, zadziwiająco proroczą uwagę: „Jakiż inny wniosek możemy wyciągnąć z tej różnicy, Galileusza, niż to, że gwiazdy stałe wytwarzają światło ze swego wnętrza, podczas gdy planety, będąc błyszczącymi, są oświetlane z zewnątrz? Czy znaczy to, by użyć słów [filozofa Giordana] Bruna, że te pierwsze są słońcami, te drugie zaś księżycami lub ziemiami?”.

Dzisiaj istotnie ściśle rozróżniamy gwiazdy, które wytwarzają światło poprzez wewnętrzne reakcje jądrowe, i planety, które głównie odbijają światło swoich gwiazd.

W maju 1610 roku Kepler opublikował swój list pod tytułem *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* (Rozmowa z Gwiezdnym posłańcem). Jako że Galileusz był wyraźnie zadowolony z jego treści, w tym samym roku list został przedrukowany we Florencji. Wówczas pochwały zaczęły spływać ze wszystkich stron. Galileusz został okrzyknięty Kolumbem niebios. Szkocki poeta Thomas Seget pisał z zachwytem: „Kolumb dał ludziom ziemię, by podbić je mieczem, nowe światy Galileusza nikomu nie wyrządzają krzywdy. Który jest lepszy?”. Sir Henry Wotton, angielski dyplomata z Wenecji, który zdołał dostać w swoje ręce jeden z pierwszych, rzadkich egzemplarzy *Sidereus Nuncius*, posłał go 13 marca 1610 roku królowi Anglii Jakubowi I wraz z listem, w którym napisał: „Posyłam oto Waszej Wysokości najdziwniejsze wieści [...], jakie otrzymał On dotychczas z którejkolwiek części świata; wieści te to załączona księga [...] profesora matematyki z Padwy, który z pomocą urządzenia optycznego [...] odkrył cztery nowe planety wirujące około sfery Jowisza, jak również wiele innych nieznanych gwiazd stałych”.

Inny Anglik, astronom sir William Lower, który usłyszał o odkryciach w południowo-zachodniej Walii (co świadczy o sukcesie kampanii informacyjnej), 11 czerwca 1610 roku posłał jeszcze bardziej entuzjastyczny list astronomowi Thomasowi Harriotowi: „Sądzę, że pilny Galileusz uczynił więcej swymi trzema odkryciami [chodzi o góry na Księżycu, mrowie gwiazd w Drodze Mlecznej oraz satelity Jowisza] niż [Ferdynand] Magellan [portugalski odkrywca] otwarciem cieśnin do Południowego Morza czy też Holendrzy pożarci przez niedźwiedzie na Nowej Ziemi”. Miał tu namyśli holenderskiego żeglarza Willema Barentsa i jego załogę, którzy utknęli na arktycznym archipelagu Nowa Zemla w latach 1596–1597, gdy poszukiwali przejścia prowadzącego do Azji.

6 czerwca 1611 roku we Francji w Dolinie Loary podczas uroczystości żałobnych po zamordowanym królu Henryku IV studenci recytowali wiersz zatytułowany: *Sonet o śmierci króla Henryka Wielkiego i o odkryciu pewnych nowych planet lub gwiazd błąkających się koło*

Jowisza, dokonany tego roku przez Galileo Galilei, sławnego matematyka wielkiego księcia Florencji. Król, zaszytletowany rok wcześniej przez fanatyka religijnego, rzeczywiście okazywał wielkie zainteresowanie pracami Galileusza, nigdy jednak nie dane mu było ujrzeć odkryć własnymi oczyma. Wdowa, królowa Maria Medycejska (wówczas sprawująca regencję w imieniu swego syna, Ludwika XIII), posłała do Florencji z prośbą o jedną z „dużych lunet Galileusza”. Niestety, pierwszy dostarczony jej instrument nie był szczególnie dobrej jakości, co odzwierciedla trudności, z jakimi mierzył się Galileusz przy produkcji dobrych teleskopów. Dopiero w sierpniu 1611 roku Galileusz zdołał posłać królowej odpowiedni teleskop, zdobywając z miejsca jej podziw. Ambasador wielkiego księcia Matteo Botti pisał z Francji:

Wręczywszy Jej Wysokości Królowej wasz instrument, pokazałem jej, iż jest o wiele lepszy od tego wysłanego wcześniej [...]. Jej Wysokość była bardzo ukontentowana, a nawet w mojej obecności uklękła na ziemi, by lepiej widzieć Księżyc. Radowała się tym ogromnie i była bardzo zadowolona z komplementów, jakie wypowiedziałem wobec niej w waszym imieniu, czemu towarzyszyły kolejne pochwały, nie tylko moje, ale także z ust Jej Wysokości, która oznajmiła, że zna was i podziwia, tak jak na to zasługujecie^[105].

We Włoszech Medyceusze zamówili u jezuickich poetów wiersze sławiące odkrycia. Niektóre z najbardziej przesłodzonych porównywały Galileusza do Atlasa, którego umiejętności zmuszają nawet niebiosa do ukazania nowych gwiazd. Wenecki poeta i hutnik szkła Girolamo Magagnati także napisał kilka wersów w broszurze zatytułowanej *Meditazione poetica di Girolamo Magagnati sopra i pianeti medicei* (Medytacja poetycka o medycejskich planetach), ukazując wspaniałość odkryć Galileusza:

Lecz Ty, Galileuszu z Eteru, przebyłeś
Niezmierzone niebios pola
I zagłębiłeś swój pług
Zbłąkanego ducha w wieczne klejnoty
Odwracając złote skiby niebios
Odkryłeś nowe sfery i nowe światła^[106].

Zapewne najwspanialszy hołd złożył przyjaciel Galileusza, malarz Cigoli, któremu papież Paweł V polecił stworzyć fresk na kopule Capella Paolina w bazylice Matki Bożej Większej. *Wniebowzięcie Dziewicy*^[107], które powstawało od września 1610 roku do października roku 1612, przedstawia Maryję Dziewicę stojącą na Księżycu. Wspaniałym elementem tego fresku jest to, że Cigoli nie namalował Księżycy jako gładkiego, nieskazitelnego dysku, ale dokładnie tak, jak wyglądał on na sporządzonych przez Galileusza rysunkach tego, co widział on przez teleskop (il. 5 w kolorowej wszywece).

WIERZYĆ W NAUKĘ

W swym poemacie epickim *Eneida* Wergiliusz pisał: „Uwierz temu, kto dowiódł. Uwierz uczonemu”. W pewnym momencie fachowe potwierdzenia obserwacji i odkryć Galileusza zaczęły napływać od innych astronomów. Gdy to się stało, nie można było wątpić w prawdziwość tego, co ujrzał ten nowy Kolumb nocnego nieba, ani tego kwestionować. We wrześniu 1610 roku Kepler w Pradze i Antonio Santini, wenecki kupiec i astronom amator, ujrzeli satelity Jowisza. Kepler użył teleskopu, który Galileusz posłał Ernestowi Wittelsbachowi, arcybiskupowi elektorowi Kolonii, Santini zaś skorzystał z teleskopu zbudowanego samodzielnie. Jesienią tegoż roku astronom Thomas Harriot w Anglii oraz astronomowie Joseph Gaultier de la Vallette i Nicolas-Claude Fabri de Peiresc we Francji także zaobserwowali cztery Gwiazdy Medycejskie. Astronom Simon Marius odkrył je niezależnie w Niemczech.

Czekano jednak na kluczową opinię astronomów z Collegio Romano, zwłaszcza Claviusa. Jeszcze 1 października 1610 roku przyjaciel Galileusza Cigoli pisał: „Clavius powiedział jednemu z moich przyjaciół o czterech gwiazdach [księżycach Jowisza], że się z nich śmieje i że trzeba będzie zrobić teleskop, który je tworzy, a następnie ukazuje, i że Galileusz może pozostać przy swoim zdaniu, jak on zostanie przy swoim”. Jednakże gdy wieści o nowych odkryciach zaczęły się szerzyć i stały się tematem gorących dyskusji w całej Europie, dostojnicy kościelni nie mogli nie zauważyć potencjalnych implikacji dla religijnej ortodoksji. Dlatego przewodniczący Collegio Romano i główny teolog Świętego Oficjum (odpowiedzialnego za obronę doktryny katolickiej), kardynał Roberto Bellarmino, polecił jezuickim matematykom, by potwierdzili lub odrzucili pięć odkryć Galileusza: po pierwsze, wielką mnogość gwiazd stałych (zwłaszcza zaobserwowanych w Drodze Mlecznej); po drugie, że Saturn składa się z trzech połączonych gwiazd; po trzecie, fazy Venus; po czwarte, pofałdowanie powierzchni Księżycy; po piąte, cztery satelity Jowisza.

Powodem pierwszego pytania Bellarmina o istnienie „mnóstwa gwiazd stałych” niemal z pewnością powiązane było z ponurymi wspomnieniami o aferze Giordana Bruna. Jego stwierdzenie, że Wszechświat jest nieskończony, a liczne jego światy są zamieszkałe, było jednym z powodów jego skazania i tragicznego końca. Bellarmino brał udział w postępowaniu prowadzącym do skazania Bruna. Twierdzenie Galileusza, że Droga Mleczna pełna jest niezliczonych gwiazd, bez wątplenia wzbudziło u Bellarmina silne i dojmujące uczucie *déjà vu*.

24 marca 1611 roku ojcowie Christoph Clavius, Giovanni Paolo Lembo, Odo van Maelcote i Christoph Grienberger udzielili odpowiedzi. „Jest prawdą, że przez lunetę w gromadzie w Raku i Plejadach ukazuje się wiele cudownych gwiazd”. Matematycy byli nieco ostrożniejsi względem Drogi Mlecznej, przyznając: „nie można zaprzeczyć [...], że jest tam wiele maleńkich gwiazd”. Dodawali jednak: „wydaje się bardziej prawdopodobne, że są tam ciągle i gęstsze połączenia”^[108]. Jak wiemy dzisiaj, Droga Mleczna poza setkami miliardów gwiazd zawiera też dysk gazowo-pyłowy. W wypadku Saturna jezuicy matematycy potwierdzili kształt oOo zaobserwowany przez Galileusza, dodając: „Nie widzieliśmy obu gwiazdek po obu stronach wystarczająco oddzielonych od gwiazdy w środku, by móc powiedzieć, że są to odrębne gwiazdy”. Całkowicie potwierdzili fazy Venus oraz fakt, że „cztery gwiazdy krążą wokół Jowisza, poruszając się bardzo szybko”. Jediną obserwacją, co do której mieli pewne zastrzeżenia, była ta dotycząca Księżycy. Jak napisali:

Wielkiej nierówności Księżyca zaprzeczyć nie można. Jednak ojcu Claviusowi wydaje się bardziej prawdopodobne, że nie powierzchnia księżycowa jest nierówna, ale że ciało księżycowe nie jest równej gęstości i posiada części bardziej i mniej gęste, widoczne jako plamy w zwykłym świetle. Pozostali sądzą, że powierzchnia rzeczywiście jest nierówna, ale dotąd nie jesteśmy jeszcze dość pewni co do tego, by potwierdzić to bez żadnych wątpliwości.

Opinia najbardziej prestiżowych matematyków Kościoła katolickiego oznaczała niewiarygodne zwycięstwo Galileusza. Mimo uwag Claviusa dotyczących powierzchni Księżyca uczeni z Collegio Romano uznali teleskop za prawdziwy instrument naukowy, który pozwala poznać rzeczywistość bardziej szczegółowo. Nie można było już twierdzić, że teleskop oszukuje lub ukazuje zwodniczy obraz kosmosu. Odtąd wszystkie poważne dyskusje dotyczyć mogły jedynie interpretacji i znaczenia wyników zamiast samego teleskopu czy też faktu dokonania za jego pomocą jakichś ustaleń.

Obecna debata na temat globalnego ocieplenia musiała przejść (i w znacznej mierze nadal przechodzi) podobny bolesny proces potwierdzania. Po pierwsze, należało przekonać ludzi, że samo zjawisko jest rzeczywiste; następnie musieli oni przyjąć, że właściwie zidentyfikowano jego przyczynę, a wreszcie wdrożyć przynajmniej część z rekomendowanych rozwiązań.

Jak wykazał przypadek Galileusza (a także przypadki Darwina, Einsteina i innych naukowców), powinniśmy ufać nauce – stawka jest po prostu zbyt wysoka. Możemy i powinniśmy prowadzić poważne debaty na temat tego, co robić, by odnieść się do skutków naukowych odkryć, takich jak zagrożenia wynikające ze zmiany klimatu (na przykład podnoszenie się poziomu mórz i gwałtowny wzrost częstotliwości skrajnych zjawisk pogodowych). Nie powinno się jednak rozmawiać o tym, czy zmiana klimatu jest prawdziwa, co ją powoduje i czy beczynność jest alternatywą.

Jak na ironię niektórzy z tych, co zaprzeczają zmianom klimatu^[109], próbowali nawet argumentować, że dominujące porozumienie środowisk naukowych co do tego, że zmiany klimatyczne są powodowane przez działanie człowieka, samo w sobie jest „błędem logicznym”, powołując się na przypadek Galileusza. Argumentacja ta jest następująca: ponieważ Galileusz był powszechnie wyszydzany i prześladowany za swoje poglądy – a jednak czas pokazał, że miał rację – to obecnie krytykowanie przez mniejszość twierdzeń dotyczących zmian klimatycznych także jest słuszne. W rzeczywistości ta fałszywa logika ma nawet swoją nazwę – nazywa się ją „gambitem Galileusza”. Jednak wady tego gambitu są oczywiste: Galileusz miał rację nie dlatego, że spotkały go drwiny i krytyka, ale dlatego, że po jego stronie stały **dowody naukowe**. Raporty o zmianach klimatycznych prezentowane przez czołowe organizacje naukowe stanowią, mimo oczywistych elementów niepewności, które jednak są jasno wymieniane, aktualny stan wiedzy w tej dziedzinie. W nauce wiemy, że niemal stuprocentowy konsensus sam w sobie nie gwarantuje słuszności wniosków, wiemy jednak, że konsensus ten opiera się na nieustannie sprawdzanych dowodach naukowych.

Powracając do przypadku Galileusza, otrzymał on – przynajmniej na razie – wiele zaszczytów. W samym tylko XVII wieku opublikowano około 400 książek o Galileuszu^[110]; mniej więcej 40 procent była mu przychylna. Około 170 z tych książek ukazało się poza Italią. Nawet arcywróg Galileusza Martin Horký, będąc pod wrażeniem galileuszowych obserwacji Saturna, wyraził swój głęboki żal z powodu zaatakowania takiego magika niebios. Stwierdził nawet, że wolałby przelać krew.

14 kwietnia 1611 roku podczas przyjęcia, gdy Galileusz został wybrany szóstym członkiem Accademia dei Lincei Cesiego, ukuto dla lunety, która zrewolucjonizowała kosmologię, nazwę **telescopium**. Nazwę tę zaproponował teolog i matematyk Giovanni Demisiani^[111]. Nie upłynęło

wiele czasu, nim ukazała się pierwsza książka o historii teleskopu. Napisał ją w roku 1612 mediolańczyk Girolamo Sirtori i opublikował sześć lat później pod oczywistym tytułem *Telescopium*.

Tryumfalne przyjęcie Galileusza w roku 1611 było jednak tylko jedną z bitew. Nie oznaczało bynajmniej zwycięstwa w całej wojnie. Choć prawdziwość jego obserwacji została przyjęta, oznaczało to jedynie początek sporów o interpretację rezultatów. Należało oczekiwać, że zadeklarowani zwolennicy geocentryzmu, zmuszeni do zrewidowania swoich poglądów o kosmosie i pozycji w nim Ziemi, nie będą skłonni poddać się bez walki.

Jak wiemy, uznanie modelu kopernikańskiego – popieranego przez Galileusza – otwierało drzwi nowej idei, obecnie znanej jako „zasada kopernikańska”^[112]: zrozumienia, że Ziemia oraz my, ludzie, z punktu widzenia fizyki nie jesteśmy niczym specjalnym w ogólnym obrazie rzeczy. W ciągu wieków, które minęły od wydania dzieł Kopernika i obserwacji Galileusza, zasada pokory wobec kosmosu zyskiwała na sile dzięki serii kroków, które wykazały, że rzeczywiście nie zajmujemy żadnego wyjątkowego miejsca we Wszechświecie.

Po pierwsze, Kopernik i Galileusz pozbawili Ziemię centralnego miejsca w Układzie Słonecznym. Następnie, w roku 1918, astronom Harlow Shapley wykazał, że w systemie Drogi Mlecznej Układ Słoneczny wcale nie jest położony centralnie. Znajduje się w niemal dwóch trzecich promienia Galaktyki, czyli na jej odległych peryferiach. W roku 1924 astronom Edwin Hubble odkrył, że we Wszechświecie jest wiele innych galaktyk. Dzisiaj wiemy już, że w widocznej dla nas części Wszechświata znajdują się wedle najnowszych szacunków astronomów może nawet dwa biliony galaktyk. Jakby tego było mało, niektórzy kosmologowie spekulują obecnie, że cały nasz Wszechświat może być tylko jednym z wielu Wszechświatów, wchodzących w skład wieloświata.

Interesujący przypadek ilustrujący to, przeciw czemu wystąpił Galileusz w swoich staraniach, by dowieść przewagi modelu kopernikańskiego nad arystotelesowym (czy ptolemejskim), stanowi Cesare Cremonini, sławny filozof i dogmatyczny zwolennik Arystotelesa. Cremonini był kolegą Galileusza na Uniwersytecie w Padwie, gdzie obaj często prowadzili między sobą przyjazną rywalizację. Był on jednak skrajnie uparty, jeśli chodzi o filozofię przyrody, do tego stopnia, że bał się nawet umieścić książkę Williama Gilberta o magnesach i magnetyzmie Ziemi na półce, obawiając się, że skazi ona jego pozostały księgozbiór. Choć Cremonini był ateistą, a także twardym przeciwnikiem cenzury, uważał za swój obowiązek bronić poglądów Arystotelesa w każdej formie. Dlatego też skrytykował stwierdzenie Galileusza, że supernowa z 1604 roku pojawiła się dalej niż orbita Księżyca – ponieważ było to sprzeczne z doktryną Arystotelesa, że wszystkie zmiany w niebiosach zachodziły w mniejszej odległości od Ziemi, niż znajduje się Księżyc. Gdy Galileusz zaproponował, że pokaże Cremoniniemu swoje nowe odkrycia, ten miał odmówić nawet spojrzenia przez teleskop (jak to też uczynił główny filozof w Pizie, Giulio Libri). Zachowanie to przyniosło Cremoniniemu wątpliwy zaszczyt – to na nim częściowo Galileusz wzorował w swym *Dialogo* upartego zwolennika Arystotelesa imieniem Simplicio. W rzeczywistości Cremonini chciał czegoś głębszego niż to, co odkryły obserwacje Galileusza. Stwierdził na przykład, że jeśli Księżyc rzeczywiście był ciałem niebieskim podobnym do Ziemi, jak wynikałoby z obserwacji, powinien był spaść na Ziemię. Wobec braku teorii zdolnej wyjaśnić, dlaczego tak się nie działo (teorię tę stworzył dopiero Newton), Cremonini nie był gotów porzucenie swych arystotelesowskich poglądów.

Galileusz nigdy nie wierzył specjalnie w to, co uznawał za niewidzialne, dziwaczne siły, które Newton miał w końcu zidentyfikować jako siły grawitacyjne działające na odległość. Fakt ten miał odegrać rolę w jego późniejszej teorii na temat pływów oceanicznych. Nawet gdy

omawiał eksperymenty Gilberta z magnetyzmem, które wiązały się z cokolwiek tajemniczą, niewidzialną siłą magnetyczną, pragnął, by Gilbert znalazł wyjaśnienie „dobrze umocowane w geometrii”, jako że uznawał powody podane przez Gilberta za „pozbawione takiej siły, jaką bez wątpienia mają wyjaśnienia odwołujące się do naturalnych, nieodpartyh i wiecznych wniosków”.

Krótko mówiąc, Galileusz nie był w tym czasie zdolny do stworzenia prawdziwej teorii grawitacji, przez co nieustannie się obawiał, że „jeśli uda się odkryć coś pięknego i prawdziwego, zostanie to zduszone przez ich [filozofów] tyranie”.

Istniał też jeszcze jeden koncept, z którym Galileusz miał kłopot. Kepler odkrył, że orbita o kształcie okręgu nie jest zgodna z bardzo szczegółowymi obserwacjami Marsa Tycho Brahe, prowadzonymi przez ponad 38 lat. Dlatego niechętnie zmienił swój model i uznał orbitę za eliptyczną. Ku swemu zaskoczeniu odkrył, że eliptyczna orbita nie tylko wyjaśniała ruchy Marsa, ale też innych planet. Okazało się to jednym z wielkich odkryć Keplera, które opisał w swoim dziele *Astronomia Nova*, opublikowanym w roku 1609.

Galileusz nigdy nie zaakceptował idei orbit eliptycznych. W tej kwestii nawet on – który może być uznawany za twórcę nowoczesnej myśli naukowej – pozostał więźniem starożytnej koncepcji Platona, że idealny ruch odbywać się musiał po okręgu. Dziś wiemy, że to nie *kształt* orbity musi być symetryczny (czyli niezmienny) przy obrotach. To *prawo grawitacji* jest symetryczne – znaczy to, że orbita może mieć jakąkolwiek orientację w przestrzeni.

Ogromny wysiłek, włożony w tych latach przez Galileusza w same obserwacje, w książki opisujące odkrycia oraz kampanię propagandową służącą rozpowszechnieniu odkryć, wywarł wielki wpływ na jego zdrowie i życie rodzinne. Ambicja sprawiała, że zapewne bardziej się troszczył o to pierwsze niż o to drugie. W wyniku prowadzenia niesprzyjającego zdrowiu stylu życia, spożywania sporych ilości alkoholu i niezdrowego jedzenia od zimy 1610 roku po lato 1611 roku cierpiał na różne bóle reumatyczne, gorączki i arytmie. Nie tylko Horký zauważył jego zmarnowany, niezdrowy wygląd – wenecki ambasador, który nie widział go kilka lat, był zszokowany wyglądem Galileusza w roku 1615.

Jeśli chodzi o rodzinę, to Galileusz, przenosząc się do Florencji, nie zabrał z sobą swojej towarzyski Mariny Gamby, która zmarła w sierpniu 1612 roku, pozostawiając Galileuszowi pod opieką troje dzieci. Ojciec spiesznie rozwiązał część problemu, oddając dwie córki do konwentu San Matteo w Arcetri. Siostry San Matteo należały do zakonu Ubogich Sióstr Świętej Klary (klarysek) i rzeczywiście najczęściej cierpiały nędzę. W tym czasie w oddawaniu młodych kobiet do zakonu nie było nic dziwnego, zwłaszcza córek nieślubnych, z marnymi perspektywami na małżeństwo, gdy zgromadzenie pokaźnego posagu niezbędnego dla pozyskania znośnego kandydata pozostawało poza zasięgiem możliwości Galileusza. Mimo to wybór San Matteo wydaje się dość zagadkowy. Skrajne ubóstwo klasztoru i jego położenie poza granicami miasta czyniły trudnym pilnowanie zachowania mężczyzn przebywających za murami. Słyszało się o skandalach z udziałem bezwzględnych księży spowiedników lub świeckich odwiedzających klasztor. Jest możliwe, że wybór klasztoru został na Galileuszu wymuszony faktem, że dziewczynki były zbyt młode, by wstąpić do zakonu. Galileuszowi udało się to jedynie dzięki pomocy kardynała Ottavio Bandiniego.

Niewiele wiemy o życiu córki Galileusza, Virginii (siostry Marii Celeste) do roku 1623, jednak zachowało się około 120 listów^[113] napisanych przez nią do ojca w latach 1623–1634. Wyłania się z nich obraz córki niezwykle wrażliwej i troskliwej. Będąc aptekarką klasztoru, Maria Celeste zwykła słać Galileuszowi ziołowe leki na liczne trapiące go przypadłości, a nawet zaopatrzyła jego dom w wino, gdy wreszcie powrócił po procesie inkwizycyjnym.

Zmarła niestety w wieku 33 lat na dyzenterię. Załamany Galileusz napisał o córce: „[była] kobietą wyśmienitego umysłu, szczególnej dobroci, najczulej do mnie przywiązaną”.

Znacznie mniej wiadomo o drugiej córce Galileusza, Livii (siostrze Arcangeli), a to, co wiemy, pochodzi z listów siostry Marii Celeste do ojca. Wydaje się, że Livia nigdy nie przystosowała się do zakonnego życia, a jej relacje z ojcem pozostawały napięte z powodu surowych warunków, w jakich żyła.

Los syna Galileusza – Vincenza – był o wiele szczęśliwszy, głównie ze względu na ówczesne preferencje co do płci sprawiające, że syn nie wiązał się ze szczególnymi zobowiązaniami finansowymi. Vincenzo został w końcu uznany przez wielkiego księcia za legalnego i, o ironio, ukończył medycynę na Uniwersytecie w Pizie – tę samą, której nie ukończył jego ojciec. Jeśli się nad tym zastanawiacie, nie ma wśród nas potomków Galileusza. Jego praprawnuk Cosimo Maria zmarł bezpotomnie w roku 1779.

WIĘCEJ PRACY Z INTERPRETACJĄ INTERPRETACJI

W roku 1613 Benedetto Castelli, były student Galileusza, został mianowany profesorem matematyki na Uniwersytecie w Pizie. W grudniu tegoż roku, gdy dwór tokański myślał nad tradycyjnym corocznym przeniesieniem się do Pizy, Castelli został kilkakrotnie zaproszony na posiłek do Medyceusza. Dzięki temu doszło do słynnego śniadania, podczas którego Castellogo poproszono o wyjaśnienie znaczenia odkryć Galileusza i zalet systemu kopernikańskiego. By zrozumieć kontekst tego wydarzenia, musimy wiedzieć, że w pewnym sensie kampania promocyjna Galileusza była zbyt udana. Mianowicie, usłyszawszy o jego ideach, wielu ludzi zaczęło się im z różnych przyczyn sprzeciwiać. We Florencji filozof Lodovico delle Colombe zakwestionował w praktyce wszystkie napisane do tego czasu dzieła Galileusza. Na przełomie roku 1610 i 1611 napisał traktat zatytułowany *Contro il Moto della Terra* (Przeciw ruchowi Ziemi), w którym wymienił wiele biblijnych cytatów rzekomo dowodzących, że Ziemia jest nieruchoma. Posunął się nawet do założenia „ligi wrogów” Galileusza. Uczni w Pizie również opowiadali się po stronie ideologii nieprzychylnych wobec Galileusza, a argumenty broniące systemu arystotelejskiego szybko łączyły się z argumentami opartymi na wierze. W efekcie posiłki Castellogo z rodziną wielkiego księcia odbywały się w niełatwych czasach. Co znaczące, na śniadaniu obecny był też pizański profesor filozofii Cosimo Boscaglia, ekspert od Platona, który na Galileusza spoglądał co najmniej podejrzliwie.

Początkowo rozmowa była dość przyjacielska, ogólna i całkiem niewinna. Mimo to wielka księżna Krystyna, kobieta bardzo pobożna, zastanawiała się już, czy satelity Jowisza były prawdziwe, czy też były jedynie „iluzjami teleskopu”. Boscaglia, poproszony o opinię, odparł, że ich rzeczywistości „nie da się zaprzeczyć”. Jednak na stronie szepnęła księżnej Krystynie, że kopernikańska interpretacja Galileusza rodziła więcej problemów, jako że „ruch Ziemi miał w sobie coś niemożliwego i nie mógł być rzeczywisty, zwłaszcza że Pismo Święte w oczywisty sposób głosiło coś przeciwnego”.

Po śniadaniu, gdy Castelli zbierał się do wyjścia, został wezwany przez księżną Krystynę do jej komnat, gdzie poza księciem i księżną zastał kilkoro innych gości, w tym Antoniego Medyceusza (miłośnika Galileusza) i profesora Boscaglię. Przez następne dwie godziny księżna wypytywała Castellogo o to, co uznawała za rozbieżności pomiędzy koncepcją ruchu Ziemi a Pismem Świętym. Z jej zachowania Castelli ocenił, że prawdziwym jej celem było poznanie jego odpowiedzi. Boscaglia nie wypowiedział słowa.

Choć całe wydarzenie skończyło się, jak się zdawało, dobrze, Galileusz się obawiał, że Castelli może ponownie znaleźć się w podobnych sytuacjach. Dlatego też napisał długi i szczegółowy *Lettera a Benedetto Castelli* (List do Benedetta Castellogo)^[114], w którym nakreślił swoje pomysły co do traktowania rzekomych sprzeczności między tekstami biblijnymi a odkryciami naukowymi. Mimo że powstał ponad 400 lat temu, list ten oraz jego późniejsza poszerzona wersja, *List do Wielkiej Księżnej Krystyny*, napisane przez poważnego naukowca, który, żyjąc w siedemnastowiecznych Włoszech, był też „szczerze wierzący” (wedle słów papieża Jana Pawła II), pozostają niezwykle cennymi dokumentami na temat relacji między nauką a Pismem. Powróćmy do tego tematu, który nadal jest bardzo aktualny, w rozdziale 17.

Galileusz rozpoczął swój list od pochwalenia Castellogo za jego sukcesy w roli profesora, dodając: „Jakiegoż większego zaszczytu mógłbyś pragnąć niż widok Ich Wysokości czerpiących przyjemność z dyskutowaniem z Tobą, zadających pytania, słuchających wyjaśnień, i wreszcie zadowolonych z Twoich odpowiedzi?”. Następnie wyjaśnił, że wydarzenie to skłoniło go do bardziej ogólnych rozmyślań na temat „mieszania Pisma Świętego do dysput o wnioskach fizycznych” – szczególnie do fragmentu z Księgi Jozuego o zatrzymaniu Słońca, co zdawało się

sprzeczne z „ruchem Ziemi i stabilnością Słońca”. Pierwsze zdanie Galileusza na temat używania tekstów biblijnych przygotowuje mocno grunt pod jego późniejsze argumenty:

„*Pismo święte nie może kłamać ani się mylić* [...], *jego stwierdzenia są prawdą absolutną*” (podkreślenie dodane). Mimo to Galileusz dodał, „niektórzy jego interpretatorzy i głosiciele mogą niekiedy mylić się w różny sposób, z których jeden może być bardzo poważny i całkiem częsty, [czyli] kiedy opierają się zawsze na dosłownym znaczeniu słów. Wówczas bowiem może wydawać się, że [w Biblii] są nie tylko różne sprzeczności, ale nawet poważne herezje i bluźnierstwa, jako że [dosłownie] należałoby oddawać Bogu stopy, dłonie i oczy, nie mówiąc o cielesnych i ludzkich uczuciach, takich jak gniew, żal i nienawiść, a czasami nawet zapomnienie rzeczy minionych i nieznajomość przyszłości”.

Galileusz następnie stwierdzał, że by Pismo było zrozumiałe dla prostych, niewykształconych ludzi, musiało korzystać z przystępnego języka. Dlatego też, jak pisał: „Zjawiska fizyczne umieszczone przed naszymi oczyma przez doświadczenie zmysłowe lub przeprowadzone w postaci koniecznej demonstracji nie powinny w żadnych okolicznościach być podawane w wątpliwość za pomocą cytatów z Pisma, które rozumiane dosłownie mają podobne znaczenie”. Zwłaszcza dlatego, pisał, że nie jest możliwa sytuacja, w której dwie prawdy są ze sobą sprzeczne. „Dlatego też poza twierdzeniami dotyczącymi zbawienia i ustanowienia wiary, co do których nie ma niebezpieczeństwa, by ktokolwiek kiedykolwiek stworzył bardziej słuszną i skuteczną doktrynę, najlepiej byłoby nigdy nie dodawać [artykułów wiary] bez konieczności”. Do czego dołączył ten (już wspomniany) przekonujący i niepodważalny wniosek, że nie uważał, by „ten sam Bóg, który dał nam nasze zmysły, rozum i inteligencję, domagał się od nas niekorzystania z nich”.

Następnie Galileusz zajął się wspomnianym fragmentem Księgi Jozuego, gdzie dowiódł, uwaga, że dosłowna interpretacja tekstu w połączeniu z modelem arystotelesowsko-ptolemejskim oznaczałaby *skrócenie* dnia, nie zaś jego przedłużenie, jak pragnął Jozue! Powodem tego nieoczekiwanego wyniku była „mechanika” arystotelesowskiej wizji niebios. W scenariuszu Arystotelesa Słońce uczestniczyło w dwóch ruchach: jednym był jego własny „prywatny” doroczny ruch ze wschodu na zachód, drugim zaś ruch całej sfery niebieskiej (razem ze Słońcem) ze wschodu na zachód. Zatrzymanie „prywatnego” ruchu Słońca z pewnością skróciłoby dzień, jako że Słońce wówczas przesuwaloby się jeszcze szybciej ze wschodu na zachód. Zatrzymanie jedynie Słońca, z utrzymaniem obrotu sfery niebieskiej, dosłownie zaburzyłoby cały porządek niebieski. Tymczasem w kosmologii Kopernika pożądanym efektem przyniosłoby po prostu zatrzymanie ruchu obrotowego Ziemi wzdłuż własnej osi.

Z dzisiejszej perspektywy nie ma wątpliwości, że logika Galileusza wydaje się krystalicznie czysta i zdecydowanie przekonująca. W tym sensie był jeszcze bardziej dalekowzrocznym teologiem niż kardynał Roberto Bellarmino i inni ówczesni dostojnicy kościoła. Nawet papież Jan Paweł II zauważył, że Galileusz „jak się okazało, wyprzedził w tej kwestii swe czasy bardziej niż jego oponenti teolodzy”^[115]. Warto jednak pamiętać, że obiekcje wobec modelu kopernikańskiego w znacznej mierze nie dotyczyły samego modelu kosmologicznego – Kościół nie interesował się zbytnio tym, z których orbit planetarnych woleli korzystać astronomowie; bardziej chodziło o to, co niektórzy katolicy, a zwłaszcza dostojnicy kościoła, uznawali za nieproszone mieszanie się naukowców w teologię. Dlatego, mimo przekonania Galileusza, że nie tylko odniósł się wyczerpująco do wszelkich zastrzeżeń podnoszonych przez księżną Krystynę, ale też wykazał, że prawda może się skrywać za pozorami, *List do Benedetta Castellego* i interpretacja fragmentu Księgi Jozuego miały mu później zaszkodzić.

Jeśli czytelnicy uważają, że problem dosłownej interpretacji wszelkiego rodzaju starych tekstów należy do przeszłości, to są w błędzie. W swych sławnych *Essais (Próby)* francuski pisarz Michel de Montaigne już w XVI wieku dostrzegł, że „więcej jest pracy z interpretowaniem interpretacji niż z interpretowaniem rzeczy i więcej jest książek o książkach niż o wszelkich innych tematach; nie robimy nic poza komentowaniem siebie nawzajem”^[116]. Jak wielokrotnie dowodziły wyroki amerykańskiego Sądu Najwyższego, interpretacje pozostają równie istotne co w czasach Galileusza. Dla samego Galileusza interpretacje stały się wręcz sprawą życia i śmierci.

Jednym z głównych celów dzisiejszej fizyki jest sformułowanie teorii nazywanej niekiedy Teorią Wszystkiego, która w elegancki sposób połączyłaby wszystkie podstawowe siły natury (grawitacja, elektromagnetyzm oraz mocne i słabe oddziaływania jądrowe). Taka teoria także spójnie łączyłaby naszą najlepszą obecną teorię grawitacji i Wszechświata (teoria względności Einsteina) z teorią świata subatomowego (mechaniką kwantową).

Poprzez wykazanie, że ciała niebieskie i ich charakterystyki w rzeczywistości nie są różne od Ziemi i atrybutów ziemskich, Galileusz wykonał pierwszy rozumny krok^[117] w stronę takiej unifikacji. Wykazał, że Słońce wykazuje cechy zewnętrzne (plamy na Słońcu), przypominające zjawiska atmosferyczne na Ziemi; że Jowisz (i być może Saturn) mają nawet więcej księżyców niż Ziemia; że Wenus wykazuje fazy podobne do księżycowych; że powierzchnia Księżyca pokryta jest górami i równinami podobnymi do ziemskich; że sama Ziemia odbija światło słoneczne w stronę Księżyca dokładnie tak, jak Księżyc rozświetla mroki nocy na Ziemi. Po tych odkryciach nie można już było mówić o oddzielnych, różnych cechach „ziemskich” i „niebieskich”. Galileusz dowiódł, że wbrew arystotelesowskiej wizji świętej, niezmiennej sfery niebieskiej niebiosa są tak samo podatne na zmiany jak Ziemia – czego dowodziło na przykład pojawienie się supernowych oraz komet. Mniej więcej osiem dekad później koncepcje te, wraz z matematyzacją fizyki, były dokładnie tymi składnikami, które otwały drogę do ogólnej teorii powszechnej grawitacji Newtona.

Wszystkie zadziwiające rewelacje Galileusza można było uznać za dowody niezwyklego postępu naukowego, gdyby nie nieszczyśliwy fakt, że były one sprzeczne z kosmologią Arystotelesa, którą Kościół rzymskokatolicki wiele wieków wcześniej przyjął jako swoją ortodoksję. Co więcej, system kopernikański musiał się kłócić ze światopoglądem, który nie tylko stawiał ludzi w samym centrum stworzenia, ale także czynił celem i ośrodkiem istnienia Wszechświata. Sprzeciw wobec kopernikańskiego zdegradowania Ziemi i jej mieszkańców miał częściowo wyjaśniać późniejszy opór wobec też Darwina – drugiej z teorii degradujących ludzi z wyjątkowej pozycji i czyniących ich naturalnym produktem ewolucji.

Niezależnie od tego wszystkiego Kościół mógłby (choć z trudem) pogodzić się z *hipotetycznym* systemem, który ułatwiłby matematykom obliczanie orbit oraz pozycji planet i gwiazd, gdyby tylko taki system można było uznać za nieodzwoiercedlający fizycznej rzeczywistości. System kopernikański można było przyjąć jako zwykłe środowisko matematyczne: model wynaleziony jakby dla „ocalenia pozorów”^[118] obserwacji astronomicznych, czyli tak, by pasował do obserwowanych ruchów planet.

Kluczowym aktem, który wzbudził prawdziwy gniew Kościoła, było to, co katolicy dostojnicy uważali za niedopuszczalną, bezczelną ingerencję w dziedziny kościelne – teologię i interpretację Pisma Świętego. W efekcie, mimo że sprzeciw wobec odkryć Galileusza wynikający z przyczyn czysto astronomicznych i przyrodniczych zaczął słabnąć, opór wynikający z kwestii teologicznych miał dopiero nadejść.

Okoliczności teologicznego sporu, który miał odegrać decydującą rolę w dramacie, który stał się znany jako sprawa Galileusza, powstały niemal stulecie wcześniej w czasie reformacji.

To wówczas nastąpiła schizma wynikająca z prawa do interpretacji Biblii. W efekcie pogląd, że dosłowne odczytywanie Pisma Świętego było kluczowe i niepodważalne, szybko zyskiwał uznanie wśród katolickich teologów. Domingo Báñez, dominikanin i teolog scholastyczny, stwierdził na przykład w roku 1584: „Duch Święty nie tylko natchnął wszystko, co zawarte jest w Piśmie Świętym. Podyktował też i natchnął każde słowo, za którego pomocą to zapisano”. Inny dominikanin i teolog, Melchor Cano, posunął się jeszcze dalej: „Nie tylko słowa, ale nawet każdy przecinek pochodzi od Ducha Świętego”. Kto zaś miał prawo interpretować te słowa? Kościół katolicki posiadał już w swym arsenale środków empiryczną odpowiedź na to pytanie. Sobór trydencki, który odbywał się w latach 1545–1563 jako wcielenie walki z reformacją, 8 kwietnia 1546 roku ogłosił jednoznaczny dekret: „W kwestiach wiary i moralności związanych z wyznawaniem doktryny chrześcijańskiej nikt, opierając się na własnym osądzie i zniekształcający Święte Pisma według własnych koncepcji, nie śmie interpretować ich sprzecznie z sensem, jaki Święta Matka Kościół, do którego należy osądzanie ich prawdziwego sensu i znaczenia, utrzymywał i utrzymuje, czy nawet sprzecznie wobec jednomyślnej zgody Ojców”. Zważywszy na tak autorytarny, bezkompromisowy język, stawało się jasne, że racjonalizacje Galileusza zawarte w jego *Lettera a Benedetto Castelli* mogą zwrócić uwagę cenzorów.

W pewnej mierze stwierdzenia Galileusza o niestosowności dosłownego odczytywania biblijnych tekstów w celu zaprzeczenia wynikom obserwacji nie mogły paść w gorszym momencie, gdy Kościół był ponadprzeciętnie wyczulony na wszelkie próby podkopywania jego autorytetu do interpretowania Pisma Świętego. Konflikt więc wydawał się wręcz nieunikniony. Niestety, jak zobaczymy w rozdziale 16., jeszcze w roku 1945^[119] władze watykańskie zakazały publikacji książki o Galileuszu zamówionej przez samą Papieską Akademię Nauk, ponieważ uznały, że w opisywaniu sprawy stanie po stronie badacza.

W każdym razie sytuacja Galileusza w roku 1615 pogorszyła się, gdy Niccolò Lorini, dominikanin z Florencji, wysłał 7 lutego, jak to ujął, „wierną kopię” *Lettera a Benedetto Castelli* kardynałowi Paolowi Emilio Sfondratiemu, prefektowi Świętej Kongregacji Indeksu w celu zbadania tekstu. Kongregacja Indeksu była ciałem, którego zadaniem było uniemożliwianie dystrybucji jakichkolwiek druków, które uznano za sprzeczne z wiarą katolicką. Ponieważ *List* nie został wydrukowany, Kongregacja Indeksu nie była właściwie władna się nim zajmować. Skoro jednak wzbudzał zastrzeżenia uznane za związane z wiarą, prefekt przesłał list Loriniego wraz z *Lettera a Benedetto Castelli* sekretarzowi Świętego Oficjum, który natychmiast zażądał opinii jednego z konsultorów. Galileusz, świadom zapewne, że list napisany przezeń do Castellego raczej pospiesznie może przynieść kłopoty, napisał nieco poprawioną wersję, w której w sposób bardziej przemyślany i ostrożny wyłożył kwestie teologiczne. Następnie posłał list wraz z wyjaśnieniem swemu przyjacielowi, wielobnemu Pietrowi Dinieemu. Galileusz prosił Diniego o pokazanie listu matematykowi z Collegio Romano Christophowi Grienbergerowi oraz, jeśli byłoby trzeba, także kardynałowi Bellarmino. Jak pisał: „Mikołaj Kopernik był nie tylko katolikiem, ale także człowiekiem religijnym i kanonikiem, i został wezwany do Rzymu za papieża Leona X, gdy na soborze laterańskim zajmowano się reformą kalendarza, jako że uznawano go [Kopernika] za bardzo wielkiego astronoma”.

Niedawno pojawiła się fascynująca historia^[120] dotycząca *Lettera a Benedetto Castelli*. Całe lata uważano oryginał za zaginiony, jednak w sierpniu 2018 roku został odnaleziony w zbiorach Royal Society w Londynie, gdzie najpewniej przechowywany był przez co najmniej 250 lat, zapomniany przez historyków. Odkrycia dokonał Salvatore Ricciardo, świeżo upieczony doktor historii nauki z Uniwersytetu Bergamo we Włoszech, który w katalogu online Royal Society szukał zupełnie czegoś innego. Dzięki porównaniu różnych wersji listu

możemy dostrzec podjęte przez Galileusza próby złagodzenia tonu pierwotnego listu. Przykładowo Galileusz pisał o niektórych stwierdzeniach Biblii jako „fałszywych, jeśli bierze się pod uwagę dosłowne znaczenie słów”. Potem wykreślił słowo „fałszywe”, i zastąpił je frazą „wyglądające na odmienne od prawdy”. Zmienił też swe odniesienie do Pisma Świętego – słowo „ukrywające” (odnoszące się do najważniejszych dogmatów) zastąpił mniej ostrym określeniem „skrywające”. To, że list ten został przeoczony przez badaczy Galileusza, może wynikać z faktu, że gdy go katalogowano w roku 1940, wpisano błędną datę 21 grudnia 1618 zamiast 1613 roku.

Kilku przyjaciół Galileusza dość wcześnie zorientowało się w ryzyku, które się z jego działalnością wiązało, i radziło mu zachowanie większej ostrożności. Federico Cesi, założyciel Accademia dei Lincei, natychmiast napotkał na problemy teologiczne. Gdy próbował opublikować tekst o plamach na Słońcu, nie zdołał umieścić w publikacji odniesień do tekstów biblijnych czy też twierdzeń Galileusza, że Biblia była w rzeczywistości bardziej zgodna z modelem kopernikańskim niż z ptolemejskim. Przykładowo, cenzorzy domagali się usunięcia z drugiego listu Galileusza do Markusa Welsera (który zapewne opierał się na odpowiedzi otrzymanej przez Galileusza od kardynała Carla Contiego), gdzie stwierdził on, że niezmiennosc niebios była „nie tylko fałszywa, ale błędna i niezgodna z prawdami Pisma Świętego, co do których nie może być wątpliwości”. Rozumiejąc, że nie będzie w stanie przebić się z tymi stwierdzeniami przez cenzurę, Cesi przed publikacją usunął wszelkie aluzje do Biblii. Galileusz jednakże w tym czasie być może nie brał wystarczająco pod uwagę znaczenia interwencji cenzorów w kwestiach teologicznych.

Choć wszyscy życzliwi wobec Galileusza radzili mu uważać ze sprawami teologicznymi, jego oponenti stawali się coraz głośniejsi. Szczególnie zwrócił na siebie uwagę napastliwy kaznodzieja nazwiskiem Tommaso Caccini, członek kliki, która wyrządziła najwięcej szkód. Zaczęło się to od wroga Galileusza, Lodovico delle Colombe, który kilka lat wcześniej spierał się z uczynioną o supernową z 1604 roku i który w roku 1611 napisał dysertację *Contro il Moto della Terra* (Przeciw ruchowi Ziemi), w której, ku konsternacji Galileusza, uciekł się do Pisma Świętego. Lodovico, jego brat, dominikanin Raffaello oraz kilku innych florenckich dominikanów (grupa ta pośród przyjaciół Galileusza określana była pogardliwie mianem „Colombi”, czyli „gołębie”) także dotarli do kopii *Lettera a Benedetto Castelli* i atakowali kopernikańskie poglądy Galileusza, sprzeciwiając się jego argumentom co do plam na Słońcu. Niestety bracia delle Colombe mieli dostęp do arcybiskupa Florencji, a poprzez niego także do Cacciniego. Kaznodzieja zdawał się uczynić z udowodnienia, że Galileusz i zwolennicy modelu Kopernika byli heretykami, cel swojego życia. By go zrealizować 20 lub 21 grudnia 1614 roku z ambony florenckiego kościoła Santa Maria Novella wygłosił płomienne kazanie. Powołał się w nim na nadużywany fragment Księgi Jozuego, stwierdzając, że system kopernikański z centralnym, nieruchomym Słońcem „był herezją”. Incydent ten mógłby minąć niezauważenie – Caccini został upomniany zarówno przez swego brata, który był głową rodu, jak i przez innych dominikanów – gdyby nie to, że 20 marca 1615 roku Caccini udał się do Rzymu, by zeznawać przed dominikaninem Michelangelem Seghizzim, komisarzem generalnym Świętego Oficjum. W swym zeznaniu, obok wielu innych ostrych stwierdzeń, Caccini powiedział dobitnie: „Powszechnie się uważa, że wspomniany wyżej Galilei wyznaje następujące dwa poglądy: że Ziemia porusza się cała, jak i obraca codziennie; Słońce zaś jest nieruchome”. Dodał też, że poglądy te są „obrzydlive dla boskiego Pisma”.

Co gorsza, świadom, że inkwizycja przyglądała się Paolowi Sarpieremu ze względu na jego udział w sporze sprzed 10 lat pomiędzy Republiką Wenecką a papieżem, Caccini dodał złośliwy komentarz podkreślający przyjaźń Sarpiego z Galileuszem. Świadomie i jadownic

wspomniał też, że Galileusz korespondował z jakimiś Niemcami, świadom, że przywoła to ducha luteranizmu i uprawdopodobni winę Galileusza u jego słuchaczy.

Mniej więcej w tym samym czasie Castelli, który w Pizie przestał się czuć bezpiecznie, napisał do Galileusza, informując o swych obawach oraz dodając w przygnębieniu i frustracji: „Jestem głęboko rozczarowany, że ignorancja niektórych osób pozwala im potępiać naukę, o której zupełnie nic nie wiedzą, i przypisywać [fałszywe] rzeczy nauce, której zrozumieć nie są w stanie”^[121]. Niestety podobna postawa charakteryzuje niektórych z tych, co dzisiaj zaprzeczają zmianom klimatu^[122].

Pogarda i wrogość wobec nauki, jakiej doświadczamy dzisiaj, są dokładnie tym samym rodzajem postawy, z którym walczył Galileusz. Poprzez jego próby oddzielenia nauki od interpretacji Pisma Świętego i odczytywania przezeń praw przyrody z wyników doświadczeń zamiast utożsamiania ich z pewną „przyczyną”, Galileusz był jednym z pierwszych, którzy w domyśle wprowadzili ideę, że nauka zmusza nas do przyjęcia odpowiedzialności za nasze przeznaczenie, a także za przeznaczenie naszej planety.

Castelli, opisawszy ponurą rzeczywistość, z którą mieli się zmierzyć wraz z Galileuszem, dodał w swym liście: „Ale cierpliwości! Te impertyncje nie są pierwszymi ani ostatnimi”. W liście z 12 stycznia Cesi wyraził dokładnie te same odczucia, nazywając krytyków modelu kopernikańskiego „wrogami wiedzy”. Cesi skorzystał też z okazji, by powtórzyć swoją radę dla Galileusza, żeby się nie wychylał. Jego strategią radzenia sobie z nadchodzącą nawałą było pozyskanie innych matematyków i przedstawienie całej sprawy jako ataku na matematyków zamiast przekonywania do modelu kopernikańskiego.

Tymczasem tekst *Lettera a Benedetto Castelli* nadal był źródłem problemów. Konsultor wskazany przez Święte Oficjum zgłosił względnie niewielkie zastrzeżenia, i to dotyczące jedynie trzech stwierdzeń z listu, co do reszty zaś dodał: „choć czasami używane są niewłaściwe słowa, nie schodzą ze ścieżek katolickiej wypowiedzi”. Niestety, ta łagodna ocena skłoniła Święte Oficjum do dokładniejszego dochodzenia. W tym celu zwróciło się do inkwizytora z Pizy, by zdobył od samego Castellego oryginalny list.

Gdy działo się to wszystko, monsinior Dini starał się na wszelkie sposoby pomagać Galileuszowi. Wręczył kopie nieco poprawionego *Lettera a Benedetto Castelli* Grienbergerowi i kardynałowi Bellarmino, i konsultował się w całej tej sprawie z młodym urzędnikiem kościelnym i poetą Giovannim Ciampolim, który znał Galileusza, a w dzieciństwie przyjaźnił się z Kosmą II Medyceuszem. Ciampoli został wyświęcony w Rzymie na księdza w 1614 roku. W odpowiedzi na apel Diniego przekazał bezpośrednio Galileuszowi radę kardynała Maffeo Barberiniego (późniejszego papieża Urbana VIII): „chciałby on [Barberini] większej ostrożności i niewysuwania się poza argumenty Ptolemeusza i Kopernika, i wreszcie niewykroczenia poza granice fizyki i matematyki. Wyjaśnianie Pisma jest domeną teologów, a jeśli wprowadzane są do niej nowe rzeczy, nawet godne podziwu z racji swej pomysłowości, nie każdy ma umiejętność spokojnego przyjmowania ich takimi, jak są wypowiedziane”^[123]. Innymi słowy, kardynał Barberini niedwuznacznie radził, by Galileusz trzymał się z dala od interpretowania Biblii.

Podobne porady nadchodziły też od kardynała Bellarmina, także przez Diniego. Według oceny kardynała dzieło Kopernika *De revolutionibus* nie powinno być zakazane, natomiast należało dodać do niego notę stwierdzającą, że system kopernikański jest jedynie modelem matematycznym. Bellarmino sugerował ponadto^[124], że Galileusz nie powinien przyjmować tej samej postawy, jako że jego zdaniem biblijny fragment z Księgi Psalmów 19,5–6 jasno sprzeciwiał się temu, by Słońce stało w miejscu: „Tam słońcu namiot wystawił, i ono wychodzi jak oblubieniec ze swej komnaty, weseli się jak olbrzym, co drogę przebiega. Ono wschodzi na

krańcu nieba, a jego obieg aż po krańce niebios, i nic się nie schroni przed jego żarem”^[125]. Sam Dini zaprotestował, że fragment ten można było interpretować jako poetycką przenośnię, jednak Bellarmino odpowiedział, że „nie jest to coś, w czym wskazany jest pośpiech, tak jak ktoś nie powinien pochopnie potępiać którejkolwiek z tych opinii”.

Nieprzekonany Galileusz posłał 23 marca 1615 roku Diniemu długą odpowiedź, w której próbował odnieść się do komentarzy Bellarmina. Zaczął od stwierdzenia, że w biblijnym opisie Księgi Rodzaju światło zostało stworzone wcześniej niż Słońce. Następnie zasugerował, że światło „jednoczy i umacnia się w ciele Słońca”, które musi znajdować się w centrum Wszechświata, ponieważ to ono „rozprowadza to światło i życiodajne ciepło dla wszystkich otaczających je elementów”. Jeśli chodzi o fragment Księgi Psalmów, Galileusz argumentował, że sugerowany ruch nie był ruchem samego Słońca, ale promieniowaniem i energetycznym duchem, „który, opuszczając ciało słoneczne, jest niezwłocznie rozsiewany po całym świecie”. Wreszcie, ponieważ nie dysponował teorią grawitacji, Galileusz wykorzystał odkrycie obrotu Słońca wokół własnej osi dla zasugerowania raczej zuchwałego (z perspektywy naszej dzisiejszej wiedzy) modelu, w którym obrót ten w jakiś sposób napędzał obroty planet wokół Słońca. Jako że pisząc ten list Galileusz właściwie zignorował wszystkie udzielone mu ostrzeżenia, Dini mądrze postanowił (po konsultacji z Cesim), nie doręczać tej odpowiedzi kardynałowi Bellarmino.

Pomyślmy jednak chwilę o tym, co radzili czynić Galileuszowi przyjaciele i wszyscy dostojnicy kościoła, którzy (przynajmniej na razie) nie byli nastawieni do niego wrogo. Z punktu widzenia Galileusza, mimo że w tym czasie wciąż nie miał bezpośredniego dowodu na ruch Ziemi, jego odkrycia miały już dwa osiągnięcia: po pierwsze, niektóre argumenty osób twierdzących, że mają dowód na *nieruchomość* Ziemi (np. taki, że poruszająca się Ziemia straciłaby Księżyc), w większości zostały obalone. Po drugie, odkrycia stanowiły dla Galileusza tak poważny „niezbity dowód” prawdziwości systemu kopernikańskiego, że jego zdaniem nie było już innego wyjścia jak przynajmniej uznać go za potencjalnie właściwy. Właściwy nie jako matematyczna abstrakcja, która przypadkowo przypomina naturę, ale jako prawdziwy opis fizycznej rzeczywistości.

Galileusz walczył z opiniami skostniałymi poprzez wieki, podczas których naukę uważano za oderwaną od obserwacji. Określenie „by ratować pozory” zostało stworzone dla opisywania modeli naukowych, które wygodnie upraszczały obserwacje, ale nie posiadały głębszego znaczenia. Bellarmino, Grienberger, Barberini i inni domagali się od Galileusza porzucenia przekonań, które powstały na podstawie skrupulatnych obserwacji naukowych i błyskotliwych dedukcji, tylko dlatego, że *wydawały się* sprzeczne z jakimiś świętymi, starymi, wieloznacznymi i poetyckimi tekstami – i tylko wówczas, gdy teksty te interpretowane były dosłownie zamiast w przenośni. Innymi słowy, nie jest prawdą, że Bellarmino i Grienberger starali się tylko przekonać Galileusza, by nie mieszał się do teologii, jak to uznali niektórzy współcześni badacze. Dowodzi tego na przykład fakt, że omawiając przedstawione przez Galileusza argumenty na rzecz modelu kopernikańskiego, Grienberger pisał Diniemu: „lękam się o inne fragmenty Pisma Świętego”, Bellarmino zaś wprost wspomniął, że doktryna kopernikańska winna być przedstawiana wyłącznie jako rzecz czysto matematyczna. Osoby te w żadnym razie nie były zirytowane jedynie zabawą w teologa i wycieczkami Galileusza w dziedzinę biblijnej egzegezy. Przeciwnie, pragnęły pogrzebać model kopernikański jako reprezentację rzeczywistości, ponieważ z ich perspektywy broniły autorytetu Pisma Świętego jako źródła prawdy.

Czy można się zatem dziwić, że Galileusz nie chciał ich słuchać, przynajmniej początkowo? Czyż powinien porzucić to, co uważał za jedyne możliwe logiczne wnioski na rzecz tego, co

było XVII-wiecznym odpowiednikiem poprawności politycznej? Pamiętajmy, że Galileusz miał przecież rację. Nigdy nie podawał w wątpliwość wartości tekstów biblijnych. W tym czasie wciąż miał nadzieję na to, że zwycięży rozsądek, i ze wszystkich sił starał się udowodnić, że choć interpretację Pisma Świętego można było zmieniać na różne sposoby tak, by zgadzały się z obserwacjami natury, fakty pozostawały faktami.

NIESPODZIEWANE WSPARCIE Z NIESPODZIEWANYMI KONSEKWENCJAMI

Bardziej otwarte popieranie modelu kopernikańskiego przez Galileusza, począwszy od roku 1615, wbrew opinii jego przyjaciół i radom otrzymywanym od dostojników kościelnych, było najpewniej wynikiem niespodziewanego ukazania się książki napisanej przez karmelitańskiego teologa Paola Antonia Foscariniego.

Pochodzący z Montalto Uffugo w Kalabrii Foscarini znany był z szerokiej wiedzy w różnych dziedzinach, od teologii po matematykę. Cesi posłał Galileuszowi egzemplarz książki Foscariniego 7 marca 1615 roku. To bardzo krótkie dzieło miało bardzo długi tytuł, którego część brzmi: *Lettera sopra l'Opinione de' Pittagorici, e del Copernico della Mobilità della Terra, e Stabilità del Sole, e del Nuove Pittagorica Systema del Mondo* (List wielobnego ojca, mistrza Antonia Foscariniego karmelity, na temat opinii pitagorejczyków i Kopernika dotyczącej ruchomości Ziemi i nieruchomości Słońca oraz nowego pitagorejskiego systemu świata etc.). Tytuł odnosił się do faktu, że pierwszy niegeocentryczny model kosmosu rzeczywiście został przedstawiony przez zwolenników Pitagorasa, czyli pitagorejczyków, w IV wieku p.n.e. Filozof Filolaos z Krotony zasugerował, że Ziemia, Słońce i planety poruszają się po kolistych orbitach wokół centralnego ognia. Grecki filozof Heraklides z Pontu dodał, także w IV wieku p.n.e., że Ziemia obracała się wokół własnej osi, podczas gdy Arystarch z Samos w III wieku p.n.e. jako pierwszy zaproponował model heliocentryczny.

Z punktu widzenia prezentacji logicznej książka Foscariniego była błyskotliwa. Jak wyjaśniał autor, nie ma wątpliwości, że odkrycia Galileusza uczyniły system kopernikański w sposób jasny bardziej wiarygodnym od ptolemejskiego. Zakładając, że kosmologia kopernikańska była prawidłowa, i biorąc za pewnik, że Pismo Święte zawsze mówiło prawdę, Foscarini argumentował, że nie może być między nimi konfliktu, ponieważ prawda może być tylko jedna. Doszedł więc do wniosku, że musiało być możliwe pogodzenie tych pozornie problematycznych ustępów biblijnych z modelem kopernikańskim. Dokładnie to samo twierdził Galileusz. Foscarini, badając wiele spornych fragmentów Biblii i dzieląc je na sześć kategorii, zdołał przedstawić szczegółowe zasady egzegezy, które jego zdaniem mogły być użyteczne przy eliminowaniu rzekomych sprzeczności. Foscarini kierował się też niezwykłą motywacją, publikując swoje dzieło: jeśli w przyszłości słuszność modelu kopernikańskiego zostanie dowiedziona, Kościół będzie mógł wykorzystać tę nową interpretację kontrowersyjnych tekstów, aby uniknąć nieuniknionego wniosku, że Biblia się myli.

W konkluzji Foscarini poczynił dwa istotne wnioski. Pierwszy dotyczył interpretowania biblijnego języka:

Pismo służy nam, przemawiając w sposób prosty i przyziemny. Z naszego punktu widzenia wydaje się, że Ziemia stoi nieruchomo w centrum i że Słońce krąży wokół niej, nie zaś na odwrót. To samo dzieje się, gdy ludzie w małej łodzi niesieni są wzdłuż brzegu. Im się wydaje, że to brzeg się przesuwają i jest niesiony wstecz, a nie że oni przesuwają się naprzód, jak jest w rzeczywistości^[126].

Drugie istotne stwierdzenie Foscariniego było zupełnie zadziwiające w swej zuchwałości: „Kościół – pisał – nie może się mylić jedynie w kwestiach wiary i zbawienia. Jednak mylić się może w kwestiach praktycznych, w spekulacjach filozoficznych i w innych doktrynach, które nie wiążą się lub nie mają wpływu na zbawienie”.

Cesi uważał, że książka Foscariniego „nie mogła się ukazać w lepszym momencie, chyba że większa furia naszych adwersarzy jest szkodliwa, w co nie wierzę”^[127]. Kolejne poczynania Galileusza sugerują, że uważał tak samo, przynajmniej z początku. Niestety, obaj byli

w błędzie. Kościelny dostojnik Giovanni Ciampoli, później sekretarz zajmujący się korespondencją papieża Urbana VIII i członek Accademia dei Lincei, przewidywał w liście do Galileusza z 21 marca 1615 roku, że dzieło Foscariniego zostanie potępione przez Święte Oficjum. (Ciampoli mógł być dobrze poinformowany).

Pierwsza reakcja na książkę Foscariniego pojawiła się w formie opinii anonimowego teologa. W pierwszym akapicie określił poglądy autora na model kopernikański jako „pochopne”. W swej udokumentowanej *Obronie* Foscarini zdecydowanie odrzucał takie stwierdzenie, stanowczo powtarzając, że istnieje jasne rozróżnienie pomiędzy sprawami wiary i moralności a sprawami związanymi z filozofią przyrody i nauki. Jeśli chodzi o te drugie, Foscarini powtórzył swoje stanowisko, że „Pismo Święte nie powinno być interpretowane w sposób inny niż wedle tego, co ludzki rozum ustalił na podstawie obserwacji, i wedle tego, co jest oczywiste na podstawie niezliczonych danych”.

Foscarini posłał egzemplarz swojej książki i swej *Obronie* kardynałowi Bellarmino z prośbą o komentarz. Kardynał odpowiedział 12 kwietnia 1615 roku, podkreślając trzy kwestie:

Po pierwsze, wydaje się, że Ojciec i Pan Galileo rozsądnie staracie się ograniczać do wypowiedzi przypuszczalnych, a nie absolutnych, tak jak moim zdaniem zawsze mówił Kopernik. Nie ma bowiem niebezpieczeństwa w twierdzeniu, że Ziemia się porusza, a Słońce stoi [model kopernikański], i lepiej chroni pozory niż postulowanie ekscentryczności i epicykli [model ptolemejski]; a to wystarczy matematykom^[128].

Język ten jasno sugerował bardziej radę niż pochwałę, także dla Galileusza, mimo że list w ogóle nie był doń adresowany.

„Jednakże – dodał kardynał – czymś innym jest pragnąć stwierdzić, że w *rzeczywistości* [podkreślenie dodane] Słońce znajduje się w centrum świata i jedynie się obraca, nie przesuując ze wschodu na zachód, Ziemia zaś znajduje się w trzecich niebiosach [czyli na trzeciej z kolei orbicie, licząc od Słońca] i krąży z wielką prędkością wokół Słońca”. Bellarmino wyjaśnił następnie, dlaczego jego zdaniem twierdzenie że scenariusz kopernikański odzwierciedlał rzeczywistość, było „rzeczą bardzo niebezpieczną”. Tak było, powiedział, ponieważ „najpewniej to nie tylko oburzy wszystkich filozofów scholastycznych i teologów, ale też zaszkodzi Świętej Wierze poprzez dowiedzenie fałszywości Pisma Świętego”.

Po drugie, uwaga Bellarmina dotyczyła interpretowania tekstów biblijnych. Tu zaczął od czegoś, co uważał za oczywiste: „Jak wiecie, Sobór [trydencki] zakazuje interpretowania Pisma wbrew wspólnemu konsensusowi papieży”. Potem jednakże dodał egzegetyczną bombę. W odpowiedzi na twierdzenie Foscariniego, że autorytet papieży w interpretowaniu Biblii dotyczy jedynie kwestii wiary i moralności, ale nie kwestii takich jak ruch Ziemi, Bellarmino niezwykle rozszerzył to, co należało uznawać jako „kwestie wiary”:

Nikt nie może mówić, że to [ruch Słońca czy Ziemi] nie jest kwestią wiary ze względu na temat, *to jest nadal kwestia wiary ze względu na wypowiadającego* [podkreślenie dodane]. W ten sposób każdy, kto mówiłby, że Abraham nie miał dwóch synów, Jakub zaś dwunastu, byłby takim samym heretykiem jak ktoś, kto powiedziałby, że Chrystus nie narodził się z dziewicy, jako że Duch Święty wypowiedział obie te rzeczy ustami proroków i apostołów^[129].

Mówiąc w skrócie, Bellarmino utrzymywał, że nie tylko wszystko, co powiedziano w Piśmie, jest prawdą, ale że *wszystko*, w tym najbardziej banalne szczegóły (o ile ich znaczenie było jasne), także jest „kwestią wiary”! W tak poszerzonej definicji „kwestii wiary”, oznajmionej przez najbardziej wpływowego kardynała swoich czasów, nawet ruch Ziemi stawał się kwestią wiary.

Po trzecie, Bellarmino przyznał, że „jeśli istniałoby prawdziwe ukazanie, że Słońce jest w centrum świata, a Ziemia w trzecich niebiosach i że Słońce nie krąży wokół Ziemi, ale Ziemia krąży wokół Słońca, wówczas należałoby z wielką ostrożnością wyjaśniać Pisma, które wydają się sprzeczne, i raczej twierdzić, że ich nie rozumiemy, a nie że to, co wykazano, jest fałszywe”. Bellarmino stwierdził też jednak: „Ja jednak nie uwierzę w istnienie takiej demonstracji, póki mi się jej nie pokaże”, dodając, że nie wystarczyłoby „wykazać, że założenie Słońca w centrum i Ziemi w niebiosach może ocalić pozory”. By nadać większą wagę temu ostatniemu stwierdzeniu, kardynał oznajmił, że to król Salomon, „który nie tylko mówił natchniony przez Boga, ale także górował nad wszystkimi mądrością i wiedzą w naukach ludzkich”, napisał w Księdze Koheleta 1,5: „Słońce wschodzi i zachodzi, i na miejsce swoje spieszy z powrotem, i znowu tam wschodzi”. Dlatego też, konkludował Bellarmino, było wysoce nieprawdopodobne, by Słońce się nie poruszało, zwłaszcza że każdy naukowiec „doświadcza nieruchomości Ziemi” i widzi „że Słońce się porusza”.

Odpowiedź Bellarmina do Foscariniego była badana^[130], analizowana i interpretowana przez licznych badaczy Galileusza, a opinie na jego temat obejmują i gorące pochwały, że Bellarmino wykazał się otwartością umysłu dalekowzrocznego uczonego, który przewidział względność odkrytą w późniejszych wiekach, i całkowite odrzucenie pod zarzutem, że wykazał się konserwatywną ciasnotą umysłową. Do kwestii teologicznych powrócimy później, na razie jednak skoncentrujemy się na naukowym rozumowaniu Bellarmina.

Jego pierwsze stwierdzenia wydawały się całkiem obiecujące: „jeśli istniałoby prawdziwe ukazanie, że Słońce jest w centrum świata [...], wówczas należałoby z wielką ostrożnością wyjaśniać Pisma”. Gdyby poprzestał na tym, wykazałby się intuicyjnym zrozumieniem tego, co miało się stać podstawową zasadą nauki: gdy nowe obserwacje zaprzeczają istniejącym teoriom, trzeba ponownie przyjrzeć się teoriom. Problem polegał na tym, że dodał do tego kolejny akapit z tekstem wskazującym na jego przekonanie, że taka demonstracja nie będzie nigdy możliwa do osiągnięcia. Bellarmino podał kilka podstaw dla tego błędnego przekonania, z których żadna nie miała nic wspólnego z nauką. Po pierwsze, stwierdził, że „ratowanie pozorów” w astronomii nie oznacza dowodu na ruch Ziemi. Nawet ten, zdawałoby się, przekonujący punkt był sprzeczny z prawdziwie naukowym rozumowaniem. Jeśli dwie różne teorie wyjaśniają równie dobrze *wszystkie* zaobserwowane fakty, to naukowcy wolą przyjąć, nawet ostrożnie, teorię mniej skomplikowaną. Po odkryciach Galileusza oznaczałoby to przedłożenie modelu kopernikańskiego nad model ptolemejski, o czym Galileusz mówił od początku. Wymóg prostoty faworyzował także model Kopernika względem hybrydowego geo- i heliocentrycznego modelu Tychona Brahe. Oczywiście ostatecznym testem byłoby znalezienie bezpośredniego dowodu na ruch Ziemi, albo by któraś z teorii umożliwiła dokonanie pewnych przewidywań, które następnie można byłoby sprawdzić za pomocą obserwacji lub eksperymentów. Bellarmino natomiast wolał obstawać przy teorii faworyzowanej przez kościelną ortodoksję.

Drugi argument kardynała nie miał nic wspólnego z nauką. Zalecał ślepą akceptację autorytetu: z jednej strony poprzez przyjęcie interpretacji papieża, z drugiej zaś – opierania się na zakładanej nieskończonej mądrości króla Salomona, który miał być autorem Księgi Koheleta. Oba te sposoby rozumowania były przejawami postawy zupełnie obcej duchowi nauki i stanowiły całkowitą antytezę tego, co przyjmował Galileusz. Innymi słowy, Bellarmino nie był myślącym postępowo naukowcem; w jego świecie wiara dominowała nad nauką.

Wreszcie trzecia uwaga Bellarmina stanowiła nieporozumienie połączone z zaściankowym myśleniem. Stwierdził, że wszyscy doświadczamy tego, że Ziemia jest nieruchoma, zamiast zrozumieć, że możemy twierdzić jedynie, że Ziemia *wyduje się* nam nieruchoma. By poprzez

swój argument, odniósł się do przykładu podanego przez Foscariniego w jego dziele: „gdy ktoś oddala się od brzegu, choć wydaje mu się, że brzeg się od niego oddala, mimo wszystko wie, że tak nie jest, i rozumie, że to statek się porusza, a nie brzeg”.

Popierając idee odziedziczone po Koperniku, Galileusz nie mógł przyjąć tej linii rozumowania. Tak samo jak nie można było stwierdzić, czy porusza się Słońce, czy Ziemia, a tylko to, że poruszają się one względem siebie, podkreślał, że żaden eksperyment przeprowadzony w odizolowanym pomieszczeniu poruszającym się ze stałą prędkością po linii prostej nie pozwoli stwierdzić, czy pokój się porusza, czy też stoi w miejscu. Stwierdzenie to jest znajome dla każdego, kto z okien pociągu przygląda się drugiemu pociągowi, poruszającemu się po równoległym torze. Stało się to później istotnym filarem szczególnej teorii względności Einsteina, w której wykazał, że prawa fizyki są takie same dla wszystkich obserwatorów poruszających się ze stałą prędkością względem siebie. Można oczywiście argumentować, że Bellarmino w XVII wieku nie był w stanie przewidzieć tego, co Einstein odkryje i udowodni kilkadziesiąt lat później, ale stanowisko kardynała było skrajnie sztywne. Nie wierzył on, że *możliwe jest znalezienie* dowodu na prawdziwość systemu kopernikańskiego. Bardzo kontrastowało to nawet z tym, co Foscarini, sam będąc teologiem, sformułował ostrożnie: „Jako że nieustannie do nauk ludzkich dodaje się coś nowego i jako że wiele rzeczy niegdyś uznawanych za prawdziwe z biegiem lat jest obalanych, może się zdarzyć, że gdy odkryta zostanie fałszywość stanowiska filozoficznego, autorytet Pisma zostanie zniszczony”. Zatem choć Foscarini rozumiał, że nowe odkrycia i wiedza zdobyta dzięki nauce mogą uczynić dominujące w jego czasach modele (a zatem biblijne interpretacje) fałszywymi, to Bellarmino skrywał się za dogmatyczną pewnością.

Galileusz odniósł się do niektórych kwestii teologicznych bardziej szczegółowo w *Liście do wielkiej księżnej Krystyny*, warto jednak powiedzieć, że list Bellarmina do Foscariniego stanowił od początku zaskakująco słabą argumentację, nawet gdy chodziło o teologię. Zmusiło go to do przyjęcia czegoś, co dzisiaj nazwalibyśmy „opcją atomową”. Bellarmino opierał się na „powszechnym konsensusie papieży” oraz na dekreście soboru trydenckiego. Jednakże, jak to przenikliwie stwierdzili Galileusz i Foscarini, deklaracje soborowe mówiły wprost o „kwestiach wiary i moralności, związanych z głoszeniem doktryny chrześcijańskiej”, podczas gdy ruch Ziemi nie miał nic wspólnego z wiarą ani z moralnością, a papieże nigdy nie dyskutowali na jego temat ani nie osiągnęli w nim konsensusu. Jak się zdaje, nawet sam Bellarmino był świadom tego braku w jego rozumowaniu, ponieważ nie ma innego przekonującego wyjaśnienia poszerzenia przezeń definicji „kwestii wiary” daleko poza zwyczajne sprawy religijne, tak by obejmowało w praktyce wszystko, co zapisano w Biblii.

Galileusz zdołał dotrzeć do listu Bellarmina do Foscariniego, a w pewnym momencie zaczął nawet układać odpowiedź w postaci serii notatek, które być może planował przesłać Foscariniemu. Ostatecznie jednak te niedatowane notatki nie zostały opublikowane. Na nową, wszechogarniającą definicję „kwestii wiary”, podaną przez Bellarmina, Galileusz odpowiedział głównie czystą logiką:

Pisze się, że wszystko, co znajduje się w Piśmie, jest „kwestią wiary ze względu na to, kto to powiedział”, a zatem w tym zakresie powinno zostać uwzględnione w ustaleniach Soboru [trydenckiego]. Tak jednak w sposób jasny nie jest, ponieważ w takim przypadku Sobór winien był powiedzieć: „Interpretacja Ojców winna być przestrzegana dla każdego słowa w Piśmie”, zamiast „w kwestiach wiary i moralności”. Ponieważ Ojcowie ci powiedzieli „w kwestiach wiary”, wydaje się, że intencją Soboru miało to oznaczać „w kwestiach wiary ze względu na temat”. Byłoby czymś znacznie więcej niż „kwestią wiary” utrzymywać, że Abraham miał synów, a Tobiasz miał psa, ponieważ tak mówi Pismo, niż utrzymywać, że Ziemia jest nieruchoma, mimo że

to drugie stwierdzenie znajduje się w Piśmie. Przyczyna, dla której herezją byłoby zaprzeczanie pierwszym stwierdzeniom, lecz nie temu ostatniemu, jest następująca. Jako że na świecie zawsze są ci, którzy mają dwóch, czterech, sześciu synów lub nie mają żadnego, podobnie jak ktoś może mieć psy lub nie, byłoby rzeczą równie wiarygodną to, że ktoś ma synów lub psy, jak i to, że ktoś ich nie ma. Dlatego nie byłoby żadnego powodu ani przyczyny, dla której Pismo Święte stwierdzałoby w takich przypadkach cokolwiek innego niż prawda, jako że zarówno stwierdzenie, jak i jego brak byłyby równie wiarygodne dla wszystkich. Tak jednak nie jest w przypadku ruchu Ziemi i statyczności Słońca, które są stwierdzeniami leżącymi daleko poza rozumieniem prostego człowieka. Dlatego też Duch Święty raczył dostosować słowa Pisma Świętego do pojmowania zwykłego człowieka w tych kwestiach, które nie dotyczą jego zbawienia, mimo że w naturze może być inaczej^[131].

Mówiąc prościej, Galileusz argumentował – choć jedynie prywatnie – że znaczenie w przypadku synów Abrahama czy psa Tobiasza jest w sposób oczywisty dosłowne, i dlatego przyjmowanie tych stwierdzeń (lub nie) można było uznać za kwestię wiary, podczas gdy nieruchomość Ziemi była jedynie przenośnią, nie zaś kwestią wiary. Nie ma wątpliwości, że Galileusz wybrał przykład psa Tobiasza jako coś kompletnie pozbawionego znaczenia religijnego.

Galileusz miał później odpowiadać na próby zakazania jakichkolwiek zmian w interpretacji Pisma Świętego cytatem ze sławnego historyka Kościoła, zmarłego w roku 1606 kardynała Cezarego Baroniusza: „Celem Pisma Świętego jest uczyć nas, jak trafić do nieba, a nie jak działa niebo”. Z wcale nie subtelnym przytykiem do listu Bellarmina do Foscariniego, Galileusz dodał, że żywi wątpliwości, „czy jest prawdą, że Kościół domaga się uznawania za artykuł wiary takich wniosków na temat zjawisk naturalnych” oraz „może być tak, że ci, co myślą w ten sposób, *mogą chcieć poszerzać zakres dekretu soborowego na korzyść własnych opinii*” [podkreślenie dodane]. Istotnie, niektóre z późniejszych działań Bellarmina czy też może niektóre z jego zaniechań, gdy 5 marca 1616 roku ogłoszony został dekret Kongregacji Indeksu przeciwko modelowi kopernikańskiemu, dowodził, że zgadzał się z jego treścią.

To zamieszanie nie brzmiało zachęcająco. Mimo uczciwej motywacji i przemyślanej argumentacji Foscariniego jego dzieło przyciągnęło uwagę do modelu kopernikańskiego, a to – w połączeniu ze szkodliwymi działaniami Cacciniego, delle Colombe i Loriniego – wytworzyło atmosferę, w której groźba potępienia modelu kopernikańskiego przez Kościół w szybkim tempie stawała się rzeczywistością. By przeciwstawić się temu niepokojącemu trendowi, Galileusz napisał *List do wielkiej księżnej Krystyny*, który stanowił mocne słowo w obronie swobody badań naukowych. Rozumiejąc jednak zapewne niebezpieczeństwo, Galileusz rozważnie zaniechał rozpowszechniania jeszcze jednej polemiki. Zamiast tego postanowił udać się do Rzymu, by osobiście przedstawić swoją sprawę. Czynił tak wbrew radom wszystkich swych tamtejszych przyjaciół, którzy doradzali odłożenie wyjazdu i „siedzenie cicho”. Toskański ambasador w Rzymie, Piero Guicciardini, był szczególnie niezadowolony z planu Galileusza, zauważając, że „nie jest to dobre miejsce, by spierać się o Księżyc, albo, zwłaszcza w tych czasach, próbować prezentować nowe idee”. Nie trzeba mówić, że próba zniechęcenia Galileusza, który zawsze wierzył w swoją umiejętność przekonywania, także została puszczona mimo uszu; Galileusz przybył więc do Rzymu 11 grudnia 1615 roku.

TA PROPOZYCJA JEST GŁUPIA I ABSURDALNA

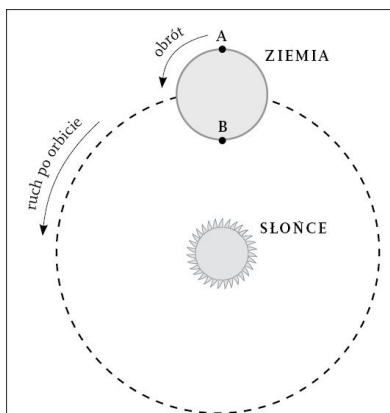
W Rzymie Galileusz zaczął rozumieć skalę opozycji, z jaką się mierzył. Szybko stało się oczywiste, że bardzo potrzebna jest jasna demonstracja lub dowód na ruch Ziemi. Wyczuwając to, Galileusz w styczniu 1616 roku sformułował teorię pływów morskich, która mogła być oparta na wcześniejszych koncepcjach jego przyjaciela, Paola Sarpiego. Teorię tę nakreślił w liście zatytułowanym *Discorso del flusso e reflusso del mare* (Dyskusja o pływach), który wysłał 8 stycznia do bardzo młodego kardynała Alessandra Orsiniego, mającego się stać zwolennikiem Galileusza.

Teoria pływów Galileusza musiała przynajmniej na pewnym poziomie być pochodną jego własnych lub prowadzonych przez Sarpiego obserwacji wody przelewającej się na dnie barki podczas rejsów z Padwy do Wenecji. Zauważył, że gdy barka przyspieszała, woda gromadziła się u rufy, a podczas spowalniania przelewała się na dziób. Ten ruch zwrotny, pomyślał Galileusz, przypominał przypyły i odpływy. Potem przyszło mu do głowy, że w przypadku Ziemi przyspieszanie może być wynikiem dziennego ruchu obrotowego odbywającego się w tym samym kierunku i łączącego się z prędkością Ziemi w jej ruchu wokół Słońca, co zdarza się raz dziennie w danym miejscu na powierzchni Ziemi, tak jak w punkcie A na ilustracji 7.1. Spowalnianie na tymże rysunku następuje (także raz dziennie), gdy prędkości związane z ruchem po orbicie oraz z obrotem mają przeciwne kierunki (tak jak w punkcie B na il. 7.1). W założeniu kontynenty miały nie przemieszczać się w wyniku tych dwóch ruchów, natomiast oceany miały reagować na nie przelewaniem się. Galileusz był więc przekonany, że wobec braku choćby jednego z tych dwóch ruchów, „przypył i odpływ oceanów nie mógłby zachodzić”.

Niestety, choć Galileusz uważał, że udało mu się elegancko powiązać ruch Ziemi z oceanami, „przyjmując ten pierwszy za przyczynę tego drugiego^[132], drugi zaś jako oznakę i jako wyjaśnienie pierwszego”, jego teoria pływów nie była ani słuszna, ani też przekonująca. Krążenie Ziemi wokół Słońca odgrywało raczej podrzędną rolę i z pewnością nie mogło wyjaśnić obserwacji poziomu Morza Adriatyckiego, gdzie miejscowe warunki i inne czynniki powodowały poważne skutki. Teoria odpowiadała zwykłej u Galileusza tendencji do nieuwzględniania działania niewidocznych sił na dużych odległościach, takich jak przyciąganie grawitacyjne Księżyca, mimo że podobne idee krążyły już w starożytności, a flamandzki matematyk Simon Stevin, a także Kepler zasugerowali przyciąganie Księżyca jako przyczynę pływów odpowiednio w latach 1608 i 1609. Choć teoria była błędna, przywiązanie Galileusza do łatwych do zrozumienia przyczyn mechanicznych czyniło ją przynajmniej prawdopodobną. Newton miał później użyć swej teorii grawitacji do dokładnego wyjaśnienia, w jaki sposób połączone działanie grawitacji Księżyca i Słońca generowało siły powodujące pływy.

Próbując przekonać kilku swych adwersarzy, Galileusz spotkał się w początkach lutego 1616 roku z Caccinim, jednak nie zdołał go uspokoić ani też przekonać do zmiany poglądów. Odkrył również nowego przeciwnika, monsiniora Francesca Ingolio, który w styczniu 1616 roku napisał esej zatytułowany *De situ et quiete Terrae contra Copernici systema Disputatio*

(Dysputa dotycząca położenia i spoczynku Ziemi przeciwko systemowi Kopernika) i który miał się stać aktywnym przeciwnikiem modelu kopernikańskiego.



II. 7.1. Schematyczny rysunek ilustrujący teorię pływów Galileusza

Sprawy przybrały gorszy obrót, gdy 19 lutego teologowie konsultorzy Świętego Oficjum zostali poproszeni o wyrażenie opinii co do dwóch stwierdzeń: (1) Słońce jest centrum świata i całkowicie pozbawione ruchu oraz (2) Ziemia nie jest centrum świata i nie jest nieruchoma – przesuwa się jako całość oraz odbywa codzienny cykl ruchu obrotowego. Jak na ironię ten sam urząd, który zaciekle zwalczał mieszanie się naukowców w teologię, teraz domagał się od teologów wydania osądu co do dwóch kwestii czysto naukowych – dwóch podstawowych założeń modelu kopernikańskiego.

Wśród konsultorów znajdował się arcybiskup Armagh w Irlandii, prefekt Pałacu Apostolskiego, komisarz Świętego Oficjum oraz ośmiu innych dostojników religijnych, w większości dominikanów. Żaden z nich nie zajmował się astronomią ani inną dyscypliną nauki. Wydanie wspólnej opinii zajęło im jedynie cztery dni. W kwestii Słońca pozostającego w bezruchu w centrum świata doszli do wniosku, że „propozycja ta jest głupia i absurdalna^[133] pod względem filozoficznym, a formalnie jest herezją, jako że wprost sprzeciwia się w wielu miejscach znaczeniu Pisma Świętego”. Nieco mniej surowi i bardziej ostrożni byli w drugiej kwestii, jako że Biblia nie mówi wprost tego, że Ziemia jest nieruchoma. Dlatego doszli do wniosku, że „propozycja ta otrzymuje taką samą ocenę pod względem filozoficznym, a jeśli chodzi o prawdę teologiczną, jest co najmniej błędna w wierze”. Czyli zastąpili kategoryczne stwierdzenie „formalna herezja” słowami „co najmniej błędna w wierze”.

Od tego momentu wydarzenia potoczyły się już szybko^[134]. Papież Paweł V spotkał się z kardynałami 24 lutego. Świeżo mianowany kardynałem Alessandro Orsini, przez matkę spowinowacony z Medyceuszami, próbował argumentować za Galileuszem i przedstawić jego teorię pływów. Orsini był pod wielkim wrażeniem argumentów Galileusza, poznanych podczas długiej rozmowy, jaką obaj odbyli dwa miesiące wcześniej. Niestety papież przerwał mu i polecił przekonać Galileusza, by ten porzucił swe poglądy. 25 lutego papież polecił kardynałowi Bellarmino wezwać Galileusza i uprzedzić go, że ma się wyrzec opinii o nieruchomym Słońcu i poruszającej się Ziemi. Dodał, że odmowa spowoduje jego

uwięzienie. Bellarmino i Galileusz spotkali się 26 lutego w komnatach Bellarmina, w obecności Michelangela Seghizziego, komisarza generalnego Świętego Oficjum, oraz dwóch innych duchownych z otoczenia kardynała. Sporządzany przez urzędnika protokół z przebiegu wydarzeń miał się stać koronnym dowodem na procesie Galileusza 17 lat później.

W pałacu będącym zwykłą siedzibą wspomnianego Najjaśniejszego Pana Kardynała Bellarmino i w komnatach Jego Najjaśniejszej Dostojności, w obecności wielębnego ojca Michelangelo Seghizziego z Lodi i komisarza generalnego Świętego Oficjum, wezwawszy wymienionego wyżej Galileo przed swe oblicze, wspomniany Najjaśniejszy Pan Kardynał ostrzegł Galileusza, że wymieniona wyżej opinia była błędna i że powinien ją porzucić; następnie zaś, faktycznie natychmiast, przede mną i świadkami, w obecności Najjaśniejszego Pana Kardynała, wspomniany ojciec komisarz w imieniu Jego Świątobliwości Papieża i całej Kongregacji Świętego Oficjum rozkazał i zobowiązał wspomnianego Galileusza, który nadal był obecny, do całkowitego porzucenia wspomnianej wyżej opinii, że Słońce stoi w bezruchu w centrum świata a Ziemia się porusza, i by odtąd nie mówić, nie nauczał ani nie bronił jej w ten czy inny sposób, czy to ustnie, czy pisemnie; w przeciwnym razie Święte Oficjum rozpocznie postępowanie przeciw niemu. Ten sam Galileusz zgodził się z tym zarzutem i obiecał być mu posłusznym^[135].

Drugi dokument opisujący przebieg wydarzeń pochodzi z zapisków posiedzenia Świętego Oficjum w dniu 3 marca. Zawarta tam relacja mówi: „Najjaśniejszy Pan Kardynał Bellarmino powiadomił, że matematyk Galileo Galilei zgodził się, ostrzeżony zakazem Świętej Kongregacji, porzucić utrzymywaną przez siebie do tego czasu opinię, że Słońce stoi w miejscu w centrum sfer, a Ziemia jest w ruchu”.

To, że dwa dokumenty, napisane w różnych dniach, zawierają niewielkie, acz znaczące różnice, zrodziło wiele spekulacji u badaczy Galileusza. Szczególnie niejasne jest zawarte w pierwszym dokumencie stwierdzenie „następnie zaś, faktycznie natychmiast”. Czy Galileuszowi pozwolono zareagować na wcześniejsze wezwanie Bellarmina? Jeśli nie, uwaga komisarza generalnego nie miała podstaw. Jeśli, jak druga relacja zdaje się sugerować, Galileusz obiecał być posłusznym już po ostrzeżeniu Bellarmina, nie byłoby wówczas powodu, dla którego Seghizzi miałyby interweniować i narzucać znacznie bardziej surowego zakazu (w tym by nie „nie nauczał ani nie bronił jej w ten czy inny sposób”). Jeśli przyjmie się interpretację mniej spiskową, wówczas można uważać, że usłyszawszy niespodziewane ostrzeżenie Bellarmina, Galileusz początkowo się zawahał, co przyspieszyło nieusprawiedliwioną interwencję zniecierpliwionego komisarza generalnego, który przedstawił zakaz w bardziej bezkompromisowych słowach. Wówczas Galileusz mógł już jedynie się ugiąć, inaczej czekałoby go więzienie.

Kongregacja Indeksu musiała też podjąć decyzję, co uczynić z publikacjami dotyczącymi modelu Kopernika. Kwestię tę ponownie prezentował Bellarmino podczas posiedzeń na początku marca 1616 roku. 5 marca Kongregacja opublikowała swój złowrogi dekret^[136]:

Święta Kongregacja dowiedziała się o rozpowszechnianiu i przyjmowaniu przez wielu fałszywej doktryny pitagorejskiej, całkowicie sprzecznej z Pismem Świętym, że Ziemia się porusza, a Słońce jest nieruchome, której naucza też Mikołaj Kopernik w dziele *O obrotach sfer niebieskich* i Diego de Zuñiga w dziele *In Job commentaria* (O Hiobie) [to drugie, komentarz XVI-wiecznego augustiańskiego pustelnika, kończyło się stwierdzeniem, że system kopernikański był bardziej zgodny z Księgą Hioba niż system ptolemejski i że „ruch Ziemi nie jest sprzeczny z Pismem”]. Można się tego dowiedzieć z listu opublikowanego przez pewnego karmelitanina, którego tytuł brzmi *List wielębnego ojca, mistrza Paola Antonia Foscariniego, karmelity, na temat opinii pitagorejczyków i Kopernika dotyczących ruchu Ziemi i stabilności Słońca oraz nowego pitagorejskiego systemu świata etc.*, w którym wspomniany ojciec próbował wykazać przywołaną wyżej doktrynę, jakoby Słońce spoczywało w centrum świata, a Ziemia znajdowała się w ciągłym ruchu, jako zgodną z prawdą i niesprzeczną

z Pismem Świętym. Dlatego, by opinia ta nie zaszkodziła bardziej katolickiej prawdzie, Kongregacja postanowiła, że księgi Mikołaja Kopernika (*De revolutionibus orbium coelestium*) i Diega de Zúñigi (*In Job commentaria*) zostaną suspendowane aż do ich poprawienia; wspomniana zaś książka karmelity ojca Paola Antonia Foscariniego zostanie całkowicie zakazana i potępiona; a wszystkie inne książki, które tego uczą, także zostaną zakazane, zgodnie z tym, czego obecny dekret zakazuje i co potępia, i odpowiednio je zawiesza.

Pod pewnym względem były to „dobre” wieści dla Galileusza, jako że nie został wymieniony w dekrete ani też nie skrytykowano wprost jego książek. Mimo to ledwie dzień przed ogłoszeniem dekretu tokański ambasador Gucciardini – który wcześniej odradzał Galileuszowi przyjazd do Rzymu – posłał wielkiemu księciu list z silnie wyartykułowanym stwierdzeniem „a nie mówiłem?": „Jest on [Galileusz] cały rozogniony swymi opiniami i wyzwalają one w nim wielką namiętność, nie ma zaś dość siły ani rozważgi, by je kontrolować; dlatego klimat w Rzymie jest dla niego bardzo niebezpieczny, zwłaszcza w tym czasie, jako że obecny papież^[137], który nie znosi liberalnych sztuk ani tego rodzaju umysłów, nie może wytrzymać takich nowości i subtelności; wszyscy tutaj starają się dostosować swoje umysły i swoją naturę do władcy”. Mówiąc prosto, Galileusz otrzymał swoje pierwsze poważne ostrzeżenie w czasach zdecydowanie antyintelektualnego papieża Pawła V.

Trudno przeoczyć podobieństwa między opisem dominującego w Rzymie w 1616 roku nastroju opisanego przez Gucciardiniego oraz obecną sytuacją, jeśli w miejsce słowa „papież” wstawiłoby się słowo „rządzący”. Oni również „nie znoszą liberalnych sztuk” i „nie mogą wytrzymać takich nowości i subtelności”. Rodzi to kluczowe pytanie, czy na wolność myśli oraz podejmowanie decyzji w odniesieniu do kompetentnych, opartych na dowodach rozumowaniach jest obecnie wystarczające przyzwolenie, tak by mogły zapobiec zarówno katastrofie, jak i pojawianiu się współczesnych wersji sprawy Galileusza. Niestety historia dowodzi, że praktyka zaprzeczania nauce z powodu czyichś wierzeń powtarzała się wielokrotnie, nawet w środowisku świeckim.

Galileusz próbował znaleźć najlepsze wyjście z okropnego położenia, stwierdzając w liście do sekretarza stanu i do wielkiego księcia, że jego zdaniem zmiany w dziele Kopernika będą minimalne. Rzeczywiście, modyfikacje wprowadzone przez kardynała Luigiego Caetaniego i później przez kardynała Francesca Ignoliego były względnie nieduże, a publikację poprawionej wersji zatwierdzono w roku 1620. Nowe wydanie jednak nigdy nie trafiło do drukarni, przez co dzieło Kopernika pozostawało na indeksie ksiąg zakazanych aż do roku 1835! Mimo to Galileusz miał najwyraźniej rację, oceniając, że – mówiąc oględnie – dekret zbyt mu nie zaszkodzi. Ledwie tydzień po ogłoszeniu dekretu został przyjęty na audiencji przez papieża, który obiecał, że póki żyje, Galileusz może się czuć bezpieczny. Co jeszcze ważniejsze, wobec krążących pogłosek, że Kościół nałożył na Galileusza surową pokutę, konieczność złożenia samokrytyki i wyrzeczenia się poglądów kopernikańskich, kardynał Bellarmino ogłosił 26 maja 1616 roku dość niezwykły list, w którym stwierdził, co następuje:

My, Roberto kardynał Bellarmino, dowiadujemy się, że Pan Galileo Galilei jest znieważany i że, jak się mówi, wyrzekł się przed nami swych poglądów oraz otrzymał zbawienną pokutę. Zapytywani o prawdę tych stwierdzeń mówimy, że wyżej wspomniany Galileo nie wyrzekł się ani przed nami, ani przed nikim innym tu w Rzymie i nigdzie indziej żadnej swej opinii ani żadnej swej doktryny; ani też nie otrzymał żadnych pokut, zbawiennych czy innych. Wręcz przeciwnie, został jedynie powiadomiony o deklaracji poczynionej przez Ojca Świętego i ogłoszonej przez Świętą Kongregację Indeksu, której treść głosi, że doktryna przypisywana Kopernikowi (że Ziemia porusza się wokół Słońca, a Słońce stoi w centrum świata, nie poruszając się na wschód ani na zachód) jest sprzeczna z Pismem Świętym, a zatem nie może być broniona ani utrzymywana^[138].

Galileusz był oczywiście zadowolony z tego dokumentu i 17 lat później to na nim między innymi oparł swoją obronę, gdy stanął przed sądem inkwizycji. Mimo to nie powinniśmy nadmiernie doceniać Bellarmina za napisanie tego korzystnego listu. Choć kardynał z pewnością nie należał do tych, którzy decydowali o kościelnym spojrzeniu na model Kopernika, pozostaje faktem, że nie wyraził sprzeciwu co do dekretu. Co więcej, mimo – zdawałoby się – umiarkowanego tonu jego odpowiedzi do Foscariniego, nie starał się (lub przynajmniej nie robił tego wystarczająco skutecznie) przekonać Kongregacji do opóźnienia lub odłożenia dekretu do czasu zebrania większej liczby dowodów obserwacyjnych w celu uniknięcia wydania przedwczesnej oceny. Rezultatem zaniechań Bellarmina i matematyków Collegio Romano, którzy potwierdzili wszystkie odkrycia Galileusza, była błędna, nierozważna decyzja. Orzeczenie zostało wydane przez urzędników kościelnych, dla których utrzymanie autorytarnej władzy nad dziedzinami całkowicie poza ich kompetencjami było ważniejsze od krytycznego myślenia opartego na dowodach naukowych. Niestety, dziś ich odpowiedników nie brakuje.

Dlaczego jezuicy matematycy milczeli^[139]? Zapewne nigdy nie będziemy wiedzieli na pewno, jednak ich bierna postawa może odzwierciedlać mylną formę naukowej ostrożności. Bez wątplenia jezuicy astronomowie zdawali sobie sprawę z tego, co przyznał sam Clavius, że doktryna Arystotelesa jest już nie do utrzymania. Jednakże wobec braku bezpośredniego, przekonującego dowodu na ruch Ziemi jezuici mogli zwlekać z ostateczną decyzją, opierając się na tym, że teoria kompromisowa (geo- i heliocentryczny model Tycho Brahe) jeszcze nie została całkowicie wykluczona, ona zaś nie pozostawała w konflikcie z Pismem Świętym. W samych kwestiach teologicznych jezuici nie mogli rywalizować z dominikanami ani rościć sobie do tego prawa. Jakkolwiek było, rezultat okazał się żaloszny, a sytuacja miała się stać jeszcze bardziej ponura i tragiczna w czasie procesu Galileusza w roku 1633. Pozostaje faktem, że nawet na wykładach inauguracyjnych rok akademicki w 1623 jezuicy profesorowie nadal wypowiadali się przeciwko „odkrywcom nowinek w naukach”.

Przez cztery ostatnie wieki, zwłaszcza wśród katolickich apologetów, było sporo prób argumentowania, że odpowiedzialność za wciągnięcie modelu Kopernika na indeks spoczywa na samym Galileuszu, ponieważ nie umiał trzymać buzi na kłódkę. Takie twierdzenia są oburzające. Jak dowodzą tego jasno listy do Benedetta Castellego, kardynała Diniego oraz wielkiej księżnej Krystyny, Galileusz pragnął uznania teorii Kopernika przez władze kościelne – na podstawie przekonujących dowodów naukowych – za potencjalnie słuszną i raczej odroczenia jej oceny niż jej autorytatywnego i ostatecznego potępienia. W *Liście do wielkiej księżnej Krystyny* Galileusz potwierdził swoją wiarę w prawdziwość Pisma Świętego, podkreślał jednakże znaczenie interpretacji: „Pismo Święte nigdy nie może podać nieprawdy, jednak pod warunkiem że ktoś dotrze do jego prawdziwego znaczenia, które – czemu, jak sądzę, nikt nie zaprzeczy – często bywa ukryte i jest zupełnie inne, niż sugerowałoby samo znaczenie słów”. Nawet jeśli jego zapewnienia o religijności miały po części charakter taktyczny i służyły wyłącznie obronie, logice argumentacji Galileusza nie można zaprzeczyć. Co więcej, niezależnie od Galileusza, podobny cel postawił sobie Foscarini, jednak Ciampoli trafnie przewidział, że jego dzieło zostanie potępione.

Najważniejsze jednak jest to, że – inaczej niż w historii sztuki, a nawet historii idei religijnych – w wypadku historii nauki możemy się ostatecznie przekonać, kto miał rację. To Galileusz miał rację, a Kościół w tym wypadku nadużył swojej władzy dyscyplinowania. Jak przyznał w roku 1992 papież Jan Paweł II: „Doprowadziło ich [teologów, którzy potępił Galileusza] to do niewłaściwego wprowadzenia do dziedziny doktryny wiary kwestii, która

w rzeczywistości przynależała do dociekania naukowego”. Takie stwierdzenie pojawiło się jednakże dopiero niemal po czterech wiekach. W roku 1619 już i tak skomplikowane relacje Galileusza z jezuickimi astronomami miały się poważnie pogorszyć.

STARCIE PSEUDONIMÓW

Komety fascynowały ludzkość od starożytności. Gdy pod koniec 1618 roku jedna po drugiej ukazały się trzy, wzbudziły sporą sensację. Zwłaszcza trzecia kometa, dostrzeżona po raz pierwszy 27 listopada, w połowie grudnia stała się szczególnie imponująca ze względu na długi, spektakularny warkocz. Komety bywały tradycyjnie postrzegane jako złe znaki, rzekomo zapowiadające śmierć władców lub krwawe wojny. Jak się okazało, pojawienie się komety zbiegło się mniej więcej z wybuchem w Europie Środkowej niszczycielskiej wojny trzydziestoletniej, która przyniosła co najmniej 8 milionów ofiar.

Choć Galileusz mógł nie chcieć się wychylać po niepokojących deklaracjach przeciw poglądom Kopernika w roku 1616, było jasne, że pojawienie się komet nie pozwoli mu dłużej zachować milczenia. Początkowo nie mógł komentować tego wydarzenia wprost, jako że przez cały czas, gdy komety były widoczne, doskwierał mu ból uniemożliwiający osobiste obserwacje. Sytuacja stała się trudniejsza, gdy pewien jezuicki matematyk z Collegio Romano, Orazio Grassi, opublikował w roku 1619 treść wykładu na temat zjawiska, zatytułowanego *De Tribus Cometis Anni MDCXVIII* (Dyskusja astronomiczna o trzech kometach z 1618 roku).

Grassi, który był świetnie wykształconym naukowcem, projektantem scen operowych i architektem, w roku 1617 zastąpił Grienbergera w katedrze matematyki. Jak wcześniej Scheiner, tak teraz Grassi opublikował swój traktat anonimowo – także z obawy o ewentualną kompromitację jezuitów, gdyby jego idee okazały się błędne. Teoria komet Grassiego odważnie odbiegała od poglądów Arystotelesa, które umieszczały komety mniej więcej w tej samej odległości co Księżyc. Grassi natomiast za Tychohem Brahe zasugerował, że komety znajdowały się znacznie dalej, gdzieś pomiędzy Księżycem a Słońcem. Swe wnioski oparł na „uznanym prawie, zgodnie z którym im wolniej się poruszają, tym wyżej się znajdują, a jako że ruch naszej komety odbywał się w połowie drogi pomiędzy Słońcem a Księżycem, musiałyby ona znajdować się pomiędzy nimi”. Grassi nadal trzymał się schematu, w którym komety, Księżyc i Słońce krążyły wokół Ziemi. Pierwotny pomysł Brahe dotyczący odległości do komet oparty był na braku dostrzegalnej paralaksy podczas obserwacji komety z roku 1577.

Jeśli chodzi o faktyczną naturę komet, wielu ówczesnych astronomów wciąż przyjmowało teorię Arystotelesa, która głosiła, że stanowiły one wyziewy Ziemi, które na pewnej wysokości stawały się widzialne z racji ogarniającego je ognia, i znikwały, gdy tylko kończyła się w nich substancja palna. Grassi jednakże ponownie poszedł za przykładem Brahe, sugerując, że komety były jakimś rodzajem „imitacji planet”. W tej kwestii, jak się okazało, Grassi miał więcej słuszności niż Galileusz, który później bronił poglądu, że komety stanowią jedynie zjawiska optyczne, nie zaś rzeczywiste obiekty.

Galileusz dowiedział się o dziele Grassiego w pierwszej połowie 1619 roku. Mimo że w traktacie imię Galileusza nie zostało wymienione i chociaż nie znalazło się w nim cokolwiek choćby trochę dlań obraźliwego, Galileusz dowiedział się, że wykorzystywali go do argumentowania przeciwko modelowi Kopernika zarówno jezuici z Collegio Romano, jak i wpływowa grupa rzymskich intelektualistów, w tym Francesco Ingoli. Ten ostatni był autorem kościelnych zmian w dziele Kopernika. Ingoli używał starego argumentu Brahe, że

jeśli Ziemia naprawdę poruszała się wokół Słońca, obserwacje prowadzone w odstępie sześciu miesięcy winny były stwierdzić paralaksę w położeniu jakiegokolwiek ciała niebieskiego, wynikającą z ruchu Ziemi. Wobec braku dostrzegalnej paralaksy, zdaniem Ingoligo: „Na podstawie ruchu komety wydaje się możliwe nie tylko obalenie teorii kopernikańskiej, ale też wyciągnięcie argumentów na rzecz stabilności Ziemi, których znaczenie nie powinno być lekceważone”.

Wobec otwartego ataku na model kopernikański, prowadzonego na tak wielu frontach, Galileusz – nadal niezwykle rozżalony na jezuickich matematyków za pozostawienie go samego, ale także zachęcany przez kilku swych rzymskich korespondentów – postanowił zareagować. Rozumiejąc wiążące się z tym ryzyko, postanowił ogłosić swoje uwagi, nie opatrzywszy ich własnym nazwiskiem. Zamiast tego poprosił o wypowiedzenie się w swym imieniu przez nowo mianowego konsula Akademii Florenckiej, Maria Guiducciego. Tak więc Guiducci wygłosił we Florencji cykl trzech wykładów na temat komet. Treść tych wykładów opublikowano jako esej zatytułowany *Discorso delle Comete* (Dyskurs o kometach) w końcu czerwca 1619 roku.

Nawet pobieżne przyjrzenie się rękopisowi tego eseju, dokonane w końcu XIX wieku przez wydawcę dzieł zebranych Galileusza, Antonia Favro, pozwoliło stwierdzić, że został on w znacznej mierze napisany (a w całości poprawiony) własnoręcznie przez Galileusza. Choć w samym *Discorso* należący do Galileusza egzemplarz wykładów Grassiego z marginaliami zawiera wiele wyrażonych wprost obelg takich jak *pezzo d'asinaccio* („kawał czystej głupoty”), *bofolaccio* („bufon”), *elefantissimo* (dosł. „najsłoniowatsze”) oraz *baldordone* („kretyn”). Galileusz poprzez Guiducciego podnosi w *Discorso* sporo kwestii. Po pierwsze, podaje w wątpliwość, czy w przypadku komet w ogóle można zwracać uwagę na paralaksę, jako że wówczas nie było jasne, czy komety rzeczywiście stanowią ciała stałe, a nie zjawiska optyczne spowodowane przez załamanie światła na waporach (tak jak w wypadku tęczy, zorzy czy halo). Jak pisze Galileusz:

„Istnieją dwa rodzaje widzialnych obiektów, pierwsze są prawdziwe, realne, indywidualne i niezmiennie, inne zaś są jedynie pozorami, odbiciami światła, obrazami i błąkającymi się złudzeniami^[140]. Są tak bardzo w swym istnieniu zależne od wizji obserwatora, że nie tylko zmieniają swoje położenie wraz z nim, ale, jak sądzę, całkowicie by znikły, gdyby jego wizję usunąć”.

Inny argument w publikacji Grassiego wywołał dezaprobatę Galileusza. Grassi pisał: „Dzięki długiemu doświadczeniu odkryto i udowodniono sposobami optycznymi, że wszystkie rzeczy oglądane przez ten instrument [teleskop] wydają się większe niż widziane gołym okiem, jednak zgodnie z prawem głoszącym, że powiększenie wydaje się mniejsze i mniejsze, im dalej obiekt oddalony jest od oka, w rezultacie stałe gwiazdy, najbardziej odległe od nas ze wszystkich ciał, nie uzyskują dostrzegalnego powiększenia dzięki użyciu teleskopu. Dlatego też, ponieważ kometa wydaje się tylko nieco powiększona, należałoby stwierdzić, że jest od nas bardziej odległa niż Księżyc”. Grassi powoływał się tu na „prawo”, zgodnie z którym powiększenie teleskopu zależne było od odległości od obserwowanego obiektu.

Niestety, takie prawo nie istnieje. Galileusz, który wszystko brał osobiście, najpewniej pomyślał sobie, że uwaga ta oznacza zakwestionowanie jego własnego rozumienia teleskopu. Oczywiście nie zamierzał pozostawić tego bez odpowiedzi. Astronomem, który w tym czasie najlepiej rozumiał optykę teleskopu, był Kepler. Powiększenie teleskopu zależne jest jedynie od długości ogniskowej – odległości za soczewką, na której promienie słońca uderzające w nią równoległe do osi centralnej są skupione – okularu i obiektywu. Fakt, że Grassi, który później

pisal wiele o optyce i który czytal dzieło Keplera, wyglosil takie stwierdzenie, jest cokolwiek dziwny i sugeruje, że być może po prostu się przejęczył.

Mimo że Galileusz nie rozumiał do końca optyki – przykładowo mylił rosnący rozmiar obrazu z tworzeniem się obrazu pozaogniskowego – słusznie atakował prawo Grassiego. Galileusz stwierdził, że gdyby prawo to było prawdziwe, możliwe byłoby określenie odległości obiektów na Ziemi poprzez proste sprawdzenie, jak bardzo powiększone zostały przedmioty oglądane przez teleskop, co było w oczywisty sposób błędem. Przykładowo dwa teleskopy o różnym powiększeniu wykazałyby różne wartości dla tego samego przedmiotu.

Galileusz odniósł się też do pierwotnej teorii Tychona Brahe, że komety poruszają się po okręgach, sugerując zamiast tego, że ruch po linii prostej w kierunku od Ziemi odpowiadałby lepiej obserwacjom trzeciej komety z 1618 roku. Wiemy dzisiaj, że komety faktycznie poruszają się po wydłużonych orbitach eliptycznych, które na krótkim odcinku bardziej przypominają ruch po prostej niż po okręgu.

Galileusz nigdy nie przedstawił^[141] własnej teorii na temat natury komet. W swoim przeglądzie dawnych koncepcji Guiducci/Galileusz wspomniał przychylnie o propozycji, że komety mogą stanowić jedynie odbicie światła słonecznego przez wapory, nie zaś obiekty rzeczywiste. Dodał też jednak: „Nie stwierdzam, że kometa powstaje w ten właśnie sposób, mówię jednak, że choć wobec takiej propozycji istnieją wątpliwości, wątpliwości budzą też inne pomysły innych autorów”. Jako że Guiducci/Galileusz faktycznie kwestionował ideę, że komety były ciałami stałymi, Grassi miał powody do wniosku, że Galileusz uważał komety jedynie za odbicia światła słonecznego w waporach, które to wapory były wyziewami Ziemi unoszącymi się ku niebu. Choć ten hipotetyczny model był niezwykle bliski ideom Arystotelesa, powinniśmy pamiętać, że Galileusz różnił się od Stagiryty w dwóch istotnych aspektach: po pierwsze, źródłem światła komety było odbite światło słoneczne, nie zaś, jak sugerował Arystoteles, płonący ogień. Po drugie, Galileusz twierdził wprost, że komety znajdowały się o wiele dalej niż Księżyc, a zatem głęboko w arystotelesowskiej sferze „niebiańskiej”, która miała być rzekomo niedostępna dla „ziemskich” waporów.

Dzieło *Discorso delle Comete* nie należało do najlepszych prac naukowych Galileusza. Nie tylko nie udało mu się przedstawić nawet prowizorycznej, wiarygodnej teorii komet, ale też zawarł w niej niewytłumaczalną niezgodność czy też wewnętrzną sprzeczność. Chodziło o traktowanie przez Galileusza zjawiska paralaksy. Z jednej strony Galileusz pragnął obalić twierdzenie Grassiego, że brak paralaksy w wypadku komet obserwowanych w odstępie półrocznym dowodził nieokrążania Słońca przez Ziemię. W tym celu argumentował, że nie można zastosować paralaksy do komet, jako że nie wydają się one ciałami stałymi, jak tego dowodzi możliwość dostrzegania gwiazd poprzez warkocz komet. Z drugiej strony jednakże Galileusz nie wzdrażał się przed użyciem „małości paralaksy zaobserwowanej z niezwykłą uwagą przez tak wielu znakomitych astronomów”, by sugerować, że komety znajdowały się dalej niż Księżyc. Fakt, że te sprzeczne z sobą argumenty umknęły uwadze Galileusza, jest niebywale zaskakujący, a Grassi skwapliwie skorzystał z niej w swojej odpowiedzi na traktat Guiducciego.

Był jeszcze jeden poważny problem z pomysłami Galileusza dotyczącymi komet. Zrozumiał i skomentował (za pośrednictwem Guiducciego) tak:

Nie będę starał się ignorować, że jeśli materiał, z którego formuje się kometa, wykonywał tylko prosty ruch prostopadły do powierzchni Ziemi, kometa wydawałaby się kierować prosto ku zenitowi, podczas gdy w rzeczywistości tak nie czyni, lecz odchyła się ku północy. Zmusza nas to albo do zmiany tego, co

twierdził, mimo że odpowiada to pozorom w tak wielu przypadkach, albo też do utrzymania tego, co zostało powiedziane, i dodania jakiejś innej przyczyny widocznego odchylenia^[142].

Ostatnie zdanie nawiązywało do faktu, że ze względu na zakaz dyskusji o modelu Kopernika Galileusz nie czuł swobody w mówieniu tego, co myśli. Galileusz/Guiducci dodał, że „powinniśmy zadowolić się tym, co możemy wywnioskować *pośród cieni*, póki nie poznamy części składowych świata, jako że to, co proponował Tycho, pozostaje niedoskonałe”. Innymi słowy, Galileusz rozumiał, że nawet jego hipotetyczny scenariusz nie zgadzał się całkiem z obserwacjami, jednak sądził, że teoria Brahe była osłabiona licznymi niedoskonałościami. Przykładowo Brahe sugerował, że komety przemieszczają się w przeciwnym kierunku niż pozostałe planety. Jednocześnie Galileusz uważał, że formalnie zakazano mu sugerowania jakichkolwiek potencjalnych rozwiązań problemów dotyczących owego modelu, których to mógłby może dostarczyć model kopernikański. W dwóch dziełach opublikowanych w latach 1604 i 1619 Kepler sugerował, że komety poruszają się po liniach prostych, a dostrzegane odchylenia ich biegu wynikają z ruchu Ziemi. Choć Galileusz niemal na pewno inspirował się pomysłami Keplera, zachował na ich temat całkowite milczenie.

Dzisiaj wiemy, że komety są małymi ciałami Układu Słonecznego, które krążą wokół Słońca po orbitach o kształcie bardzo wydłużonych elips albo hiperbolicznych. Ich jądra, o wielkości od kilkuset metrów do dziesiątek kilometrów, składają się głównie z lodu, skał i pyłu (są „brudnymi kulami śniegu”), jak również z zamrożonego dwutlenku węgla, metanu i amoniaku. Gdy komety przechodzą bliżej Słońca, promieniowanie słoneczne odparowuje lotne substancje, które zaczynają ciągnąć się za jądrem, tworząc wydłużoną atmosferę, zwaną komą, oraz dwa warkocz, jeden pyłowy i drugi gazowy. Warkocz pyłowy bezpośrednio odbija światło słoneczne, podczas gdy warkocz gazowy jarzy się w wyniku jonizacji. Warkocz jonowy (gazowy) może osiągać długość równą odległości pomiędzy Ziemią a Słońcem. W Układzie Słonecznym istnieją dwa rezerwuary komet. Jednym jest pas Kuipera, czyli dysk komet znajdujący się tuż za Plutonem, który dostarcza większości komet orbitujących wokół Słońca w czasie krótszym od wieku. Drugie źródło – obłok Oorta – otacza zewnętrzną część Układu Słonecznego, a jego skraj sięga na niemal czwartą część odległości do najbliższej gwiazdy. Obłok Oorta może zawierać nawet i bilion komet, i to z niego pochodzą komety o długim okresie obiegu. Kometa Halleya, zapewne najslawniejsza z komet, powraca w pobliże Ziemi co mniej więcej 75 lat. Ostatni raz obserwowano ją w roku 1986.

Galileusz miał słuszość, utożsamiając komety z procesem uwalniania gazu, a ich światło z efektami powodowanymi przez bliskość Słońca, mylił się jednak w swych hipotezach, że gazy były uwalniane z Ziemi. Powinniśmy jednak pamiętać, że celem Galileusza nie było formułowanie ostatecznej teorii na temat komet, ale obalenie czy podanie w wątpliwość modelu Tychona Brahe, którego scenariusz dla Układu Słonecznego zawsze uważał za głupi, irytujący kompromis.

Ostatecznym celem Galileusza było, rzecz jasna, obalić twierdzenie jezuitów, że komety dowodziły nieprawdziwości modelu Kopernika. Próbuąc to osiągnąć, sprowadził jednak na siebie (nikt nie wątpił, że publikacja Guiducciego była dziełem Galileusza) furię Orazia Grassiego, który poskarżył się, że Galileusz „szarga dobre imię Collegio Romano” i w ogóle jezuitów („Jezuici są mocno obrażeni”, powiadomił go Giovanni Ciampoli), a nawet osobiście Scheinera, którego praca o plamach na Słońcu została wymieniona w traktacie nieprzychylnie i niepotrzebnie. Takie były okoliczności, w których doszło do drugiej rundy.

Traktat Guiducciego ukazał się na początku lata w roku 1619, a udzielenie odpowiedzi zajęło Grassiemu tylko około sześciu tygodni. Jego ostry, złośliwy esej zatytułowany *Libra astronomica ac philosophica* (Równowaga astronomiczna i filozoficzna) trafił do druku jesienią tego samego roku. Nadal jednak było to starcie pomiędzy dwoma zamaskowanymi wojownikami. Jak pierwotna *Dyskusja astronomiczna* ukazała się z deklaracją, że jej autorem był „jeden z ojców Collegio Romano”, a odpowiedź Galileusza ukazała się jako praca Guiducciego, tak *Libra astronomica* ukazała się pod dość nieskutecznym (i oczywistym) pseudonimem anagramem Lothario Sarsio Sigensano, zamiast Oratio Grassi Salonensi, gdzie „Sarsio” udawał, że jest uczniem Grassiego. Tytuł zawierał słowo „równowaga”, ponieważ rzekomo miał skrupulatnie rozważyć opinię Galileusza.

Początkowo Galileusz nie chciał przyjąć do wiadomości, że *Równowagę* napisał Grassi, zwłaszcza z racji tego, że ostrze jej sarkazmu wymierzone zostało prosto w Galileusza. Ślepy na własne uchybienia, jeśli chodzi o maniery i traktowanie innych, Galileusz uważał, że nie zasłużył na ten atak, jako że Guiducci nigdy nie wymienił Grassiego z nazwiska. Jego wątpliwości szybko się jednak rozwiały poprzez list przysłany mu na początku grudnia przez jego przyjaciela, lincejczyka Ciampolego. „Jak widzę, nie możesz zmusić się do przyjęcia, że to ojciec Grassi jest autorem *Równowagi astronomicznej* – pisał – powtórnie jednak zapewniam cię, że jego wielebność i ojcowie jezuiti pragną, byś wiedział, że to jest ich dzieło a są oni tak odlegli od Twojej oceny tej kwestii, że szczytą się tym niczym sukcesem”. Ciampoli dodał, że sam Grassi wypowiadał się zwykle o Galileuszu znacznie ostrożniej niż inni jezuiti i dlatego był on [Ciampoli] dość zaskoczony użyciem przez niego „tylu uszczypliwości”. Jak zobaczymy później, zważywszy na zachowania Grassiego, trudno uniknąć wrażenia, że „znacznie ostrożniejsze” wypowiedzi Grassiego musiały być jedynie na pokaz, w celu ukrycia bardziej złośliwych zamiarów.

Równowaga Grassiego zawierała nieco uzasadnionych uwag krytycznych. Jej autor wskazał na przykład na wewnętrzną sprzeczność kwestii niezaobserwowania paralaksy, czego Galileusz użył do sugerowania odległości od komet, by jednocześnie piórem Guiducciego twierdzić, że paralaksy nie można odnosić do komet. Grassi zauważył też, że niektóre pomysły proponowane przez Galileusza w *Discorso* Guiducciego nie były oryginalne, ale mocno przypominały te wyrażone przez XVI-wiecznego polimata Gerolama Cardana i filozofa Bernardina Telesię. Ogólnie mówiąc, Grassi wykazał się doskonałą znajomością optyki i aktualną wiedzą na temat wszystkich publikacji naukowych na ten temat. Nie powinno to dziwić, jako że nawet z nielicznych informacji, jakie zachowały się o Grassim, wiemy, że posiadał wyjątkową wiedzę. Nie tylko prowadził doświadczenia i pisał o optyce oraz widzeniu, o fizyce światła i o ciśnieniu atmosferycznym, ale też był świetnym architektem, autorem projektów zarówno kościoła Świętego Ignacego w Collegio Romano, jak i kościoła w Terni, a także kolegium jezuitckiego w Genui. Poza swymi osiągnięciami matematycznymi wystawił też pewnego razu operę.

Jednakże esej Grassiego miał wiele uchybień. Po pierwsze, zawierał zadziwiająco naiwne poleganie na starożytnych, zmyślonych historiach. Po drugie, była w nim wewnętrzna sprzeczność, po trzecie zaś, kierował niegodne ataki na Galileusza. Przykładowo, starając się udowodnić twierdzenie Arystotelesa o tarcu o powietrze, które może rozgrzać ciała tak, że zaczyna świecić (co jest prawdą w wypadku meteorów i sztucznych satelitów wracających w atmosferę ziemską), Grassi wierzył, jak się zdaje, w dziwaczne opowieści ze starożytności, takie jak te o Babilończykach rzekomo gotujących jajka poprzez obracanie nimi w procach. Co

zadziwiająco, wewnętrzna sprzeczność *Równowagi* powiązana jest z samym deklarowanym celem eseju. Grassi pisał bowiem: „Pragnę powiedzieć, że moim jedynym pragnieniem jest ni mniej, ni więcej tylko głosić słuszność wniosków Arystotelesa”. Było to stwierdzenie dziwaczne, jako że jego własna teoria umieszczała komety daleko za Księżycem, wbrew arystotelesowskiemu twierdzeniu o niezmiennych niebiosach. Wydaje się, że umieszczenie tego bezwarunkowego poparcia dla Arystotelesa było efektem rad udzielonych przez jezuickich dostojników, nie zaś wolą samego Grassiego. Wreszcie „ostre żarty”, z których najzłośliwsze zmieniały zdanie Guiducciego: „Niektóre inne *powodują* pozorne odchylenie [drogi komety od zenitu ku północy]” na zdanie: „Niektóre inne *wskazują...*”. Grassi napisał następnie ten złośliwie przebiegły akapit:

Czym jest ten nagły strach otwartego i niełkliwego ducha wzbraniający mu wypowiedzieć słowo, które ma w głowie? Nie potrafię zgadnąć. Czy ten inny ruch, który mógłby wytłumaczyć wszystko, a o którym nie śmie przemawiać – czy to jest ruch komety, czy czegoś innego? Nie może być to ruch kręgów, jako że według Galileusza nie ma ptolemejskich kręgów. Wydaje mi się, że słyszę cieniutki głosik szepczący mi do ucha: jest to ruch Ziemi. Idź precz, złe słowo, wrogie prawdzie i uszom pobożnym! Z pewnością rozważnie było mówić je stłumionym głosem. Gdybyż bowiem rzeczywiście nim było, nie zostałyby nic z opinii opartej na niczym innym poza tym fałszem^[143].

Następnie, na pożegnanie, Grassi dodał zdanie brzmiące niezwykle podobnie do powtarzanego przez Marka Antoniusza z sarkazmem zdania z *Juliusza Cezara* Szekspira: „A wiem, że Brutus zacnym jest człowiekiem”^[144]: „Jednakże Galileusz z pewnością tak nie myślał, wiem bowiem, że zawsze był pobożny i religijny”.

Jak możemy pogodzić te przewrotne uwagi ze stwierdzeniem Ciampolego, że Grassi zawsze wypowiadał się o Galileuszu z szacunkiem? Kilku badaczy Galileusza sugerowało, że może fragmenty te były dziełem Scheinera, którego wrogość do Galileusza nieustannie rosła. W każdym razie Galileusz musiał rozważyć swoją reakcję, tak by nie pogorszyła ona jego relacji z matematykami z Collegio Romano. Ze swej strony Mario Guiducci, którego nazwisko widniało przecież na stronie tytułowej *Discorso*, odpowiedział na *Równowagę* Grassiego listem do swego niedgysiejszego profesora retoryki w Collegio Romano, Tarquinia Galluzziego. Nie próbował odnosić się do argumentów fizycznych, oświadczając jedynie, że choć ma odmienne poglądy na temat komet niż poglądy wyrażone przez „wielebnego matematyka”, nie miał zamiaru obrażać ojca Grassiego ani żadnego innego jezuickiego matematyka.

Jeśli chodzi o samego Galileusza, to po konsultacji z rzymskimi przyjaciółmi – Cesim, Ciampolim, kuzynem Cesiego (i członkiem Accademia dei Lincei) Virginim Cesarinim i innym członkiem założycielem akademii Franceskiem Stellutim, postanowiono, że Galileusz wyśle swoją odpowiedź Cesariniemu. Poza niechęcią do dalszego zamącania sytuacji przyjaciele Galileusza orzekli, że odpowiadanie bezpośrednio Grassiemu byłoby niewłaściwe, jako że skrył się on za postacią fikcyjnego ucznia Sarsiego.

Virginio Cesarini okazał się doskonałym wyborem, jako że znany był z pobożności (został później szambelanem dwóch papieży) i jako intelektualista oraz poeta pośredniczący pomiędzy uczonymi pracującymi w różnych miastach. Otwartość jego umysłu i przymioty intelektualne doskonale ilustruje list posłany przezeń Galileuszowi w roku 1618, w którym wzywał mistrza do stworzenia i głoszenia nowej logiki „opartej na eksperymentach przyrodniczych i wywodach matematycznych”, ponieważ uważał, że „pewniejsza logika [...] jednocześnie otworzy umysł na świadomość prawdy i zamknie usta pewnym próżnym

i upartym filozofom, których nauka była jedynie opinią i to, co gorsza, opinią innych, a nie ich własną”.

Te same sentymenty pobrzmiwają w oświadczeniu filozofa i matematyka Bertranda Russella, wygłoszonym ponad 300 lat później: „Filozofię należy zgłębiać nie w celu poznania ostatecznych odpowiedzi na zadawane przez nią pytania [...], ale raczej dla samych tych pytań. Pytania te bowiem poszerzają nasze rozumienie tego, co jest możliwe, wzbogacają naszą wyobraźnię intelektualną i zmniejszają dogmatyczną pewność, która zamyka umysł na spekulację”^[145].

Jak się okazało, powtarzające się choroby, pochłonięcie kwestiami literackimi oraz seria wydarzeń o historycznym znaczeniu opóźniły odpowiedź Galileusza do października 1622 roku, gdy wreszcie posłał rękopis Cesariniemu. Pod względem literackim Galileusz powrócił do swej zwykłej, niemal obsesyjnej fascynacji porównywaniem poetów Ariosta i Tassa. Wydarzenia historyczne to śmierć papieża Pawła V, kardynała Roberto Bellarmina oraz, co miało jeszcze większy wpływ na życie Galileusza, jego największego dobroczyńcy, wielkiego księcia Kosmy II – wszystkie w roku 1621. Jako że syn Kosmy, Ferdynand, w chwili śmierci ojca miał jedynie 10 lat, regencję w księstwie objęły wielka księżna Krystyna i jej synowa Maria Magdalena Austriaczka.

Rękopis Galileusza, gdy został wreszcie ukończony, otrzymał tytuł *Il Saggiatore (Waga probiercza)*, odnoszący się do skrajnie precyzyjnej wagi stosowanej przez złotników i stanowiący pogardliwy kontrast z *Równowagą* Grassiego, sugerującą prymitywną wagę. Gdy tylko Cesarini otrzymał rękopis, posłał jego kopie z prośbą o komentarz do Ciampolego, Cesiego i kilku innych przyjaciół. Powiadomił też Galileusza, że: „[jezuicy matematycy, usłyszawszy o nadejściu rękopisu, byli] zniecierpliwieni i zaniepokojeni i śmieli nawet mnie o niego zapytać; odmówiłem im go jednak, ponieważ wówczas mogliby skuteczniej przeciwstawić się jego publikacji”.

Mimo tych zapewnień Cesarini nie oparł się pokusie odczytania fragmentów *Il Saggiatore* kilku swym znajomym. W ten czy inny sposób jezuici poznali treść tych fragmentów – w XVII-wiecznym Rzymie byli oni odpowiednikiem Wielkiego Brata i zdaniem Cesariniego „ocenili wszystko”. Wciąż pozostawała kłopotliwa kwestia uzyskania zgody na druk broszury. W tym czasie standardową praktyką było uzyskanie *imprimatur* – zgody na publikację – od władz kościelnych. Cesarini zdołał nakłonić dominikanina Niccola Riccardiego, genueńskiego zwolennika Galileusza, do lektury tekstu. Riccardi nie rozczarował. Wyraził gorące uznanie dla dzieła: „dzięki subtelnym i pewnym spekulacjom autora, za którego życia miałem szczęście się narodzić, nie z użyciem szalek i w przybliżeniu, ale precyzyjnej *Wagi probierczej* odważane jest złoto prawdy”^[146]. Nie było to zwykle *imprimatur*, jakiego oczekiwała biurokracja inkwizycji. Brzmiało to bardziej jak dzisiejsze teksty marketingowe, które pojawiają się na okładkach nowych książek. Cesariniemu to wystarczyło. Niezwłocznie wprowadził poprawki sugerowane przez kilku członków Accademia dei Lincei i pospiesznie skierował książkę do druku.



Il. 8.1. Strona tytułowa *Wagi probierczej*

Jednakże nieoczekiwane okoliczności znów opóźniły publikację. 8 lipca 1623 roku po ledwie dwóch latach pontyfikatu zmarł papież Grzegorz XV. Po długich negocjacjach kardynałów 6 sierpnia papieżem wybrany został kardynał Maffeo Barberini jako Urban VIII. Po latach pontyfikatu niebędącego erudytą Pawła V (który był jednak zaskakująco niedogmatyczny w kwestiach doktrynalnych) wybór względnie młodego, błyskotliwego i – zdawałoby się – otwartego intelektualisty został powitany z wielkimi nadziejami przez Galileusza, jego przyjaciół i wszystkich postępowych katolików. Jeszcze jako kardynał Barberini papież Urban VIII wykazywał wielkie uznanie dla Galileusza, wysłał mu nawet odę zatytułowaną *Adulatio Perniciosa*^[147], w której wyrażał swoje uznanie dla odkryć astronomicznych Galileusza. Barberini odegrał też najpewniej rolę w tym, że poglądy Kopernika nie zostały w roku 1616 uznane wprost za heretyckie. Co zapewne najważniejsze, krótko przed wyborem na papieża Galileusz pogratulował mu z okazji ukończenia studiów przez jego bratanka Francesco Barberiniego. W odpowiedzi kardynał napisał: „zapewniam Was o swej gotowości bycia na Wasze usługi z szacunku dla tego, na co zastrzyżycie, i z wdzięczności, jaką jestem Wam winien”^[148].

Zważywszy na te sentymenty oraz fakt, że jako papież Barberini mianował przyjaciół Galileusza – Cesariniego, Ciampoliego i Stellutiego – na prefekta domu, sekretarza korespondencji i prywatnego szambelana, nie powinno dziwić, że Accademia dei Lincei zadedykowała *Il Saggiatore* papieżowi Urbanowi VIII. W październiku 1623 roku książka była wreszcie gotowa. Niestety wciąż było w niej wiele błędów typograficznych, zawierała jednak wspaniałą dedykację napisaną przez Cesariniego i została podpisana przez wszystkich członków Accademia dei Lincei. Fragment dedykacji brzmiał: „Dedykujemy to dzieło i składamy je w ręce Waszej Świątobliwości jako temu, który napełnił swą duszę prawdziwymi splendorami oraz ozdobami i skierował swój heroiczny umysł ku najszlachetniejszym dziełom [...]. Tymczasem, pokornie padając do nóg, zanosimy prośbę do Waszej Świątobliwości o dalsze obdarzenie naszych studiów łaskawym oświeceniem i ożywym ciepłem najłagodniejszej ochrony”.

Cesi, założyciel Akademii, wręczył wspaniałe oprawiony tom papieżowi w dniu 27 października (okładkę pokazano na il. 8.1). Egzemplarze książki wręczono także kardynałom. Stanowiło to oficjalne zatwierdzenie *Il Saggiatore* – dzieła, którego literacka werwa i intelektualna pasja zostały uznane przez jednego z XX-wiecznych biografów Galileusza „wspaniałym majstersztykiem literatury polemicznej”^[149]. Grassi miał o nim, rzecz jasna, opinię zupełnie odmienną.

WAGA PROBIERCZA

Mimo że *Waga probiercza* została formalnie napisana jako odpowiedź na *Równowagę* Orazio Grassiego (Sarsiego), tematyka komet odgrywała raczej poboczną rolę w błyskotliwej polemice Galileusza, stanowiąc w pewnej mierze jedynie pretekst dla wyrażenia myśli autora na temat różnych aspektów nauki oraz sposobność do ataku na system Tychona Brahe.

Od samego początku Galileusz prezentuje swoje dwa główne punkty widzenia: po pierwsze, pogardę dla ślepego opierania się na autorytetach oraz, po drugie, swoją filozofię natury kosmosu. Poniższy fragment stał się jednym z najbardziej pamiętnych manifestów Galileusza:

W Sarsim zdaję się dostrzegać zdecydowaną wiarę, że w filozofowaniu należy wesprzeć się opinią jakiegoś sławnego autora, tak jakby nasze umysły miały pozostawać całkowicie sterylne i jałowe, o ile nie zwiąże się ich z rozumowaniem jakiejś innej osoby. Być może myśli on, że filozofia jest fikcyjną relacją jakiegoś autora, niczym *Iliada* czy *Orland Szalony*, twory, w których najmniej istotne pozostaje to, czy słowa tam zapisane, są prawdziwe. Cóż, Sarsi, to nie tak. Filozofia jest zapisana w tej wielkiej księdze, we wszechświecie, nieustannie otwartej przed naszym spojrzeniem. Jednak księga ta nie może być zrozumiana, jeśli ktoś wcześniej nie nauczy się języka i odczytywania liter, w których ją ułożono. Jest napisana językiem matematyki, a jej znakami są trójkąty, okręgi i inne figury geometryczne, bez których człowiek nie może zrozumieć ani jednego słowa; bez nich błąka się tylko w mrocznym labiryncie^[150].

Oświadczenie Galileusza na temat matematycznej natury rzeczywistości jest szczególnie uderzające. Winniśmy pamiętać, że oświadczenie to wygłosił w czasie, gdy sformułowanych zostało bardzo niewiele matematycznych „praw natury” (większość przez niego samego!). Mimo to w jakiś sposób przewidywał to, co noblista Eugene Wigner miał w roku 1960 roku nazwać „nierozsądną skutecznością matematyki” – fakt, że prawa fizyki, którym podporządkowany jest – jak się wydaje – cały Wszechświat, wszystkie ujęte są w formę równań matematycznych. Jeszcze wcześniej, w roku 1940, Einstein zmienił fakt ten w definicję fizyki: „To, co nazywamy fizyką, składa się z grupy nauk przyrodniczych, które opierają swoje koncepcje na pomiarach, a których koncepcje i propozycje można ująć w formuły matematyczne”. Co jednak daje matematyce taką moc?

Mając bardzo niewiele dowodów, Galileusz w roku 1623 uważał, że zna odpowiedź: Wszechświat „jest zapisany w języku matematyki”. To oddanie matematyce wydzwignęło Galileusza ponad Grassiego i innych naukowców jego czasów, nawet jeśli ten akurat jego argument nie jest przekonujący – i mimo że przyznawał geometrii rolę ważniejszą, niż ta, na którą zdawała się wówczas zasługiwać. Jego oponenti, pisał, „nie zauważyli, że sprzeciwianie się geometrii jest zupełnie jawnym zaprzeczaniem prawdzie”.

Co imponujące, wraz ze swym przekonaniem o geometrycznej strukturze przyrody Galileusz rozumiał też, że wszystkie teorie naukowe są jedynie tymczasowe i prowizoryczne. To znaczy, że nauka musi być nieustannie weryfikowana wraz z pojawianiem się nowych dowodów z obserwacji. Przyznając, że wszystko, co powiedział, „zostało zaprezentowane tymczasowo jako przypuszczenie [...], otwarte na wątpliwości i w najlepszym razie jedynie

prawdopodobne”, Galileusz w sposób rewolucyjny odszedł od średniowiecznego, absurdalnego przekonania, że wszystko, co warto wiedzieć, zostało już poznane. Zamiast tego Galileusz stwierdzał niemal na pewno tylko jedno: by odszyfrować sekrety natury, konieczny jest język matematyki.

Waga probiercza dała autorowi okazję do wyrażenia najbardziej błyskotliwego sarkazmu. Przykładowo on i Grassi różnili się rozumieniem źródeł ciepła. Grassi, tak jak arystotelicy, uważał, że ciepło powstaje wyłącznie z ruchu, Galileusz przypisywał ciepło także oddzielaniu się cząstek materii na skutek sił tarcia lub kompresji. We współczesnym języku ciepło jest formą energii rozpraszanej na przykład na skutek różnicy temperatur pomiędzy dwoma układami, a temperatura zależna jest od średniej prędkości przypadkowego ruchu atomów lub cząstek. Problem z koncepcją Grassiego był taki, że ze względu na jego zaufanie dla starożytnych autorów popełniał naiwny błąd wiary w legendarne opowieści, takie jak wspomniane wyżej o Babilończykach gotujących jajka poprzez wywijanie nimi w procach. Galileusz rzucił się na tę błędną teorię niczym kot na niezbyt żwawą mysz:

Jeżeli Sarsi pragnie, bym uwierzył na słowo Suidasowi [greckiemu historykowi], że Babilończycy gotowali jajka, wywijając nimi szybko w procach, uwierzę. Dodam jednak, że przyczyna tego efektu jest zupełnie inna od tej, którą on przypisuje. By odkryć prawdziwą przyczynę, rozumuję następująco: „Jeśli nie osiągniemy skutku, który wcześniej osiągnęli inni, musi wynikać to z faktu, że w naszych działaniach brak było czegoś, co stanowiło przyczynę udanego uzyskania tego efektu, a jeśli brak nam tylko jednego, wówczas tylko to jedno może być prawdziwą przyczyną. Cóż, nie brak nam jajek, nie brak nam proc ani krzepkich chłopów do wywijania nimi, a jajka dalej się nie gotują, ale raczej szybciej studzą, jeśli są gorące. A skoro nie brak nam niczego z wyjątkiem Babilończyków, wówczas przyczyną twardnienia jajek jest bycie Babilończykiem”[\[151\]](#).

Inną ciekawą i brzemioną w skutki dyskusją w *Wadze probierczej* jest ta dotycząca samej natury materii i roli zmysłów. Idąc za rozróżnieniem sięgającym aż do greckiego filozofa Demokryta z V wieku p.n.e., Galileusz określił dwa rodzaje cech: te, które dotyczyły obiektów fizycznych, takich jak kształt, liczba i ruch, oraz tych, które jego zdaniem powiązane były z istnieniem świadomych, myślących obserwatorów, takie jak smak i zapach. Pisał:

„By pobudzić w nas smaki, zapachy i dźwięki, sądzę, że w ciałach zewnętrznych nie trzeba niczego poza kształtami, liczbą i powolnymi lub szybkimi ruchami. Sądzę, że gdyby usunięto uszy, języki i nosy, kształty, liczby i poruszenia pozostałyby, ale nie zapachy, smaki czy dźwięki. Te, jak sądzę, są jedynie nazwami, jeśli oddzielić je od istot żywych”[\[152\]](#).

Ponowne wprowadzenie przez Galileusza tych koncepcji ze starożytności do dyskusji filozoficznej z początku XVII wieku mogło później zainspirować i wpłynąć na podobne idee Kartezjusza, a zwłaszcza filozofa empiryka Johna Locke’a. W swoim ważkim traktacie z 1689 roku, zatytułowanym *An Essay Concerning Human Understanding* (Rozważania dotyczące rozumu ludzkiego), Locke dokonał rozróżnienia pomiędzy tym, co uważał za właściwości niezależne od obserwatora (nazwane „cechami pierwotnymi”), takimi jak liczba, ruch, stan skupienia i kształt, a „cechami wtórnymi”: które wzbudzają doznania u obserwatorów, takimi jak kolor, smak, zapach i dźwięk. Jak zobaczymy później, nawet ta, zdawałoby się, niewinna dyskusja dotycząca cech, które Galileusz uważał za subiektywne i stanowiących jedynie określenia w obiekcie zewnętrznym, miała się przyczynić przynajmniej w pewnym stopniu do jego problemów z Kościołem[\[153\]](#).

Ogólnie mówiąc, głównym celem Galileusza w *Wadze probierczej* było od samego początku obalenie scenariusza Tycho Brahe, który uważał za jedyną przeszkodę pozostałą na drodze

do przekonania wszystkich o prawdziwości modelu heliocentrycznego. W swojej *Równowadze* Grassi (podpisany się jako Sarsi) bronił korzystania z argumentu Brahe o paralaksie:

Niech będzie wiadomo, że mój mistrz naśladował Tychona. Czy to aż taka zbrodnia? A za kimże miałby iść? Ptolemeuszem? Gardła jego zwolenników są zagrożone wyciągniętym mieczem Marsa. Kopernika? Ale człowiek pobożny będzie raczej każdego do niego zniechęcał, wzgardzi i potępi jego niedawno potępioną hipotezę. Dlatego Tycho pozostaje jedynym, którego możemy przyjąć jako naszego przewodnika wśród nieznanego biegu gwiazd^[154].

Uwaga na temat Kopernika była argumentem żałosnym w debacie naukowej – dowodziła dokładnie tego, jak przekonania zupełnie niezwiązane z tematem mogły zniekształcać opinie. Grassi polegał tu na nienaukowym dekrecie z 1616 roku przeciwko modelowi Kopernika, aby argumentować, że nie wolno nawet *brać pod uwagę* kopernikańskiego modelu Układu Słonecznego. Niestety, podobne postawy nadal dominują. Dzisiejsza polityka zachęcająca do nauczania kreacjonizmu jako słabo zawoalowanego „inteligentnego projektu” na przykład, w celu odciążania umysłów uczniów od teorii ewolucji Darwina, sprowadza się do dokładnie tej samej praktyki.

Nie jest jednak tak, że Galileusz zawsze miał rację. Jak już wspomniałem, jego szczególne argumenty dotyczące komet zawierały dwie wyraźne niekonsekwencje: jedną w twierdzeniu, że paralaks nie można odnieść do komet – by potem zmienić stanowisko i użyć paralaks do określenia odległości do komet; drugą w sugerowaniu, że komety poruszały się po linii prostej – tylko po to, by później przyznać, że tak jednak nie jest. Były to błędy naukowe, na które Grassi słusznie wskazał i które poddał krytyce. Nauka nie jest nieomylna. Wręcz przeciwnie, sam Galileusz rozumiał, że każda teoria naukowa wymaga potwierdzenia. Nauka jednakże może obiecać nieustanne korygowanie siebie wraz z narastaniem zasobu wiedzy doświadczalnej i obserwacyjnej oraz powstawanie nowych teorii (jak uważał Galileusz, wszystkich opartych na matematyce). Nawet z całą swoją zrozumią ostrożnością, aby uniknąć oskarżenia o wyznawanie poglądów Kopernika, Galileusz nie potrafił porzucić swego zaufania dla rodzącej się metody naukowej, podkreślając, że filozofowie winni używać także „rozumu, jeśli to możliwe” w celu wykazania „fałszywości tych propozycji, które ogłoszono jako sprzeczne z Pismem Świętym”.

Jak można się było spodziewać, *Waga probiercza* została przyjęta inaczej przez rzymskich przyjaciół Galileusza, inaczej zaś przez Grassiego. Ten ostatni rzekomo pognał do księgarni, gdzie egzemplarz umieszczono na wystawie, i wyszedł stamtąd ze „zmienionym obliczem”^[155] z księgą pod pachą. Papieżowi Urbanowi VIII najbardziej spodobała się agresywna satyra i zjadliwy sarkazm dzieła, jako że czytał ją przy stole dla rozrywki.

Grassi, pragnąc opublikować replikę, napisał nową książkę względnie szybko (nadal używając pseudonimu Sarsi), tytułując ją *Ratio ponderum librae et simbellae: in qua quid e Lotharii Sarsii Libra astronomica, quidque e Galilei Galilei Simbellatore de cometis statuendum sit, collatis vtriusque rationum momentis, philosophorum arbitrio proponitur* (Porównanie wag w *Równowadze* i w *Wadze probierczej*). Świadom jednakże papieskiego poparcia dla książki Galileusza, swoje dzieło opublikował w Paryżu, co spowodowało poważne opóźnienie w jej udostępnieniu. Galileusz *Ratio ponderum librae et simbellae* przeczytał, uznał jednak, że ponowna odpowiedź byłaby stratą czasu, mimo że zawierała ona jedną niepokojącą aluzję. Insynuacja dotyczyła uwag Galileusza o subiektywnej naturze cech takich jak smak, zapach i kolor. Grassi twierdził, że taki opis był sprzeczny z katolicką doktryną cudu eucharystycznego, który wymagał zachowania smaku oraz zapachu chleba i wina, mimo że

ich substancja przemieniła się w sposób poza ludzkim pojmowaniem w ciało i krew Chrystusa.

Włoski uczyony Pietro Redondi odkrył^[156] w roku 1983 w archiwach Świętego Oficjum nieznaną wcześniej dokument. Dokument ten, który Redondi przypisywał Grassiemu, potępiał Galileusza jako heretyka. W tym wypadku oskarżenie oparte było na fakcie, że Galileusz „jawnie ogłasza się zwolennikiem szkoły [starożytnych greckich filozofów] Demokryta i Epikura” – co oznaczało, że wierzy w atomy – a wiarę tę uważano za niezgodną z przeistoczeniem stanowiącym podstawę sakramentu Eucharystii. Na podstawie tego listu Redondi stworzył pomysłową teorię spiskową, utrzymującą, że prawdziwą herezją, za którą Galileusz został w końcu skazany, był nie heliocentryzm, ale atomizm. Choć historycy w większości nie zgodzili się ze spekulacją Redondiego, nie ma wątpliwości, że dodanie jeszcze jednej pozycji do rosnącej liczby problemów Galileusza mu nie pomogło.

Jednakże mimo oznak papieskiego poparcia i zapewnień ojca Niccolò Riccardiego Galileusz czuł, że nadal ma poważne powody do obaw. Jeśli chodzi o atomizm, dzisiaj uważamy, że wszelka materia zbudowana jest z cząstek elementarnych, czyli takich, które nie są złożone z innych cząstek. W niezwykle udanym standardowym modelu fizyki cząstek, cząstki elementarne obejmują kwarki (z których składają się protony i neutrony), leptony (elektrony, miony i neutrino), bozony cechowania (nośniki siły) oraz bozon Higgsa (który jest pobudzeniem pewnego pola). Materia zwykła istotnie składa się z atomów, niegdyś uznawanych za elementarne; dziś jednak wiemy, że składają się one z tych subatomowych cząstek elementarnych.

Niezależnie od wszelkich obaw, niepokoju i lęków powiązanych z atakami Grassiego względny sukces *Wagi probierczej* musiał dać Galileuszowi pewną satysfakcję. Jego przekonanie o słuszności modelu Kopernika było zbyt silne, by mógł na tym etapie zrezygnować.

Waga probiercza nie przedstawia Galileusza jako naukowca w najlepszym świetle. Ukazuje go raczej jako sztukmistrza posługującego się słowami i zmyślną logiką oraz jako błyskotliwego i umiejętnego dyskutanta. Jednakże wybór Maffeo Barberiniego na papieża Urbana VIII wskrzesił nadzieje Galileusza na możliwość zmiany stanowiska Kościoła względem heliocentryzmu. Mając to na uwadze, Galileusz pragnął możliwie szybkiej audiencji u papieża. Słabe zdrowie jednakże uniemożliwiło mu podróż do Rzymu przed wiosną 1624 roku. Papież Urban łaskawie udzielił Galileuszowi aż sześciu audiencji i okazał mu wielki szacunek oraz łaskawość, jednak praktyczne rezultaty były mniejsze, niż oczekiwał Galileusz. Zrozumiał, że pomimo otwartości umysłu nowego papieża, Urban VIII był przekonany, że ludzie nigdy nie będą w stanie zrozumieć tajemnic kosmosu. Dla papieża, niezależnie od tego, jaką teorię ruchów ciał niebieskich przyjęliby naukowcy, „nie jesteśmy w stanie ograniczyć boskiej władzy i mądrości tylko do tego”^[157]. Poglądy Galileusza były rzecz jasna zupełnie inne. Mimo to nabrał przekonania, że pozwolono mu prezentować model kopernikański jako *hipotezę* i wykazać, że przynajmniej pod względem naukowym założenie to wyjaśnia obserwacje lepiej niż systemy arystotelesjsko-ptolemejskie. Jak miał się przekonać, nawet to wrażenie było błędne.

Po powrocie do Florencji Galileusz postanowił działać krok po kroku, wprawdzie poprzez udzielenie odpowiedzi na opublikowaną osiem lat wcześniej pracę Francesca Ingoliego^[158] przeciw heliocentryzmowi. Ingoli był tym, kto „poprawiał” książkę Kopernika dla Kongregacji Indeksu. Taktyka Galileusza polegała na ukazywaniu siebie jako kogoś, kto nie chce opowiadać się za modelem Kopernika z „wyższych motywów” [czyli dlatego, że jest pobożnym katolikiem] nie zaś z przyczyn naukowych, mimo że nauka była obszarem, na którym wykazał wybitną słabość, jeśli nie fałszywość argumentacji Ingoliego. Było to posunięcie ryzykowne, a za radą Federica Cesiego list do Ingoliego nie został nigdy doręczony, jako że „Opinia Kopernika jest jawnie broniona, choć zostało jasno stwierdzone, że jest uznawana za fałszywą dzięki wyższemu oświeceniu”, Cesi oceniał, że znajdą się ci, „którzy w to nie uwierzą i znów porwą za broń”. Bliski przyjaciel Galileusza bez wątplenia miał rację, jako że w tym czasie narastały kolejne wydarzenia niekorzystne dla Galileusza. Zapewne najważniejszym była przedwczesna śmierć jego wielkiego zwolennika Virginia Cesariniego oraz to, że niegdyś entuzjastycznie wspierający Galileusza kardynał Alessandro Orsini wstąpił do jezuitów i znalazł się pod przemożnym wpływem zaprzysięgłego wroga Galileusza, Christoha Scheinera. Ponadto Mario Guiducci powiadomił Galileusza, że Święte Oficjum otrzymało od anonimowej osoby propozycję dodania *Wagi probierczej* do listy ksiąg zakazanych ze względu na jej treści heliocentryczne.

Wszystko to nie powstrzymało Galileusza przed rozpoczęciem w roku 1626 swego następnego wielkiego dzieła pod tytułem *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (Dialog o dwu najważniejszych układach świata), które pierwotnie miało opisywać szczegółowo jego teorię pływów – zjawiska, które nadal uznawał za najbardziej przekonujący dowód na ruch Ziemi. Praca jednak postępowała w ciągu następnych trzech lat niezwykle powoli, z częstymi

przerwami powodowanymi niekiedy słabnącym zdrowiem Galileusza, czasami zaś potrzebą zgromadzenia przezeń więcej danych na temat pływów. Co może dość zaskakujące, Galileusz postanowił nie reagować w żaden znaczniejszy sposób (może poza zrzędlivym listem do Paola Orsiniego) na monumentalne dzieło Scheinera o plamach na Słońcu, zatytułowane *Rosa Ursina sive sol*, opublikowane w roku 1630.

Gdy Galileusz wprowadzał ostatnie poprawki do *Dialogo sopra*, szczęście zdało się w końcu do niego uśmiechnąć: ojciec Niccolò Riccardi, który kilka lat wcześniej entuzjastycznie recenzował *Il Saggiatore*, został w czerwcu 1629 roku prefektem domu papieskiego. Z tym tytułem Riccardi stał się osobą udzielającą ostatecznej zgody na druk. W efekcie przyjaciele Galileusza wyrażali ostrożny optymizm co do szans na druk książki w Rzymie. Castelli, który obecnie był profesorem matematyki na Uniwersytecie Rzymskim, napisał do Galileusza, że według Ciampolego – gdyby Galileusz przybył do Rzymu ze swym dziełem w ręku – zdołałby „przezwyciężyć wszelkie trudności”, z jakimi mógłby się spotkać.

Galileusz dotarł do Rzymu 3 maja 1630 roku i został przyjęty z honorami przez tokańskiego ambasadora Francesca Niccoliniego, mianowanego na to stanowisko w roku 1621. Mniej więcej dwa tygodnie później uzyskał audiencję u papieża Urbana VIII. Papież bez wątpienia powtórzył swoje wcześniejsze opinie na temat konieczności traktowania heliocentryzmu jedynie jako hipotezy oraz swoje przekonania, że Wszechświat zawsze pozostanie poza zasięgiem ludzkiego pojmowania. Mimo to, opierając się na przychylności i ciepłe okazywanym przez papieża, Galileusz najwyraźniej nabrał przekonania, że papież nie będzie się sprzeciwiał publikacji tego, co miało się stać *Dialogiem*.

Galileusz nie wziął jednak pod uwagę dwóch faktów. Pierwszy dotyczył raczej napiętej sytuacji politycznej i stanu psychicznego samego papieża. Urban VIII, który był szczerym miłośnikiem i mecenasem sztuk, w czasie swego pontyfikatu szczerze wydawał pieniądze – czego kulminacją był wspaniały Palazzo Barberini w Rzymie. Jednocześnie finansował budowę szeregu twierdz i innych urządzeń wojskowych, paraliżując finansowo papieżstwo już i tak uznawane za przeżarte nepotyzmem i przyjemnościami doczesnymi. Ponadto od ponad dekady trwała wojna trzydziestoletnia, jej końca nie było widać, a stosunki Rzymu z Francją, krajem zwykle przez Urbana VIII popieranym, były cokolwiek napięte z powodu bezkompromisowej postawy przyjmowanej przez wpływowego francuskiego kardynała Armanda Jeana du Plessis Richelieu. Wszystkie te trudności uczyniły z Urbana VIII chimerycznego, kapryśnego i podejrzliwego człowieka, który domagał się absolutnego posłuszeństwa we wszystkim od całego otoczenia.

Drugim czynnikiem, którego Galileusz nie dostrzegł, była skala nienawiści kilku osób wobec niego samego i ogólnie wobec nowych idei naukowych, oraz kroki które gotowi byli podjąć, by doprowadzić do jego upadku. Wrogość ta uwidoczniła się w okropnym incydencie podczas pobytu Galileusza w Rzymie. Wydarzenie wyglądało tak: opat klasztoru św. Praksedy w Rzymie opublikował horoskop przewidujący bliską śmierć papieża i jego bratanka. Niektórzy wrogowie starali się obciążyć tym Galileusza, ogłaszając:

Oto mamy tu Galileusza, będącego sławnym matematykiem i astrologiem, który próbuje wydrukować książkę obalającą wiele opinii utrzymywanych przez jezuitów. Podał do wiadomości, że [...] w końcu czerwca będziemy mieli we Włoszech pokój, a nieco później pan Taddeo i papież umrą. Ostatnie twierdzenie podtrzymuje Caracciolo Neapolitańczyk, ojciec Campanella, i wiele pisemnych świadectw, które dotyczą wyboru nowego papieża, tak jakby Stolica Apostolska wakowała^[159].

Galileusz, świadom, jak bardzo przesądny jest Urban VIII, musiał działać natychmiast. Wysłał do papieża wieść z zaprzeczeniem jakiegokolwiek związku ze sprawą. Na szczęście ta akurat intryga się nie powiodła, gdyż papież zapewnił Galileusza, że jest wolny od wszelkich podejrzeń.

Ojciec Riccardi, któremu powierzono zatwierdzenie *Dialogo sopra*, był doskonale świadom delikatności sytuacji w Rzymie. Po pierwszej lekturze rękopisu natychmiast pojął, że mimo przekonanania Galileusza i chociaż ostateczny rezultat dyskusji pozostawił w książce bez odpowiedzi, był to w większości tekst opowiadający się za modelem Kopernika, co w przypadku publikacji bez zmian zapowiadało poważne kłopoty. Dlatego zaproponował, by poza wieloma niezbędnymi zmianami dodać do tekstu wstęp lub przedmowę oraz zakończenie, w których uwypuklony zostałby hipotetyczny charakter modelu kopernikańskiego. W efekcie postanowiono, że sam Riccardi oraz dominikanin Raffaele Visconti dokładnie sprawdzą książkę przed przedyskutowaniem jej z papieżem. Rozmowa z Urbanem VIII odbyła się w połowie czerwca 1630 roku i opierając się na tym, co mu przedstawiono (co wydaje się w najlepszym razie częściowe), papież wyraził swe ogólne zadowolenie. Podkreślał jednak, by tytuł nie skupiał się na pływach – gdyż sugerowałoby to, że motywem przewodnim książki jest dowód na ruch Ziemi – ale na „głównych systemach świata”. Z tymi zapewnieniami i po przyjaznym pożegnaniu papieża i jego bratanka, kardynała Francesca Barberiniego, Galileusz 26 czerwca 1630 roku wyruszył nareszcie w drogę powrotną do Florencji.

Niestety nie był to koniec kłopotów i przeszkód^[160], jakie Galileusz musiał przezwyciężyć przed publikacją *Dialogu*. Najważniejszym z nich była niespodziewana śmierć 1 sierpnia 1630 roku Federica Cesiego, założyciela i jedyne źródła finansowania Accademia dei Lincei. Wskutek tego druk musiał nastąpić we Florencji, poza jurysdykcją Riccardiego, a nie w Rzymie. Po negocjacjach uzgodniono, że pieczę nad drukiem obejmie ksiądz Jacinto Stefani, konsultor inkwizycji we Florencji, ale dopiero po zatwierdzeniu przez Riccardiego wstępu i zakończenia. Cały proces przebiegał niebywale powoli. Galileusz, który stracił cierpliwość, przystał na spotkanie ze wszystkimi zaangażowanymi osobami we Florencji i stwierdził:

Zgadzam się uznać za marzenia, chimery, nieporozumienia, paralogizmy i uprzedzenia wszystkie te powody i argumenty, które zwierzchność uznaje za sprzyjające opiniom uważanym przez nie za nieprawdziwe. Niech także zrozumieją, jak bardzo prawdziwe jest moje twierdzenie w tej kwestii, że nigdy nie wyznawalem żadnej opinii innej niż ta, którą mieli najświętsi i najdoszajniejsi ojcowie i doktorzy Kościoła Świętego^[161].

Podsumowując tę długą historię, druk *Dialogo sopra* ukończono dopiero 21 lub 22 lutego 1632 roku. Książka posiadała *imprimatur* zarówno Riccardiego, jak i florenckiego inkwizytora Clemente Egidiego, mimo że sam Riccardi nie widział ostatecznej wersji, a jedynie przesłał Egidiemu swoje instrukcje odnośnie do wstępu i zakończenia. Szanując żądanie papieża, tytuł brzmiał (pomijając różne dedykacje) *Dialog o dwu najważniejszych układach świata, ptolemejskim i kopernikańskim, przyznający nieostatecznie równie wiele jednemu co i drugiemu z powodów filozoficznych* (il. 10.1 pokazuje stronę tytułową). W tytule doszło do pewnej omyłki. Nawet jeśli zignorować fakt, że system arystotelesowski i ptolemejski nie były identyczne, istniał jeszcze przynajmniej jeden system świata, który pod względem zgodności z obserwacjami był lepszy od ptolemejskiego: hybrydowy system Tychona Brahe, w którym planety krążyły wokół Słońca, jednak samo Słońce krążyło wokół Ziemi. Galileusz zawsze uznawał ten system za niepotrzebnie skomplikowany i wydumany, uważał też, że znalazł dowód na ruch Ziemi w postaci pływów, toteż starając się dać heliocentryzmowi jasne

zwycięstwo (choć formalnie książka nie zawierała ostatecznych wniosków), zapewne nie chciał zamącać obrazu zbyt zbytecznymi wywodami.

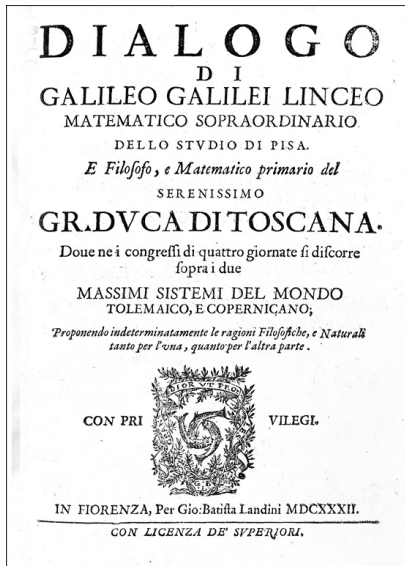
W arcyważnym wstępie – dodanym na żądanie księdza Riccardiego w celu ułatwienia uzyskania imprimatur – Galileusz starał się, jak mógł, zrobić wrażenie, że zgadza się z dekretem w sprawie heliocentryzmu z roku 1616. Dzisiejsi czytelnicy mogą myśleć, że ledwie udało mu się ukryć sarkazm i pogardę dla dekretu oraz dla antyintelektualnych ograniczeń nałożonych na niego samego:

Nie zabrakło takich, którzy zuchwale utrzymywali, że dekret ten nie został jakoby powzięty po rozważnym zbadaniu samego zagadnienia, ale jedynie pod wpływem nieuzasadnionych namiętności. Słyszało się też wyrzekania, że zgoła niebiegłi w naukach astronomicznych konsultorzy nie powinni byli nagłymi zakazami podcinać skrzydeł umysłów badawczych.

Poczucie obowiązku nie pozwoliło mi milczeć, gdy doszły do mnie tak zuchwale wyrzekania. W pełnym zrozumieniu tego tak bardzo roztropnego postanowienia uznałem za właściwe wystąpić publicznie na arenie świata jako świadek najszczerzej prawdy. Byłem podówczas w Rzymie. Nie tylko audyencje, ale i pochwały najwyższych dostojników papieskiego dworu przypadły mi w udziale i nie bez uprzedniego zasięgnięcia mojej opinii [przez kardynała Bellarmina] nastąpiło ogłoszenie tego dekretu [\[162\]](#).

By jeszcze bardziej zadowolić papieża, Galileusz wbrew swym osobistym przekonaniom naukowym oświadczył, że w *Dialogo sopra* przyjął „postawę Kopernika” w „czysto matematycznej hipotezie” [\[163\]](#). To znaczy udawał podejście „zachowujące pozory”. Wreszcie dodał też bezpośrednio odniesienie do stanowiska papieża, że nawet jeśli system kopernikański wyjaśnia ruchy planet, może nie reprezentować rzeczywistości, jako że Bóg jest wszechmocny i mógłby stworzyć taki sam pozór, używając zupełnie odmiennych środków pozostających poza ludzkim rozumieniem. W tym duchu Galileusz pisał:

„Jeżeli przyjmujemy, że Ziemia jest nieruchoma [...], nie znaczy to, by nie było nam wiadome, co drudzy o tym myśleli, ale raczej, że powodem naszego stanowiska są, jeśli nie inne względy, pobudki takie jak pobożność, religia, uznanie wszechmocy bożej i świadomość słabości ludzkiego umysłu” [\[164\]](#). Galileusz naiwnie sądził, że te zastrzeżenia okażą się wystarczające.



II. 10.1. Strona tytułowa *Dialogu*



II. 10.2. Frontysepis *Dialogu*

Dialogo sopra jest jednym z najbardziej wciągających tekstów naukowych, jaki kiedykolwiek napisano. Są w nim spór i dramatyzm, ale także filozofia, humor, cynizm i poetyckie wykorzystanie języka, dzięki czemu suma jest o wiele większa niż same składniki.

Ułożone na wzór dialogów platońskich^[165] *dzieło* zostało przedstawione jako wyobrażona dyskusja pomiędzy trzema osobami, odbywająca się w weneckim pałacu w czasie czterech dni. Salviati, nazwany tak na cześć zmarłego florenckiego przyjaciela Galileusza, Filippa Salviatiego, prezentuje kopernikańskie stanowisko Galileusza. Sagredo, nazwany na cześć wielkiego (także zmarłego już) weneckiego przyjaciela Gianfrancesco Sagredo, odgrywa rolę osoby wykształconej lecz nie eksperta, kto rozważa wypowiedane przez dwóch pozostałych poglądy kopernikańskie i arystotelejskie. Wreszcie Simplicio jest zagorzałym arystotelikiem, który uparcie broni poglądu geocentrycznego. Imię otrzymał rzekomo po Simpliciusie z Cylicji, komentatorze dzieł Arystotelesa z VI wieku, jednak imię to jednocześnie wskazywało na prostackie myślenie. Simplicio wzorowany był częściowo na konserwatyście Cesare Cremoninim, częściowo zaś na utrapieniu Galileusza, Ludovico delle Colombe.

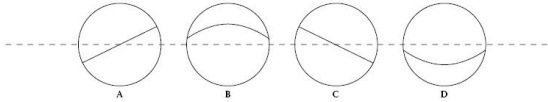
W ciągu pierwszych trzech dni alter ego Galileusza, Salviati, metodycznie obala argumenty Simplicia. Wykorzystując najróżniejsze przykłady, od wypadających przez okna martwych kotów po iluzję, że Księżyc podąża za nami błakającymi się na ścieżce, Galileusz odrzuca wszystkie starożytne autorytety (takie jak Arystoteles) „ponieważ nasze dysputy są na temat doświadczalnego zmysłowo świata, nie zaś tego na papierze”.

Pierwszego dnia wykazuje, że nie ma różnicy między własnościami ziemskimi a niebieskimi. Drugiego dnia stwierdza, że wszystkie obserwowalne ruchy na niebie można wyjaśnić łatwiej, zakładając, że porusza się Ziemia, nie zaś Słońce i reszta świata.

Salviati poświęca trzeci dzień na przeciwstawienie się wszystkim obiekcom co do krążenia Ziemi wokół Słońca i prezentacji dowodów na jej ruch. Zapewne najciekawsze w tej dyskusji jest nowe twierdzenie Galileusza, że może **udowodnić** roczny ruch Słońca na podstawie obserwacji ruchu plam na powierzchni Słońca. Szczegółowe obserwacje tych plam prowadzone przez Galileusza, a jeszcze bardziej obserwacje Scheinera wykazały, że przewidywany ruch plam na Słońcu nie odbywa się po linii prostej równoległej do ekliptyki. W ciągu jednego kwartału zdają się wznosić po linii prostej nachylonej względem ekliptyki. W następnym kwartale wznoszą się po linii wygiętej ku górze, w kolejnym opadają po linii prostej, by w ostatnim opadać po linii wygiętej ku dołowi (zob. schemat na il. 10.3). Galileusz wykazał, że podstawową przyczyną zaginania się linii tych obserwowanych przesunięć był obrót Słońca wokół własnej osi, z nachyleniem osi obrotu wynoszącym około siedmiu stopni względem linii prostopadłej do płaszczyzny ekliptyki. Opierając się na zasadzie brzytwy Ockhama, mówiącej, że przy dwóch wyjaśnieniach danego zjawiska słuszne jest zwykle to wymagające mniejszej liczby założeń (wedle słów Galileusza: „cokolwiek można osiągnąć poprzez niewiele rzeczy, próżno czynić ich więcej”), głosił więc wyraźną przewagę systemu kopernikańskiego (nad ptolemejskim) dla wyjaśnienia tych obserwacji. Jako że Galileusz wpadł na ten akurat dowód ledwie kilka miesięcy przed oddaniem *Dialogu* do druku, jego wyjaśnienia są raczej niejasne i z pewnością niewystarczające. Wielu badaczy Galileusza było sceptycznych co do wartości tego dowodu. (Węgiersko-brytyjski autor Arthur Koestler posunął się nawet do zbesztania Galileusza za głupotę i nieuczciwość)^[166].

Nowsze, bardziej dogłębne analizy dowodu^[167] wykazały jednakże, że choć Galileusz nie ujął wszystkich istotnych ruchów plam słonecznych, faktycznie mogą one zostać użyte jako dowód na rzecz systemu kopernikańskiego. Co jednak ważniejsze, mimo że Galileusz tego nie

zrozumiał, dowód ten ostatecznie obalał tak system Tycho Brahe, jak i system ptolemejski. Z pewnością był to dowód znacznie silniejszy niż twierdzenie o przyptywach i odpływach, którym Galileusz poświęcił czwarty dzień *Dialogu*. Co ciekawe, Galileusz był doskonale świadom możliwości wyjaśnienia pływów działaniem Księżyca, jednak, nie dysponując teorią grawitacji, uważał idee takie jak ta Keplera – który mówił wprost o „siłach przyciągania” pomiędzy Księżycem a Ziemią – jako uciekanie się do „okultystycznych własności”. Koncepcja Keplera okazała się jednak bezpośrednią poprzedniczką teorii Newtona.



II. 10.3. Schemat pokazujący obserwowane drogi rocznego przemieszczania się plam na powierzchni Słońca w czterech kwadrach

W swym podsumowaniu czterodniowego maratonu dyskusyjnego Sagredo mówi:

Z rozważań ostatnich czterech dni otrzymujemy więc ważne bardzo argumenty, przemawiające na rzecz systemu Kopernika; spośród nich trzy zwłaszcza okazują się szczególnie przekonujące: pierwszy odnosi się do zatrzymywania się i ruchu wstecznego planet oraz ich zbliżania się i oddalania od Ziemi; drugi dotyczy ruchu obrotowego Słońca dookoła siebie i obserwowanych na nim plam, a trzeci zajmuje się zagadnieniem przyptywów i odpływów morza^[168].

Jak widzieliśmy, trzeci element dowodu (pływy) był w rzeczywistości błędny, drugi zaś (ruch plam na Słońcu) mógł być dowodem jeszcze mocniejszym, niż to Galileusz pojmował i był zdolny wyrazić. Z niewiarygodną przenikliwością Galileusz dodał jeszcze czwarty dowód: „czwarty mógłby być zaczerpnięty z dziedziny gwiazd stałych, gdyby drogą nadzwyczaj dokładnych doświadczeń wykryło się owe niezmiernie drobne zmiany, które Kopernik uważa za niedostrzegalnie małe”^[169]. Galileusz przewidział tu, że te małe przesunięcia paralaksy względem gwiazd tła, wynikające z ruchu Ziemi dookoła Słońca, będzie można kiedyś zmierzyć. I tak się stało.

Można się jednak zastanowić, jak Galileusz mógł sobie pozwolić zakończyć swoje dzieło propagowaniem modelu Kopernika? Przecież zakaz nałożony na niego w roku 1616 przez Seghizziego wprost zakazywał mu czegoś podobnego. Ryzyko sprowadzenia na siebie surowej kary kościelnej było zbyt wielkie. Galileusz zmuszony był więc zakończyć zastrzeżeniami i wątpliwościami, które w praktyce negowały całą zawartość księgi! Wyrzeczenie się to najwyraźniej deklaruje Simplicio:

Wiem, że wy obaj na pytanie, czy Bóg swoją nieskończoną wszechmocą i mądrością mógł przyznać elementowi wody owe ruchy zmienne, które w nim dostrzegamy, i to innym sposobem, aniżeli wprawiając w ruch zawierające ją zbiorniki, odpowiedzieliście, jestem tego pewien, że i mógłby, i umiałby tego dokonać wieloma sposobami, dla naszego umysłu nawet niewyobrażalnymi. Na mocy tego wysnuwam bezpośredni wniosek, że byłoby zbyt śmiałością chcieć ograniczać i zacieśniać potęgę i mądrość boską do poziomu ludzkich urojeń^[170].

Był to niemalże dokładny cytat ze słów papieża Urbana VIII. By dopełnić tego wymuszonego, nienaukowego stwierdzenia, Galileusz kazał Salviatiemu całkowicie zgodzić się z Simpliciem i stwierdzić, że „dalecy jesteśmy od poznania istoty dzieł Jego ręki” i że tym bardziej winniśmy podziwiać Boga, „im mniej czujemy się zdolni do przeniknięcia głębokich otchłani Jego nieskończonej mądrości”^[171].

Galileusz mógł sądzić, że dzięki powtórzeniu poglądów samego papieża na brak zdolności człowieka do poznania całego kosmosu, oddał, co musiał, na rzecz filozofii geocentrycznej, przynajmniej w pewnej mierze. Jednakże nie docenił zaciekleści swoich wrogów, którzy musieli dostrzec, że przyznanie niemożności zrozumienia Wszechświata włożone zostało w usta Simplicia, z którego drwiono w całym tekście *Dialogu*.

Co ważniejsze, usunięcie ludzi z centralnego miejsca w kosmosie było aktem zbyt brutalnym, by mogły go załagodzić jakieś filozoficzne uprzejmości na końcu długiej debaty, toczony w zupełnie innym tonie.

Niektórzy dzisiejsi historycy nauki znaleźli inne zastrzeżenie do konkluzji *Dialogu*. Uważali „wyjaśnienia” Galileusza za oznakę dwulicowości i tchórzostwa. Nie mógłbym się bardziej nie zgodzić. *Dialog* odważnie wyraża prawdziwą opinię Galileusza na temat, którego poruszania mu zabraniano. Nie ma wątpliwości, że delikatna próba odmiennego rozłożenia akcentów we wstępie i zakończeniu została narzucona mu przez przyjaciół oraz tych, którzy pragnęli zapewnić możliwość publikacji dzieła. Galileusz mógłby uniknąć wszystkich nieszczęść, smutku i cierpienia, które miały nadejść, gdyby po prostu był mniej wojowniczy albo gdyby *Dialogu* nie publikował. Był jednak tylko człowiekiem, a jego poczucie osobistej dumy ze swych odkryć i niekontrolowana pasja wobec tego, co uważał za prawdę, były w nim zbyt silne, by miał po prostu zrezygnować. Dla Galileusza zadanie przekonania wszystkich o słuszności modelu kopernikańskiego musiało przybrać postać historycznego obowiązku. To właśnie dlatego napisał *Dialog* (jak czynił to z większością innych książek) po włosku, a nie po łacinie, gdyż w ten sposób mógł go przeczytać każdy piśmienny, zainteresowany nim Włoch. Zrobił, co mógł, by przekazać piękno i racjonalną spójność Wszechświata, ostateczną ocenę jednak pozostawił czytelnikowi, jak to Salviati bardzo wyraźnie stwierdza pod koniec trzeciego dnia:

Dowodom tym nie chcę nadawać miana przekonujących ani nieprzekonujących, ponieważ, jak nieraz zaznaczałem, zamiarem moim nie było podanie rozwiązania tak doniosłego zagadnienia, ale jedynie przytoczenie przyrodniczych i astronomicznych uzasadnień, które mogę podać na korzyść jednego i na korzyść drugiego stanowiska, pozostawiając decyzję innym: nie powinna ona wypaść w swym wyniku dwuznacznie, wobec tego, że jedno z dwóch stanowisk musi być bezwarunkowo prawdziwe, a drugie z konieczności błędne^[172].

Historia istotnie dowiodła, że Galileusz miał rację, ale mieć rację to czasami za mało. Z pewnością nie oszczędziło mu to trudów i cierpienia, jakie czekały go w roku następnym.

NADCIĄGAJĄCA BURZA

Jak można się było spodziewać, zwolennicy Galileusza entuzjastycznie zareagowali na ukazanie się *Dialogu*. Może najbardziej Benedetto Castelli, który był nie tylko dobrym matematykiem i zadeklarowanym zwolennikiem heliocentryzmu, ale też nieustannie wspierał swojego dawnego nauczyciela. Jednakże nie minęły cztery miesiące od czasu oddania książki do druku, a zaczęły napływać niepokojące wieści.

Zacząło się od listu od ojca Riccardiego do florenckiego inkwizytora Clemente Egidiego, którego poproszono o natychmiastowe wstrzymanie dystrybucji dzieła do czasu przesłania z Rzymu pewnych poprawek. Ten złowróźbny akt był skutkiem serii wydarzeń, które miały zrodzić w umyśle papieża podejrzliwość i wrogość wobec Galileusza.

Pierwszy incydent dotyczył przyjaciela Galileusza, Giovanniego Ciampolego. Popierając kardynałów skłaniających się ku Hiszpanii, Ciampoli stanął w opozycji do zwykle profrancuskiej polityki papieża, tracąc w ten sposób sympatię i zaufanie Urbana VIII. Ponadto Ciampoli napisał list, w którym krytykował styl sprawowania pontyfikatu, dodając w ten sposób do papieskiej niechęci także element osobisty. Po drugie, do papieża zaczęły docierać wieści, przekazywane szczególnie przez jezuickich oponentów Galileusza, że zawartość *Dialogu* była inna od tego, której oczekiwał Urban VIII. Podkreślono papieżowi, że jego argument o niemożności zrozumienia Wszechświata i niezdolności ludzi do udowodnienia któregośkolwiek z teoretycznych systemów został w *Dialogu* potraktowany pogardliwie. Nie tylko zaprezentowano go marginalnie w całym tekście, ale do tego włożono w usta Simplicia, z którego drwiono w całym tekście. Wreszcie, na skutek raczej paranoicznego nastroju papieża w tym czasie, Urban VIII źle zinterpretował nawet pieczęć wydawcy na stronie tytułowej – złożonej z trzech delfinów trzymających nawzajem w pyskach ogony (zob. u dołu na il. 10.1) – jako aluzji do jego nepotyzmu względem swych bratanków. Skutkiem tych trzech niepokojących wydarzeń było to, że w sierpniu 1632 roku w kręgach kościelnych Rzymu mówiło się już o opóźnieniu dystrybucji książki albo nawet jej całkowitym zakazaniu. Szczególnie ojcowie jezuiti mieli czynnie działać na rzecz zakazania książki i „ukarania go [Galileusza] z największą surowością”. Tymczasem ojciec Riccardi usilnie starał się dowiedzieć, jak wiele egzemplarzy *Dialogu* zostało wydrukowanych i komu zostały wysłane, by móc je wszystkie wytropić.

Co uczynił Galileusz na wieść o wszystkich tych negatywnych wydarzeniach? Mógł bardzo niewiele: poprosił florenckiego ambasadora w Rzymie Niccoliniego oraz samego wielkiego księcia Ferdynanda II o zaprotestowanie przeciwko restrykcjom narzuconym na dzieło, które wcześniej uzyskało wszystkie niezbędne pozwolenia i zatwierdzenia. Niccolini istotnie spotkał się kilkakrotnie z papieskim bratankiem, kardynałem Franceskiem Barberinim. Dowiedziawszy się, że do zbadania książki powołano komisję złożoną wyłącznie z osób nieprzychylnych Galileuszowi, zażądał dodania do jej składu „kilku bardziej neutralnych osób”. Ambasador nie otrzymał żadnych zapewnień.

W początkach września^[173] Filippo Magalotti, spokrewniony z rodziną Barberinich i przyjaciel zarówno Galileusza, jak i Maria Guiduccięgo, dowiedział się wreszcie od ojca

Riccardiego, jakie są główne zarzuty wobec *Dialogu*. Poza umniejszeniem roli poglądów papieża w książce zarzucano jej, że wstęp w niewystarczający sposób równoważy opinie Kopernika wyrażone w głównej części *Dialogo sopra* – zwłaszcza że wstęp wydawał się, i w rzeczywistości był, dodany dopiero po napisaniu książki. Na tym etapie Magalotti wciąż wyrażał ostrożny optymizm, że „z jakąś drobnostką usuniętą lub dodaną dla większej ostrożności [...] książka pozostanie wolna”. Radził nie próbować wymusić żadnego rozstrzygnięcia, ale czekać, aż emocje opadną. Jednak na skutek nieszczęśliwego zbiegu okoliczności stało się wręcz przeciwnie.

Ambasador Niccolini musiał się spotkać z papieżem w innej sprawie, jednakże spotkanie to przebiegało w coraz ostrzejszej atmosferze, przynosząc w końcu katastrofalne konsekwencje. Jak pisał sfrustrowany Niccolini: „Gdy omawialiśmy te delikatne kwestie Świętego Oficjum, Jego Świątobliwość wybuchł ogromnym gniewem i nagle powiedział mi, że nawet nasz Galileusz ośmielił się zapuścić tam, gdzie nie był powinien, w najpoważniejszy i najbardziej niebezpieczny temat, którego w tym czasie poruszać nie należało”^[174]. Zaskoczony tym wybuchem – i nieświadom, że do tego czasu Ciampoli wypadł z papieskich łask – Niccolini popełnił błąd, próbując argumentować, że *Dialog* został opublikowany za zgodą Riccardiego i Ciampolego. To ugodziło Urbana VIII do żywego. Rozwścieczony krzyknął, że „został oszukany przez Galileusza i Ciampolego” i że „zwłaszcza Ciampoli ośmielił się mu powiedzieć, że Galileusz gotów był wykonać wszystko, co Jego Świątobliwość nakazał, i że wszystko było w porządku”. Wszystkie próby Niccoliniego, by przekonać papieża, by ten dał Galileuszowi szansę wytłumaczenia się, przeszły mimo uszu. Papież krzychał, że „tak nie jest w zwyczaju” i że „on [Galileusz] bardzo dobrze wie, gdzie leżą trudności, jeśli chce je poznać, ponieważ rozmawialiśmy [tu użył *pluralis maiestatis*] z nim o tym i dowiedział się o nich od nas”.

Dalsze próby Niccoliniego, by przynajmniej złagodzić cios, zderzyły się ze ścianą. Papież zdradził, że powołał komisję w celu zbadania książki „słowo po słowie, jako że zajmuje się ona jednym z najbardziej perwersyjnych tematów, na jaki można było natrafić. Wreszcie, powtarzając zarzut, że został oszukany przez Galileusza, Urban VIII dodał, że właściwie zrobił Galileuszowi przysługę, mianując specjalną komisję, zamiast wysłać sprawę bezpośrednio do inkwizycji.

Wobec tego fiaska Niccolini postanowił za radą Riccardiego powstrzymać się od kolejnych prób ułagodzenia papieża i polegać wyłącznie na wysiłkach samego Riccardiego zmierzających do wprowadzenia do książki pewnych poprawek, tak by stała się bardziej możliwa do przyjęcia. Riccardi wydawał się mniej niepokoić o skład komisji (do której sam należał), oceniając, że przynajmniej dwóch innych potraktuje Galileusza uczciwie. W tym założeniu się mylił, jako że jezuita Melchior Inchofer (najpewniej także członek komisji) był zdeklarowanym wrogiem heliocentryzmu.

W każdym razie taka była sytuacja na początku września 1632 roku. Sprawy wyglądały mało zachęcająco, były jednak pewne podstawy do ostrożnego optymizmu. Wówczas jednak wybuchła prawdziwa bomba.

Jak pamiętamy, 16 lat wcześniej Galileusz został wezwany do pałacu Roberta Bellarmina, gdzie po ostrzeżeniu komisarz generalny Świętego Oficjum Michelangelo Seghizzi niepotrzebnie wydał Galileuszowi surowy zakaz bronięcia systemu kopernikańskiego w jakiegokolwiek publikacji czy w nauczaniu. Dokument zawierający ten zakaz – i podporządkowanie się mu przez Galileusza – został w połowie września w jakiś sposób wydobyty z watykańskich archiwów i przekazany pod roz wagę papieskiej komisji. Wobec wypłynięcia tej informacji szanse na to, że cała sprawa zakończy się jedynie wprowadzeniem do *Dialogu* kilku poprawek, szybko zaczęły maleć. Na posiedzeniu Kongregacji Świętego Oficjum 23 września informowano, że Galileusz „przebiegle milczał na temat zakazu^[175] nałożonego nań przez Święte Oficjum w roku 1616, który brzmiał: wyrzec się całkowicie wspomnianej opinii, że Słońce jest w centrum świata i pozostaje nieruchome, a Ziemia się porusza, nie utrzymywając jej, nie nauczać i nie bronić w jakikolwiek sposób, ustnie czy pisemnie. W przeciwnym razie Święte Oficjum rozpocznie przeciw niemu postępowanie. Wspomniany Galileusz przystał na to i obiecał tego przestrzegać”. Zmarły w roku 1625 Seghizzi zdawał się prześladować Galileusza nawet zza grobu.

Wobec tych nowych dowodów reakcja papieża była szybka. Posłał do florenckiego inkwizytora rozkaz dla Galileusza, by ten udał się do Rzymu na cały październik i stanął przed komisariatem generalnym Świętego Oficjum w celu zdania sprawy. Zszokowany tym surowym rozkazem Galileusz zrozumiał, że musi przynajmniej formalnie okazać posłuszeństwo. Jednocześnie zamierzał zrobić wszystko, co w jego (i jego przyjaciół) mocy, by uniknąć konieczności podróży do Rzymu. Doskonale wiedział, że nie może to przynieść nic dobrego. W ramach tych wysiłków i działań na zwłokę – ale także ze względu na naprawdę zły stan zdrowia – 13 października posłał list do kardynała Francesca Barberiniego, w którym skarżył się, że owoce jego studiów i pracy zmieniane są „w poważne oskarżenia psujące reputację”, co, jak pisał, przyniosło niezliczone bezsenne noce. Galileusz emocjonalnie zaapelował do Barberiniego, by Kościół zezwolił mu na przesłanie szczegółowych wyjaśnień wszystkich jego pism lub pozwolił mu stanąć przed inkwizytorem i jego ludźmi we Florencji, nie zaś w Rzymie.

Ambasador Niccolini, który miał doręczyć list Galileusza kardynałowi, początkowo wahał się z obawy, że list ten może bardziej zaszkodzić, niż pomóc. Skonsultowawszy się jednak z byłym uczniem Galileusza Castellim, ostatecznie go przekazał. Jednocześnie Niccolini i Castelli spotykali się z różnymi kościelnymi dostojnikami – Niccolini nawet z samym papieżem – w desperackiej próbie oszczędzenia 68-latkowi podróży do Rzymu. Wszystkie interwencje na rzecz Galileusza jednakże spełzły na niczym. Papież podkreślał, że Ciampoli i Riccardi „zachowali się źle” i zwiedli go co do *Dialogu*. W odwecie 23 listopada Ciampoli został mianowany gubernatorem małego miasteczka i praktycznie wygnany z Rzymu. Do Wiecznego Miasta nigdy nie powrócił.

Jeśli chodzi o Galileusza, papież polecił florenckiemu inkwizytorowi zobowiązać go do przybycia do Rzymu, pozwalając jedynie na odłożenie podróży o miesiąc. W ostatniej próbie, podjętej 17 grudnia, Galileusz wysłał przygotowany przez trzech lekarzy raport, który stwierdzał, że podróż pogorszyłaby jego i tak poważny stan. Jednakże w tym momencie Urban VIII nie zamierzał ustępować. W ostatecznej próbie zastraszenia Galileusza zaproponował posłanie do niego własnych lekarzy – na koszt Galileusza! – a jeśli ci uznają, że może podróżować, zostanie przetransportowany do Rzymu „uwięziony i w kajdanach”. Wobec tej groźby nawet wielki książę i jego sekretarz powiadomili Galileusza: „ponieważ ostatecznie

rzeczą właściwą jest słuchać się wyższej zwierzchności, Jego Wysokość [książę] z żalem informuje, że nie może sprawić, byście nie musieli jechać”. Wielki książę mógł jedynie pomóc w organizacji podróży i zapewnić nocleg w rezydencji ambasadora.

Rozumiejąc, że nie ma już wyjścia, i poważnie obawiając się konsekwencji podróży do Rzymu, Galileusz napisał testament. Swoim dziedzicem wyznaczył syna Vincenza. Napisał też do swego paryskiego przyjaciela^[176], Éliego Diodatiego, który pomagał w publikacji dzieł Galileusza poza Włochami, z prośbą: „Jestem pewien, że zostanie on [*Dialog*] zakazany, choć aby uzyskać nań zgodę, osobiście udałem się do Rzymu i dostarczyłem go do rąk pana Pałacu Apostolskiego”.

20 stycznia 1633 roku Galileusz wyruszył do Rzymu, jednak z powodu szalejącej zarazy musiał przed wjazdem do Państwa Kościelnego odbyć kwarantannę, co było bardzo długie i nieprzyjemne. Do Rzymu dotarł zatem dopiero 12 lutego, na szczęście miło powitany przez ambasadora Niccoliniego i jego małżonkę w ich wygodnym domu. Po spotkaniach z kilkoma dostojnikami kościelnymi i uzyskaniu wskazówek w ciągu następnych tygodni Galileusz niemal nie opuszczał rezydencji, jako że kardynał Francesco Barberini odradzał mu spotkania towarzyskie, lękając się, że „może to spowodować szkody i podejrzenia”.

Gdy wraz z upływem czasu Galileusz nie otrzymywał jakichkolwiek wieści, jego nadzieje na względnie łagodne i spokojne rozwiązanie całej sprawy nieco wzrosły. Podnosił go na duchu również fakt, że pozwolono mu przebywać w rezydencji ambasadorskiej, nie zaś w siedzibie Świętego Oficjum. W swej naiwności badacz nie rozumiał, że skoro Kościół zadał sobie trud ze sprowadzeniem Galileusza do Rzymu, nie pozwoli, by sprawa ucichła. Wysiłki Niccoliniego zmierzające do uzyskania szybkiego rozstrzygnięcia poprzez ponowną audiencję u papieża nic nie dały. Urban VIII powtórzył swe stanowisko: „Niech Bóg wybaczy signor Galileuszowi za mieszanie się w te tematy”, jako że „Bóg jest wszechmocny i może uczynić wszystko; jeśli jednak jest On wszechmocny, dlaczegoż pragniemy Go krępować?”^[177]. Bezkompromisowe stanowisko papieża brzmiało zatem następująco: jakiekolwiek teoretyczne zrozumienie Wszechświata było niemożliwe.

Stan niepewności i niepokoju trwał około dwóch miesięcy. Na początku kwietnia jednakże Galileusz został wezwany do Świętego Oficjum i 12 kwietnia stanął przed komisarzem generalnym. Jedyne dobre wieści, jakie Niccolini mógł przekazać do Florencji, donosiły, że Galileusz znalazł się w komnatach oskarżyciela, nie zaś w celach, w jakich zwykle umieszczano przestępców. Oskarżyciel pozwolił też Galileuszowi na korzystanie z pomocy służącego; posiłki donoszono mu z tokańskiej ambasady.

W takich okolicznościach rozpocząć miał się jeden z najślawniejszych – a może jeden z najbardziej osławionych – procesów w dziejach.

PROCES

Proces Galileusza rozpoczął się 12 kwietnia, zakończył zaś 22 czerwca 1633 roku. Same przesłuchania odbyły się podczas trzech rozpraw, 12 i 30 kwietnia oraz 10 maja. Papieską decyzję uzyskano 16 czerwca, a sam wyrok ogłoszono sześć dni później. Mimo że kluczowe zarzuty dotyczyły nieposłuszeństwa wobec zakazów Kościoła, żadne inne wydarzenie równie jasno nie ukazało starcia pomiędzy naukowym rozumowaniem a władzą religijną. Echa tego procesu wybrzmiewają po dziś dzień.

Inkwizycja albo raczej Kongregacja Świętego Oficjum składała się z dziesięciu kardynałów mianowanych przez papieża. Przesłuchaniami kierował komisarz generalny, przyszły kardynał, dominikanin Vincenzo Maculani (który był architektem), wspierany przez oskarżyciela, Carla Sinceriego. Jak zobaczymy, choć mamy dość szczegółowy opis tego, co wydarzyło się na sali sądowej podczas każdej z rozpraw, nie mamy niestety dostępu do być może mających kluczowe znaczenie informacji zakulisowych.

Po kilku wstępnych pytaniach^[178], na które Galileusz odpowiedział, przyznając, że – jak się spodziewa – został wezwany przed Święte Oficjum z powodu swojej ostatniej publikacji, *Dialogu*, prokurator niezwłocznie sięgnął po to, co uważał za swoją atutową kartę. W serii pytań Maculani skupił całą uwagę na zakazie z roku 1616 – dokumencie odgrzebanym kilka miesięcy wcześniej w archiwach.

Jako że dokument ten odegrał ogromną rolę w procesie, warto przypomnieć serię wydarzeń, która doprowadziła do jego powstania. Na naradzie inkwizycji 25 lutego 1616 roku papież Paweł V rozkazał kardynałowi Bellarminowi wezwać Galileusza i ostrzec go, że musi porzucić doktrynę kopernikańską. *Tylko w przypadku, gdyby Galileusz odmówił*, komisarz generalny Michelangelo Seghizzi miał wydać formalny zakaz mówiący, że Galileuszowi nie wolno bronić, nauczać heliocentryzmu w jakikolwiek sposób ani o nim dyskutować. Gdyby astronom sprzeciwił się zakazowi, miał zostać aresztowany i postawiony w stan oskarżenia. Na spotkaniu inkwizycji 3 marca Bellarmino poinformował, że Galileusz ugiął się zaraz po usłyszeniu ostrzeżenia, że ma zaprzestać wspierania heliocentryzmu.

Nowy dokument przedstawiony na procesie, z 26 lutego 1616 roku, opisał przebieg wydarzeń z jedną istotną różnicą. Stwierdzał on, że *natychmiast po* ostrzeżeniu Bellarmina Seghizzi interweniował i nakazał Galileuszowi porzucić poglądy Kopernika i nie utrzymywać, nie bronić ani nie nauczać ich w jakikolwiek sposób, czego Galileusz obiecywał przestrzegając. Dokument zdawał się opisywać raczej przedwczesną interwencję komisarza generalnego, zapewne wynikającą z krótkiego zawahania Galileusza po usłyszeniu ostrzeżenia Bellarmina. Dokument ten był też sprzeczny z raportem samego Bellarmina dla inkwizycji oraz listem Bellarmina do Galileusza z 26 maja 1616 roku. Rozbieżności te zrodziły wiele teorii spiskowych^[179], sugerujących, że formalny zakaz mógł zostać sfałszowany w roku 1616 lub 1632. Jednakże analiza grafologiczna dokumentu dokonana w roku 2009 potwierdziła, że notariusz Świętego Oficjum Andrea Pettini zarejestrował wszystkie dokumenty w roku 1616, przez co wszelkie podejrzenia o fałszowanie dowodów procesowych należy odrzucić.

Zapytany wprost o to, co zakomunikowano mu w lutym 1616 roku, Galileusz odpowiedział bez wahania: „W miesiącu lutym 1616 roku pan kardynał Bellarmino oznajmił mi, że opinia Kopernika pojmowana absolutnie była sprzeczna z Pismem Świętym, dlatego też nie powinna być utrzymywana ani broniona, jednak może być używana *przypuszczalnie* [podkreślenie dodane]. Będąc posłusznym wobec tego, jestem w posiadaniu zaświadczenia napisanego przez samego pana kardynała Bellarmina, z 26 maja 1616 roku, w którym stwierdza on, że opinia Kopernika nie może być utrzymywana ani broniona jako sprzeczna z Pismem Świętym. Przedkładam kopię tego zaświadczenia, oto ona”. W tym momencie Galileusz wręczył kopię listu Bellarmina, o której istnieniu Maculani nie wiedział. Dokument ten mógł odegrać kluczową rolę z prawnego punktu widzenia, jako że nakaz wydany przez komisarza generalnego Seghizziego (w obecności Bellarmina) mówił, by „nie utrzymywać jej [opinii Kopernika], nie nauczać i nie bronić w jakikolwiek sposób, ustnie czy pisemnie”, ale list Bellarmina używał znacznie łagodniejszej formuły. Wyrażnie zaskoczony Maculani starał się naciskać na Galileusza pytaniem, czy w spotkaniu owym brały udział inne osoby. Galileusz odpowiedział, że było obecnych kilku ojców dominikanów, których nie znał ani też nie widział od tamtego dnia. Maculani zapytał Galileusza wprost o treść zakazu. Odpowiedź Galileusza, która brzmi szczerze, nie została sformułowana w sposób najbardziej korzystny dla jego obrony:

Nie przypominam sobie, by taki nakaz został przedstawiony mi w jakikolwiek inny sposób niż ustnie przez pana kardynała Bellarmino. Jak pamiętam, nakaz głosił, że nie wolno mi utrzymywać czy bronić opinii Kopernika, a może nawet, że nie wolno mi jej nauczać. Co więcej, nie przypominam sobie, by znajdowało się tam stwierdzenie „w jakikolwiek sposób”, ale być może tam było; nie myślałem o nim ani nie zachowałem go w pamięci, otrzymawszy kilka miesięcy później od pana kardynała Bellarmina zaświadczenie z 26 maja, które przedłożyłem, i w którym wyjaśniony jest dekret zakazujący mi utrzymywania lub obrony wspomnianej opinii. Jeśli chodzi o dwa inne, wymienione teraz stwierdzenia we wspomnianym zakazie nie zachowałem ich w pamięci, jak sądzę, dlatego, że nie ma ich we wspomnianym zaświadczeniu, na którym się opierałem i które zatrzymałem jako pamiątkę^[180].

Niestety, dopuszczając możliwość, że nakaz mógł być bardziej surowy niż list Bellarmina, Galileusz nieświadomie osłabił ochronę, jaką dawały mu łagodniejsze sformułowania Bellarmina. Bez tego najwyraźniej szczerzego, acz pełnego wahania zeznania, zaistniałaby niejasność prawna związana z obydwoma dokumentami – listem Bellarmina i dokumentem zakazu – które nie były ze sobą zgodne. Trudno pojąć, dlaczego Galileusz postanowił przyznać z zastrzeżeniami coś, co wydarzyło się wiele lat wcześniej i czego miał prawo dokładnie nie pamiętać. Być może błędnie uznał, że nie było to takie ważne, zważywszy na linię obrony, jaką zamierzał przyjąć. Istotnie, kolejna seria pytań dotyczyła kwestii *imprimatur* – czyli zgody na napisanie i opublikowanie *Dialogu*.

Pierwsze pytanie było zapewne najbardziej problematyczne. Galileusz został zapytany, czy zwrócił się z prośbą o zgodę na napisanie dzieła. Najprostsza odpowiedź brzmiała, rzecz jasna, „nie”. Jednakże przyznanie tego bez wyjaśnienia, wraz z dominującym przeświadczeniem, że książka ta propagowała heliocentryzm, byłoby równoznaczne z przyznaniem się do winy. Galileusz postanowił zatem oprzeć się na tym, że dodał wstęp i zakończenie, które czyniło jego stanowisko w sprawie heliocentryzmu nieostatecznym, a jego poparcie dla niego nie zostało wyrażone wprost i dobitnie. Twierdził zatem, że nie uważał, by potrzebna mu była zgoda, jako że jego celem nie było popieranie heliocentryzmu, ale jego obalenie. Każdy dzisiejszy prawnik powiedziałby Galileuszowi, że użycie słowa „obalenie” nie brzmiało nazbyt wiarygodnie, zważywszy na faktyczną zawartość *Dialogu*. Zeznanie Galileusza musiało wzbudzić zdziwienie u wielu obecnych na sali sądowej.

Dlaczego Galileusz powiedział coś takiego? Trudno ocenić, co myślał sobie zagrożony uwiezieniem stary człowiek. Zapewne próbował nadać większą wagę swemu stwierdzeniu ze wstępu, gdzie wyraził rzekome poparcie dla dekretu przeciwko heliocentryzmowi z 1616 roku. Jest też możliwe, że w rzeczywistości użył słabszego określenia, a słowo „obalić” zapisali urzędnicy kościelni protokołujący zeznania, próbujący ukazać Galileusza jako przebiegłego manipulantą.

Zamiast starać się zaprzeczyć Galileuszowi, Maculani przeszedł do kolejnego pytania. Dotyczyło ono tego, czy Galileusz ubiegał się o zgodę na druk książki. Na to Galileusz miał odpowiedź, która brzmiała przekonująco: miał nie tyle jedno *imprimatur*, ile aż dwa. Jedno pochodziło od prefekta Domu Papieskiego Niccola Riccardiego z Rzymu, drugie zaś od inkwizytora Florencji Clemente Egidiego. To w zasadzie powinno bardzo mocno świadczyć na rzecz Galileusza. Czy Kościół rzeczywiście mógłby potępić książkę dwukrotnie zatwierdzoną przez kościelnych urzędników odpowiadających za cenzurę?

Doskonale rozumiejąc problem, z jakim mierzyło się oskarżenie, Maculani próbował potwierdzić, że starając się o wymagane zgody, Galileusz działał w złej wierze. Zapytał więc Galileusza, czy zdradził Riccardiemu istnienie zakazu z 1616 roku. Galileusz odparł, że nie, ponownie oświadczając, że nie uważał tego za konieczne, jako że jego celem nie była obrona

heliocentryzmu, ale wykazanie, że żaden model świata nie może być uznany za ostateczny – dokładnie zgodnie z poglądami papieża. Tu Galileusz popełnił zapewne kolejny błąd taktyczny. By zachować spójność ze swymi poprzednimi zeznaniami, mógł powiedzieć, że nie powiadomił Riccardiego o zakazie z 1616 roku, ponieważ o nim po prostu nie pamiętał. Liczne okazje wykorzystania luk prawnych, jakie zaprzepaścił Galileusz podczas procesu, rodzą wrażenie, że jego odpowiedzi mogły być szczere, przynajmniej z jego punktu widzenia; względnie zostały niewłaściwie zapisane w tworzonym protokole.

Po tej nierozstrzygniętej wymianie dobiegła końca pierwsza rozprawa. Po jej zakończeniu zgodnie z protokołem poproszono Galileusza o podpisanie zeznań, po czym zabrano go do aresztu w klasztorze dominikanów Santa Maria sopra Minerva, miejscu wybranym przez Święte Oficjum na proces.

Z obiektywnego punktu widzenia można by argumentować, że pierwsza rozprawa zakończyła się prawnym remisem. Maculani z pewnością zdołał zaskoczyć i przerazić Galileusza zaprezentowaniem pisemnego zakazu Seghizziego, Galileusz też przedstawił własną niespodziankę w postaci listu Bellarmina. Jako że *Dialog* składał się z krytycznej analizy argumentów za modelem Kopernika i przeciw niemu, mógł być uznawany za naruszenie zakazu „nauczania” zawartego w dokumencie Seghizziego. Jednocześnie Galileusz mógł twierdzić, że był ściśle posłuszny listowi Bellarmina, który zakazywał jedynie zdecydowanego poparcia dla heliocentryzmu. Ponieważ w czasie procesu Bellarmino i Seghizzi już nie żyli, dwa sprzeczne dokumenty tworzyły impas, z którego nie było łatwego wyjścia. Dwa pozwolenia na wydrukowanie książki – jedno przyznane rzekomo przez Riccardiego w Rzymie (choć nieco problematyczne, bo dzieło zostało wydrukowane we Florencji) i drugie przez Egidiego we Florencji – komplikowały sprawę jeszcze bardziej i musiały wzbudzić u Maculaniego głębokie obawy przed dalszym etapem procesu.

Możemy się zastanawiać, dlaczego Egidio i Riccardi dali *imprimatur*, zważywszy na zawartość książki, którą kościelni dostojnicy z pewnością uważali za podejrzaną. Można jedynie spekulować, że świadomi dość bliskiej przyjaźni pomiędzy Urbanem VIII a Galileuszem do mniej więcej roku 1630 musieli założyć, że książka otrzymała co najmniej domniemaną zgodę papieską, zwłaszcza że włączono do niej poglądy samego papieża (choć włożono je w usta Simplicia). Niestety, do roku 1633 okoliczności personalne i polityczne całkowicie się zmieniły. Decyzja Egidiego wynikała też niemal na pewno z faktu, że Galileusz od dawna należał do ulubieńców wielkiego księcia.

Trzech członków specjalnej komisji, powołanej dla dokładnego zbadania *Dialogu* w celu ustalenia, czy Galileusz utrzymywał, nauczał czy bronił w jakikolwiek sposób stwierdzenia, że Słońce jest nieruchome, a Ziemia się porusza, wydało 17 kwietnia swój katastrofalny dla Galileusza raport. Doszli do wniosku, że książka w sposób oczywisty naruszała zakaz Seghizziego z 1616 roku, mimo że dwóch z nich nie potrafiło określić w sposób pewny, że Galileusz *utrzymywał* potępione poglądy kopernikańskie.

Raport jezuita Melchiora Inchofera, zadeklarowanego przeciwnika modelu Kopernika^[181] oraz zwolennika Christopa Scheinera, był szczególnie długi, niebywale szczegółowy i absolutnie pogrążający. Rozpoczynał się od poważnego oskarżenia: „Jestem zdania, że Galileusz nie tylko naucza i broni nieruchomości lub spoczynku Słońca w centrum Wszechświata oraz stwierdzenia, że Ziemia obraca się wokół niego własnym ruchem, ale także jest mocno podejrzany o zdecydowane sprzyjanie tej opinii, a nawet jej *utrzymywanie*” [podkreślenie dodane]. Inchofer przypuszczał też, że jednym z celów Galileusza był atak na Scheinera, który pisał teksty przeciwko heliocentryzmowi. Jak można się było spodziewać, Kongregacja Indeksu zatwierdziła raport komisji już 21 kwietnia.

Odkryty dopiero w roku 1998 (a opublikowany w roku 2001) w archiwach Kongregacji Nauki Wiary list zrodził spekulacje co do kolejnych wydarzeń podczas procesu. Napisany przez Maculaniego i adresowany do kardynała Francesca Barberiniego list nosił datę 22 kwietnia, czyli dzień po zatwierdzeniu przez Kongregację osądu nad *Dialogiem*. Maculani opisywał sytuację raczej ze współczuciem:

Wczorajszego wieczora Galileusza trapił atak bólu; dziś raniem też krzyczał. Odwiedziłem go dwukrotnie i otrzymał więcej leku. Każę mi to myśleć, że sprawa winna zostać doprowadzona do końca bardzo szybko, i szczerze uważam, że powinno się tak stać w świetle poważnego stanu tego człowieka. Wczoraj już Kongregacja wydała decyzję o książce; ustalono, że na jej łamach broni on i naucza opinii odrzuconej i potępionej przez Kościół oraz że autor czyni się przez nią podejrzany o utrzymywanie jej. Dlatego też sprawę można doprowadzić do szybkiego rozstrzygnięcia, co, jak sądzę, jest i Waszym zamiarem w posłuszeństwie wobec papieża^[182].

Innymi słowy, Maculani zaczął poszukiwać sposobu na zakończenie procesu tak szybko, jak to możliwe, uznając, że pewien zakres winy udało się już ustalić. W XVII wieku, tak jak i dzisiaj, prostą i jasną metodą skrócenia postępowania prawnego jest zawarcie ugody z oskarżonym.

Jeden z badaczy Galileusza zasugerował zatem^[183], że dokładnie to chciał osiągnąć Maculani: Galileusz miał przyznać się do jakichś względnie drobnych win, takich jak „pochopność” przy pisaniu *Dialogu*, oskarżenie zaś zasugerowałoby łagodny wymiar kary. List napisany przez Maculaniego do kardynała Francesca Barberiniego z 28 kwietnia wspiera, jak się zdaje, tę interpretację. Maculani opisuje w nim najpierw to, że udało mu się przekonać kardynałów z Kongregacji Świętego Oficjum, „by poradzić sobie pozaprawnie z Galileuszem”^[184]. Następnie dodaje, że po spotkaniu z Galileuszem ten ostatni także „jasno rozumiał, że zbłądził i że posunął się w swej książce zbyt daleko”. Maculani konkluduje, że jego zdaniem proces może zostać „rozstrzygnięty bez trudności”; sąd zachowa reputację, Galileusz zaś będzie świadom, że wyrządzono mu przysługę. Wszystko zmierzało więc, jak się zdaje, do prędkiego i względnie łagodnego zakończenia procesu, z tym że – jak pisał Maculani – „[Galileusz] będzie mógł odbywać wyrok więzienia we własnym domu, jak wspominała Wasza Eminencja [kardynał Barberini]”.

Jeśli Maculani i Galileusz rzeczywiście zawarli jakąś ugodę, wówczas przebieg dwóch kolejnych rozpraw powinien był być ustalony: na drugiej rozprawie Galileusz powinien był przyznać się do winy, po czym na następnej rozprawie umożliwiono by mu obronę. Proces istotnie zdawał się przebiegać w ten sposób. Na drugiej rozprawie Galileusz poprosił o zgodę na wygłoszenie oświadczenia; gdy ją otrzymał, wyjaśnił, że od czasu pierwszej rozprawy analizował *Dialog*, aby się upewnić, czy nieświadom nie naruszył zakazu z 1616 roku. Miał dzięki temu odkryć: „szereg miejsc napisanych w taki sposób, iż czytelnik, nieświadom moich zamiarów, miałby powody sformułować opinię, że argumenty na rzecz fałszywej teorii [heliocentryzmu], którą zamierzałem obalić, zostały tak zaprezentowane, by były zdolne przekonywać ze względu na ich siłę”. Galileusz ponownie wygłaszał tu swoje wątpliwe twierdzenie, że napisał *Dialog* z zamiarem obalenia teorii Kopernika. Jako że miał czas zastanowić się nad tą kwestią, być może świadomie używał tego samego języka, jakiego używał w czasie pierwszej rozprawy, by bardziej uwiarygodnić swoje przyznanie się do winy. „Moim błędem były zatem, i się do tego przyznaję, próżna ambicja, czysta ignorancja i nieumyślność”, dodał. Wreszcie, niestety, Galileusz zaproponował, że może rozbudować dyskusję w *Dialogu* jeszcze o dzień czy dwa, by wyjaśnić fałsz poglądów Kopernika. Sąd tę propozycję zignorował.

Niedorzeczne wystąpienie Galileusza można usprawiedliwić tylko na dwa sposoby. Albo pomimo ogólnie przyjaznego zachowania Maculaniego astronom nadal śmiertelnie obawiał się tortur, albo też uważał, że w ten sposób może wciąż jeszcze uratować *Dialog* przed potępieniem. W każdym razie reakcja Galileusza wyraźnie świadczyła o tym, co może zdziałać zastraszenie^[185] wobec nawet największych wolnomyślicieli, przywołując w ten sposób dawne i obecne reżimy totalitarne. Natychmiast przypominają się przypadki przebywającego na dobrowolnym wygnaniu saudyjskiego dziennikarza i dysydenta Dżamala Chaszukdziego czy rosyjskiego uciekiniera Aleksandra Litwinienki, zamordowanych przez rządy własnych krajów. Po drugiej rozprawie Galileusz, podpisawszy zeznania, otrzymał pozwolenie powrotu do domu toskańskiego ambasadora, „zważywszy na zły stan zdrowia i wiek”.

Dążenie Maculaniego, by szybko i łagodnie zakończyć proces, sugeruje też notatka ambasadora Niccoliniego z 1 maja, w której napisał: „Sam ojciec komisarz [Maculani] także przejawia zamiar, by sprawa ta znikła i by zmilczano na jej temat. Jeśli uda się to osiągnąć, skróci to wszystko i uwolni wielu od trudów i niebezpieczeństw”.

Czy doszło do ugody, czy nie, przebieg trzeciej rozprawy z pewnością zbieżny był z takim właśnie rozwiązaniem. Galileusz przedłożył oryginał listu Bellarmina, a także oświadczenie, w którym stwierdził, że kierował się wyłącznie tym dokumentem. W efekcie, wyjaśnił, uważał się „całkiem rozsądnie za zwolnionego” od obowiązku informowania ojca Riccardiego, a jeśli naruszył bardziej surowe restrykcje nałożone zakazem, wynikało to „nie z przebiegłości i nieszczerých zamiarów, ale raczej próżnej ambicji i chęci wydania się sprytniejszym od większości popularnych autorów”^[186]. Konkludując, Galileusz wyraził gotowość do podjęcia wszelkich działań naprawczych zleconych przez sąd i poprosił o łagodny wymiar kary z racji na swój wiek i stan zdrowia. Ta ostatnia prośba rodzi wątpliwości co do przyjęcia ugody, gdyby bowiem faktycznie do niej doszło, kara zapewne też byłaby już omówiona. Być może jednak była to formalność, lepiej usprawiedliwiająca niezbyt surową karę.

Jedynym pozostałym krokiem proceduralnym było spisanie prawnego podsumowania postępowania i doręczenia go inkwizycji oraz papieżowi. Ambasador Niccolini był 21 maja na audiencji u Urbana VIII; papież i kardynał Francesco Barberini zapewnili go, że bezbolesny

koniec procesu był bliski. Fakt, że Galileuszowi pozwolono wychodzić z domu na krótkie spacerunki, także wskazywał na polubowne rozwiązanie. Sam Galileusz napisał optymistyczny list do swej córki, siostry Marii Celeste, dziękując jej za zanoszone w jego intencji modlitwy.

WYRZEKAM SIĘ, WYKLINAM I POTĘPIAM

By pomóc inkwizytorom ustalić werdykt, protokół wymagał, by asesor Świętego Oficjum Pietro Paolo Febei napisał podsumowanie postępowania sądowego. Ten wewnętrzny dokument, niedostępny dla Galileusza, miał zostać dostarczony jedynie Kongregacji i papieżowi.

Jak się okazało, podsumowanie to napisane zostało z wyraźnym zamiarem przedstawienia Galileusza w możliwie negatywnym świetle. Zawierało zwodnicze, nieistotne, a nawet po prostu fałszywe^[187] materiały, które można było uznać za obciążające, celowo zaś pomijało szczegóły które świadczyły na korzyść Galileusza.

Zamiast zająć się bezpośrednio *Dialogiem*, podsumowanie rozpoczynało się od streszczenia starych zarzutów wysuniętych przeciw Galileuszowi w roku 1615 przez dominikaninów Niccolò Loriniego i Tommasa Cacciniego, opartych wyłącznie na niepewnych pogłoskach. Niektóre z tych absurdalnych i fałszywych oskarżeń dotyczyły rzekomych stwierdzeń, że Bóg był przypadkiem albo że cuda zdziałane przez świętych nie były tak naprawdę cudami. W podsumowaniu znalazły się nawet odniesienia do sławnych listów do Benedetta Castellego i do księżnej Krystyny, bez wzmianki o tym, że ten pierwszy (a przynajmniej jego nieco zmodyfikowana wersja) został sprawdzony i nie uznano go za szkodliwy, sprawę zaś zamknięto. Nie ma wątpliwości, że wszystkie te stare sprawy przywołano, by zrobić wrażenie, że osądzany jest poważny przestępca. W tym celu w podsumowaniu umieszczono także fałszywe stwierdzenie Cacciniego, że Galileusz w swych *De Maculis in Sole Observatis, et Apparente earum Sole Conversione Narratio* wprost bronił teorii Kopernika. Podczas gdy Galileusz bez wątpienia uważał, że obserwacje plam na Słońcu świadczyły na rzecz prawdziwości modelu Kopernika, jego książka nie zawierała żadnych kategoriycznych stwierdzeń. Nawet w opisie ostrzeżenia Bellarmina oraz zakazu Seghizziego, podsumowanie zawierało niewielkie, acz znaczące niedokładności. Nie wspomniano w nim zwłaszcza zupełnie faktu, że miał to być proces dwustopniowy i że surowszy zakaz był nieusprawiedliwiony. Wreszcie w podsumowaniu starano się umniejszyć fakt, że list Bellarmina nie zawierał dodatkowych ograniczeń, w tym zakazu nauki „w jakikolwiek sposób”. Stwierdzono, że to Bellarmino, a nie Seghizzi, wydał bardziej konkretny zakaz. W ten sposób – zamiast stwierdzić, że list Bellarmina i zakaz Seghizziego były ze sobą sprzeczne – lektura podsumowania prowadziła do wniosku, że dokumenty te się uzupełniały.

Dlaczego podsumowanie to było tak niekorzystne dla Galileusza? A co może jeszcze bardziej intrygujące, co się stało z ugodą, o ile rzeczywiście do niej doszło? Dokładnej odpowiedzi na to pytanie zapewne nie poznamy nigdy. Samo podsumowanie zostało prawdopodobnie napisane^[188] przez asesora Świętego Oficjum Febeiego, któremu pomagał śledczy Maculaniego, Carlo Sinceri.

Dlaczego ci dwaj, przypuszczalnie z pomocą innych, napisali tak marne, nieuczciwe i oskarżające podsumowanie procesu? Możemy jedynie spekulować. Zapewne wśród kardynałów Kongregacji i urzędników sądowych była grupa – może nawet większość – tych, którzy nie zgadzali się z próbą doprowadzenia do tak szybkiego zakończenia procesu i wydania łagodnego wyroku. Do tej grupy zaliczać mógł się i sam papież, z pewnością zaś

należał do niej Inchofer. W końcu specjalna komisja zbadała *Dialog* i jednomyślnie postanowiła, że w swoim dziele Galileusz złamał zakaz z roku 1616. Stwierdzenia Galileusza, że starał się obalić model Kopernika, nie mógł wziąć na poważnie nikt, kto czytał samo dzieło lub raport Melchiora Inchofera. Ci więc kardynałowie, którzy może od samego początku zamierzali potraktować Galileusza surowo, zagłosowaliby przeciwko jakiegokolwiek ugodzie i domagaliby się wysokiej kary – zwłaszcza po przeczytaniu podsumowania. Bardziej twardogłowi kardynałowie mogli też z przyczyn politycznych utrzymywać papieża możliwie daleko (z punktu widzenia ogółu katolików) od sprawy Galileusza, jednocześnie usprawiedliwiając potępienie sławnego uczonego.

O ile papież niemal z pewnością podjął decyzję dużo wcześniej i nie brał udziału w samym procesie, o tyle gdy zaznajomił się z podsumowaniem, wszelkie nadzieje Galileusza na łagodne potraktowanie zostały z pewnością pogrzebane. Biorąc pod uwagę wcześniejsze skargi papieża na Galileusza, odnotowane przez ambasadora Niccoliniego, wydaje się całkiem możliwe, że papież Urban VIII nie otrząsnął się całkiem z przeświadczenia, że Galileusz, pisząc swój *Dialog*, oszukał go i zdradził. Dlatego, choć w rozmowie z francuskim ambasadorem twierdził coś przeciwnego, Urban VIII szukał zemsty. Gdy dolożyć do tego jego polityczne poczucie, że musi okazać twardość w kwestiach religijnych i że księga Galileusza była, jak sam mówił, „szkodliwa dla chrześcijaństwa”, papież zapewne cieszył się z okazji nałożenia ostrych sankcji na Galileusza. Można nawet spekulować, że podsumowanie nie mogłoby być aż tak surowe, gdyby jego autorzy nie byli świadomi papieskiego poparcia.

W pierwszej anglojęzycznej biografii Galileusza^[189] – *Life of Galileo* (tylko jeden jej egzemplarz przetrwał wielki pożar Londynu w roku 1666), jej autor, Thomas Salusbury, walijski pisarz mieszkający w Londynie w połowie XVII wieku, wysunął oryginalną tezę. Zdaniem Salusbury'ego papieża do postawienia Galileusza przed sądem skłoniły powody osobiste oraz okoliczności polityczne. Powodem osobistym była rzekomo niekontrolowana wściekłość Urbana VIII z powodu przedstawienia jego poglądu ustami Simplicia^[190]. Choć nie jest to całkowicie niewiarygodne, brak źródeł pisanych popierających tę przyczynę pierwotnych zarzutów przeciwko dziełu; co więcej, to akurat oskarżenie pojawiło się dopiero w roku 1635, ponad dwa lata po procesie. Nie ma wątpliwości, że Galileusz nie zamierzał w ten sposób obrazić papieża, a gdy plotka ta zaczęła krążyć, ambasador Francji i Castelli zdołali przekonać Urbana VIII, że nie ma w niej ziarna prawdy. Hipoteza polityczna Salusbury'ego była jeszcze bardziej intrygująca. Jak pisał:

„Do tego on [papież] i jego kapryśni bratankowie^[191], kardynałowie Antonio i Francesco Barberini (którzy swymi miernymi rządami wpędzili całą Italię w wojnę), chcieli pomścić się na swym naturalnym panu i władcy, wielkim księciu, zadając mu ciosy pośrednie poprzez jego ulubieńca”.

Innymi słowy, Salusbury sugerował, że proces Galileusza był papieską zemstą na patronach Galileusza – Medyceuszach – za ich raczej niechętnie wsparcie wojskowe w wojnie trzydziestoletniej.

Jakkolwiek było, 16 czerwca Święte Oficjum zebrało się i wydało decyzję:

Sanctissimus [papież] zarządził, by wspomniany Galileusz został przesłuchany co do swych zamiarów, nawet pod groźbą tortur. Gdy do tego dojdzie, ma on ukorzyć się przed przygniatającym podejrzeniem herezji na plenarnej sekcji Kongregacji Świętego Oficjum; następnie ma on być skazany na uwięzienie wedle życzenia Świętej Kongregacji; i ma nie traktować więcej, w jakikolwiek sposób, w mowie czy w piśmie, o ruchomości Ziemi i stabilności Słońca ani przeciw temu; w przeciwnym razie sprowadzi na siebie kary za recydywę^[192].

Ponadto papież nakazał, by książka zatytułowana *Dialogo di Galileo Galilei Linceo Matematico Soprordinario della studio di Pisa* została umieszczona na indeksie dzieł zakazanych. Kościół podjął także kroki w celu rozgłoszenia tej decyzji, zarówno zwykłym wiernym, jak i innym matematykom. Choć tortur niemal z pewnością nie zastosowano by wobec kogoś w wieku Galileusza, sama oficjalna ich groźba musiała być dla niego przerażająca.

21 czerwca Galileusz został wezwany na oficjalne przesłuchanie co do jego „intencji”. Chodziło o ustalenie, czy swoje zbrodnie popełnił nieświadomie, czy celowo. W ramach tego rytuału został wypytany szczegółowo – na trzy różne sposoby – czy wierzył w model kopernikański. Złamany i pokonany starzec odpowiedział, że po dekrete z 1616 roku uznał wariant ptolemejski, geocentryczny za właściwy. Możemy jedynie wyobrazić sobie, jaki ból sprawiło Galileuszowi wypowiedzenie tych słów. Podkreślił też, że w *Dialogu* jego celem było jedynie naukowe wykazanie, że nie sposób dojść do ostatecznej konkluzji, musiał więc opierać się na „stwierdzeniu bardziej wzniosłych doktryn”, czyli, innymi słowy, stanowisku Kościoła.

To, co wydarzyło się następnego dnia, pozostaje jednym z najbardziej haniebnych wydarzeń w intelektualnych dziejach ludzkości. Galileusz, klęczący przed inkwizytorami, został poinformowany, że uczynił się „przytłaczająco podejrzanym o herezję, czyli o utrzymywanie i wiarę w doktrynę, która jest fałszywa i sprzeczna z boskim Pismem Świętym: że Słońce znajduje się w centrum świata i nie porusza się ze wschodu na zachód oraz że Ziemia porusza się i nie stanowi centrum świata”.

Kardynałowie Świętego Oficjum dodali następnie, pozornie łaskawie:

„Jesteśmy skłonni uwolnić cię od nich [wszystkich kar i potępień], o ile wpierw, ze szczerym sercem i nieudawaną wiarą, tu przed nami wyrzekniesz się wymienionych błędów i herezji, i wszystkich innych błędów i herezji wrogich katolicyzmowi i apostołskiemu Kościołowi, wyklniesz je i potępisz w sposobie i formie, jaką ci wyznaczymy”^[193].

Werdykt mówił o „formalnym uwięzieniu” wedle życzenia Świętego Oficjum; odmawianiu siedmiu psalmów pokutnych raz w tygodniu przez trzy lata; oraz zakazaniu *Dialogu*.

Nie wiemy, czy nieobecność kardynała Francesca Barberiniego^[194] (i dwóch innych) podczas podpisywania tego wyroku odzwierciedlała ich niezgodę na potępienie, czy też była wynikiem konfliktu terminów. Wiemy jednak, że w tym czasie Francesco Barberini był na audiencji u papieża Urbana VIII.

Ponownie na kolanach Galileusz odczytał wręczony mu tekst wyrzeczenia się:

Ja, Galileo, syn świętej pamięci Vincenza Galilei z Florencji, w wieku 70 lat, postawiony przed sądem, klęcząc przed wami, najdostojniejsi i najczcigodniejsi kardynałowie inkwizytorzy przeciwko herezycznemu zgorszeniu chrześcijaństwa, mając przed oczyma i dotykając dłońmi Świętych Ewangelii, przysięgam, że zawsze wierzyłem i wierzę teraz, i z Bożą pomocą będę wierzył w przyszłości we wszystko, co święty i apostołski Kościół utrzymuje, co głosi i czego naucza.

Następnie, zobowiązując się do „całkowitego porzucenia fałszywej opinii” o heliocentryzmie, Galileusz odczytał clou swojego ukorzenia się:

Zatem, pragnąc usunąć z myśli waszych eminencji i każdego wiernego chrześcijanina to ogromne podejrzenie, słusznie powzięte przeciwko mnie, ze szczerym sercem i nieudawaną wiarą wyrzekam się, wyklinam i potępiam wyżej wymienione błędy i herezje oraz myśli niezgodne z Kościołem świętym i przysięgam, że w przyszłości nigdy nie powiem ani nie oświadczę, ustnie ani pisemnie, niczego, co mogłoby spowodować podobne podejrzenie wobec mnie; przeciwnie, jeśli dowiem się o jakimkolwiek heretyku czy podejrzanym o herezję, potępię go przed tym świętym urzędem, przed inkwizytorem lub przed biskupem miejsca, w którym akurat będę przebywał^[195].

Upokorzenie utożsamiane z koniecznością wypowiedzenia tych słów, obalających wielką część dzieła jego życia, musiało być niewyobrażalne. Ci historycy nauki, którzy próbują argumentować, że gdyby Galileusz zachowywał się mniej zuchwale, sprawa zakończyłaby się lepiej, ignorują prosty fakt, że został zmuszony do wyrzeczenia się swoich głębokich przekonań pod groźbą tortur. Sędziowie Galileusza nie mogli wiedzieć, że po czterech wiekach zgotowany przez nich poniżający spektakl zostanie uznany za jeden z najbardziej godnych pogardy czynów inkwizycji.

Legenda głosi, że na odchodnym Galileusz wymamrotał pod nosem: *Eppur si muove* – „A jednak się kręci” – mając na myśli Ziemię. Najwcześniejszym źródłem tej historii ma być obraz z połowy XVII wieku (z roku 1643 lub 1645). Na obrazie tym Galileusz znajduje się w więzieniu i patrzy na wydrapany przez siebie na ścianie rysunek Ziemi krążącej wokół Słońca oraz wyrte pod nim te właśnie słowa. Zakładając, że obraz rzeczywiście pochodziłby z roku 1643 lub 1645, stanowiłby dowód tego, że legenda ta zaczęła krążyć tuż po śmierci Galileusza. Wnikliwe badania, jakie przeprowadziłem w roku 2019^[196], wzbudziły moje poważne wątpliwości co do autentyczności obrazu.

Pierwsza drukowana wzmianka o tych legendarnych słowach pochodzi z XVIII wieku – z pracy *The Italian Library*^[197] napisanej przez mieszkającego w Londynie Włocha Giuseppe Barettego. Galileusz nie mógłby wymamrotać tych słów w obecności inkwizytorów, nie jest jednak niemożliwe, że nie powiedział czegoś podobnego jednemu ze swych przyjaciół; z pewnością zaś coś takiego myślał. W każdym razie rozgoryczenie Galileusza z powodu procesu oraz jego pogarda wobec inkwizytorów zaprzętały jego umysł do końca życia.

Dzisiaj zdanie „A jednak się kręci” stało się symbolem intelektualnej niezłomności; sugeruje, że „niezależnie od tego, co ktoś myśli na jakiś temat, fakty są, jakie są”. Niestety, w epoce „faktów alternatywnych” jest, jak się zdaje, coraz więcej przypadków, dla których słowa te są adekwatne.

Czy Kościół działał zgodnie z prawem, biorąc pod uwagę wysunięte przeciw Galileuszowi zarzuty? Z jego własnego, bardzo wąskiego punktu widzenia zapewne tak, zważywszy na ostrzeżenie Bellarmina oraz zakaz wydany Galileuszowi przez Seghizziego. Galileusz został skazany głównie ze względu na dwa fakty: po pierwsze, za złamanie zakazu z 1616 roku, a po drugie, za uzyskanie *imprimatur* na druk *Dialogu „przebiegle i przewrotnie”* z racji na niepoinformowanie Riccardiego i Egidiego o zakazie. W tym sensie zarzuty były usprawiedliwione. Wyrzeczenie się także było krokiem koniecznym, jako że bez niego „podejrzenie herezji” zmieniłoby się w prawdziwą herezję, za którą, jak wiemy, Giordano Bruno został spalony na stosie.

Oceniając jednak całą sprawę z szerszej perspektywy, stwierdzić należy coś o wiele ważniejszego. Postawienie Galileusza przed sądem, uwięzienie go i obłożenie jego dzieła zakazem rozpowszechniania było złe nie tylko dlatego, że Galileusz miał rację co do kształtu Układu Słonecznego. Działania przeciwko wolności intelektualnej oraz, co za tym idzie, nawet przeciw wierzeniom religijnym, byłyby złe nawet gdyby to model geocentryczny był tym właściwym. Znacznie ważniejszym wnioskiem z afery Galileusza jest to, że żadna oficjalna władza, religijna czy świecka, nie powinna mieć prawa do nakładania kar na opinie naukowe, religijne czy jakiegokolwiek inne (słuszne czy niesłuszne), póki nie krzywdzą one ani nie podburzają innych do wyrządzania krzywdy komukolwiek innemu. To właśnie dlatego prawdziwa sprawa Galileusza wrosła w świadomość ludzkości po werdykcie i rytualnym wyrzeczeniu się poglądów przez oskarżonego. W tej kontynuacji afery to inkwizytorzy stali się

winowajcami, sama zaś afera stanowi nieustanne przypomnienie, że prawo do mówienia prawdy nigdy nie powinno być uważane za pewne.

JEDEN STARZEC, DWIE NAUKI

Wyrok Galileusza wiązał się też z uwięzieniem. Astronom musiał się zatem dowiedzieć, gdzie będzie odbywał karę. Na szczęście papież złagodził karę więzienia na areszt domowy i 30 czerwca 1633 roku pozwolił Galileuszowi rozpocząć jej odbywanie w domu Ascania Piccolominiego, arcybiskupa Sieny, gdzie Galileusz spędził około pół roku. Mimo ograniczeń wolności osobistej Galileusz cieszył się z pobytu u gościnnego i uczonego arcybiskupa, który uważał Galileusza za „największego człowieka na świecie”. To w domu Piccolominiego Galileusz zaczął pracować nad swym ostatnim wielkim dziełem, *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (Rozmowy i dowodzenia matematyczne z zakresu dwóch nowych umiejętności), która podsumowywała wszystkie jego prace doświadczalne w Padwie oraz jego poglądy na mechanikę. Jak na ironię, to właśnie mechanika Galileusza była dokładnie tym narzędziem, którego później potrzebował sir Isaac Newton do udowodnienia słuszności teorii Kopernika.

Przez cały czas swego pobytu w Sienie Galileusz ponad wszystko pragnął powrotu do swojego domu w Arcetri koło Florencji. Pod jego nieobecność domem zarządzała córka, siostra Maria Celeste, przebywająca w nieodległym klasztorze. Z jej cudownych listów Galileusz dowiadywał się, że cytryny, fasola i sałata obrodziły, a wino z jego beczek smakowało wybornie. Ta młoda kobieta potrafiła pocieszyć starego ojca nawet w najciemniejszej godzinie swym niezwykłym, acz pełnym uczucia spokojem. Wyrzekłszy się wszelkich innych form miłości, obсыpywała nią Galileusza, pisząc doń po procesie:

Jakkolwiek wieść o nowym strapieniu Waszej Dostojności była nagła i nieoczekiwana, tym bardziej moja dusza została przeszzyta niezwykłym smutkiem z powodu podjętej w końcu decyzji na temat dzieła i osoby Waszej Dostojności. (...) teraz bardziej niż kiedykolwiek trzeba, by Wasza Dostojność skorzystała z rozważy, jaką Pan Bóg ją obdarował, i by zносиła te ciosy z siłą ducha godną jej religii, jej profesji i jej wieku [\[198\]](#).

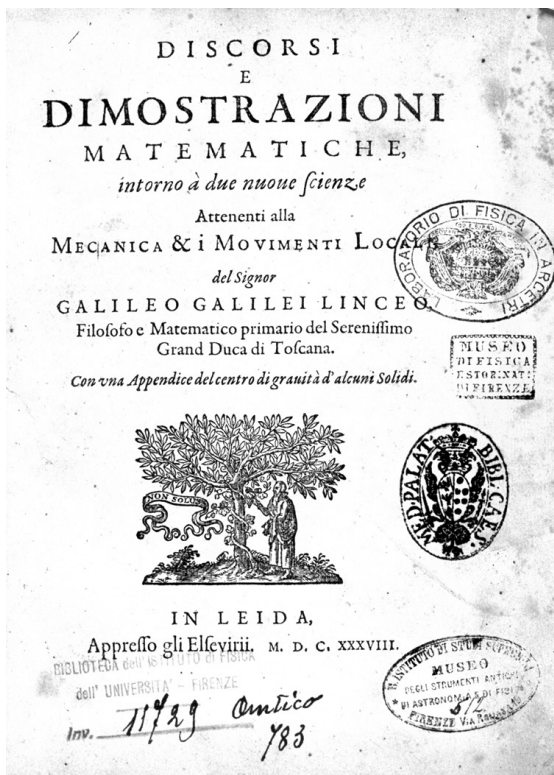
W grudniu 1633 roku papież wreszcie pozwolił Galileuszowi powrócić do Arcetri, gdzie miał znaleźć się w stałym areszcie domowym. Ścisłe zakazano mu też zmiany jego domu w miejsce spotkań intelektualistów, naukowców i matematyków. Choć Galileusz był bardzo szczęśliwy z powrotu do domu i możliwości spotkania z kochającą córką, szczęście to trwało krótko. Siostra Maria Celeste zmarła ledwie trzy miesiące po powrocie Galileusza; miała 33 lata. Galileusz był zdruzgotany. „Miałem dwie córki, które bardzo kochałem, szczególnie starszą, kobietę wysmienitego umysłu i szczególnej dobroci, niezwykle do mnie przywiązaną”, pisał swemu przyjacielowi Élii Diodatiemu w Paryżu.

Szukając pocieszenia w pracy, Galileusz zdołał ukończyć *Discorsi e dimostrazioni* w roku 1635 i pierwotnie zamierzał opublikować dzieło w Wenecji. Okazało się to jednak trudne do przeprowadzenia. Wszyscy lokalni inkwizytorzy we Włoszech otrzymali od rzymskiej inkwizycji pełen tekst wyroku i wyrzeczenia się poglądów przez Galileusza. Inkwizytor Wenecji poinformował przyjaciela Galileusza (i biografę Paola Sarpiego), którym był Fulgenzio Micanzio, że Rzym wydał rozkaz zakazujący publikowania *jakiegokolwiek* książki Galileusza,

w tym przedrukowywania dzieł wydanych wcześniej. Dlatego też Galileusz w tajemnicy wysyłał kopie swych *Discorsi e dimostrazioni* przyjaciołom poza Włochami, w nadziei na znalezienie wydawcy gdzieś poza obszarem zdominowanym przez Kościół katolicki i jezuitów.

Jeden z tych przyjaciół, inżynier wojskowy Giovanni Pieroni, próbował bez powodzenia opublikować dzieło w Pradze. Swą frustrację wyraził w liście do Galileusza „W jak nieszczęsnym miejscu żyjemy – żalił się. – Panuje tu mocne postanowienie, by niszczyć wszelkie nowości, zwłaszcza w nauce, jakbyśmy wiedzieli już wszystko, co poznawalne”^[199]. Istotnie, tym, co w końcu okazało się naukową rewolucją, w czym Galileusz odegrał wielką rolę, było zrozumienie, że ludzie nie wiedzieli wszystkiego i że poszukiwania, obserwacje oraz doświadczenia stanowią najlepszy sposób na wyciągnięcie nowych wniosków i zdobycie nowej wiedzy. Wreszcie Lodewijk Elsevier, zdolny wydawca z uniwersyteckiego miasta Lejda w protestanckiej Holandii, opublikował dzieło w roku 1638. Elsevier zdołał zdobyć egzemplarz *Discorsi e dimostrazioni* podczas wizyty w Wenecji. Drugi egzemplarz przemycił dla niego francuski ambasador w Rzymie, lojalny zwolennik Galileusza, który otrzymał zgodę na zatrzymanie się w domu uczonego w drodze powrotnej do Francji.

Discorsi stanowią ostatni rozdział w naukowym życiu Galileusza^[200] (il. 14.1 pokazuje stronę tytułową). Tak jak w *Dialogu*, ponownie występują w nim Salviati, Sagredo i Simplicio, tym razem dyskutujący na tematy mechaniczne, nie zaś o wzniosłych systemach świata. „Dwie nauki” wymienione w tytule dotyczą matematycznego opisu natury materii i siły materialnej, a także zasad ruchu.



Il. 14.1. Strona tytułowa *Discorsi*

Dzieło obejmuje ważne odkrycia Galileusza dotyczące ruchu, takie jak fakt, że przy braku oporu powietrza ciała ciężkie i lekkie spadają w tym samym tempie (nie zaś, że ciała cięższe spadają szybciej, jak to głosił Arystoteles). By udowodnić swe twierdzenie, Galileusz zastosował przepiękny „eksperyment myślowy”. Wyobraźmy sobie, pisał, że łączymy ze sobą ciało ciężkie i lekkie. Zdaniem Arystotelesa, jako że lekkie ciało spada wolniej, powinno ono spowolnić ciało ciężkie i dwa połączone ciała winny spadać *wolniej* niż samo ciało ciężkie. Z drugiej strony można uznać dwa połączone ciała jako jedno, jeszcze cięższe od pierwotnego ciała cięższego; według Arystotelesa powinno ono spadać *szybciej* niż samo ciało cięższe – co było wyraźną sprzecznością.

Aby usprawiedliwić wyniki swych padewskich doświadczeń z kulami staczającymi się po równiach pochyłych (zamiast badania prawdziwego swobodnego spadku), Galileusz musiał wykazać, w jaki sposób ruch staczających się kulek odnosi się do swobodnego spadku. Dokonał tego, stwierdzając, że prędkość każdej z kulek po stoczeniu się po równi pochyłej zależy jedynie od dystansu *pionowego* przebytego przez kulki, nie zaś od kąta nachylenia równi. Zatem ciało w swobodnym spadku może zostać wyobrażone jako kulka staczająca się po równi pionowej.

Jednym z koronnych osiągnięć Galileusza było wyliczenie trajektorii pocisków. Wynikało to z doświadczenia przeprowadzonego w roku 1608, które wyglądało mniej więcej tak: równię pochyłą umieszczono na poziomym blacie stołu. Kula stacza się po równi pochyłej, następnie toczy się po poziomym stole, by wreszcie spaść z jego brzegu na ziemię, poruszając się po pewnej trajektorii. Mierząc przebyte odległości pionowe i poziome i rozumiejąc, że ruch w poziomie (w locie) odbywa się niemal ze stałą prędkością (jako że spowalnia go jedynie nieco opór powietrza), podczas gdy ruch pionowy jest swobodnym spadkiem, Galileusz zdołał określić geometryczny kształt tej trajektorii. W praktyce odległość w pionie przebyta przez ciało jest proporcjonalna do kwadratu odległości przebytej w poziomie. Oznacza to, że kulka pokonująca dwukrotnie większą odległość w poziomie pokonuje czterokrotnie większą odległość w pionie. Trajektorja ta dokładnie odzwierciedla krzywą, którą od starożytności nazywa się parabolą.

Ogólnie mówiąc, słowo „nowe” w tytule dzieła Galileusza nie odnosi się zbytnio do tematów omówionych w jego treści. W końcu ludzie używali drewnianych belek w budownictwie (a zatem interesowali się ich wytrzymałością) tysiące lat przed Galileuszem, a łuki i katapulty miały pociski już w starożytnej Grecji – by nie wspomnieć o biblijnej historii o Dawidzie i Goliacie. W omówieniu Galileusza nowym elementem był sposób traktowania mechaniki. Poprzez zmyślne połączenie eksperymentu (na przykład z równią pochyłą), abstrakcyjnego myślenia (odkrywania praw matematycznych) oraz racjonalnej generalizacji (zrozumienia, że te same prawa dotyczą każdego ruchu przyspieszonego) Galileusz ustalił to, co od jego czasów stało się nowoczesnym podejściem do badania wszystkich zjawisk przyrodniczych.

Zapewne najlepszą demonstracją ewolucji myśli Galileusza o mechanice stanowi jego prawo bezwładności, które później stało się znane jako pierwsza zasada dynamiki Newtona. Poczynając od arystotelesowskich pojęć „naturalnych” i „gwałtownych” ruchów i rozumiejąc, że nawet ogień poruszały się ku dołowi, gdyby nie wyporność dawana mu przez powietrze, Galileusz zaczął rozmyślać, jak zachowywałoby się ciało, gdyby nie działała na nie zupełnie żadna siła. Wreszcie w swych *Discorsi e dimostrazioni* znalazł na to odpowiedź:

„Wzdłuż płaszczyzny poziomej ruch jest jednostajny [odbywa się ze stałą prędkością], jako że nie doznaje ani przyspieszenia, ani spowolnienia”^[201]. I teraz najlepsze: „Każda prędkość nadana poruszającemu się ciału będzie ściśle utrzymywana, o ile zewnętrzne przyczyny przyspieszenia lub spowolnienia zostaną usunięte, co jest [doświadczalnie i w przybliżeniu] osiągalne jedynie na płaszczyznach poziomych”. Prędkość ta, dodał, „będzie niosła dane ciało niezmiennie aż do nieskończoności”.

Pierwsza zasada dynamiki Newtona istotnie głosi, że ciało pozostanie w spoczynku lub w jednostajnym ruchu po prostej, chyba że działać będzie na nie zewnętrzna siła. Sformułowanie tej zasady wymagało od Galileusza wyobrażenia sobie świata bez tarcia, co jest znacznie trudniejsze, niż mogłoby się wydawać. Tarcie jest tak powszechne w naszych codziennych doświadczeniach – pozwala nam chodzić, trzymać w dłoniach przedmioty, i spowalnia wszelkie widziane przez nas ruchy – że wyobrażenie sobie tego, co stałoby się,

gdyby tarcie nie istniało, wymagało prawdziwie fenomenalnej zdolności do abstrakcyjnego myślenia.

To był Galileusz w najlepszej formie. Ustanowił on wiarę w istnienie tego, co dzisiaj nazywamy prawami przyrody, które obowiązują powszechnie i nieustannie się powtarzają. Natura nie może być przewrotna albo, jak to ujął kilka wieków później Einstein, „Pan Bóg jest przebiegły, ale nie jest złośliwy”^[202]. We wprowadzeniu do dyskusji trzeciego dnia *Discorsi e dimostrazioni* Galileusz napisał to, co można uznać za podsumowanie swoich osiągnięć:

Moim celem jest stworzyć całkiem nową naukę zajmującą się bardzo starożytnym tematem [...]. Odkryłem dzięki doświadczeniom jej własności, które warto poznawać i które dotychczas nie zostały zaobserwowane ani zademonstrowane [...]. Za ważniejsze uważam, że stworzone zostały dla tej rozległej i najwspanialszej nauki, której moje prace są zaledwie początkiem, sposoby i środki, dzięki którym umysły bystrzejsze od mego zbadają jej najodleglejsze krańce^[203].

OSTATNIE LATA

Rok 1634 był jednym z najgorszych w życiu Galileusza. Nie tylko przebywał w areszcie domowym, nie tylko stracił ukochaną córkę, ale także musiał pomagać kilku członkom rodziny swego brata Michelangela, którzy przeżyli zarazę w Monachium. Znekany mógł jedynie posłać im nieco pieniędzy i zaprosić ich, by zamieszkali z nim w Arcetri.

Zaczęły mu także doskwierać problemy ze wzrokiem. Początkowo pogorszenie widzenia przypisał morderczemu ślęczeniu nad tekstami podczas pisania *Dialogo*. Choć nadal pracował nad problemami związanymi z nawigacją – rozpoczął nawet serię eksperymentów z wahadłami – szybko stracił wzrok, wpraw w prawym, później w lewym oku. Opisane przez niego postępy ślepoty pozwoliły współczesnym okulistom zdiagnozować jego chorobę^[204] jako obustronne zapalenie błony naczyniowej albo też postępującą jaskrę. Przez ostatnie cztery lata życia nie widział zupełnie nic.

Nie mogąc już patrzeć przez swój bezcenny teleskop, zrozpaczony Galileusz pisał do swego przyjaciela Diodatiego:

Niestety, mój drogi Panie, Twój dobry przyjaciel i sługa Galileusz jest nieodwracalnie i zupełnie ślepy, tak że niebo, świat i ten Wszechświat, który poprzez moje cudowne obserwacje i jasne pokazy powiększyłem po stokroć i tysiąckroć nad to, co uważali powszechnie uczeni wszystkich poprzednich wieków, jest dla mnie teraz tak umniejszony i ograniczony, że nie rozciąga się dalej niż poza moje ciało^[205].

To właśnie w tym smutnym czasie, w 1638 roku, odwiedził go poeta John Milton. Zgodnie z powszechnym przekonaniem, że „podróże kształcą”, Milton odbywał podróż po Europie, podczas której starał się poznać możliwie wielu intelektualistów. Poznawszy syna Galileusza, Vincenza na spotkaniu towarzystwa literackiego we Florencji, Milton skwapliwie skorzystał z okazji przedstawienia się najslawniejszemu uczonemu Europy. O przebiegu spotkania wiadomo niewiele, nie ma jednak wątpliwości, że odkrycia Galileusza, jego proces oraz potępienie jego dzieła zrobiły na Miltonie wielkie wrażenie. W *Raju utraconym* Milton wspomina o „szkle Galileusza” i o odkrytych przezeń niezliczonych gwiazdach:

gwiazdy liczne i każda być może
Mieszkaniami czymis^[206].

W roku 1644 Milton opublikował pamflet zatytułowany *Areopagitica* – tytuł inspirowany wzgórzem, na którym w starożytności zbierała się ateńska Rada Starszych – w którym potępiał cenzurowanie książek. Esej wciąż jest uznawany za jeden z najgorętszych apeli o wolność słowa, a amerykański Sąd Najwyższy odniósł się do niego, interpretując Pierwszą poprawkę do Konstytucji Stanów Zjednoczonych.

W *Areopagitica* Milton pisał z żarem:

Gdyby próbowano Was jednak przekonać, Lordowie i Posłowie, że zaledwie ozdobnymi frazesami są argumenty, iż Wasza ustawa zniechęci uczonych do zgłębiania wiedzy, dla ilustracji przywołam tutaj to, co

widziałem w innych krajach, gdzie Inkwizycja wprowadziła podobną tyranię. Kiedy siedziałem wśród tamtejszych uczonych (gdzys dostąpiłem tego honoru), zaliczyli mnie oni do grona szczęśliwców, którzy urodzili się w kraju, gdzie filozofia cieszy się wolnością – za takie bowiem miejsce uważali Anglię – podczas gdy sami oplakiwali niewolnicze położenie, w jakim znalazła się ich własna nauka. Właśnie ono zdławiło włoski dowcip oraz polot i z tego też powodu już od wielu lat nie pisze się tam niczego z wyjątkiem pochlebstw i patetycznych mów. To właśnie tam odnalazłem i odwiedziłem sławnego, posuniętego już w latach Galileusza, którego Inkwizycja skazała na areszt domowy za to, że miał o astronomii inne pojęcie niż franciszkańscy i dominikańscy cenzorzy^[207].

Niestety, Milton trafnie diagnozował sytuację. Przez pewien czas przynajmniej los Galileusza gwałtownie zahamował postęp w odszyfrowywaniu kosmosu. Wielki francuski filozof René Descartes (Kartezjusz) napisał w listopadzie 1633 list do wspólnego z Galileuszem przyjaciela, polimata Marina Mersenne'a, w którym żalił się:

Wyypywałem w Lejdzie i w Amsterdamie, czy *System świata* Galileusza był dostępny, ponieważ zdawało mi się, że słyszałem o jego publikacji w poprzednim roku w Italii. Powiedziano mi, że został istotnie opublikowany, ale że wszystkie egzemplarze zostały niezwłocznie spalone w Rzymie i że Galileusza skazano i ukarano. Byłem tym tak zszokowany, że chciałem spalić wszystkie swoje papiery, a przynajmniej nie pokazywać ich nikomu^[208].

Na szczęście Galileusz ostatecznie zwyciężył. Już w roku 1635 w protestanckim Strasburgu opublikowano łaciński przekład *Dialogu*. Powoli, lecz w sposób nieunikniony zmienił się też sam Kościół. W roku 1757 papież Benedykt XIV, rozumiejąc, że katolicy astronomowie i tak korzystali z wersji Kopernika, odwołał zakaz publikowania książek omawiających główne założenia modelu kopernikańskiego: krążenia Ziemi wokół Słońca i nieruchomości Słońca. W roku 1820 prefekt domu papieskiego odmówił pozwolenia na druk książki opisującej model heliocentryczny, interweniował jednakże papież Pius VII, oznajmiając, że „nie istnieją żadne przeszkody dla tych, którzy popierają stwierdzenie Kopernika dotyczące ruchu Ziemi”. W roku 1822 kościół ogłosił nawet kary za zakazywanie druku książek, które uznawały ruch Ziemi wokół Słońca za ustalony fakt naukowy. Wreszcie w roku 1835 dzieło Kopernika oraz *Dialog* zostały usunięte z indeksu ksiąg zakazanych.

W ostatnich czterech latach życia fizyczny stan Galileusza szybko się pogarszał. Współcześni lekarze spekulują^[209], że cierpiał on na reumatyzm wynikający z zaburzeń immunologicznych i reaktywne zapalenie stawów. Inkwizytor wysłany w celu sprawdzenia, czy skargi Galileusza były usprawiedliwione, odkrył, że cierpi on na dotkliwą bezsenność i „wygląda bardziej jak trup niż jak żywa osoba”. Choć papież pozwolił Galileuszowi przenieść się do domu syna, gdzie mógł liczyć na lepszą opiekę, nadal zabraniał mu dyskusowania na temat heliocentryzmu w jakichkolwiek okolicznościach. W listopadzie 1641 roku Galileusz zaczął gorączkować; zmarł 8 stycznia 1642 roku, zapewne w wyniku zawału serca i zapalenia płuc. Znajdowali się przy nim syn Vincenzo i jego uczniowie – Viviani i Evangelista Torricelli, utalentowany eksperymentator, który miał wynaleźć barometr. Ilustracja 8 w kolorowej szywyce ukazuje Vivianiego i Galileusza. Viviani w poruszający sposób opisał odejście wielkiego uczonego:

„W wieku 77 lat, dziesięciu miesięcy i 20 dni, z filozoficznym i chrześcijańskim spokojem oddał duszę Stwórcy, wysyłając ją, jak wierzymy, by radowała się i podziwiała z bliska te wieczne i niezmiennie dziwy, które dusza ta, z takim zapałem i niecierpliwością, za pomocą słabych zmysłów, starała się sprowadzić przed oczy nas, śmiertelników”^[210].

W testamencie Galileusz życzył sobie być pochowanym obok swego ojca Vincenza, w rodzinnym grobowcu w kościele Santa Croce. Jednakże z obawy przed gniewem Kościoła pogrzebano go w bardzo małej krypcie pod dzwonnica. Wielki książę Ferdynand II planował wzniesić dla Galileusza monumentalny grobowiec naprzeciwko grobu sławnego artysty Michała Anioła Buonarrotiego, jednakże zakazał tego papież Urban VIII, który nadal utrzymywał, że idee Galileusza były nie tylko fałszywe, ale także niebezpieczne dla chrześcijaństwa. Także w tym wypadku Galileusz ostatecznie zatryumfował. Jego szczątki przez niemal wiek spoczywały w mało znanej krypcie^[211], testament jego oddanego ucznia Vivianiego sprawił, że 12 marca 1737 roku zostały przeniesione do wspaniałego sarkofagu, nad którym wzniesiono potem imponujący pomnik (il. 11 w kolorowej wszywce). Viviani poświęcił znaczną część swego życia na stworzenie tego, co uważał za godne miejsce ostatniego spoczynku swojego mistrza, i w praktyce zmienił nawet fasadę własnego domu w pomnik Galileusza (il. 9 w kolorowej wszywce). Droga Kościoła do uznania własnych błędów w sprawie Galileusza była dłuższa i znacznie bardziej mozolna.

SAGA PIO PASCHINIEGO

To, dlaczego zmagania Galileusza o wolność myśli nadal winny być opisywane, zgłębiane i rozumiane, chyba najlepiej ilustruje historia Pio Paschiniego[212].

W roku 1941 Papieska Akademia Nauk z okazji 300. rocznicy śmierci Galileusza postanowiła opublikować nową biografię. Cele projektu opisał przewodniczący Akademii, Agostino Gemelli. Miało to być „przekonujące wykazanie, że Kościół nie prześladował Galileusza, ale poważnie pomógł mu w jego badaniach”. Wyczuwając, że jego stwierdzenie na temat oczekiwanego rezultatu może wzbudzić zaskoczenie, a nawet szok, Gemelli dodał, że książka „nie będzie pracą apologetyczną, jako że nie taka jest rola uczonych, lecz będzie historycznym i naukowym studium dokumentów”. Na autora wyznaczony został ksiądz Pio Paschini, powszechnie szanowany profesor historii Kościoła i rektor Papieskiego Uniwersytetu Laterańskiego w Rzymie. Paschini znany był z ortodoksyjnych poglądów i z uczciwości.

Mimo że Paschini nie zajmował się nigdy wcześniej historią nauki (przyznał, że teorie Wszechświata były dla niego „zawiłe i nudne”) ani też w żadnym znaczeniu nie był badaczem Galileusza, pracował niezmiernie ciężko, pisząc w ciągu jedynie trzech lat książkę *Life and Works of Galileo Galilei* (Życie i dzieła Galileo Galilei)[213]. Maszynopis został złożony 23 stycznia 1945 roku[214]. Protokół wymagał od Paschiniego przedstawienia książki do oceny przez władze kościelne. Jak na ironię, właśnie wtedy historia się powtórzyła. Jako że bezstronna, uczciwa ocena życia Galileusza zawierała ostrą krytykę niektórych zachowań Kościoła, książka nie spodobała się Gemellemu ani Świętemu Oficjum, które uznało, że „nie nadaje się” do publikacji[215].

Badając korespondencję Paschiniego dotyczącą odrzucenia książki, zwłaszcza prowadzoną z jego przyjacielem Giuseppe Valem[216], księdzem, historykiem i archiwistą, dowiadujemy się, że główną przyczyną odrzucenia książki było uznanie jej za „jedynie apologię Galileusza”. Paschini składał winę za potępienie Galileusza wyłącznie na barki Kościoła i jezuitów. Wyjaśnił, że w *Dialogu* Galileusz obiektywnie przedstawił argumenty za i przeciw heliocentryzmowi. Nie było winą Galileusza, pisał Paschini, że heliocentryzm wydawał się znacznie bardziej wiarygodny. Z listów Paschiniego możemy także wywnioskować, że recenzenci jego książki oparli część swej krytyki na starej argumentacji Bellarmina – że nie było ostatecznego dowodu na ruch Ziemi. Paschini z miejsca to odrzucił, wskazując, że na geocentryczny model ptolemejski było jeszcze mniej dowodów.

Chociaż Paschini początkowo protestował i starał się doprowadzić do cofnięcia decyzji, w końcu zrezygnował i był posłuszny poleceniu, by nie poruszać więcej sprawy „dla dobra Kościoła”. Paschini zmarł w grudniu 1962 roku, pozostawiając w testamencie swój nieopublikowany maszynopis swemu dawnemu asystentowi. Michele Maccarrone w roku następnym zaczął kampanię na rzecz opublikowania książki. Odbył serię spotkań z różnymi dostojnikami kościelnymi, w tym papieżem Pawłem VI, który niegdyś jako prosekretarz stanu powiadomił Paschiniego o negatywnej ocenie książki.

Wysiłki Maccarrone zdawały się przynosić owoce, jako że Papieska Akademia Nauk wykazała zainteresowanie opublikowaniem książki, tym razem na 400. rocznicę urodzin

Galileusza. Edmond Lamalle, jezuicki biblista, otrzymał od akademii zadanie wprowadzenia poprawek do książki. Dokonał serii zmian, które uznał za „celowo niebywale dyskretne” i „ograniczone do poprawek, które wydały mu się niezbędne”. Dodał też wstęp, w którym nakreślił to, co uznał za niedostatki oryginalnego maszynopisu – niedostatki, które rzekomo próbował naprawić. Poprawiona książka ukazała się 2 października 1964 roku, pod tym samym tytułem i ze wstępem Lamalle’a. Z jego komentarzy można było wywnioskować^[217], że opublikowana książka była właściwie identyczna z maszynopisem Paschiniego, zawierała jedynie drobne poprawki edytorskie.

Mniej więcej w tym samym czasie, podczas Soboru Watykańskiego II, który odbywał się w czterech corocznych sesjach w latach 1962–1965, Kościół prowadził dyskusje dotyczące relacji pomiędzy religią a nauką, pod ogólnym hasłem „Kościół w świecie współczesnym”. W ramach tej debaty w projekcie komunikatu odpowiedniej komisji znalazło się istotne zdanie: „Konieczne jest, byśmy ze wszystkich sił się starali, na ile ludzka słabość pozwala, takich błędów [gdym nauka prezentowana jest jako przeciwna religii] jak na przykład potępienie Galileusza nigdy nie powtórzyć”. Jednakże z powodu sprzeciwu kilku biskupów fragment wspominający wprost o sprawie Galileusza został wykreślony i zastąpiony bardziej ogólnym stwierdzeniem:

Dlatego niechaj wolno będzie wyrazić ubolewanie nad niektórymi postawami umysłowymi, jakich dawniej na skutek nie dość jasno rozumianej słusznej autonomii nauk nie brakowało także między samymi chrześcijanami, a które wywołały waśnie i spory, doprowadziły umysły wielu do przeciwstawienia wiary i wiedzy^[218].

Sprawa Galileusza została zepchnięta do przypisu: „Por. Pio Paschini, *Vita e opere di Galileo Galilei*, 2 vol., Pont. Accademia delle Scienze, Città del Vatic., 1964”.

Wszystko to mogło wciąż wydawać się mniej więcej właściwe, gdyby nie to, że w roku 1978 Pietro Bertolla, uczestnik konferencji na cześć Paschiniego, postanowił porównać oryginalny maszynopis Paschiniego z opublikowanym dziełem^[219]. Odkrył kilkaset zmian, które pod względem ilościowym nie wydają się przesadne, jako że książka liczyła stron ponad 700. Gdy jednak Bertolla zbadał poszczególne zmiany, pojął, że w niektórych miejscach oznaczały one zmianę twierdzeń autora o 180 stopni. Lamalle umniejszył zwłaszcza znaczenie odkryć naukowych Galileusza i złożył nań większą winę w jego kontaktach z inkwizycją. Przykładowo, omawiając dekret antykopernikański z 1616 roku, Paschini napisał:

[...] skierowany przeciwko doktrynie kopernikańskiej i wydający potępienie w dekrecie z lekkomyślnością wręcz niezwykłą dla poważnych trybunałów. Co gorsza, dekret ten nigdy nie został ponownie przebadany z większą powagą. Perypatetycy (arystotelicy) zwyciężyli i nie chcieli dać sobie wyrwać zwycięstwa z rąk. Jeśli chodzi o Galileusza, został uciszony za pomocą zakazu^[220].

W opublikowanej książce natomiast Lamalle zmienił tekst następująco: „Dekret ten wydaje się dzisiaj zaskakujący, zważywszy, że pochodził od takiego zrównoważonego i poważnego trybunału, jednak nie powinien dziwić, jeśli będziemy go analizować w kontekście doktryny i wiedzy naukowej tamtych czasów”. Innymi słowy, Paschini utrzymywał, że dekret przeciw heliocentryzmowi z 1616 roku był w najlepszym razie lekkomyślny, a to, że nigdy go nie zrewidowano, było niewybaczalne. Lamalle natomiast przedstawił to tak, jakby Paschini uznawał dekret za nieszczęśliwy i nie taki, jakiego należało oczekiwać od tak mądrej instytucji, jaką była inkwizycją, był on jednak całkowicie zrozumiały w rzeczywistości początku XVII

wieku. Ważne tu było nie to, czy Lamalle słusznie interpretował sprawę, ale jego intelektualna nieuczciwość w postaci prezentowania własnych poglądów tak, jakby były poglądami Paschiniego, bez żadnego komentarza. Podobnie było z wnioskami Paschiniego na temat potępienia Galileusza w roku 1633. Cytując artykuł z 1906 roku^[221], Paschini napisał:

Jeśli chodzi o odpowiedzialnych [za potępienie], można szczerze powiedzieć, że „osobami ponoszącymi największą winę w oczach historii są obrońcy przestarzałej szkoły, którzy widzieli, jak berło nauki wymyka się im z dłoni, i którzy nie mogli znieść faktu, że nauki płynące z ich ust nie będą już dłużej słuchane z nabożną czcią. Użyli więc wszelkich środków i intryg, by uchronić dla swego nauczania uznanie, jakie szybko traciło. Jednym z głównych środków były Kongregacje i ich autorytet; winą tych ostatnich było to, że pozwoliły się wykorzystywać.

Paschini składał winę na konserwatywnych jezuitów oraz inkwizycję. Lamalle zastąpił cały ten fragment, cytując artykuł z 1957 roku twierdzący, że „mieli do czynienia z wielkimi zmaganiemami [...], rozumowanie naukowe wykonało śmiały krok, choć bez przedstawienia ostatecznych dowodów; taki ogromny krok wymagał przewartościowania znanych obrazów, powiązanych z kształtem Wszechświata, tak w umysłach uczonych, jak i zwykłych ludzi z ulicy”.

Innymi słowy, Lamalle odrzucił pogląd Paschiniego jako anachroniczny. Także i tym razem, niezależnie od poglądów Lamalle'a, mimo swoich twierdzeń, w praktyce przepisał on dzieło Paschiniego na nowo, przynajmniej jeśli chodzi o pierwotne wnioski autora o potraktowaniu Galileusza i heliocentryzmu przez inkwizycję.

Cała saga Paschiniego z połowy XX wieku pozostawia niesmak i podejrzenie, że ograniczenia nakładane przez Kościół na wolność myśli i wiążąca się z tym intelektualna nieuczciwość nadal jeszcze nie należą wyłącznie do historii.

Sprawa przybrała nowy obrót w roku 1978. Wybrany w tym roku na papieża Karol Wojtyła doświadczył wcześniej braku osobistej i religijnej wolności w komunistycznej Polsce, skąd pochodził. Dlatego należało oczekiwać, że w którymś momencie odniesie się on do relacji między nauką a religią, szczególnie zaś do sprawy Galileusza. Rzeczywiście uczynił to już w następnym roku.

Z okazji stulecia urodzin Einsteina Papieska Akademia Nauk zorganizowała konferencję, na której Jan Paweł II wygłosił przemówienie zatytułowane *Głęboka harmonia istniejąca między prawdą naukową a prawdą objawioną*^[222]. W przemówieniu tym papież wypowiedział wiele ważnych stwierdzeń. Po pierwsze, przyznał, że Galileusz „wiele wycierpiał” z powodu działań ludzi i instytucji Kościoła. Po drugie, zapewnił, że Sobór Watykański II „ubolewał” nad nieusprawiedliwionym mieszanym się religii w sprawy naukowe. Papież nie omieszczał też wspomnieć, że sam Galileusz (w listach do Benedetta Castellego i wielkiej księżnej Krystyny) wyraził pogląd, że jeśli Pismo Święte interpretuje się prawidłowo, to nauka i religia są ze sobą w harmonii, nie w sprzeczności.

Co zapewne najważniejsze, papież zachęcił do ponownego zbadania sprawy Galileusza, „lojalnie uznając błędy z którejkolwiek strony pochodzące”. Gdy w październiku 1980 roku ogłoszono tę inicjatywę, obiegła nagłówki gazet na całym świecie. „Washington Post” na przykład oświadczył: „Świat kręci się na korzyść Galileusza”^[223]. W artykule podsumowano, że inicjatywa papieża miała na celu „zmazanie wyroku, który za pamięci ludzkiej używany był przez wrogów Kościoła jako symbol jego opozycji wobec wolności intelektualnej”. Faktyczne zadanie wyznaczonej komisji nie mówiło o „ponownym osądzeniu” Galileusza, ale raczej wyrażało zamiar „ponownego przemyślenia całej tej kwestii”.

Komisja watykańska wydała swój ostateczny raport 31 października 1992 roku, a papież przyznał, że uznaje jej dzieło za dokonane. Wysłuchawszy sprawozdania przewodniczącego komisji, papież wygłosił przemówienie podczas spotkania dotyczącego problemu *złożoności* w matematyce i nauce. Jeden z jego głównych punktów dotyczył relacji pomiędzy wynikami badań naukowych a interpretacjami Pisma Świętego – kwestii, której Galileusz poświęcił tak wiele umysłowego wysiłku, jedynie by zostać potępionym przez Kościół. Papież przyznał: „Rzecz paradoksalna, że Galileusz, człowiek głęboko wierzący, okazał tu większą przenikliwość niż teolodzy – jego przeciwnicy. Większość teologów nie wyczuwała formalnej różnicy między Pismem Świętym a jego interpretacją, co doprowadziło ich do niewłaściwego przeniesienia w obszar doktryny wiary kwestii należącej de facto do badań naukowych”^[224]. Następnie powtórzył swoje przekonanie, że nauka i religia pozostają w doskonałej harmonii.

W ten sposób Kościół praktycznie ogłosił, że sprawa Galileusza jest zamknięta. Światowe media miały używanie. „New York Times” ogłosił^[225]: „Po 350 latach Watykan mówi, że Galileusz miał rację: jednak się kręci”. „Los Angeles Times” pisał podobnie: „To oficjalne: Ziemia krąży wokół Słońca, nawet dla Watykanu”^[226]. Niektórzy badacze Galileusza nie byli rozbawieni. Hiszpański historyk Antonio Beltrán Marí napisał: „Fakt, że papież nadal uważa się za autorytet zdolny powiedzieć cokolwiek istotnego na temat Galileusza i jego badań, dowodzi, że po stronie papieża nie zmieniło się nic. Zachowuje się dokładnie tak samo jak sędziowie Galileusza, których błędy obecnie dostrzega”^[227].

Gwoli uczciwości należy stwierdzić, że papież znajdował się w sytuacji bez wyjścia. Cokolwiek by powiedział lub czegokolwiek by nie powiedział o błędach Kościoła, zostałyby z jakiegoś powodu skrytykowane. Mimo to teologiczna rehabilitacja Galileusza przyszła o wiele za późno.

Co ciekawe, tak w wystąpieniu z 1979 roku, jak i w mowie z 1992 roku papież Jan Paweł II wspominał o Albercie Einsteinie. W roku 1979 rozpoczął swoje wystąpienie od słów: „Stolica Apostolska również chce złożyć hołd należny Albertowi Einsteinowi za szczególnie wspaniały wkład w postęp nauki, czyli w poznanie prawdy obecnej w tajemnicy Wszechświata”. To doprowadziło papieża do następujących wniosków: „Prawda naukowa, jak każda inna prawda,

jest odpowiedzialna tylko przed samą sobą i przed najwyższą prawdą, którą jest Bóg, Stwórca człowieka i wszystkich rzeczy”^[228]. W swym wystąpieniu w roku 1992 powtórzył tę samą myśl. Poczynając od popularnej formy aforyzmu Einsteina – „Najbardziej niezrozumiałe jest to, że w ogóle cokolwiek daje się zrozumieć” – papież sugerował, że rozumienie Wszechświata „prowadzi nas, w ostatecznych wnioskach, do tej transcendentnej i pierwotnej myśli widocznej we wszystkich rzeczach”.

Zważywszy na częste odniesienia do Einsteina, warto w dyskusji między nauką a religią zbadać myśli Einsteina na temat religii i Boga oraz porównać je z analogicznymi wypowiedziami Galileusza żyjącego ponad trzy stulecia wcześniej.

MYŚLI GALILEUSZA I EINSTEINA NA TEMAT NAUKI I RELIGII

W *Lettera alla Granduchessa di Toscana*^[229] Galileusz wyraził w najbardziej przystępny sposób to, co uważał za właściwy stosunek nauki i religii. Dokument ten był jednocześnie manifestem walki Galileusza o wolność intelektualną – o prawo naukowców do bronienia tego, co uważają za przekonujące dowody. Jedną z przyczyn starcia Galileusza z Kościołem była powiązana z odmienną interpretacją faktycznej natury sporu przez niego i przez urzędników kościelnych.

Galileusz był przekonany, że próbuje w pewnym sensie ocalić Kościół przed popełnieniem gigantycznego błędu. Urzędnicy natomiast traktowali jego uporczywe trwanie przy swych opiniach jako bezpośredni atak na Pismo Święte i na sam Kościół. By poprzec swój punkt widzenia, Galileusz sięgnął po pisma Świętego Augustyna, który przestrzegał przed wyciąganiem ostatecznych wniosków z rzeczy trudnych do zrozumienia: „Nie powinniśmy wierzyć w cokolwiek nierozsądnie na wątpliwych podstawach, byśmy dla własnego błędu nie nabrali uprzedzenia do czegoś, co prawda ujawni następnie jako rzecz całkowicie zgodną ze świętymi księgami tak Starego, jak i Nowego Testamentu”. Święty Augustyn argumentował zatem już w V wieku, że teksty biblijne nie powinny być rozumiane dosłownie, jeśli sprzeciwiają się temu, co wiemy z wiarygodnych źródeł. Zdaniem Galileusza dokładnie ten sam błąd popełniali jego adwersarze: „Zamierzali rozszerzać autorytet [Biblii i papieży] aż nawet na rzeczy czysto fizyczne – w których wiara nie bierze udziału – chcieliby, byśmy całkowicie porzucili rozum i dowody naszych zmysłów na rzecz jakiegos biblijnego ustępu, choć pod powierzchnią dosłownego znaczenia ustęp ten może zawierać inne”.

Galileusz powtarzał tę ideę wielokrotnie, wyrażając przekonanie, że „On [Bóg] nie domagałby się od nas zaprzeczania rozumowi w sprawach fizycznych, które ukazane są naszym oczom i umysłem przez bezpośrednie doświadczenie lub niezbędne pokazy”. Odnosząc się bardziej szczegółowo do swych heliocentrycznych przekonań, Galileusz nieustępliwie twierdził, że „ruch czy nieruchomość Ziemi czy Słońca nie jest sprawą wiary ani też rzeczą przeciwną etyce”. Możliwe pomyśleć, że trzy wieki później nie będziemy musieli już mierzyć się z podobną opozycją, jakiej doświadczył Galileusz w kwestii dosłownych interpretacji Biblii, tak jednak niestety nie jest. Przykładowo sondaż Gallupa^[230] przeprowadzony w Stanach Zjednoczonych 2017 roku stwierdzał, że 38 procent osób dorosłych było skłonnych wierzyć, że „Bóg stworzył ludzi w ich obecnej formie i w jednej chwili w ciągu ostatnich 10 tysięcy lat”.

Druga obiekcja kreationistów głosi, że nie ma skamielin faz przejściowych, organizmów będących w połowie ptakami i w połowie gadami. To po prostu nieprawda. Paleontolodzy odkryli skamieliny stanowiące fazy przejściowe pomiędzy grupami taksonomicznymi. Przykładowo skamielina *Tiktaalik roseae*, pochodząca sprzed około 375 milionów lat, stanowi formę przejściową między rybą a pierwszym zwierzęciem lądowym posiadającym łapy. Ponadto cały szereg skamielin pozwala prześledzić zmianę z małego gatunku nazywanego *Eohippus* do dzisiejszego konia, co następowało na przestrzeni około 50 milionów lat.

Wreszcie kreationiści uciekają się do argumentów sięgających Cycerona, starożytnego rzymskiego mówcy z I wieku p.n.e.: Tak skomplikowane „machiny” jak różne formy życia mogły powstać jedynie jako wynik „inteligentnego projektu”. W początkach XIX wieku teolog naturalny William Paley przyjął tę samą linię rozumowania: skomplikowany mechanizm zegarka jest dowodem na istnienie zegarmistrza. Kreationiści opierali się szczególnie na przykładzie oka jako organu anatomicznego, który nie mógłby się rozwinąć poprzez naturalną ewolucję. Jednakże odkrycie bardziej prymitywnych organów pozwalające prześledzić rozwój organów wrażliwych na światło obaliło także i ten argument. Każda cecha biologiczna uchodząca za skomplikowaną jest wynikiem długiej selekcji ewolucyjnej wspieranej przez symbiozę z otoczeniem. Ogólnie biorąc, procesy, które nie są w pełni zrozumiałe, nie stanowią wad. Kreationiści zdają się zapominać o fakcie, że Galileusz stoczył już tę bitwę ponad cztery wieki temu. I ją wygrał.

Tocząca się debata na temat zmian klimatu jest jeszcze gorsza, jako że aby uniknąć katastrofalnych konsekwencji konieczna jest niezwłoczna reakcja. Zaprzeczanie zmianom klimatu karmi się [\[238\]](#), głównie motywacjami politycznymi, finansowymi i religijnymi. W odróżnieniu od darwinowskiej ewolucji, gdzie odrzucenie teorii było ściśle powiązane z religijnością, w wypadku zmian klimatycznych dominującą przyczyną zaprzeczania jest polityczny konserwatyzm. Komponent religijny został doskonale uchwycony w słowach senatora Jamesa Inhofe z Oklahomy, wygłoszonych w 2012 roku w programie radiowym *Crosstalk with Vic Eliason* radia Voice of Christian Youth America: „Bóg nadal jest nad nami. Arogancja ludzi twierdzących, że my, ludzie, jesteśmy zdolni zmienić to, co On czyni z klimatem, jest dla mnie oburzająca”. Zestawmy to z dominującym obecnie konsensem (z którym zgadza się około 97 procent naukowców): „jest niezwykle prawdopodobne, że działania człowieka są dominującą przyczyną ocieplenia klimatu, obserwowanego od połowy XX wieku”.

Emissions Gap Report ONZ z 2018 roku [\[239\]](#) dowodzi, że emisja dwutlenku węgla (CO₂) faktycznie wzrosła w roku 2017 – pierwszy raz po poprzednich czterech latach stabilizacji. Jest to szczególnie niepokojące w świetle najnowszego raportu Międzyrządowego Zespołu do spraw Zmian Klimatu (IPCC) – grupy naukowców powołanych przez ONZ, aby doradzać światowym przywódcom. Zespół doszedł do wniosku, że by ograniczyć globalny wzrost temperatury do 1,5 stopnia Celsjusza powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej, konieczne jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 45 procent do roku 2030. 2 grudnia 2018 roku w bezprecedensowym posunięciu przewodniczący czterech poprzednich paneli klimatycznych ONZ wystosowali wspólne oświadczenie, wzywając do niezwłocznego działania. Fakt, że Stany Zjednoczone wycofały się z porozumienia paryskiego w sprawie zmian klimatu (choć formalnie mogły to zrobić dopiero w 2020 roku [\[240\]](#), i nieustanny lobbying prezydenta Donalda Trumpa na rzecz paliw kopalnych są w tym kontekście po prostu szokujące. Laureat nagrody Nobla w dziedzinie fizyki Steven Weinberg ujął to następująco: „Jest raczej głupotą stawiać na opinie przeciwnie ocenom nauki, a w tym przypadku, gdy n szali są losy planety, jest to po prostu szaleństwo” [\[241\]](#).

Każda lista najlepszych uczonych w dziejach – tych, którzy zmienili świat – zawiera nazwiska Galileusza i Einsteina. To jest dodatkowy powód, dla którego nawet w czasie dyskusji nad kwestią nauki i religii ciekawie jest porównać poglądy tych dwóch geniuszy. Wiemy, że Galileusz uważał Pismo Święte za przewodnik dla wiary, etyki i moralności (dla zbawienia) i sprzeciwiał się dosłownym interpretacjom tekstów biblijnych tylko wówczas, gdy były one sprzeczne z obserwacjami naukowymi i z dowodami logicznymi. Ponad trzy wieki później Einstein podzielał naukową perspektywę Galileusza, jednak jego poglądy na wiarę były wręcz diametralnie różne.

Nie ma wątpliwości, że w kwestii wolności intelektualnej urodzony w Niemczech Einstein miał dokładnie takie same poglądy co Galileusz. W wypowiedzi z 1954 roku podczas konferencji US Emergency Civil Liberties Committee Einstein powiedział: „Pod pojęciem wolności akademickiej rozumiem prawo do poszukiwania prawdy oraz do publikowania i nauczania tego, co ktoś uznaje za prawdę”^[242]. Powtarzał tu swoje przemyslenia z mowy napisanej w roku 1936, trzy lata po dojściu w Niemczech do władzy Adolfa Hitlera oraz emigracji Einsteina do Stanów Zjednoczonych: „Wolność nauczania i wyrażania opinii w książce czy w prasie jest fundamentem rozsądnego i naturalnego rozwoju każdego narodu”^[243]. Galileusz z pewnością by się z tym zgodził.

Jeśli zaś chodzi o relację pomiędzy nauką a religią, poglądy Einsteina były bardziej skomplikowane^[244]. Oto bardzo krótkie ich podsumowanie:

Einstein dość często wspominał o Bogu w swoich tekstach, w wykładach i w rozmowach. Przykładowo, gdy pragnął wyrazić swój sceptycyzm wobec mechaniki kwantowej, teorii świata subatomowego, wypowiedział słynne słowa: „On [Bóg] nie gra w kości”. Podobnie, gdy Einstein wyraził opinię, że przyroda może być trudna do odszyfrowania, jednak nie jest fałszywa, powiedział: „Pan Bóg jest przebiegły, ale nie jest złośliwy”. Einstein zastanawiał się nawet, czy kształt Wszechświata zostawia jakikolwiek wybór: „Tym, co mnie naprawdę interesuje, jest to, czy Bóg mógłby stworzyć świat jakoś inaczej: innymi słowy, czy wymóg logicznej prostoty dopuszcza margines swobody”. Cytaty te jednakże odnoszą się głównie do struktury Wszechświata i nie dają nam pełnego obrazu stosunku Einsteina do religii.

Einstein wyłożył większość swych poglądów na religię, na naukę oraz na stosunek między nimi w serii esejów, listów i mów powstałych głównie w latach 1929–1940. Jednen z pierwszych, esej zatytułowany *W co wierzę*, napisany w 1930 roku, zawiera niektóre z najbardziej pamiętnych słów Einsteina:

Najpiękniejszym doświadczeniem, jakiego możemy zaznać, jest doświadczenie tajemnicy. Jest to fundamentalne uczucie, które stoi u źródła prawdziwej sztuki i prawdziwej nauki. Ktokolwiek nie zna go i nie potrafi się już dziwić, nie potrafi się zachwycać, jest już praktycznie martwy, a jego oczy są zaćmione. To doświadczenie tajemnicy – nawet przemieszane ze strachem – zrodziło religię. Świadomość istnienia czegoś, czego nie potrafimy przeniknąć [...], jest tą wiedzą i tym uczuciem, które stanowi prawdziwą religijność. W tym sensie, i jedynie w tym sensie, jestem człowiekiem głęboko religijnym. Nie potrafię wyobrazić sobie Boga, który nagradza i karze swoje stworzenia lub posiada wolę podobną do tej, której doświadczamy my sami^[245].

Einstein powtarza tu opinię wyrażoną w roku 1929 w odpowiedzi na telegram Herberta Goldsteina, w którym rabin pytał Einsteina: „Czy wierzy Pan w Boga?”. Einstein, miłośnik XVII-wiecznego niderlandzko-sefardyjskiego filozofa Barucha Spinozy, odpowiedział: „Wierzę w Boga Spinozy, który ukazuje się w podporządkowanej prawom harmonii świata, a nie w boga, który interesuje się losem i działalnością ludzkości”^[246].

Einstein rozbudował to stanowisko w dwóch artykułach. Pierwszy, zatytułowany *Religia i nauka*, napisał dla „New York Times Magazine” w listopadzie 1930 roku^[247], drugi zaś, zatytułowany *Nauka i religia*, wygłosił na konferencji w Nowym Jorku w roku 1940. W tym pierwszym Einstein nakreślił to, co uważał za trzy główne kroki w ewolucji przekonań religijnych, w drugim zaś próbował zdefiniować naukę i religię oraz wyraził swoje przekonanie co do źródeł konfliktu, jaki miał istnieć pomiędzy nimi.

Trzy fazy rozwoju religii, zdaniem Einsteina, to strach („przed głodem, dzikimi zwierzętami, chorobą i śmiercią”); „społeczna lub moralna koncepcja Boga” (Bóg, który nagradza, karze i pociesza); oraz „kosmiczne uczucie religijne”. Sam Einstein przyznawał się do odczuwania jedynie tego trzeciego doświadczenia religijnego:

„Człowiek, który jest całkowicie przekonany o powszechnym obowiązywaniu praw przyczynowych, nie może choćby przez chwilę zastanawiać się nad ideą istoty, która miesza się w bieg wydarzeń, o ile, rzecz jasna, traktuje hipotezę przyczynowości naprawdę poważnie. Na nic mu religia strachu, jak również religia społeczna lub moralna”.

Dla Einsteina religia ewidentnie odgrywała rolę zupełnie inną niż dla Galileusza. Podczas gdy obaj zgadzali się, że przyroda działa zgodnie z pewnymi prawami matematycznymi, Galileusz, jak widzieliśmy wcześniej, uważał Pismo Święte za główny przewodnik zachowania moralnego, które ostatecznie prowadzi do zbawienia. Dla Einsteina natomiast uczucie religijne było inspirowane właśnie przez prawa przyrody, i wyłącznie przez nie.

Definicje nauki i religii Einsteina posuwały się jeszcze dalej. Naukę zdefiniował jako „próbę zrekonstruowania istnienia poprzez proces konceptualizacji”. Oznacza to, że nauka zdaniem Einsteina opisuje rzeczywistość taką, jaką ona jest, a nie taką, jaką powinna być. Religia natomiast, wyjaśniał Einstein, była „starodawną próbą ludzkości, by stała się całkowicie świadoma tych wartości i celów [wyzwolenia od egoistycznych, skoncentrowanych na „ja” pragnień i posiadania pozasobowej aspiracji do udoskonalania istnienia] i nieustannego wzmacniania oraz poszerzania ich skutków”. Dla Einsteina tradycyjna religia oznacza *pożądaną* stan, nie zaś rzeczywistość. Z tych dwóch definicji Einstein wywnioskował, że nie powinno być jakiegokolwiek konfliktu między nauką a religią, *o ile* religijne instytucje nie będą się mieszały w sferę nauki (na przykład poprzez nacisk na dosłowne interpretowanie Biblii, jak w przypadku Galileusza i Darwina) czy też poprzez wprowadzanie doktryny „Boga osobowego”, która dla Einsteina była nie do przyjęcia z naukowego punktu widzenia.

Podczas gdy Einstein przyznawał, że nauka nie posiada narzędzi, by jednoznacznie obalić koncepcję osobowego Boga, uważał ten pogląd za „nieważny”, ponieważ może ona utrzymać się „nie w jasnym świetle, ale jedynie w ciemnościach”.

To zaprzeczenie istnienia osobowego Boga wywołało niebywale silne, w większości negatywne reakcje wielu kręgów. W słowach bardzo podobnych do używanych przez arystotelików przeciwko Galileuszowi, pewien ksiądz z miejscowości North Hudson w stanie Nowy Jork napisał w „Hudson (N.Y.) Dispatch”: „Einstein nie wie, o czym mówi. Zupełnie się myli. Niektórzy uważają, że skoro osiągnęli wielką biegłość w danej dziedzinie, mają prawo wypowiadać się na temat każdej”.

Ksiądz Fulton John Sheen, profesor Katolickiego Uniwersytetu Ameryki, skrytykował tak esej z 1930 roku, jak i tekst z roku 1940, konkludując sarkastycznie: „Jego [Einsteina] »kosmiczna religia« ma tylko jedną wadę – jest w tej frazie jedna litera niepotrzebna – jest nią litera s”.

Nie wszystkie reakcje były jednak negatywne. Pewien inwalida, weteran I wojny światowej z Rochester w stanie Nowy Jork pisał: „Wielcy przywódcy, myśliciele i patrioci z przeszłości, którzy walczyli i umierali za wolność myśli, wolność słowa, wolność prasy i swobodę intelektualną, wstają, by Panu gratulować! Wraz z wielkim i potężnym Spinozą, Pańskie imię będzie żyło tak długo, jak żyje ludzkość”^[248].

Sam Einstein był szczególnie poirytowany faktem, że nazwano go ateistą. Na bankiecie dobroczynnym w Nowym Jorku powiedział pewnemu niemieckiemu przeciwnikowi nazistów^[249], używając słów bardzo przypominających mowę żałobną Vivianiego o Galileuszu: „Mimo takiej harmonii kosmosu, jaką ja, mym ograniczonym ludzkim umysłem, jestem

zdolny poznać, wciąż istnieją ludzie, którzy twierdzą, że Boga nie ma. Tym, co jednak naprawdę mnie gniewa, jest to, że dla poparcia takich poglądów powołują się na mnie”.

Co fascynujące, list Einsteina z 3 stycznia 1954 roku^[250], w którym powtórzył swoje poglądy o „Bogu osobowym” i „Bogu Spinozy”, został sprzedany 4 grudnia 2018 roku w domu aukcyjnym Christie’s za oszołamiającą sumę 2 892 500 dolarów. List był adresowany do niemiecko-żydowskiego filozofa Erica Gutkinda, w odpowiedzi na napisaną przez tego ostatniego książkę, która była religijnym i humanistycznym manifestem opartym na naukach biblijnych. Zapewne najistotniejszym przekazem tego listu było poparcie Einsteina dla twierdzenia Gutkinda, że ludzie winni aspirować do „ideału wybiegającego poza własny interes, dążyć do uwolnienia się od zorientowanych na »ja« pragnień, dążyć do doskonalenia i pogłębienia egzystencji, z naciskiem na element czysto ludzki”.

Ponieważ relacja między nauką a religią jest tematem, który najpewniej będzie omawiany także przez kolejne pokolenia, pewna rada Galileusza i Einsteina wydaje się szczególnie przenikliwa i pomocna. *Dopóki wnioski nauki dotyczące rzeczywistości fizycznej są przyjmowane, bez interwencji wierzeń religijnych i bez negowania udowodnionych faktów, nie może być konfliktu między nauką a religią.* Galileusz rozumiał, że Biblia nie jest pracą naukową. Jest alegorycznym opisem szacunku, jaki ludzie w starożytności odczuwali w zetknięciu ze, zdawałoby się, niezrozumiałym Wszechświatem. Einstein odczuwał ten sam szacunek, choć konkludował, że Kosmos był mimo wszystko zrozumiały. W pewnym sensie była to też ocena papieża Jana Pawła II^[251]. Pokojowe współistnienie pomiędzy nauką a głównymi religiami (wykluczam tu zarówno fanatyków religijnych, jak i agresywnych „misjonarzy” ateizmu) jest zatem z pewnością możliwe, przynajmniej teoretycznie. Filozof nauki Karl Popper elegancko wyraził swoje umiarkowane poglądy na ten temat, pisząc: „Choć nie jestem za religią^[252], sądzę, że winniśmy okazywać szacunek każdemu, kto szczerze wierzy”. Mimo to, rozumiejąc ryzyko zaistnienia konfliktu, sugestia papieża, by zajmować się „dialogiem, w którym integralność nauki i religii jest wspierana, a rozwój obu wzmacniany” wydaje się dobrym krokiem naprzód. Powinniśmy dopuszczać współistnienie^[253] wielu idei i ideałów oraz wolności debatowania nad nimi, zakazując jedynie nietolerancji^[254].

Galileusz nie rozumiałby koncepcji „dwóch kultur” C.P. Snowa. Pomysł, że intelektualści humanistyczni stanowią odrębną grupę, wykluczającą naukowców i matematyków, byłby mu obcy. Sam czuł się dobrze w obu światach, tak nauki, jak i humanistyki. Wypowiadał się na temat dzieł sztuki i literatury z tą pasją i entuzjazmem, które charakteryzowały jego prace naukowe. Jego artystyczne wykształcenie ubogacało interpretacje obserwacji i pozwalało mu na skuteczniejsze prezentowanie własnych odkryć. Co więcej, publikując większość swych dzieł w kwiecistym, lecz łatwym do zrozumienia włoskim zamiast po łacinie, Galileusz był znakomitym przykładem tego, kogo John Brockman nazwał „myślicielem trzeciej kultury”^[255] – osobą, która nie potrzebuje pośredników i wypowiada się bezpośrednio do inteligentnych słuchaczy.

Jeśli pomyśleć o tym przez chwilę, trudno zrozumieć, jak można nie uważać nauk ścisłych za integralną część kultury i dziedzictwa intelektualnego ludzkości. Nauka jest w końcu dziedziną, w której w jednoznaczny sposób wskazać można na postęp. Trudno byłoby przekonująco argumentować, że dzisiejsze sztuki piękne są w wyraźny sposób lepsze od sztuki renesansowej albo że wiersze Safony w sposób rzeczywisty ustępują poezji Emily Dickinson. Z drugiej strony średnia długość życia w XVII-wiecznej Anglii^[256] wynosiła jedynie około 35 lat, podczas gdy obecnie, głównie dzięki działaniom opartym na nauce, wynosi ona (uśredniając ją dla mężczyzn i kobiet) około 81 lat. Albo na przykład to, że Galileusz jako pierwszy człowiek właściwie scharakteryzował powierzchnię Księżyca, dzisiaj zaś po jego powierzchni stapało tuzin astronautów. Podobnie Antoni van Leeuwenhoek, który żył w czasach Galileusza, stworzył mikrobiologię jako osobną dyscyplinę naukową i zidentyfikował bakterie jako nowy gatunek. Od jego czasów jednakże scharakteryzowano miliony gatunków biologicznych. Wreszcie, choć Galileusz był oskarżany, że jego dociekania w sprawie natury materii były sprzeczne z biblijnymi opisami, dzisiejsza fizyka cząstek zdołała odkryć wszystkie podstawowe składniki zwykłej materii. Cała ta lista naukowych osiągnięć jest niezwykle długa. Dokonano niewiarygodnych postępów w badaniu fizycznego i biologicznego mikrokosmosu i kosmicznego makrokosmosu. Czyż ten postęp nie stanowi niezbywalnej części kultury ludzkiej?

Wyobraźmy sobie, że musimy się teraz porozumieć z lepiej rozwiniętą od nas cywilizacją obcych. Jaki byłby związły sposób przekazania im (zakładając, że potrafiliby nas zrozumieć) intelektualnego i technicznego poziomu rozwoju naszej cywilizacji? Wierzcie czy nie, jedną z ciekawszych i prostszych metod byłoby po prostu poinformować ich, że udało nam się wykryć fale grawitacyjne^[257] powstałe w wyniku zderzenia dwóch czarnych dziur. Dlaczego ten, zdawałoby się, ezoteryczny temat stanowił tak mocne i pełne treści oświadczenie? Fale grawitacyjne są zmarszczkami na powierzchni czasoprzestrzeni wywołanymi przez wielkie przyspieszenia, takie jak te powstałe w wypadku ruchu kolizyjnego dwóch gwiazd neutronowych lub czarnych dziur. Istnienie tych fal przewidywała ogólna teoria względności Einsteina – teoria, która zmieniła opis grawitacji z tajemniczej siły działającej na odległość w siłę reprezentującą zakrzywienie czasoprzestrzeni. Inaczej, tak jak ciężki przedmiot

powoduje ugięcie się trampoliny, masy (takie jak Słońce czy czarna dziura) zakrzywiają czasoprzestrzeń w swojej okolicy. Gdy masy te przyspieszają, zakłócenie rozprzestrzenia się w postaci zmarszczek. Teoretycznie zatem poinformowanie cywilizacji obcych, że wiemy o istnieniu fal grawitacyjnych, natychmiast ukazuje poziom naszego zrozumienia natury czasoprzestrzeni, kluczowego elementu w ewolucji naszego Wszechświata. Fakt, że zdołaliśmy choćby **wykryć** fale grawitacyjne, stanowi znakomite podsumowanie naszej biegłości technicznej, jako że zdolność wykrywania tych niezwykle słabych zaburzeń jest czymś wręcz cudownym. Badacze fal grawitacyjnych odkryli falę, która rozciągała czasoprzestrzeń na część 1 na 1 000 000 000 000 000 000. Mówiąc inaczej, fala ta sprawiła, że cała Ziemia rozszerzyła się i skurczyła na szerokość około jednego jądra atomowego.

Z pewnością niewielu ludzi powiedziało, że postęp naukowy odpowiada za wielką poprawę jakości naszego codziennego życia. Niestety, osiągnięcia nauk humanistycznych nie zawsze przyjmowane są z takim szacunkiem, na jaki zasługują – zjawisko to z pewnością zasmuciłoby Galileusza.

Wkład humanistyki w naszą zdolność wyobrażania sobie nawet rzeczy nieistniejących, w ludzką kreatywność oraz w rozwój i ewolucję ludzkiego języka, ze wszystkimi tego konsekwencjami dla komunikacji, nie może być zbyt mocno uwypuklony. Filozofia, przemyślenia i religia pomagały ludziom tworzyć ramy moralne. Mimo to są tacy, którzy zamiast budować partnerstwo pomiędzy naukami ścisłymi a humanistycznymi – pozwalające obu korzystać wzajemnie ze swych atutów – podkreślają zamiast tego, że nauki ścisłe i humanistyczne winny wieść kompletnie odseparowany żywot. Ci „separatyści” wzywają do wyznaczenia ścisłych (choć cokolwiek dziurawych) granic. Moim skromnym zdaniem, choć oczywiście istnieją ważne różnice w tematyce, stylu i praktykach obu domen, uznanie, że i nauki ścisłe, i nauki humanistyczne są integralnymi częściami jednej ludzkiej kultury^[258], musi nastąpić po obu stronach.

Wniosek ten staje się szczególnie oczywisty, gdy zrozumiemy, że niektóre najbardziej fundamentalne pytania zadane kiedykolwiek przez ludzkość, w ciągu tysiącleci pokonały najpierw granicę pomiędzy religią a filozofią, później zaś granicę między filozofią a nauką. Mam na myśli zwłaszcza pytania dotyczące **początków**: Jak powstał Wszechświat? Jak powstała Ziemia? Jak powstało życie na Ziemi? Jak pojawiła się świadomość? Zarówno te pytania, jak i zapewne jeszcze ważniejsze: Po co istnieje Wszechświat?^[259] – albo inny jego wariant: Dlaczego jest coś zamiast niczego? – są obecnie powszechnie uznawane (choć niestety nie przez wszystkich) jako pytania należące do dziedziny nauk ścisłych. Co ważniejsze, nauka udzieliła już przynajmniej częściowych odpowiedzi^[260] na niektóre z tych pytań.

Przykładowo wiemy obecnie, że nasz Wszechświat powstał^[261] około 13,8 miliarda lat temu ze stanu niezwykle gorącego i gęstego, w ramach tego, co znane jest jako Wielki Wybuch. Możemy wręcz określić wiek Wszechświata z precyzją większą niż wiek żyjącej osoby. Wiemy, że Słońce uformowało się 4,6 miliarda lat temu z grawitacyjnego zapadnięcia się obłoku gazu i pyłu i że Ziemia powstała na skutek połączenia cząsteczek pyłu w płaski dysk, który uformował się wokół Słońca, i tak dalej. Tak jak przewidział Galileusz, znaczna część naszego obrazu świata oparta jest nie na niejasnych, jakościowych opisach, ale na szczegółowych modelach matematycznych i symulacjach numerycznych.

Fakty te jedynie zwiększają potrzebę zwalczania analfabetyzmu **wszelkiego** rodzaju, naukowego i humanistycznego. Jak każdy winien mieć okazję zapoznać się na przykład z częścią sztuki Szekspira czy z tekstami Marcela Prousta, Francisca Scotta Fitzgeralda, Virginii Woolf, Chimamandy Ngozi Adichie, Lu Min i Fiodora Dostojewskiego, tak samo każdy winien być świadomy, że światem rządzi pewne prawa przyrody i istnieją przekonujące dowody na to,

że prawa te obowiązują w całym obserwowalnym Wszechświecie. Oraz że najpewniej nie ulegają zmianom w czasie.

Jak może pamiętać, Galileusz zdecydowanie sprzeciwiał się wszelkim próbom wprowadzania ścisłego rozdziału – czy to pomiędzy różnymi dziedzinami nauki, czy to pomiędzy naukami ścisłymi, matematyką i sztuką. Uważał takie hermetyczne podziały za „nie mniej głupie^[262] niż działania pewnego lekarza, który mając atak śledziony, powiedział, że wielki lekarz z Acquapendente [XVI-wieczny włoski chirurg Girolamo Fabrizio], będąc sławnym anatomem i chirurgiem, powinien zadowolnić się swoimi skalpelami i maściami, nie próbując terapii przy użyciu leków”. Galileusz bez wątplenia sprzeciwiał się próbom twierdzenia, że nauki ścisłe lub humanistyczne nie są nieodłączną częścią ludzkiej kultury. Chodzi właśnie o to, że kultura jest zróżnicowana. Esencję tego faktu ujęło zdanie wypowiedziane przez profesor Uniwersytetu Chicago Marthę Nussbaum, która powiedziała: „Edukacja musi wpajać umiejętność krytycznego myślenia, i musi rozwijać wyobraźnię”^[263]. To rzeczywiście są kluczowe elementy dostarczane przez nauki ścisłe i humanistyczne. Nauki ścisłe próbują *wyjaśnić* i przewidywać Wszechświat. Literatura i sztuka stanowią *naszą emocjonalną reakcję* na niego. Koncepty takie jak wolność myśli wychodzą z fuzji tych dyscyplin. Galileusz wieki temu rozumiał, że ludzie potrzebują zarówno nauk humanistycznych, jak i ścisłych. Słusznie więc Galileusz – jeden z największych przedstawicieli nauk ścisłych w dziejach – został uwieczniony w tak wielu dziełach sztuki^[264] (il. 12 w kolorowej wszywce pokazuje popiersie Galileusza dłuta Carla Marcelliniego). To właśnie dlatego być może ostatnie słowa, jakie Bertolt Brecht wkłada w usta ślepego astronoma w swej sztuce *Życie Galileusza*, to wymowne „Jaka jest noc?”^[265].

PODZIĘKOWANIA

Jestem głęboko wdzięczny wielu osobom i instytucjom, które pomogły mi doprowadzić ten projekt do pomyślnego końca. Pragnę podziękować Muzeum Galileusza we Florencji i jego pracownikom za gościnność. Jestem wdzięczny dyrektorowi muzeum, Paolowi Galluzziemu, i jego zastępcy Filippowi Camerocie, za bardzo pomocne dyskusje o Galileuszu, oraz Giorgiowi Strano za rozmowy o Tychona Brahe. Dziękuję Giulii Fiorenzoli za jej pomoc w ułatwieniu mojego pobytu. Alessandra Lenzi, Elisa Di Renzo, Sabina Bernacchini i Susanna Cimmino bardzo pomogły mi w bibliotece muzeum i dostarczyły materiałów fotograficznych. Jestem szczególnie wdzięczny badaczom Galileusza, Michele Camerocie i Maurice'owi Finocchiaremu, za fascynujące rozmowy o Galileuszu i udostępnienie mi części swoich istotnych publikacji. Dziękuję Federicowi Tognoniemu za jego pomoc z ikonografią Galileusza. Odbylem pouczające dyskusje z filozofem nauki Dariem Antiserim na temat filozofii oraz relacji między nauką a religią oraz naukami ścisłymi a humanistycznymi. Stefano Tatti (który niestety zmarł w czasie, gdy pisałem tę książkę) i markiz Mariano Cittadini Cesi dostarczyli mi ważnych informacji na temat przyjaciela i mecenasa Galileusza, Federica Cesiego.

Geolog i badacz środowiska Daniel Schrag wyjaśnił mi szczegółowo naukowe informacje na temat zmian klimatu i przedstawił ważne publikacje na ten temat. Fizyk atmosfery Richard Lindzen, który jest jednym z bardziej głośniejszych „negacionistów” zmian klimatu, wyjaśnił mi, do czego dokładnie ma zastrzeżenia w interpretacji danych dotyczących zmian klimatu.

Jestem wdzięczny Amy Kimball z Działu Zbiorów Specjalnych Biblioteki Sheridana na Uniwersytecie Johna Hopkinsa za dostarczenie mi kluczowych materiałów. Kate Hutchins w Centrum Badania Kolekcji Specjalnych Uniwersytetu Michigan udostępniła mi bezcenny dokument napisany przez Galileusza.

Historyk sztuki Lisa Bourla udzieliła mi ważnych informacji na temat przyjaciela Galileusza, malarza Cigoliego. Kuratorzy Joost Vander Auwera i Ingrid Goddeeris z Królewskiego Muzeum Sztuk Pięknych w Brukseli pomogli mi szukać informacji na temat portretu Galileusza zatytułowanego *Galileusz w więzieniu*. Ekspertki sztuki Benito Navarrete Prieto, Pablo Hereza, Jonathan Brown i Xanthe Brooke udzielili mi autorytatywnej opinii na temat autorstwa portretu Galileusza. Kuratorzy Annemie De Vos z Museum Vleeshuis w Antwerpii i Els Baetens z Stedelijk Museum w Sint-Niklaas udzielili mi bezcennych informacji i wielce pomogli mi podczas moich badań dotyczących miejsca przechowywania tego portretu.

Dziękuję mojej żonie, Sofie Livio, która okazała nieskończoną cierpliwość i nieustanne wsparcie podczas lat poświęconych na badania i pisanie tej książki. Jestem za to bezustannie wdzięczny.

Wreszcie dziękuję mojej agentce, Susan Rabiner, która zachęcała mnie do pisania i umiejętnie poprowadziła przez cały proces. Dziękuję Sharon Toolan za jej profesjonalną pomoc w przygotowaniu tekstu do druku. Jestem głęboko wdzięczny memu wydawcy, Robowi Benderowi, za jego wnikliwe komentarze do tekstu, oraz Johannię Li i całemu zespołowi wydawniczemu Simon & Schuster za ich wsparcie w przygotowaniu niniejszej książki.

BIBLIOGRAFIA

- Abbott B.P., LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration (2016), *Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger*, „Physical Review Letters” 116:061102.
- Adams C.W. (1932), *A Note on Galileo's Determination of the Height of Lunar Mountains*, „Isis” 17, s. 427.
- Antiseri D. (2005), *A Spy in the Service of the Most High*, chiesa.espresso.repubblica.it /articolo /41533%26eng630y.html?refresh;_ce (dostęp 16 lipca 2019).
- Baretti G. (1757), *The Italian Library. Containing an Account of the Lives and Works of the Most Valuable Authors of Italy*, London: A. Millar.
- Bedini S.A. (1967), *The Instruments of Galileo Galilei* (w:) *Galileo Man of Science*, (red.) E. McMullin, New York: Basic Books.
- Beltrán Marí A. (1994), *Introduction* (w:) *Diálogo Sobre los Dos Máximos Sistemas del Mundo*, Madrid: Alianza Editorial.
- Beretta F. (2001), *Un nuovo documento sul processo di Galileo Galilei: La Lettere di Vincenzo Maculano del 22 Aprile 1633 al Cardinale Francesco Barberini*, „Nuncius” 16, s. 629.
- Bertolla P. (1980), *Le Vicende del 'Galileo' di Paschini* (w:) *Atti del Convegno di Studio su Pio Paschini nel Centenario della Nascita: 1878–1978*, Udine: Poliglotta Vaticana.
- Biagioli M. (1993), *Galileo Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism*, Chicago: University of Chicago Press.
- Bignami G.F. (2000), *Against the Donning of the Gown: Enigma*, London: Moon Books.
- Blackwell R.J. (1991), *Galileo, Bellarmine, and the Bible*, Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press.
- Blackwell R.J. (1998), *Could There Be Another Galileo Case?* (w:) *The Cambridge Companion to Galileo*, (red.) P. Machamer, Cambridge: Cambridge University Press.
- Blackwell R.J. (2006), *Behind the Scenes at Galileo's Trial*, Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press.
- Booth S.E., Van Helden A. (2000), *The Virgin and the Telescope: The Moons of Cigoli and Galileo*, „Science in Context” 13, s. 463.
- Born M. (1956), *Physics in My Generation*, Oxford: Pergamon Press.
- Brockman J. (1995), *The Third Culture* New York: Simon & Schuster.
- Brockman J. (red.) (2015), *What to Think About Machines That Think*, New York: Harper Perennial.
- Brockman J. (red.) (2018), *This Idea Is Brilliant*, New York: Harper Perennial.
- Brockman J. (red.) (2019), *The Last Unknown: Deep, Elegant, Profound Unanswered Questions About the Universe, the Mind, the Future of Civilization, and the Meaning of Life*, New York: William Morrow.
- Brophy J., Paolucci H. (1962), *The Achievement of Galileo*, New York: Twayne.
- Bucciantini M., Camerota M. (2005), *One More About Galileo and Astrology: A Neglected Testimony*, „Glilaeana” 2, s. 229.
- Bucciantini M., Camerota M., Giudice F. (2015), *Galileo's Telescope: A European Story*, (tłum.) C. Holton, Torino: Giulio Einaudi.
- Camerota M. (2004), *Galileo Galilei: E La Cultura Scientifica Nell'Età Della Controriforma*, Roma: Salerno.
- Camerota M., Giudice F., Ricciardo S. (2018), *The Reappearance of Galileo's Original Letter to Benedetto Castelli*, „Royal Society Journal of the History of Science”, <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsnr.2018.0053> (data ostatniej modyfikacji 24 października 2018).
- Camerota M., Helbing M. (2000), *Galileo and Pisan Aristotelianism: Galileo's 'De Motu Antiquira' and the Quaestiones de Motu Elementorum of the Pisan Professors*, „Early Science and Medicine” 5, s. 319.
- Camus A. (1955), *The Myth of Sisyphus*, New York: Alfred A. Knopf.

- Carroll S. (2016), *The Big Picture: On the Origins of Life, Meaning, and the Universe Itself*, New York: Dalton.
- Clavelin M. (1974), *The Natural Philosophy of Galileo: Essay on the Origins and Formation of Classical Mechanics*, (tłum.) A.J. Pomerans, Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Clavius C. (1611–1612), *Opera Mathematica.*, Vol 3., s. 75 (w:) *Between Copernicus and Galileo, Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*, (tłum.) J.M. Lattis 1994, Chicago: University of Chicago Press, s. 198.
- Cochrane R. (1887), *A Comprehensive Selection from the Works of the Great Essayists, from Lord Bacon to John Ruskin*, Edinburgh: W.P. Nimmo, Hay and Mitchell.
- Cooper L. (1935), *Aristotle, Galileo and the Tower of Pisa*, Ithaca, New York: Cornell University Press.
- Coresio G. (1612), *Operetta Intorno al Galleggiare de' Corpi Solidi*, repr. (w:) Favaro A., 1968, *Le Opere di Galileo Galilei, Edizione Nazionale*, Firenze: Barbera.
- Cowell A. (1992), *After 350 Years, Vatican Says Galileo Was Right: It Moves*, „New York Times”, 31 października 1992.
- Coyne G. (2010), *Jesuits and Galileo: Tradition and Adventure of Discovery*, Scienzairete, <http://www.scienceonthenet.eu/content/article/george-v-coyne-sj/jesuits-and-galileo-tradition-and-adventure-discovery/february> (data ostatniej modyfikacji 2 lutego).
- Coyne G.V., Baldini V. (1985), *The Young Bellarmine's Thoughts on World Systems* (w:) *The Galileo Affair: A Meeting of Faith and Science*, (red.) G.V. Coyne, M. Heller, J. Życiński, Citta del Vaticano: Specola Vaticana, s. 103.
- Coyne J.A. (2009), *Why Evolution Is True*, New York: Viking.
- Coyne J.A. (2015), *Faith Vs. Fact: Why Science and Religion Are Incompatible*, New York: Penguin.
- Crease R.P. (2019), *The Workshop and the World: What Ten Thinkers Can Teach Us About Science and Authority*, New York: W.W. Norton.
- Csíkiszentmihályi M. (1996), *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*, New York: HarperCollins.
- Dame B. (1966), *Galilée et les Taches Solaires (1610–1613)*, „Revue d'Histoire des Sciences” 19, nr 4, s. 307.
- Delannoy P. (1906), *Review of Vacandard, Études*, „Revue d'Histoire Ecclésiastique” 7, s. 354–361.
- Drake S. (1957), *Excerpts from The Assayer* (w:) *Discoveries and Opinions of Galileo*, (tłum., wst., przyp.) Stillman Drake., New York: Anchor Books.
- Drake S. (1967), *Galileo in English Literature of the Seventeenth Century* (w:) *Galileo Man of Science*, (red.) E. McMullin, New York: Basic Books, s. 415.
- Drake S. (1973), *Galileo's Experimental Confirmation of Horizontal Inertia: Unpublished Manuscripts (Galileo Gleanings XXII)*, „Isis” 64, s. 290.
- Drake S. (1978), *Galileo at Work: His Scientific Biography*, Chicago: University of Chicago Press.
- Drake S., O'Malley C.D. (red. i tłum.) (1960), *The Controversy on the Comets of 1618: Galileo Galilei, Horatio Grassi, Mario Guiducci, Johann Kepler*, Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Eddington A.S. (1939), *The Philosophy of Physical Science*, New York: Macmillan.
- Eicher D. (2013), *Comets! Visitors from Deep Space*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Einstein A. (1930a), *What I Believe: Living Philosophies XIII*, „Forum” 84: 193.
- Einstein A. (1930b), *Religion and Science*, „New York Times”, 9 listopada 1930.
- Einstein A. (1934) *Geometrie und Erfahrung* (w:) *Mein Weltbild*, Frankfurt am Main, Ger. Ullstein Materialien.
- Einstein A. (1936), *Physics and Reality*, „Journal of the Franklin Institute” 221, nr 3 (March): s. 349–382.
- Einstein A. (1950), *Out of My Later Years*, New York: Wisdom Library of the Philosophical Library.
- Einstein A. (1953), *Foreword* (w:) *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems, Ptolemaic and Copernican*, (red.) S.J. Gould, (tłum.) S. Drake, Berkeley: University of California Press.
- Einstein A. (1954), *In On the Method of Theoretical Physics, Ideas and Opinions*, (red. i transkr.) S. Bargmann., London: Alvin Redman.
- Eisenstein E.L. (1983), *The Printing Revolution in Early Modern Europe*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Ericsson A., Pool R. (2016), *Peak: Secrets from the New Science of Expertise*, New York: Houghton Mifflin Harcourt.
- Fabris D. (2011), *Galileo and Music: A Family Affair* (w:) *The Inspiration of Astronomical Phenomena 6*, (red.) E.M. Corsini, Astronomical Society of the Pacific Conference Series, 441, s. 57.
- Fahie J.J. (1929), *Memorials of Galileo Galilei, 1564–1642: Portraits and Paintings Medals and Medallions Busts and Statues Monuments and Mural Inscriptions*, London: Courier Press.

- Fantoli A. (1996), *Galileo: For Copernicanism and for the Church*, 2nd ed. Citta del Vaticano: Vatican Observatory Publications.
- Fantoli A. (2012), *The Case of Galileo: A Closed Case?*, tłum. G.V. Coyne, Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press.
- Favaro A. (1929), *Le Opere di Galileo Galilei, Ristampa Della Edizione Nazionale* (Firenze, It.: G. Barbera).
- Feldhay R. (1995), *Galileo and the Church: Political Inquisition or Critical Dialogue?*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Fermi L., Bernardini G. (1961), *Galileo and the Scientific Revolution*, New York: Basic Books.
- Finocchiaro M.A. (1989), *The Galileo Affair: A Documentary History*, Berkeley: University of California Press.
- Finocchiaro M.A. (1997), *Galileo on the World Systems: A New Abridged Translation and Guide*, Berkeley: University of California Press.
- Finocchiaro M.A. (2005), *Retrying Galileo: 1633–1992*, Berkeley: University of California Press.
- Finocchiaro M.A. (2008), *The Essential Galileo*, Indianapolis: Hackett.
- Finocchiaro M.A. (2010), *Defending Copernicus and Galileo: Critical Reasoning in the Two Affairs*, Dordrecht, Neth.: Springer.
- Finocchiaro M.A. (2014), *The Routledge Guidebook to Galileo's Dialogue*, London: Routledge.
- Frova A., Marenzana M. (2000), *Thus Spoke Galileo: The Great Scientist's Ideas and Their Relevance to the Present Day*, Oxford: Oxford University Press.
- Galilei G. (1590), *De Motu Antiquiora, Le Opere di Galileo Galilei*, Vol. 1, (tłum.) I. Drabkin, S. Drake 1960 (w): *On Motion and On Mechanics*, Madison: University of Wisconsin Press.
- Galilei G. (1612) *Discourse on Bodies in Water*, tłum. T. Salusbury, (red.) S. Drake 1960, Urbana: University of Illinois Press.
- Galilei G. (1638) *Discorsi e Dimonstrazioni Matematiche intorno a Due Nuove Scienze Attenenti alla Mecanica & i Movimenti Locali* (w): *Opere di Galileo*, Vol. 8, (tłum.) S. Drake 1974, *Two New Sciences*, Madison: University of Wisconsin Press.
- Galilei G. (1638) (1914), *Dialogues Concerning Two New Sciences*, pierwodruk 1638, przekład 1914: H. Crew, A. de Salvio, New York: Macmillan.
- Galilei G. (1610) (1989), *Sidereus Nuncius, or The Sidereal Messenger*, (tłum. i kom.) A. Van Helden, Chicago: University of Chicago Press.
- Galilei V. (1581) (2003), *Dialogue on Ancient and Modern Music*, (tłum.) C.V. Palisca, New Haven, CT: Yale University Press.
- Galluzzi P. (1998), *The Sepulchers of Galileo: The 'Living' Remains of a Hero of Science* (w): *The Cambridge Companion to Galileo*, (red) P. Machamer., Cambridge: Cambridge University Press, s. 417.
- Galluzzi P. (2009), Editor. *Galileo: Images of the Universe from Antiquity to the Telescope*, Firenze: Giunti.
- Galluzzi P. (2017), *The Lynx and the Telescope: The Parallel Worlds of Cesi and Galileo*, (tłum.) P. Mason, Leiden, Neth.: Brill.
- Gattei S. (2019), *On the Life of Galileo: Viviani's Historical Account and Other Early Biographies*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Gatti H. (2011), *Essays on Giordano Bruno*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Geymonat L. (1965), *Galileo Galilei: A Biography and Inquiry into His Philosophy of Science*, Norwalk, Connecticut: Easton Press.
- Gingerich O. (1984), *Phases of Venus in 1610*, „Journal for the History of Astronomy” 15, s. 209.
- Gingerich O. (1986), *Galileo's Astronomy* (w): *Reinterpreting Galileo*, (red.) W.A. Wallace. Washington, DC: Catholic University of America Press, s. 111–126.
- Gingras Y. (2017), *Science and Religion: An Impossible Dialogue*, (tłum.) P. Keating. Cambridge: Polity Press.
- Gladwell M. (2009), *Outliers: The Story of Success*, London: Penguin.
- Gopnik A. (2013), *Moon Man: What Galileo Saw*, „The New Yorker”, 3 lutego 2013.
- Gould S.J. (red.) (2001) *Galileo Galilei: Dialogue Concerning the Two Chief World Systems*, (tłum.) S. Drake, New York: Modern Library, pierwodruk 1953: University of California Press (Berkeley, California).
- Gower B. (1997), *Scientific Method: An Historical and Philosophical Introduction*, London: Routledge.
- Gray J. (2018), *Seven Types of Atheism*, New York: Farrar, Straus and Giroux.

- Heilbron J.L. (2010), *Galileo*, Oxford: Oxford University Press.
- Holt J. (2013), *Why Does the World Exist?: An Existential Detective Story*, New York: Liveright.
- Huygens C. (1888), *Oeuvres Complètes de Christiaan Huygens*, Le Haye: Martinus Nijhoff.
- Inchofer M. (1633), *A Summary Treatise Concerning the Motion or Rest of the Earth and the Sun*, Rome: Ludovicus Grignanus, (tłum. w:) Blackwell 2005, s. 105–206.
- Jammer M. (1999), *Einstein and Religion: Physics and Theology*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- John Paul II (1979), *Deep Harmony Which Unites the Truths of Science with the Truths of Faith*, „L'Osservatore Romano”, 26 listopada, s. 9–10.
- John Paul II (1987), *The Greatness of Galileo Is Known to All* (w:) *Galileo Galilei: Toward a Resolution of 350 Years of Debate – 1633–1983*, (red.) Cardinal P. Poupard, Pittsburgh: Duquesne University Press, s. 195.
- John Paul II (1992), *Faith Can Never Conflict with Reason*, „L'Osservatore Romano” 4 listopada, s. 1–2.
- Koestler A. (1959), *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe*, London: Arkana, pierwodruk 1959: Hutchinson (London).
- Koven R. (1980), *World Takes Turn in Favor of Galileo*, „Washington Post online”, 24 października, www.washingtonpost.com/archive/politics/1980/10/24/world-takes-turn-in-favor-of-galileo/81b41321-9868-47f2-adfc-09foa6477907/?utm_term=.256414bof233.
- Koyré A. (1953), *An Experiment in Measurement*, „Proceedings of the American Philosophical Society” 97:222.
- Koyré A. (1978), *Galileo Studies*, (tłum.) J. Mephram, Atlantic Highlands, New Jersey: Humanities Press.
- Krauss L.M. (2017), *The Greatest Story Ever Told... So Far: Why Are We Here?*, New York: Atria.
- Lamalle E. (1964), *Nota Introduttiva All' Opera* (w:) Paschini 1964, Vol. 1, s. vii–xv.
- Langford J.J. (1966), *Galileo, Science and the Church*, Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Larson E.J. (1985), *Trial and Error: The American Controversy over Creation and Evolution*, New York: Oxford University Press.
- Larson E.J. (2006), *Summer for the Gods: The Scopes Trial and America's Continuing Debate over Science and Religion*, New York: Basic Books.
- Lennox J.G. (1986), *Aristotle, Galileo, and 'Mixed Sciences'* (w:) *Reinterpreting Galileo*, (red.) W.A. Wallace, Washington: Catholic University of America Press.
- Livio M. (2018), *Einstein's Famous 'God Letter' Is Up for Auction*, Observations (blog). Scientific American online, <https://blogs.scientific-american.com/observations/einsteins-famous-god-letter-is-up-for-auction> (data ostatniej modyfikacji 11 października).
- Livio M., *The Copernican Principle* (w:) *This Idea Is Brilliant*, (red.) J. Brockman, New York: Harper Perennial, s. 185.
- Löwenstein Prinz H. Zu. (1968), *Towards the Further Shore*, London: Victor Gollancz.
- Machamer P. (1998), *Introduction* (w:) *The Cambridge Companion to Galileo*, (red.) P. Machamer, Cambridge: Cambridge University Press.
- MacLachlan J. (1973), *A Test of an 'Imaginary' Experiment of Galileo's*, „Isis” 64, s. 374.
- Macnamara B.N., Hambrick D.Z., Oswald F.L. (2014), *Deliberate Practice and Performance in Music, Games, Sports, Education, and Professions: A Meta-Analysis*, „Association for Psychological Science” 25:1608.
- Mann M.E. (2012a), *The Wall Street Journal, Climate Change Denial, and the Galileo Gambit*, EcoWatch, www.ecowatch.com/the-wall-street-journal-climate-change-denial-and-the-galileo-gambit-1882199616.html (data ostatniej modyfikacji 28 marca).
- Mann M.E. (2012b), *The Hockey Stick and the Climate Wars: Dispatches from the Front Lines*, New York: Columbia University Press.
- McCouat P. (2016), *Elsheimer's Flight into Egypt: How It Changed the Boundaries Between Art, Religion, and Science*, „Journal of Art in Society”, www.artinsociety.com/elsheimers-flight-into-egypt-how-it-changed-the-boundaries-between-art-religionand-science.html (dostęp 17 lipca 2019).
- McMullin E. (1998), *Galileo on Science and Scripture* (w:) *The Cambridge Companion to Galileo*, red. P. Machamer, Cambridge: Cambridge University Press, s. 271.
- McTighe T.P. (1967), *Galileo's 'Platonism': A Reconstruction* (w:) *Galileo Man of Science*, (red.) E. McMullin, New York: Basic Books.
- Michele J. (1855), *Histoire de France: Renaissance et Réforme*, Paris: Chamerot.
- Miller D. (1997), *Sir Karl Raimund Popper*, „Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society” 43:369.

- Milton J. (1644), *Areopagitica; A Speech of Mr. John Milton For the Liberty of Unlicenc'd Printing, To the Parliament of England*, London.
- Montalbano W.D. (1992) *Earth Moves for Vatican in Galileo Case*, „Los Angeles Times”, 1 listopada.
- Mueller P.R. (2000), *An Unblemished Success: Galileo's Sunspot Argument in the Dialogue*, „Journal for the History of Astronomy” 31, s. 279.
- National Academy of Sciences (1999), *Science and Creationism: A View from the National Academy of Sciences*, Washington, DC: National Academics Press.
- Nuland S.B. (2000), *Leonardo da Vinci: A Life*, New York: Viking.
- Nussbaum M. (2010), *Not for Profit: Why Democracy Needs the Humanities*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Oreggi A. (1629), *De Deo Uno Tractatus Primus*, Roma: Typographia, Rev. Camerae Apostolicae, s. 194–195.
- Otto S. (2016), *The War on Science: Who's Waging It, Why It Matters, What Can We Do About It*, Minneapolis: Milkweed Editions.
- Pagano S.M. (red.) (1984), *I Documenti del Processo di Galileo Galilei*, Vatican City: Pontifical Academy of Science.
- Panofsky E. (1954), *Galileo as a Critic of the Arts*, The Hague: Martinus Nijhoff.
- Paschini P. (1964), *Vita e Opere di Galileo Galilei*, red. E. Lamaelle (w): *Miscellanea Galileiana*, Vatican City State: Pontifical Academy of Sciences.
- Pera M. (1998), *The God of Theologians and the God of Astronomers: An Apology of Bellarmine* (w): *The Cambridge Companion to Galileo*, red. P. Machamer, Cambridge: Cambridge University Press, s. 367.
- Peters W.T. (1984), *The Appearances of Venus and Mars in 1610*, „Journal for the History of Astronomy” 15, s. 211.
- Peterson M.A. (2011), *Galileo's Muse: Renaissance, Mathematics and the Arts*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Petigura E.A., Howard A.W., Marcy G.W. (2013), *Prevalance of Earth-size Planets Orbiting Sun-like Stars*, „Proceedings of the National Academy of Sciences” 110, s. 19273.
- Piccolino M., Wade N.J. (2014), *Galileo's Visions: Piercing the Spheres of the Heavens by Eye and Mind*, Oxford: Oxford University Press.
- Pinker S. (2018), *Enlightenment Now: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress*, New York: Viking.
- Planck Collaboration (2016), *Planck 2015 Results: XIII. Cosmological Parameters*, „Astronomy & Astrophysics” 594, s. A13.
- Potter V.G. (1993), *Readings in Epistemology: From Aquinas, Bacon, Galileo, Descartes, Locke, Berkeley, Hume, Kant*, New York: Fordham University Press.
- Randall L. (2015), *Dark Matter and the Dinosaurs: The Astounding Interconnectedness of the Universe*, New York: Ecco.
- Redondi P. (1987), *Galileo Heretic*, (tłum.) R. Rosenthal, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Rees M. (1997), *Before the Beginning: Our Universe and Others*, New York: Basic Books.
- Rees M. (2000), *Just Six Numbers: The Deep Forces That Shape the Universe*, New York: Basic Books.
- Reeves E. (2014), *Evening News: Optics, Astronomy, and Journalism in Early Modern Europe*, Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Reston J. Jr. (1994), *Galileo: A Life*, New York: HarperCollins.
- Romm J. (2016), *Climate Change: What Everyone Needs to Know*, Oxford: Oxford University Press.
- Rosen E. (1947), *The Naming of the Telescope*, New York: Henry Schuman.
- Rosen E. (1966), *Galileo and Kepler: Their First Two Contacts*, „Isis” 57:262.
- Russell B. (1912), *The Problems of Philosophy*, London: Home University Library. Reprint, Oxford: Oxford University Press, 1997.
- Russell B. (2007), *A History of Western Philosophy*, New York: Simon & Schuster.
- Santillana G. de. (1955), *The Crime of Galileo*, Chicago: University of Chicago Press, Reprint, Chicago, Illinois: Midway, 1976.
- Schmidle N. (2013), *A Very Rare Book*, „New Yorker Online”, 16 grudnia, www.newyorker.com/magazine/2013/12/16/a-very-rare-book.
- Schmitt C.B. (1969), *Experience and Experiment: A Comparison of Zabarella's View with Galileo's in De Motu*, „Studies in the Renaissance” 16:80.
- Schrag D.P. (2007), *Confronting the Climate-Energy Challenge*, „Elements” 3:171.

- Schrag D.P., Alley R.B. (2004), *Ancient Lessons for Our Future Climate*, „Science” 306, s. 821.
- Segre M. (1989), *Galileo, Viviani and the Tower of Pisa*, „Studies in History and Philosophy of Science” 20, nr 4 (grudzień), s. 435.
- Settle T.B. (1961) An *Experiment in the History of Science*, „Science” 133, s. 19.
- Settle T.B. (1983), *Galileo and Early Experimentation* (w:) *Springs of Scientific Creativity: Essays on Founders of Modern Science*, (red.) R. Aris, H.T. David, R.H. Stuewer, Minneapolis: University of Minnesota Press, s. 3.
- Shea W. (1998), *Galileo's Copernicanism: The Science and the Rhetoric* (w:) *The Cambridge Companion to Galileo*, (red.) P. Machamer, Cambridge: Cambridge University Press, s. 211.
- Shea W. (1972), *Galileo's Intellectual Revolution: Middle Period, 1610–1632*, New York: Science History Publications.
- Shea W.R., Artigas M. (2003), *Galileo in Rome: The Rise and Fall of a Troublesome Genius*, Oxford: Oxford University Press.
- Simoncelli P. (1992), *Storia di Una Censura: „Vita di Galileo” e Concilio Vaticano II*, Milan: Frando Angeli.
- Smith A.M. (1985), *Galileo's Proof for the Earth's Motion from the Movement of Sunspot*, „Isis” 76, s. 543.
- Snow C.P. (1959), *The Two Cultures*, Cambridge: Cambridge University Press, Reprint, Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- Sobel D. (1999), *Galileo's Daughter: A Historical Memoir of Science, Faith, and Love*, New York: Walker.
- Sobel D. (tłum. i red.) (2001), *Letters to Father*, New York: Walker.
- Swerdlow N.M. (1998) *Galileo's Discoveries with the Telescope and Their Evidence for the Copernican Theory* (w:) *The Cambridge Companion to Galileo*, red. P. Machamer, Cambridge: Cambridge University Press, s. 244.
- Swerdlow N.M. (2004), *Galileo's Horoscopes*, „Journal for the History of Astronomy” 35, s. 135.
- Swift A. (2017), *In U.S., Belief in Creationist View of Humans at New Low*, Gallup online. <https://news.gallup.com/poll/210956/belief-creationist-view-humans-new-low.aspx> (data ostatniej modyfikacji 22 maja).
- Thiene G., Basso C. (2011), *Galileo as a Patient* (w:) *The Inspiration of Astronomical Phenomena 6*, (red.) E.M. Corsini, Astronomical Society of the Pacific Conference Series 441, s. 73.
- Tognoni F. (red.) (2013), *Le Opere di Galileo Galilei, Edizione Nazionale, Appendice Vol. 1*, „Iconografia Galileiana”, Firenze: Giunti.
- Van Helden A. (1974), *'Annulo Cingitur': The Solution of the Problem of Saturn*, „Journal for the History of Astronomy” 5, s. 155.
- Van Helden A. (1996), *Galileo and Scheiner on Sunspots: A Case Study in the Visual Language of Astronomy*, „Proceedings of the American Philosophical Society” 140, s. 358.
- Van Helden A., Burr E. (1995), *The Galileo Project*, online: galileo.rice.edu.
- Vasari G. (1550), *Lives of the Most Eminent Painters, Sculptors, and Architects. A second expanded edition appeared in 1568. A very elegant modern edition of a few of the biographies is: The Great Masters*, (tłum.) G.D.C. de Vere, (red.) M. Sorino 1986, Hong Kong: Hugh Lauter Levin.
- Viviani V. (1717), *Racconto Istorico della vita di Galileo Galilei (Historical Account of the Life of Galileo). First published in Fasti Consolari dell' Accademia Fiorentina. Edited by Salvino Salvini. Florence, Italy* (w:) *Opere di Galileo Galilei*, Vol. 19, s. 597, (tłum. ang. w:) Gattei 2019.
- Wallace W.A. (1992), *Galileo's Logic of Discovery and Proof: The Background, Content, and Use of His Appropriated Treatises on Aristotle's Posterior Analytics*, Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Wallace W.A. (1998), *Galileo's Pisan Studies in Science and Philosophy* (w:) *The Cambridge Companion to Galileo*, red. P. Machamer, Cambridge: Cambridge University Press.
- Wallace-Wells D. (2019), *The Uninhabitable Earth: Life After Warming*, New York: Tim Duggan Books.
- Weinberg S. (2015), *To Explain the World: The Discovery of Modern Science*, New York: Harper.
- Wigner E.P. (1960), *The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Science: Richard Courant Lecture in Mathematical Sciences Delivered at New York University, May 11, 1950*, „Communications in Pure and Applied Mathematics” 13, nr 1. repr. w: Saatz, T.L., Weyl F.J., (red.) 1969, *The Spirit and the Uses of the Mathematical Sciences*, New York: McGraw Hill.
- Wilding N. (2008), *The Return of Thomas Salusbury's Life of Galileo*, „British Society for the History of Science” 41, s. 241.

- Wilding N. (2014), *Galileo's Idol: Gianfrancesco Sagredo and the Politics of Knowledge*, Chicago: University of Chicago Press.
- Wisniewski W.L. (1974), *The New Science of Motion: A Study of Galileo's De Motu Locali*, „Archive for History of Exact Sciences” 13, s. 103.
- Wolchover N. (2019), *A Different Kind of Theory of Everything*, „New Yorker online”, 19 lutego, www.newyorker.com/science/elements/a-different-kind-of-theory-of-every-thing?fbclid=IwAR0Kc47OS_NuxPaj40PKn9zt3N_VO_hBlijrN114EDqTJT7ipyaHSMteCiyk.
- Wolfflin H. (1950), *Principles of Art History: The Problem of the Development of Style in Later Art*, (tłum.) M.D. Hottinger, New York: Dover.
- Wootton D. (1983), *Paolo Sarpi: Between Renaissance and Enlightenment*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Wootton D. (2010), *Galileo: Watcher of the Skies*, New Haven, Connecticut: Yale University Press.
- Wootton D. (2015), *The Invention of Science: A New History of the Scientific Revolution*, New York: Harper.
- Zanatta A., Zampieri F., Bonati M.R., Liessi G., Barbieri C., Bolton S., Basso C., Thiene G. (2015), *New Interpretation of Galileo's Arthritis and Blindness*, „Advances in Anthropology” 5, s. 39.

- [1] W roku 2021 – kiedy ukazuje się polski przekład tej książki, zdanie to pozostaje aktualne (przyp. red.).
- [2] Wydarzenie to zostało opisane dokładniej w rozdz. 5.
- [3] *Biblia Tysiąclecia*, Joz 10,12–13.
- [4] Tłumaczenie nieco poprawionego listu zamieszczono w: Finocchiaro 1989, s. 49–54. Zob. rozdz. 6.
- [5] Russell 2007, s. 531.
- [6] Born 1956.
- [7] Dobre omówienie wkładu Galileusza w: Gower 1997, s. 21.
- [8] Wölflin 1950, cyt. także w: Machamer 1998.
- [9] Szczególnie interesujące dzieło to Santillana 1955, gdzie autor próbuje prześledzić rozwój umysłowy Galileusza.
- [10] Leonardo da Vinci, cyt. za: Nuland 2000.
- [11] Viviani 1717. Angielskie tłumaczenie, zawierające inne wczesne biografie, dokumenty i komentarze zob. Gattei 2019.
- [12] Vasari 1550.
- [13] Na temat zainteresowań muzycznych Galileusza zob. Fabris 2011.
- [14] Dobre opisy zamiłowania Galileusza do literatury i sztuki zob. Panofsky 1954 i Peterson 2011.
- [15] Krótkie, dobre podsumowanie okoliczności, w jakich działał Galileusz, zob. Machamer 1998. Doskonale opis kultury naukowej tych czasów zob. Camerota 2004.
- [16] Trend ten wyjaśniony jest dobrze w: Russell 2007.
- [17] Opisane zgrabnie w: Eisenstein 1983. Przekazywanie informacji omówiono w: Reeves 2014.
- [18] Michelet 1855, vol. 7–8, *Renaissance et Réforme*.
- [19] Einstein 1953.
- [20] Snow 1959. Wykład został wygłoszony 7 maja 1959 roku w Senate House w Cambridge. W roku 1963 Snow opublikował poszerzoną wersję zatytułowaną *The Two Cultures: A Second Look*, w której prezentuje większy optymizm co do zbudowania mostów pomiędzy obiema kulturami.
- [21] Wootton 2015, s. 16.
- [22] Brockman 1995. Pierwotnie opublikowane w 1991 roku na stronie *Edge* (edge.org).
- [23] Wigner 1960.
- [24] Jako datę urodzenia Galileusza najczęściej podaje się 15 lutego 1564 roku, jednakże z dwóch horoskopów wykonanych przezeń dla siebie samego jeden jest dla 15 lutego, drugi dla 16 lutego. Zgrabne omówienie tych horoskopów w: Swerdlow 2004.
- [25] Nie jest to pewne. Vincenzo przyjął część posagu Giulii w formie płótna.
- [26] Braćmi Galileusza byli Benedetto i Michelangelo. Jego znane siostry otrzymały imiona Virginia, Anna i Livia. Nie jest jasne, czy Lena była siostrą, czy służącą. Zob.: *Opere di Galileo Galilei*, vol. 19, *Documenti*.
- [27] Ta interesująca spekulacja wysunięta w: Drake 1978.
- [28] Był on w 1633 roku sąsiadem Galileusza w Rzymie. Dzięki rozmowom z Galileuszem Gherardini zebrał nieco materiału biograficznego, który następnie streścił.
- [29] Niemal wszystkie biografie podają rok 1581, jednak Camerota i Helbin 2000 dowodzą przekonująco, że musiał to być rok 1580.
- [30] Ricci został matematykiem wielkiego księcia Ferdynanda I, jednak stało się to później.
- [31] Einstein 1954.
- [32] Cyt. za: Peterson 2011.
- [33] Einstein 1934.
- [34] Angielskie tłumaczenie eseju w: Fermi i Bernardini 1961.
- [35] Traktat ten został opublikowany pośmiertnie przez księdza Urbano d'Aviso.
- [36] Fragment w tłum. Juliana Korsaka (przyp. tłum.).
- [37] Matematyczne „plany” Piekła są pięknie omówione ze szczegółami w: Heilbron 2010.
- [38] Galilei 1638.
- [39] Csíksszentmihályi 1996.
- [40] Dobry opis studiów Galileusza w Pizie w: Wallace 1998.
- [41] Profesor anglistyki i literaturoznawstwa Lane Cooper zebrał część tych opowieści i omawiał eksperyment z Krzywą Wieżą. Jego praca była w przeszłości krytykowana, stanowi jednak uczciwą próbę zbadania

doświadczeń ze swobodnym spadkiem (Cooper 1935). Biegła analiza tej opowieści w: Segre 1989. Piękne omówienie okoliczności zob. Camerota i Helbing 2000.

[42] Sławny badacz Galileusza Stillman Drake sądził, że taki pokaz się odbył. Drake 1978.

[43] Mowa o dziele *In universam Platonis et Aristotelis philosophiam preludea* (przyp. red.).

[44] W serii uznanych prac historyki nauki Alexandre Koyré argumentuje, że Galileusz nie był w stanie otrzymać opisanych później w *Discorsi e dimostrazioni* rezultatów doświadczeń z użyciem posiadanych instrumentów (np. Koyré 1953, 1978). Twierdzenia te zostały całkowicie obalone w: Settle 1961, MacLachlan 1973 i Drake 1973. Zob. też Clavelin 1974. Rozróżnienie pomiędzy Galileuszowską *experientia* (doświadczeniem ogólnym) a *periculum* (eksperymentem czy próbą) jest omówione w: Schmitt 1969.

[45] Thomas Settle na przykład powtórzył ten eksperyment przed kamerą. Settle 1983.

[46] Galileusz 1590; znakomite opisy idei Galileusza i innych pizańskich profesorów oraz doświadczeń ze spadkiem ciał. w Drabkin, Drake 1960 oraz Camerota i Helbing 2000. Zob. też Wisan 1974.

[47] Galileusz 1638.

[48] Zob. https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/lunar/apollo_15_feather_drop.html (data ostatniej modyfikacji 11 lutego 2016).

[49] Cyt. za: Drake 1978.

[50] Wallace 1998, Lennox 1986, McTighe 1967.

[51] Wiersz został przetłumaczony na język angielski przez astronoma Giovanniego Bignamiego. Bignami 2000.

[52] *Poskromienie złoŃnicy*, akt 1, scena 1, tłum. Leon Ulrich (przyp. tłum.).

[53] Znakomite opisy padewskiego okresu w życiu Galileusza w: Geymonat 1965, Heilbron 2010.

[54] Wspomniał opis znaczenia pionierskich eksperymentów Galileusza w: Weinberg 2014.

[55] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 8, s. 128, cyt. za: Drake 1978, s. 86.

[56] Eddington 1939.

[57] Michael Mann zawarł znakomity opis dotyczący tych problemów w serii publikacji. Mann 2012 stanowi lekturę obowiązkową. Inną jasną ich prezentacją jest Romm 2016.

[58] Całkowicie lekceważąca opinia Galileusza na temat astrologii jest wspomniana w liście od arcybiskupa Sieny Ascanio Piccolominiego do jego brata Ottavia z 22 września 1633 roku. Bucciattini i Camerota 2005.

[59] Błyskotliwa książka o Sagredo zob. Wilding 2014.

[60] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 12, s. 43–44.

[61] Świetny opis pasjonującej osobowości Paola Sarpiego zob. Wootton 1983.

[62] Interesująca książka na temat roli widzenia w odkryciach Galileusza zob. Piccolino, Wade 2014.

[63] Instrument Galileusza umożliwiał prowadzenie obliczeń arytmetycznych i działań geometrycznych. Historia cyrkla zob. np. Bedini 1967. Strona internetowa Muzeum Galileusza we Florencji zawiera piękne zdjęcia instrumentu oraz książeczki na jego temat. Galileusz uczył obsługi cyrkla dostojników takich jak książę Jan Fryderyk Alzacki oraz arcyksiążę Ferdynand Habsburg. Zob. *Instruments: The Tools of Science*, <https://www.museogalileo.it/it/biblioteca-e-istituto-di-ricerca/pubblicazioni-e-convegna/strumenti.html>.

[64] Maurice Clavelin w pracy *The Natural Philosophy of Galileo* określił wkład Galileusza jako „geometryzującą ruch”. Innymi słowy nie tylko to, że ruch interpretowany jest poprzez kwantyfikowalne prawa, ale także cały zespół ustalonych teorii i propozycji jest prezentowany jako spójna całość. Clavelin 1974.

[65] Galileusz dodał: „Jeśli Mazzoniemu wystarczą jego argumenty] opinia tych wielkich ludzi [Pitagorasa i Kopernika] i moje własne przekonania nie zostałyby osamotnione”.

[66] Ponieważ posłaniec Keplera, Paul Hemberger, miał natychmiast powrócić do Niemiec. Rosen 1966.

[67] Jeden z krytyków, Antonio Lorenzini, wyrażał wątpliwości filozofa Cesarego Cremoniniego o słuszności wyliczeń paralaksy. Jednakże krytyka Lorenziniego dotyczyła kwestii technicznych – dziedziny, w której jego wiedza była minimalna. Galileusz odpowiedział tylko dlatego, że Kepler zwywał do tego włoskich astronomów.

[68] Pseudonim ten to Cecco di Ronchitti, dialog zaś został zapisany w dialekcie używanym w okolicach Padwy. Cały epizod opisano szczegółowo w: Heilbron 2010, s. 123–125.

[69] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 10, s. 233.

[70] W liście do Belisario Vinty, tokańskiego sekretarza stanu przy wielkim księciu.

[71] Doskonałe tłumaczenia tego dzieła w: Drake 1957, s. 27 i Van Helden 1989.

[72] Hans Lipperhey z Holandii wystąpił o opatentowanie teleskopu w roku 1608.

[73] Van Helden 1989, s. 31.

[74] Fascynujący opis społecznej i kulturalnej atmosfery powiązanej z mecenatem oraz relacje Galileusza z Cesim i z Accademia dei Lincei zob. Biagioli 1993. Jestem też wdzięczny Stefano Gattiemu za pomocne informacje na temat Cesiego.

[75] Zważywszy na ograniczoną jakość ówczesnych danych, szacunek ten nie był bardzo zły, por. Adams 1932.

[76] Szczegółowe porównanie rysunków Galileusza z wynikami współczesnych obserwacji w: Galluzzi 2009.

[77] Obraz przechowywany jest w Starej Pinakotece w Monachium. Interesujący esej na temat obrazu zob. McCouat 2016. Reprodukacja online (z możliwością powiększenia w celu przyjrzenia się detalom Księżycy) zob. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1c/Adam_Elsheimer_-_Die_Flucht_nach_%C3%84gypten_%28Alte_Pinakothek%29_2.jpg.

[78] Elsheimer był dobrym przyjacielem niemieckiego lekarza i botanika Giovanniego Febera, który to przyjaźnił się z Cesim, a w roku 1611 został członkiem Accademia dei Lincei.

[79] Cała sprawa świetnie opisana w: Schmidle 2013.

[80] *The Sidereal Messenger*, Van Helden 1989, s. 53.

[81] Ibidem, s. 55.

[82] Ibidem, s. 57.

[83] *Biblia Tysiąclecia*, Ap 12,1 (przyp. tłum.).

[84] Jak pisał Galileusz w *Sidereus Nuncius*: „mnogość tych niewielkich jest prawdziwie niezmierną”.

[85] W roku 2021 pomiary te dotyczą już 1,5 miliarda gwiazd (przyp. red.).

[86] Interesujący zbiór esejów na temat niezwykle zróżnicowanych zainteresowań Bruna w: Gatti 2011.

[87] Np. Petigura, Howard, Marcy 2013.

[88] *Sidereus Nuncius*, Van Helden 1989, s. 84. Znakomite podsumowanie odkryć Galileusza dokonanych za pomocą teleskopu oraz ich implikacji dla modelu kopernikańskiego zob. Shea 1998, Swerdlow 1998.

[89] Według dzisiejszego stanu wiedzy 57 (przyp. red.).

[90] W latach 40. XVI wieku Jan Heweliusz i Pierre Gassendi dokonali wielu obserwacji Saturna. Heweliusz i sławny architekt Christopher Wren zaproponowali błędne modele odpowiednio w latach 1656 i 1658. Sugestia płaskiego dysku Huygena pojawiła się w jego dziele *Systema Saturnium* (System Saturna), opublikowanym w roku 1659. Zob. Huygens 1888, vol. 15, s. 312; Van Helden 1974.

[91] Omówienie faz Venus w: Gingerich 1984, Peters 1984.

[92] Clavius 1611–1612.

[93] Tłumaczenie książki dokonane przez Thomasa Salusbury’ego pod red. Stillmana Drake’a. Galileusz 1612.

[94] Angielskie tłumaczenie w: Drake 1957, s. 89.

[95] Opis afery dotyczącej kontrowersji wokół plam na Słońcu w: Dame 1966. Zob. też Van Helden 1996. Tłumaczone na j. angielski fragmenty listów do Welsera ze wstępem w: Drake 1957, s. 59.

[96] Einstein 1936.

[97] Spektakularne zdjęcia w: Galluzzi 2009.

[98] Coresio 1612, cyt. w: Shea 1972.

[99] di Grazia 1613, cyt. za: Favaro 1929, vol. 4, s. 385.

[100] Cyt. za: Shea 1972.

[101] Welsler napisał z Augsburga w Bawarii 12 marca 1610 roku, w przeddzień publikacji *Sidereus Nuncius*. Galluzzi 2017, s. 5.

[102] Cyt. za: Heilbron 2010, s. 161.

[103] List Horky’ego do Keplera z 27 kwietnia 1610 roku w: *Opere di Galileo Galilei*, vol. 10, s. 342–343.

[104] Kepler napisał to w swych *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* z 1610 roku.

[105] Cyt. za: Bucciantini, Camerota i Giudice 2015, s. 168.

[106] Ibidem, s. 190.

[107] Drobniejsze szczegóły powierzchni Księżyca prezentowanej na tym fresku można obejrzyć na portalu Flickr, www.flickr.com/photos/profzucker/22897677200 (dostęp 16 lipca 2019).

[108] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 11, s. 92–93.

[109] Dyskusja na temat fałszywości gambitu Galileusza zob. np. Mann 2016.

[110] Spośród 405 książek 234 były włoskie, 56 francuskich, 43 niemieckie, 22 angielskie i 50 z innych krajów. Spośród nich 160 było przychylnych Galileuszowi, 114 nieprzychylnych, 131 raczej neutralnych. Drake 1967.

[111] Rosen 1947, s. 31.

[112] Wyjaśnienie zob. np. Livio 2018.

[113] Wszystkie opisane i pięknie zanalizowane w: Sobel 1999 oraz przetłumaczone na j. angielski i wydane w: Sobel 2001.

[114] Tłumaczenie na j. angielski nieco poprawionego listu w: Finocchiaro 1989, s. 49–54; Finocchiaro 2008, s. 103–109; *Opere di Galileo Galilei*, vol. 5, s. 281–288. W roku 2018 odkryto wersję oryginalną. Zob. rozdz. 6.

[115] Cyt. za: Frova, Marenzana 2006, s. 475.

[116] Esej zatytułowany *De l'expérience* (O doświadczeniu) dostępny jest online: www.gutenberg.org/files/3599/3599.txt.

[117] Dyskusja na temat osiągnięć Galileusza zob. też Shea 1972; Brophy, Paolucci 1962.

[118] Wielu autorów omawiało relacje Galileusza z Kościołem. Poza wspomnianymi już źródłami bardzo pomocne okazały się Blackwell 1991, Finocchiaro 2010 i McMullen 1998.

[119] Więcej na temat tego epizodu zob. rozdz. 16.

[120] Historia ta jest pięknie opisana w: Camerota, Giudice i Ricciardo 2018.

[121] Castelli napisał ten list 31 grudnia. Większe jego fragmenty zob. np. Drake 1978, s. 239.

[122] Ważne jest wyjaśnienie, że fizyki atmosfery Richard Lindzen, często opisywany jako ktoś zaprzeczający zmianom klimatu, w rzeczywistości nie zaprzecza zmianom klimatycznym. Nie jest jedynie przekonany o tym, że dzieje się to za sprawą człowieka oraz co do działań proponowanych jako rozwiązanie problemu. Przytłaczająca większość naukowców nie zgadza się z Lindzenem. Krótkie tylko podsumowanie aktualnych poglądów dotyczących zmiany klimatu zob. *Climate Change: Where We Are in Seven Charts and What You Can Do to Help*, BBC News online <https://www.bbc.com/news/science-environment-46384067> (data ostatniej modyfikacji 18 kwietnia 2019). Zob. też Schrag 2007. Na temat mniejszościowej opinii Lindzena zob. np. Lindzen, *Thoughts on the Public Discourse over Climate Change*, „Merion West”, <https://merionwest.com/2017/04/25/richard-lindzen-thoughts-on-the-public-discourse-over-climate-change/> (data ostatniej modyfikacji 25 kwietnia 2017).

- [123] List Ciampolego do Galileusza nosił datę 28 lutego 1615 roku. W *Opere di Galileo Galilei*, vol. 12, s. 146. Dobry opis wydarzeń w: Shea i Artigas 2003 oraz Fantoli 2012.
- [124] Szczegółowy opis w: Blackwell 1991, s. 73.
- [125] Biblia Tysiąclecia, Ps. 19, 5–6 (przyp. tum.).
- [126] Publikacja Foscariniego została umieszczona jako zał. 6 w: Blackwell 1991. Cyt. ze s. 232.
- [127] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 12, s. 150. Cesi dodał: „Autor uznaje wszystkich lincejczyków za zwolenników Kopernika, ale tak nie jest; wszyscy jednak głosimy wolność filozofowania w kwestiach fizycznych”.
- [128] Tłumaczenie opublikowano w: Finocchiaro 1989, s. 67.
- [129] Cały list Bellarmina z omówieniem w: Fantoli 1996, s. 183–185; Finocchiaro 1989, s. 67–69.
- [130] Poza już wspomnianymi pracami interesujące omówienia stanowiska Bellarmina zob. Feldhay 1995, Coyne, Baldini 1985, Geymonat 1965 i Peia 1998.
- [131] Nieopublikowane notatki Galileusza z 1615 roku o *Liście do Foscariniego* Bellarmina umieszczono jako zał. 9 sekcja A w: Blackwell 1991.
- [132] Teoria pływów Galileusza jest omawiana na przykład w: Wallace 1992, Shea 1998.
- [133] W raporcie komentatorów na temat modelu kopernikańskiego z 24 lutego 1616 roku. Raport dostępny w: *Galileo Trial: 1616 Documents*, DouglasAllchin.net, <http://douglasallchin.net/galileo/library/1616docs.htm> (dostęp 16 lipca 2019 roku). Zdanie to jest cytowane w wielu biografiach Galileusza, np. w: Reston 1994, s. 164.
- [134] Szczegółowy opis wydarzeń w: Fantoli 1996, Fantoli 2012.
- [135] Jedno z tłumaczeń na j. angielski opisu oznajmienia zakazu (z 26 lutego 1616 roku) znaleźć można w: *Galileo Trial: 1616 Documents*, DouglasAllchin.net, <http://douglasallchin.net/galileo/library/1616docs.htm> (dostęp 16 lipca 2019 roku). Oryginał w: *Opere di Galileo Galilei*, vol. 19, s. 321–322. Tłumaczenie w: Finocchiaro 1989, s. 147–148 oraz Finocchiaro 2008, s. 175–176.
- [136] Tłumaczenie pełnego tekstu za: *Opere di Galileo Galilei*, vol. 19, s. 322–323, w: Finocchiaro 1989, s. 149; Fantoli 2012, s. 106.
- [137] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 12, s. 242. Tłumaczenie na j. angielski w: de Santillana 1955, s. 116.
- [138] Dokument ten został dołączony do dokumentacji procesu Galileusza w roku 1633, jako że to wówczas Galileusz go przedstawił. Został opublikowany w: Pagano 1984, a angielskie tłumaczenie znajduje się w: Finocchiaro 1989, s. 153.
- [139] Omówienie tego problemu zob. Coyne 2010.
- [140] Omówienie argumentacji Galileusza (tak jak ją podano w *Dyskursie* Guiduccięgo) w Drake, O'Malley 1960, s. 36–37. Doskonałe omówienie kontrowersji dotyczącej komet zob. Shea 1972, rodz. 4.
- [141] Współczesne teorie o kometach zob. Eicher 2013.
- [142] Omówienie w: Galluzzi 2014, s. 251 oraz w Drake, O'Malley 1960, s. 57.
- [143] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 6, s. 145. Angielskie przekłady w: Langford 1971, s. 108 oraz Fantoli 2012, s. 128.
- [144] W. Szekspir, *Juliusz Cezar*, tłum. Leon Ulrich.
- [145] Russell 1912.
- [146] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 6, s. 200. Tłumaczenia w Fantoli 2012, s. 129.
- [147] Opublikowana wraz z angielskim przekładem w: Gattei 2019.
- [148] List wysłany 24 czerwca 1623 roku w: *Opere di Galileo Galilei*, vol. 13, s. 119.
- [149] Geymonat 1965, s. 101.
- [150] Pod wieloma względami tekst ten oznaczał początek nowoczesnej fizyki. Fizyk z Instytutu Badań Zaawansowanych Princeton Nima Arkani-Hamed powiedział niedawno w wywiadzie: „Wstąpieniem do dziesiątego poziomu intelektualnego raju byłoby znalezienie pytania, na które odpowiedzią jest Wszechświat”. Galileusz rozpoczął tę drogę; zob. Wolchover 2019. Obszerne fragmenty z *Wagi probierczej* w: Drake 1957 oraz Drake, O'Malley 1960.
- [151] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 6, s. 340. Tłumaczenie w Drake, O'Malley 1960.
- [152] Omówienie tej kwestii z perspektywy epistemologicznej zob. Potter 1993.
- [153] Spekulacje, że atomizm był głównym powodem uznania Galileusza za heretyka w: Redondi 1987. Większość badaczy z tą teorią się nie zgadza.
- [154] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 6, s. 116. Tłumaczenie w: Drake, O'Malley 1960, s. 71. Fakt, że Mars przecina drogę Słońca, był znanym problemem modelu ptolemejskiego.
- [155] Całe to wydarzenie opisano w *Opere di Galileo Galilei*, vol. 13, s. 145, 147–148. Zob. też Redondi 1987, s. 180.
- [156] Odnaleziony przez niego list przedrukowano na końcu pracy *Galileo Heretic* (Redondi 1987). Książka Redondiego opisuje cały konflikt między Galileuszem a Grassim jako część znacznie obszerniejszego dramatu społecznego.
- [157] Według prywatnego teologa papieskiego, kardynała Agostina Oreggiego, tych właśnie słów użył kardynał Barberini wobec Galileusza. Oreggi 1629, cyt. w: Fantoli 2012, s. 137.
- [158] Angielski przekład odpowiedzi Galileusza do Ingolego (z 1624 roku) w: Finocchiaro 1989, s. 154–197. Omówienie zob. Fantoli 1996, s. 323–328.
- [159] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 14, s. 103, tłumaczenie w: Fantoli 1996, s. 336.
- [160] Szczegółowy opis wzlotów i upadków procesu w: Fantoli 1996, Heilbron 2010 i Wootton 2010.

[161] Z datowanego na 3 maja 1631 roku listu Galileusza do tokańskiego sekretarza stanu. Tłumaczenie w: Finocchiaro 1989, s. 210–211.

[162] Galileo Galilei, *Dialog o dwu najważniejszych układach świata – prolemeuszowym i kopernikowym*, tłum. Edward Ligocki, Krystyna Guistiniani-Kępińska, Warszawa 1962, s. 3.

[163] Galileo Galilei, *Dialog....*, s. 3.

[164] *Ibidem*, s. 4.

[165] Finocchiaro 1997 zawiera fragment *Dialogo* z pomocnymi komentarzami.

[166] Kestler napisał nawet: „szalierstwa takie jak popełnione przez Galileusza rzadko można znaleźć w annałach nauki”, zob. Koestler 1989, s. 486.

[167] Zob. zwłaszcza A. Mark Smith (1985) i Paul Mueller (2000). Dowiedli oni, że choć argumentacja Galileusza była daleka od doskonałości (okazała się niekompletna i miała uchybienia logiczne), po poprawnej analizie dowodzenie ruchu ziemi na podstawie plam słonecznych było o wiele bardziej wartościowe od dowodzenia na podstawie pływów.

[168] *Dialog....*, s. 495–496.

[169] *Ibidem*, s. 496.

[170] *Ibidem*, s. 497.

[171] *Ibidem*, s. 497–498.

[172] *Ibidem*, s. 383.

[173] Szczegółowy opis przebiegu wydarzeń zob. Fantoli 1996, rozdz. 6.

[174] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 14, s. 383–384. Kilka miesięcy później, gdy Niccolini ponownie podjął ten temat, papież znów wybuchł gniewem. Zob. też Biagioli 1993, s. 336–337.

[175] Cyt. za np. Koestler 1990.

[176] Diodati urodził się w Genewie, lecz osiadł we Francji. Galileusza poznał około 1620 roku podczas jednej ze swych podróży do Włoch. W roku 1636 Galileusz napisał, że Diodati był jednym z jego najbardziej cenionych i najszerszych przyjaciół. Po śmierci Galileusza Diodati utrzymywał kontakt z Vincenzem Vivianim.

[177] Z listu tokańskiego ambasadora Francesca Niccoliniego do tokańskiego sekretarza stanu Andrei Ciolego. List został napisany 13 marca 1633 roku. Tłumaczenie w: Finocchiaro 1989, s. 247.

[178] Szczególnie pouczające opisy procesu i jego konsekwencji w: Blackwell 2006, Finocchiaro 2005, Fantoli 2012, de Santillana 1955.

[179] Jedną z przyczyn podejrzeń był fakt, że dokument opisujący interwencję Seghizziego nie nosił podpisów Galileusza, Seghizziego ani żadnego ze świadków. Innym był fakt, że dokument ten został odnaleziony tuż przed procesem. Ekspertyzę grafologiczną przeprowadziła Isabella Truci z Narodowej Centralnej Biblioteki Florencji. Jako że dokument był jedynie streszczeniem, nie wymagał podpisów innych niż tylko urzędnika.

[180] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 19, s. 340. Tłumaczone w Finocchiaro 1989, s. 260, jako część opisu rozprawy z 12 kwietnia 1633 roku.

[181] Opublikował on także *Tractatus syllepticus, in quo, quid de terrae, solisq. motu, vel statione, secundum S. Scripturam, & Sanctos Patres sentiendum* (Traktat podsumowujący dotyczący ruchu lub spoczynku Ziemi i Słońca, w którym zwięźle wykazano, co ma, a co nie ma być uważane za pewne odnośnie do nauczania Pisma Świętego i Ojców Świętych), Inchofer 1633.

[182] Włoski tekst listu w: Beretta 2001. Angielskie tłumaczenie, z którego tu korzystano w: Blackwell 2006, s. 14.

[183] Hipoteza ta była prezentowana głównie w Blackwell 2006. Inni, jak Heilbron (2010), nie byli przekonani. W rozmowie prywatnej Michele Camerota powiedział mi, że jego zdaniem doszło do ugody pomiędzy Maculanim a Galileuszem. Jak w rozmowie prywatnej sugerował Paolo Galluzzi, to właśnie ta ugoda mogła sprawić, że Galileusz odbywał swój wyrok więzienia w areszcie domowym.

[184] Blackwell (2006, s. 224) argumentuje, że bez ugody trudno byłoby zrozumieć przyczyny, dla których Galileusz przyznał się do winy na drugiej rozprawie, jako że po pierwszej rozprawie jego sytuacja była całkiem obiecująca. Fantoli (1996, s. 426) się z tym zgadza.

[185] Jak zauważył Albert Camus, nawet Galileusz, „który bronił naukowej prawdy o wielkim znaczeniu, wyrzekł się jej” [...], gdy tylko zagroziło to jego życiu”. Camus 1955, s. 3.

[186] Poza tym przyznaniem się i oprócz prośby skierowanej do sędziów o wzięcie pod uwagę jego słabego zdrowia i zaawansowanego wieku Galileusz poprosił też o pamięć o jego honorze i reputacji przeciwko oszczerstwom tych, którzy go nienawidzili. Finocchiaro 1989, s. 280–281.

[187] W większości z twierdzeń Loriniego i Cacciniego. Zarzut wyrażony przez Blackwella (2006), że *List do Benedetta Castellego* także został sfałszowany, jest nieprawdziwy, jak wykazano za pomocą tekstu oryginalnego, który odkryto w roku 2018 (zob. rozdz. 6).

[188] Tak przynajmniej twierdził Santillana (1955, s. 284).

[189] Wszystkie egzemplarze poza jednym zostały zniszczone podczas wielkiego pożaru Londynu w roku 1666. Ostatni ocalały egzemplarz zaginął w połowie XIX wieku, by wypłynąć ponownie na aukcji między rokiem 2004 a 2007. Wyśmienity opis historii rękopisu w: Wilding 2008.

[190] Finocchiaro (2005, s. 79) argumentuje przekonująco, że nie była to główna przyczyna procesu.

[191] Cyt. za: Wilding 2008, s. 259.

[192] Cyt. za: Langford 1966, s. 150 oraz Blackwell 2006, s. 22.

[193] Tłum. w: Finocchiaro 1989, s. 291.

[194] Wielu badaczy Galileusza uważa, że nieobecność Francesco Barberiniego (także 16 czerwca) była oznaką jego niezgody (np. de Santillana 1955, s. 310–311). Innymi nieobecnymi byli kardynałowie Gaspar Borgia i Laudivio Zacchia.

[195] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 19, s. 402–406; tłum. w: Finocchiaro 1989, s. 292.

[196] Ta „historia detektywistyczna” zostanie opisana w innym miejscu. (Autor opublikował ją 6 maja 2020 roku na stronie internetowej pisma „Scientific American”: <https://blogs.scientificamerican.com/observations/did-galileo-truly-say-and-yet-it-moves-a-modern-detective-story/> – przyp. tłum.).

[197] Baretta 1757.

[198] List Marii Celeste z 2 lipca 1633 roku. Nieco odmienne przekłady na j. angielski można znaleźć na stronie internetowej *The Galileo Project* oraz w Heilbron 2010, s. 327, Sobel 1999, s. 279. Wszystkie listy w: Sobel 2001.

[199] List Pieroniego do Galileusza z 18 sierpnia 1636 roku, cyt. za: Heilbron 2010, s. 331.

[200] Dla tych, którzy znają j. włoski, jedną z najlepszych książek o Galileuszu i kulturze naukowej jest Camerota 2004.

[201] Galilei 1914, *Third Day*.

[202] Einstein powiedział to do Oswalda Veblena, matematyka z Princeton, w maju 1921 roku. Obecnie jest to inskrypcja w sali wykładowców, 202 Jones Hall.

[203] Galilei 1914, *Third Day*.

[204] Omówione w Zanatta et al. 2015 oraz w Thiene, Basso 2011.

[205] List do Diodatiego z 2 stycznia 1638 roku, cyt. za: Fermi, Bernardini 1961, s. 109 oraz (w nieco innym tłumaczeniu) w: Reston 1994, s. 277.

[206] Tłum. Maciej Słomczyński.

[207] *Areopagitica*, tłum. Joanna Rzepa, Warszawa 2012, s. 78–79.

[208] List Kartezjusza do Mersenne’a z listopada 1633, cyt. za: Gingras 2017.

[209] Zanatta et al. 2015, Thiene, Basso 2011.

[210] *Opere di Galileo Galilei*, vol. 19, s. 623.

[211] Galluzzi 1998 podaje doskonały opis losu szczątków Galileusza. Gdy przenoszono je z pierwszego grobu do grobowca w bazylice Santa Croce, oddzielono od ciała kciuk, palec wskazujący i palec środkowy oraz ząb. Obecnie eksponowane są one w szklanych słojach w Muzeum Galileusza we Florencji (il. 10 w kolorowej wersji). Usunięto też piąty krąg lędźwiowy, obecnie przechowywany w zbiorach Uniwersytetu Padewskiego. Lista różnych pomników Galileusza w: Fahie 1929.

[212] Historia ta opisana jest w: Fantoli 2012, s. 228–232, Blackwell 1998, s. 361–365 i, szczegółowo, w: Finocchiaro 2005, s. 275–277, 280–284, 318–337 oraz Simoncelli 1992.

[213] Tekst opublikowany dopiero w roku 1964.

[214] Simoncelli 1992, s. 59.

[215] Paschini nigdy nie ujawnił pisemnego raportu na temat zastrzeżeń. W liście wysłanym 12 maja 1946 roku do Giovanniego Battisty Montiniego, prosekretarza stanu w Watykanie, skarżąc się: „Byłem niebawem zaskoczony i zdęgowany tym, że oskarża się mnie o stworzenie jedynie apologii Galileusza. Takie oskarżenie poważnie uchybia mojej rzetelności jako badacza i jako wykładowcy”.

[216] 15 maja 1946 roku Paschini napisał do Valego o decyzji Świętego Oficjum: „Oznajmiło, że moja książka była apologia Galileusza; dało parę komentarzy do kilku moich zdań; stwierdziło, że Galileusz nie podał dowodów na swój system (zwykła sofistyka), i uznało, że książka nie była odpowiednia” (Finocchiaro 2005, s. 323).

[217] Lamalle 1964.

[218] Sobór Watykański II zatwierdził ten tekst 7 grudnia 1965 roku, w konstytucji *Gaudium et spes* (Radość i nadzieja), jednej z czterech uchwalonych na soborze. (Tekst polski za: <http://ptm.rel.pl/czytelnia/dokumenty/dokumenty-soborowe/sobor-watykanski-ii/141-konstytucja-duszpasterska-o-kosciele-w-swiecie-wspolczesnym-gaudium-et-spes.html> – przyp. tłum.).

[219] Bertolla 1980, s. 172–208.

[220] Finocchiaro 2005, s. 334.

[221] Delannoy 1906, s. 358.

[222] Jan Paweł II 1978 (<http://wiewz.com.pl/2017/11/06/jan-pawel-ii-galileusz-wiele-wycierpial-od-ludzi-i-instytucji-kosciola/> – przyp. tłum.).

[223] Koven 1980.

[224] Jan Paweł II 1992 (Tekst polski za: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Galileusz> oraz T. Sierotowicz, *Jan Paweł II i sprawa Galileusza – „Rehabilitacja” Galileusza?*, www.naukaireligia.pl/files/attachment/jan_pawel_ii_i_sprawa_galileusza.pdf – przyp. tłum.).

[225] Cowell 1992.

[226] Montalbano 1992.

[227] Marí 1994, s. 73.

[228] <http://wiewz.com.pl/2017/11/06/jan-pawel-ii-galileusz-wiele-wycierpial-od-ludzi-i-instytucji-kosciola/>.

[229] *List do wielkiej księżnej Krystyny*. Tekst i komentarz w: Drake 1957, s. 145–216.

[230] Poparcie dla kreacjonizmu było najniższe od 35 lat (Swift 2017). Zwolennicy „inteligentnego projektu” pragną nauczania darwinowskiej ewolucji oraz kreacjonizmu po prostu jako konkurencyjnych hipotez. Gopnik 2013 przedstawia interesujące omówienie w kontekście biografii Galileusza.

- [231] Zob. Larson 1985, Larson 2006.
- [232] Jan Paweł II 1992.
- [233] Głównie na podstawie obserwacji mikrofalowego tła kosmosu. Planck Collaboration 2016.
- [234] W roku 2021 – kiedy ukazuje się polski przekład tej książki – margines błędu ograniczono do 3 procent (przyp. red.).
- [235] Prezes amerykańskiej Narodowej Akademii Nauk Bruce Alberts we wstępie do *Science and Creationism: A View from the National Academy of Sciences*, wyd. 2, 1999.
- [236] Papież Franciszek na sesji plenarnej Papieskiej Akademii Nauk, Casina Pio IV.
- [237] Wyjaśnienie dowodów na ewolucję darwinowską zob. Coyne 2009.
- [238] Badacz z Yale Dan Kahan badał, co stanowi opinię publiczną. Zob. np. *What accounts for Public Conflict*, <http://www.culturalcognition.net/blog/2014/11/10/what-accounts-for-public-conflict-over-science-religiosity-o.html>.
- [239] www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2018.
- [240] W styczniu 2021 roku prezydent Joe Biden ponownie włączył USA do porozumienia paryskiego (przyp. tłum.).
- [241] David Wallace-Wells (2019) maluje przerażający obraz potencjalnych skutków zmian klimatu. Otto (2016) omawia ataki na naukę. Crease (2019) analizuje sposoby reagowania na antynaukową retorykę.
- [242] Wypowiedziane 13 marca 1954. Einstein Archives, 28-1025.
- [243] Przemówienie przygotowano na spotkanie profesorów, do którego nie doszło. Opublikowano je w: Einstein 1950, s. 183–184.
- [244] Doskonały opis w: Jammer 1999.
- [245] Tekst dostępny online <https://history.air.org/exhibits/einstein/essay.htm> i w: Einstein 1930.
- [246] Rabbi Goldstein stwierdził, że odpowiedź Einsteina „w bardzo jasny sposób obala [...] kierowany wobec Einsteina zarzut ateizmu. *Einstein Believes in 'Spinoza's God': Scientist Defines His Faith in Reply to Cablegram from Rabbi Here*, „New York Times”, 25 kwietnia 1929, s. 60.
- [247] „New York Times Magazine”, Einstein 1930.
- [248] List do Einsteina z 11 września 1940 roku, Einstein Archive, mikr. 40-247.
- [249] Dypłomata i publicysta Hubertus z Löwenstein zob. Löwenstein 1968, s. 156.
- [250] Historia związana z listem została opisana w: Livio 2018 oraz *The Word God Is for Me Nothing but the Expression and Products of Human Weakness*, Christie's online, www.christies.com/features/Albert-Einstein-God-Letter-9457-3.aspx (data ostatniej modyfikacji 12 grudnia 2018).
- [251] Zob. też Jan Paweł II 1987.
- [252] Cyt. za: Miller 1997.
- [253] Podobne przemyślenia wyraził włoski filozof Dario Antiseri. Zob. Antiseri 2005. Bardzo interesujące omówienie ateizmu zob. Gray 2018. Jerry Coyne 2015 argumentuje przekonująco, że próby *pogodzenia* argumentów naukowych i religijnych (zamiast traktowania ich jako należących do równoległych dziedzin) są skazane na niepowodzenie, ponieważ wiara nie reprezentuje faktów. Z drugiej strony Hardin, Number i Binzley (2018) próbują odrzucić koncept, że pomiędzy nauką i religią trwa wojna.
- [254] Nowa wersja Aktu wolności międzynarodowej i religijnej głosi: „Wolność myśli, sumienia i religii rozumiana jest jako zabezpieczenie poglądów teistycznych i nieiteistycznych oraz prawa niewyznawania oraz niepraktykowania żadnej religii”.
- [255] Brockman 1995. C.P. Snow wprowadził określenie „trzecia kultura” w latach 60. XX wieku, miał jednak na myśli przedstawicieli nauk społecznych.
- [256] Dane Office for National Statistics za lata 2015–2017.
- [257] Bezpośrednie wykrycie nastąpiło 14 września 2015 roku dzięki współpracy LIGO i Virgo. Abbott et al. 2016.
- [258] Temat ten jest szczegółowo analizowany i omówiony w: Pinker 2018. Wspaniała lektura. W serii książek pod red. Johna Brockmana (np. 2015, 2018, 2019) zgromadzono idee od myślicieli z wielu różnych dziedzin o określonych konceptach, w ten sposób skutecznie demonstrując koncepcję jednej kultury.
- [259] Piękne omówienie w rozmowie z myślicielami w: Holt 2013.
- [260] Szczegółowa popularna historia odkryć naukowych w tej kwestii w: Krauss 2017.
- [261] Rees (1997, 2000) podaje przystępne wyjaśnienia parametrów kosmologicznych, które determinują historię i przyszłość naszego Wszechświata. Carroll (2016) podaje obrazowy opis miejsca ludzkości w kosmosie. Randall (2015) nakreśla intrygujące powiązania, jakie mogą istnieć pomiędzy kształtem Wszechświata a życiem na Ziemi.
- [262] Galileusz napisał to jako część swojej odpowiedzi dla delle Colombe i di Grazii w 1611 roku. *Opere di Galileo Galilei*, vol. 4, s. 30–51.
- [263] W doskonałym dziele Nussbaum 2010.
- [264] Tognoni 2013 opisuje wiele z nich szczegółowo.
- [265] Przeł. Roman Szydłowski.



Tribuna di Galileo w Muzeum Nauki „La Specola”, Florencja. Figura Galileusza dłuta Aristodema Costolego. Freski namalował Luigi Sabatelli (1772–1850). Od lewej do prawej ukazują Galileusza oglądającego żyrandol w katedrze w Pizie, Galileusza pokazującego swój teleskop Senatowi Wenecji oraz starego i ślepego Galileusza rozmawiającego ze swymi uczniami



Najwcześniejszy znany portret Galileusza, pochodzący z ostatniej dekady XVI wieku. Namalowany przez nieznanego tokańskiego artystę. Obraz przechowywany jest w zbiorach prywatnych florenckiego kolekcjonera Alessandra Bruschiego



Dwa teleskopy Galileusza. Zaprojektował i zbudował je we własnym warsztacie



Jedna z soczewek teleskopu Galileusza (w środku), którą wykonał na przełomie lat 1609 i 1610 i której używał przy wielu obserwacjach. Ramę wykonał Vittorio Costen w roku 1677. Przechowywane są w Muzeum Galileusza we Florencji



Szczegół fresku z kaplicy Paulińskiej bazyliki Santa Maria Maggiore w Rzymie. Namalowany przez Cigoliego (Ludovico Cardi, 1559–1613). Księżyc, na którym stoi Maryja Dziewica, jest usiany kraterami, tak jak ukazały to obserwacje Galileusza



„Wschód Ziemi” – fotografia Ziemi z powierzchnią Księżyca na pierwszym planie, wykonana 24 grudnia 1968 roku przez astronautę Williama Andersa z pokładu Apollo 8, znajdującego się na orbicie Księżyca. Galileusz jako pierwszy wykazał, że powierzchnia Księżyca była nierówna, tak jak powierzchnia Ziemi, i jako pierwszy zrozumiał, że światło odbite od Ziemi rozświetla księżycową noc



Stary Galileusz wraz ze swym uczniem i biografem Vincenzem Vivianim. Viviani pomagał Galileuszowi od 1639 roku do śmierci uczonego w roku 1642, gdy Galileusz przebywał w areszcie domowym w swojej willi w Arcteri pod Florencją. Obraz

Titona Lessiego (1858–1917)



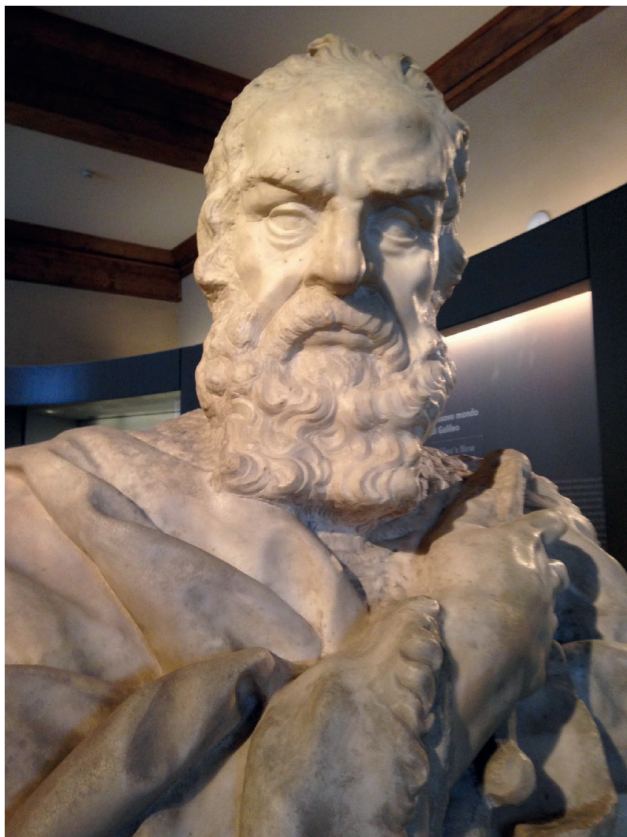
Popiersie Galileusza autorstwa Giovanniego Battisty Fogginiego (1652–1725) na fasadzie domu Vivianiego we Florencji. Dwie wielkie inskrypcje sławiące życie Galileusza znajdują się przed wejściem frontowym i dają budynkowi jego dzisiejszą nazwę: Palazzo dei Cartelloni („cartelloni” oznacza „afisze”). Viviani zmienił fasadę własnego domu w pomnik Galileusza



Palec wskazujący, kciuk prawej ręki oraz ząb Galileusza, oddzielone od szczątków podczas ich przeniesienia w roku 1737, przechowywane w Muzeum Galileusza



Autor przed grobem Galileusza w bazylice Santa Croce we Florencji. Grób znajduje się naprzeciwko grobowca Michała Anioła. Zaprojektował go Giulio Foggini



Popiersie Galileusza dłuta Carla Marcelliniego (1644–1713), Muzeum Galileusza, Florencja