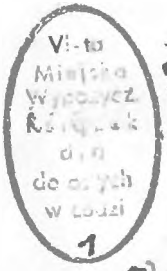
FLAMMARION

ŻYCIE MIKOŁAJA KOPERNIKA

ŻYCIE MIKOŁAJA KOPERNIKA.

ZAKUPIONO
z ks Mamroła Leona

dla VI Miejskiej Wypożyczalni
Książek dla dorosłych
w Łodzi
№ 3054 dn. 3.VI 1949 r.


Miejska
1
2054

KAMIL FLAMMARION.

ŻYCIE
MIKOŁAJA KOPERNIKA

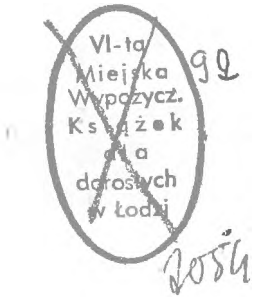
PRZEŁOŻYŁ I PRZYPISKAMI DOPEŁNIŁ

FILIP SULIMIERSKI,
MAGISTER NAUK MATEMATYCZNO-FIZYCZNYCH,
REDAKTOR „WĘDROWCA"

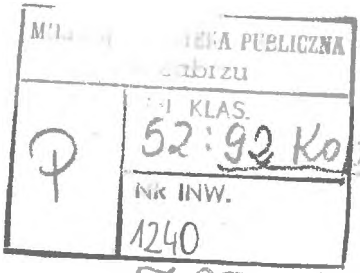
1473–1873.

Z 4-ma LITOGRAFIAMI.

WARSZAWA.
NAKŁADEM KSIĘGARNI UNGRA I BANARSKIEGO
ulica Krakowskie-Przedmieście Nr. 443 (71).
1873.



Дозволено Цензурою
Варшава 16 Января 1873 г.



Druk J. Ungra, Nowolipki, Nr. 2406, (nowy 3), w Warszawie.

PRZEDMOWA TŁUMACZA.

Kiedy przed cztérnastu miesiącami niemiecka intelligencya obchodziła 300-letnią rocznicę urodzenia Keplera, pojawiło się w Niemczech mnóstwo jubileuszowych dzieł i broszur, wykazujących jego stanowisko w astronomii. Nasz kraj, wraz z ościennemi prowincyami polskiemi, obchodzi w lutym roku bieżącego jeszcze świetniejszą uroczystość naukową dla uczczenia 400-éj rocznicy urodzenia założyciela dzisiejszéj astronomii Mikołaja Kopernika, Polaka. Czy mąż ten uczony doczeka się, we trzy wieki po swym zgonie, gruntownéj ze strony ziomków naukowéj oceny? Miejmy nadzieję. Tymczasem przyjemnie jest widzieć, jak wszystkie pisma nasze usiłują w miarę możności zachęcić czytelników do udziału w jubileuszowém wydawnictwie *Albumu Kopernika*, jak się starają rozkrzewić znajomość jego systemu i przygód życia za pomocą przystępnych artykułów.

W skarbcu duchowéj przeszłości naszéj Kopernik jest najdroższym klejnotem. Rozwijał on wprawdzie działalność na niwie, która jest dziedzictwem całéj ludzkości,

nietylko naszego narodu; ale czyż przeto ma być dla nas obojętniejszym od Długoszów, Kochanowskich lub Mickiewiczów? Czyż Kopernik albo Jędrzéj Śniadecki nie zasługują na to, żeby w dziejach piśmiennictwa polskiego zajmowali nie mniejsze od tamtych miejsce? Wiem, jaką usłyszę odpowiédź. Bądźcobądź jednak nie przestanę patrzéć z boleścią na młodzież naszą, która po kilkoletnim wykładzie historyi literatury polskiéj, bądź prywatnym, bądź publicznym, tak dawniéj jako i dzisiaj, zna dokładnie daty i szczegóły z życia Kochanowskiego lub Naruszewicza, a o Koperniku ma tylko jakieś mytyczne wyobrażenie.

Nie mówię tu już o znajomości jego nauki, bo téj dopiéro przy studyach specyalnych można nabyć. Zresztą, trudno się domagać tego, by system Kopernika, w każdym razie dość jeszcze zawikłany, był znanym powszechnie, skoro jego zasada, ruch ziemi, nie jest dotąd należycie pojmowaną przez wszystkich. Najlepszém, zdaje mi się, uczczeniem jubileuszu Kopernika byłoby wydanie popularnéj broszury, w któréj wszystkie dowody ruchu ziemi należałoby jaknajprzystępniéj wyłożyć.

Jeszcze błędniéj zapatrują się na Kopernika społeczeństwa innych narodów. Lepiéj wprawdzie od nas znają umiejętność, któréj się poświęcał, ale stanowisko jego w historyi téj nauki często fałszywie oceniają. Jużto, olśnieni blaskiem Keplera, uważają naszego Kopernika za reformatora, który przypadającéj mu pracy nie dokonał; już znowu, zagłuszeni wykrzyknikiem Galileusza, temu ostatniemu przypisują jego zasługę. Co zaś do rodowodu Kopernika, to pomimo licznych i zupełnie przekonywających ze strony polskiéj dowodzeń, nie wszyscy jeszcze potępili bezzasadne Niemców zachcianki.

Flammarion zasłużył na wdzięczność z naszéj strony i na uznanie ludzi nauki. Dziełko jego, które podaję tu w przekładzie, wymownie obala wszelkie błędy, u obcych co do Kopernika panujące. Dla nas ma ono tę ważność, że przedstawia zajmująco przygody cichego jego żywota i popularnie zaznajamia czytelnika z historyą odkrycia prawdziwego układu świata. Część biograficzną pozwoliłem sobie dopełnić niektóremi uwagami w kształcie przypisów; co do części naukowéj polegałem na autorze i przełożyłem ją prawie bez żadnych zmian lub dopełnień. W wielu miejscach, jak to czytelnik zauważy, Flammarion powtarza się, lecz i pod tym względem żadnych zmian w tekście nie robiłem.

Na zakończenie, dla odwdzięczenia autorowi tych kilku chwil przyjemnych, jakie miałem tłumacząc jego sympatyczne dla nas dzieło, podam tu czytelnikowi krótki Flammariona życiorys.

Urodził się on w Montigny-le-Roi (departament wyższéj Marny) 1842 roku. Uczył się najpiérw w Langres, potém w Paryżu, a w r. 1858 został młodszym pomocnikiem przy obserwatoryum paryzkiém. W zakładzie tym przebył cztéry lata, zajmując się głównie obliczeniami, jako członek *Bureau des longitudes*. W r. 1862 wystąpił ze służby i ogłosił drukiem rozgłośne dzieło *O wielości światów*. Odtąd poświęcił się wyłącznie literaturze popularno-naukowéj, w któréj, pod względem astronomicznym, nie ma dziś we Francyi spółzawodnika. Jest bardzo czynnym spółpracownikiem czasopisma *Cosmos*, pisał sprawozdania naukowe do *Siècle'a*, miéwa bardzo wiele odczytów publicznych, odbywał kilkakrotnie podróże balonem w celach naukowych, a obok tego wszystkiego w roku 1870 przedstawił paryzkiéj akademii nauk, za pośrednictwem

zgasłego w r. z. Delaunay'a, uczony memoryał o prawach ruchu wirowego planet, za który otrzymał powszechne uznanie uczonych. W dziełach swoich często wybiega poza granice nauki i puszcza się na pole mistycznych hypotez. Ostatnie tego rodzaju dziełko wydał w r. b. p. t. *Les récits de l'infini.*

Pisałem w Warszawie dnia 25 stycznia 1873 roku.

Tłumacz.

ROZDZIAŁ I.

Stan astronomii i w ogóle nauk za czasów Kopernika.

Piérwsze wyobrażenia ludzkości o położeniu ziemi i o niebie. — Astronomia starożytnych. — Systemat Ptolemeusza. — Stopniowe i coraz większe gmatwanie się tego systematu aż do Kopernika. — Astronomowie XV-go wieku.

Życiorysy nieśmiertelnych geniuszów, błyszczących jako świetne punkta na drodze postępu i wyswobodzenia ludzkości, zajmują nas dlatego, że cofając się do tych bohatérów historyi umysłowego rozwoju, poznajemy filozoficzny i społeczny stan epoki którą wsławili, wymierzamy z jednéj strony to co oni sami zrobili, z drugiéj zaś to cośmy już po nich przyczynili. Zastanawiając się swobodniéj i sprawiedliwiéj niż spółcześni nad tymi znakomitymi mężami, bezpośrednio oceniamy wpływ jaki wywarli na rozwój wiedzy ludzkiéj i poznajemy metody jakiemi się posługiwali celem dojścia do prawdy. Osobisty żywot postaci historycznéj, chociażby najsławniejszéj, budziłby małą i płonną przytém ciekawość, gdyby nie służył za ramy dla faktów składających historyą i przedstawionych w żywéj akcyi tak jak się one zdarzały. Dlatego téż i życie Kopernika, które tu mamy przedstawić, będzie nietylko biografią sławnego przekształciciela systemu świata, lecz raczéj porównawczym obrazem astronomii dawnéj i nowéj, przedstawieniem pracy, jaką podjął ten pilny astronom, ażeby na miejscu zawikłanéj budowy dawnego *systemu pozorów*, wznieść podwaliny prawdziwego systemu świata.

Cofnijmy się najpiérw myślą do początkowych wyobrażeń, jakie musiano powziąć o kształcie wszechświata, sądząc o nim tylko na mocy świadectwa zmysłów. Przypomnijmy sobie to cośmy sami myśleli w wieku dziécięcym: piérwotna ludzkość podobną była do słabego i nierozwiniętego dziecka.

Niebo jestto błękitne sklepienie, które u granic horyzontu opiéra się na płaskiéj i okrągłéj ziemi. Nam się zdaje, że stoimy w samym środku ziemskiéj tarczy. Podobnież sądzą wszystkie ludy, które nie odbywały dalekich wędrówek: każdy z nich mniema, że jest umieszczony w środku świata. Jak też daleko do miejsca, w którém niebo dotyka poziomu? Na to pytanie trudno odpowiedzieć z całą pewnością, gdyż w którąkolwiekbyśmy stronę dążyli, nie zbliżamy się do téj pozornéj granicy. Na czém się wspiéra ziemia? Tego już stanowczo nie wiemy i zaledwie śmiemy stawiać sobie takie pytanie: z początku przypuszczamy, że w kierunku głębokości ziemia nie ma końca (1).

Następnie, gdy widzimy że słońce, księżyc, gwiazdy wschodzą, przesuwają się nad naszemi głowami, zachodzą i znowu nazajutrz pokazują się ze wschodu, gdy na to wszystko patrzymy, budzi się w nas przekonanie, że musi tam istnieć jakieś przejście dla nich *pod* ziemią. Odtąd nie wyobrażamy sobie już, że ziemia jest głęboką bez końca, lecz wpadamy na myśl, że leży na jakichś górach, czy kolumnach, między któremi gwiazdy mogą swobodnie przechodzić. Jednocześnie atoli powstaje pytanie, na czém znowu te podpory ziemi się opierają. Zagadka nie została tu bynajmniéj rozwiązaną, lecz tylko daléj odsuniętą; ponieważ zaś jednocześnie a stopniowo ludzie przychodzą do przeświadczenia, że niebieskie sklepienie obraca się koło nich w ciągu 24 godzin (2), że gwiazdy wszystkie są jednakowo od nich oddalone i przytwier-

---

(1) To stadyum wyobrażeń u każdego z ludów piérwotnych trwało bardzo długo, dłużéj niżliby z powyższego opisu Flammarion'a można było wnosić, świadczy zaś o tém między innemi pojęcie Greków o wyspie Elysion, o górze Olimpu, Germanów o czaszce Ymira i t. p. (*T*).

(2) Zamiast „w ciągu 24 godzin" autor powinien był powiedzieć „zawsze w jednym czasie," gdyż podział czasu był dopiéro następstwem poznania téj jednoczesności. (*T*).

dzone do tego niby stałego pułapu, nabiérają przeto wyobrażenia, że ziemia jest kulą umieszczoną w środku wszechświata, bez żadnéj podpory, i otoczoną dokoła kulą niebieską.

Do stwierdzenia i sprawdzenia tych pozorów przyczyniły się téż obserwacye na morzu, które dowodzą że ziemia jest kulistą (1); okręt bowiem, podobnie jak góra na wybrzeżu, niknie z przed oczu od dołu i a to w miarę zwiększania się odległości. Przypuszczenie, że zamieszkujemy ciało kuliste, umieszczone śród gwiaździstéj sfery, znajduje dwa nowe dowody w tém, że podróżnik jadący z naszych stron ku równikowi, spostrzega corazto nowe na południu gwiazdy, a wiele innych, znanych sobie, traci z przed oczu pod północnym obrąbkiem poziomu; powtóre zaś w tém, że czarny cień ziemi, rzucony w czasie zaćmienia na całkowitą tarczę księżyca, jest ograniczony łukiem kołowym.

Późniéj ludzie robią spostrzeżenie, że niektóre gwiazdy zmieniają swoje położenie względem innych gwiazd, stale na jedném miejscu osadzonych. Najpiérw spostrzeżono, iż Wenus, promienna gwiazda świtu i zmiérzchu nie zachowuje stałego względem innych gwiazd położenia; z każdym dniem nawet posuwa się o dość znaczną odległość i widać ją na niebie jużto po zachodzie, już przed wschodem słońca. Jako drugą gwiazdę ruchomą spostrzeżono Jowisza, który zwolna, bo przez lat 12, całe niebo przebiega. Następnie zauważono trzecie ciało niebieskie, mniéj świetne od poprzedzających, t. j. czerwonawego Marsa, który tego przebiegu dopełnia w ciągu dwóch lat; późniéj zaś czwarte, Saturna, niekiedy bardzo jaskrawego, który tak wolno się porusza po firmamencie, że go okrąża dopiéro w ciągu lat trzydziestu. W końcu spostrzeżono jeszcze jednę gwiazdę ruchomą, Merkurego, który, podobnie jak Wenus, ukazuje się czasem na zachodzie, wieczorem, czasem znowu na wschodzie, zrana, lecz jest mniéj błyszczącym, trzyma się zawsze bliżéj słońca i ztąd trudniéj go było wyróżnić a rozpoznać. Wszystkie te gwiazdy nazwano *planetami* t. j. błąkającemi się, dla odróżnienia ich od reszty gwiazd, zwanych *sta-*

(1) Właściwie dowodzą tylko tego, że ziemia jest bryłą *okrągłą*. (*T*).

łemi, dlatego że zachowują ciągle jedno i to samo względem siebie miejsce na niebieskiém sklepieniu.

Ponieważ słońce spóźnia się co rano względem wschodzących gwiazd i dopiéro po 365¼ dniach wraca do tego samego punktu na niebie; przypuszczono zatém że jest ono przymocowane do koła (1), odrębnego od kuli gwiaździstéj, i obracającego się wewnątrz téj ostatniéj z zachodu na wschód przez ciąg jednego roku. Księżyc dokonywa odpowiedniego obrotu mniéj więcéj przez 27 dni i 8 godzin: przyczepiono go więc także do osobnego koła, bliższego ziemi i obracającego się w tym przeciągu czasu; przez skombinowanie tego ruchu z ruchem słońca, zdołano wyjaśnić następstwo zmian księżycowych czyli lunacyj, obejmujących przeciąg czasu 29 dni i pół. Do tych dwóch kół dodano jeszcze pięć innych dla pięciu planet, któreśmy wyżéj przytoczyli; utworzyło się tym sposobem siedm kół, następujących po sobie od ziemi do słońca w takim porządku: księżyc (27 dni), słońce (365 dni), przed którém szedł Merkury i Wenus, niemające ustalonego położenia; Mars (2 lata), Jowisz (12 lat) i Saturn (lat 30). Wszystkie te koła odbywały prócz tego, wraz z kulą niebieską, ruch codzienny, 24-godzinny.

To uporządkowanie wszechświata, ten ustrój świata fizycznego, przedstawiał naturę ziemską i niebieską tak jak ją widzimy i zupełnie się zgadzał ze świadectwem ludzkiego wzroku. Ma się rozumiéć, że rozmaite ludy wyrobiły sobie oddzielnie ten ogólny obraz, a nauka astronomii obserwacyjnéj, utrwalona przez badania wielu stuleci w pewnym uprzywilejowanym kraju, nadała téj całości cechę bezwzględnego systemu, który był następnie przekazywany przez jeden lud drugiemu i przez pokolenia pokoleniom. I tą drogą z orientalnéj Azyi, kolébki naszych dziejów, dostał się on w kierunku wschodnim do Chin, a w południowo-zachodnim do Chaldei i do Egiptu. W ciągu dalszych wieków, Grecya, artystyczna i intelligentna, doszedłszy do wysokiego stopnia blasku, poznała w Egipcie te same zasady i rozwinęła je a dopełniła na

(1) Pod wyrazem *koło* (u autora *cercle*) trzeba tu rozumiéć przezroczystą kulę wydrążoną. Pospolicie w języku naukowym oznaczamy je grecką nazwą *sfera*. (*T*).

mocy swych własnych spostrzeżeń. Od faraonów narodu, wsławionego przez olbrzymie pomniki i piramidy, otrzymała też Judea ten sam systemat astronomiczny; Mojżesz i Job przechowali go do naszych czasów w niektórych urywkach, tak samo jak to zrobili w Grecyi Homer i Hezyod.

Ze wszystkich astronomów Hipparch najwięcéj się przyczynił do stanowczego ugruntowania systemu pozorów (1). Uczony ten żył w piérwszém stuleciu przed naszą erą. Jego spostrzeżenia są nam wielce przydatne, nawet dzisiaj; nic w tém dziwnego, spostrzeżenie bowiem dobrze wykonane oddaje astronomii nowożytnéj, wspartéj na prawdzie, równie ważną a może i ważniejszą przysługę, niż astronomii starożytnéj, opartéj na pozorach. Temu astronomowi zawdzięczamy, między innemi, piérwsze spostrzeżenie, że słońce, w chwili równonocy wiosennéj, nie znajduje się corocznie na jednym i tym samym punkcie nieba, lecz że się cofa stopniowo względem gwiazd stałych; ztąd gwiazdy które w pewnéj jakiéjkolwiek porze roku widzimy np. na południowéj stronie nieba, będą miały cokolwiek odmienne położenie w téj saméj porze roku następnego; podobnież i te gwiazdy, które widzimy na północy, przesuwają się zwolna wszystkie razem tak, że z jednéj strony równik a z drugiéj biegun zmieniają względem nich swoje położenie i całe niebo gwiaździste dokonywa całkowitego obrotu w ciągu 25,870 lat. Olbrzymi ten obrót, który wówczas przypisywano, jak widzimy, całemu sklepieniu nieba, wyjaśnia się dzisiaj przez ruch ziemi i nosi nazwę poprzedzania punktów równonocnych czyli precessyi. Tak więc spostrzeżenia, na których oparto system spoczynku ziemi a ruchliwości nieba, służą teraz na stwierdzenie ruchu ziemi.

Aristoteles wyłożył systemat pozorów i usiłował dowieść jego prawdziwości. Sławny nauczyciel Aleksandra, równie uczony naturalista jak Buffon, strawił całe życie na pisaniu prawdziwéj encyklopedyi wiedzy ludzkiéj. Astronomia zajmuje w niéj, naturalnie, piérwsze miejsce. Przez długie wieki, aż do XVI stulecia

(1) Pomimo a raczéj może dlatego, że był to piérwszy uczony, który zastosował metodę indukcyjną do nauki z całą téj metody dokładnością. (*T*).

naszéj ery, Europa a raczéj wszystkie jéj szkoły i ciała nauczające, uznawały Aristotelesa za swego arcymistrza, wszędzie i we wszystkiém przysięgały na niego, a do nauki przyjmowały tylko to co było napisane w jego dziełach. Aristoteles wyłożył o ile mógł najjaśniéj, że ziemia jest nieruchomą w środku wszechświata, gdzie się równoważą wszelkie przyciągania, że jest ona żywiołem najcięższym i że wszelki przedmiot ciężki musi koniecznie dążyć ku jéj środkowi (1). Ogólny i szczegółowy ruch wszystkich sfer niebieskich był skutkiem przyczyny niewyczerpanéj, związanéj z samą istotą nieba położonego najwyżéj, a oznaczanego nazwą *Piérwsza Sprężyna* (Primum Mobile, motus Primi Mobilis). Poza niebem gwiazd stałych i poza tą Piérwszą Sprężyną rozciągała się sfera ostatnia i najobszerniejsza, wszystkie inne obejmująca: *Empyreum*. Wszechświat zatém był ograniczony, zamknięty w téj ostatniéj sferze olbrzymiéj, poza którą *nic* już nie było.

Takie wyobrażenie wszechświata było przedmiotem osobnéj książki, która stanowiła najdłużéj używany podręcznik astronomii p. t. *Almagest* t. j. „wielki“, napisany przez Klaudyusza Ptolemeusza. Ten geograf-astronom zebrał tu całą starożytną astronomią, uzupełnioną przez prace Hipparcha, i od czasu pojawienia się jego dzieła napisanego w II wieku naszéj ery cały systemat świata starożytnych nazwano *systematem Ptolemeusza* (2).

Następcy Ptolemeusza uważali za artykuł wiary przekonanie, że ziemia jest nieruchomą w środku wszechświata, przekonanie zresztą bardzo napozór naturalne. Każda rzecz była umieszczona na swojém miejscu i uregulowana aż do końca świata. Na padole naszym rozróżniano dwa żywioły: ziemię i wodę; ziemia, jako cięższa, tworzy podstawę; woda oceanu, rzek, pływa po powiérzchni. Trzeci żywioł, lżejszy od obu piérwszych, otaczał kulę ziemską: byłoto powietrze czyli atmosfera. Ponad powietrzem czwarty żywioł, ogień czyli eter, najlżejszy ze wszystkich cztérech, tworzył

---

(1) Aristoteles przyjmował ruch trojakiego rodzaju: *do* środka (spadanie rzeczy ciężkich) *od* środka (podnoszenie się lekkich) i *około* środka (ruch kulisty). Tylko ten ostatni jest trwałym. (*T*).

(2) Nazwa ta nie jest bynajmniéj niesprawiedliwą; Ptolemeusze bowiem przez kilka wieków opiekowali się astronomią. (*T*).

warstwę nadpowietrzniową, w któréj zapalały się meteory. Jeszcze wyżéj szły owe koła czyli orbity niebieskie w porządku takim, jakeśmy je wymienili poprzednio. Poza siedmiu kołami leżała sfera gwiazd stałych, tworząca tym sposobem ósme niebo. Dziewiątém była Piérwsza Sprężyna, dziesiątém zaś Empyreum, podstawa miejsca gdzie Bóstwo przebywało. Cały ten budynek, wedle wyobrażeń pospólstwa a nawet większości filozofów, miał być zbudowany z kryształu górnego. Niektóre tylko wyższe umysły (np. Plato), wahały się widocznie w przyjęciu wyobrażenia o stałości (dotykalnéj cielesności *soliditas*) niebios; inni po większéj części wyznawali, że niepodobnaby było pojąć mechanizmu i ruchu gwiazd, gdyby niebiosa nie były utworzone z substancyi stałéj, twardéj, przezroczystéj i niezniszczalnéj. Jako ciekawy szczegół można tu przytoczyć, że np. sławny architekt Witruwiusz utrzymywał, jakoby oś ziemi była twardym, dotykalnym drągiem, który, wystając poza biegunami północnym i południowym, opiéra się na panewkach i przedłużony z obu stron dotyka nieba. Z drugiéj strony czytamy w Plutarchu, że podług starożytnych przyrodoznawców, aerolity byłyto oderwane od niebieskiego stropu kawałki, które, wyswobodziwszy się z pod wpływu siły odśrodkowéj, spadały na ziemię własnym swoim ciężarem.

Ten systemat wydaje się być bardzo prostym i zgodnym z obserwacyą. Zobaczymy atoli, że ta zgoda była tylko pozorną, że uczeni, w miarę troskliwszego badania szczegółów, oddalali się coraz bardziéj od téj piérwotnéj prostoty i że ostatecznie cały gmach nie mógł się oprzéć napaściom krytyki. I w rzeczy saméj, chcąc ażeby w ten sposób zbudowany wszechświat mógł istnieć i ruch odbywać, trzebaby takich warunków mechanicznych, jakie wcale nie istnieją; trzeba np. żeby ziemia była cięższą od słońca, a tak nie jest; żeby ona sama jedna więcéj znaczyła niż cały systemat słoneczny, co jest jeszcze dalszém od prawdy; żeby gwiazdy nie były w takiéj odległości od ziemi, jaka istotnie zachodzi; jedném słowem, wszechświat mógłby się obracać koło ziemi, ale dopiéro wtedy, gdyby był zupełnie inaczéj stworzonym niż dzisiaj. W takim stanie jak teraz, ziemia koniecznie musi się obracać i być posłuszną temu co jest od niéj silniejsze. Ze wszystkiego

cośmy powiedzieli łatwo wyciągnąć wniosek, że w miarę jak spostrzeżenia astronomiczne stawały się częstszemi i dokładniejszemi, owa prostota którąśmy podziwiali w zarysie poprzedzającym, ulegała niezliczonym poprawkom i dodatkom. Zastanowimy się teraz nad powikłaniami, jakie były bezpośredniém a koniecznem następstwem udoskonalenia astronomicznych badań.

Aristoteles i Ptolemeusz wyraźnie mówili, zgodnie zresztą ze wszystkimi ówczesnymi filozofami, że koło jest najdoskonalszą figurą geometryczną, że zatém ciała niebieskie, boskie i niemogące uledz zniszczeniu, muszą koniecznie krążyć po kołach naokoło środkowego globu ziemskiego.

Tymczasem niezbitą jest prawdą: 1) że te ciała nie krążą naokoło globu ziemskiego, 2) że przeciwnie razem z tą ziemią obracają się około słońca, względnie nieruchomego, i 3) że krążą nie po kołach lecz po liniach krzywych zwanych ellipsami.

Ruchy planet, które obserwować możemy, są wypadkiem otrzymanym ze skombinowania postępowego obrotu ziemi około słońca z obrotem planet około téj saméj gwiazdy.

Weźmy za przykład Jowisza.

On się obraca koło słońca w odległości pięć razy większéj od odległości ziemi od słońca; orbita więc Jowisza, mająca pięć razy większą średnicę od średnicy ziemskiéj orbity, otacza tę ostatnią. Planeta przebiega ją w całości przez lat dwanaście.

W ciągu tych dwunastu lat, których Jowisz potrzebuje na dokonanie jednego obrotu koło słońca, ziemia zrobiła już takich obrotów, czyli lat swoich, dwanaście. Ruch zatém Jowisza, obserwowany z ziemi nie jest prostém kołem, przebieganém powoli przez dwanaście lat: jestto kombinacya tego ruchu z ruchem ziemi. Jeżeli zadasz sobie czytelniku tę małą pracę i wykréślisz na papiérze kółko mające przedstawiać orbitę ziemi około słońca, tudzież drugie koło o średnicy pięć razy większéj, spółśrodkowe z tamtém i przedstawiające orbitę Jowisza około słońca, to łatwo zauważysz, że ziemia, obracając się około słońca, spowodowuje pozorny bieg Jowisza po gwiaździstéj sferze, na którą nasz wzrok tę planetę odrzuca. Ten bieg odbywa się przez półroku w jednym kierunku, przez drugie zaś półroku w drugim, zupełnie tak

jak gdyby orbita Jowisza składała się z dwunastu pierścieni. Ztąd astronomowie starożytni, dla zdania sprawy z pozornego ruchu Jowisza, nie mogli poprzestać na ulubionéj sobie zwykłéj linii kołowéj, lecz musieli się uciec do takiego przypuszczenia, że po jednym wielkim okręgu koła ślizga się w ciągu lat dwunastu środek innego koła, mniejszego, po którém to ostatniém krąży bez przerwy planeta. Jowisz zatém nie poruszał się bezpośrednio ze swojém kołem, lecz z innćm, mniejszém, dokonywającém dwunastu obrotów na téj saméj płaszczyznie, podczas gdy środek tego koła ślizgał się w tym samym czasie po okręgu koła większego.

Saturn obiega słońce w ciągu lat trzydziestu. Dla wytłumaczenia sobie jego pozornych ruchów, w tył i naprzód, obserwowanych z naszéj ziemi, przydano podobnież do jego orbity drugie koło, którego środek ślizgał się po téj orbicie, a okrąg unoszący z sobą planetę, obracał się trzydzieści razy podczas jednego obrotu orbity.

To drugie koło nazwano *epicyklem.*

Epicykl Marsa obracał się szybciéj niż poprzedzające. Drogi przebiegane przez Wenerę i Merkurego były daleko więcéj zagmatwane.

Oto już piérwsze powikłanie zasadniczego systemu kołowego. Zobaczmy drugie.

Ponieważ planety krążą po ellipsach, przeto w niektórych punktach swoich orbit znajdują się bliżéj słońca, w innych daléj. A ponieważ przytém wszystkie, nie wyłączając ziemi, dokonywają tych obrotów lecz każda w innym czasie, przeto każda planeta, nietylko od słońca ale i od ziemi bywa rozmaicie odległą. Mars np. jest w pewnych częściach swéj drogi cztéry razy bliżéj ziemi niż w innych.

Otóż, dla zdania sprawy z tych nowych faktów, ze zmian odległości, trzeba było koniecznie zmodyfikować piérwotne koła. Gdy jednakże przywiązanie umysłów do kołowego kształtu było zbyt silne, zrobiono tylko przypuszczenie, że środki kół planetarnych nie leżą w środku ziemi, lecz zewnątrz niéj i że same te środki obracają się także koło ziemi. Naturalnie, że przez ten wybieg każda planeta, np. Mars, opisując okrąg koła naokoło środka

położonego zewnątrz ziemi, będzie się znajdowała bliżéj ziemi w pewnéj części swego biegu, daléj zaś w części przeciwnéj. Rzeczywisty środek każdéj orbity niebieskiéj przypadał w środku ziemi lecz tylko na mocy naciąganego przypuszczenia o obracaniu tychże środków geometrycznych naokoło ziemi.

Nowy ten układ mechaniczny oznaczono nazwą kół *ekscentrycznych* czyli *mimośrodowych*, którato nazwa, podobnie jak piérwsza, zdradza swoją naturę geometryczną (1).

W następstwie wynajdywano corazto nowe epicykle i mimośrody, modyfikowano je, i ulepszano stosownie do wymagań téj lub owéj okoliczności. Gdy spostrzeżenia stawały się dokładniejsze, trzeba było téż obmyślać nowe konstrukcye, dla dokładniejszego przedstawienia sobie ruchów niebieskich. Każdy wiek przydawał jakieś nowe koło, będące nowém kółkiem w mechanizmie wszechświata, do tego stopnia, że w epoce Kopernika, na początku XVI wieku, było już tych kół co niemiara, a wszystkie tak poplątane, że nikt nie mógł zorientować się w tym chaosie.

Trzeba tu dodać, że urzędowi astronomowie i uczeni owéj epoki, oburzali się na każdego, kto chciał targnąć się na ten odwieczny gmach naukowy. Według Aristotelesa i jego szkoły, naturalna linia graniczna oddzielała niebo od ziemi. Ziemia ze swemi cztérma żywiołami była siedzibą zmienności; niebo zaś, począwszy od sfery księżycowéj, było wolném od wszystkich zmian i wszelkiego zepsucia. Ruchami niebieskiemi rządziły prawa im tylko właściwe i niemające żadnego związku z prawami, które rządziły ziemią. Filozofia, zakréśliwszy tym sposobem linią demarkacyjną między mechaniką niebieską a ziemską, wyłączała piérwszą z obrębu doświadczalnych poszukiwań, przeszkadzając jednocześnie rozwojowi drugiéj dlatego, że na niedokładnych spostrzeżeniach oparła swoje zasady. Skutkiem tego astronomia, przez długie jeszcze wieki, była poprostu nauką wspomnień, w któréj teorya nie odgrywała

---

(1) W ogóle gdy nowsza astronomia stoi na stanowisku fizyczno-dynamicznem, starożytna traktowała wszelkie zadania jako czysto geometryczne, foronomiczne, t. j. uważała ruch za prostą przemianę miejsca, bez względu na materyą i siłę. (*T.*).

żadnéj roli prócz téj, że od czasu do czasu usiłowała godzić nieprawidłowości ruchów spostrzeganych na niebie z mniemaném prawem kołowego i jednostajnego obrotu, który to obrót jedynie miał być zgodnym z doskonałością niebieskiego mechanizmu. Ztąd to powstał dziwaczny i sprzeczny zbiór hypotetycznych ruchów słońca, księżyca, planet, po kołach, których środki leżały znowu na innych kołach, a i te nie były jeszcze ostatniemi, szereg bowiem tych kół bywał niekiedy bardzo długi; kiedy nareszcie spostrzeżenia stawały się coraz dokładniejszemi a epicyklów coraz to więcéj przybywało, niedorzeczność systemu do tego stopnia zawikłanego wyszła dotykalnie na jaw. Zaczęto powątpiéwać, a sarkazmy Alfonsa kastylijskiego (1252) dodały tym powątpiéwaniom znacznéj siły; bez tych sarkazmów byłyby może jeszcze długo zostały bezsiłnemi w epoce, w któréj tak mała garstka ludzi ośmielała się myśléć swobodnie. Monarcha ten, który dla astrolabium porzucił koronę i dla nieba zapomniał o ziemi, miał odwagę powiedzieć, śród licznego zgromadzenia prałatów: „gdyby mię Pan Bóg przy stwarzaniu świata wezwał do pomocy, byłbym Mu udzielił rady, w jaki sposób trzeba go było stworzyć, ażeby nie przedstawiał takiéj komplikacyi!

Tylko wyższe i niepodległe umysły widziały we wzrastającéj gmatwaninie systemu Ptolemeusza dowód jego nieprawdziwości. Filozofowie-perypatetycy występowali w tym sporze z osobliwym argumentem, który następnie wznowił jezuita Riccioli, odpiérając galileuszowskie dyalogi. Jeżeli zarzucimy systematowi Ptolemeusza, że podług niego tysiące gwiazd musiałyby się obracać koło ziemi z regularnością trudną do pojęcia, skoro idzie o ciała niezależne jedne od drugich; że ich obroty dzienne musiałyby być ściśle proporcyonalne do odległości; że sama objętość słońca w stosunku do objętości ziemi jest prawie niezbitym dowodem iż ta ostatnia się obraca; jeżeli wystąpimy z takiemi zarzutami lub innemi, podobnemi do nich, to Riccioli odpowié nam: „że gwiazdy są obdarzone intelligencyą, że im trudniéj człowiekowi wytłumaczyć ruch nieba, tém lepiéj zjawisko to świadczy o wielkości Boga, że człowiek jest szlachetniejszym niż słońce, że nic dziwnego iż tysiące gwiazd krąży koło człowieka dla którego to wszystko zostało stworzone i t. p. i t. p.“

Argumenta tego rodzaju mogą być dzisiaj zwalone bez wielkiego zachodu; jednakże w swoim czasie tamowały pracę pilnych umysłów, a nawyknienie do bezwarunkowego i bezspornego uznawania tego systemu za prawdziwy, utrzymało ów system w szkołach, mimo przeciwnéj naturze komplikacyi, która go swém rusztowaniem wspiérać musiała.

Filozofia natury, w takiém znaczeniu jakie ta nazwa miéć powinna, wcale prawie można powiedzieć nie istniała, aż do wielkiéj epoki powstania astronomii nowożytnéj. Jeżeli się zagłębimy w tych filozofów greckich piérwszych wieków, których wiedzę scientyficzną można pozytywnie, choć niewyczerpująco ocenić, to niezawodnie uderzy nas przeciwieństwo, jakie istnieje między ich subtelnością rozumowania, zręcznością w grupowaniu pojęć oderwanych, czysto intellektualnych, a niedbalstwem jakie okazali we względzie badania zewnętrznéj przyrody. W niektórych razach wyciągali najniedorzeczniejsze wnioski, uogólniając nieliczne i źle zaobserwowane fakta; kiedyindziéj znowu opiérali się z niepojętą lekkomyślnością na oderwanych zasadach, które tylko w ich wyobraźni istniały; posiłkowali się wyrazami, które były jedynie formą i którym w naturze nic nie odpowiadało, a z tych form, jak z matematycznych pewników, wysnuwali wszelkie zjawiska natury i prawa niemi rządzące. Tak np. wierzyli, że koło musiało być najdoskonalszą z figur geometrycznych, ztąd zaś wnioskowali że ciała niebieskie krążą po kołach, ruchem jednostajnym; a gdy spostrzeżenie zadało kłam ich wnioskom, nie przypuścili nawet tego, że zasada sama była błędną. Co większa, usiłowali za jakąbądź cenę ocalić swoją idealną doskonałość i nie było już chyba żadnéj kombinacyi ruchów kołowych, którejby w tym celu nie wymyślili.

W owéj walce wyrazów badanie saméj natury zostało zaniedbane a cierpliwe, skromne obserwowanie faktów uważało się za rzecz niegodną mędrca. Radykalnym błędem filozofii greckiéj było to, że upowszechniło się w niéj przeświadczenie, jakoby metoda, która wydała tak piękne owoce w naukach matematycznych, mogła téż być stosowaną w fizyce; tudzież że wszystko da się rozwiązać, gdy za punkt wyjścia przyjmiemy pojęcia proste, prawie wi-

doczne czyli pewniki. Dlatego to ludzie uprawiający tę metodę bezustannie szukają owych zasad, pewników, które mają się stać tyle płodnemi. Jeden powiada, że ogień jest zasadniczą materyą i początkiem wszechświata; drugi mówi toż samo o powietrzu; trzeci twierdzi że *το απειρον* czyli nieskończoność rozwiązuje i tłumaczy wszelkie te zjawiska; czwarty szuka rozwiązania zagadki w *το όν* i w *το μη όν* to jest w bycie i w niebycie. Nakoniec zaś filozof, który przez dwa tysiące lat miał rządzić opinią ludzkości, postawił twierdzenie, że *materyą*, *siłę* i *prywacyą* (1) trzeba uważać za zasady wszechrzeczy.

Takie metafizyczne marnowanie czasu pod pozorem zajmowania się nauką zaprzątało umysły po szkołach od głębokiéj starożytności aż do Kopernika i na długi przeciąg czasu opóźniło pojawienie się umiejętności ścisłych. Astronomia obserwacyjna rozwijała się mimoto u Arabów i pod szkołą aleksandryjską; lecz zajmowanie się teoryą i dążenie do właściwego celu nauki, którym jest poznanie przyrody, było płonne i prawie niemożliwe. Wszelako winniśmy dodać, bojąc się by nas kto nie posądził o niewdzięczność względem starożytności i wieków średnich, że nowożytna umiejętność nie mogłaby była powstać, gdyby nie te dawnych uczonych prace. Nic nie może być wielkiém odrazu. Dzięki tylko spostrzeżeniom i wyjaśnieniom starożytnych, poznaliśmy niedokładność różnych hypotez i natomiast wymyśliliśmy inne, lepsze.

Musimy sięgnąć myślą aż do wieku XV i XVI, żeby się spotkać z uczonymi, którzy zaczęli na dobre stosować metodę doświadczalną, którzy zdołali zachować swoją niezależność i wznieśli się do pojmowania wszechświata. Ukazują się nam oni w tym przedświcie nowożytnéj epoki, jako poprzednicy nieśmiertelnego astronoma, z którym wkrótce bliżéj się zapoznamy.

Jerzy Purbach piérwszy astronom scientyficznego Odrodzenia, urodzony w Purbachu 1423 r. a zmarły 1461,. literalnie odbudował w połowie XV stulecia *stale* niebiosa starożytnych. Jakkolwiek kardynał Cusa osobiście mu zalecił rozmyślanie nad możli-

---

(1) Zachowujemy łacińską nazwę pojęcia, które Aristoteles rozwija w rozpziale I ustępie 7 swojéj *Fizyki*, a które po grecku zowie *στέρησις*. (*T*).

wością ruchu ziemi, którego, jak zobaczymy, domyślano się już w starożytności, Purbach nie zdobył się na zreformowanie systemu świata i filozofii natury, lecz zasługę pod tym względem zostawił Kopernikom, Galileuszom i Keplerom. Tak było trudno podówczas wytłumaczyć drogi planet, że ten astronom uznał za konieczność doprowadzenie dawnego systemu do jego najskrajniejszych konsekwencyj materyalnych (1). Nauczał więc, że istnieją stałe, kryształowe niebiosa. Posunął się nawet jeszcze daléj: miasto przypuszczać, że każda planeta jest przytwierdzoną do powiérzchni swojéj własnéj kryształowéj sfery, twierdził że się porusza między dwiema spółśrodkowemi kulami, które jak dwa mury potężne, utrzymują ciało niebieskie na jego zwykłéj orbicie. Te stałe niębiosa miały kształt sierpów i były mimośrodowe, tak że jedna część drogi każdéj plancty leżała bliżéj ziemi, druga zaś daléj, co tłumaczyło zmiany w sile światła planet, zależne od tego czy je obserwujemy w punkcie przyziemnym lub odziemnym.

Jan Müller, urodzony 1436 r. w Königsbergu (2) i dlatego przezwany Regiomontanus (zmarły 1476), objął po Purbachu katedrę astronomii w Wiedniu, uzupełnił spostrzeżenia swojego mistrza i niezadługo stał się sławniejszym od niego, tak przez swoje prace jako i przez wymowne wykłady. W lutym 1472 r. obserwował kometę, piérwszą która była astronomicznie badaną w Europie. Ramus opowiada, że ten uczony wyrobił z żelaza muchę, która puszczana na stół, latała w około i wracała na rękę, która ją puściła; że zbudował także automatycznego orła, z którego lotem popisywał się w obec cesarza. Same przytoczenie tych baśni, powiada Bailly, jest dostatecznem ich zbiciem. Lecz kto wié? Może to właśnie były próby mechaniczne, odnoszące się do powietrznéj żeglugi. Schonner utrzymuje że Müller był zwolennikiem ruchu ziemi. To nas skłania do powtórzenia o nim podobnéj jak o Purbachu opinii.

Fracastor (3), urodzony w Weronie 1483 roku a zmarły

---

(1) O teoryach tego astronoma Wojciech Brudzewski napisał komentarz, który jeden z uczniów autora wydał 1495 r. w Medyolanie. (*T*).

(2) Małe miasteczko w księztwie koburskiém. (*T*).

(3) Flammarion podnosi tu zasługi włoskiego uczonego-encyklopedysty, któ-

15
VI-ta
Miejska
Wypożycz.
Książek
dla osób
dorosłych
w Łodzi

1553, pracował jednocześnie z Kopernikiem nad wytłumaczeniem systemu świata, lecz, podobnie jak Purbach, doprowadzał do ostatecznych konsekwencyj ptolemeuszowską hypotezę. Eudoksyusz i Kalippus utrzymywali w starożytności, że potrzeba 56-ciu sfer kryształowych dla zdania sprawy, w różnych kombinacyach, z wszystkich ruchów planetarnych. Byłoto już wiele, nieprawdaż? Fracastor jednak, dodając a dodając coraz to nowe takie sfery, doprowadził w końcu ich liczbę do 76-ciu! Poznano teraz dokładniéj ruchy i nieprawidłowości, przekonano się zatém, że maszynerya była zbyt prostą i że trzeba było dodać do niéj nowe kółka. Fracastor przeznacza 6 sfer dla gwiazd, 17 dla Saturna, 11 dla Jowisza, 9 dla Marsa, 4 dla Słońca, 11 dla Wenery, 11 dla Merkurego i nakoniec 7 dla Księżyca. 169 K 2054

Wszystkie te sfery były spółśrodkowe względem siebie: Fracastor odrzucił koła, ekscentryczne a zmiany w blasku planet tłumaczył przypuszczeniem, że promienie światła przechodziły przez mniéj lub więcéj gęste środki, przestrzeń wypełniające. Z tego się pokazuje, że ta komplikacya była już poniekąd przybliżeniem się do prostoty kół kopernikowskich. Na pochwałę Fracastora trzeba i to przytoczyć, że nie wierzył w dusze, jakie przypisano gwiazdom i które miały kierować ich biegami w przestrzeni niebios.

Kiedy astronomowie biédzili się w ten sposób i ostatnie robili wysiłki, chcąc ile możności najlepiéj wytłumaczyć ruchy niebieskie, przy zachowaniu dawnéj hypotezy o nieruchomości ziemi, wtedy jednocześnie nieśmiertelny Krzysztof Kolumb odkrywał Świat Nowy; kula ziemska ukazała się całkowicie wzrokowi żądnych przygód uczonych, a umysł ludzki, przekonawszy się teraz wprost, z doświadczenia, że ziemia jest kulistą i odosobnioną w przestrzeni, zdobył najważniejszy element przygotowawczy do pojęcia jéj ruchu.

Szczęśliwym zbiegiem okoliczności, w jednéj i téj saméj epoce przypadły najważniejsze wypadki historycznego rozwoju ludzkości. Wiek Kolumba, Gamy i Magellana odznaczył się, obok

---

rego niemieccy uczeni nie raczą cytować nawet przy wyliczaniu spółczesnych astronomów. (*T*).

wielkich przedsięwzięć żeglarskich, rozświtem swobody religijnéj, rozwojem szlachetniejszego poczucia estetycznego i poznaniem prawdziwego systemu świata. Kopernik miał już lat 21 i z Wojciechem Brudzewskim (1) robił w Krakowie spostrzeżenia, wówczas gdy Krzysztof Kolumb dopływał do brzegów Ameryki. W rok po śmierci wielkiego żeglarza, nasz astronom jest znowu w Krakowie, gdzie po sześcioletnim pobycie w Padwie, Bolonii i Rzymie, myśli o zburzeniu wszelkich dotychczasowych pojęć astronomicznych. W chwili pojawienia się (1543) jego nieśmiertelnego dzieła *de Revolutionibus orbium coelestium* wyszedł też z pod prasy traktat Vesalego *de Corporis humani fabrica*, który dał początek anatomii ludzkiéj.

Systemat pozorów, wiara w nieruchomość kuli ziemskiéj, były powszechnie panującemi jeszcze trzy wieki temu, od roku 1500 do 1600, za czasów Franciszka I, Medyceuszów i Henryka IV, w epoce wcale nieodległéj od naszych czasów; to samo przekonanie, to proste ale i niejasne zarazem pojęcie panuje do dziś dnia w ciemnych umysłach ludu naszéj Europy; na sto osób, wziętych ze wszystkich warstw społeczeństwa, nie wiem czy się znajdzie kilkanaście takich, któreby pojmowały ruch ziemi i wierzyły w ten ruch; z pewnością zaś, najwyżéj dwie jednostki na sto zdają sobie dokładną sprawę z chyżości postępowego ruchu ziemi i ze

---

(1) Piérwsi biografowie Kopernika: Szymon Starowolski (1627), Gassendi (1654), snadź wychodząc z téj zasady że Brudzewski byłto najgłośniejszy w owych czasach astronom między profesorami akademii krakowskiéj, rozpowszechnili mniemanie jakoby Kopernik był bezpośrednim jego uczniem w Krakowie. Tymczasem prof. Karliński, na mocy katalogu lekcyj, zachowanego w bibliotece uniwersytetu krakowskiego, dowiódł (1864), że podczas bytności Kopernika w Krakowie (1491—5) Brudzewski nie wykładał wcale przedmiotów matematycznych, lecz komentował niektóre pisma filozofów greckich. Autor wyczerpującego dzieła *Beitraege zur Beantwortung der Frage nach der Nationalitaet des N. Copernicus* (Wrocław, 1872), które niejednokrotnie daléj cytować będziemy, przytoczywszy nazwiska 15-tu profesorów którzy od 1491 do 95 miéwali w Krakowie matematyczno-astronomiczne odczyty, robi przypuszczenie, że Kopernik musiał interesować się szczególniéj wykładami Jana z Szadku *o nowéj teoryi planet* (Purbacha) i Wojciecha z Szamotuł *o systemie Ptolemeusza*. Może być jednak, że i Brudzewski w stosunkach prywatnych nie skąpił Kopernikowi swojéj nauki. To tylko pewna, że Kopernik publicznych jego wykładów nie słuchał (*Liber diligentiarum* w bibl. uniw. jagiell. Nr. 249).

skutków jéj obrotu dziennego. Po bliższém zastanowieniu się nad mechanicznemi warunkami systematu pozorów, któryśmy naszkicowali, Kopernik przyszedł do przekonania, że ten całokształt, tak zagmatwany i materyalny, nie mógł być dziełem Bożém, nie mógł odpowiadać naturze; Bóg albowiem kieruje najpotężniejszemi sprężynami przyrody za pomocą sił niewidzialnych i przy zachowaniu bezwzględnéj prostoty. Po trzydziestu zaś latach pracy, nabył niezachwianéj pewności, że przypisawszy ziemi podwójny ruch, obrotowy, trwający godzin 24, i postępowy około słońca, odbywający się w ciągu 365¼ dni, łatwo będzie można wytłumaczyć większą część ruchów niebieskich, dla których dotąd sfabrykowano tyle niezliczonych sfer kryształowych. Genialny astronom wzniósł się do poznania ogólnego planu natury, wyobrażenia swoje dał poznać spółczesnym uczonym i przed zgonem wydał je w nieśmiertelném dziele. Od r. 1543, t. j. od śmierci Kopernika i od czasu publikacyi tego jego dzieła, astronomowie stwierdzili i stanowczo udowodnili prawdę téj myśli że się ziemia porusza, myśli, która była niegdyś zuchwałą a dziś jest tak prostą. Postaramy się tutaj opowiedzieć, jakim sposobem ludzkość doszła do poznania prawdziwego systemu świata i jaka w tym względzie zasługa należy się Kopernikowi.

ROZDZIAŁ II.

Urodzenie Kopernika.

Jego rodzina.— Lata dziecinne. — Upodobania. — Wychowanie. — Wpływ piérwszych lat na jego życie. — Osobista wartość ludzi.

W niniejszéj biografii sławnego założyciela astronomii nowoczesnéj, trudno jest oddzielić człowieka od męża uczonego. Zresztą przyjemniéj daleko zastanawiać się w tym długim peryodzie i nad jednym i nad drugim, poznać serce i umysł człowieka, zgłębić uczone dzieło obserwatora natury.

Widząc rozwój życia, ocenimy zarazem całość jego dzieła, poznamy ową jedyną wyżynę, jaką zajmuje w historyi nauk, zmierzymy ogrom jego zasługi i postępu, jaki dzięki jemu uczyniła ludzkość. Zajmijmy się więc przedewszystkiém szczegółami jego życia, postarajmy się zaznajomić, o ile można najściśléj, z tym znakomitym mędrcem.

Mikołaj Kopernik urodził się w Toruniu w Polsce 19 lutego 1473 roku (1) za panowania Kazimiérza IV Jagiellończyka. Ojciec jego był członkiem rady municypalnéj Torunia. Dziad jego

(1) Jestto najprawdopodobniejsza data jego urodzenia. Ludzkość, dotąd jeszcze nieświadoma własnego intellektualnego położenia i niepojmująca istotnego swego dobra, śpiéwa przedewszystkiém chwałę zdobywcom, którzy ją łupią i zakrwawiają, a zaniedbuje swych dobroczyńców mężów pracujących, dla jéj postępu

był znacznym mieszczaninem krakowskim, rodem z Czech (1), ale osiadły w Krakowie od r. 1396. Matka Kopernika, z domu Barbara Watzelrode, pochodziła z rodziny polskiéj (2) i była siostrą biskupa warmińskiego.

Mikołaj Kopernik jest więc Słowianinem z przodków i Polakiem z urodzenia. Prawie wszyscy biografowie, od Gassendego aż do naszych czasów, nazywają go Niemcem (3), a Fontenelle żywo wyraża się o nim, pisząc do swojéj margrabiny: „Wyobraźcie so-

---

i zbawienia. Co do Kopernika, mówi Humboldt, niewiadomo czy urodził się 19 stycznia 1472 czy téż, jak utrzymuje Moestlin, 19 lutego 1473 r., lub 12 lutego tegoż roku.

Data urodzenia Krzysztofa Kolumba, przez długi czas, niepewną była o całych lat 19; Ramusio umieszcza ją na r. 1430, Bernaldes, przyjaciel Kolumba, na r. 1436, wreszcie historyk Munoz na r. 1446. Zdaje się, że i Kepler nie urodził się, jak mniemają powszechnie, 21 grudnia 1571 r. w Weil, ale w wiosce wirtemberskiéj Magstat 27 grudnia 1571 r. (właściwie dowiedziono że się urodził 27 grudnia 1571 r. w Weil der Stadt (*P. Tł.*). Dopiéro w 600 lat po śmierci Jezusa Chrystusa pomyślano o oznaczeniu daty jego urodzenia i ustanowiono erę chrześciańską!

(1) Co do właściwego gniazda rodziny Koperników, niewątpliwie sławiańskiego, niéma dotychczas pewności. Ksiądz Roman Szlosman w numerze 36 *Przeglądu Katolickiego* z r. 1871, czyni niebezzasadne przypuszczenie, że dziad Kopernika był prawdopodobnie rodem z ziemi sieradzkiéj. Niebrak w Polsce miejscowości, od którychby nazwisko Kopernika wyprowadzić się dało: dość wymienić osadę Kopernik na Szlązku i Koprzywnicę nad Koprzywianką w Sandomierskiem; miejscowość tę jeden z dokumentów XII w. zowie Kopernicą. Czyt. *Monografia opactwa cystersów w Mogile.* (Kraków 1867). (*Tł.*).

(2) Pod tym względem czysto niemiecki dźwięk nazwiska Watzelrode rodzi wątpliwość i nie pozwala nam przyjmować za rzecz pewną domysłu Adryana Krzyżanowskiego, który Flammarion podziela. Są tylko wskazówki, że matka Barbary była z domu Modlibóg a więc Polka. (*Tł.*).

(3) Autor nie bierze tu, naturalnie, pod uwagę biografów polskich; lecz i cudzoziemcy nie wszyscy podzielali błędne zapatrywanie się Gassendego. Spółziomek tego ostatniego Girolamo Ghilini pisze: „Toruń miasto największe mazowieckie *polskie* dało światu M. Kopernika.“ Król pruski Fryderyk II w liście do Woltera powiada: „Toruń nie jest objęty tą częścią *Polski* która mi się dostała.“ Uczony Anglik Brenan dedykował swoją biografią Kopernika ces. Aleksandrowi I, jako królowi ojczyzny tego męża. Zdania Arago, Wachlera i L. Feuerbacha (ci dwaj ostatni Niemcy) o polskiém pochodzeniu Kopernika często były przytaczane. W *Kalend.* Strąbskiego za r. 1852 przytoczony jest wyjątek z listu Al. Humboldta, pisanego do Tow. przyj. nauk w Warszawie 1830 r., w którym znakomity autor

bie zacna pani Niemca, nazwiskiem Kopernika, który porywa się na wszystkie orbity i na wszystkie stałe sfery utwierdzone przez starożytnych. Jedne z nich burzy, drugie rozrywa w kawały. Przejęty szlachetną zgrozą astronoma, porywa ziemię i rzuca ją daleko poza środek wszechświata, gdzie się umieściła, i w środek ten kładzie słońce, któremu ten zaszczyt daleko słuszniéj się należał;.... lecz dla ukarania ziemi za tak długi spoczynek, w którym gnuśniała, skazuje ją na te wszystkie różnorodne ruchy, jakie do tąd nadawała planetom i firmamentom.“ Obraz, jak widzimy, bardzo świetny, tylko że zamiast Niemca należy czytać Polaka. Król bawarski niewłaściwie pomieścił Kopernika w Walhalli, między niemieckiemi znakomitościami. Szczególniéj téż niesłusznie przyznają się do niego Prusacy (1); oni, którzy siłą przyszedłszy do posiadania tych krajów, tak mało uszanowali jego pamięć, że dozwolili by jego domostwo, obserwatoryum, zamieniło się w ruinę, i zatracili wszystkie po tym wielkim mężu pamiątki!

Toruń, dziś pruska forteca, na prawym brzegu Wisły (16,000 mieszkańców (2) jest dawnym grodem wolnym (3), hanzeatyckim. Dostał się pod władzę zakonu krzyżaków, który na mocy traktatu z r. 1466 uznał się za wassala Polski, i należał do Ma-

---

Kosmosu powiada „iż nikt dotąd nie zaprzeczałby rodowości polskiéj Kopernika, gdyby Jan Śniadecki w swojéj o zasługach tego wielkiego człowieka rozprawie był się rozwiódł nad taką jego rodowością.“ Śniadecki, jako astronom, nie wdawał się w genealogiczne poszukiwania, lecz wyraźnie powiedział że Kopernik „wyszedł z łona Narodu Polskiego.“ Zresztą najpiérwszy Kopernika biograf Szymon Starowolski pomieścił jego życiorys w książce *Elogia ac vitae centum Poloniae scriptorum* (Wenecya 1627). (*Tł.*).

(1) Pod piórem autora, wyraz ten ma, naturalnie, takie znaczenie, jakie sobie w ostatnich wiekach a zwłaszcza w XIX wyrobił. W średnich wiekach Prusacy nie byli Niemcami; Kopernik był Prusakiem z urodzenia, lecz Prusakiem XV stulecia. Marcin Kromer w liście pisanym 1580 r. wyraża się o Koperniku, iż był on ozdobą „toti *Prussiae* patriae suae,“ lecz Humboldt w *Kosmosie* niesłusznie ten list na korzyść *niemieckiego* jego pochodzenia przytacza. (*Tł.*).

(2) W r. 1868 było tu 7977 protestantów a 5134 katolików, co, mniéj więcéj, przedstawia téż stosunek ludności niemieckiéj do polskiéj. (*Tł.*).

(3) Piérwotnie, już za Konrada Mazowieckiego, około r. 1220, istniał i nazywał się *Tarnowo*. (*Tł.*).

zowsza. Byłoto miasto handlowe i ożywione. Kopernik, z początku, jak wszystkie dzieci miejscowe, chodził do szkoły św. Jana; „ale zdaje się—opisuje biograf jego Czyński—że zamiast przepędzania wieczorów na zabawach z kolegami, był już wtedy szczególnie pilnym i roztropnym, a powróciwszy do domu pracował nad łaciną i językiem greckim.“ Żartują nieraz z tych uwag nad dziećięcemi latami ludzi w następstwie sławnych; nie ulega wątpliwości, że są również przykłady wprost przeciwne, to jest przykłady geniuszów, którzy nie okazywali najmniejszéj wyższości nąd rówiennikami w swoich latach dziecinnych, a nawet młodzieńczych. Ale, chociaż wiele dzieci rozwiniętych przedwcześnie nie dochodzi do niczego w dalszém życiu, to jednak, niech nam wolno będzie zwrócić uwagę na te dążności poniekąd wrodzone, zwłaszcza kiedy one poprzedziły tak pracowite i filozoficzne życie, jak było życie Kopernika. Znam astronoma dziś jeszcze żyjącego, którego prace przejdą do potomności; posunęły bowiem o wiele naprzód ducha ludzkiego w jego ciągłym postępie ku prawdzie. Opowiadano mi, że ten człowiek, mając półtrzecia roku, umiał czytać, a w trzech latach życia pisał, że nigdy nie mięszał się do zabaw rówieśników igrających pod jego oknami, i że mając lat cztéry przepisał traktat o kosmografii, którego znaki kabalistyczne już mu się podobały, choć wcale ich jeszcze nie pojmował. Dziecka tego nie zrażono w jego instynktowych upodobaniach, a wyszedłszy ze skromnego stanu, dobiło się ono własną pracą znaczenia i uznania w świecie. Mógłbym nawet wymienić jego nazwisko, dziś bowiem jestto podeszły staruszek, ale sam mnie prosi, żebym tego nie robił. Zarówno z owego przykładu jako i z dziecinnych lat Kopernika *wypada, że każdy człowiek posiada w sobie jakąś zdolność,* przeważającą *inne zdolności*; że piérwotne wychowanie elementarne uwydatnia już instynktowe upodobania dziecka, i że ta jedna szczególna zdolność, jeśli będzie pokierowaną, naprowadzi je na najodpowiedniejszą drogę życia. Każdy może pokierować się w życiu, a im wcześniéj zacznie, tém lepiéj. Przy rozwadze, dobrych chęciach i wytrwałości, rzadko zdarza się upaść, rzadko omylić. „Życie nie jest ani rozkoszą, ani boleścią, powiedział Alexis de Tocqueville, lecz sprawą ważną, która została nam zleconą i którą powinniśmy tak prowadzić jako i ukończyć zaszczytnie.“

W dziesiątym roku życia Kopernik utracił ojca. Odtąd wuj jego, Łukasz Watzelrode, biskup warmiński, zaopiekował się nim i zajął dalszą jego edukacyą. Młodzieńcze lata upływały na badaniu języków starożytnych i innych zwykłych naukach. Zachowano z owéj epoki wyborne jego tłumaczenie łacińskie listów Teofilakta. Wyrobił sobie czysty i metodyczny styl, tchnący niekiedy wielkim wdziękiem literackim, jak to wkrótce osądzić będziemy mieli sposobność. Tu nastręcza się nam uwaga, że jakkolwiek nauka języków umarłych zajmuje dziś zbyt wiele miejsca w wykładzie gimnazyalnym, ze szkodą nauk realnych, to jednakże zupełne jéj zniesienie, jako przesada w kierunku odwrotnym, byłoby także niewłaściwém. Języki nowoczesne pochodzą od starożytnych. Chcąc pisać poprawnie, trzeba znać dokładnie źródłosłów wyrazów, a niemniéj pożyteczną jest rzeczą ukształcić swój smak przez obcowanie z wielkimi przedstawicielami pięknych języków Rzymu i Aten.

W 18-tym roku życia Kopernik został wysłany przez wuja do akademii krakowskiéj, dla studyowania medycyny, któréj z początku zamierzał się poświęcić. Tu zapisano go w poczet studentów pod nazwiskiem „*Nicolaus Nicolai de Thorunia.*“ Kopernik głównie trawił czas na słuchaniu wykładu, który miał mu zapewnić stopień doktorski, lecz poświęcał się także filozofii i naukom matematycznym. Wkrótce nawet, przy rozwijającém się coraz więcéj upodobaniu, matematyka wzięła stanowczo górę nad innemi przedmiotami. Uniwersytet krakowski, zostający wówczas pod kierunkiem Macieja z Kobylina, liczył w gronie profesorów astronomii sławnego Wojciecha Brudzewskiego, którego dzieło *Commentaria utilissima in theoricis planetarum* jest jednym z najuczeńszych traktatów astronomicznych owéj epoki. Pod jego to wykładem (1) młody Kopernik przeczuł swoje właściwe powołanie, i zawrzał miłością do boskiéj nauki niebios. Mimoto ukończył studya medyczne i otrzymał biret doktorski (2).

Takie były dziecinne i młodzieńcze lata człowieka, który miał odkryć prawdziwy system świata. W badaniach swoich nad

---

(1) Ob. przypisek na str. 15.

(2) Nie w Krakowie lecz dopiéro w Padwie. (*Tł.*).

Kopernikiem, profesor uniwersytetu warszawskiego Krzyżanowski wyjaśnia, że pierwotne nazwisko wielkiego astronoma było Koppirnig (1). Przy końcu XIV wieku, przodkowie Kopernika, przybyli z Czech, osiedli w Krakowie. W księdze rady municypalnéj dawnéj stolicy Polski, *Acta consularia cracoviensia*, rozpoczynającéj się od roku 1392, znajdujemy w liczbie mieszkańców przybyłych z Czech, którym przyznano prawo mieszczaństwa, nazwisko Mikołaja Kopernika, dziada astronoma. W tymże samym akcie mieszczanin *Dambraw*, dawny mieszkaniec krakowski, poręczył tożsamość osoby Mikołaja Kopernika, poświadczając, że tenże przybywa z Czech (2). Źródłosłów polski wyrazu *Koppirnig*, zmienionego z czasem na Kopernik, oznacza pokorę, pokorny (3).

Rodzina Kopernika miała ciągłe stosunki z Krakowem i Toruniem, ztąd też zapewne syn Mikołaja Kopernika, urodzony w Krakowie w r. 1420, przeniósł się na mieszkanie do Torunia (4), gdzie przebywali już niektórzy członkowie rodziny. Około r. 1468 ożenił się z siostrą biskupa warmińskiego i otrzymał z nią w posagu dom przy ulicy św. Anny. W tym to domu urodził się w r. 1473 najmłodszy (5) jego syn, astronom, któremu nadano także imię Mi-

---

(1) To jest piérwszy raz spotykamy je w ten sposób zapisane w księgach miejskich Krakowa (czyt. daléj w tekscie), gdzie z powodu panującego prawa niemieckiego przekręcona ta pisownia nikogo dziwić nie powinna. (*Tł.*).

(2) Autor rozciąga tu i na Kopernika nieuzasadniony domysł A. Krzyżanowskiego o Dambrawie. (*Tł.*).

(3) Nie wiemy kto autora w taki błąd wprowadził. Wyraz polski *Koper* istniejący z małemi zmianami we wszystkich językach słowiańskich, oznacza rośliny *Anethum graveolens*, *Foeniculum officinale* (kóperek) i od niego to niezawodnie poszła nazwa miejscowości, z któréj pierwotnie wyszła rodzina Koperników. Flammarion w tém samém miejscu robi przypisek, za pomocą którego usprawiedliwia się, dlaczego zamiast pisać po polsku „Kopernik“ używa formy łacińskiéj „Copernic“; „dlatego, powiada, że astronom podpisał się na swojém dziele: *Copernicus*, takiém więc jest jego nazwisko naukowe i historyczne.“ (*Tł.*).

(4) Najzawziętszy obrońca niemieckiéj rodowości Kopernika, dr. Prowe, przeczy temu, utrzymując że rodzina astronoma była z dawien dawna czysto toruńską. Ten fakt, nawet gdyby się okazał prawdziwym, co w dzisiejszym stanie rzeczy jest mało prawdopodobném, nie posłużyłby w niczém panu Prowe na udowodnienie jego głównéj o Koperniku tezy. (*Tł.*).

(5) Mikołaj Kopernik, astronom, miał jednego brata, Andrzeja, który także

kołaj. W roku 1465 ojciec jego został mianowany ławnikiem miasta Torunia, a w r. 1483 umarł (1).

Kopernik jest więc synem piekarza Polaka. Następca jego w historyi astronomii Tycho - Brahe pochodził z najdawniejszéj szlachty duńskiéj. Jakaż atoli różnica: piekarz wziął do serca naukę syna od lat najmłodszych, ojciec zaś Braha, przeciwnie, potomek szlachty, uważającéj naukę pisania i czytania, za niepotrzebną i niegodną siebie, wzbraniał się nawet uczyć syna po łacinie. Obadwa stali się mężami uczonymi i sławnymi, *ale jedynie dzięki swojéj osobistéj pracy.*

Nauki nie były wtedy tak rozpowszechnione jak za naszych czasów, ale ci, co przeczuwali ich ważność i postanowili wykształcić się naukowo, ci ludzie pracowali usilniéj aniżeli my pracujemy. Wartość wiedzy zależy nie tyle na obszarze wiadomości, ile na umiejętności dobrego ich zużytkowania; zkąd wypada że nawet szczupły zapas rzetelnéj i ścisłéj nauki, stanowi, pod względem praktycznym, stokroć droższy skarb niż najobszerniejsze wiadomości, powierzchowne. Co się tyczé bezmyślnego przekonania, iż w naszych czasach, *nauka, jak dowcip, biega po ulicach*, to niewątpliwie mieści się w niém część prawdy; ale z drugiéj strony, ta popularyzacya nauki odbywa się na tak obszernéj powiérzchni, a warstwy, w które przesiąka, są tak płytkie, że owa nauka uwydatnia tylko nieświadomość, na jakiéj się opiera. Prawda, że nigdy nie czytano tyle co dziś, ale téż stosunkowo nigdy nie b adano i nie uczono si tak mało; dlatego to codzień zwiększa się zastęp tych, co umieją wszystkiego potrosze, ale nic dokładnie. Samuel Smiles powiada, że czytelników tego rodzaju bardzo właściwie porównano do owych nożyków, które oprócz zwykłego ostrza, mają jeszcze pilnik, piłeczkę, świderek, grajcarek i nożyczki, ale to wszystko tak drobnych rozmiarów, że dość znaléźć się w potrzebie ich użycia, aby ocenić całą tych przyrządów bezużyteczność.

---

jako duchowny, umarł późniéj bezdzietnie; i dwie siostry, Barbarę oraz Katarzynę; piérwsza zeszła ze świata jako ksieni w Chełmnie, druga była żoną krakowskiego obywatela Gertnera. (*Tł.*).

(1) Czyński, *Kopernic et ses travaux*, 1846, Paryż.

Jeżeli chcemy istotnie stać się ludźmi nauki i wykształcenia, to powinniśmy zabiérać się do pracy z tym nieostygającym zapałem, jakiego dowody składali nasi poprzednicy; praca bowiem jest i zawsze będzie jedyném źródłem wszystkiego, co ma jakąkolwiek wartość. Trzeba więc nietylko umiéć pracować z energią i silném postanowieniem, ale także umiéć cierpliwie czekać na owoce pracy. Kształcenie człowieka nigdy się nie kończy. „Pracować“ mawiał poeta Gray, „jestto być szczęśliwym.“ „Lepiéj jest zużywać się, aniżeli rdzewiéć“, jak pięknie powiedział biskup Cumberland.

Posiadanie intelligencyi od natury wyższéj wcale nie przynosi większego zaszczytu nad odziedziczenie np. bogatego spadku. Kto owładnął szerokim materyałem wiedzy, ten jest jeszcze bardzo dalekim od mądrości i intelligencyi; takie skarby mogą być jedynie owocem wyższego rozwoju i nie dojrzeją nigdy w atmosferze prostego czytania, które zbyt często, niestety, doprowadza nas do biernego przyjmowania myśli cudzych, bez wielkiego wysilenia, że nie powiem bez żadnego wysiłku umysłowego.

Trzeba więc przyjść do przekonania, że kształcenie nie zasadza się na wtłaczaniu w umysł ludzki cudzych pojęć i na zamianie człowieka w zbiornik wrażeń, mniéj więcéj dla niego obcych; że zasadą kształcenia winien być rozwój osobistéj intelligencyi i doprowadzenie jéj do tego, ażeby człowiek, o ile można, stał się dzielnym i pożytecznym pracownikiem w sferze swéj własnéj działalności.

Taką drogą Kopernik, syn piekarza polskiego, został piérwszym mędrcem swojego wieku.

Newton był synem drobnego posiadacza rolnego z Grantham w Anglii. Laplace urodził się w chacie wieśniaczéj w Beaumont-en-Auge niedaleko Honfleur. Kepler był synem szynkarza niemieckiego; Herschel synem biédnego muzykanta..... Osobistą pracą, zdrowym rozsądkiem, zastanowieniem, statkiem, ci ludzie potrafili się wznieść nad najwyższe szczeble społeczeństwa, zaćmić swém imieniem najdźwięczniejsze tytuły szlacheckie, stanąć wyżéj niż trony królewskie stoją! Pomimo prześladowań, Galileusz był panem swojego wieku. Pomimo zniechęcających opinij piérwszych swoich egzaminatorów, Arago szybko się wdrapał na piérwszy

szczebel francuzkiéj drabiny naukowéj. Pomimo nieszczęść ojca, Lagrange stał się piérwszym matematykiem swojéj epoki. Łatwoby nam przyszło wykazać w życiu każdego znakomitego astronoma, wpływ i rolę stanowczéj woli, która usuwa wszelkie przeszkody i śmiało po wytkniętéj drodze dąży do celu. Nietrudno byłoby zastosować te same uwagi do życia każdego człowieka, który zjednał sobie zasłużoną opinią, uzasadnioną na postępie a ustaloną we wdzięcznych sercach ludzkości. Zobaczylibyśmy jak Krzysztof Kolumb, Piotr Ramus, Bernard Palissy, Konrad Gessner, Sykstus V, Szekspir, Ambroży Paré, Dupuytren, Vauquelin, d'Alembert, Sir Humphry Davy, Faraday, Franklin, Voltaire, Rousseau, Molière i wielu innych, pochodzących ze stanu średniego, roztropném pokierowaniem intelligencyi, dobrem użyciem czasu, przyczynili się więcéj od wszystkich milionerów świata do rozwoju dobrobytu ludzkości, oraz do jéj posunięcia naprzód w kierunku duchowego ludzi przeznaczenia.

Potrąciłem o milionerów: milion dochodu nie jest, sam w sobie, złą rzeczą; lecz, bądźcobądź, kapitał 20 milionów lub też procent od niego pociąga za sobą trudne obowiązki. Wartość takiego położenia towarzyskiego zależy od tego, jak się zeń użytkuje. Zwykle ta wartość przepada dla umysłowego postępu ludzkości, ponieważ ludzie rozumni napotykają się równie rzadko w najwyższych sferach finansowych jako i w szeregach zwykłego mieszczaństwa lub ludu; oto dlaczego miliony powyższe zużywają się często w sposób niedorzeczny i z wielką szkodą społeczeństwa, w którém jest jeszcze tyle nędzy fizycznéj i moralnéj. Porównawszy z użytecznością tych olbrzymich fortun użyteczność pracowitych uczonych, przekonamy się jak dalece ci ostatni są wyższymi. Oto prawdziwi dobroczyńcy ludzkości, istotnie zasłużeni względem ogółu. Wznieśli nas ponad zwierzęcość, siłę fizyczną poddali pod siłę umysłową, utwierdzili przewagę ducha nad materyą; gdy przeciwnie, wojownicy, zbyt często opierali swoją potęgę na bitwach, na sile materyalnéj, na krwi ludzkiéj. Ludzkość, dotąd w stanie dziecinnym, jest jeszcze niewdzięczną i wielbi tych fałszywych bohatérów, ledwie zachowując w pamięci nazwiska swoich dobroczyńców, którzy obdarzyli ją wszystkiém co dziś posiada. Ale nareszcie zaczyna oceniać prawdziwy swój

interes i woli już słuchać opowiadania o życiu sławnych mędrców, aniżeli o zdobywcach.

Wczytując się w życiorysy ludzi znakomitych, widzimy, że przyczynili się oni do szczęścia drugich, ale zarazem, przez porządne urządzenie własnego bytu, zwykle i sobie umieli zapewnić szczęście. Franklin, syn farbiarza bostońskiego, zrodzony w niedostatku i ciemnocie a zczasem członek wszystkich towarzystw uczonych europejskich i wraz z Washingtonem założyciel niepodległości amerykańskiéj, zyskał mienie i sławę przez to, że ściśle się stosował do przepisów, jakie sam dla siebie zatwierdził. Uczony ten zrobił sobie kajet a w nim na każdéj stronnicy umieścił wyrazy: umiarkowanie — milczenie—porządek— stanowczość— wstrzemięźliwość — pomysłowość — uczciwość — sprawiedliwość — umiarkowanie — ochędóstwo — spokojność — czystość — pokora. To wyliczenie zasad moralności, istotnie praktycznych, które bynajmniéj nie zalecają wyrzekania się popędów wrodzonych, lecz usiłują pokierować niemi odpowiednio; które nie wymagają wcale poświęcenia, ale tylko zacności; które sprawiają to, że człowiek, będąc użytecznym sobie, i dla innych staje się pomocnym; które pod każdym względem przyczyniają się do ukształcenia człowieka i do korzystnego pokierowania jego krokami po ciężkich i trudnych ścieżkach żywota; te zasady, mówi Mignet, nie przedstawiały nic samowolnego dla Franklina, ale owszem okazały się mu bardzo użytecznemi. Jeżeli uchybił przeciwko któréj z nich, zaznaczał zaraz krzyżyk w zeszycie i starał się poprawić. Nikt nie jest doskonałym. Franklin opowiadał o samym sobie, że głównie popełnił cztéry *errata*, które o ile mógł naprawił. Życie jego jest wzorem pracy, zacności i powodzenia. Tęż samą badawczą metodę, jaką zastosował względem siebie wielki prawodawca Stanów Zjednoczonych, odnajdujemy pod różnemi postaciami w życiu innych głębokich uczonych, którzy wszystkie swoje czyny ważniéjsze zawdzięczali długim rozmyślaniom. Otóż, każdy człowiek pragnący zasłużyć na szacunek u samego siebie i u innych, powinien wprowadzić w czyn takie postępowanie duchowe, ażeby mógł dobrze oceniać to co robi i polepszać swój byt, zarówno materyalny jak umysłowy.

Jednym z przymiotów, najwięcéj przyczyniających się do szczę-

ścia i o który najusilniéj starać się należy, jest niezawodnie przymiot wymieniony w XI-ym przepisie Franklina: *Spokój*. Nie dopuszczajcie aby błahostki lub wypadki zwykłe, nieuniknione wzruszały was lub niepokoiły. Są ludzie ciągle nieszczęśliwi, dlatego że nie umieją zachować spokoju, dręczą się wszystkiém, widzą wszystko czarno, troszczą się o innych zamiast o samych siebie, a mówią o nich częściéj źle niż dobrze, bo ploteczki i obmowa zaostrzają błahe rozmowy. Trzy czwarte części społeczeństwa są nieszczęśliwe, bo nie umieją przyswoić sobie tego przymiotu. Kopernik przedstawia nam szczytny przykład wprowadzenia w czyn téj zasady (1). Próżno zazdrość wysilała się na to żeby go szarpać, próżno, nie ukąsiła go, jak wąż nie ukąsi żelaza; nieprzyjaciele jego spokoju, krzyżacy, których grabieże wykrywał, napadali nań bezskutecznie; mędrcy spółcześni, których naukę burzył, nie mącili mu ciszy, bo spokojnie przeprowadzał swoje dzieło zburzenia. Wielu teologów zapewne zżymało się, widząc iż Kopernik chce zastąpić system Ptolemeusza i Ojców Kościoła teoryą wprost przeciwną; usiłowali téż zatruć mu ostatnie chwile życia: lecz on umarł spokojnie na własném łożu, choć byłto największy, najśmielszy z rewolucyonistów; umarł spokojnie, bo przekonany, że prawda zwycięży, nie starał się nawet przekonywać o niéj tych, którzy z wyrachowania zamykali na nią oczy lub jéj zaprzeczali. Nawet samo szczęście ludzkie może być dziełem przyzwyczajenia. Można w istocie przyzwyczaić się do widzenia wszystkiego w pięknych, lub przeciwnie w czarnych kolorach. Doktor Johnson powiedział, że dążność do upatrywania we wszystkiém strony dobréj, więcéj ma wartości dla człowieka niż 25,000 franków dochodu rocznego. A ponieważ w wysokim stopniu posiadamy władzę ćwiczenia naszéj woli tak aby kierować myśli ku przedmiotom mogącym być dla nas źródłem przyjemności i postępu, zamiast zwracania ich do przedmiotów wprost przeciwnych, możemy przeto wzmacniać w swoim mózgu rozwój myśli szczęśliwych, tak samo jak i wbrew

---

(1) Pod tym względem Kopernik uległ téż wpływowi otaczających go stosunków, wiadomo bowiem że podówczas, społeczeństwo polskie stanowiło zaszczytny wyjątek, odznaczając się prawie nieznanym w Europie spokojem duchowym i rzadką tolerancyą religijną. (*T*).

odmiennych. Otóż, podług mojego zdania, wyrobienie w sobie wesołego usposobienia, otwartego charakteru, więcéj może ma wartości niż udoskonalenie się w jakiéjbądź nauce lub sztuce.

Obyczaje i zwyczaje charakteryzujące życie są daleko ważniejsze od praw będących tylko jednym z życia objawów. I w saméj rzeczy, prawo dotyka nas pod pewnemi tylko względami; podczas gdy obyczaje i zwyczaje otaczają nas zewsząd i wsiąkają w ustrój społeczeństwa, jak powietrze, którém oddychamy. Dobre maniery, jak je nazywamy, są poprostu gładkością postępowania, wyrażeniem grzeczności i uprzejmości, a uprzejmość to żywioł przeważający we wszystkich stosunkach towarzyskich, w których ludzie mogą znaléźć wzajemnie przyjemność i pożytek. Grzeczność, jak to mówią, nic nie kosztuje, a wszystko za nią kupić można (1).

Gdybyśmy tylko dozwolili saméj naturze działać, z wrodzoną jéj dobrocią, wolną od przesady i sztuki, to niezawodnie skarby dobrego humoru i szczęścia, jakiemi obsypałaby społeczeństwo, byłyby niezliczone.

Ale ludzie, zamiast żyć w szczęściu i spokoju, uorganizowali się przeciwnie na nieustanną swą mękę. Ludzkość oddaje cześć bałwanom i cielcowi złotemu zamiast uwielbiania prawdy. Dumni politycy, wielcy krzykacze i inni „*poseurs*“ dostępują w ogóle chwały i rozgłosu; ludzkość przedewszystkiém wznosi posągi zdobywcom, niszczącym ludy i zakrwawiającym ziemię. Sama się unieszczęśliwia własnym nierozumem. Nieustanna toczy się na ziemi walka, to na miecze, to na słowa: lud z ludem, człowiek z człowiekiem. Nie umiemy żyć *rozsądnie*.

A jednakże, nie wodzowie to armij, ani wymówni rozprawiacze oddali największe ludzkości usługi; przeciwnie, najwięcéj winni jesteśmy pracowitym uczonym astronomom, fizykom, chemikom, fizyologom, mechanikom, różnym badaczom, myślicielom i t. p. Nie oniżto nauczyli nas czém jest wszechświat i wreszcie czém my sami jesteśmy? Nie oni uwolnili nas od przesądów i postrachów ciemnoty? Nie oniżto ludzkości dali środki pokarmowe, zwie-

(1) Samuel Smiles, *Self Help*, *Pomoc Własna*, wyd. red. *Przeglądu tygodniowego*, Warszawa 1870.

rzęta domowe, domy mieszkalne, żelazo, szkło, teleskopy, mikroskopy, obznajmili ją z roślinami, zwierzętami, z powietrzem i wodą, wreszcie ze wszystkiém co tylko mamy i co umiemy: kanały, drogi, koleje żelazne, telegrafy, okręty, panowanie nad oceanem?... Słowem, czyż nie na ich nieśmiertelnych pracach wznieśliśmy się ponad zwierzęcość i czyż nie przez nich królestwo wiedzy ugruntowało się na ziemi?

Po wszystkie czasy na globie naszym istniała sprzeczność między materyą i duchem, między mniemaną polityką która niszczy i nauką która tworzy. Historya, przechowująca dla potomności czyny i dzieła narodów, składa się dotąd prawie wyłącznie z opisów zdobyczy lub porażek, a inne sfery działalności ludzkiéj są w niéj pomijane. Człowiek poważny i zastanawiający się, wtajemniczony w wiedzę natury, przeczuwa, że nadejdzie chwila, kiedy wszystkie te pozorne blichtry znikną w obec wzrastającéj mądrości ludów, ale wié zarazem, że dopóty nie znikną, dopóki ludzkość nie stanie się prawdziwie wielką, dopóki nie przyjdzie czas ukształcenia powszechnego, dopóki każdy człowiek nie potrafi zdać sobie sprawy ze swego położenia fizycznego i moralnego, ze stopnia swego ukształcenia, ze swoich praw i obowiązków.

Przy końcu XV wieku, w epoce narodzenia Kopernika, istniały, podobnie jak i dziś istnieją, państwa, które pozwalały wytaczać ostatek krwi swojéj dla zdobywania wawrzynów; i wtedy zarówno znajdowali się utalentowani ludzie, którzy tracili czas na próżnych rozprawach, oraz zręczne umysły umiejące korzystać z każdego położenia. Obaczmy:

Wiek Kopernika był zakrwawiony straszną w Anglii wojną domową dwóch Róż, która pociągła za sobą sto tysięcy ofiar; walkami Karola Zuchwałego; najazdami Bajazeta; występkami Aleksandra VI Borgiasza. Jednocześnie Savonarola płonie na publicznym placu we Florencyi; Michał Servet ginie z ręki Kalwina za to, że w swych dociekaniach poszedł za śladem jego nauki i skorzystał z wolności badania proklamowanéj przez nielitościwego mistrza. Henryk VIII wywołuje schizmę ogólną przez namiętność do kobiéty, którą potém posyła na rusztowanie, a następnie traci 5 innych swoich żon. W téjże epoce Soliman II pustoszy Azyą i Europę wschodnią aż do bram Wiednia; Karol V zaléwa żoł-

dactwem Europę zachodnią; nietolerancya dogmatyczna pokrywa stosami całopalenia i rumieni krwią pola Francyi, Anglii, Hiszpanii, Włoch, a nawet niezbadane jeszcze kraje Nowego Świata; na miliony liczą nieszczęsne ofiary politycznéj dumy i religijnego fanatyzmu. Oto obraz ogólny. Wejrzawszy w szczegóły, dostrzeżemy, między innemi, wojnę duńską, w któréj tyle wojska utonęło (1500), klęski Francuzów we Włoszech (1503), sto tysięcy Rossyan zabitych pośród Tatarów kazańskich (1505), krwawą wojnę Szkocyi z Anglią (1513), morderstwa Mameluków dokonywane przez Turków (1517), Szwecyą pokrytą szafotami (1520), zażarte oblężenie wyspy Rhodos (1522), wojnę nowochrzczeńców w Niemczech (1526), sławne oblężenie Wiednia, gdzie zginęło 80,000 Turków (1529), wycieczki Barbarosy (1534), protestantów popalonych w Szkocyi (1539), oblężenie Algieru przez Karola V (1541), bombardowanie Nicei (1543), dostrzeżemy wszystkie walki Franciszka I. W roku następującym po otrzymaniu pokornéj dedykacyi dzieła nieśmiertelnego astronoma, papiéż Paweł III Farnese tworzy dla swojego naturalnego syna Piotra-Ludwika Farnese, księztwo Parmy i Placencyi, co miało sprowadzić dumnego Karola V i wojnę włoską i t. d. i t. d.

Ale, na pociechę ludzkości, podczas kiedy tak wielka liczba ludzi często bezużytecznie i okrutnie ginęła, znajdowało się kilku pracowników myśli, co to na wzór rolników uprawiających rolę i zasiéwających ziarno, przyspasabiali pokarm ducha, którym miały się żywić wieki przyszłe. Guttemberg zmarł na 4 lata przed urodzeniem Kopernika, wzbogaciwszy świat cudownym wynalazkiem druku. Krzysztof Kolumb, pomimo tysiąca przeszkód, zdołał przebyć ocean, oddzielający nas od Nowego Świata. Magellan po raz piérwszy opłynął naokoło ziemię; i podczas kiedy pilna ciekawość ludzka odgadywała kształt i wymiary ziemi, Kopernik pracował cierpliwie nad wykazaniem położenia téj planetki w przestrzeni i znaczenia jéj we wszechświecie.

ROZDZIAŁ III.

Młodość Kopernika.

Student medycyny w Krakowie. — Powołanie astronomiczne stanowczo się objawia. — Podróż do Rzymu i pobyt we Włoszech. — Pérwsze badania astronomiczne. — Praca.

Pozostawiliśmy Kopernika na wydziale medycyny w uniwersytecie krakowskim i widzieliśmy, że pomimo szczególnego upodobania do nauk matematycznych, ukończył studya lekarskie i pozyskał stopień doktora (1).

Gassendi powiada, że upodobanie do astronomii wzniecił w nim wykład profesora Wojciecha Brudzewskiego, który niezależnie od prelekcyj publicznych, udzielał mu lekcye prywatne i obznajmiał go z użyciem astrolabium, aby mógł robić na własną rękę spostrzeżenia astronomiczne.

Studyując pilnie filozofią i medycynę, młody Kopernik nie zaniedbywał wykładu uczonego astronoma. Był on wraz z Jakóbem z Kobylina, Bernardem Wapowskim, Szadeckim, Ilkuskim (2), najpilniejszym uczniem na lekcyach matematyki. Professor zau-

(1) Ob. przypisek na str. 22. (*Tł.*).

(2) Ci dwaj ostatni, których nazwiska Flammarion przekręcił, bylito: Mikołaj z Szadka i Marcin z Olkusza. Ciekawy to fakt, że Kopernik, pomimo obcowania z wieloma kolegami niemieckiego pochodzenia, nie zaprzyjaźnił się bliżéj z żadnym z nich, ani w szkole, ani w dalszém życiu. (*Tł.*).

ważył szczególnie młodego studenta, pokazywał mu swoje doświadczenia i tłumaczył użycie narzędzi. Upodobanie w matematyce, względy szanownego profesora, skłoniły Kopernika do oddania się z całym zapałem astronomii. Ułożył sobie plan nauk, postanowił ukończyć studya w Krakowie, a następnie zwiédzić Rzym i uniwersytety włoskie. Podróże stanowiły jeszcze wtedy w Europie uwieńczenie nauk w klasach wyższych społeczeństwa, tak jak dla artystów były uzupełnieniem studyów sztuki; Włochy zaś uchodziły słusznie za kraj mogący najżywiéj pobudzić wyobraźnię lub ukształcić smak, już to wspaniałością i różnorodnością krajobrazów, już czystym lazurem niebios, blaskiem historycznych pamiątek i świetnością utworów sztuki. Dla należytego skorzystania z podróży, należało zapoznać się z malarstwem, celem możności utrwalenia sobie wspomnień z okolic które miał zwiédzać oraz zdejmowania ważniejszych planów i mapp. Wierny temu postanowieniu Kopernik poświęcał sztuce malarskiéj cały czas wolny od studyów medycyny i astronomii. Wkrótce zdołał nietylko zdejmować pejzaże, ale nawet wykonywać portrety odznaczające się zupełném podobieństwem (1). O fakcie tym pisze Gassendi. Zaznaczając go tu, nie mogę wstrzymać się od uwagi, że nieodżałowanéj pamięci przyjaciel mój astronom Goldschmidt powtarzał mi często, iż zdolność do rysunku stanowi niezbędny warunek powołania astronoma. Goldschmidt był zarazem malarzem i astronomem, i dla wykrycia zmiany położenia planet teleskopowych w grupie wielu gwiazd, jako téż dla reprodukowania spostrzeżeń astrofizycznych, posiłkował się zawsze swoim rysowniczym talentem.

Po ukończeniu studyów Kopernik opuścił Kraków i wrócił do Torunia. Tu przepędził jakiś czas przy matce i wuju, poczém wyruszył do Włoch. Miał wtedy lat 23.

Z początku zatrzymał się w Padwie (2), gdzie słuchał wykładu filozofii i medycyny i po trzech latach nauki został uwieńczony przez profesora Mikołaja Teatyna. Jan Czyński, mówiąc o tém dodaje, że w archiwum wydziału medycznego uniwersytetu

(1) Gassendi, *in vita Copernici*.

(2) I tu zapisał się w album *Nationis Polonae* (*Tł.*).

padewskiego pod rokiem 1499 znajduje się wzmianka, jakoby profesor Teatinus uwieńczył głowę ucznia polskiego dwoma wieńcami: za filozofią i za medycynę.

W owéj epoce wszystkie umysły wyższe pałały żądzą gorączkowéj działalności, popychającą je ku dziedzinie *tego co nieznane*. Dusze unosiły się pod wpływem bujnych pomysłów i gorących pragnień. Wynalazek druku, odkrycie Nowego Świata i cuda rozgłaszane o nim, nowa postać, jaką tak widocznie przybiérała wiedza ludzka, wszystko to wpływało na rozbudzenie wyobraźni, na wytworzenie lub rozwój talentów, które w innym wieku byłyby może pozostały w wieczném zasklepieniu. Prace i sława astronomów: Purbacha i Regiomontana rozbudziły do najwyższego stopnia emulacyą Kopernika, który pragnął iść koniecznie w ich ślady.

Był w owe czasy w Bolonii profesor Dominik Maria z Ferrary, który z wielkiém powodzeniem wykładał astronomią. Kopernik kilka razy wyjeżdżał z Padwy do Bolonii, by go zobaczyć i przysłuchać się jego wykładowi. Młody Polak, obdarzony rzadką intelligencyą i z zapałem szukający prawdy, znalazł łatwy przystęp i względy u astronoma włoskiego, któremu taki słuchacz pochlebiał.

Dominik Maria należycie ocenił Kopernika i uznał go za odpowiedniego do zajęcia katedry w uniwersytecie rzymskim; młody więc torunianin, w r. 1499, mając lat 27, otrzymał posadę profesora matematyki w stolicy świata chrześciańskiego. Obdarzony znakomitą łatwością wykładu, zgromadził około katedry swojéj licznych i wyborowych słuchaczy. Przez świetny wykład i powszechne uznanie przypominał pełną zasługi epokę Regiomontana. W swych prelekcyach trzymał się Almagestu Ptolemeusza, a ponieważ starał się jasno i metodycznie wykładać zasady sławnego astronoma aleksandryjskiego, przeto powracał do nich często i badał je z całą uwagą. Niebawem téż spostrzegł, że zasady te były zanadto skomplikowane i bardzo odległe od zwykłych prostych praw natury. Najlepszym warunkiem dla zbadania mechanizmu nauki jest konieczność jasnego jéj rozbioru przy wykładzie publicznym.

Kopernik przebywał we Włoszech przez siedm lat, od r. 1496

do 1502 (1). W kraju tym, skoro gwiazda dzienna zajdzie pod powiérzchnię purpurowych wód, zwykle jeszcze długi zmiérzch panuje na wieczorném niebie. Gwar dnia ustaje. Łagodny powiéw wiatru roznosi przyjemną woń po stokach wzgórzy, daleki widnokrąg zyskuje na przezroczystości, a świetna gwiazda nocy pełnym iskrzy się ogniem. Ileż to razy młody filozof, syn Północy, w rozkosznym tym klimacie, przechadzał się samotnie, by podziwiać ten cudny obraz włoskiego nieba? Ileż razy marzącym wzrokiem śledził świetną tarczę słońca, zachodzącą zwolna pod płynny horyzont;—słońca, którego położenie prawdziwe śród systemu planetarnego miał poznać i objawić! Ile razy powracał zamyślony do swoich ksiąg, przypatrzywszy się uważnie pozornym ruchom niebieskim i powitawszy każdą gwiazdę, która zabłysła w cieniach milczącéj nocy? Niekiedy noc przybiéra charakter bezdennéj przepaści. Na firmamencie błyszczą niezliczone gwiazdy. Droga mléczna bieli się jak pyłek drogich kamieni. Syryusz, Aldebaran, Orion migocą, podczas gdy w oddali uspokojone morze cichy tylko szmer wydaje. Wtedy umysł badawczy porzuca tę ziemię ciemną i bezwładną. Jak motyl powietrzny siada na lekkim kwiatku nie wyrządzając mu żadnéj krzywdy, tak i dusza skrzydlata przenosi się to na jednę gwiazdę, to na drugą, i jeszcze daléj, bez żadnego znużenia; i ona, tak drobna we wszechświecie, *nieskończenie mała w nieskończenie wielkiém*, podróżuje swobodnie śród niebieskich światów, kosztując to jednego z nich, to drugiego słodyczy. Słodki nektarze gwiazd, ty przenosisz duszę w wysokie sfery majestatu, ty ją oczyszczasz z błędów materyi ziemskiéj, ty ją karmisz niebiańską substancyą! Promienie gwiaździste, co przebiegacie wiekuiste przestrzenie, wy nam ukazujecie niezmierzoność wszechświata, wy nas oświécacie o naszém istotném położeniu, uczycie nas znać samych siebie. Na waszych niestrudzonych skrzydłach umysł przenosi się bez końca śród cudów niewyczerpanego stworzenia, rozpatrując, badając, podziwiając skomplikowane a wieczne dzieło natury.

Otóż w łagodnym klimacie włoskim, pod świetném niebem

(1) W r. 1499 i 1501 był na krótko w kraju ojczystym. (*Tł.*).

Południa, otoczony czarującemi bujnemi krajobrazami Padwy lub starożytnemi pomnikami Rzymu, młody i pracowity matematyk uczuł w sobie stanowcze powołanie na astronoma. Odtąd teorya zajmowała go daleko więcéj od praktyki. Jednakże pozostały po nim obserwacye czynione podczas pobytu we Włoszech. W roku 1496 w Bolonii, wraz z profesorem Dominikiem Maria, obserwował okultacyą Aldebarana przez księżyc. W listopadzie 1500 r. obserwował w Rzymie zaćmienie księżyca. Prócz tego zostały po nim inne obserwacye zaćmień z lat 1511, 1522 i 1523, obserwacye Marsa z lat 1512, 1518 i 1523, obserwacyą Wenery z roku 1529, Saturna z lat 1514, 1520 i 1527 i Jowisza w latach 1520, 1526 i 1529. Obserwacye te nie miały na celu badania fizycznego ustroju planet, bo nie było jeszcze lunet; chodziło tylko o oznaczenie istotnego ich położenia na niebie. Pozostawił on także po sobie obserwacye gwiazd stałych, dowodzące że chciał również oznaczyć położenie ich na firmamencie, porównać je z mapami Ptolemeusza, i wyprowadzić wnioski co do pochyłości ekliptyki, precessyi i pozornych ruchów nieba.

Utrzymywano, że Kopernik spotkał się w Rzymie ze sławnym astronomem Regiomontanem i że to spotkanie dodało mu otuchy w jego zawodzie astronomicznym (1). Mówiono nawet że w swoich rozmowach ze słynnym uczonym zjednał sobie jego szacunek i że uczony udzielił mu użytecznych objaśnień. Tak to pisze się historya: autorowie przepisują swoich poprzedników, nie dociérając do źródeł. Tymczasem faktem jest, że Regiomontanus umarł jeszcze w r. 1476, to jest wówczas gdy Kopernik miał dopiéro 3 lata (2). Jan Müller urodzony w Königsbergu i z tego powodu nazwany Regiomontanus (łacińskie tłumaczenie nazwy Königsberg), został wezwany w r. 1475 do Rzymu przez papieża Syk-

---

(1) Zdziwiłem się mocno wyczytawszy ten błąd w świéżém dziele znakomitego uczonego Bertranda, członka akademii nauk. Przyczyną téj pomyłki jest zapewne Saverien, historyk nauk zeszłego stulecia. Być może atoli, że z początku byłato prosta omyłka drukarska (wydrukowano rok 1496 zamiast 1476, jako datę śmierci Regiomontana).

(2) Nawet Julian Bartoszewicz w życiorysie przy wydaniu *Dzieł* Kopernika w Warszawie 1854 r. dopuszcza się tego błędu str. LIV, wiérsz 20. (*Tł.*).

stuta IV dla zajęcia się reformą kalendarza, która jednakże przyszła do skutku dopiéro w sto lat późniéj, za Grzegorza XIII. W następnym roku Müller został zamordowany tamże w Rzymie, przez synów pewnego autora, którego dzieło zbyt żywo skrytykował; przez synów Grzegorza z Trebizondy, który wydał tłumaczenie *Almagestu* z błędami, a błędy te Regiomontan wytknął. Czy więc ten ostatni był zamordowany w taki sposób, czy téż zmarł podczas zarazy w tymże roku, jak inni utrzymują, dosyć, że już od lat 20 nie żył kiedy Kopernik przybył do Rzymu i wymową swoją odżywił pamięć świetnych jego wykładów.

Kopernik od młodości świadomie skierował swój umysł ku astronomii i jéj głównemu zagadnieniu. Nawet w najwyższych gałęziach działalności ludzkiéj, przymioty najpospolitsze, jakoto: zdrowy rozsądek, uwaga, pilność, wytrwałość, są zawsze najużyteczniejszemi. Ściśle mówiąc, można się obyć bez geniuszu, ale geniusz, choćby najwyższy, nie może zaniedbywać tych codziennych przymiotów. Wielcy ludzie najmniéj właśnie wierzą w nadprzyrodzoną potęgę geniuszu i w możność obycia się bez téj pospolitéj mądrości, bez téj łączności w myślach, które w najmniejszych nawet rzeczach są tak konieczne. Niektórzy z nich określili nawet geniusz jako „zdrowy rozsądek podniesiony do najwyższéj potęgi.“ Przy tém zdaniu każdemu zapewne przyjdzie na myśl aforyzm Buffona: „geniusz.... to cierpliwość.“

Newton byłto bezspornie geniusz piérwszorzędny, a jednak, pewnego dnia, zapytany w jaki sposób doszedł do swych zadziwiających odkryć: „Myśląc o nich ciągle“, odrzekł skromnie. Innym razem tak opisuje sposób w jaki zajmuje się pracą: „Nie tracę z oka mojego przedmiotu i czekam aż piérwsze światełka, rozszerzając się coraz więcéj, zajaśnieją nareszcie pełnym i świetnym blaskiem.“ Jedynie tylko przy usilnéj pilności i wytrwałości—Newton doszedł do tak wielkiéj sławy. Odpoczynkiem jego było tylko urozmaicanie sobie pracy, to jest że chwilowo opuszczał jeden przedmiot dla drugiego. „Jeżeli zdołałem coś zrobić,“ mówi pewnego dnia doktorowi Bentley, „winienem to jedynie cierpliwości i wytrwałości moich poszukiwań.“ Inny wielki filozof, Kepler, tak mówił o swoich studyach i rezultatach: „Mogę zastosować do siebie określenie sławy podane przez Wirgiliusza: *Fama mobilitate*

viget, vires acquirit eundo, bo gdy każde zastanowienie się jest dla mnie źródłem nowych uwag, tym przeto sposobem dochodzę z czasem do tego, iż zajmuję się przedmiotem z całą energią, do jakiéj tylko mój umysł jest zdolny".

Usilna praca i wytrwałość wydały już tyle nadzwyczajnych owoców, że wiele umysłów zwątpiło, czy geniusz jest istotnie darem tak wyjątkowym, jak to powszechnie mniemają. W liczbie innych Wolter uważał za pewnik, że bardzo nieznaczy przedział istnieje pomiędzy geniuszem i człowiekiem zwykłéj intelligencyi. Locke, Helwecyusz i Diderot mniemali, że wszyscy ludzie mogą zarówno stać się genialnymi, i że wszystko to, co spełniają jedni pod wpływem praw zasadniczych, kierujących rozwojem ludzkiéj *intelligencyi*, spełniliby i drudzy, gdyby w tychże samych okolicznościach przykładali się do tychże samych prac z równąż usilnością. Jednakże, uznając w zupełności cudowną potęgę pracy i ten fakt niezaprzeczony, że ludzie najgenialniejsi byli zarazem niezmordowanymi pracownikami, musimy niemniéj przyznać, że bez szczęśliwego usposobienia wrodzonego, danego od natury, żadne trudy, żadna choćby najlepiéj pokierowana praca nie zdołałaby wytworzyć Szekspira, Newtona, Beethovena lub Michała Anioła.

Pobieżny rzut oka na biografie wielkich mężów wystarcza by się przekonać o prawdziwości tego faktu, że najznakomitsi wynalazcy, artyści, myśliciele, słowem wszelkiego rodzaju pracownicy zawdzięczają w znacznéj części powodzenie swoje niezmordowanéj działalności. Pod ręką tych ludzi wszystko się zamienia w złoto.... nawet czas (1).

Sir Humphry Davy, który oddał chemii usługi, mogące stanąć obok zasług Kopernika w dziedzinie astronomii (2), i który był niemniéj głębokim myślicielem, jak to można osądzić z napisanego przezeń pod koniec życia dzieła i wydanego pod tytu-

---

(1) Samuel Smiles, *Self Help*.

(2) Autor traci w tém miejscu miarę krytyczną, któréj zwykle dość sprawiedliwie używać potrafi. Czyżby, zdaniem Flammariona, zasługi Francuza Lavoisier'a w dziedzinie chemii miały być wyższe od zasług Polaka Kopernika na polu astronomii? (*T*).

łem *Ostatnie dni filozofa* (1), sir Humphry Davy, powtarzam, mówił z własnego doświadczenia, że ilekroć w biegu badań i dociekań zatrzymywała go przeszkoda napozór niezwalczona, było to nieomylną przepowiednią że się znajdował w przededniu jakiegoś nowego odkrycia. Zresztą, zwykle tak bywało że śród wszelkiego rodzaju trudności i udręczeń powstawały i wzrastały najszczytniejsze myśli, najgłębsze badania; najświętniejsze wynalazki, tryumf swój wielkim wysiłkiem spłacać były zmuszone.

Tak więc jedna rzecz pociąga za sobą drugą, a praca podtrzymuje pracę; walka z trudnościami tam tylko ustaje, gdzie ustaje życie lub postęp. Ale poddanie się zwątpieniu nie doprowadziło nikogo i nigdy nie doprowadzi do przezwyciężenia przeszkód. Nic słuszniejszego nad zdanie d'Alemberta, który gdy pewien uczeń skarżył się mu, że zamało postępuje w piérwszych zasadach matematyki, odpowiedział: „Idź ciągle naprzód, a znajdziesz i siłę i wiarę".

Niéma nic łatwego, coby zrazu nie było trudném, nawet najprostsza i najpiérwsza czynność ludzka: chodzenie.

Ludzie ze staranném wychowaniem okazywali zwykle większą odwagę w obec wszelkiego rodzaju trudności. Najdotkliwsze nawet ubóstwo nie stanowiło przeszkody dla tych, którzy uważali sobie to za obowiązek, by pracować nad swojém własném wyniesieniem. Kepler z prostego posługacza w szynkowni został księciem astronomów, oddawszy się z całą wytrwałością nauce matematyki (2).

---

(1) Wydałem świéżo francuzki przekład tego dzieła, z komentarzami. (1 Vol. in 12⁰, Paryż, Didier i Comp.)

(2) Tu uważam za stosowne nadmienić, że jeden z najciekawszych przykładów zamiłowania w nauce przedstawia nam William Cobbett, który opowiadał sam o sobie w jaki sposób nauczył się gramatyki; przytaczamy tu własne jego słowa „Nauczyłem się gramatyki — mówi on — będąc prostym żołnierzem z płacą po 12 sous dziennie. Krawędź mego łóżka w izbie, lub na odwachu była mi jedyném miejscem do nauki; tornister stanowił całą moją bibliotekę, deska na kolanach służyła za stół do pisania, którego nauka zajęła mi blizko cały rok życia. Nie miałem za co kupić ani oleju ani świécy, a w porze zimowéj rzadko mogłem posiłkować się inném światłem nad zwykłe ognisko i to tylko wtedy, gdy na mnie przyszła koléj zbliżenia się do komina. Jeżeli w takich okolicznościach, bez krewnych i przyjaciół mogących mną pokierować lub mnie zachęcić, zdołałem jednak przeprowadzić moje plany, czyż zatém młody człowiek, choćby téż najuboższy, przeciążony największą

Profesor lingwistyki Aleksander Murray nauczył się pisać, kréśląc litery opalonym patykiem na kawałku staréj tektury. Jedyną książką, jaką posiadał jego ojciec, biédny pasterz bydła, był katechizm za dwa sous, ale była to książka zanadto szacowna, by ją codziennie czytywać; dlatego téż przechowywano ją starannie w szafie i otwiérano tylko w dni niedzielne.

Kopernik zajmował się jednocześnie swojém umysłowém i fizycznem kształceniem. Nie miał atletycznéj budowy, życiem atoli wstrzemięźliwém i rozsądném umiał oddalić od siebie różne choroby, jakie zbyt często przytrafiają się w życiu i tamują swobodny rozwój umysłu. Zdrowie organizmu i rozwój sił fizycznych wywiérają niemały wpływ na powodzenie w nauce. I w saméj rzeczy, człowiek fizyczny jest obrazem zarówno człowieka moralnego jako i intellektualnego, bo dusza żyje i objawia się przez organa cielesne. Ciało jest jéj ogniskiem, jéj pobytem, mieszkaniem, a pochodnia wydaje takie światło i taką woń z jakich

---

pracą i w najniekorzystniejszych warunkach zewnętrznych, ma prawo do jakiegobądź usprawiedliwiania się? Prawie nieustannie umiérałem z głodu, nie mogłem więc kupić sobie ani pióra ani arkusza papiéru bez pozbawienia się kęsa chleba. Nie miałem chwili czasu, który mógłbym nazywać swoim własnym; musiałem czytać i pisać śród rozpraw, śmiechu, śpiewów i gwaru co najmniéj tuzina ludzi płochych, najlekkomyślniejszych w świecie, i to właśnie wtedy, gdy ci ludzie nic czuli żadnéj nad sobą kontroli. Nie sądźcie, ażeby te kilka centymów, które wydawałem od czasu do czasu na atrament, na pióra i papiér, były bagatelą. Centym dla mnie stanowił, niestety, znaczną summę! Byłem wtedy już dorosłym jak dziś, cieszyłem się najlepszém zdrowiem i używałem wiele ruchu. Z płacy naszéj, po zakupieniu wiktuałów na targu, pozostawało każdemu po 4 sous na tydzień. Przypominam sobie, bo i czyż podobna kiedykolwiek zapomnieć! że jednego dnia, w piątek, po zaspokojeniu wszelkich wydatków, pozostało mi jedno sous, które przeznaczyłem na to, by sobie nazajutrz kupić śledzia. Rozbiérając się wieczorem, czułem taki głód, że doprawdy życie mi było ciężarem; wtém spostrzegam, iż zgubiłem ten jedyny piéniążek. Schowałem głowę pod nędzną kołdrę i płakałem jak dziecko. Jeżeli więc w takich okolicznościach mogłem przedsięwziąć i dodrowadzić do skutku moją pracę, czyż się znajdzie na całym świecie choć jeden młodzieniec, któryby miał prawo wyłamywać się od niéj?

Znałem jednego ucznia szkół średnich, który przez rok tak był biédny, że chcąc się zajmować nauką, musiał oszczędzać cóśkolwiek z dwóch sous, jakie otrzymywał codzień na śniadanie. Wsparty pomocą swéj siostry, która przez przywiązanie do brata pozbawiała się także cząstki swoich 10 centymów, zdołał zakupić główniejsze potrzebne mu książki. Wieczorami czytywał przy blasku księżyca. Człowiek ten zapewnił sobie wkrótce zaszczytne na polu nauki stanowisko.

mareryałów jest zrobiona; dusza spełnia więcéj lub mniéj dokładnie wszystkie swoje czynności, stosownie do więcéj lub mniéj szczęśliwego stanu swoich organów. Trzeba miéć „umysł zdrowy w ciele zdrowém“, jak mówił Swedenborg, tłumacząc dosłownie starożytną maksymę.

Lecz pamiętając jak dalece konieczną jest rzeczą utrwalenie zdrowia fizycznego na silnych podstawach, nie zapominajmy, że trzeba rozwijać nawyknienie do pracy umysłowéj, i że ono stanowi także niezbędny warunek w wychowaniu młodzieży. Zdanie *Omnia vincit labor improbus* wtedy mianowicie jest prawdziwém, kiedy idzie o zdobycze wiedzy, bo pole nauki stoi otworem dla każdego kto tylko chce zbiérać zeń plony. Na téj drodze uczeń nie znajdzie żadnych trudności, którychby, przy silném postanowieniu, nie zdołał przezwyciężyć. *Chcieć, to znaczy módz.* Pewien ekonomista utrzymywał, że ludzie mają ręce dość długie: wszystkiego mogą dosięgnąć, jeżeli tylko zechcą zadać sobie pracę. Ale w nauce, tak jak w interesach, wielką dźwignię stanowi zapał, *fervet opus;* trzeba nietylko kuć żelazo póki gorące, ale kuć je dopóty dopóki się nierozpali: *Kto ma zapał, ma wszystko.* Zadziwiającą jest rzeczą, jak daleko pod względem indywidualnego rozwoju, mogą zajść ludzie obdarzeni energią i wytrwałością, ludzie którzy starają się korzystać z okoliczności, i zużytkowują nawet krótkie chwile wypoczynku, jakie próżniacy bezpowrotnie tracą.

Młodość Kopernika przeszła na pracy. Astronomia, medycyna, filozofia kolejno go zajmowały. Niewiele wchodził w świat i pojął szybko, że czas lekkomyślnie przepędzony ginie bez pożytku i nie pozostawia w duszy ani korzyści, ani szczęścia. Myśliciel polski pokochał samotność, i od młodości prowadził życie samotne. Rzecz dziwna: cztérech najsławniejszych astronomów w świecie, cztérech twórców astronomii nowoczesnéj: Kopernik, Galileusz, Kepler i Newton dowodzą poniekąd swoim przykładem, że stan małżeński nie jest odpowiednim dla tych oderwanych egzystencyj. Wyższość umysłowa odosobniła ich i wyniosła ponad powszechne zwyczaje, postanowione dla utrwalenia społeczeństwa. Kopernik nie ożenił się i został księdzem (1). Galileusz znał roz-

(1) Jan Czyński w swojém *Życiu Kopernika*, powtarza za panną Nakwaską.

kosz wzajemnéj miłości i pozostawił po sobie rodzinę, ale ani kościół ani państwo nie potwierdziło tego związku. Kepler żenił się dwukrotnie, ale nieraz żałował tego, że nałożył na siebie owe pęta społeczne. Tradycya mówi, że Newton umarł nieskalanym, doczekawszy 85 lat życia. Człowiek pochłonięty przez te olbrzymie kontemplacye nie może się oddać nikomu; chyba że spotka w życiu takie przywiązanie, które również potrafi oderwać się od świata i poświęcić się mu wyłącznie.

---

ciekawą anegdotę. Kopernik, będąc młodym, dał raz dowód wielkiéj odwagi, ratując pewną księżniczkę z niebezpieczeństwa życia. Ten czyn szlachetny zmienił wdzięczność księżniczki w miłość, ale ponieważ pomiędzy synem mieszczanina i wielką damą istniał zbyt znaczny przedział, Kopernik przeto obrał sobie stan duchowny. Niewiemy czy wiadomość ta ma jaką podstawę historyczną.

ROZDZIAŁ IV.

Kopernik kanonikiem, lekarzem i astronomem.

Po powrocie do Krakowa zostaje księdzem. — Mianowany kanonikiem frauenburskim. — Jego ulubione zajęcia. — Walki z zakonem krzyżaków. — Reforma monetarna. — Reforma kalendarza. — Portret Kopernika.

Po siedmioletnim pobycie we Włoszech, Kopernik wrócił do kraju rodzinnego w r. 1502 mając lat 29. Pojmując dobrze, iż szczęście nie zależy na dostatkach i sławie, nie gonił ani za piérwszemi ani za ostatnią; nad wszystko to przełożył samotnię umysłu w spokojném i pracowitém życiu. Postępowanie to człowieka rozumu a zarazem i serca.

Dostatków mógłby był nabyć, pozostając w Krakowie jako doktór medycyny, tém łatwiéj że poważne studya rozgłosiły już imię jego po świecie; mógł pomnożyć dobrobyt przez bogate ożenienie się i zostać człowiekiem wielkiego świata, znakomitym obywatelem, posłem sejmowym. Sławy mógł dostąpić niezwłocznie, zajmując miejsce Wojciecha Brudzewskiego na katedrze astronomii, wakujące już od lat kilku (1), i daléj prowadząc nad brzegami Wisły wymowny wykład, przez który zyskał sobie nad brzegami

(1) Polscy biografowie twierdzą, że Kopernik miał ten zamiar i tylko wuj biskup odciągnął go od nauczycielskiego zawodu. Z drugiéj atoli strony istnieje ślad, że nasz astronom już w r. 1501 zależał pod pewnym względem od kapituły warmińskiéj. (*Tł.*).

Tybru wawrzyny. Nad wszelkie te pokusy świeckie Kopernik przełożył myślący i spokojny żywot duchownego: został księdzem. Jan Konarski, biskup krakowski, udzielił mu święceń duchownych. W kilka lat później, a mianowicie w r. 1510, zalecony przez wuja, został mianowany kanonikiem we Frauenburgu; byłoto miasto polskie (o $9^1/_2$ mil na połud.-zachód od Królewca, dziś należy do Pruss 2,200 mieszkańców) (1).

Wygodną stroną stanowiska prałata było wtedy, zarówno jak i dziś, to, że pobiérał regularnie i bez mozołu wyznaczone mu i zawsze pewne dochody, że zatém cały swój czas mógł poświęcić ulubionym naukom. Umysł Kopernika upodobał sobie badania matematyczne; serce rwało się do uczynków miłosiernych: charakter zamiłował sprawiedliwość. W życiu jego, napół publicznem, widzimy ciągle górujące głębokie uczucie sprawiedliwości.

Istniał w owe czasy w Niemczech zakon napół religijny, napół rycerski, bardzo burzliwy, nieprzyjaciel Polaków i słusznie czy nie — posądzany o łupieztwa i grabieże: zakon krzyżaków. Krzyżacy stanowili nieustanną groźbę dla miast sąsiednich i ich posiadłości, które ciągle niepokoili i prześladowali. Nieuszanowali téż schronienia kanonika-astronoma. Ilekroć Kopernik żalił się na nich, ograniczali się na zaprzeczaniu faktom lub odpowiadali potwarzami. Zaczepiwszy go co do własnych praw posiadania, posunęli swą obłudną śmiałość do tego stopnia, że w ubliżającym dla charakteru jego pamflecie oskarżyli go (1510) przed sejmem poznańskim o napaść. Dla uzyskania sprawiedliwości w tym niesłusznym zarzucie, musiał się uciec do wysokich względów i powagi biskupa warmińskiego (2).

W r. 1523, po śmierci biskupa Fabiana Luzyańskiego, mianowany administratorem dyecezyi, przekonał się, że zakon krzy-

---

(1) Pytanie jak długo Kopernik bawił w Krakowie po przyjeździe z Włoch nie jest stanowczo rozstrzygniętém, w życiorysach bowiem nieśmiertelnego astronoma są podawane różne daty jego stanowczego wyjazdu do Warmii. (*Tł.*).

(2) Jeżeli Kopernik w całém swojém życiu występuje jako przeciwnik niemieckich rycerzy krzyża, to z postępowania jego wyraźnie się okazuje, że widzi w nich nie własnych swoich nieprzyjaciół lecz wrogów króla, Prus i całéj Polski. (*Tł.*).

żaków przywłaszczył sobie dobra kościelne. Szło o zażądanie i otrzymanie zwrotu takowych. Ponieważ krzyżacy niepokoili go, już na jego własnym gruncie, wiedział więc z góry jak zabiegłych, potężnych i przewrotnych będzie miał przeciwników. Stanowczy i nieustępujący w obec żadnych przeszkód nie wahał się wszcząć walkę. Wystąpił do króla Zygmunta I, przedstawił tytuły własności i otrzymał upoważnienie do wystąpienia sądownie przeciwko groźnemu zakonowi. Trzeba było wiele wytrwałości i czasu do przeprowadzenia tej sprawy. Nareszcie zakon, skazany wyrokami sądowemi, ujrzał się zmuszonym do zwrotu dóbr kościelnych. Rycerze krzyża, rozsrożeni przegraniem procesu, obsypali Kopernika groźbami, potwarzą; nie szczędzili udręczeń, które znękały bardzo jego umysł, ale nie zdołały go osłabić (1).

Na sejmie grudziążkim roztrząsano w owe czasy ważną kwestyą. Obniżenie wartości monety — ów wielki środek finansowy państw w wiekach średnich i w epoce Odrodzenia—posunięto w Polsce do ostateczności. Doszło do tego, że kupcy zagraniczni nie chcieli zbywać wyrobów swoich inaczéj jak za sztaby czystego złota lub srébra. W téj epoce, wiele miast polskich posiadało przywilej bicia monety, zkąd téż wynikł pewien rodzaj anarchii monetarnéj, z czego zakon Krzyżaków, umieszczony na granicy, skwapliwie korzystał (2). Puścił w obieg monetę zawiérającą wiele miedzi a nader mało srébra, co bardzo zaszkodziło całéj Polsce pod względem handlowym. Ze wszystkich stron sypały się skargi na kłopoty i nadużycia spowodowane obiegiem téj monety bez wartości. Taki stan rzeczy nie mógł trwać dłużéj; należało koniecznie wykryć istotne jego powody i wskazać sposoby zaradcze.

Taką to kwestyą miał rozbiérać Kopernik na sejmie (3). Zabiérając głos, rozpoczyna od źródła złego, które śledzi następnie w dalszym rozwoju, i wykazawszy niebezpieczeństwo grożące w ogólności w Polsce, a w szczególności Prusom, proponuje dla przywrócenia zaufania, ustalenia kredytu i ocalenia od nieochy-

---

(1) W tym czasie, około 1518, musiał nawet podobno uciekać z Frauenburga i bawił podówczas w Olsztynku (Allenstein), którym zarządzał. (*Tł.*).

2) Zwłaszcza po strasznéj dla niego klęsce pod Tannenbergiem. (*Tł.*).

(3) Jako reprezentant kapituły. (*Tł.*).

bnego upadku handlu i przemysłu narodowego, znieść przywiléj bicia monety, udzielony Toruniowi, Elblągowi, Gdańskowi i wyznaczyć jedno miasto, gdzie moneta byłaby wybijaną podług jednéj zasady, pod opieką i odpowiedzialnością króla polskiego; wycofać z obiegu dawne sztuki pieniężne i zastąpić je nową monetą; polecić Litwie, Polsce, Prusom i wszystkim krajom podległym królowi, we wszelkich tranzakcyach przemysłowych i handlowych, posiłkować się jedynie monetą krajową, która przedstawiałaby wszelką rękojmię co do zaufania i zadosyćuczynienia potrzebom obywateli (1).

Proponowana przez Kopernika reforma była więc jasna, prosta i widocznie pożyteczna, a w przyprowadzeniu jéj do skutku nie przewidywano innych trudności nad zwykłe w takich razach pretensye uprzywilejowanych. Takie to właśnie przeszkody sprzeciwiły się przyjęciu projektu. Z jednéj strony ci wszyscy, co spekulowali na obniżenie wartości monety, występowali przeciw reformie z widoków osobistych; z drugiéj znowu, miasta, upoważnione do bicia monety, broniły zacięcie swoich przywilejów. Projekt więc nie został wykonany. Sejm zadecydował, ażeby rękopis Kopernika został zaszczytnie złożony w archiwum grudziążkiém. Oryginalny ten rękopis, którego napróżno szukał Leibnitz, złożono w archiwum królewieckiém za staraniem króla pruskiego, który tego zażądał w r. 1801. Urzędowa kopia rękopisu znajduje się w bibliotece warszawskiéj. Członek instytutu francuzkiego p. Wołowski przetłumaczył go i wydał po francuzku (2).

Zajęty usługami dla swego kraju, pielęgnowaniem chorych i pobożném spełnianiem obowiązków stanu duchownego, kanonik frauenburski poświęcał jednakże większą część czasu na badania astronomiczne. Badania te, jak ujrzymy w rozdziale następującym, przekonały go niebawem, że hypoteza spoczynku ziemi nie zgadza się z systemem natury, a jakkolwiek nie odzywał się z tém publicznie, niemniéj wszakże o przechylaniu się jego na stronę hypotezy ruchu ziemi dowiedzieli się jego przyjaciele i—zadrośnicy.

---

(1) Figuier, *Vie des savants illustres*, Kopernik.

(2) W warsz. wydaniu *Dzieł* Kop. str. 566 i 567. *(Tł.)*.

Wkrótce wszyscy wiedzieli, że astronom polski poświęca część swego żywota na to, by dowieść że się ziemia porusza. Jedni— a tych było najmniéj—czekali na dowody. Inni śmiali się i litowali nad marzycielem, który traci czas nad tak dziwacznym i nieprawdopodobnym pomysłem.

Jakaż to wyborna była sposobność dla mnichów zakonu teutońskiego! Nie przebaczyli oni Kopernikowi swojego niepowodzenia, omylonéj rachuby, i postanowili zemścić się w najniegodniejszy sposób na człowieku, który pozwolił sobie bronić swéj własności i dóbr kościelnych. Opłacali włóczących się po świecie histryonów i komedyantów, zalecając im by go parodyowali i ośmiészali. Łatwo przyszło bawić gawiedź, przesadzając i posuwając do ostateczności ideę nową, przeciwną napozór ustalonéj teoryi. Zbiegały się tłumy, wybuchając śmiechem i oklaskami (1). Wydrwigrosze zarabiali sporo, powtarzali owe widowiska, chodzili od miasta do miasta, zbliżali się nawet do samego miejsca pobytu astronoma.

Oburzeni przyjaciele zachęcali go do położenia tamy owym przedstawicniom, tém więcéj że liczne gromady ludu przyklaskiwały niecnéj parodyi (2). „Dajcie im pokój, odpowiadał Kopernik, ja nie będę nigdy ubiegał się za oklaskami tłumu, albowiem to co ja wiem, lud nie uznaje za dobre, a to co lud potwierdza, nie zawsze jest najlepszém.“ Tym sposobem odwoływał się tylko od sędziów niekompetentnych, do sędziów którzy mogli go zrozumiéć.

Sławny astronom prowadził daléj swoje badania i poszukiwania, nie troszcząc się ani o przekąsy nieuków, ani o uwagi uczonych. Kiedy w chłodnym i mglistym klimacie polskim, przedstawiła się oczom jego noc jasna i gwiaździsta, zatopiony w badaniu niebios szybko zapominał o marnościach ziemskich, i tylko

---

(1) Przekupiony przez dworzan wielkiego mistrza bakałarz elblągski odznaczył się w tych smutnych błazeństwach, prawdopodobnie około 1524. Szulc *Życie Kop.* str. 60. (*Tł.*).

(2) Takie usposobienie miast, już w znacznéj części niemieckich, przeciw Kopernikowi, który w kwestyi monety stanął po stronie szlachty pruskiéj, trwało głównie od 1522 do 1528. (*Tł.*).

w obec Boga, którego dzieło zgłębiał, czuł jak coraz silniéj prosta i olbrzymia teorya utwierdza się w jego duszy.

Podczas gdy nędzni komedyanci ośmiészali go, więcéj kompetentni sędziowie składali hołd głębokiemu jego geniuszowi. Matematycy wzięli pod rozwagę jego badania i zasadniczą myśl nowéj teoryi. Erazm Rheinhold, w rozprawie swojéj o systemie Ptolemeusza, nie wymienia nazwiska Kopernika, ale używa pochlebnych wyrazów dla jego pojęć; nie wymienia go, ale nazywa sławnym mistrzem, na którego dzieło mające dokonać przewrotu w astronomii, oczekują z żywą niecierpliwością. Mówiąc o pewnych obrotach niebieskich, przyczyny których jeszcze nie zbadano, dodaje, że te kwestye czekają na nowego Ptolemeusza, i spodziéwa się, że ów mąż znakomity wyjdzie z Prus; tam albowiem żyje człowiek, którego boski geniusz błogosławić będzie potomność. Saverien mówi, że pomimo protekcyi wuja, biskupa, Kopernik pogodził się z potężnym zakonem teutońskim, tylko pod tym warunkiem, że odtąd będzie się więcéj zajmował obowiązkami stanu duchownego i ubogimi chorymi, *na astronomią zaś poświęci jedynie chwile, w których nie będzie miał żadnego zgoła zajęcia* (1). Dziwne zaiste położenie astronoma. Przypomina ono poniekąd pytanie, jakie małżonka lorda Byrona zadała mężowi: „dopókiż jeszcze będziesz pisał wiérsze!“ Ale Kopernik kochał naukę;— geniusz błyszczał mu na czole, a w piersi biło pełne ognia serce.

Życie Kopernika zniewala nas do tego, że od czasu do czasu przeskakujemy od szczegółów biograficznych do zasad ogólno-wychowawczych, i wdajemy się w uwagi, jakie te szczegóły w nas budzą. Tu np. możemy wtrącić, że wzniosłość charakteru—to korona i sława życia; to najwyższe dobro, jedyne które w szacunku ogółu, zastępuje tytuły i majątek; jedyne uszlachetniające wszelkie powołanie i wywyższające wszelki stan w oczach społeczeństwa. Szlachetność charakteru wywiéra wpływ większy od bogactw, a nie wzbudzając téj zazdrości co sława, przynosi też same zaszczyty. Wpływ ten daje się czuć ciągle, i słusznie, bo jestto wpływ prawości, stałości i wypróbowanéj zacności,—przymiotów,

(1) Saverien, *Histoire des mathématiciens*, 1775, t. V.

które więcéj od wszelkich innych, nakazują szacunek i wzbudzają zaufanie u ludzi.

Jestto, że tak powiem, sama natura człowieka w tém, co ma najlepszego; jestto porządek moralny, wcielony w człowieka. I w saméj rzeczy, charaktery wielkie są nietylko sumieniem społeczeństwa, ale zarazem — przynajmniéj w każdém dobrze uorganizowaném państwie — głównym motorem, bo, koniec końców, światem rządzą przymioty moralne.

Formy zewnętrzne są ozdobą czynów; istnieją takie sposoby wyrażania się lub czynienia przysługi, które podwyższają niezmiernie ich cenę. Cokolwiek czyni się jakby z przymusu albo z ustępstwa, rzadko bywa przyjmowane za grzeczność. A jednak są ludzie robiący sobie pewną zasługę z szorstkości, i którzy, w gruncie rzeczy cnotliwi i zdolni, potrafią przez swój szczególny sposób postępowania, stać się nieznośnymi. Trudno, zaiste, pokochać człowieka, który jakkolwiek powstrzymuje się od wymierzenia ci policzka, upodobał sobie jednak w obrażaniu twoich przekonań i w prawieniu ci nieprzyjemności. Inni znowu przybiérają nadętą minę protekcyonalną i nie przepuszczą najdrobniejszéj okazyi, aby nie dać uczuć swojéj wyższości i względności. Wyborny pod tym względem przykład stawia Smiles w dziele o wychowaniu samego siebie: Abernethy, starając się o posadę chirurga przy szpitalu św. Bartłomieja, udał się do osobistości podobnego rodzaju, bogatego kupca korzennego, a zarazem jednego z administratorów szpitala. Wysoka figura — mówimy o owym episierze — ujrzawszy wchodzącego chirurga, przybrał minę poważną, zamierzając traktować z góry człowieka przybywającego, jak się domyślał, z prośbą o protekcyą. „Przeczuwam — odzywa się doń — że w teraźniejszéj krytycznéj chwili swego życia, potrzebujesz pan dla siebie mojego głosu i poparcia.“ Abernethy, który nie cierpiał fanfaronów i dotknięty do żywego taką apostrofą, rzekł: „Wcale nie, ja tylko chcę fig za dwa grosze; zawiń-no pan prędzéj, bo mi się spieszy.“

Przeciwnie znowu, ludzie prawdziwie wielcy, ludzie zasługi, odznaczają się prostotą i we wszelkich warunkach bytu wykazują prawie dziécięcą szczerość. Jednakże nie wpadają w szorstkość i grubiaństwo, albowiem wolni od dotkliwéj zarozumiałości owego

episiera, zachowują sposób obejścia się dowcipny i uprzejmy. Człowiek wykształcony mówi mało, ale ujmująco i z pożytkiem. Zresztą wrodzona grzeczność, która czerpie źródło w prawości serca i uczuć, nie jest wyłącznym przywilejem żadnéj klasy, żadnego społecznego stanowiska. Prosty parobek może tak dobrze odznaczać się tym przymiotem jak duchowny lub senator. Szorstkość i gburowatość nie stanowią bynajmniéj nieodzownego piętna ludzi pracy. Uprzejmość jest przymiotem odznaczającym wszystkie klasy społeczeństwa. Niéma żadnéj klasy, żadnéj pozycyi socyalnéj, od najwyższéj do najniższéj, od najbogatszéj do najuboższéj, któréj natura odmówiłaby gromadnie najdroższego ze swoich darów—wzniosłego serca.

W skromném ustroniu swojém Kopernik przyjmował codziennie ubogich chorych. Udzielał im nietylko rad, ale jako biegły w sztuce aptekarskiéj, zaopatrywał ich w lekarstwa. Jego leki prawie cudowne, wsławiły go tak szeroko, że ściągały z dalekich stron chorych, opuszczonych przez innych lekarzy. Najznakomitsi doktorzy, w wypadkach trudnych do uleczenia, korespondowali z Kopernikiem, odwołując się do jego nauki i doświadczenia.

Można sobie wyobrazić, jaki wpływ dobroczynne to postępowanie musiało wywrzéć na mieszkańców gminy. Ale Kopernik nie zadawalniał się poważaniem i szacunkiem, wywołanym jedynie przez jego staranny dozór i opiekę nad biédnymi. Zapragnął jeszcze oddać gminie skuteczniejszą, trwalszą przysługę. Frauenburg leży na górze. Mieszkańcy cierpieli brak wody i musieli czerpać takową z rzeki o półmili za miastem.

Otrzymać sztuką to, co natura odmówiła małemu miasteczku, oto zadanie, jakie sobie Kopernik postawił. Przedewszystkiém, za pomocą szluzy podniósł poziom wody w rzece i sprowadził ją pod samą górę. Ponieważ prąd był dość bystry i pozwalał na urządzenie młyna, Kopernik zbudował takowy, a od młyna, mechanizm zarówno prosty jak dowcipny, wznosił wodę na wysokość wieży kościelnéj. Mieszkańcy, którzy dotąd zmuszeni byli szukać wody daleko, otrzymywali ją teraz w każdéj chwili na miejscu za pomocą rur przeprowadzonych we wszystkich kierunkach. Gmina, oceniając tak wielkie dobrodziejstwo, umieściła u spodu maszyny kamień, na którym wyryto nazwisko jéj dobroczyńcy.

Usługi, jakie Kopernik rozsiéwał naokoło siebie, czyniły go ulubieńcem wszystkich. Jednocześnie wzrastała także sława uczonego. Zasięgano jego rady zawsze, ilekroć tylko podniesiono jakąś ważną w owéj pamiętnéj epoce kwestyą: uczuwano wówczas potrzebę sprawdzenia tradycyi i zreformowania zwyczajów opartych na chwiejnych zasadach.

Kiedy na koncylium lateraneńskiém roztrząsano pomysł reformy kalendarza, wyznaczono w tym celu komisyą pod prezydencyą Pawła biskupa middelburskiego, który odniósł się w tym względzie listownie do Kopernika, zasięgając jego rad i nauki. Z jednéj strony, astronom polski nie chciał jeszcze rozgłaszać swego odkrycia, z drugiéj zaś nie mógł pozostać obojętnym na zaproszenie z Rzymu. Należało podzielić się owocem swoich badań z kongregacyą, zajmującą się reformą kalendarza, choćby w tém przekonaniu, że badania te mogły być pożyteczne kościołowi. Posłał do Rzymu swoje tablice, powszechnie znane pod nazwą tablic pruteńskich, jako téż potrzebne ku temu obrachunki i badania. Clavius w dziele swojém o reformie kalendarza mówi o nich z uwielbieniem:

„Jak świat światem, piérwszy dopiéro Mikołaj Kopernik, znakomity matematyk naszego wieku, zebrawszy i porównawszy starannie badania Hipparcha, Ptolemeusza, Albategniusa i Alfonsa, dał dowód zadziwiającéj biegłości, stawiając całkiem nowe hypotezy. Wykazał przyrost i zmniejszanie się roku słonecznego i zdołał wytłumaczyć te nierówności. Dowiódł że długość roku jest większą od téj jaką wskazał Ptolemeusz, a mniejszą od wskazówek Albategniusa. Wedle jego obrachowań, rok słoneczny liczy 365 dni, 5 godzin, 55 minut, 57 sekund, 40 tercyj.“

Wytłumaczenie zmiany miejsca punktów równonocnych pociągało za sobą konieczność ustalenia czasu obiegu ziemi naokoło słońca, a więc i długości roku. Ponieważ bez stanowczego oznaczenia tego elementu, reforma kalendarza nie mogła przyjść do skutku na koncylium lateraneńskiém, przeto dwór rzymski zaprosił Kopernika do zajęcia się tą pracą, która miała dać trwałą podstawę nowemu kalendarzowi. Kopernik, odrzucając i pod tym względem naukę Ptolemeusza, postarał się wykazać, że długość roku, zwanego zwrotnikowym, uzasadniona na zmianach pór roku,

byłaby zawsze niepewną i wątpliwą, dlatego że się ją odnosi do punktów równonocnych, których zmienność została dowiedzioną. Wolał zatém przyjąć za zasadę powrót słońca do jednéj i téjże gwiazdy jako do punktu stałego. Metody téj trzymali się już byli Chaldejczycy, a w końcu IX wieku wznowił ją astronom arabski Thebith. Kopernik, kierując się tąż myślą, sięgnął do badań najdawniejszych i porównywając je ze swojemi, wyprowadził ztąd długość roku większą od dzisiejszego o 28 sekund.

Życie zatém astronoma polskiego dzieliło się na spełnianie obowiązków powołania duchownego, pielęgnowanie chorych, na dociekania i obserwacye astronomiczne.

W obserwacyach astronomicznych zwrócił się przedewszystkiém do położenia gwiazd stałych, a to dla porównania w tym względzie wskazówek astronomów starożytnych, oraz do biegu planet po ich orbitach jeszcze nieudeterminowanych. Ścisłe obserwacye przedstawiały tu wiele trudności, lunety bowiem nie były jeszcze wynalezione, a cykle i linie drewniane, mosiężne lub żelazne, konstrukcyi nader prostéj, nie pozwalały na mierzenie bardzo małych kątów.

Zapoznawszy się z życiem publiczném męża, wtajemniczymy się na chwilę, nie w jego życie prywatne we właściwém znaczeniu tego wyrazu, bo życie to każdego indywiduum, uważane samo w sobie, może być pojętém i osądzoném jedynie przez niego samego i przez Istotę Najwyższą, ale w jego wnętrze domowe, w zwyczaje, przedstawiające nam dokładnie owego uprzejmego i pracowitego człowieka, którego imię miało zajaśnieć świetną u potomności aureolą.

Rysy twarzy Kopernika wyrażały dobroć i zadumę. Zarumienione policzki wykazywały wewnętrzny spokój i czyste sumienie. Oczy piękne i żywe błyszczały ogniem stosownie do wrażeń duszy. Włosy spadały w zwojach na ramiona, a cała postać zdradzała człowieka stanowczego i silnego. Nikodem Frischlinus, przypatrując się jego portretowi, który się odznaczał zupełném podobieństwem, ułożył następujące wiersze:

Quem cernis, vivo retinet Copernicus ore,
Cui decus eximium, formae par fecit imago,

Os rubeum, pulcrique oculi, pulcrique capilli,
Cultaque Apellaeas imitantia membra figuras,
Illum scrutanti similem, similemque docenti,
Aspicerес, qualit fuerat, cum sidera jussit,
Et coelum constare loco, Terramque estari
Finxit, et in medio mundi Titana locavit.

„Oto portret Kopernika, uwydatniający dokładnie rzadką piękność jego rysów. Jego policzki zarumienione, piękne oczy, piękne włosy i członki harmonijnie ustosunkowane przypominają utwory Apellesa. Zatopiony w badaniach i zadumie, zdaje się rozkazywać gwiazdom, powstrzymywać firmament, poruszać ziemię i umieszczać Słońce w środku wszechświata.“

Mówiąc o portrecie Kopernika, nie możemy przemilczéć o wrażeniu, jakie tenże wywarł na sławnym Tycho-Brahe. Astronom duński zapomina, że Kopernik był jego rywalem, że zdania ich były sprzeczne, że on dalekim był od przypuszczania biegu ziemi, uwielbienie geniuszu bierze górę nad wszelkiemi innemi względami; umieszcza portret wielkiego męża w głównéj sali swojego obserwatoryum, a pod nim napis poetyczny, oddający hołd mężowi który zatrzymał słońce, rzucił ziemię w przestworza, uporządkował i ułatwił ruchy ciał niebieskich. Ta poezya Tycho-Brahe'go wraz z przywiedzioną wyżéj, dają do myślenia, że jeżeli Tycho nie uzna biegu ziemi, to być może, iż tylko obawa prześladowań nakazała milczenie wewnętrznemu jego przekonaniu.

Inaczéj trudno byłoby wytłumaczyć sprzeczność jego zdań osobistych z zapałem i czcią dla swego przeciwnika, zwłaszcza wziąwszy pod uwagę, że poetyczne te natchnienia wyszły na jaw dopiéro po śmierci ich twórcy, to jest wtedy, kiedy człowiek uwolniony od wpływów ziemskich nie obawia się już niesprawiedliwości tego świata. W utworze tym Tycho-Brahe wystawiał wyższość Kopernika nad olbrzymami, którzy wydali wojnę Jowiszowi. Jednym piorunem Bóg Olimpu obala bezrozumne ich wysiłki, podczas gdy Kopernik rzuca ziemię z jéj górami i morzami w wir wszechświata, nie wzbudzając gniewu Wszechmocnego. Jowisz obalił zuchwałe zamiary olbrzymów, pragnących panować siłą, a okazał się przychylnym człowiekowi, który nie posiadał innéj broni prócz geniuszu.

Najdawniejszy portret Kopernika malowany jest na jednym z medalionów słynnego zégaru astronomicznego strasburskiego. Ten zégar planetarny, zbudowany dopiéro w trzydzieści lat po śmierci Kopernika, przedstawia bieg roczny ziemi (365 dni, 5 godzin, 48 minut, 48 sekund), podług obrachowań ówczesnych, oraz obrót każdéj planety naokoło słońca. Jedno z malowideł przedstawia tu Uranią, jednę z dziewięciu muz opiekującą się astronomią. Drugie jest olbrzymem allegorycznym cztérech monarchij, wzmiankowanym w rozdziale VII proroka Daniela; wyobrażono go tu w postaci rycerza z berłem.

Na trzeciém malowidle widzimy portret Mikołaja Kopernika, któremu wielu autorów przypisywało budowę tego zégaru XVI wieku, chociaż sławny nasz astronom nie był nigdy w Strasburgu, a budowę zégaru rozpoczęto dopiéro w lat trzydzieści po jego śmierci.

To planetaryum katedry strasburskiéj przedstawia system świata takim, jakim go pojął Kopernik. Genialny mechanizm, umieszczony w kościele i wystawiony na widok publiczny, ujawnia dobitnie myśl fundatorów; ale aby nikt nie mógł o niéj powątpiéwać, umieszczono portret z napisem: *Nicolai Copernici vera effigies, ex ipsius autographo depicta.* Portret i napis przechowano ze czcią religijną do naszych czasów. Każdy człowiek nauki, zwiédzający Strasburg i jego katedrę, może przypatrywać się jednocześnie i planetaryum odnowionemu przez Schwilgue'go i rysom wielkiego astronoma, który natchnął myślą twórcę tego genialnego mechanizmu.

Epoka, w któréj wykonano planetaryum, niemniéj zasługuje na uwagę: byłoto w chwili, kiedy kongregacya potępiała Galileusza i całe Włochy odrzucały naukę Kopernika. W szkołach katolickich wzbroniono wykładu jego teoryi. Uniwersytet strasburski postanowił zaprotestować przeciwko takiemu nadużyciu władzy, wystawiając na widok publiczny mechanizm, który wykazywał dokładną symetryą i harmonią świata gwiazdowego, oraz portret i nazwisko tego, który tę harmonią odkrył.

Przed odbiciem portretu Kopernika do swojéj biografii, Gassendi przedewszystkiém porównał go z portretem na katedrze strasburskiéj; ten ostatni zatém uważano już odtąd za autentyczny.

Obecnie, zaznajomiwszy się o ile można było z mężem, któremu zawdzięczamy odkrycie prawdziwego systemu świata, możemy zajrzéć na chwilkę do jego ustronia domowego, przyjrzéć się jego zajęciom.

Kanonik warmiński zajmował mieszkanie wygodne. Umeblowanie skromne, odpowiednie do pracy człowieka całkiem poświęconego nauce. Posiadał pracownię, w któréj wyrabiał lekarstwa dla biédnych chorych. Narzędzia astronomiczne budowy prostéj były dziełem własnéj jego ręki. Jako zręczny malarz przechował szkice wszystkiego, cokolwiek uderzyło jego wyobraźnię podczas podróży do Włoch. Widzieliśmy już, że wykonywał portrety odznaczające się wielkiém podobieństwem, czego także dowodzi radość, jakiéj doznał Tycho-Brahe przy otrzymaniu portretu Kopernika, wykonanego przez niego samego. Dowiadujemy się nadto z biografii, że miał zwyczaj wstawać rano, jakkolwiek pracował po nocach. Biskup Gisius zapewnia, że był biegły we wszystkich naukach, a w sztuce lekarskiéj tak szczęśliwy i zręczny, że poczytywano go za drugiego Eskulapa. Niektóre lekarstwa przyspasabiał z taką starannością, zastosowywał je tak szczęśliwie, że biédni chorzy, doznawszy ulgi, czcili go jako rękę Opatrzności.

Prac swoich nie ogłaszał drukiem, w przekonaniu że dzieła ludzi zajętych nauką poważną, podlegają krytyce zazdrosnych nieuków i oszczerców; nie chciał wystawiać na ich złośliwe uwagi, prawd przez siebie odkrytych. Ale nie postępował tak względem ludzi, których zdanie cenił i szanował. Komunikował im swoje rękopisy, odpowiadał chętnie na otrzymywane zapytywania, nie odmawiał wyjaśnień, zbijał zarzuty, udzielał rad, stosownie do charakteru i życzeń korespondentów. Jan Brosius posiadał liczne kopie jego listów; żałować tylko wypada, że przyjaciel i powiernik słynnego matematyka nie ogłosił drukiem tych szacownych dokumentów. Przy jednym z listów swoich do dawnego kolegi szkolnego, Wapowskiego, przesyła mu pracę swoją *de Motu octavae spherae*, o ruchu ósméj sfery (1). O pracy téj wspomina Gassendi.

(1) Byłato tylko krytyka dzieła pod tymże tytułem wydanego przez Jana Wernera w Norymberdze. (*Tł.*).

Kopernik nie lubił tracić na próżne rozmowy czasu poświęconego nauce, nie szukał licznych znajomości i nie byle kogo nazywał przyjącielem. Oskarżano go też niekiedy o przesadę w surowych obyczajach. Lecz to pewna, że chętnie szukał towarzystwa mężów nauki, a unikał rozpraw z ludźmi niezdolnymi pojąć go i ocenić; w liczbie innych, biskup chełmski, Polak Gisius (1), cieszył się zupełném jego zaufaniem i przyjaźnią. Również przyjacielem jego był biskup warmiński, Dantyszek, jeden z następców Watzelrodego, mąż pełen nauki i cnót chrześciańskich. Rheticus, bliższy świadek prac Kopernika, przejęty czcią dla genialnego męża, poświęcił mu całe swoje życie; astronom polski kochał go jak syna.

Ludzie zasługi zgłaszali się do Kopernika, zwabieni jego sławą, chciwi jak najprędszego poznania nowéj teoryi niebieskiego mechanizmu. Astronom polski przyjmował ich ze znaną polską gościnnością, udzielał im wszelkich żądanych wskazówek i objaśnień. Jeżeli kto wystąpił z zarzutami i zbijał jego teoryą, to bronił jéj z siłą zdradzającą głębokie przekonanie wewnętrzne. Tradycya daléj podaje: że dźwięczny głos Kopernika odznaczał się energią, a twarz i oczy jaśniały zapałem w miarę ożywiającéj się dyskusyi. Umysł nawykły do długich prac myślących czuje pewną przyjemność i zadowolenie we wzajemném roztrząsaniu kwestyj, które go obchodzą; nie lubi wszakże gdy go zagadują płosi i nieświadomi światowcy, którym się zdaje że mają naukę, a tymczasem nic i nigdy nie zgłębili, nie są zdolni nawet do zrozumienia żadnéj nowéj prawdy.

---

(1) Tydeman Gize ur. 1480 r. w Gdańsku. (*Tł.*).

ROZDZIAŁ V.

Astronomiczne prace Kopernika.

Następstwa odkrycia Ameryki. — Dowiedziona kulistość ziemi. — Badanie jéj ruchu wirowego: wady systemu nieruchomości. — Badanie położenia ziemi w systemie planetarnym. — Spostrzeżenia astronomiczne przed wynalezieniem lunet.

Frauenburski pasterz, lekarz duszy i ciała, miał przed sobą jeszcze wyższe posłannictwo. Praca jego w tym kierunku wydała owoce nietylko dla użytku spółrodaków i spółczesnych mu ludzi, ale wywarła dobroczynny wpływ na całą Europę, na ziemię całą, i wpływem tym dosięgła najdalszych, najpóźniejszych wieków. Kopernik był więcéj niż lekarzem, więcéj niż kapłanem, był *astronomem*.

Słusznie powiedział Galileusz, że Kopernik miał się stać tłumaczem nietylko *słowa* Bożego ale i *dzieł* Bożych. Miał otworzyć światu tajemnice rzeczywistości, zedrzéć zasłonę która okrywała wspaniały obraz stworzenia, zaznajomić ludzkość z prawdziwym systematem natury, na którym filozofia przyszłości oparła gmach czystych przekonań. Wielu jest ludzi, którzy wyznają i praktykują ogólne zasady moralności; wielu znów takich, co służą interesom ciała: mało kto poświęca życie na badanie boskiéj natury i na wykrywanie głębokiéj, jaką zawiéra w sobie nauki.

Wspomnieliśmy już wyżéj, że wielki reformator zajmował się przeważniéj teoryą niż praktyką astronomii. Nikt atoli, i w żadnéj gałęzi wiedzy ludzkiéj, nie może rozumiéć teoryi, jeśli sam nie zajmuje się także praktyką. Potrzeba być samemu rzemieśl-

nikiem, i to przez kilka lat, żeby sobie zdać dokładną sprawę z metod zwykle używanych i naocznie się przekonać, jakto anatomowie nieba rozczłonkowują olbrzymi wszechświata organizm. Następnie, kiedy człowiek już pozna klasyczne sposoby obserwowania, przystępuje z kolei do własnych poszukiwań, do tych które przekłada nad inne, i staje się uczeńszym, nabiéra większéj siły, niż gdyby był poprzestał na nauce wyniesionéj ze szkoły. W takito sposób powstają wielcy uczeni, ludzie którzy przez swoje prace osobiste bez ustanku pomnażają wzrastającą wiedzy ludzkiéj ojcowiznę.

Niektóre ze spostrzeżeń dokonanych przez Kopernika zostały przez niego samego przechowane i posłużyły na poparcie jego teoryj. Jestto najlepszy środek przekonania towarzyszów pracy, którym się nowe rzuca myśli. Mikołaj Müller umieścił te ważne obserwacye na końcu dzieła Kopernika (1) w ostatnim rozdziale (str. 471) pod tytułem: *Astronomicarum observationum thesaurus*. Są one tu umieszczone obok odpowiednich spostrzeżeń starożytnych. Odnoszą się do pochyłości ekliptyki, do położenia gwiazd stałych lub też mają na celu średnicę i paralaksę księżyca, niektóre zaćmienia i położenia różnych planet z wyjątkiem tylko Merkurego, który był obserwowany w r. 1491 przez Bernarda Waltera, ucznia Regiomontana, i w roku 1504 przez Jana Schonera, ale którego Kopernik nie mógł dostrzedz z powodu mgły nadwiślańskiéj.

Teoretyczne prace Kopernika dążyły do tego, żeby zreformować system ptolemeuszowski za pomocą tych samych materyałów i sił, które w jego skład wchodziły; celu tego Kopernik dopiął w systemie Ptolemeusza: zmienił wzajemne położenie Słońca i Ziemi: lecz główne kółka maszyny, epicykle i mimośrody, pozostały u niego po dawnemu, a system świata, jakkolwiek prostszy odtąd, nie miał jeszcze owéj wzniosłéj i idealnéj cechy jaką się teraz odznacza. Kopernik podziela przesąd starożytnych co do kształtu kulistego; kula, jak mówi, jest najdoskonalszą z brył, bo obejmuje najwięcéj miejsca w danych granicach przestrzeni i naj-

(1) Trzecie wydanie, w Amsterdamie 1617 r. (*T*).

dłużéj może być zachowaną bez uszkodzenia. Ta forma zresztą cechuje prawie każda ukształtowaną cząstkę materyi: jestto forma słońca, księżyca i wszystkich gwiazd; taki sam kształt przybiérają krople wody, jeśli są w stanie równowagi; nie inaczéj lecz zupełnie kulisto musi się téż przedstawiać zbiorowisko materyi, wszechświat.

Kopernik stawia tę zasadę, która była najdroższą w oczach starożytnych; powiada że kula porusza się po okręgu koła, wyraża jéj kształt zapomocą samegoż jéj ruchu. Ten ruch nie ma ani początku ani końca i odbywa się bezustanku. Kopernik spostrzega, że nieprawidłowości ruchu powtarzają się regularnie, co nie mogłoby mieć miejsca, powiada, gdyby ruchy nie były kołowe. Powtarzanie się owych nieprawidłowości dowodzi, że linia ruchu jest krzywą zamkniętą, po któréj ciało poruszające się może trafiać peryodycznie na jedne i te same okoliczności. Czemuż jednak starożytni brali tylko okrąg koła pod uwagę? Kopernik zrobił daléj wniosek, że te ruchy muszą być jednostajne, nie można bowiem pojąć żadnéj przyczyny, któraby je czyniła zmiennemi, zarówno zewnętrznéj jakotéż wewnętrznéj, związanéj z samém istnieniem tych ciał, tak dobrze uporządkowanych i uregulowanych. Ztąd wypada, że dostrzeżone nieprawidłowości muszą koniecznie być skutkiem: albo ruchu po wielu okręgach kół, albotéż tego, że ziemia we środku ruchów została umieszczona.

„W taki to sposób Kopernik, powiada Bailly, posuwał się naprzód za pomocą rozumowań mądrych, dość konsekwentnych i filozoficznych choć niezupełnie oczyszczonych z rdzy przesądów“. Zwraca on uwagę na to, że czy się porusza jakikolwiek widzialny przedmiot, czy téż sam widz który ten ruch spostrzega, pozory są zupełnie jednakowe. Jeśliby więc ziemia zmieniała swoje położenie, ludzie sądziliby że się poruszają ciała niebieskie. Lecz właśnie codzień obserwujemy takie zjawisko, że wszystkie ciała niebieskie obracają się koło ziemi ze wschodu na zachód. Gdybyśmy przeto zmienili kierunek tego obrotu i przypisali go naszéj ziemi, gdybyśmy przypuścili, że to ziemia obraca się codziennie w kółko z zachodu na wschód, przekonalibyśmy się, że zjawiska natury zgodziłyby się jaknajzupełniéj z tą hypotezą. Niebo jestto przestrzeń wypełniona wszystkiemi ciałami niebieskiemi; natural-

niejszém będzie przypuszczenie, że się jedno z nich porusza, aniżeli że się porusza dziesięć tysięcy tych ciał; gdy ziemia będzie w ruchu a firmament w spoczynku, wszystko znakomicie się uprości.

Kopernik w swoich rozmyślaniach przeczuł ciążenie powszechne, które miało unieśmiertelnić Newtona; określał on je jako pewne dążenie powszechne, nadane przez Istotę Najwyższą wszystkim cząstkom materyi, do łączenia się w jednę pojedyńczą i skończoną formę, do układania się w kształt kuli. Że ta siła istnieje w słońcu i księżycu, najlepszym dowodem jest kulistość tych ciał. Starożytni, widząc że wszystkie ciała ciężkie dążą ku środkowi ziemi, sądzili że tam jest środek świata; jeśli atoli ciążenie, ciężkość jest własnością wszystkich ciał niebieskich, nie ma powodu oddawać piérwszeństwa ziemi; wydaje się wprawdzie jakoby ziemia była środkiem wszystkich ruchów, lecz przenieśmy się myślą na którekolwiek z ciał niebieskich, nawet na słońce: wszędzie będziemy sobie wyobrażali, że jesteśmy w środkowym owych ruchów punkcie. Nie jestto więc stanowczy powód i nie zdoła rozstrzygnąć kwestyi, która może być zdecydowaną tylko przez to, że wykryjemy po któréj stronie jest większa prostota. Powyższa uwaga, zrobiona po raz piérwszy przez Kopernika, przynosi mu największy zaszczyt.

Idąc daléj za rozumowaniem sławnego astronoma, zobaczymy jak tenże rzuca myśl, iż wielkość ziemi jest niczém w obec wielkości wszechświata. Względem oka umieszczonego we środku kuli, wszystkie jéj koła wielkie dzielą się na dwie części równe; jeżeli to oko odsunie się choć cokolwiek od środka, nie będą już podzielone na dwie równe połowy. Ponieważ zaś ludzie widzą zawsze nad poziomem całkowite połowy kół niebieskich, całą półkulę, przeto widoczną jest rzeczą, iż niebo z powiérzchni ziemi wydaje się nam takiém samém, jak gdybyśmy na nie patrzyli z jéj środka. Odsunięcie się nasze od tego środka nie jest nawet takiém, żeby je można było dostrzedz; czyli długość promienia ziemi, jakkolwiek wynosząca 860 mil, jest nieskończenie małą w porównaniu z kołami wielkiemi nieba. Nie wyciągajmy jednak z tego wniosku, iż ziemia leży w środku świata, gdyż mówimy tu tylko

o pozorach; wszystkie te koła są fikcyjne a ich wielkość jest warunkowaną przez odległość ciał niebieskich. Z każdéj planety można sobie takie same koła wyobrazić i podobnież dowieść, że objętość tych planet jest niczém w porównaniu z wielkością wszechświata.

Każde oko ma sferę, któréj jest środkiem; prawdziwym środkiem świata jest środek ruchów.

Wszystkie te myśli i spostrzeżenia sąto kolejno po sobie następujące odkrycia badawczego umysłu na niwie umiejętności. Kopernik włożył w nie więcéj filozofii niż wszyscy astronomowie razem od czasów Hipparcha. Rozumowania powyższe doprowadziły go do uporządkowania całego systemu. Podług niego, bezwzględnie nieruchome niebo gwiazd stałych jest zewnętrzną sferą świata. Następnie idą orbity Saturna, Jowisza, Marsa, Ziemi z Księżycem, który się koło niéj obraca, Wenery, Merkurego i nakoniec Słońce w środku nieruchome. Jeżeli do tego układu dodamy wirowy ruch ziemi około osi w przeciągu jednéj doby, to wszystkie zjawiska zostaną tym sposobem wytłumaczone.

Nic prostszego nad rozwój tych rozumowań: 1) Ruchy niebieskie Słońca, Księżyca i gwiazd można tak samo wytłumaczyć gdy przypuścimy że się ziemia z zachodu na wschód obraca, jak gdy będziemy wierzyli podawnemu, że niebo obraca się ze wschodu na zachód; 2) Prostszą atoli jest rzeczą przypisywanie tego ruchu jednemu ciału, niż setkom i tysiącom ciał; 3) Wielkość ziemi nic nie znaczy w obec rozmiarów niebieskich. Jestto, jak widzimy, dobry początek na korzyść teoryi o ruchu ziemi.

Roczny obrót ziemi naokoło słońca oddziaływa na pozorne ruchy wszystkich planet; szczególna rzecz, atoli, że gwiazdy są zupełnie stałe dla naszych oczu i nie biorą żadnego udziału w tym obrocie. Kiedy ziemia przenosi się z jednego końca swéj orbity na drugi koniec, nieruchome te ciała, w skutek owéj zmiany naszego położenia powinnyby téż napozór zmienić zwykłe miejsce na którém błyszczą. Zarzut ten, powiada Kopernik, zbija się niezmierną odległością gwiazd od ziemi. Gdybyśmy oko swoje umieścili na jednéj z nich, nie widzielibyśmy wcale ztamtąd, że się ziemia porusza, cała jéj orbita wydałaby się nam punktem; dla nas przeto, którzy krążymy około słońca, znika pozorne koło zakré-

ślone przez tę orbitę na niebie, a raczéj nie możemy go dostrzedz z powodu iż jest nadzwyczajnie małém. Tak mówi Kopernik; system jego co do podwójnego ruchu ziemi nie był nowym, ale wypowiadał on swoje myśli z przekonaniem świadczącém o pewności geniuszu; rozumiał je tak głęboko i tak silnie, że musiały być jego własnemi. Gdyby się nie były przed nim pojawiły, on sam byłby niezawodnie wpadł na nie; w umyśle Kopernika przybrały oryginalną cechę (1).

Kopernik nie robił obliczeń z ową subtelną dokładnością uczonych, którzy, pomimoto że rachowali minuty, sekundy i tercye, mylili się często o całe godziny a nawet o dnie całe. Powtarzał często w téj mierze bajkę Ezopa o pasterzu, który gonił ptaki i nie dość na tém że ich nie schwytał, ale jeszcze stracił mlékodajną krowę. „Jeżeli zdołam, mówił, wykonać spostrzeżenie, nie pomyliwszy się o łuk większy od 10 minut, to jestem równie uszczęśliwiony jak Pitagoras, gdy odkrył twierdzenie o kwadracie z przeciwprostokątnéj.“ Gdyby nie ta dowolność, powiada Kepler, nie mielibyśmy dotychczas ani układu Ptolemeusza, ani dzieła *de Revolutionibus*, ani pruteńskich tablic.

Widzieliśmy już, że Purbach odbudował „stałe“ niebiosa dla zdania sprawy z regularnego ruchu planet, które mają pewną nakréśloną drogę i nie zbaczają z niéj. Jednakże od czasu gdy dokładniejsze obserwacye, a zwłaszcza komety, nadbiegające z różnych okolic świata, zburzyły to materyalne rusztowanie, odtąd trzeba już było koniecznie przyjąć, że planety poruszają się swobodnie w przestrzeni, nic wszakże nie wiedząc, jakato może być siła, która je zmusza do obracania się z taką dokładnością, po wielu fikcyjnych okręgach, naokoło urojonego środka; trzeba było umiéć strawić zarzut niedorzeczności, żeby się ośmielić i obdarzyć ruchem ten punkt niezajmujący żadnéj przestrzeni i żadnego bytu materyalnego. Kopernik nie miał téj odwagi.

Wierny starodawnemu pojęciu pitagorejczyków o doskonałości właściwéj ruchom kołowym, uważał za konieczność utrzymanie w swoim systemie kół mimośrodowych (w których środku żadne

(1) Bailly, *Histoire de l'astronomie moderne.*

ciało się nie znajdowało) i niektórych epicyklów Apolloniusza z Pergi. Jakkolwiek śmiałą była droga, na którą się puścił, nie mógł wszakże odrazu wyrzec się wszelkich dawnych błędów.

Tycho-Brahe wyraźnie powiada, że piérwszy wykazał niemożność istnienia „stałych sfer“, przez swoje spostrzeżenia co do komet, że on dopiéro zburzył to starożytne rusztowanie. Napełnił powietrzem niebieskie przestworza i mniemał, że ten płyn lotny, pobudzany ruchem ciał niebieskich, stawia im opór, zkąd pochodzą harmonijne dźwięki.

Lecz Kopernik więcéj zrobił. Gdy przyjął ruch ziemi, to już tém samém znikły z nauki główne epicykle, zastępujące go dotychczas; zatrzymywanie się i cofanie planet, które starożytnych wprawiały w taki kłopot, wyjaśniły się snadnie. Orbita ziemi jest wewnętrzną względem orbit trzech planet: Saturna, Jowisza i Marsa; każdéj z tych ostatnich służy jedno i tożsamo wyjaśnienie.

Ta prostota w tłumaczeniu jest najpiérwszym i najważniejszym dowodem obrotu ziemi około słońca. Ludzie czują instynktowo, że natura jest prostą; zatrzymywanie się i wsteczny ruch planet wydawały się dziwnemi napozór: zasada, która te zjawiska uprościła do tego stopnia, musiała być prawdziwą.

Nowsze odkrycia poparły niezliczonemi dowodami ten pozór prawdopodobieństwa. Spłaszczenie ziemi, skracanie się wahadła, chyżość światła, obserwacya gwiazd: wszystko to są skutki podwójnego ruchu ziemi. Przez teoryą przyciągania, konieczność rocznego obrotu ziemi została ostatecznie wykazaną Skoro tylko ta siła jest przyczyną ruchu we wszechświecie, słońce, którego massa jest znacznie większą niż massa wszystkich połączonych planet, słońce musi być ich środkową podporą i sprawiać to, że wszystkie obracają się około niego; centralnie ciało musi rozciągać swój wpływ pod tym względem na małą i lekką ziemię, skoro umié kierować ruchem takich olbrzymów jak Jowisz i Saturn. Jeżeli więc przyciąganie istnieje, to ziemia powinna się koniecznie poruszać; dowody istnienia téj piérwotnéj siły, która wszystkie ciała ożywia, są zarazem dowodem, że nasza ziemia nie może spoczywać w jedném miejscu. Hypoteza atrakcyi, jeśli się godzi nazywać ją jeszcze hypotezą, jest podstawą wszystkiego w astronomii, jest węzłem łączącym wszelkie prawdy fizyczne; bez niéj nie by-

łoby dziś nauki; na każdym kroku nie wiedzielibyśmy co począć. Wszystkie zatém wiadomości ludzkie w tym zakresie zmuszają nas do uznania téj prawdy, że się ziemia porusza, a Lalande słusznie powiada (1), że traktat o astronomii jest niczém więcéj, jeno szeregiem dowódów ruchu ziemi.

Przyjąwszy już raz tę prawdę, że się ziemia porusza, należało odrzucić wszystkie hypotezy starożytnych, przedstawić nowy plan wszechświata i wytłumaczyć ruchy ciał niebieskich za pomocą nieprzepartych dowodów. Kopernik to uczynił. Naznaczył planetom miejsca, wytłumaczył ruch ziemi i księżyca, a idąc ślad w ślad za Ptolemeuszem, postanowił nanowo wyłożyć całą astronomią. Ileżto trzeba było w tym celu spostrzeżeń, ile obliczeń! W roku 1509 i 1511 Kopernik obserwował zaćmienie księżyca. W 1512 wyznaczał dwukrotnie położenie Marsa; we dwa lata potém oznaczył położenie Saturna. W r. 1515 obserwował pozycyą *Kłosa* i równonoc jesienną, a w następnym roku równonoc wiosenną. W 1518 jeszcze raz oznaczył położenie Marsa, w 1520 Jowisza i Saturna. W 1522 obserwował zaćmienie księżyca i położenie Marsa; w 1525 gwiazdę *Kłos* i złączenie Wenery z księżycem. Mógłby się ktoś zdziwić, widząc że w tych spostrzeżeniach niéma mowy o Merkurym: Kopernik usprawiedliwia się z tego, zwalając winę na mgły nadwiślańskie, które mu go dojrzéć nie pozwoliły. Pod tym względem korzystał on z obserwacyj Bernarda Waltera (1491 r.), Jana Schonera (1504 r.).

Jednym z piérwszych pożytków kopernikowskiego systemu była możność wymierzania odległości planet. Teraz dało się już porównywać wielkość ich orbit, wyrażać te stosunki za pomocą wspólnéj miary, wnioskować z tego o rozmiarach całego systemu planetarnego i o wielkości wszechświata. Powiedzieliśmy, że tylko ruch ziemi i jéj kolejne na orbicie własnéj położenia mogły doprowadzić człowieka do znajomości tych faktów. Jeżeli z jakiegokolwiek miejsca, czytelniku, patrzysz na przedmiot odległy i położony na gołém polu, to promień widzenia, zawarty między twojém okiem a owym przedmiotem, nie da ci żadnego wyobrażenia

(1) *Astronomie*, art. 1099.

o odległości; dopóki będziesz stał na jedném i tém samém miejscu, dopóty nic nie będziesz wiedział w téj mierze, lecz jeśli się posuniesz na prawo lub na lewo, to zobaczysz z boku odległość swojego piérwszego stanowiska od obserwowanego przedmiotu, będziesz mógł porównać tę odległość z drogą jaką przebyłeś, odsuwając się na bok i tato droga zmierzona własnemi twojemi krokami, posłuży ci za wskazówkę do ocenienia innéj drogi, któréj nie przebiegałeś, do obliczenia długości owéj zagadkowéj przestrzeni jaka cię dzieli od spostrzeganego przedmiotu. To przybliżone obrachowanie będzie tém dokładniejsze, im wprawniejszy masz wzrok. Atoli w miarę jak nauki się doskonalą, jak coraz nowe wynajdywane bywają przyrządy, nie możemy już poprzestawać na takiém „ocenianiu“, musimy mierzyć. W poprzedzającym przykładzie, zauważysz że dostrzegany przedmiot, wówczas gdyś zmienił swoje położenie, nie odpowiada już temu samemu co dawniéj punktowi horyzontu. Ową zmianę położenia przedmiotu, zależącą tylko od tego, żeś sam zmienił miejsce, nazwiesz paralaksą. Za pomocą pewnego przyrządu obliczysz ją bardzo łatwo a z wiadoméj wielkości paralaksy otrzyma się za pomocą rachunku odległość spostrzeganego przedmiotu od obserwatora. W taki sposób obserwuje się księżyc jednocześnie na różnych punktach firmamentu; rozumié się, z rozmaitych miejsc na ziemi. Hipparch, który zauważył tę rozmaitość dostrzeżeń, wywnioskował z niéj jaka jest odległość księżyca od ziemi. Lecz paralaksa jest tém mniejsza, im daléj gwiazda leży od ziemi; w miarę jak się gwiazda oddala, ziemia staje się mniejszą dla niéj; jeżeli to oddalenie jest znaczne, ziemia może stać się tak małą, że będzie już tylko wyglądała jako punkt. Dokądkolwiek przeto posunęlibyśmy się na jéj powierzchni, droga jaką przebędziemy nie wpłynie ani troszkę na zmianę promienia ocznego. Choćbyśmy jaknajdaléj odjechali od naszego zwykłego obserwatoryum i spojrzeli na taką daleką gwiazdę, dostrzeżemy ją ściśle na tym samym punkcie firmamentu, zupełnie jak gdybyśmy miejsca nie zmieniali; niéma więc tu paralaksy, niéma żadnego o odległości wyobrażenia. Odległość księżyca od ziemi jest już znaną dwa tysiące lat. Hipparch oznaczył ją i zatrzymał się na tém: wszystkie inne planety miały zbyt małe paralaksy w stosunku do starożytnych przyrządów. Wspomniony

astronom i Ptolemeusz zrobili tylko wniosek, że te planety muszą być bardzo odległe od ziemi.

Skoro ziemia była nieruchomą według tych uczonych, przeto dla zmierzenia owéj odległości nie było innego sposobu, chyba, ażeby człowiek mógł się od ziemi oderwać, rzucić się w przestrzeń z przyrządami, i skutkiem dość znacznego od niéj oddalenia się otrzymać wystarczającą paralaksę, a z nią i podstawę do obliczeń, niemożebnych do wykonania z powodu spoczynku na ziemi. Oto właśnie dobrodziejstwo jakie nam wyświadczył Kopernik; oto usługa jaką oddał duchowi ludzkiemu i umiejętnościom. Człowiek, przyznawszy nareszcie swojéj ziemi ruch udzielony jéj przez Stwórcę natury, przenosi się razem z tą ziemią z miejsca na miejsce, a znając długość swojéj rocznéj podróży, może z niéj wnioskować o rozmiarach całego świata. Teraz już nie ogranicza się na małych kawałkach drogi, których dotąd nie mógł przekroczyć, jako przykuty do nieruchomej kuli, mającéj kilka tysięcy mil obwodu. teraz pędzi po okręgu linii krzywéj mającéj 74000 mil średnicy. To jest podstawa dla dużéj paralaksy; a przytém, w ciągu téj długiéj podróży, można sobie wybiérać różne dla uskuteczniania pomiarów stacye. Najmniejsze posunięcie się ziemi po orbicie wywołuje zmianę w pozornem położeniu planet na niebie. Nagromadzenie się tych zmian częściowych tworzy zmiany dostrzegalne. Trzeba tylko dobrze znać właściwy ruch planety, umieć w każdéj chwili oznaczyć miejsce na którém jest ze słońca widzialną, a porównawszy położenie tego miejsca z miejscem gdzie ją widzimy z ziemi, otrzymamy różnicę czyli zboczenie wywołane ruchem naszéj planety, ziemi. Będzie to prawdziwa paralaksa, którą nazywamy paralaksą wielkiéj orbity, paralaksą roczną. Ta paralaksa jest tém mniejsza, im bliżéj leży planeta; lecz i najmniejsza nawet wynosi jeszcze kilka stopni. Kopernik wyprowadza z niéj stosunek odległości każdéj planety do promienia orbity ziemskiéj t. j. do odległości ziemi od słońca. Jestto jednostka do obliczania odległości wszystkich planet. Kopernik nie mógł dokładnie oznaczyć wszystkich tych stosunków, lecz okazał, że się z sobą wiążą, że niektóre zależą od jednego wspólnego i tak kierował pracą a usiłowaniami swoich następców.

Kopernik, jak widzieliśmy, udowodnił za pomocą filozoficznych rozumowań, że niéma koniecznéj potrzeby umieszczania ziemi we środku świata; opiérał się głównie na téj uwadze, że skutki byłyby zupełnie jedne i te same, zarówno gdyby się ziemia poruszała, jak gdyby gwiazdy obracały się około niéj, że atoli wyborem przypuszczenia powinna kierować prostota przyczyn. Słusznie wątpił mąż uczony, czy jego dowodzenie będzie powszechnie przyjętém; na to trzeba było długiego czasu; wielu sławnych astronomów, nawet Tycho, odrzuciło jego zdanie. Kopernik czuł, że zmysły świadczą przeciw niemu, a naturalném jest przekonanie, że prawda powinna się zgadzać z niemi. Taki jest punkt wyjścia dokonywanych spostrzeżeń i objaśnień; ludzie nagromadzają ich coraz więcéj, w miarę jak się mnożą zjawiska, dopóty dopóki niedorzeczność na jaw nie wyjdzie. Wówczas to zjawia się dzielny umysł, jak nasz Kopernik, ośmiela się wystąpić przeciw opinii nabytéj i walczy jakiś czas ze spółczesnymi, zanim ich przekonać potrafi. Lecz wszystkie te preliminarya były konieczne; systemat najnaturalniejszy z pozoru musiał poprzedzać systemat prawdziwy: całe wieki upływały na budowaniu prawd nowych i burzeniu dawnych.

Wyobrażenia Kopernika rozprzestrzeniły się po jego zgonie, lecz nie zostały przyjęte powszechnie; długo się opiérano téj reformie. Najgorliwszym z jego uczniów był Retyk (Rheticus), profesor matematyki w Wittemberdze, który, na rozgłos sławy tego wielkiego człowieka, opuścił swoją katedrę, wyjechał do Polski i został uczniem Kopernika. Pomagał także Kopernikowi w układaniu jego tablic. Mówią, że Retyk wprowadził *sieczne* do rachunku astronomicznego; *styczne* piérwszy Regiomontanus zastosował.

Retyk, urodzony 1514 r., zmarł w 1576.

Ponieważ Kopernik przyjął, że wszystkie planety krążą po okręgach kół, stosownie do przesądu starożytności, przeto wypadało mu objaśnić ich nierówności (1). W tym celu posiłkował się

(1) Starożytni przyjmowali w biegu planet dwie nierówności: *piérwsza* niejednostajność ruchu, *druga* zatrzymywanie się i bieg wsteczny. (*T*).

temiż samemi hypotezami co Ptolemeusz: okazał że nierówność słońca może być przedstawioną przez koło mimośrodowe lub przez epicykl.

Co do księżyca, Kopernik utrzymał piérwszy epicykl Ptolemeusza, obracający się wzdłuż zodyaku w czasie trwania jednego obrotu księżycowego, lecz do tego koła dodał jeszcze inne, które, unosząc z sobą księżyc, toczyło się po obwodzie piérwszego. Trzy te ruchy: środka piérwszego epicyklu po głównem kole (déférent), środka drugiego epicyklu po obwodzie piérwszego i planety na obwodzie drugiego, odbywały się wszystkie po okręgach kół i były zawsze względem swoich środków jednostajne. Tak więc prawa natury zdawały się być zachowane. Kopernik oznaczył, że średnia odległość księżyca od ziemi wynosi $60^1/_2$ promieni ziemskich (1) i że promień większego epicyklu ma $5^1/_6$ tych promieni.

Kopernik dochodził odległości słońca za pomocą metody, któréj używał Ptolemeusz, a która polega na wymierzaniu zaćmień: odległość ta wynosi podług niego 1179 promieni ziemskich. Ptolemeusz naznaczył na nią cyfrę 1210, Albategnius 1146, Tycho 1182. Müller podziwia tę zgodność w kwestyi tak trudnéj. Lecz jeśli ludzie posiłkują się jedną i tą samą metodą i robią spostrzeżenia niewiele różniące się dokładnością, to zgadzają się zarówno pod względem błędu jako i prawdy (2). Kopernik obliczył także pozorne średnice słońca i księżyca, nie otrzymał atoli cyfr dokładniejszych od tych, które były powszechnie przyjęte za jego czasów. Przy sposobności zaćmień, szukał też z drugiéj strony jaką jest długość stożka cieniu, który ziemia ciągnie za sobą; długość tę oznaczył na 265 promieni ziemskich i znalazł, że średnica tego cieniu tak się ma do średnicy księżyca jak 403 do 150. Wszystkie te cyfry są bardzo blizkie cyfr podanych przez Ptolemeusza. Kopernik przyczynił się do postępu astronomii tylko

---

(1) Prawie taką samą też cyfrę otrzymano z nowszych pomiarów: 60.27 promieni ziemskich.

(2) Według najnowszych pomiarów, słońce jest odległém od nas na 23150 promieni ziemskich t. j. na 148 milionów kilometrów.

przez system który wznowił, lecz tento system właśnie miał zmienić charakter nauki.

Müller dodaje, że piérwszy Tycho wykazał jako średnica księżyca w czasie nowiu wydaje się mniejszą niż podczas pełni, a to z powodu irradyacyi. Piérwsza wynosi, podług niego, 28′45″, druga 36′: obie cyfry brane w punkcie przyziemnym księżyca. Średnica słońca, jak mówił, ulegała tylko zwiększeniu o 3′. Dodawał nawet, że słońce nie może być całkowicie zakrytém przez księżyc. Jakim sposobem to być mogło, że nie wiedział o istnieniu całkowitych zaćmień słońca? Te fakta wykazują, że pomiary średnic były naówczas bardzo niepewne i że nie można było im ufać. Kepler opowiada, że dnia 22 lutego 1591 roku mierzono średnicę księżyca dwadzieścia dwa razy z rzędu; dwa razy znaleziono 31′, sześć razy 32′, siedm razy 33′, sześć razy 34′, a raz 36′. Jakiż tu wniosek wyciągnąć z pomiarów, które o 5 minut różniły się między sobą?

Co do ruchu planet, Kopernik znosi piérwszą nierówność, jako zależną od ruchu ziemi, ale nie może jeszcze usunąć nierówności drugiéj, którą ruch planet wyradza. Ptolemeusz wymyślił epicykl dla zastąpienia ruchu ziemi, mimośród zaś dla wyobrażenia nierówności planecie właściwéj. Kopernik bierze ten mimośród, czyli raczéj $^3/_4$ tego mimośrodu, i umieszcza go w swojém kole mimośrodowém, budując zarazem taki epicykl, którego średnicą jest pozostała ćwierć tego mimośrodu. Sposób, jak widzimy, zawikłany; astronomia była jeszcze daleką od prostoty do któréj dążono. Kopernik projektował też jeszcze inne tłumaczenie, takie jakiego użył przy księżycu, t. j. za pomocą epicyklu obracającego się na innym epicyklu. Nie użył on epicyklu dla Wenery, lecz przypuścił że środek orbity téj planety porusza się po okręgu koła podobnego temu, jakie już i Ptolemeusz wymyślił w takim wypadku. Te dwa wybiegi mogły poniekąd zdawać sprawę z mimośrodów Wenery i ziemi, których skutki wikłają się napozór. Takiż sam cel miało owo rozdzielenie mimośrodu Ptolémeusza i epicykl zbudowany na jego czwartéj części. Widzimy z tego, że Kopernik, chcąc oswobodzić pozorne ruchy planet ze wszystkiego co jest od ruchu ziemi zależném, nie trafiał do celu przez zbyteczny szacunek dla dawnego o ruchach kołowych przesądu: chciał

żeby ziemia taki ruch odbywała, tymczasem krąży ona po linii owalnéj, po ellipsie i ten to fakt ciągle zmienia wszelkie odległości.

Niemniejszą jest zawiłość co do wyjaśnienia zmian szerokości planet. Kopernik przypisuje to wahanie się trojakiéj przyczynie: zmianie położenia planety na orbicie pochyłéj do ekliptyki, zmianie odległości ziemi od planety i nareszcie zmniejszaniu się lub zwiększaniu pochylenia, które to zmiany odbywają się za pomocą małych kółek i t. d. i t. d. Astronomia musiała jeszcze całe stulecie czekać, zanim Kepler zburzył to rusztowanie. Zresztą Kopernik nie dokonał mnóstwa spostrzeżeń, które były konieczne dla teoryj jakie stawiał. Posługiwał się spostrzeżeniami dawniejszemi a mianowicie dokonanemi przez Ptolemeusza. Postanowił sobie objaśnić wszystkie wynikające z nich ruchy za pomocą prostszych i więcéj uzasadnionych hypotez; jakkolwiek zaś nowożytni uczeni znakomicie uprościli jego objaśnienia, niepodobna wstrzymać się od uznania, że doskonale przeprowadził swój zamiar. On piérwszy miał odwagę zabrać się do reformy, wykonał ją w części i nazwisko jego żyć będzie dopóty, dopóki będzie istniała astronomia (1).

Ponieważ za czasów Kopernika nie było jeszcze narzędzi optycznych, ciekawą przeto jest rzeczą, jakiemi posługiwał się przy swoich spostrzeżeniach przyrządami. Przyrządy te składały się z drewnianych deseczek, ruchomych około osi, przytwierdzonych do pręta pionowego i mogących być skierowanemi do którejkolwiek gwiazdy. Takie proste narzędzia służyły do wymierzania odległości gwiazdy od zenitu, jéj wyniesienia nad poziomem, kąta jaki gwiazda tworzy z południkiem miejsca i t. p. Podzielony na części liniał wymierzał to coby nazwać można otworem kątomiaru. Okrąg koła dzielił się już na 360 stopni. Stopień na takim liniale drewnianym nie był dość wielki, ażeby go można było podzielić na 60 części; dzielił się przeto zwykle na części 12, a każda z nich wyobrażała 5 minut. Dla ocenienia jeszcze ułomków tych części, Tycho, Nonius i Vernier wpadli późniéj na myśl przenoszenia podziałów pomocniczych na inne liniały lub koła spółśrodkowe, przez co dało się posunąć dokładność aż do minut w łuku a nawet je-

(1) Bailly, *Histoire de l'astronomie moderne.*

szcze daléj. Z pomiędzy rozmaitych przyrządów wymyślonych dla mierzenia kątów i położeń astronomicznych, najsławniejsze było astrolabium, zbudowane przez Hipparcha w pierwszém stuleciu przed naszą erą; za pomocą tego przyrządu można było wprost oznaczać długości i szerokości gwiazd.

Kopernik, podobnie jak inni astronomowie jemu spółcześni, zbudował sobie na własny uzytek ćwierćkoła czyli kwadrans, narzędzie paralaktyczne i różne przyrządy drewniane, których zasady podał Ptolemeusz wraz ze sposobami ich wyrabiania. Aleksandryjski astronom, po cztérnastu wiekach, prawa jeszcze dyktował. Pierwsze lunety przybliżające zostały wyrobione dopiéro 1608 roku w Middelburgu przez tamtejszego fabrykanta okularów, Jana Lippershey'a, oraz 1609 r. we Włoszech przez Galileusza, który dowiedziawszy się o hollenderskim wynalazku, zwrócił swoją uwagę na ten przedmiot. Galileusz piérwszy zastosował optykę do astronomii i zaraz przy początkowych próbach odkrył plamy na księżycu, podobneż plamy na słońcu, dowodzące iż to ostatnie się obraca, oraz księżyce Jowisza. Starzy atoli astronomowie nie naśladowali go pod tym względem, i wielu z nich umarło nie dotknąwszy się nawet lunety: według ich przekonania, to narzędzie raczéj przeszkadzało niż pomagało do robienia spostrzeżeń i oznaczania dokładnych położeń gwiazd.

Tycho-Brahe opisał narzędzie paralaktyczne, wykonane ręką Kopernika i używane przez niego do obserwacyj. Müller podał jego rysunek w swojém wydaniu dzieła Kopernika (1). Bardzo proste to narzędzie składa się z trzech drewnianych liniałów: jeden pionowy, stały, wsparty na podstawie; drugi, ruchomy około punktu umieszczonego u szczytu pionowéj linii, i opatrzony dwoma przeziernikami; ten drugi liniał czyli ramię ślizga się swoim

(1) Znajdujemy także ów rysunek w przedmowie do warszawskiego wydania *Dzieł* Kopernika i w dziełku J. Kowalczyka *Mikołaj Kopernik* (Warszawa, 1873), które czasopismo *Przyroda i Przemysł* dodało bezpłatnie dla swoich czytelników z okazyi tegorocznego jubileuszu. Książka p. Kowalczyka zawiéra dokładne streszczenie sześciu ksiąg *De Révolutionibus* i to czyni ją bardzo pożyteczną. Nowa tania edycya przekładu p. Baranowskiego, o jaką się upomina p. W. Grochowski (*Kalendarz* Jaworskiego na rok 1873) jest niepotrzebną; dla ogółu publiczności takie streszczenie jak p. Kowalczyka jest zupełnie wystarczającém. (*Tł*).

końcem wolnym po trzeciém ramieniu, również ruchomém, przytwierdzoném za pomocą śruby do dolnéj części pionowego liniału i mierzy otwór kątowy tego narzędzia. Liniał pionowy i trzecie ramię są podzielone na 1414 części równych; drugie ramię liczy takich części 1000. Podziałki są atramentem naznaczone.

Oto jedyny przyrząd, jakim rozporządzał przekształciciel nowożytnéj astronomii. Łatwo w nim dostrzedz niedokładności zaraz prawie na piérwszy rzut oka. Ramiona kąta nie są dość delikatne, podziały robione ręcznie nie mogą miéć pretensyi do ścisłości matematycznéj; dlatego też narzędzie paralaktyczne nie ma dziś żadnéj wartości i nie jest w użyciu. Jednakże Tycho-Brahe nie posiadał się z radości, gdy Jan Hanovius, kanonik warmiński, przysłał mu w darze paralaktyczne Kopernika narzędzie. Umieścił je w swojém obserwatoryum i zachował jako najdroższy przedmiot. Wspomnienie Kopernika wprawia Tychona w zachwyt; astronom staje się poetą i zostawia nam ową gorącą improwizacyą, o któréj mówiliśmy już wyżéj, a któréj główny ustęp przytaczamy tutaj:

„Ziemia nie często wydaje takich ludzi. Kopernik zdołał zatrzymać słońce w jego biegu po niebiosach, zdołał wprawić w ruch ciężką kulę ziemską, puścić księżyc w obrót kołowy i zmienić cały obraz wszechświata. Oto do czego doszedł za pomocą tych małych deseczek drewnianych, połączonych z sobą tak prostym sposobem. Nadał prawa całemu Olimpowi. Wyniosłym gwiazdom nakazał posłuszeństwo dla nikczemnych drewienek i przedarłszy się do wnętrza sklepień niebieskich, wykonał to, czego nie mógł zrobić żaden od początku świata śmiertelnik. Cóż-bo jest wyższego nad geniusz? Niegdyś olbrzymi, chcąc się dostać do niebios, zgromadzali góry i ustawiali jednę na drugich. Ułożyli Pelion, Ossę, Etnę i tyle innych, a jednak że, potężni siłą lecz słabi duchem, nie mogli się wedrzéć w niebiańskie sfery. Kopernik, sławny, ufny w potęgę geniuszu, słaby ciałem, wzniósł się ponad wyżyny Olimpu przy pomocy słabych patyczków. Oh! pamiątki, pozostałości po takim człowieku są nieocenione, nawet wówczas gdy są drewniane. Złoto zazdrościłoby im wartości, gdyby ją ocenić mogło". (1).

(1) Gassendi: *Życie Tycho-Brahe'go*, Haga 1655, str. 57. *(Tł.)*.

Powyższe wiersze Tycho-Brahe złożył w tym samym dniu, gdy dostał do ręki przyrząd paralaktyczny Kopernika; oprawił je następnie w ramki i umieścił obok téj cennéj po sławnym astronomie pamiątki.

Tak więc lunety i teleskopy nie istniały jeszcze za czasów Kopernika; dla mierzenia kątów między gwiazdami i oznaczania ich położeń posługiwano się miedzianemi lub drewnianemi przyrządami. Piérwsza luneta została zbudowaną w r. 1608, w siedm lat po śmierci wielkiego obserwatora Tycho-Brahe. Liczne zdobycze naukowe, które temu wynalazkowi przypisać trzeba, poprzedziły zastosowanie lunet do narzędzi pomiarowych. Odkryto już z kolei satellitów Jowisza, plamy na słońcu, odmiany Wenery, tak zwaną troistość Saturna, teleskopowe zbiory gwiazd i mgławicę Andromedy, gdy francuzki astronom Morin, sławny już ze swoich prac nad zagadnieniem długości, powziął myśl przytwierdzenia lunety do alidady kątomierniczego narzędzia; chcąc tym sposobem zobaczyć we dnie Arktura.

Picard nie używał jeszcze w 1657 roku lunety do swojego ćwierć-koła; a Hevelius, w roku 1679; t. j. wtedy gdy mu Halley złożył wizytę, obserwował za pomocą dioptr czyli delikatnych szparek dla przekonania się czy dokładnie zmierzył wysokość.

Huygens, urodzony we 25 lat po téj epoce którą zwykle naznaczają jako rok wynalczenia teleskopu, nie wié już komu ten wynalazek przypisać. Według poszukiwań archiwalnych Swindena i Molla, w dniu 2 października 1608 roku nie sam Lippershey posiadał już teleskop. Poseł francuzki, prezydent Jeannin, pisał dnia 28 grudnia do Sully'ego „że robi układ z fabrykantem lunet w Middelburgu co do teleskopu przeznaczonego dla Henryka IV". Simon Marius (Mayer von Gunzenhausen), który także brał udział w odkryciu satellitów Jowisza, opowiada, że na jesieni 1608 roku jakiś Belgijczyk we Frankfurcie nad Menem darował teleskop swojemu przyjacielowi Fuchsowi von Blembach, dworzaninowi margrabiego von Ansbach. Wyrabiano téż teleskopy w Londynie roku 1610 (w lutym), w rok zatém po ukończeniu budowy teleskopu przez Galileusza. Przyrządy te nazywano najpiérw *cylindrami*. Porta, wynalazca ciemni optycznéj, równie jak Fracastor, mówi o możliwości powiększania i zbliżania przedmiotów za po-

mocą szkieł wklęsłych i wypukłych, ułożonych na sobie: „*duo specilla ocularia alterum alteri superposita*“; nie można im atoli przypisywać zaszczytu wynalezienia teleskopu (1). Okulary były znane w Harlem od początku wieku XIV, a grobowy napis w kościele Santa-Maria Maggiore we Florencyi obwieszcza, że ich wynalazcą był Salvino degli Armati, zmarły w r. 1317. Są nawet dość pewne wskazówki, że ludzie starzy już w latach 1305 i 1299 używali okularów. W niektórych ustępach Rogera Bacona jest mowa o powiększającéj sile odcinków kul szklanych.

Długie rury, używane prawdopodobnie do dawnych dioptr lub szpar w ich alidadach, mogły do pewnego stopnia udokładniać spostrzeżenia przed wynalezieniem przybliżającéj lunety. Abul Hassan wyraźnie mówi o rurach, w końcach których umieszczano oczne i przedmiotowe dioptry; takie samo urządzenie spotykamy w Meragha, gdzie Hulagu założył obserwatorium (2).

Przez takie rury znosi się w znacznéj części światło rozproszone w atmosferycznych warstwach, znajdujących się między okiem a gwiazdą obserwowaną; usuwanie tego pobocznego światła jest ważném dla oka, nawet w nocy. Natężenie świetlnego ob-

---

(1) W życiu Fracastora dostrzegamy bardzo ciekawy fakt odnoszący się do tego wynalazku. Fracastor tłumaczy zmiany blasku planet tém, że ich obrazy, przechodząc przez gęstszy środek, ulegają zwiększeniu. To tłumaczenie zasługuje na uwagę. Od dwóch lat znano już wtedy okulary, przynoszące ulgę osłabionemu wzrokowi. Fracastor, chcąc dowieść, że gęstość przezroczystego środka zwiększa przedmioty widziane nawskroś, powołuje się na to, że zwiększenie bywa ściśle proporcyonalném do grubości środka: z pomiędzy dwóch rzeczy leżących w wodzie, ta która jest na samém dnie wydaje się nam większą. Daléj uczony dodaje, że gdy położymy dwa szkła od okularów jedno na drugiém, przedmioty wszystkie wydadzą się nam większemi niż przez szkło pojedyńcze. Tutaj Fracastor był już bardzo blizkim teoryi teleskopów: dosyć mu było odsunąć owe dwa szkła od siebie; jednakże, cały wiek jeszcze upłynął zanim to zrobiono! Dlaczego coś podobnego nie przyszło mu do głowy? Czyż można odpowiedzieć na to? Rzecz napozór była bardzo łatwą, ale nie zależała od przypadku. Przypadek nic nie tworzy: pod jego tylko wpływem owoc dojrzały upada; oto wszystko. Każda myśl, każde odkrycie, które nagle w nas powstaje, łączy się tysiącznemi nićmi z przeszłością. Te co jeszcze nie dojrzały muszą czekać na swoją porę, tak jak nasiona razem w ziemię wrzucone, a rozwijające się kolejno pod rozmaitemi wpływami.

(2) Humboldt *Kosmos* t. II.

razu i pozorne rozmiary gwiazd znacznie się powiększają. W jednym ustępie, gdzie Strabon mówi o patrzeniu przez rury, w ustępie często poprawianym i poddawanym kontrowersyi, znajdujemy też wzmiankę o „powiększonym kształcie gwiazd". Niesłusznie dopatrywano w tych słowach jakiéjś alluzyi do przyrządów refrakcyjnych.

Ustęp w Strabonie, gdzie tenże usiłuje zwalczyć opinią Pozydoniusza, brzmi, według rękopisów, jak następuje: „Słońce zdaje się być większém nad morzem, tak przy wschodzie jako i przy zachodzie, para bowiem unosi się obficiéj nad wilgotnym żywiołem; trzeba zaś wiedzieć, że do oka, które patrzy wskroś pary, wpadają promienie załamane, powiększające obraz, podobnie jak do oka, *które patrzy przez rurę*. Tożsamo się dzieje, gdy patrzymy na zachodzące słońce lub księżyc przez cienki i rzadki obłok; w tym ostatnim wypadku ciało niebieskie wygląda też różowawo. Niedawno temu zrobiono przypuszczenie, że w tym ustępie zamiast *δι αὐλῶν* trzeba czytać *δι ὑάλων przez kule szklane*. Wprawdzie siła powiększająca napełnionéj wodą kuli szklanéj, była równie dobrze znaną starożytnym jak własności szkieł palnych i szmaragdu Nerona, lecz kule te nie mogły się przydać na nic w astronomicznych przyrządach.

Tak więc lunety zostały wynalezione dopiéro w 65 lat po zgonie Kopernika, a postęp ducha ludzkiego w specyalnéj gałęzi fizyki pociągnął za sobą wyrabianie przyrządów, które tak wspaniale potwierdziły i rozszerzyły teoryą układu świata, naszkicowaną przez astronoma polskiego.

ROZDZIAŁ VI.

Wydanie dzieła Kopernika.

Kopernik pracuje powoli ale skutecznie. — Jego obojętność na sławę.—Jego wahanie. — Nakoniec postanawia wydać swoje dzieło i przypisuje je papieżowi.

Pilny badacz już w r. 1507 zaczął przyoblekać w ciało pewnéj doktryny rezultat swoich rozmyślań; zabrał się do pisania dzieła, w którém pomieścił swoje obliczenia, spostrzeżenia, tablice, argumenta i wnioski. Dzieło to, pisane powoli i bez ubiegania się o rozgłos literacki, było redagowaném bardzo długo; autor modyfikował je, przerabiał, poprawiał w miarę tego jak nowe myśli lub spostrzeżenia przynosiły nową cegiełkę, nowy kamień do wznoszonego przezeń gmachu. Od roku do roku ten pomnik naukowy wzrastał, kształcił się, uzupełniał i, o ile się zdaje, w 1514 był prawie gotowy. Następnie Kopernik zachowywał u siebie rękopis, dopełniał go jeszcze niekiedy, choć nie miał żadnego zamiaru publikowania go dla użytku innych astronomów, tém mniéj zaś dla użytku czytającego ogółu.

Dawne-to czasy! Dzisiaj po większéj części autorowie opracowują swoje dzieła w ciągu kilku miesięcy, tygodni nawet; całych lat nikt na to nie poświęca. Czyżbyśmy teraz szybciéj myśleli? Czy jesteśmy czynniejsi? Być może, ale to i tak nie tłumaczy zbytecznéj pisaniny. Jesteśmy lżejsi od przodków i piszemy myryady książek o niczém. Te książki są jak owe suche liście, które lada wietrzyk unosi: nie mają w sobie żadnéj żywotności i trwają zale-

dwie dzień jeden. Dzieła które mogą się oprzéć wpływowi czasu są równie rzadkie dziś jak niegdyś, a Europa XIX wieku nie ma więcéj Koperników jak Europa wieku XVI. Lecz życie tych nieśmiertelnych autorów powinno być dla nas zbawiennym przykładem i przypominać nam, że istotne ducha ludzkiego postępy nie mogą być improwizowanemi, lecz są owocem cierpliwych poszukiwań i rozmyślań głębokich.

Wszyscy astronomowie, wszyscy wielcy uczeni spółcześni słyszeli o pracy Kopernika, znali z rozgłosu jego teoryą ruchu ziemi, kiedy nakoniec tenże, w r. 1541, t. j. mając już lat 68, zdecydował się wydać ją drukiem. Długie swoje wahania się w téj mierze wyłuszcza w *Liście do papieża*, który w szczęśliwém natchnieniu umieścił na piérwszéj swego dzieła stronnicy. Oto jak się tłumaczy z opóźnienia:

„...Długo wahałem się, czy mój wykład, dowodzący biegu ziemi, miałem światu ogłosić, lub też czy nie lepiéj byłoby pójść za przykładem uczniów Pitagoresa i innych uczonych, którzy niepiśmiennie lecz ustnie udzielać zwykli byli tajemnic filozofii jedynie krewnym i przyjaciołom, jak to świadczy list Lizyda do Hipparcha. Czynili oni to, według mego zdania, nie jak niektórzy sądzą przez jakąś zazdrość w udzielaniu wiadomości drugim, ale dlatego, ażeby rzeczy najpiękniejsze, zbadane pracą wielkich mężów, nie były lekceważone przez tych, którzy albo się lenią poświęcać zacną pracę jakiéj nauce gdy nie jest zyskowną, albo, jeśli zachęceni uwagami i przykładem drugich wezmą się do uszlachetniającéj człowieka nauki, tak się jednakże przez niedołężność umysłu swego mają do prawdziwie uczonych, jak trutnie do pszczół. Gdym się więc nad tém zastanawiał, obawa pogardy jaką na siebie ściągnąć mogłem z przyczyny nowości i niedorzeczności méj teoryi w oczach wielu osób, o mało mię nie skłoniła do zaniechania zamiaru wydania ułożonego dzieła. Wszelako przyjaciele moi, po długiéj z méj strony zwłoce a nawet opieraniu się, odwiedli mię od tego zamiaru. Między nimi piérwszym był Mikołaj Schonberg, kardynał kapuański, w różnych gałęziach nauk sławny; po nim wielce do mnie przywiązany Tydeman Gize, biskup chełmiński, równie biegły w duchownych jak i wyzwolonych naukach. Onto mnie często zachęcał a nawet nie szczędząc niekiedy przymówek,

domagał się ażebym dzieło nic lat dziewięć ale już cztéry dziewięciolecia u siebie chowane (1), z ukrycia wydobył i drukiem światu ogłosić dozwolił. Równie nalegali na mnie i inni znakomici i sławni z nauki mężowie, przekładając, ażebym dla powszechnego pożytku poświęcających się astronomii, wydania dzieła z powodu powziętéj obawy dłużéj nie odwlekał. Uprzedzali mię, że im niedorzeczniejszą teorya moja o biegu ziemi zrazu wydawać się będzie wielu osobom, tém większego uwielbienia i względów dozna, gdy przez ogłoszenie moich wyjaśnień gruba mgła niedorzeczności, mocą najoczywistszych dowodów, usuniętą zostanie. Ulegając przeto tym namowom i powodowany czynioną nadzieją, pozwoliłem nakoniec moim przyjaciołom, ażeby dzieło oddawna oczekiwane wydali“ (2).

Widzimy zatém, że Kopernik złożył swoje dzieło w ręce Gizego, zniewolony (3) prośbami przyjaciół, i że upoważnił go do postąpienia sobie z niém wedle jego uznania. Gize nie namyślał się długo, komu powierzyć tak ważny skarb. Znane mu były przymioty Retyka, wiedział o jego przywiązaniu dla mistrza. Sądził, że nie znalazłby nikogo godniejszego i wysłał mu rękopis do Saksonii, prosząc o dołożenie wszelkich starań przy wydaniu takiego dzieła (4). Retyk nie zwlekał i kazał je wydrukować w Norymberdze (5) pod tytułem: ***„Nicolai Copernici Torunensis, de Revolutionibus Orbium Cœlestium*** *libri VI. Habeas in hoc opere jam recens nato et edito, studiose lector, motus stellarum, tam fixarum, quam eraticarum, tum ex veteribus, tum etiam et recentibus observationibus restitutos et novis insuper ac admirabilibus hypothesibus ornatos. Habes etiam tabulas expeditissi-*

---

(1) Właściwie przeszło trzy dziewięciolecia, takie jest wyrażenie oryginału. (*Tł.*).

(2) Ustęp przytoczony podług przekładu J. Baranowskiego (wyd. warszawskie, str. 4, 5). (*Tł.*).

(3) Jakaż różnica między Kopernikiem a Galileuszem, który tak chętnie prowokował przeciwników i lubił z nimi toczyć walkę. (*Tł.*).

(4) Ta harmonia, panująca między uczonymi dwóch różnych wyznań chrześciańskich, mieści w sobie głęboką i dla naszych czasów naukę. (*Tł.*).

(5) W drukarni Joachima Petreja. (*Tł.*).

mas ex quibus eosdem, ut quovis tempus quam facillime calculare poteris. Igitur eme, lege, fruere.“ (1).

Retyk dlatego wybrał Norymbergę na miejsce druku, że sam mógł łatwo dojeżdżać do tego miejsca od czasu do czasu i że tam mieszkali dwaj jego przyjaciele: profesor Jan Schoner i kaznodzieja Andrzéj Hosemann (Osiander), którzy zdolni byli ocenić dzieło Kopernika, a przytém nie szczędzili zabiegów, żeby godnie zastąpić Retyka i wydać je z całą starannością.

Był Retyk zapalonym wielbicielem Kopernika. Warto przytoczyć, jakim sposobem poznał tego wielkiego męża i został jego uczniem. Retyk rzeczywiście mógł najlepiéj wywiązać się z obowiązku wydania dzieła mistrza. Młody i gorliwy, wykładał nauki matematyczne w Wittemberdze (2), gdy doszła do niego pogłoska o astronomie frauenburskim. Retyk nie był zadowolony z hypotez składających system Ptolemeusza; układ Kopernika zachwycił go swoją nadzwyczajną prostotą; nie wątpił ani chwili, że jest zgodniejszym z prawami natury. Poprosił zatém o uwolnienie od obowiązków profesora, rzucił katedrę i wyjechał wprost do Prus polskich, z zamiarem przedstawienia się znakomitemu astronomowi i pozostania już przy nim w charakterze ucznia a przyjaciela. Było to w r. 1539.

Najpiérw atoli pojechał do Norymbergi, do człowieka którego bardzo szanował. Tym człowiekiem był Jan Schoner, profesor nauk matematycznych. Retyk powiedział mu, że ma za-

---

(1) „*Mikołaja Kopernika Toruńczyka o obrotach ciał niebieskich ksiąg VI.* Masz w tém dziele, świeżo ułożoném i wydaném, pilny czytelniku, biegi gwiazd, tak stałych jako i ruchomych, tak z dawnych jako i ze świéżych postrzeżeń nanowo przedstawione, nadto nowemi i osobliwemi teoryami zbogacone. Masz także tablice najdogodniejsze, z których takowe biegi dla każdego czasu jak najłatwiéj wyrachować możesz. Zatém kup, czytaj i korzystaj.“ Flammarion, zamiast powyższego tytułu, przytacza błędnie tytuł 2-éj edycyi (Bazylea, 1566). Zdaje się atoli, że robi to rozmyślnie. Prosimy porównać przypisek na str. 83. (*Tł.*).

(2) Nazywał się on właściwie Joachim, a chrzestne imię miał Jan, że zaś urodził się w Feldkirchen, niedaleko Chur (fr. Coire), miasta będącego stolicą kraju Retów, *Curia Rhetorum*, przeto nazwano go Retykiem. Retowie są téż nazywani Gryzonami, a ztąd D. Szulc zowie wszędzie Retyka Gryzończykiem. (*Tł.*).

miar wyjechać do Kopernika, zostać jego uczniem i wtajemniczyć się w jego doktrynę. Schoner pochwalił ten projekt.

Retyk udał się do Frauenburga. Kopernik pozwolił mu zamieszkać przy sobie i obiecał zająć się razem z nim naukowemi pracami. Nie upłynęły dwa miesiące od chwili jego przyjazdu, gdy Retyk, pełen już uwielbienia dla sławnego astronoma i wielkich tegoż myśli, pisał do Schonera list, w którym wykładając część nowéj teoryi astronomicznéj, wyraża się z najwyższą czcią o jéj autorze. List ten, wydany p. t. *Narratio prima* (1), został dołączony jako suplement do dzieła *de Revolutionibus* (2). Oto wyjątek z niego:

„Najprzód, uczony Schonerze, chciałbym ażebyś przyjął za rzecz pewną, iż ten Mąż z którego pracy teraz korzystam, w każdym rodzaju nauk i biegłością w astronomii nie jest niższym od Regiomontana: chętniéj go zaś z Ptolemeuszem porównywam, nie dlatego iżbym Regiomontana mniéj cenił aniżeli Ptolemeusza, ale że mój Nauczyciel ma to wspólne szczęście z Ptolemeuszem, iż zamierzoną przez siebie astronomii poprawę, przy pomocy łaski boskiéj, uskutecznił, gdy Regiomontan (okrutne losy!) przed wydaniem dzieł swoich życie zakończył.“

„Gdy u ciebie poprzedniego roku byłem, pisze daléj Retyk, i gdy widziałem podjęte prace około poprawy biegów przez naszego Regiomontana, Peurbacha jego nauczyciela, przez ciebie i przez innych uczonych mężów, zaczynałem najprzód pojmować, jakiém byłoby dziełem, jak wielką pracą, astronomią, tę królową nauk matematycznych, jak tego była godna, do jéj pałacu królewskiego odprowadzić i formę jéj rządu przywrócić. Lecz gdy za wolą boską zostałem widzem i świadkiem prac, które chętnym umysłem zaiste przedsięwziął i po większéj już części pan doktor Nauczyciel mój pokonał, widzę żem nie wystawiał sobie ani cienia nawet wielkiego ogromu pracy.“

Retyk, profesor nauk matematycznych, miał talent i naukę. Pisząc swoje *Narratio prima*, żył z Kopernikiem i obcował z nim

---

(1) R. 1540 w Gdańsku bezimiennie. (*Tł.*).

(2) Do drugiego bazylejskiego wydania. (*Tł.*).

ciągłe. Gdyby Kopernik nie był jednym z tych rzadkich ludzi, którzy coraz więcéj zyskują, im bliżéj się ich poznaje, Retyk, po długim u sławnego astronoma pobycie, byłby niezawodnie ochłódł w swojéj czci dla niego. Wielu jest ludzi sławnych, którzy tylko tym sposobem zachowują w opinii świetną aureolę wielkości, że się trzymają zdala od reszty świata i zaledwie kiedy niekiedy dają się widzieć (1).

Kopernik okazywał najwyższą skromność w obec oznak uwielbienia, których był przedmiotem. Jeżeli przedsięwziął w astronomii odmienne zjawisk niebieskich wyjaśnienie, to nie był wcale powodowany, jak mówił, ani próżną chęcią popisania się, ani zamiłowaniem nowości. Sam postęp rzeczy, t. j. rozwój wiadomości ludzkich popchnął go na drogę odmienną od téj, jaką zwykle postępowali starożytni, a zwłaszcza Ptolemeusz. Najżywszą przejęty był czcią dla starożytnych i z uwielbieniem wyrażał się zawsze o Ptolemeuszu, którego teoryą obalał. Nazywał go najznakomitszym z matematyków i głosił, że Hipparch złożył dowody godnéj podziwu zdolności.

Kapłan-astronom posiadał małe kółko zaufanych przyjaciół, ludzi niepospolitych i uczonych. Powierzał im swoje plany, zaznajamiał ich ze swojemi pracami i korzystając z ich rad, zbogacił niektóre ustępy swego dzieła koniecznemi do uzupełnienia go szczegółami. Dostojny biskup chełmiński, Tydeman Gize (2), Polak, przez swoje rozsądne uwagi, swoją wiedzę głęboką i zapał przyjaźnią ożywiony, przyczynił się najwięcéj do rozszerzenia niektórych rozdziałów, skłoniwszy Kopernika do nowych poszukiwań w przedmiocie kilku dotkniętych przez niego punktów. On téż najwięcéj nalegał na to, żeby autor wydał swoje dzieło na widok publiczny.

„Ludzie oświeceni i pilni matematycy, powiadą Retyk, winni być wdzięczni, podobnie jak ja, wielebnemu biskupowi chełmiń-

(1) Czyński, *Copernic et ses travaux;* Figuier, *Vies des savants illustres.*

(2) Sekretarz Zygmunta I i II, przyjaciel Erazma z Rotterdamu i Melanchtona, wydał w 1825 polemiczne przeciw reformie kościelnéj dzieło p. t. *Flosculorum luteranorum de fide et operibus Antilogicon.* (*Tł.*).

skiemu za zbogacenie rzeczypospolitéj nauk tém znakomitém dziełem.“

„Kopernik, mówi na inném miejscu Gassendi, zgadzał się chętnie na to, ażeby wszystko co w jego książce mogło być istotnie pożytecznem, stało się własnością ogółu; nie zwykł był atoli łudzić się świetnemi marzeniami co do swéj osobistéj wartości i przewidywał, że jego opinie, w skutek swojéj nowości, wiele osób rozdraźnią. Dlatego też wolał dzielić się swoją pracą tylko z przyjaciółmi, z tymi którzy lubią dobro i prawdę. Brał wzór ze szkół pitagorejskich, gdzie komunikowano sobie zdania między przyjaciółmi, nie wystawiając się na napaści nieuków.“

Druk dzieła Kopernika, dokonany pod staranną opieką, został ukończony w maju 1543 r. Przez ten wielki wypadek, data powyższa stała się sławną w dziejach astronomii, drogą sercu uczonych i zwolenników nauk. Na nieszczęście, czcigodny reformator, jak to zobaczymy przy końcu niniejszego życiorysu, dogorywał już na łożu śmierci w chwili gdy mu przyniesiono piérwszy egzemplarz jego dzieła; ledwie zdołał utrzymać w bezsilnych rękach nieśmiertelną książkę i nie przewidywał prawdopodobnie popularności, jaką wielbione jego imię zyska po upływie stuleci.

Zdajmy sobie w krótkości sprawę z ogólnéj dzieła jego cechy, mianowicie też pod względem filozoficznym.

Błędne to a nieszczęściem bardzo rozpowszechnione przekonanie, że Kopernik, skutkiem słabości charakteru i dla uniknienia prześladowań ze strony duchowieństwa, oznajmił, iż planetarny ruch ziemi oraz spoczynek słońca we środku wszechświata, uważa za prostą hypotezę (1), która ma na celu ułatwienie zastosowania rachunku do ruchu ciał niebieskich, ale która „nie jest ani koniecznie prawdziwą, ani nawet prawdopodobną“. Nie można zaprzeczyć, że dziwne to wyrażenie stoi wydrukowane w bezimiennéj przedmowie do piérwszéj edycyi dzieła Kopernika, która już i w tytule ma wyraz *hypothesis*; lecz nie ma ono żadnego związku

(1) Tak między innymi rzecz tę przedstawiają: La Place, *Exposition du système du monde*, ks. V, rozd. IV; Delambre, *Histoire de l'astronomie moderne*, t. I, str. 139; Petit, *Traité d'astronomie*, lekcya 21, i w. i.

z Kopernikiem i zostaje w zupełnéj sprzeczności z dedykacyą, jaką tenże wystosował do papieża Pawła III. Gassendi najwyraźniéj powiada, że autorem téj przedmowy jest Osiander, który wraz z Schonerem kierował wydawnictwem książki; aczkolwiek Osiander nie okazywał zbytecznych skrupułów religijnych, uznał jednak za rzecz stosowną przedstawić nowe pomysły jako przypuszczenie, nie zaś, zgodnie z Kopernikiem, jako prawdę dowiedzioną (1).

Człowiek, którego można nazwać założycielem nowego systemu świata, on bowiem niezawodnie stworzył najistotniejsze tego systemu części i nakréślił najwspanialsze rysy obrazu wszechświata, człowiek ten zasługuje na cześć nietyle może przez swoją nau-

(1) Czytamy w Gassendi'ego *Vita Copernici*, str. 319: „Biskup chełmiński Tidemann Gisius, rodem z Gdańska, który długo nalegał na Kopernika o przyśpieszenie druku jego dzieła, dostał od niego wreszcie rękopis i pozwolenie wydrukowania go w jakiéj zechce formie. Gisius złożył ten obowiązek na Retyka, profesora w Wittemberdze, który niedawno przedtém, po długim we Frauenburgu pobycie rozstał się ze swoim mistrzem. Rheticus mniemał, że druk pójdzie lepiéj w Norymberdze i z kolei powierzył manuskrypt profesorowi Schonerowi i Andrzejowi Osiandrowi, mieszkającym w tymże grodzie.“ Już pochwały oddawane dziełu Kopernika na końcu przedmowy do tego dzieła mogły były, nawet bez świadectwa Gassendi'ego, utwierdzić w każdym czytelniku przekonanie, że owa przedmowa była pisaną przez kogoś innego. W tytule piérwszego wydania (ob. str. 79) Osiander używa wyrażeń następujących, unikanych starannie we wszystkiém co pisał Kopernik: „*motus stellarum, novis insuper ac admirabilibus hypothesibus ornati*,“ w końcu zaś dodaje apostrofę, trochę zanadto buńczuczną: „*Igitur, studiose lector, eme lege et fruere.*“ W tytule drugiéj edycyi niéma już wzmianki *o przypuszczeniach podziwu godnych*, lecz pozostała tu jeszcze *praefatiuncula de hypothesibus hujus operis*, jak Gassendi nazywa przedmowę Osiandra. Ten ostatni zresztą, umieściwszy nad dedykacyą Pawłowi III napis *Praefatio authoris*, sam dał do zrozumienia, nie zdradzając swego nazwiska, że *Praefatiuncula* była napisana obcą ręką. Piérwsze wydanie ma tylko 196 kart, drugie 213, z powodu zamieszczenia w niém *Narrationis primae* Retyka. Oto tytuł drugiego wydania: *Nicolai Copernici Torinensis de Revolutionibus Orbium Coelestium libri VI. In quibus stellarum fixarum et erraticarum motus ex veteribus atque recentibus observationibus restituit hic auctor. Praeterea tabulis expeditas luculentasque addidit, ex quibus eosdem motus ad quodvis tempus mathematum studiosus facillime calculare poterit.* (Mikołaja Kopernika Toruńczyka o obrotach ciał niebieskich ksiąg VI. W których gwiazd stałych i planet biegi z dawnych i późniejszych postrzeżeń nanowo ułożył ten autor. Oprócz tego tablice wygodne i obszerne przydał, za pomocą których też biegi, na każdy czas, poświęcający się matematyce jaknajłatwiéj obrachować może).

kę, ile przez swoją odwagę i pewność siebie. Zasłużył on w rzeczy saméj na pochwałę jaką mu oddaje Kepler we wstępie do tablic rudolfińskich: „*vir fuit maximo ingenio et quod in hoc exercitio* (t. j. w walce z przesądami) *magni momenti est animo liber.*“ Kopernik, opowiadając w dedykacyi papieżowi historyą swojego dzieła, nie waha się nazwać niedorzeczną wiary w nieruchomość i w centralne położenie ziemi, wiary ogólnie między teologami rozpowszechnionéj. Występuje bez obawy do walki z ciemnotą tych, którzy podzielają tak błędne opinie. Powiada: „jeżeli się przypadkiem znajdą lekkomyślni, którzy nieobeznani z żadną częścią matematyki zechcą wszelako o każdéj swój sąd dawać, powołując się na pewne miejsce pisma św. (*propter aliquem locum scripturae, male ad suum propositum detortum*), źle do tego celu naciągnione i ośmielą się dzieło moje ganić i potępiać, oświadczam: iż o takich wcale nie dbam, tak dalece, że nawet ich sądem, jako płochym, gardzę. Wszak wiadomo, jak Laktancyusz, zkądinąd znakomity pisarz, ale niebardzo dobry matematyk, dziecinnie o kształcie ziemi rozprawiał; jak się naśmiéwał z tych, którzy utrzymywali, że ziemia ma postać kulistą. Prawdy matematyczne mogą tylko matematycy rozbiérać“. Ażeby dowieść, iż głęboko przeświadczony o prawdzie swoich poglądów, nie obawia się żadnego sądu w tym zakątku ziemi, gdzie sobie wybrał mieszkanie, odwołuje się do głowy kościoła i prosi go o protekcyą dla swojéj teoryi przeciw napaściom oszczerców. Robi to z tém większą ufnością, że sam kościół może odnieść pożytek z jego poszukiwań nad długością roku i co do ruchów księżyca. Przez długi czas tylko astrologia i reforma kalendarza opiekowały się astronomią i popierały ją w obec władz świeckich i duchownych, podobnie jak chemia i botanika zostawały z początku na wyłącznych farmakologii usługach.

Widzimy, że jędrne i swobodne słowa Kopernika jawnie zaprzeczają temu dawnemu twierdzeniu, jakoby on swój system nieśmiertelny przedstawił w formie czystéj hypotezy, ułatwiającéj wprawdzie obliczenia ale mogącéj nie miéć żadnéj w rzeczywistości podstawy. „Żadna inna kombinacya, woła w uniesieniu, nie doprowadziła mię do tak pięknéj symetryi różnych części wielkiéj całości, do tak harmonijnego między ruchami ciał niebieskich

związku, jak umieszczenie pochodni świata (*lucernam mundi*), tego słońca które rządzi całą rodziną gwiazd w ich ruchach kołowych (*circumagentem gubernans astrorum familiam*), na królewskim tronie, we środku świątyni przyrody.“

Zrozumiano zresztą dokładnie, jak stanowczą była ze strony Kopernika teorya ruchu ziemi, skoro w dekrecie świętéj kongregacyi indeksu, pod datą 1620 (1), czytamy co następuje:

„Zważywszy, że Kopernik nie poprzestaje na hypotetycznem głoszeniu zasad co do położenia i ruchu kuli ziemskiéj, zasad wbrew przeciwnych Pismu św. i prawdziwéj, katolickiéj jego interpretacyi (których w Chrześcianinie tolerować nie można), lecz ośmiela się przedstawiać je jako *niezawodne*, i t. d.“

Pewną zatém jest rzeczą, iż Kopernik nie ogłosił swojéj teoryi ruchu ziemi jako prostéj hypotezy, którąby można było przyjąć lub odrzucić, lecz uważał ją za fakt geometryczny, oparty na matematycznym rozbiorze pozornych ruchów niebieskich.

Oto list umieszczony przez Osiandra na czele dzieła, dla zabezpieczenia się odrazu od możebnych złych następstw przewrotu dokonanego przez Kopernika:

„*Ad lectorem, de hypothesibus hujus operis*. Nie wątpię, że niektórzy uczeni, rozszerzoną wieścią o nowości hypotezy dzieła tego, że ziemia biegowi podlega a słońce w środku świata nieporuszone stoi, mocno są obrażeni i utrzymują, że nauk wyzwolonych, gruntownie już oddawna ustalonych, odmieniać się nie godzi. Wszakże, jeśli ci uczeni ściśle tę rzecz rozważyć zechcą, poznają, że autor tego dzieła nic nie zrobił takiego, coby na naganę zasługiwało. Jest bowiem zwyczajem astronomów, opis biegu ciał niebieskich pod ścisły i umiejętny rozbiór poddawać. Naznaczają oni i przedstawiają różne przyczyny tych biegów lub tylko przypuszczenia, gdy prawdziwych w żaden sposób podać nie można, aby z nich, na mocy zasad matematycznych, biegi na przyszłość i przeszłość dokładnie obrachować mogli. Z tego obojga wybornie wywiązał się autor niniejszego dzieła. Niémasz koniecznéj po-

(1) Dzieło Kopernika zostało już w r. 1616 zakazane *donec corrigatur*; Kepler powiedział następnie, że właściwszą byłaby formuła *donec explicetur* (7).

trzeby, aby owe założenia były prawdziwe; owszem, mogą one nawet być najmniéj do prawdy podobne, byleby tylko zgodność rachunku z postrzeżeniami wykazywały. Tylko nieobeznany z zasadami geometryi i optyki, mógłby brać biegi epicyklowe Wenery za prawdziwe, i w nich upatrywać przyczynę, że ta planeta więcéj jak o 40 stopni raz wyprzedza w biegu słońce, a drugi raz o tyleż za niém postępuje. Jakoż, to założenie przyjąwszy, wypadałoby ztąd koniecznie, że średnica téj gwiazdy w punkcie przyziemnym 4 razy a jéj objętość 16 razy jest większa niż w punkcie odziemnym; czemu jednak sprzeciwia się wszystkich wieków doświadczenie. Są jeszcze i inne w astronomii rzeczy, niemniéj z sobą sprzeczne, których tu rozbiérać nie widzę potrzeby. Widocznie bowiem pokazuje się, że przyczyn nierówności biegów pozornych ta umiejętność zupełnie podać nie może. Jeśli zaś coś wymyślonego przyjmuje, a zaiste przyjmuje niemało, niedlatego przecie to czyni, żeby kogoś mogła przekonać, iż tak a nie inaczéj być powinno, ale jedynie aby rachunkowi zupełnie zadość uczynić. Ponieważ zaś jeden i tenże sam bieg przez różne przypuszczenia tłumaczyć się daje (jak to widzimy w biegu słońca przez mimośród i epicykl), astronom zatém tego przypuszczenia bardziéj się chwyta, które łatwiejszém jest do zrozumienia. Filozof może bardziéj szuka prawdopodobieństwa; wszelako żaden z nich nic pewnego nie docieknie ani poda, jeżeli mu to przez natchnienie objawioném nie zostanie. Przyjmijmy zatém i te nowe teorye, mające za sobą, niemniéj jak dawne przypuszczenia, prawdopodobieństwo, zwłaszcza gdy tak dziwnie pięknemi i zarazem łatwemi są do pojęcia, a przytém najbogatsze skarby dokładnych spostrzeżeń w sobie obejmują. Niechaj zaś nikt pod względem teoryj nie spodziéwa się od astronomii niczego pewnego (nic bowiem podobnego podać nie może), aby biorąc rzeczy wymyślone ku innemu celowi za prawdziwe, nie odszedł od téj nauki ciemniejszym niż gdy do niéj przystąpił. *Vale.*“ (1).

---

(1) Przeczytawszy tę przedmowę, Gize oburzył się na niesumienność norymberskich wydawców: w liście do Retyka domagał się zmiany początkowych kart dzieła, a przed senatem miasta Norymbergi drukarza oskarżył. Protest nie odniósł skut-

Sam układ i ton téj przedmowy świadczą dostatecznie, że jéj Kopernik nie pisał. Gassendi rozstrzyga wątpliwość:

„Andrzéj Osiander jest ów, który nietylko zatrudniał się wydaniem dzieła, ale nadto przedmówkę do czytelnika bezimiennie o hypotezach dzieła przydał. W przedmowie téj zamiarem jego było, aby udaniem, jakoby Kopernik bieg ziemi nie za prawdę niezbitą, ale jako przypuszczenie uważał, obronił go, łagodząc jego teoryą w oczach tych, których ona razić mogła; chociaż rzeczywiście Kopernik bieg ziemi nie za przypuszczenie uważał, lecz za prawdę dowiedzioną.“

Po ostrzeżeniu Osiandra, w dziele mieści się list Mikołaja Schonberga, kardynała kapuańskiego, do Mikołaja Kopernika. Oto ów list, datowany 1 listopada 1536 r. w Rzymie.

„Gdy mnie o niepospolitych zdolnościach twoich jednozgodny głos wszystkich przed kilku laty doszedł, powziąłem wtedy większy ku tobie szacunek i podzielałem radość z moimi ziomkami, u których tak chlubnie słynąłeś. Przekonałem się bowiem, że nietylko wynalazki dawnych astronomów znasz wybornie, ale nadto żeś nową teoryą układu świata utworzył. W niéjto nauczasz, że ziemia bieg odbywa, że słońce w przestrzeni świata miejsce środkowe zajmuje, że ósme niebo wiecznie jest niewzruszone i stałe, że księżyc z ziemią i żywiołami objętemi jego sferą, między Marsem i Wenerą położony, w corocznym biegu naokoło słońca krąży. Nadto całą tę teoryą astronomii swojemi dowodami objaśniłeś i biegi ciał niebieskich obliczone w tablice ułożyłeś, z największym wszystkich podziwem i uwielbieniem. Dlatego, mężu głęboko uczony, jeśli ci nie będę natrętnym, proszę cię i błagam jaknajusilniéj, ażebyś całe to twoje odkrycie miłośnikom nauki udzielił, i poszukiwania swoje nad układem świata, wraz z tablicami i wszystkiém co do tego przedmiotu należy, jaknajśpieszniéj do mnie nadesłał. Poleciłem przytém Teodorykowi Reden, aby wszystko na mój koszt przepisano i do mnie odesłano. Jeżeli chęci mojéj w tym wzglę-

---

ku. Dominik Szulc twierdzi, iż trudno jest wierzyć, aby Osiander, teolog, był autorem podsuniętéj przedmowy. Domyśla się, iż pisał ją, przynajmniéj w części, jakiś zawistny „astronom staroświecki.“ (*Tł.*).

dzie zechcesz zadosyćuczynić, poznasz, żeś miał do czynienia z człowiekiem, który cię nader poważa i który tak znamienitym twoim zdolnościom pragnie oddać sprawiedliwość. *Vale.*“

Dopiéro po tych dwóch dokumentach, idzie przedmowa samego Kopernika, pod postacią listu do papieża, zaadresowanego: „*ad Sanctissimum Dominum Paulum III, Pontificem Maximum, Nicolai Copernici praefatio.*“ Widzieliśmy już z jaką siłą głębokiego przekonania rozwija owoce swoich prac. Podniesiemy jeszcze z téj przedmowy następujące zdania:

„Ażeby tak uczeni jak nieuczeni zarówno poznali, że nie uchylam się od czyjegobądź sądu, wolałem raczéj Waszéj Świątobliwości aniżeli komu innemu przypisać pracę moją. Wasza Świątobliwość, tak znamienitością dostojeństwa, jak zamiłowaniem wszelkich nauk, a nawet matematycznych, wielce słyniesz, a przeto mocen jesteś, powagą swoją i sądem, złośliwe powściągnąć języki, chociaż, jak przysłowie niesie: niémasz lekarstwa przeciw żądłom oszczerców.“

„Uczeni, tak niedokładne mają pojęcie o biegu słońca i księżyca, że statecznéj długości peryodu rocznego ani dowieść ani oznaczyć nie umieją. W tłumaczeniu obrotów ciał niebieskich nie trzymają się jednych i tych samych zasad i założeń. Jedni bowiem dla tłumaczenia biegów wprowadzają same koła spółśrodkowe, inni mimośrodkowe i epicykle, które przecież żądanym warunkom zupełnie nie odpowiadają. Niéma więc żadnéj pewnéj podstawy. Najważniejszego pytania, kształtu świata i symetryi w ciałach niebieskich, ani odgadnąć ani wywieść nie umieją. System ich podobnym jest do potworu złożonego z członków tu i owdzie pozbiéranych.“

„Przyjąwszy potrójny bieg ziemi, który jéj poniżéj w dziele przyznaję, po wielu i długich dociekaniach i rozbiorze, doszedłem nareszcie, że jeżeli ruch innych planet odniesiemy do biegu ziemi i każdéj w szczególności planety bieg obliczymy, tedy, nietylko wszystkie ich zjawiska przez to wytłumaczyć się dadzą, ale nadto cały układ planetarny tworzyć będzie jedność harmonijną, któréj części tak ściśle z sobą się związą, że niepodobna będzie jednéj z nich naruszyć bez wprowadzenia nieładu i zamieszania do całości. Dlatego w dziele mojém trzymam się takiego porządku, iż w piérwszéj księdze opisuję układ planetarny, t. j. rozłożenie

w przestrzeni wszystkich dróg planet jakotéż i ziemi, którą ciągle uważam jako podległą ruchowi, a przez to księga ta stanowi niejako powszechną ustawę całego świata. W następnych zaś księgach porównywam biegi planet na ich drogach z biegiem ziemi, tak iż ztąd łatwo wnieść można, jak niemylnie biegi planet i wszystkie zjawiska tłumaczyć się dają, gdy będą do biegu ziemi odniesione. Nie wątpię, że uczeni i głębocy matematycy pójdą za mojém zdaniem, jeżeli niepowiérzchownie ale z gruntu, czego nadewszystko domaga się ta umiejętność, zechcą roztrząsnąć i zbadać zebrane przeze mnie w niniejszém dziele dowody na poparcie moich założeń.“

„Jeżeli się nie mylę, ta praca moja nie będzie bez pewnego pożytku i dla sprawy kościoła, na czele którego Wasza Świątobliwość obecnie stoisz.“

Daléj zaczyna się już właściwe dzieło Kopernika (1), a piérwsze jego ustępy są poświęcone na udowodnienie kulistości ziemi. Uważamy sobie jako obowiązek i zaszczyt umieszczenie w dalszym ciągu rozbioru tego olbrzymiego dzieła i przetłumaczenie zasadniczych z niego ustępów. Tutaj dość będzie gdy powiémy, iż książka *de Revolutionibus orbium coelestium* matematycznie dowodzi, że słońce leży we środku planetarnego układu i że ziemia ma ruch podwójny: dzienny i roczny; jedném słowem, że podaje zasady astronomii nowożytnéj w takiéj szacie, jakeśmy je z osobistych prac Kopernika w rozdziale poprzedzającym poznali. Tak więc poraz piérwszy objawionym został rzeczywisty ustrój fizyczny wszechświata, dotychczas pod pozorami ukryty. Zobaczymy atoli, że przeczuwano go już przed Kopernikiem.

---

(1) Jest jeszcze jedna krótka przedmowa, ta właśnie którą w Norymberdze odrzucono, a która według rękopisu zachowanego w Pradze, piérwszy raz wydrukowana została w edycyi warszawskiéj, 1856, str. 10– 12. (*Tł.*).

ROZDZIAŁ VII.

Prawdziwy układ świata jeszcze przed Kopernikiem odgadywano.

Domysły starożytnych co do możebności ruchu ziemi. — Hypotezy pitagorejskie. — Roztrząsanie obrotu i ruchu postępowego przez samegoż Aristotelesa i Ptolemeusza. — Ustępy z Platona, Cicerona, Plutarcha i t. d.

Niedawno wziąłem do ręki *Dictionnaire philosophique* Voltaire'a i wyczytałem w nim co następuje:

„Zdaje mi się, iż niegdyś utrzymywałem, jakoby Pitagoras od Chaldejczyków zasięgnął wiadomości o prawdziwym układzie świata; dziś mniemam inaczéj. Starzejąc się, zaczynam wątpić o wszystkiém.

„Newton, Gregori, Keil, przypisują Pitagorasowi i owym Chaldejczykom znajomość układu Kopernika; i p. Lemonnier podziela ich zdanie. Ja ośmielam się nie wierzyć temu.

„Między innemi przytaczam na swoją stronę dowód, że gdyby Chaldejczycy byli znali ten układ, odkrycie tak piękne i ważne nie poszłoby z pewnością w niepamięć; jeden wiek przekazywałby je drugiemu, podobnie jak znakomite dowodzenia Archimedesa.

„Swoją niewiarę usprawiedliwiam także i tém, że Chaldejczycy musieliby być znacznie wyżéj rozwinięci, niż byli w istocie, ażeby mogli zaprzeczyć świadectwu wzroku każdego człowieka

i wszelkim pozorom; że musieliby umieć nietylko dokonywać najściślejsze spostrzeżenia, ale posługiwać się wyższą matematyką, znać teleskopy, bez których niepodobna nic wiedzieć o zmianach kształtu wenusowéj tarczy ani o plamach na słońcu.

„Niemniéj ważny powód wątpienia mam w tém, że wszyscy autorowie którzy przypisują znajomość tego pięknego faktu Pitagorasowi, nic wiedzą dokładnie o co chodzi.

„Diogenes Laërtius, który żył mniéj więcéj w 900 lat po Pitagorasie, uczy nas, że, podług tego wielkiego filozofa, liczba *Jeden* była piérwszą zasadą i że z *Dwóch* wszelkie liczby powstają; że ciała mają cztéry żywioły: ogień, wodę, powietrze i ziemię; że światło i ciemności, chłód i gorąco, wilgotność i susza, znajdują się na ziemi w jednéj i téj saméj ilości; że bobu jeść nie trzeba; że dusza składa się z trzech części; że Pitagoras był niegdyś Etalidem, potém Euforbem, następnie Hermotymem i że wielki ten człowiek znał magią na wylot. Nasz Diogenes nic nie mówi o prawdziwym układzie świata, przypisywanym temuż Pitagorasowi; trzeba wyznać zresztą, że niezmierna przepaść dzieli te jego uwagi o dobroci bobu od spostrzeżeń i rachunków, które dowodzą dziś biegu planet i ziemi.

„Sławny aryanin Euzebiusz, biskup Cezarei, tak się wyraża w swojéj *Przygotowawczéj próbie ewangelicznéj*: Wszyscy filozofowie twierdzą, że ziemia się nie porusza; tylko Filolaus perypatetyk mniema, że, podobnie jak słońce i księżyc, obraca się koło ognia po okręgu koła pochyłego.

„Ten galimatias nie ma nic wspólnego ze wzniosłemi prawdami, jakie nam podał Kopernik, Galileusz, Kepler a przedewszystkiém Newton.

„Co się tycze mniemanego Aristarcha z Samos, który, jak mówią, rozwinął odkrycie Chaldejczyków w przedmiocie ruchu ziemi i innych planet, to tenże jest tak niezrozumiałym, że Wallis musiał go od deski do deski w komentarze opatrzyć, gwałtem usiłując zrobić go jasnym. Zresztą godzi się wątpić, ażali książka, przypisywana temu Aristarchowi z Samos, jest rzeczywiście jego dziełem. Mocne są podejrzenia, że wrogowie nowéj nauki sfabrykowali ten dokument na poparcie złéj sprawy swojéj. Pobożni fałszerze i tu mogli się znaléźć. Ów Aristarch z Samos jest

tém więcéj zagadkowym, że Plutarch nazywa go pobożnisiem, złośliwym, hipokrytą, napojonym przeciwną opinią. Oto słowa Plutarcha, wyjęte z jego rozprawki p. t. *De facie in orbe Lunae:* Aristarch z Samos (?) mówił, że Grecy winni ukarać Kleanta z Samos, utrzymującego jakoby niebo było nieruchomém a ziemia, obracając się koło swéj osi, dokonywała ruchu po zodyaku.

„Jednakże, ktoś mi powié, to wszystko dowodzi, że układ Kopernika kręcił się już po głowie temu Kleantowi i wielu innym. Czy Aristarch z Samos podzielał zdania Kleanta z Samos, lub téż denuncyował go za bezbożne myśli, podobnie jak jezuita Scheiner denuncyował Galileusza, w niczém to rzeczy nie zmienia. Prawdziwy układ świata, bądźcobądź, był znany starożytnym.

„Odpowiadam na to, że nie był znany; że tylko niektóre umysły, lepiéj od innych uorganizowane, domyślały się drobnéj jego cząstki. Nigdzie atoli nie był przyjętym w szkole, nigdzie go nie wykładano, nigdzie nie nosił charakteru nauki. Czytajcie uważnie tę *twarz księżycową* Plutarcha a znajdziecie w niéj, przy dobréj woli, teoryą ciążenia powszechnego. Prawdziwym autorem każdego systemu jest dopiéro ten, kto go dowiedzie.

„Pełno jest zawsze nędznych kompilatorów, którzy ośmielają się być wrogami swojego wieku; gromadzą oni jedne na drugich ustępy z Plutarcha i Ateneusza, usiłując przekonać spółczesnych, że Newton, Halley, Bradley nie mają żadnego do ich wdzięczności prawa. Są to trąby sławy starożytnych. Utrzymują, że starożytni wszystko już wiedzieli a ogłaszając tę ich mądrość, sądzą, że sami przez to nabyli do niéj prawa. Wykręcają niemiłosiernie jakiś frazes Hipokratesa, żeby dowieść, iż Grecy wiedzieli o cyrkulacyi krwi więcéj niż Harvey. Dlaczegóż jeszcze nie mówią, że Grecy mieli lepsze od nas karabiny, większe działa, książki wytworniéj drukowane, piękniejsze staloryty i t. p., i t. p.? Że celowali w malarstwie olejném, że mieli kryształowe zwierciadła, teleskopy, mikroskopy, termometry? Alboż nie znaleźli się ludzie, którzy twierdzili, że Salomon wysyłał okręty do Ameryki, choć wiadomo, że ten król nie miał ani jednego portu morskiego?“

Tak mówi Voltaire. Lecz, niech mi daruje filozof ferneyski, który w powyższym ustępie jest raczéj złośliwym niż głębokim, niech mi daruje gdy powiem, że prawdziwy układ świata

odgadywano już przed Kopernikiem. W każdym razie, czémprędzéj dodaję, że, wbrew krytyce z jaką tu walczy dowcipny autor *Słownika filozoficznego*, fakt ten nie zmniejsza bynajmniéj sławy i zasługi, ani Kopernika, który oparł prawdziwy układ świata na właściwéj jego podstawie, matematycznéj, ani Galileusza, który go podparł swojemi odkryciami astronomicznemi, ani Keplera, który go ożywił przez odkrycie i sformułowanie praw jakim ulega, ani Newtona, który nadał niespożytą trwałość astronomii nowożytnéj przez wykrycie powszechnego ciążenia.

Voltaire nie czytał ksiąg Kopernika, gdyż ten wielki astronom z rzadką szczerością przytoczył ustępy dawnych pisarzy, które natchnęły go piérwszą myślą o tém, że ziemia może się poruszać.

Zestawienie fragmentów z pism starożytnych, odnoszących się do hypotezy o ruchu ziemi, będzie niezawodnie ciekawém dla naszego czytelnika. Zacznijmy od tych, o których sam Kopernik robi wzmiankę.

W przedwstępnym jego liście do papieża czytamy: „*Ac reperi quidem apud Ciceronem primum, Nicetam sensisse Terram moveri.*“

Müller słuszną robi uwagę, że Kopernik nie utrzymuje, jakoby Nicetas piérwszy wierzył w ruch ziemi, lecz że jestto piérwsze miejsce, w którém doczytał się czegoś o tym przedmiocie:

„W Ciceronie najprzód znałazłem, że Nicetas utrzymywał, jakoby się ziemia poruszała.“

Oto ów ustęp:

„Nicetas z Syrakuzy, jak powiada Teofrast, sądzi, że Niebo, Słońce, Księżyc, Gwiazdy i wszystkie ciała niebieskie, z wyjątkiem Ziemi, są nieruchome, oraz, że ta ostatnia, skutkiem szybkiego ruchu naokoło swojéj osi, sprawia te same zjawiska, jakieby zachodziły, gdyby ziemia była nieruchomą a Niebo się obracało.“ (1). Jestto, bezwątpienia, bardzo wyraźna wzmianka. Nakładca edycyi dzieł Kopernika z r. 1617, który ją w témże wydaniu zamieścił, robi uwagę, że Diogenes Laërtius, w swojém *Życiu Filolausa* przytacza tożsamo zdanie, przekręcając tylko nazwisko Nicetasa.

(1) Cicero, *Quaestiones academicae*, t. IV, § 39.

Oto ów ustęp z Laërtiusa:

„Niektórzy mniemają, że Filolaus piérwszy utrzymywał, jakoby się ziemia poruszała; inni wymieniają Icetasa (*Ικέτας*) z Syrakuzy jako autora téj myśli."

Kopernik w tymże samym liście dodaje:

„*Postea et apud Plutarchum inveni quosdam alios in ea fuisse opinione, cujus verba, ut sint omnibus obvia, placuit hic ascribere.*"

I zaraz potém cytuje ów ustęp z traktatu Plutarcha *O zdaniach filozofów* (roz. XIII, ks. III):

„Inni filozofowie twierdzą, że ziemia jest nieruchomą; wszelako pitagorejczyk Filolaus utrzymuje, że się obraca koło dziedziny ognia, opisując koło pochyłe, zupełnie tak jak słońce i księżyc. Heraklides z Pontu i pitagorejczyk Ekfantus przyjmują także ruch ziemi, lecz nie w ten sposób, iżby się ziemia przenosiła z miejsca na miejsce, jéno że jak koło (u wozu) obraca się koło swego środka, od zachodu ku wschodowi."

Oto są fragmenta z dzieł starożytnych, wspomniane przez Kopernika w jego dedykacyi. W rozdziale V księgi I sławny astronom wspomina jeszcze raz Heraklida, Ekfanta, Nicetasa *i Filolausa, nie cytując nikogo więcéj. Fragmenta te odnoszą się* przedewszystkiém do ruchu *dziennego.*

Co się tycze zdań o *rocznym* biegu ziemi, Kopernik wspomina je w rozdziale X, tam gdzie jest mowa o porządku ciał niebieskich. Wymienia tylko Marcyana Capellę, według którego Merkury i Venus obracały się naokoło słońca; przyjmuje ten pogląd, robi jednak uwagę, że nie jest wyczerpującym i do owych dwóch planet dołącza zrazu trzy inne: Marsa, Jowisza i Saturna. W końcu dowodzi, że zamiast przypuszczania jakoby *słońce z tym całym orszakiem kręciło się naokoło ziemi, daleko* prostszą jest rzeczą przyjąć, że ziemia zajmuje miejsce między Wenerą i Marsem i że odbywa roczny ruch postępowy.

Zdaje się, że sławny astronom nie znalazł nigdzie u starożytnych pisarzy wzmianki o biegu dziennym; wyżéj bowiem zacytowany ustęp z Plutarcha o Filolausie wcale nie jest jasny. W ogóle przytoczone powyżéj fragmenta stanowią cały zapas

Kopernika (1). Tymczasem, pilniéj szukając, można znaléźć jeszcze inne wzmianki. Czyż kanonik toruński znał tylko te które przytoczył? Na to pytanie odpowiedzieć niepodobna. W każdym jednak razie historya domysłów co do prawdziwego układu świata jest dość interesującą, ażebyśmy nie mieli zamieścić tu wszystkiego, co pilném usiłowaniem daje się pod tym względem na jaw wydobyć.

Przerzućmy najpiérw dzieło samego Ptolemeusza, które Kopernik czytać musiał z pewnością, a które zbija hypotezę o podwójnym ruchu ziemi za pomocą wszelkich możebnych dowodów.

Oto argument, uważany przez Ptolemeusza za najodpowiedniejszy oręż przeciw wyobrażeniu o ruchu postępowym:

„W świecie naszym niéma ani *góry*, ani *dołu*, co wypada z jego kształtu kulistego. Co zaś do ciał, które się w nim mieszczą,

---

(1) Ustępy w dziele Kopernika, odnoszące się do układów świata które poprzedziły Hipparcha, są, oprócz dedykacyi, następujące: Księga I r. V i X, księga 5 roz. I i III. Kopernik wszędzie okazuje pewne upodobanie w szkole pitagorejskiéj i dokładną jéj doktryn znajomość, a raczéj. wyrażając się ściśléj, znajomość poglądów najdawniejszych téj szkoły adeptów. Znany mu był, naprzykład, list Lizyda do Hipparcha, który świadczy, jak dalece dawna szkoła italska lubiła tajemniczość i jak starannie kryła się ze swemi zdaniami, wyjawiając je tylko zaufanym zwolennikom; taki téż był pierwotny zamiar Kopernika. Epoka w któréj żył Lysis nie jest pewną; jedni widzą w nim bezpośredniego ucznia Pitagorąsa, inni utrzymują, że był Epaminondasa nauczycielem. Czyt. Böckh'a *Philolaus* str. 8—15. Pismo Lizyda do Hipparcha, dawnego pitagorejczyka, który zdradził tajemnice stowarzyszenia, zostało daleko późniéj zmyśloném, jak wiele innych listów tego rodzaju. Kopernik wyczytał je niezawodnie w zbiorze Alda Manucyusza, *Epistolae diversorum philosophorum*. Rzym 1494, albo w przekładzie łacińskim kardynała Bessarioaa, Wenecya 1516. Sławny dekret *Congregazione dell'Indice* z dnia 15 marca 1616 roku, rzucający interdykt na dzieło *de Revolutionibus*, tak charakteryzuje nowy układ świata: „*Falsa illa doctrina Pythagorica divinae Scripturae omnino adversans.*“. Ważny ustęp o Aristarchu z Samos znajduje się w dziele *Arenarius* (wydane przez Dawida Rivaltusa dzieła Archimedesa, Paryż 1615, str. 449). Piérwsze wydanie tegoż autora ukazało się 1544 r. w Bazylei. W owym ustępie traktatu *Arenarius* powiedziano wyraźnie: „Aristarch zaprzeczył filozofom, którzy sądzą że ziemia jest nieruchomą i leży w środku świata; słońce-to leży w punkcie centralnym; jest ono nie ruchomém, podobnie jak inne gwiazdy, a ziemia obraca się koło niego“. W dziele Kopernika Aristarch jest dwukrotnie wspomniony, bez żadnéj atoli o jego układzie wzmianki. — Apelt (*Epochen* I, 334)), usiłuje dowieść, że ten układ nie był znany Kopernikowi. (*Tł.*).

te co są lekkie i delikatne dążą z natury na zewnątrz, ku obwodowi; zdaje nam się, iż się unoszą *do góry*, tak bowiem nazywamy przestrzeń, rozciągającą się nad naszemi głowami aż do owéj powiérzchni która nas pozornie otacza. Ciała ciężkie, złożone z żywiołów ciążących, dążą przeciwnie do środka, w kierunku centralnym: zdaje nam się, że spadają *nadół*, dlatego, że wszystko co leży pod naszemi nogami, w kierunku środka ziemi, nazywamy dołem, spodem; ciała te grupują się niezawodnie koło tego środka, skutkiem swego uderzania i tarcia. Pojmujemy zatém, że cała massa ziemi, tak wielka w stosunku do ciał które na nią spadają, może je wszystkie na siebie przyjąć, nie uległszy przytém najmniejszéj oscyllacyi. Gdyby zaś ziemia odbywała taki sam ruch jak i inne ciała ciężkie, to widocznie, wnetby je, skutkiem swéj massy, prześcignęła, zwierzęta i inne przedmioty ciężkie zostałyby naraz bez podpory, w powietrzu, i wkrótce taż ziemia wybiegłaby nawet poza obręb nieba. Do takich-to doszlibyśmy następstw: są one *w najwyższym stopniu śmieszne*, nawet jako przypuszczenia" (1).

Obaliwszy tym sposobem dość pogardliwie hypotezę ruchu rocznego czyli postępowego, Ptolemeusz zabiéra się do ruchu dziennego czyli wirowego. Zbija go, we własném mniemaniu zwycięzko, temi słowy:

„Są ludzie, którzy, przyjmując zresztą powyższe dowody, żadnego bowiem nie umieją znaléźć przeciw nim argumentu, utrzymują, iż nic nie przeszkadza wierzyć, jako niebo jest nieruchomém a ziemia obraca się koło swéj osi z zachodu na wschód, dokonywając tego obrotu w ciągu jednéj doby... Prawda, że co do gwiazd nic nie przeszkadza, pozornie *i dla większéj prostoty*, przypuszczać, iż tak się rzeczy mają. Ci ludzie atoli nie czują do jakiego stopnia ich zdanie w obec tego co się dzieje koło nas i w powietrzu jest śmiészném; choćbyśmy się albowiem zgodzili na to, co zresztą nie jest prawdą, że ciała lekkie wcale się nie poruszają, lub przynajmniéj że nie poruszają się inaczéj jak ciała

---

(1) *Almagest*, ks. 1 roz. V. Czyt. Hoefera artykuł *Kopernik* w Didot'a *Nouvelle biographie générale*.

natury przeciwnéj, aczkolwiek ciała powietrzne poruszają się szybciéj od ziemskich; choćbyśmy przypuścili, że przedmioty zbite i ciężkie mają swój własny ruch, szybki i bezustanny, aczkolwiek w rzeczywistości tylko z pewnym trudem ulegają zewnętrznym impulsom, ludzie ci musieliby przyznać, że ziemia, skutkiem swojego obrotu, odbywałaby ruch szybszy niż wszystkie inne koło niéj ruchy, albowiem duży okrąg koła w krótkim przebiega czasie. Ztąd ciała nieoparte na niéj bezpośrednio, musiałyby zawsze poruszać się w kierunku przeciwnym jéj biegowi, i żaden obłok, żaden przedmiot latający po powietrzu lub rzucony, nie mógłby pozornie biedz na wschód, gdyż ziemia ciągleby go w tym kierunku wyprzedzała" (1).

Jestto ten sam wielki zarzut, który stawiano hypotezie o ruchu ziemi aż do czasów Galileusza. Nie wiedziano, że kula ziemska, podobna do silnego magnesu, trzyma przy sobie wszystko co jest jéj blizkiém i że światem rządzi prawo przyciągania w stosunku do mass. To najwyższe prawo zespala z nią wodę, powietrze, chmury: słowem wszystko co do téj planety należy.

Słusznie więc twierdzi doktór Hoefer (2), że podwójny ruch ziemi jest wznowioną (we właściwém tego słowa znaczeniu) ideą grecką. Almagest był przez długi czas ewangelią astronomów. W ich oczach hypoteza podwójnego ruchu ziemi była nietylko zuchwałą innowacyą, była raczéj niedorzecznością: podzielać ją mogli tylko szaleńcy lub nieuki. Czy pojmujemy teraz ile trzeba było odwagi, aby ją odgrzebać i na światło dzienne wydobyć? Kopernik nie łudził się pod tym względem; przytoczywszy bowiem świadectwa starożytnych, jego układowi przychylne, mówi daléj:

„I ja także, opierając się na tych świadectwach, zacząłem rozmyślać o ruchu ziemi. Jakkolwiek zaś to przypuszczenie wydawało się niedorzecznem, pomyślałem sobie, że jeśli inni mogli powynajdywać mnóstwo kół dla wytłumaczenia zjawisk niebieskich, to i mnie służy prawo spróbowania, czy w przypuszczeniu, że

(1) *Almagest* l. c.

(2) *Nouvelle biographie générale* Didot'a.

ziemia jest ruchomą, nie zdołamy uzasadnić ruchów niebieskich dokładniejszemi niż dotychczas sposobami. Po długich poszukiwaniach przekonałem się wreszcie, że jeśli ruchy pozostałych planet odniesiemy do ruchu naszéj ziemi, to rachunek zgodzi się daleko lepiéj z obserwacyą... Nie wątpię, iż matematycy przyznają mi słuszność, jeżeli zadadzą sobie ten trud, i nie powiérzchownie lecz gruntownie zastanowią się nad dowodami, jakie w tém dziele przytaczam."

Ptolemeusz wyłożył hypotezę o podwójnym ruchu ziemi dlatego, żeby wykazać jéj niedorzeczność. Aristoteles, który aż do wieku XVI-go był bezwzględnym mistrzem w zakresie nauk fizycznych i metafizycznych, zostawił nam ze swojéj strony w *Traktacie o niebie* bardzo ciekawe w téj kwestyi rozumowanie. Oto jakiemi słowy filozof ze Stagiry rozpoczyna XIII-ty rozdział księgi 2-éj „o nieruchomości lub ruchomości ziemi":

„Wypada nam w końcu wspomnieć o ziemi i zbadać: gdzie ona się znajduje, czy należy do ciał nieruchomych lub ruchomych, oraz jaki ma kształt. Co do jéj położenia, nie wszyscy na jedno się zgadzają. W ogóle przyjmują, że leży we środku, i to jest układ filozofów, którzy mniemają, że niebo jest ograniczone i skończone w swojéj całości. Lecz zwolennicy szkoły italskiéj, których nazywamy pitagorejczykami, są odmiennego zdania. Według nich, w środku świata znajduje się ogień, ziemia jest jedną z gwiazd obracających się koło środka, przez co powstaje na niéj dzień i noc."

Jestto układ szczególny, o którym nie zdarzyło mi się jeszcze nic czytać w żadnéj historyi astronomii ani w żadnéj rozprawie. Podług tego co mówi Aristoteles, owi pitagorejczycy nie nadawali ziemi *obrotu dziennego* około osi, ani ruchu *rocznego* około słońca, lecz nadali jéj *ruch dzienny* około ogniska światła i ciepła, którém to ogniskiem było niezawodnie słońce, skoro daléj czytamy wzmiankę o dniu i nocy. W tym układzie zatém, ziemia opisywałaby codziennie około słońca okrąg koła, zachowując ciągle oś równoległą do swojego piérwotnego położenia i wystawiając tym sposobem na słońce wszystkie swoje południki jeden po drugim.

Ciż sami myśliciele przypuścili, jak powiada Aristoteles, że istnieje jeszcze inna ziemia, przeciwległa naszéj, i nazwali ją anti-ziemią (*antichthon*).

„Ta przeciw-ziemia odbywa, podobnie jak ziemia, ruch kołowy około środka. Niektórzy filozofowie twierdzą, że może być dużo ciał tego samego rodzaju, obracających się koło środka, ale że my nie widzimy ich skutkiem zasłonięcia ich przez ziemię. Oto dlaczego, mówią, zaćmienia księżyca są częstsze od zaćmień słońca: wszystkie bowiem obracające się ciała, nietylko ziemia, mogą księżyc zakrywać“ (1).

Czemże była ta przeciw-ziemia, która poniekąd równoważyła się z ziemią? Co to były za ciała, te inne, które wraz z ziemią miały się obracać około słońca? Niepodobna się nawet domyślić. Bądźcobądź jednak, za czasów Aristotelesa, wiele już postawiono hypotez dla wytłumaczenia wielkiéj zagadki wszechświata, a dziś nie rozumiemy nawet wyrazów, któremi się w tym celu posługiwano. Czy ogień znaczy słońce? I to nie jest pewném: Aristoteles w tymże samym paragrafie powiada że, „podług tego układu, ziemia nie leży we środku, i że między nią a środkiem rozciąga się przestrzeń całéj półkuli.“ Co to znaczy?

W dziełach Aristotelesa znajduje się tyle miejsc ciemnych, że prawdopodobnie ten uczony niezawsze pojmował rzeczy, co do których przytaczał zdania uczonych „starożytnych.“ Trudno jednak przypuszczać, żeby nie znał *ex professo* przedmiotów, któremi się zajmował. Sądzę, iż nie mamy już dokładnego tekstu mistrza, lecz tekst wielce zmieniony przez przepisywaczy.

„Są inni filozofowie, dodaje Aristoteles, którzy, zgadzając się na to że ziemia leży we środku, przypuszczają jakoby się kręciła koło swéj osi, co między innemi można wyczytać u Tymeusza.“

Tu już wyraźnie jest mowa o ruchu wirowym dziennym. Aristoteles zbija to przypuszczenie za pomocą dowodów poczerpniętych ze zjawiska spadku ciał, które w takim razie, powinnyby zawsze spadać w kierunku środka wszechświata, nie troszcząc się bynajmniéj o wirującą ziemię. Środek wszechświata jest nie-

(1) Aristoteles, *id.* § 4.

zawodnie w tém samém miejscu gdzie i środek ziemi. „Żadna część ziemi nie może być uniesioną zdala od środka, tém więcéj przeto i cała ziemia nie może się od niego oddalić“ (1).

Wyjaśnienia Aristotelesa dadzą się, jedném słowem, streścić w takiém, bardzo logicznem rozumowaniu: ziemia leży we środku świata, bo to jest jéj *naturalne stanowisko*; jest nieruchomą, bo żaden punkt wszechświata nie przyciąga jéj ku sobie; niebo gwiaździste potrzebuje odbywać tylko jeden regularny ruch dzienny, żeby wszystko było w porządku, dlatego téż regularnie się obraca; planety zatrzymują się i odbywają bieg wsteczny, albowiem ruch regularny nie byłby dla nich do odbycia obrotów wystarczającym (2).

Widzimy, że Aristoteles i Ptolemeusz, choć stanowczo podzielali zdanie, że ziemia jest nieruchomą, zastanawiali się jednak nad zdaniem przeciwném i roztrząsali je. Oto znowu ustęp z Archimedesa:

Świat, powiada ten matematyk, jest uważany przez większość uczonych za kulę, któréj środek przypada w środku ziemi, a promień równa się odległości ziemi od słońca. Aristarch z Samos przytacza to zdanie i zbija je: ppdług niego, świat jest daleko większy, słońce i gwiazdy są nieruchome a ziemia obraca się koło słońca jako środka; wielkość kuli gwiazd stałych, któréj środek przypada we środku słońca jest taką, że okrąg koła opisanego przez ziemię tak się ma do odległości gwiazd stałych, jak środek koła do jego powierzchni“ (3).

Seneka znowu tak się wyraża o ruchu ziemi:

„Warto zbadać, czy ziemia jest nieruchomą we środku świata, albo téż czy słońce jest nieruchomém, a ziemia kręci się wkoło. Niektórzy autorowie twierdzili, że ziemia unosi nas z sobą mimo wiedzy naszéj i że to właśnie nasz ruch powoduje pozorny wschód i zachód gwiazd. Jestto przedmiot godny naszych rozmyślań, dowiedzieć się czy nasz dom wspólny jest leniwym

(1) *Aristoteles* l. c. roz. XIV. § 6.
(2) *Id.* roz. XII, § 7.
(3) *De Arenario*, roz. I.

czy też niezmierną obdarzony chyżością; czy Pan Bóg wszystko obraca koło nas, czy też nami samymi porusza“ (1).

Nie zdaje się, ażeby Platon przypuszczał, że się ziemia porusza; powziął może tę myśl ku końcowi życia, zgodnie z dostojną tradycyą. Oto jego słowa przytoczone przez Cicerona:

„Ziemia jest naszą karmicielką, a podtrzymywana na swéj osi, sprowadza dzień i noc, i *jest najpierwszą a najdawniejszą ciał niebieskich strażnicą.*“

Emil Soisset w swojém tłumaczeniu Platona podaje ten fragment jak następuje:

„Co do ziemi, naszéj żywicielki, która się owija koło osi przechodzącéj cały świat, Bóg uczynił ją stróżem i odźwiernym dnia i nocy, a zarazem piérwszém i najdawniejszém z bóstw w niebie zrodzonych.

I daléj tłumacz dodaje:

„Nie trzeba przypuszczać z Aristotelesem i niektórymi innymi, że Platon przypisuje ziemi ruch wirowy we środku świata. Byłoby to wręcz przeciwném całemu układowi astronomicznemu Platona“ (2).

Pan T. Martin wybornie tłumaczy ten wątpliwy ustęp w 38-ym przypisie do swoich *Studyów* nad Platonem:

„Ten okres znaczy, że ziemia przytula się jaknajbliżéj do osi wszechświata, i tym sposobem przez swój opór stawiony ruchowi, staje się twórczynią dnia i nocy, a przez swoją nieruchomość jest ich wiernym stróżem. W tém-to znaczeniu zapewne fałszywy Tymeusz z Lokrydy nazywa ją granicą, ὅρος, dni i nocy. Plutarch objaśniając Platona, przyrównywa ją do skazówki kompasu słonecznego; jéj odpoczynek, powiada, sprawia wschód i zachód gwiazd. Imiesłów czasu teraźniejszego ἑιλλομένην, wyraża dobitnie owo ciągłe wysilenie, które jest nieruchomości przyczyną“ (3).

---

(1) *Quaestiones naturales*, ks. VII, roz. 2.

(2) Uczony niemiecki Gruppe (*Ueber die kosmischen Systeme der Alten*, 1850) usiłował, lecz napróżno, przyznać Platonowi zaszczyt aristarchowskiego pomysłu. (*Tł.*).

(3) *Etudes sur le Timée.*

W zajmującym swoim traktacie: *De facie in orbe lunae* Plutarch zamieszcza następujący, zupełnie jasny urywek:

„Kleant z Samos domagał się, aby Grecy oskarżyli Aristarcha o bezbożność za to, że tenże zamieszał spokój Weście i bogom domowym, opiekunom wszechświata, gdy, rozumując podług pozorów, przypuszczał że niebo jest nieruchomém, że ziemia dokonywa pochyłego obrotu wzdłuż zodyaku i że prócz tego obraca się koło swojéj osi.“

Ta uwaga dowodzi nam także, iż przeszło na 18 wieków przed Galileuszem, wiara w ruch ziemi uważała się już za niereligijną. W trzecim wieku przed naszą erą, ludzie, z taką samą próżnością jak w wieku piętnastym naszéj ery, łatwowiernie sądzili, że Pan Bóg stworzył wzzystko dla nich i łączyli teologią z fizyką, mniemając że rozumieją i wykładają plany Stwórcy. Fizyka ówczesna była błędna, ci co ją obalali dla postawienia na jéj miejscu mozolnie zdobytéj prawdy, wstrząsali téż metafizyką wzniesioną na tém słabém rusztowaniu, i ztąd przedstawić ciele religij panujących obawiali się scientyficznych usiłowań, chote są wysoko moralnemi i cywilizacyjnemi.

W jednćm uczoném dziele zeszłego stulecia (1), napisaném w celu przyznania starożytnym niektórych nowszych odkryć, autor zebrał dokumenta odnoszące się do układu Kopernika; z dzieła tego przytoczymy pewne ustępy:

Pitagoras stoi tam, naturalnie, na piérwszém miejscu: „Filozof ten, powiada Dutens, wierzył że ziemia jest ruchomą i nie zajmuje środkowego punktu świata, oraz że się obraca w koło naokoło ognia, przez który rozumiał słońce, i tym sposobem tworzy dnie i noce. Mówią, że Pitagoras nauczył się tego poglądu od Egipcyan, którzy przyrównywali słońce do szczypawki, dlatego że ten owad spędza pół roku pod ziemią a drugie sześć miesięcy na jéj powierzchni; albo téż dlatego że szczypawka tworzy kulkę ze swoich odchodów i położywszy się potém na grzbiecie, obraca ją w nóżkach.“

---

(1) *Récherches sur l'origine des découvertes attribuées aux modernes* przez Dutens'a. 1766.

Autor tego dzieła odsyła tu czytelnika do pewnego miejsca w *Życiu Numy* Plutarcha, gdzie powiedziano:

„Pitagorejczycy nie twierdzą, jakoby ziemia była nieruchomą i umieszczoną we środku świata, lecz mniemają, że jest zawieszona i po kole obraca się dokoła ognia (*τὸ πῦρ*)."

W téjże saméj książce czytamy:

„Niektórzy, między innymi Diogenes Laërtius, przypisują to zdanie uczniowi Pitagorasa Filolausowi, ale zdaje się, że on tylko piérwszy je ogłosił, jak o tém i Euzebiusz wspomina. Plutarch zdaje się napomykać, że inny pitagorejczyk, Tymeusz z Lokrydy, był tego samego zdania, i gdy utrzymywał że planety są ożywione, że są miarami czasu, chciał przez to tylko powiedzieć, że słońce, księżyc i inne planety służą do wymierzania czasu przez swoje obroty, i że nie można utrzymywać, jakoby ziemia była nieruchomą i stale umieszczoną w jednym punkcie, lecz że się porusza po kole, jak to późniéj nauczał Aristarch z Samos i Seleukus. Teofrast, zacytowany przez Plutarcha, napisał w historyi astronomii, która do nas nie doszła, że Platon, który zawsze nauczał iż słońce obraca się koło ziemi, wyrzekł się tego błędu w późniejszym wieku i żałował że nie umieścił słońca w środku świata, jako w miejscu najodpowiedniejszém dla téj gwiazdy, lecz umieścił tam, wbrew naturze, ziemię (1); nic dziwnego, że Plato wrócił do tego wyobrażenia, którém był wcześnie napojony w szkołach dwóch sławnych pitagorejczyków: Architasa z Tarentu i Tymeusza z Lokrydy."

Oddawna, jak widzimy, zajmowano się tém, żeby w różnych warstwach starożytności odkryć piérwociny zdania o ruchu ziemi. Przytoczyliśmy tu kolejno, zaczynając od własnych Kopernika wskazówek, postępowe w téj kwestyi zdania Nicetasa z Syrakuzy, Heraklida z Pontu, Ekfanta, Marcyana Capelli, Ptolemeusza, Aristotelesa, Archimedesa, Seneki, Aristarcha z Samos, Seleuka, Architasa z Tarentu, Tymeusza z Lokrydy i większéj części pitagorejczyków. O ruchu ziemi wspominają jeszcze Sto-

(1) Plutarch, *Życie Numy*.

beusz (1), Diogenes Laërcyusz (2), Euzebiusz (3), jako o zdaniu Filolausa. Klemens z Aleksandryi (4), podobnie jak Plutarch, przypisuje je pitagorejczykom w ogólności. Teon ze Smirny powiada, że według historyi astrologii Eudema, Anaksimander piérwszy wyrzekł, iż ziemia wisi w przestrzeni i obraca się koło środka świata. Sextus Empiricus kładzie to na karb Aristarcha. Humboldt mniema (5), że Aristarch z Samos, a więcéj jeszcze Seleukus Babilończyk, piérwsi, w półtora wieku po Aleksandrze, *skombinowali* ruch wirowy ziemi z jéj obrotem naokoło słońca, jako środka całego systemu planetarnego.

Bardzo ciekawą jest rzeczą, iż starożytni myśleli już nawet o wirowym ruchu planet, który dopiéro w XVII wieku został odkryty za pomocą lunet astronomicznych i najstaranniejszych spostrzeżeń. Euzebiusz przytacza, że według platonika Attyka, Platon uczył iż „oprócz tego ruchu wspólnego, który wszystkie gwiazdy, zarówno stałe jak błąkające się, odbywają po swoich orbitach, mają one i inny ruch, zgodny z ich kształtem kulistym, w skutek czego każda z nich obraca się koło swego własnego środka, nie przestając poruszać się po orbicie (6).

Plotyn stwierdza to, mówiąc: „Prócz wielkich obrotów gwiazd, Platon sądził, że odbywają one także inne szczególne obroty koło własnych swoich środków (7)".

Czy myśli te pochodzą od Platona, czy od platoników, są one, bądź co bądź, dawniejszemi niż układ Kopernika.

Widzieliśmy, że sławny astronom cytuje Marcyana Capellę, mówiąc o układzie, wedle którego Venus i Merkury miały się obracać koło słońca. Capella byłto encyklopedysta z końca V-go wieku naszéj ery. Dzieło które nam zostawił, dziwna mięszanina wiérszy i prozy, dzieli się na dziewięć ksiąg, z których dwie piér-

---

(1) *Eclogae physicae*, ks. I.
(2) Ks. I, oddział 8.
(3) *Praeparatio evangelica.*
(4) *Stromata*, ks. V.
(5) *Kosmos*, tom II.
(6) *Praeparatio evangelica*, ks. XV, roz. 8.
(7) *Enneadae*, ks. II, roz. 2.

wsze noszą tytuł *de Nuptiis Philologiae et Mercuris.* Tę nazwę nadają też całemu dziełu. Księga ósma jest poświęcona astronomii i w niéj to znajdujemy ustęp wzmiankowany przez Kopernika w rozdziale pod napisem: *Quod Tellus non sit centrum omnibus planetis.* Oto przekład tego ustępu:

„Aczkolwiek Wenera i Merkury wschodzą i zachodzą codziennie, to jednakże ich drogi nie otaczają ziemi; krążą one koło słońca po szerszych okręgach (*circa solem laxiore ambitu circulantur*)."

Powiadają, mówi Delambre, że Kopernik przez tych kilka wierszy został zachęcony do rozmyślania nad układem świata; jeżeli tak było, to Martianus oddał astronomii większą usługę niż najzręczniejsi spostrzegacze; możemy mu wybaczyć jego gadulstwo, błędy i niejasność (1).

Ten układ był też już wypowiedziany przez Witruwiusza, który go z pewnością nie wymyślił. Oto co pisał ten architekt z czasów Augusta:

„Niebo wiecznie obraca się koło ziemi, ale gwiazdy Merkury i Venus, w promieniach słońca, otaczają swemi orbitami samo nawet słońce, jako środek" (2).

Przez całe wieki średnie, od VI do XV stulecia, teorya ruchu ziemi pozostaje utajona, przygłuszona teoryą nieruchomości, która przybrała cechę klasycznéj i urzędowéj. Od czasu do czasu jednak wychodzi na jaw, zwykle dlatego żeby mogła być skrytykowaną, rzadko celem jéj bronienia. W początku wieku IV Laktancyusz nazywa poprostu „głupcami" tych wszystkich, którzy przypuszczają że ziemia może się obracać, że jest okrągłą, że istnieją antypody i że można ją obejść do koła nie spadłszy (3).

Beda Venerabilis podnosi znaczenie tych zarzutów w wieku VII (4). Wszyscy ojcowie kościoła są w zgodzie co do tego, żeby fizyczną teologią chrześciańską oprzeć na układzie Ptolemeusza i bronić go wszelkiemi siłami. Jednakże, jak powiedzieliśmy,

---

(1) *Histoire de l'astronomie ancienne*, t. I.
(2) *De Architectura*, ks. IX, roz. IV.
(3) *De falsa ignorantia.*
(4) *De ratione temporum.*

światło prawdy nie zagasło, i połyskiwało od czasu do czasu. W jednéj z zasadniczych ksiąg hebrajskiéj kabali, w księdze Sohar, napisanéj niezawodnie przed końcem wieku XIII, czytamy:

„Ziemia obraca się koło siebie w kształcie koła. Jedni stoją na górze, inni na dole. Wszystkie stworzenia zmieniają swój widok, zachowując ciągle jedno stanowisko. Niektóre okolice ziemi są oświetlone, inne pogrążone w ciemnościach (1)."

„Możnaby sądzić, powiada członek instytutu p. Franck, że ten ustęp napisał który z uczniów Kopernika, gdyby nie to, że nawet odmawiając mu wszelkiej autentyczności, musimy go koniecznie odnieść przynajmniéj do wieku XIII."

Nakoniec, na sto lat przed wydaniem dzieła Kopernika, w r. 1442, kardynał Mikołaj de Cusa czyli Cusanus (1401—64), w swojéj wielkiéj encyklopedyi teologicznéj i naukowéj, podniósł znowu myśl ruchu ziemi, niezniszczalność niebios i ogólnego w nieskończoności ruchu słońca oraz gwiazd.

„Dla nas widoczną jest rzeczą, że ziemia się porusza, jakkolwiek to zjawisko nie uderza naszych zmysłów bezpośrednio, nie możemy bowiem sądzić o ruchu inaczéj jak tylko przez porównanie z tém co jest nieruchomém; podobnie jak ten co siedzi na spokojnie płynącéj wzdłuż rzeki łódce, poznaje swój ruch tylko po tém, że się brzeg porusza. O ruchu naszéj ziemi tylko ruch słońca i gwiazd daje nam świadectwo.... Istnieje może wiele światów zamieszkiwanych. Ziemia jest mniejszą od słońca a większą od księżyca, jak tego dowodzą obserwacye zaćmień. Jest też większą od Merkurego.... (2)."

Tak więc, od najdawniejszéj starożytności aż do epoki Kopernika, umysły bystrzejsze ośmielały się wątpić o tém, ażali

---

(1) V. Franck, *La Kabbale.*, str. 102.

(2) *De docta ignorantia.* Czytaj też dzieło Flammarion'a *Les. mondes imaginaires et les mondes réels*, 10-te wydanie, str. 275. Kardynał Cusa nic mówi nic o biegu postępowym ziemi. Zresztą, co do tego znakomitego męża, jako i co do innych poprzedników Kopernika ciekawe uwagi mieszczą się u Idelera, Böckh'a, Humboldta. *(Tł.)*.

ziemia jest nieruchomą i usiłowały nadać jéj ruch pod rozmaitemi formami. Lecz wszystkie te usiłowania spełzły na niczém i sława utrwalenia nieśmiertelnéj teoryi przypadła Kopernikowi w udziale (1).

---

(1) Wszystkie zebrane przez Flammarion'a wzmianki starożytnych o ruchu ziemi tak się mają do układu Kopernika, jak np. idea Cicerona o głoskach do piérwszego druku Guttemberga, albo co najwyżéj jak normandzkie podróże na północ ku Grenlandyi, do odkrycia Ameryki przez Kolumba. Nikt lepiéj nie uczcił zasług Kopernika pod tym względem, nad wielkiego jego następcę Keplera, który jedno dzieło swoje zatytułował: *Epitome Astronomiae Copernicanae.* (*Tł.*)

ROZDZIAŁ VIII.

Co jest dziełem Kopernika w ustaleniu prawdziwego systemu świata.

Prace osobiste astronoma polskiego. — Obserwacye i badania. — Dowody ruchu ziemi. — Przekształcenie astronomii. — Należna wdzięczność potomności.

Nie zadawalniając się prostém przypuszczeniem ruchu ziemi jako dowolnéj hypotezy, co już przed nim wielu astronomów uczyniło, Kopernik chciał, i w tém jest właśnie jego chwała, dowieść go samemu sobie; jakoż, przeświadczył się o nim przez studya i napisał książkę aby go dowieść i innym. Prawdziwym prorokiem jakiéjkolwiek wiary, apostołem nauki, twórcą teoryi, jest ten, który pracą swoją wykazuje ową teoryą, zaszczepia wiarę, rozpowszechnia naukę. Niéma nic nowego pod słońcem, mówi stare przysłowie. Możnaby prędzéj powiedzieć: nic nie jest zupełnie nowém co się pomyślnie udaje. Noworodek jest zawsze niekształtny i niedołężny. Największe rzeczy powstają jako embryony i wzrastają niepostrzeżenie. Później zwracają już uwagę, ale jeszcze nie istnieją w rzeczywistości. Idee powstają z idei, nauki wspiérają się wzajemnie, postęp nie ustaje. Wielu ludzi przeczuwa jakąś prawdę, podziela jakąś opinią, dotyka nawet odkrycia nie wiedząc o niém. Nadchodzi dzień, w którym jakiś umysł syntetyczny poczuwa w swoim mózgu ideę prawie dojrzałą, rozmiłowywa się w niéj, pieści ją, rozważa; w miarę jego obserwacyj idea wzrasta a około niéj zbiéra się mnóstwo elementów które ją popierają. W takim człowieku idea

staje się nauką a uczony, na wzór świętych apostołów, zostaje ewangelistą, wygłasza prawdę, objaśnia ją swemi pracami i wszyscy uznają go za twórcę nowego systemu, chociaż wszyscy wiedzą doskonale, że nie stworzył idei i że wielu innych przed nim mogło przeczuwać jéj wielkość.

Ten który za pomocą swéj pracy przyswoił sobie ideę naukową, filozoficzną czy religijną, nietylko że nie może ani na chwilę myśléć o swéj osobistéj chwale, ogłaszając się twórcą téj idei i wymieniając specyalne swe prace (ostrożność ta byłaby zupełnie bezużyteczną); ale jeszcze przeciwnie stara się na jaw wydobyć swoich poprzedników, odkopać argumenta pogrzebane od wieków obojętnością ogółu. Takiém postępowaniem, twórca sam się uzacnia i utrwala swoje dzieło. Takie jest właśnie stanowisko Kopernika w historyi astronomii. Hypoteza ruchu ziemi postawioną była o wiele pierwéj, zanim on się urodził na téj planecie. Teorya ta miała w swoim czasie stronników. Ale on uczynił z niéj swoje własne dzieło. Badał ją z cierpliwością astronoma, ścisłością matematyka, szczerością mędrca, rozumem filozofa. Wyjaśnił ją w swém dziele i umarł, nie doczekawszy się ogólnego jéj przyjęcia. Zaledwie w sto lat po jego śmierci uznała ją astronomia i wpływem swym przekształciła. Jednakże Kopernik jest rzeczywiście twórcą prawdziwego systemu świata, i imię jego będzie szanowane na wieki wieków. Jak się zdaje, zaraz w piérwszych latach po powrocie do Polski ustalił on swoje pojęcia o systemie świata i napisał sławne dzieło o obrotach ciał niebieskich; pozostawił je jednak w manuskrypcie przez lat blizko trzydzieści. Pomimo iż udoskonalał je bezustannie, wymagając bardzo wiele od samego siebie; trudno byłoby zrozumiéć takie długie opóźnienie, gdybyśmy nie wiedzieli co go wstrzymywało, i na ile to trudności byłby się naraził przez ogłoszenie nowéj idei.

Almagest Ptolemeusza był ogólną kierownicą opinij, dobrowolnie przyjętych i przekazywanych z pokolenia w pokolenie, jako prawd oczywistych i niewątpliwych. Kopernik piérwszy ośmielił się zrzucić jarzmo i nie uznać téj powagi. Komplikacya ruchów, przyjęta przez szkoły, nie zadawalniała jego umysłu; ta dziwaczna budowa oburzała go; podług niego nie mogła ona być w zgodzie

z tak wspaniałym gmachem i nie mogła przedstawiać pojęcia doskonałości jakie się z nim wiąże.

Przejęty tą myślą i nie zważając na ustalone opinie, szukał prawdy z zapałem, niezależnie i rozumnie. Chcąc najprzód, według zwyczaju, znaléźć punkt wyjścia u starożytnych, zaczął od starannego odczytywania dzieł filozofów, ażeby się zapoznać z ich nauką i wiedzieć co oni téż myśleli o tym wielkim i odwiecznym przedmiocie rozmyślań; nie lękał się wielu ciemnych chmur, byle tylko jakikolwiek odkryć promień.

W owym wieku fałszywéj wiedzy i erudycyi bez światła, intelligencye skrępowane próżnemi subtelnościami nie umiały rozumować, umiały tylko wierzyć; najuczeńsi uchodzili za najzdolniejszych, a starożytni mieli już tylko komentatorów. Kopernik stał się ich uczniem; szukając idei a nie powagi zabrał się do nich z umysłem badawczym, nieznanym ówczesnéj szkole; chciał przyswoić sobie i udoskonalić to, coby w nich znalazł lepszego i prawdziwego. Z trochą imaginacyi i zdrowego sądu, mógłby był zapewne znaléźć, bez żadnéj pomocy, śmiałą myśl, która stała się jego chwałą; ale kiedy sam formalnie oświadcza, że było przeciwnie, dlaczegóż, powiemy tu z sędzią kompetentnym, mielibyśmy odrzucać jego własne świadectwo? (1).

O ile możemy wniknąć w myśl nieśmiertelnego astronoma, to bezwątpienia, pewność o ruchu ziemi przedstawiła się jego badawczemu umysłowi jako rezultat następujących uwag:

Widzimy, iż wszystkie ciała niebieskie obracają się naokoło ziemi w 24 godzinach. Dwa tylko przypuszczenia mogą fakt ten wytłumaczyć: albo ciała te obracają się ze wschodu na zachód, albo téż kula ziemska obraca się około swéj osi z zachodu na wschód. W obydwóch razach pozory jedne są i też same. Któryż z tych systemów jest prawdopodobniejszy? Zastanówmy się. W piérwszym wypadku, trzebaby przypuścić, że najbliższa od nas gwiazda, księżyc, która leży o 96,000 mil (2) ztąd, musiałaby przebiedz w 24 godzinach okrąg o 192,000 mil średnicy czyli 603,000 mil

(1) Bertrand, *Les fondateurs de l'astronomie*, str. 14.

(2) Flammarion podaje tu obliczenia w milach francuzkich (*lieues*). (*Tł*).

długości. Musiałaby więc biedz z szybkością 25,125 mil na godzinę, to jest więcéj niż 400 mil na minutę, 7 mil na sekundę... Ale to jeszcze nic.

Słońce, oddalone od ziemi o 37 milionów mil, musiałoby przebiegać, w tym samym przeciągu 24 godzin, okrąg 232 milionów mil naokoło ziemi. Musiałoby leciéć z szybkością 9,680,000 mil na godzinę, to jest, 161,300 mil na minutę, 2690 mil na sekundę! Planety: Mars, Jowisz, Saturn, bardziéj oddalone niż słońce, a które również biorą udział w ruchu dziennym, byłyby unoszone w przestworzu z szybkością jeszcze bardziéj niepojętą. Saturn, ostatnia planeta znana przez starożytnych, dziewięć i pół razy więcéj oddalona od nas aniżeli słońce, musiałaby obiegać okrąg 2 miliardów mil długości w 24 godzinach, czyli pędziłaby w przestworzach z szybkością więcéj niż 20,000 mil na każdą sekundę!!

A gwiazdy? W XVIII stuleciu nieszczęśliwy autor *Historyi Astronomii nowoczesnéj*, Jan Sylwian Bailly, pisał w tym przedmiocie: „Jeżeli ziemia jest ruchu pozbawioną a niebo obraca się około niéj w przeciągu 24 godzin, jakież to mnóstwo gwiazd zmuszone do ruchu! Zachowują one pomiędzy sobą ciągle też same odległości, a pomimo tego ruchu, codzień powtarzanego, nic się widocznie w ich układzie zewnętrznym nie zmieniło od czasu istnienia świata. Imaginacya trwoży się na myśl o szybkości ruchu, jakąby trzeba było im nadać. Odległość Saturna wynosi 218,431 promieni naszéj kuli. Gwiazdy muszą się znajdować po za sferą Saturna, to jest niewątpliwém; ale przypuszczając nawet, że nie są znacznie więcéj oddalone, sfera ich ma przynajmniéj promień równy 218,431 promieniom ziemi. Obliczając okrąg tego promienia, znajdziemy, że gwiazdy obracają się około ziemi z szybkością 23 tysięcy mil na sekundę, szybkością ogromną!“

Bailly był bardzo skromnym i umiarkowanym nie śmiejąc przypuszczać, aby gwiazdy były bardziéj odległemi od nas niż Saturn. Od jego epoki granice naszego systemu planetarnego rozszerzyły się, najprzód do Uranusa, 19 razy bardziéj oddalonego niż słońce, późniéj aż do Neptuna, 30 razy więcéj oddalonego. Obliczono odległość gwiazd najbliższych i pokazało się, że najwięcéj zbliżona do ziemi jest 226,400 razy daléj położona niż

słońce, co znaczy: o 8 trylionów 600 miliardów mil od ziemi. Ażeby mogła się obracać naokoło ziemi w 24 godzinach, gwiazda ta, *alfa* Centaura, musialaby przebiegać w tym przeciągu czasu okrąg wynoszący 54 tryliony mil długości; szybkość jéj musiałaby być 2,250 miliardów mil na godzinę, 37,500 milionów mil na minutę, 625 milionów mil na sekundę!!!

I to gwiazda najbliższa ziemi.

Syryusz, znajdujący się siedem razy daléj, musiałby dokonywać swego obiegu z szybkością 4,000 milionów mil na sekundę! Koza, położona o 170 trylionów mil od ziemi, musiałaby biedz w przestrzeni z nieustanną szybkością blizko 14 miliardów mil na sekundę!! etc. A wszystkie inne gwiazdy są nieporównanie bardziéj oddalone, umieszczone w przestrzeniach nie dających się wyobrazić. I tak do nieskończoności.

Oto są obie hypotezy: albo zmuszać to wszystko do obracania się codziennie około nas, albo téż przypuścić, że kula nasza obdarzona jest ruchem około swéj osi i uwolnić wszechświat od téj niepojętéj pracy.

Tak postawione zadanie samo się rozwiązuje. Tak téż zapewne rozwiązał je umysł Kopernika.

Rozumowanie nie miało wprawdzie wówczas tyle siły co obecnie. Nie znano wtedy odległości gwiazd (1). Przypuszczano, iż są umieszczone na jednéj sferze, w tychże samych odległościach, i niewiele poza Saturnem. Takie było mniemanie Kopernika i wszystkich astronomów jego czasu. Nie miano także dokładnego pojęcia o rozległości systemu planetarnego. Jednakże znano odległość księżyca i wiedziano już że słońce, planety i gwiazdy są o wiele więcéj oddalone. Wtedy równą było niedorzecznością jak dziś, zmuszać je do obrotu koło Ziemi, i każdy umysł niepodległy, chcący zgłębić tę kwestyą, czuł wyższość opinii o ruchu dziennym ziemi.

Najważniejszy zarzut, który wstrzymywał umysły, już przygotowane logiką poprzedniego rozumowania, był ten:

---

(1) Kepler przypuszczał tylko, że w skutek wirowego ruchu nieba, gwiazdy obracałyby się z szybkością 1700 mil na minutę.

Jeżeli ziemia obraca się we 24 godzin około siebie i my jesteśmy unoszeni tym ruchem, dlaczegóż nie czujemy tego? Jakim sposobem wszystko w koło nas zdaje się spokojném? Na tym głównym zarzucie opiérały się ostatecznie prawie wszystkie argumenta przeciw hypotezie o ruchu ziemi. Gdyby ziemia odbywała ruch około swéj osi, mówi Ptolemeusz (1), wszystkie ciała, które nie stanowią z nią całości, które nie są przytwierdzone do jéj powiérzchni, powinnyby miéć ruch przeciwny jéj ruchowi, w tym samym kierunku co gwiazdy: ciała rzucone z dołu do góry, podczas gdy ziemia obraca się i oddala, nie powinnyby w chwili upadku trafiać na punkt, z którego były wyrzucone. Jeden z poetów (2) robił w tym względzie uwagę, że „ptak nie śmiałby opuścić gniazda i wzbić się w powietrze z obawy utracenia swych dzieci.“ W atmosferze, pod którą powiérzchnia ziemi biegłaby z zachodu na wschód, unoszona ruchem dziennym, powinienby panować nieustający wiatr wschodnio-zachodni, etc. Odpowiedzią na ten zarzut jest: że wszystko co należy do kuli ziemskiéj jest z nią, jak z magnesem, związane przez atrakcyą nieulegającą zniszczeniu. Każda planeta utrzymuje wszystko co ją otacza niezmierną siłą przyciągającą, stanowiącą najważniejsze prawo natury, gdyż ono-to utrzymuje całą budowę świata i samo rządzi jego biegiem. Ale za czasów Kopernika można było tylko sformułować tę odpowiedź; nie można było dowieść jéj. Prawa ciężkości i atrakcyi zostały wykazane dopiéro w wieku Galileusza, Keplera i Newtona. Również dopiéro w XVII wieku badania astronomiczne odkryły w słońcu i planetach ruch obrotowy, podobny do ruchu ziemi, dodając nowe dowody, pośrednie, do dowodów bezpośrednich, jakie już miano o tym ruchu. Fakt ciążenia wszystkich ciał do kuli ziemskiéj, przyciągania jéj środka, istnienia antypodów czyli mieszkańców na przeciwnéj półkuli, przylegania atmosfery, był doskonale znanym i ocenianym jeszcze przed Kopernikiem. Zgadzano się także jednogłośnie na tożsamość pozorów w dwóch wypadkach: ruchu nieba albo ruchu ziemi. Nie trzeba

(1) *Almagest*, ks. 1. roz. VII.
(2) Buchanan, *La Sphère*, ks. I.

było wielkiego wysiłku rozumowania, ażeby przyjąć za prawdę, iż przyleganie przedmiotów do ziemi nie znosiłoby się przez jéj ruch. Ale nie wszyscy byli zdolni nawet do tego wysiłku.

Innym zarzutem, niemniéj kłopotliwym, był wpływ obrotowego ruchu ziemi, na przedmioty znajdujące się na jéj powiérzchni. „Jeżeli ziemia, powiedział był już Ptolemeusz, obraca się w 24 godzinach naokoło swéj osi, punkta na jéj powiérzchni powinnyby miéć szybkość niezmierną i ruch ten wyrodziłby siłę rzutu, zdolną do wyrwania z fundamentów najsilniejszych gmachów i wyrzucenia w powietrze ich szczątków. Ta siła rzutu, którą obecnie nazywamy siłą odśrodkową, zależy zarówno od szybkości bezwzględnéj punktów położonych na powiérzchni jak od szybkości całego obrotu dziennego. Szybkość punktów położonych na powiérzchni ziemi rzeczywiście jest bardzo wielką, skoro na równiku obiegają one 464 metrów na sekundę, a 305 pod szerokością południka paryzkiego, gdzie koło obrotu jest więcéj niż o $^1/_4$ mniejsze niż na równiku. Lecz szybkość obrotu około osi jest bardzo małą, ponieważ obrót w przeciągu 24 godzin jest połową obrotu jaki odbywa mała wskazówka zégaru; wszelkie obrachowania wykazują, że siła odśrodkowa wytworzona obrotem ziemi nie jest w stanie burzyć gmachów, zmniejsza tylko ciężar ciał umieszczonych na równiku (gdzie jest największą) w stosunku trzech gramów na kilogram. Siła odśrodkowa spowodowana, ruchem obrotowym ziemi, jest tylko 289-tą częścią siły przyciągania. Gdyby jednak ziemia obracała się siedemnaście razy prędzéj, to ponieważ siła odśrodkowa wzrasta w stosunku kwadratów z szybkości, a $17 \times 17 = 289$, siła ta byłaby zupełnie równą ciężkości, przedmioty przestałyby ciążyć i przeciwnicy Kopernika mieliby słuszność. W obliczeniach moich co do praw ruchu wirowego ciał niebieskich, znalazłem, że ta szybkość ruchu, którą wyżéj porównaliśmy do połowy szybkości ruchu małéj wskazówki zégaru, jest tak słabą na powiérzchni kuli, iż dopiéro w przedłużeniu promienia równika, sześć i pół razy, czyli o 10,000 mil po nad powiérzchnią, byłaby zdolną odrzucić znajdujące się tam przedmioty. W takiéj dopiéro wysokości atmosfera przestałaby przylegać do ziemi, jeżeliby mogła rozciągać się aż tak daleko. W téj także odległości, gdzie atrakcya ziemi i jéj siła odśrodkowa równoważą

się, mógłby krążyć satellita ziemi w takim samym przeciągu czasu w jakim odbywa się ruch obrotowy téj planety.

Kopernik pozostawił to naturze, aby sama siebie wytłumaczyła. Tymczasem, odpowiadał na ten zarzut dowodem, dosyć w modzie naówczas będącym, mówiąc, że ruch *sztuczny* i gwałtowny spowodowałby niewątpliwie straszne skutki, ale że ruch *naturalny* i łagodny nie może sprowadzić zniszczenia, ale przeciwnie przyczynia się do niezmiennéj harmonii wszechświata.

Raz już przyjąwszy obrót dzienny ziemi, jako hypotezę bardzo przypuszczalną, a wkrótce jako teoryą coraz lepiéj udowadnianą, nie trudno było daléj przypuścić, że ziemia odbywa téż ruch roczny koło słońca. Wielkiém atoli było zadaniem *poruszyć* ziemię. Od chwili w któréj ta ciężka massa, dla nas tak niesłychanie wielka, unosząca całą ludzkość i jéj dzieła, narody i dynastye, nie będzie już nieruchomą w środku świata jak niegdyś; od chwili w któréj zaczniemy ją uważać jako odosobnioną ze wszystkich stron i obracającą się około siebie, nie unoszoną żadnym wirem; od téj chwili nic nie przeszkadza umysłowi przypuścić, że zmienia miejsce w przestrzeni choć wcale nic jest podtrzymywaną i sama nic nie podtrzymuje. Widzieliśmy zresztą w jakim nieustannym kłopocie byli astronomowie z powodu hypotezy o nieruchomości ziemi, ile potrzebowali wymyślać kół, epicyklów, kół mimośrodkowych i deferentów, ażeby objaśnić sobie ruchy planetarne. Przypuściwszy, że te pięć planet obracają się około słońca (Merkury w ciągu trzech miesięcy, Wenus w siedem i pół, Mars we dwa lata, Jowisz w dwanaście a Saturn w trzydzieści lat) i że ono obraca się około ziemi w przeciągu roku, pociągając za sobą cały ten orszak, uwolniono system planetarny od wielu zawikłań, ułatwiono tablice i rachunek. Było to już zbliżenie się do rzeczywistości, proponowane przez kilku uczonych, nietylko w starożytności ale i w czasach odrodzenia. Wkrótce jednak poznano, że ta teorya była tylko połową drogi do prawdy. Cała natura głosi przewagę słońca nad ziemią. Jemu zawdzięczamy światło, ciepło, ruchy meteorologiczne, utrzymywanie życia na kuli ziemskiéj. I jakże mu odmówić piérwszego miejsca? Przez miłość dla ziemi? Ależ każda planeta mogłaby wymagać tego samego, a są i takie między niemi, których stanowisko jest od naszego korzystniejszém.

Czyliż istnieje choćby jedna przyczyna *fizyczna*, któraby pozwalała nam przypuszczać, iż słońce jest podwładném ziemi? Nie. Przeciwnie, wszystkie przyczyny jakie sobie można wyobrazić przemawiają na korzyść przewagi słońca nad całym systemem, bez żadnego wyjątku na korzyść ziemi. To też hypoteza, którą tu przedstawiliśmy, nie miała nigdy licznych zwolenników. Jedno albo drugie. Albo ziemia jest głównym światem, jedynym zamieszkałym, punktem środkowym dzieła boskiego; albo też jest tylko jedną z niezliczonych kolonij niebieskiego archipelagu. W piérwszym razie, wszystko jest umyślnie dla nas stworzoném (jakkolwiek śmiészném będzie to przekonanie); w drugim zaś we wszechświecie istnieje logika; prawa mechaniki racyonalnéj nim rządzą, i słońce, jako najważniejsza planeta systemu, bez porównania większa, cięższa, jako kierownik i świecznik, umieszczone jest w środku swéj rodziny, a ziemia, również jak inne planety, krąży w obiegu rocznym koło słońca stosunkowo nieruchomego.

Postępowy ruch ziemi zastępuje *komplikacyą* kół planetarnych, jak ruch obrotowy około osi usuwa ich ogrom i niesłychaną szybkość. Na jakiś czas przed Kopernikiem astronom Purbach, nie mogąc sobie poradzić ze spoczynkami i wstecznemi ruchami planet, w przypuszczeniu dróg (orbit) czysto idealnych, zmuszony był przywrócić stałe sklepienia niebios, ażeby wytłumaczyć regularne krążenie planet po drogach, z których nigdy nie zbaczają. Ale odkąd dokładniejsze obserwacye komet, przybywających z różnych stron świata, zniszczyły tę niekształtną budowę, trzeba już było koniecznie zgodzić się na to, że planety błądzą w przestworzu swobodnie; nie wiedziano tylko jaka siła mogła je zmuszać do ruchu po wielu kołach przypuszczalnych, około punktu urojonego; trzeba było chyba przyjąć, że ten punkt, bez rozciągłości i istnienia materyalnego porusza się. Kopernik nie czuł się dość odważnym do wypowiedzenia takiéj śmiészności; ale miał zato odwagę zburzyć te wszystkie rusztowania. Przyjęcie ruchu ziemi zniszczyło wszystkie urojone epicykle; spoczynki i ruchy wsteczne planet, tak kłopotliwe dla dawnych astronomów, zostały z największą łatwością wyjaśnione. Droga ziemi leży wewnątrz dróg trzech wielkich planet: Saturna, Jowisza i Marsa; objaśnienie jest jednakie dla wszystkich trzech.

Ta łatwość wyjaśnienia jest najpiérwszym i największym dowodem ruchu ziemi około słońca. Ludzie instynktem przeczuwają prostotę w naturze; spoczynki i wsteczne ruchy planet przedstawiały dziwaczne pozory; zasada która je zwróciła na drogę prostą i naturalną, musiała być prawdziwą. Odkrycia nowoczesne wielu dowodami poparły to prawdopodobieństwo. Spłaszczenie kuli, skracanie się wahadła, szybkość światła, zjawiska aberracyi gwiazd: wszystko to skutki podwójnego ruchu ziemi. Teorya przyciągania ostatecznie zmusiła do przyjęcia ruchu rocznego za prawdę. Skoro tylko siła ta jest przyczyną ruchu we wszechświecie, słońce, którego massa jest znacznie większą od wszystkich planet razem, musi być niewzruszoném i poruszać je wszystkie naokoło siebie, musi działać zarówno na ziemię, małą i lekką, jak na ciężkie massy ogromnych kul Jowisza i Saturna. Atrakcya nie może więc istnieć bez ruchu ziemi. Dowody téj siły piérwotnéj, która wszystko ożywia, są zarazem dowodami, że nasza ziemia nie może zostawać w spoczynku. Hypoteza ta, jeżeli ją można jeszcze tak nazywać, jest zasadą wszystkiego w astronomii, jest ogniwem łączącém wszystkie prawdy fizyczne; bez niéj nie byłoby istotnéj nauki, brakowałoby światła na każdym kroku. Wszelka wiedza ludzka w tym względzie zmusza do przyjęcia jéj, i, jak słusznie zauważył Lalande, kurs astronomii jest tylko jednym szeregiem dowodów ruchu ziemi (*Astronomie*, art. 1099).

W każdym razie, najśmielszym z proponowanych kiedykolwiek systemów jest niezawodnie system Kopernika. Trzeba mu było sprzeciwić się wszystkim ludziom którzy sądzą tylko oczami; potrzeba było wmówić w nich, że to co widzą nie istnieje; że napróżno od samego urodzenia, od dnia w którym światło zabłysło im w oku. widzieli jak słońce wznosi się wspaniale ze wschodu ku zachodowi i przebiega całe niebo; napróżno, gwiazdy swiécące w czasie jego nieobecności, ukazują się w ślad za nim i odbywają tęż samą drogę podczas nocy, napróżno słońce zdaje się codziennie, i w ciągu roku, oddalać od gwiazd, które się wyswabadzają kolejno z pod jego promieni: słońce, gwiazdy, wszystko jest nieruchome, a ruch istnieje tylko w téj ciężkiéj massie, którą my zamieszkujemy. Trzeba zapomnieć o ruchu jaki widzimy, a uwierzyć w ruch którego nie czujemy. I to jeden człowiek, ośmiela się proponować, coś

podobnego, ażeby jakiémś tam prawdopodobieństwem, przyjętém tylko przez szczupłą liczbę filozofów, zastąpić prawdopodobieństwo zmysłów, które ma za sobą cały ogół. To wszystko jeszcze nic: trzeba było zniweczyć system przyjęty i nauczany w całym świecie; zburzyć tron Ptolemeusza, którego czczono przez czternaście wieków. Bezwątpienia, trudności wytwarzają odwagę; śmiałe przedsięwzięcia mają zwykle stosunkowo powodzenie. Wdanéj chwili jakiś umysł buntowniczy daje hasło, i powstaje rewolucya. Kopernik dostrzegł prawdopodobieństwo systemu, odważył się wstrząsnąć jarzmo powagi, i uwolnił ludzkość od dawnego przesądu, który opóźniał wszelki postęp (1). Pojęcie o ruchu ziemi i nieruchomości słońca i gwiazd, tak za czasów Kopernika jako i Pitagorasa, tak w XVI wieku jako i na trzy wieki przed naszą erą, było przedmiotem rozmyślań dla pewnéj liczby uczonych. Przy porównawczych badaniach nad powstaniem astronomii nowoczesnéj (2), przyszliśmy do przekonania, że kardynał de Cusa, który ogłosił ruch ziemi i wielość światów w 1444, ustnie przekazał znajomość tego systemu Purbachowi, niemieckiemu matematykowi, a ten znów polecił ją piśmiennie swojemu uczniowi Regiomontanowi, cytując uczonego i śmiałego księcia kościoła. Piérwszy nauczyciel Kopernika Wojciech Brudzewski przejął od Regiomontana myśl o ruchu ziemi, jako hypotezę mniéj więcéj sporną, ale sam był nią o tyle przejętym, iż ją w obec swych uczni rozwijał. Tak więc, o ile się zdaje, Kopernik poznał ją jako ciekawe podanie.

Doszedłszy przez własne badanie do poznania prawdziwego systemu świata, potrafił uspokoić miłość własną swoich spółczesnych przez to że się oparł na kilku śladach starożytności, i nic nowego niby nic stworzył. Ale to ostrożne i delikatne umiarkowanie stało się, w oczach niektórych pisarzy, wyraźnym śladem drogi po któréj postępował Kopernik w swych poszukiwaniach i poniekąd przyznaniem się do wiadomości z innych zaczerpniętych źródeł. Ztąd powstały niesprawiedliwe napaści krytyków, którzy cytując pojedyńcze ustępy jego dzieła, rozrywając i szar-

(1) Bailly, *Histoire de l'astronomie moderne*, tom I str. 337.
(2) Flammarion *Les mondes imaginaires et les mondes réels.*

piąc na kawałki wielkie i nowe myśli, ażeby je nagiąć do odnalezionych fragmentów starożytnych, widzieli tylko w Koperniku umysł pracowity, mozolnie składający szczątki starego gmachu, choć powinni byli uznać w jego pracy dzieło geniuszu, który stworzył, urządził i wygłosił system przyznany przez samą naturę. Kopernik odziedziczył po starożytnych sztukę obserwowania i rozległy zbiór obserwacyj. Nie zmieniając i nie dodając nic do owéj sztuki obserwacyjnéj, pomnożył zapas postrzeżeń własnem pracami i wyciągał z nich ważne korzyści: obserwacye zrobił podstawą swoich poglądów, które tylko przez zgodność z faktami obserwowanemi mogły być ustalone. Niepewne a powszechnie znane wyobrażenie o ruchu ziemi zbudziło czynność jego geniuszu i dostrzegł przed sobą pole, na które nikt jeszcze nie wstępował. Na tém się ograniczają usługi jakie mu starożytność oddała. Ale w rozbiorze i wyjaśnieniu ruchu ziemi, w jego szczęśliwém zastosowaniu do zjawisk, we wnioskach jakie zeń wyprowadził, w tém pasmie rozumowań i faktów, z którego wypłynął szereg prawd nieznanych przed nim, w tym nowoczesnym gmachu nauki o planetach: słowem w budowie i przedstawieniu jego systemu, ustępy autorów starożytnych nie mogły mu być w niczém prawdziwie użytecznemi. Tak więc wszystko zapewnia Kopernikowi chwałę i tytuł piérwszego prawdziwego tłumacza ruchów niebieskich i piérwszego założyciela astronomii nowoczesnéj.

Zresztą, jak to już widzieliśmy, nie lęka się on wyznać, że dawni matematycy i filozofowie nie umieli nadać harmonijnego kształtu mechanizmowi wszechświata i że wszystkim jego częściom brakowało zgody i symetryi. „Można porównać, mówi on, dzieło ich, do kogoś, co pozbierawszy z różnych miejsc ręce, nogi, głowę i inne części ciała, niemające żadnego związku z sobą, połączył je w całość która jest raczéj szkaradnym potworem, aniżeli istotą ludzką.“ Pod taką postacią przedstawiała się Kopernikowi astronomia starożytna. „To téż, mówi daléj, tłumacząc ruch gwiazdowy, raz opuszczali dowolnie zasady niezbędne, to znów tworzyli prawidła samowolne, niemające żadnego związku z całością mechanizmu świata; coby się im nie było zdarzało, gdyby byli opierali swoje poszukiwania na silnéj i pewnéj podstawie. Gdyby ich hypotezy nie były oparte na mylnych faktach, wynikłe z nich

następstwa miałyby charakter prawdy. Rozbiérając tę potworność w mechanizmie gwiazdowym, i ten brak dokładności w poszukiwaniach matematyków, duch mój cierpiał nad tém, iż nie znaleziono prawdziwéj przyczyny ruchu gwiazd, który, według naszego zdania, był stworzonym przez najrozumniejszego i najdoskonalszego robotnika".

Nieśmiertelne dzieło *O obrotach ciał niebieskich*, rozpatrywane szczegółowo i całkowicie, potwierdza i niezbicie dowodzi téj prawdy, że Kopernik objął najprzód myślą wszystkie wiadomości astronomiczne od Hipparcha aż do jego czasów, wyrozumował je i porównał z faktami; że w długich a głębokich swych rozmyślaniach, poznał wady i błędy dawnéj nauki. Ogarnął potém ideę o ruchu ziemi, zgłębił wszystkie okoliczności, przebiegł prace i obserwacye dziewiętnastu wieków. Głęboka refleksya przy porównaniu zjawisk i ich stosunków, ukazała mu ruchy niebieskie jako wynik téj idei i odwrotnie czuł, że ta idea powstaje przy rozpatrywaniu tych ruchów.

Chcąc w następstwie głosić prawdy, które mogły uchodzić za paradoks i straszyć uprzedzone umysły, zawsze prawie buntujące się przeciw nowym ideom, nie chciał otwarcie powiedzieć, że się mylono przez tyle wieków. Ztąd to pochodzi owo staranie zamaskowania ważności i nowości jego odkrycia; ztądto wyprowadzanie na piérwszy plan wszystkich ustępów z autorów starożytnych, któreby choć trochę były podobne do nowego systemu, przykrojonego tym sposobem według mody starożytnéj.

Jan Śniadecki, profesor matematyki i astronomii w Krakowie, w skutek ogłoszonego konkursu przez Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Warszawie, wydał w 1802 r. *Rozprawę* o *Mikołaju Koperniku*, w któréj znakomicie przedstawił osobisty udział sławnego astronoma w odnowieniu systemu świata:

„Jakąż pomocą do ustalenia tego systemu, były mu prace i wiadomości starożytnych? Które jego idee są prawdziwie oryginalne, a co zaczerpnął od swoich poprzedników? Ani historya astronomii, ani surowa krytyka nie odpowiedziałaby może na to pytanie w sposób tak stanowczy, jak to czyni sam Kopernik. Prawie każdy rozdział jego dzieła *O obrotach ciał niebieskich* przedstawia zarazem i treść historyczną i rozwinięcie wyobrażeń

które są jego przedmiotem. Kopernik, jako bezstronny sędzia swoich poprzedników, to objaśnia i rozbiéra ich idee, to znów zastępuje je swemi własnemi. Nigdzie nie splamił plagiatem prawa do własności genialnych swoich pomysłów, ani chwały swéj nie zaciemnił objawem próżności. Owładnięty miłością prawdy i nauki, wzgardził drobnemi rozkoszami miłości własnéj. Niedość że nie zachwalał swojéj nauki i nie przedstawiał jéj za odkrycie, lecz nadto starał się ukryć jéj nowość, ażeby tylko nie przestraszyć śmiałym systemem spółczesnych. Patrząc na to staranie, z jakiém Kopernik zebrał i przytoczył wszystkie wiadomości starożytnych, możnaby myśléć, że uwziął się na to, aby ogołocić swoje własne idee z wszelkiéj oryginalności. Wszelako bezstronny rozbiór jego dzieła, dostatecznie nas przekonywa, że cały ten system, uważany w całości i w swym rozwoju, nie jest wcale gmachem skléconym ze szczątków dawnéj nauki, ale utworem noszącym wyraźną cechę nowości.

Czegóż jednak dowodzą te nagromadzone świadectwa wyobrażeń starożytnych, wyobrażeń które Kopernik wiernie w swojém dziele przytacza. Czegóż dowodzą, jeżeli nie tego, że pomiędzy uczonymi Grecyi, mianowicie należącymi do szkoły Pitagorasa, byli filozofowie którzy posiadali już wyobrażenie albo raczéj podejrzywali roczne i dzienne ruchy naszéj kuli; ale że niéma ani jednego ustępu, któryby nam przedstawił to mniemanie poparo te jakimkolwiek dowodem, rozwinięte w następstwach, lub wyjaśnione zastosowaniem do zjawisk? Idea ta nie była nieznaną Ptolemeuszowi, jak również jego komentatorem arabskim i europejskim gdyż piérwszy w swoim *Almageście*, drudzy w swoich komentarzach, stawiając za podstawę nauki nieruchomość ziemi, usiłują odeprzéć opinią przeciwną i wystawić ją jako niemożliwą. Gdyby w pismach autorów starożytnych był istniał najmniejszy ślad dowodzenia téj hypotezy, Ptolemeusz i jego następcy byliby nie omieszkali rostrząsnąć to dowodzenie, kiedy tymczasem, przeciwnie, zbijając hypotezę, autorowie ci opierają się tylko na niepewnych zasadach metafizyki, po większéj części błędnych, i Kopernik jasno to wykazuje w siódmym i ósmym rozdziale piérwszéj księgi swego dzieła."

Wielki filozof niemiecki Herder oddaje także sprawiedliwość pracy Kopernika, w któréj uwielbia nietylko ważność naukową, ale nadewszystko wyniki filozoficzne, odnoszące się do naszego prawdziwego pojęcia o Naturze. Ustalając prawdziwy system świata, Kopernik zrobił więcéj dla filozofii aniżeli dyalektyka wszystkich szkół Grecyi.

„Od nieba, mówi Herder, powinna się rozpoczynać nasza filozofia historyi rodu ludzkiego, jeżeli ma zasługiwać na to miano. Ziemia, którą zamieszkujemy, sama przez się jest niczém; ale dopiéro z sił niebieskich, rozciągających się na cały nasz świat, czerpie swoje własności, kształt, zdolności stwarzania i utrzymywania istot żyjących. Nie powinniśmy jéj uważać za odosobnioną, ale przeciwnie jako umieszczoną pośród światów. Niewidzialne, odwieczne ogniwa łączą ją ze słońcem, zkąd otrzymuje światło, ciepło, życie i płodność. Bez słońca nie możemy wyobrazić sobie naszego systemu planetarnego, tak samo jak nie można wyobrazić sobie koła bez punktu środkowego. Ono to, jego dobroczynna siła atrakcyjna, którą Przedwieczny obdarzył je tak jak wszystkie ciała, ukazuje nam w swojém państwie planety posłuszne prawom cudownéj prostoty, obracające się szybko i bez przerwy około swych osi i około ogólnego punktu, po drogach odpowiednich wielkości i gęstości, również jak satellity w skutek tych samych praw krążące około niektórych z nich i od nich zależne. Nic nie przedstawia tak szczytnego widoku, jak obraz téj wielkiéj budowy świata; i może nigdy rozum ludzki nie wzbił się tak wysoko i tak szczęśliwie, jak wtedy gdy Kopernik, Kepler, Newton, Huyghens i Kant odkryli i ustalili prawa proste, wieczne i doskonałe, tworzenia się i ruchów planet" (1).

Delambre w takich wyrazach ocenia udział Kopernika w założeniu astronomii nowoczesnéj, streszczając, z punktu widzenia czysto klasycznego, rozmaite uwagi poprzednie:

„Grecy byli wielkimi metafizykami i gadułami; niezmiernie lubili rozprawiać, argumentować. Sekty ich były z sobą w niezgodzie co do wszystkich punktów. Jeżeli któraś szkoła

---

(1) *Filozofia historyi*, 1784, roz. I

zaczęła wyznawać jaką naukę, szkoła sąsiednia przerzucała się natychmiast na stronę przeciwnych opinij. Tales twierdził, że woda była pierwiastkiem wszystkiego; Anaksimenes utrzymywał, że powietrze było tym pierwiastkiem. Najdawniejsi z filozofów mówili zapewne, że ziemia jest nieruchomą i środkowym punktem świata; że słońce swemi obrotami daje nam dzień, noc i pory roku. Wytłumaczyli tylko zgruba mechanizm, za pomocą którego obserwowane zjawiska mogły się odbywać. Niektórzy Pitagorejczycy, chcąc się odznaczyć, umieścili słońce jako punkt środkowy i puścili ziemię po ekliptyce; widzieliśmy już ich powody. Utrzymywali, że słońce jest najszlachetniejszém ze wszystkich ciał niebieskich. Można im było odpowiedzieć, że człowiek jest istotą najważniejszą, że wszystko dla niego stworzone, że wypada zapewnić nieruchomość jego siedziby i że gwiazdy powinny się obracać koło niego, aby go ogrzéwać i oświetlać. Powody te, nie będąc wcale w gruncie lepszemi, miały przynajmniéj jakiś pozór prawdopodobieństwa. Ale jaki powód mogli miéć Grecy do odrzucenia świadectwa zmysłów i do przypuszczenia, że słońce jest nieruchomém. Czyliż zaobserwowali choćby jedno zjawisko, któreby się nie dało zgodzić z hypotezą nieruchomości ziemi? Kiedy astronomowie dostrzegli spoczynki i ruchy wsteczne planet, Apoloniusz dostarczył im twierdzeń, niezbędnych do wytłumaczenia i obrachowania tych szczególnych wzorów. Ruch słońca po ekliptyce tłumaczył bardzo dobrze kolejne następowanie po sobie i powrót tych samych pór roku. Obrót nieba w ciągu 24 godzin, także bardzo naturalnie wyjaśnia dzień i noc. Czyliż sami Pitagorejczycy nie mówili, że zjawiska te zarówno się tłumaczą jeśli ziemię uważamy za punkt środkowy, lub jeśli każemy jéj obracać się po ekliptyce? Jakimżeby sposobem Seleukus mógł wykazać to, co Aristoteles tylko przypuszczał? Pomimo niezmiernego postępu astronomii, czyliż nowożytni uczeni byliby mogli znaléźć bezpośredni dowód ruchu dziennego ziemi, przed podróżą Richera do Kajenny? Przed koniecznością skrócenia wahadła w któréj ten podróżnik się znalazł? Czy mogliby wpaść na pozytywny i bezpośredni dowód rocznego ruchu ziemi, zanim Roemer wyrachował szybkość światła i zanim Bradley dostrzegł i obrachował zjawiska aberracyi? Przed temi odkryciami, jakotéż

przed odkryciem ciążenia powszechnego, czyliż najzaciętsi zwolennicy Kopernika nie byli zmuszeni poprzestawać na prostych prawdopodobieństwach? Nie ograniczaliż się ciągle na wysławianiu prostoty systemu Kopernika, który porównywali ze śmieszną komplikacyą systemu Ptolemeusza? Starożytni byliby w tym samym kłopocie co nowożytni, témbardziéj że mieli zbyt niewyraźne pojęcia o ruchu planet. Byliby mogli postawić tylko za dowód, prostotę nauki Pitagorasa. Ale czyliż i w tę prostotę wierzyli? Czy jest o niéj choćby najmniejsza wzmianka w pisarzach starożytnych? Jakże przypuścić, ażeby starożytni mogli uważać wszystkie drogi a nawet drogę ziemi za koła spółśrodkowe względem słońca, dla prostszego wyjaśnienia sobie spoczynków i ruchów wstecznych, skoro tak mało zwracali uwagi na pojęcie (o którém mówi tylko Ciceron i Witruwiusz), że słońce jest punktem środkowym ruchów Merkurego i Wenery, i skoro nie umieli rozciągnąć tego przypuszczenia do innych planet? Gdybym nakoniec przyznał, pomimo ogólnego milczenia wszystkich autorów i wbrew memu wewnętrznemu przekonaniu, że starożytni mieli już te wyobrażenia, to i tak pewną jest rzeczą, iż do nas żadne ślady tego nie doszły. Kopernik był zmuszony tworzyć je nanowo. System jego jest własnością jego; dla nas nie jest on ani systemem Filolausa ani Aristarcha, których pisma nas nie doszły, ale jest systemem Kopernika, który zasłużył aby imię jego było z nim złączone; wyjaśnił bowiem wszystkie jego części, wytłumaczył wszystkie zjawiska obserwowane i wynalazł przyczynę ruchów pewnych, obserwowanych od 1800 lat (które tłumaczono dotąd na zasadzie hypotetycznego istnienia ósméj sfery, odbywającéj obrót co 36,000 lat około biegunów ekliptyki i jednocześnie co 24 godzin około biegunów równika).

„Tak więc ruch ziemi został rzeczywiście przez Kopernika wprowadzonym do astronomii. On to wykazał, jakim sposobem obrót ziemi około słońca tłumaczy kolejne następowanie po sobie pór roku i cofanie się punktów równonocnych; on nam pokazał, z jaką prostotą ruchy niejednostajne po drogach spółśrodkowych względem słońca, dają początek zjawiskom ruchów wstecznych. On postawił astronomią na nowéj podstawie, i przez tę ważną zmianę utorował drogę wszystkim następnym poszukiwaczom. Za-

pał z jakim Kepler przyjął tę nową prawdę, dał nam prawdziwy obraz dróg planetarnych i prawa ich ruchów. Idea ruchu ziemi nic nie wytworzyła u starożytnych, bo nigdy nie była poważnie rozbiéraną przez ówczesnych astronomów; przyjęcie jéj i uznanie stanowi erę astronomii nowoczesnéj.

„Ale jeżeli Kopernik dostąpił téj chwały, że jest uważany za założyciela astronomii, to tytuł jéj prawodawcy dostał się bardziéj niespokojnemu i śmielszemu geniuszowi. Możnaby mniemać, że Kopernik, przestraszony, tém co już zrobił, nie miał odwagi dokończyć swego dzieła. Dla zażegnania burzy, która mu groziła, starał się jedynie zapewnić sobie uznanie astronomów, dowodząc im, że nic się dla nich nie zmieniło, że nie potrzebowali niczego zapominać ani uczyć się niczego, że wszystkie ich dotychczasowe metody istniały i nadal, a nawet stały się trochę łatwiejszemi.

„Rzućmy okiem na rysunek przedstawiający system Kopernika, ograniczając się zrazu na uwagach najogólniejszych; nic prostszego a zarazem więcéj naturalnego. Zobaczymy sześć dróg (orbit) kołowych, których punktem środkowym jest słońce. Ziemia, przebywając swoją drogę, wystawia kolejno na promienie słońca każdy równoleżnik swéj strefy gorącéj, z których każdy kolejno ma słońce w zenicie; to jest objaśnienie pór roku. Następstwo dni i nocy jeszcze łatwiéj zrozumiéć przez obrót około osi we 24 godzinach.

„To co mówimy o ziemi, odnosi się równie do pięciu planet, które były wówczas znane i do wszystkich innych, które mogą być w następstwie odkryte. Każda z tych planet ma takie samo jak i nasza kula prawo uważać się za nieruchomą w pośrodku świata i naznaczać słońcu drogę, którą sama około niego odbywa w krótszym lub dłuższym przeciągu czasu. Ruch, jaki każda z nich naznaczałaby słońcu, byłby różnym ale zawsze równie prostym; kiedy przeciwnie, gdyby ziemia była nieruchomą jako środkowy punkt świata i słońce obiegało rzeczywiście po ekliptyce, każda z planet zakréślałaby inną linią krzywą, mającą swoje węzły i punkta przecięcia; ruch jakiby udzielała słońcu, miałby tę samą komplikacyą; słowem, dawny system daje się tylko zastosować do ziemi i przedstawia niepojęte dziwactwa; system zaś

Kopernika jest powszechnym i stosuje się zarówno do wszystkich planet; wszystkie ruchy mają jednakie prawa.

„Takiém urządzeniem zniszczył Kopernik odrazu epicykle, które Ptolemeusz zmuszony był nadać planetom; spoczynki i ruchy wsteczne każdéj z nich, widziane z pięciu innych, stają się wnioskami matematycznemi różnych ich promieni i ruchów niejednostajnych. Wszystkie części tego systemu są z sobą połączone, wzajemne stosunki oznaczone, wszystkie odległości sprowadzone do jednéj skali; kiedy przeciwnie w dawnym systemie wszystko było niepewne i bez związku. Można było podług woli oddalać lub przybliżać każdą z planet, poddając się tylko temu prawu, dla nieprzewracania porządku odległości, aby umieszczać bliżéj wspólnego środka planetę, któréj obrót zodyakalny jest najdłuższy; poza tém wszystko było dowolne.

„Te korzyści systemu Kopernika były bardzo ważne. Starożytni nie mieli o nich najlżejszego pojęcia, albo, jeżeli je mieli, to rzecz dziwna, dlaczego żaden z nich nic o tém nie wspomniał. Jak nawet przypuścić, ażeby Pitagorejczycy zaniedbali je podnieść, skoro one tak mocnoby poparły ich metafizyczne dowody. Czyliż Archimedes, Hipparch, Ptolemeusz i inni geometrowie Grecyi nie byliby uznali tych matematycznych dowodów? Czegóż-bo brakowało, ażeby nowy system pokonał zadawnione przesądy, jeżeli nie przedstawienia go we wszystkich szczegółach i z wszelkiemi jego korzyściami? Otóż co było niepodobieństwem przed Ptolemeuszem; nie mogli tego uczynić, ani Aristarch, ani Filolaus, ani Seleukus, ponieważ nie mieli tablic ruchu planetarnego; co do tego, mamy obowiązek wdzięczności względem Kopernika.

„On zrobił ten ważny krok, bez którego wszelki dalszy postęp był niepodobnym; ale gdyby duch reformy był się ograniczył na tém, na co się odważył Kopernik, trzeba przyznać, że astronomia praktyczna byłaby bardzo mało zyskała na odmianie systemu. Ażeby pójść daléj, brakowało założycielowi astronomii nowoczesnéj znacznego szeregu dokładniejszych i pewniejszych obserwacyj, brakowało mu zamiłowania i zdolności do długich obliczań. Ale życie ludzkie jest tak krótkie, a siły tak ograniczone! Tycho-Brahe poczynił obserwacye, na których zbywało Kopernikowi. Duński astronom, umiérając, zostawił w posiadaniu

Keplera wszystko co było potrzebném do dopełnienia rozpoczętego przewrotu. Ale trzeba téż przyznać, że to dziedzictwo dostało się w ręce zdolne do wyciągnienia zeń korzyści (1).“

Astronom Delambre ocenia dzieło Kopernika bez entuzyazmu, z całą ścisłością analityka. Odnowiciel systemu świata dał nam podstawę rzeczywistości; nie mógł wszakże odkryć wszystkich szczegółów, które późniéj dopiéro miały tak szeroko rozwinąć naszą znajomość mechanizmu wszechświata.

Do cierpliwych obserwacyj Tycho-Brahego, do teoretycznych badań Keplera, dołączyły się dowcipne rozprawy Galileusza, obliczenia matematyczne Newtona, różne prace Cassini'ego, Roemera, Halley'a, Clairaut'a, Bradley'a, Lalande'a, Laplace'a, Bessl'a i stu innych astronmoów różnych narodowości. Ale astronom polski zostaje zawsze ojcem duchowym świetnéj nowoczesnych astronomów rodziny.

---

(1) Delambre, *Histoire de l'astronomie moderne, discours préliminaire.*

ROZDZIAŁ IX.

Śmierć Kopernika.

Grób jego.—Relikwie.—Pamięć o nim.

Ogłoszenie dzieła takiéj wartości i znaczenia jak praca Kopernika, mogło było miéć ważne następstwa i grozić spokojowi autora. Obalanie starych bogów nie uchodzi bezkarnie (1). Wszyscy ci, którzy z przekonania są przywiązani do wiary klasycznéj i nie uznają postępu ludzkości, jak również ci, którzy dla własnego interesu lękają się nowatorstwa i rewolucyi, gotowi są walczyć przeciwko usiłowaniom na drodze postępu i wolności; jedni otwarcie, drudzy skrycie. Na urzędowych katedrach musiano zrazu uważać pracę Kopernika za poetyczny romans; następnie

(1) Długo jeszcze następcy Kopernika stwierdzali tę prawdę własném doświadczeniem, zwłaszcza w stosunku do kościoła. W r. 1746 jezuita Boscovich wydał w Rzymie rozprawę, któréj przedmiotem było obliczenie drogi komety z trzech jéj postrzeżeń. Zagadnienia tego nie można rozwiązać, jeśli się nie przyjmie ruchu ziemi. Boscovich bał się wystąpić jako zwolennik Kopernika; powiada zatém w przedmowie: „Oddając najgłębszą cześć Pismu św. i dekretom św. inkwizycyi, utrzymuję iż ziemia jest nieruchomą.“ Załatwiwszy się tym sposobem z kościołem, dodaje: „Z powodu jednak większéj prostoty objaśnień będę rozumował tak, jakoby się ziemia poruszała: wiadomo, że zewnętrzne pozory są w obu razach jednakowe“. Tenże sam autor, w r. 1785, t. j. po zniesieniu jezuitów, czując się już swobodniejszym, odbił w Wenecyi drugie wydanie téj saméj rozprawy i do zacytowanego powyżéj ustępu dołączył przypisek; „Czytelnik powinien tu zwrócić uwagę na czas i miejsce piérwszego wydania.“ (*Tł.*).

gdy już bystrzejsze umysły zwróciły na nią uwagę, zabroniono czytania jej i połączono swoje usiłowania, ażeby tylko oprzeć się ustaleniu nowéj nauki, która miała je obalić. Lecz czcigodny założyciel nowoczesnéj astronomii nie miał już doczekać téj chwili.

Nowy system był upokarzającym, jak dowcipnie napisał Fontenellle. „Dlatego też, dodaje, sam Kopernik wątpił bardzo o powodzeniu swego twierdzenia i bardzo długo nie chciał go ogłaszać. Uległ nareszcie prośbom ludzi znakomitych; ale w dniu w którym mu przyniesiono piérwszy egzemplarz jego dzieła.... umarł! Nie chciał doznawać przeciwności, które przewidywida i... zręcznie się wykręcił."

Opuszczając ten świat, w chwili kiedy go wzruszył i zrzucił z odwiecznéj podstawy, Kopernik w oryginalny sposób uniknął kłopotów, jakie ten przewrot jego mógł sprowadzić. Umyślnie może odroczył aż do ostatniéj chwili, ogłoszenie swego dzieła. Nie zdaje się jednak, ażeby Kopernik obawiał się przeszkód lub przewidywał tamy, jakie zgromadzenia duchowne, stojące wówczas na czele oświaty, miały stawiać szerzeniu się prawdy. Przez całe stulecie w którém ukazała się teorya Kopernika, nie doznała ona żadnych przeszkód, i, można powiedzieć, przeszła niepostrzeżenie: pozostawała ciągle w stanie hypotezy i nie była nauczaną. Kilku tylko astronomów zwróciło nań uwagę, zaczęli ją rozbiérać i przyswajać sobie (1). Dopiéro na początku wieku następnego gdy Galileusz, pomimo iż wyznawał system Ptolemeusza, zaczął powoli przejmować się nową nauką i postanowił wyrzec się dawniejszych błędów na korzyść systematu Kopernika, który, jak twierdził, nie był przeciwny Pismu świętemu; dopiéro wtedy duchowne rady wmieszały się do nauki i sprzeciwiły się temu.

Piérwszy egzemplarz drukowany przyniesiono sławnemu siedmdziesięcioletniemu starcowi, kiedy już sparaliżowany na ciele i na umyśle przygotowywał się na śmierć. Zobaczył książkę, mógł jeszcze jéj dotknąć; ale umysł jego nie był już na ziemi.

---

(1) Porówn. przypisek (3) na str. 131.

W kilka dni później umarł 24 maja 1543 r. (1). Na dwa lata przedtém, główna część jego nauki rozeszła się pomiędzy publicznością za pomocą drukowanego listu jednego z najżarliwszych jego uczni, Joachima Retyka, do Jana Schonera profesora w Norymberdze. Jednakże ani powodzenie systemu Kopernika ani odnowiona teorya o centralném słońcu i podwójnym ruchu jaki odbywa ziemia, nie przyczyniły się do świetnych odkryć astronomicznych, które w pięćdziesiąt lat później nacechowały początek wieku XVII. Odkrycia które dopełniły i rozszerzyły system Kopernika spowodowane były przypadkowém wynalezieniem teleskopu (2). Ale zasady Kopernika, wzmocnione i rozszerzone rezultatami astronomii fizycznéj, jak np. postrzeżeniami satelitów Jowisza i odmian Wenery, utorowały astronomii teoretycznéj nowe drogi które miały ją doprowadzić do pewniejszego celu i wywołać poszukiwania zagadnień, których rozwiązanie wymagało udoskonalenia analitycznego. Tak jak Grzegorz Purbach i Regiomontanus wywarli szczęśliwy wpływ na Kopernika i jego uczniów, Retyka, Reinholda i Maestlina, tak również ci oddziałali na

---

(1) Czytamy w *Życiu Kopernika* przez Gassendi'ego: „*Eodem die et horis non multis priusquam animam efflaret*". Ale Schubert w swojéj *Astronomii*, cz. I, str. 115, i Robert Small w uczoném dziele pod tytułem *Account of the astron. discoveries of Kepler*, 1804, str. 92, wykazali, że Kopernik umarł w kilka *dni* a nie na kilka *godzin* po ogłoszeniu swego dzieła. Voigt dyrektor archiwów w Królewcu ogłosił list kanonika warmińskiego Jerzego Donner, pisany po śmierci Kopernika do księcia pruskiego w którym powiedziano: „czcigodny i szanowny doktór Mikołaj Kopernik wydał swoje dzieło na kilka dni przed zgonem, tak jak łabędź który śpiéwa przed śmiercią." Według ogólnych podań książka jego była rozpoczęta w roku 1507, a 1530 już tak była opracowaną, że autor w późniejszych czasach porobił już tylko niektóre poprawki. W roku 1536, kardynał Schonberg, listem pisanym z Rzymu naglił o wydanie dzieła; chciał aby mu je Teodor de Reden skopiował i przesłał. Sam Kopernik mówi w swéj dedykacyi papieżowi Pawłowi III, że zupełne wykończenie dzieła zajęło mu cztéry dziewięciolecia (*in quartum novennium*). Jeśli zważymy ile czasu potrzeba było na wydrukowanie 400 stronnic, to prawdopodobna, że dedykata nie była pisaną w roku śmierci jego, to jest 1543, i można wnosić, odtrąciwszy od téj daty trzydzieści sześć lat, że Kopernik rozpoczął swe dzieło przed rokiem 1507, *A. Humboldt.*

(2) Dość płytkie to zdanie autor powtarza za Humboldtem, *Kosmos*, Stuttg. 1847, t. II, str. 344. (*Tł.*).

prace Keplera, Galileusza i Newtona, chociaż ich przedzielał większy przeciąg czasu. Wiek XVII zatém łączy się intellektualnym węzłem z wiekiem XVI: i trudno byłoby wykazać, jak wiele zawdzięczają astronomii badania nad światem czynione w XVII wieku, nie bacząc już na wpływ, jaki na nie wywarł wiek poprzedni.

Jak powiedzieliśmy, sędziwy astronom doznał zaledwie tego szczęścia, że widział swoje dzieło wydrukowaném. Skoro tylko było ukończoném, Retyk posłał mu piérwszy egzemplarz. I bardzo w porę. Skutkiem późnego wieku, pracy i przeciwności (1), ciało sławnego matematyka zostało złamaném. Krwotok w połączeniu ze sparaliżowaniem prawéj połowy ciała rzuciły go na łoże i uczyniły już niezdolnym do żadnego umysłowego zajęcia. Pamięć słabła widocznie i wkrótce siły zupełnie go opuściły. Kiedy przyjaciele przynieśli mu drukowany egzemplarz jego dzieła, zbliżały się już ostatnie chwile. Filozof spojrzał zadowoloném okiem na książkę, dotknął się jéj osłabionemi rękami (2), ale wkrótce, jako pobożny, przypomniał sobie, że musi stanąć przed najwyższym Sędzią, opuścił książkę i zajął się już tylko staraniem o zbawienie swéj duszy.

Wydał ostatnie tchnienie, mając lat siedemdziesiąt, miesięcy trzy i dni pięć, opłakiwany przez mieszkańców gminy których obsypywał dobrodziejstwami, żałowany od przyjaciół, mało oceniony przez spólczesnych. Szczupła tylko liczba ludzi wyższych uznała w Koperniku odkrywcę harmonii światów (3). Ustawiczne

---

(1) Podług D. Szulca ostatnie chwile Kopernika były między innemi zakłócone przez biskupa warmińskiego Flachsbindera (Dantyszka), który się astronomowi naprzykrzał i śledził nawet domowe jego stosunki. (*Tł.*).

(2) Chwilę tę uwydatnił w obrazie olejnym p. Walery Eliasz, artysta krakowski; zaś p. Wacław Szymanowski napisał obraz dramatyczny *Ostatnie chwile Kopernika*, który był grany na scenie warszawskiéj. (*Tł.*).

(3) Riccioli w swojém *Almagestum novum* Cz. II str. 291 przytacza nazwiska szczupłéj liczby zwolenników Kopernika: Reinhold, Rothmann, Maestlin, Rheticus, Kepler, Galilei i in., obok mnóstwa przeciwników takich jak: Inchofer, Fromond, Tanner, Rocco, Spinelli, Pontius, Delphinus, Elephantusius i w. in., których nazwiska dawno poszły w zapomnienie i którzy, ryczałtowo wzięci, niezawodnie mniéj znaczą, niż np. jeden Galileusz lub Kepler. Ludzie ci w swoich pismach nazywali

wojny jakie Polska zmuszoną była prowadzić, nie zostawiły jéj czasu oddania Kopernikowi należnego mu hołdu. Europa zajęta walkami religijnemi, wywołanemi reformą Lutra, nie zwróciła uwagi na śmierć człowieka, którego geniusz był tak wielkim dla intelligencyi ludzkiéj bodźcem.

Ciało Kopernika złożono w kościele frauenburskim. Skromny kamień, z równie skromnym napisem, wskazywał przechodniom, że w tém miejscu spoczywał raczéj pokorny grzesznik, aniżeli uczony, który wsławił swoją ojczyznę i zaszczyt przyniósł nauce. Taki jest ten napis:

Non parem Paulo veniam requiro,
Gratiam Petri neque posco, sedquam
In crucis ligno dederis latroni
Sedulus oro

„Nie proszę o przebaczenie udzielone Pawłowi, nie spodziéwam się łaski danéj Piotrowi. Błagam tylko o pociechę, jakiéj udzieliłeś łotrowi zawieszonemu na krzyżu.“

Nagrobek ten nie ma w sobie nic astronomicznego. Maluje tylko pokorę pobożnego katolika, który dużo cierpiał i odrzuca od siebie wszelkie dumne wymagania. Zapełniwszy swe życie miłosiernemi uczynkami, oddawszy niesłychane usługi nauce, prosi tylko o łaskę przebaczenia grzesznikowi. Jest on zapewne odbiciem ostatnich wyrazów kanonika toruńskiego.

W trzydzieści sześć lat po śmierci Kopernika, Marcin Kromer, historyk polski, został powołanym (1) na miejsce biskupa warmińskiego. Nie chciał objąć w posiadanie kapituły, nie oddawszy uroczystego hołdu pamięci sławnego astronoma. Dawny kamień kazał zastąpić marmurem, na którym wyryto:

D. O. M.

R. D. Nicolao Copernico

Torinensi, artium

---

doktrynę Kopernika obłędem *contra naturam, contra sensum, contra astronomiam e mathematicam et physicas rationes, contra religionem, opinia stulta, insulsa et jam dudum ex scholis explosa.* (*Tł.*).

(1) W grudniu 1579 r.

Et medicinae
Doctori,
Canonico Warmiensi,
Praestanti astrologo
Et ejus disciplinae
Instauratori:
Martinus Cromerus
Episcopus Warmiensis
Honoris et ad posteritatem
Memoriae causa posuit
MDLXXXI. (1).

Kanonik - astronom spokojnie spał w grobie i nie był niepokojony ani chwałą pośmiertną, ani niesfornemi krzykami rewolucyonistów (2).

Galileusz, urodzony w 1564, zeszły ze świata w 1642 roku, piérwszy zaczął rozgłośnie objawiać prawdopodobieństwo teoryi Kopernika. Ale nawet w piérwszéj połowie XVII wieku nie oddano mu jeszcze spóźnionego hołdu, gdyż teorya jego była potępioną, natychmiast po ogłoszeniu jéj, przez zgromadzenia nauczających. W całym wieku który upłynął po śmiercı Kopernika, nie znajdujemy sumiennéj oceny jego życia i prac, ani w Polsce (3), ani w żadnym innym kraju.

---

(1) Tablica ta w piérwszéj połowie XVIII wieku gdzieś zaginęła. Obecnie w kościele frauenburskim znajduje się (od 1735) popiersie Kopernika, z napisem który go nazywa *astronomus celeberrimus, cujus nomen et gloria utrumque replevit orbem.* (*Tł.*)

(2) Prawie jednocześnie z Kromerem, (1589) Melchior Pyrnesius, lekarz toruński i obywatel, umieścił w toruńskim kościele św. Jana tablicę z napisem łacińskim, poświęconym pamięci Kopernika, urodzonego w Toruniu. Projektowane przez Fryderyka W. i Ignacego Krasickiego pomniki Kopernika we Frauenburgu nie przyszły do skutku. Książę Józef Aleks. Jabłonowski, około 1766, chciał wystawić pomnik Kopernika w Toruniu pod gołém niebem, ale gdy to, z powodu nieporozumień rady miejskiéj, nie przyszło do skutku, umieścił go we wspomnionym już kościele św. Jana. (*Tł.*).

(3) Flammarion nie wié o Starowolskim, który był piérwszym biografem Kopernika i wydał jego życiorys w 84 lata po zgonie astronoma. Por. przypisek (3)

W sto lat po jego śmierci, francuzki uczony Gassendi, pisząc biografie sławnych matematyków, uznał za swój obowiązek zebranie notat o życiu Kopernika. Ale wówczas sława Kopernika nie była jeszcze ustaloną, a odkryć jego nie oceniono należycie. Wyrok kongregacyi indeksu onieśmielał najzuchwalszych i Gassendi w swém dziele wyznaczył podrzędne miejsce wskrzesicielowi astronomii. Historyą jego życia wtrącił tylko jako dopełnienie do życia Tycho-Brahe, pośród biografij Purbacha i Regiomontana (1).

Na początku naszego stulecia, 12 sierpnia 1802 r., dwaj rodacy żarliwi wielbiciele geniuszu Kopernika udali się do Warmii, chcąc odszukać ostatnich śladów obserwatoryum sędziwego astronoma. Bylito: historyk Tadeusz Czacki i poeta Marcin Molski.

W domu Kopernika mieszkał pastor luterański. Nad kominkiem istniały jeszcze wiersze, napisane ręką kanonika. Otwór owalny, urządzony ponad drzwiami, aby kierować promienie słońca na punkt oznaczony w drugim pokoju, był dopiéro od lat piętnastu zatkany. Wieża sąsiednia, na któréj Kopernik przepędzał noce, zamienioną była na więzienie.

---

str. 19. Nie wié téż o Brzoskim, który jeszcze wcześniéj pisał o Koperniku i drukował list Gizego o nim. *(Tł).*

(1) Praca ta obejmuje 81 stronic *in quarto* z portretem Kopernika i takim napisem:

Nicolaus Copernicus, Tornoeus, Borussus, Mathemat nat anno 1473 ob. 1543.

Pod spodem są te dwa wiersze:

Non docet instabilis Copernicus aetheris orbes.
Sed terrae instabiles arguit ille vices.

Od urodzenia aż do śmierci Kopernika wszystkie ważniejsze wypadki jego życia są tam opowiedziane z drobiazgową dokładnością. Kopernik urodził się w Toruniu, był uczniem uniwersytetu krakowskiego, wyjechał do Włoch, przebył kurs matematyki w Rzymie, powrócił do ojczyzny. Mianowany kanonikiem warmińskim, opracował swoje nieśmiertelne dzieło *de Revolutionibus*. Powołany do reprezentowania kapituły, bronił jéj od napaści kawalerów teutońskich. Wczasie sejmu w Grudziążu starał się podnieść handel i przemysł za pomocą projektu przetopienia i poprawy monety. Miłosierny, wspaniałomyślny, wspierał ubogich pieniędzmi i radą. Nakoniec umarł, szanowany przez kilku przyjaciół, wyśmiany przez błaznów. Wszystkie te szczegóły, wraz z krótkim rozbiorem jego dzieła, znajdują się w Gassendim, jakotéż kilka poezyj Tychona i innych autorów.

„Z imieniem jego na ustach, mówią oni, zbliżaliśmy się do kościoła, gdzie spoczywają popioły Kopernika. Starcy i młodzież tutejsza przywykli od dzieciństwa wymawiać z czułością to imię, pozostawiając uwielbieniu uczonych wysokie utwory genialnego astronoma, przywoływali jego wspomnienie na widok tego co ich najwięcéj obchodziło, to jest źródła które nosi jego nazwisko.

„Weszliśmy do kościoła. Przy ołtarzu był kamień grobowy, objęty w części balustradą marmurową, która otacza wielki ołtarz. Niezgrabnie wyryte kule i litery ***Nicol...*** wskazywały miejsce gdzie spoczywają drogie szczątki wielkiego człowieka. Pozwolono nam obejrzéć grób; po zmyciu kamienia można było rozróżnić litery ***Nicol... Cop.....us.*** a w drugim wierszu: ***Obiit Ann M....*** reszta liter była zatartą. Podniesiono kamień i przeszukano otwór, gdyż kanonicy warmińscy nie mieli osobnych grobów do wieku XVIII. Byliśmy obecni téj pracy... znaleziono tylko kilka kości, nawpół zgniłych. Kapituła zatrzymała szóstą część pośmiertnych szczątków Kopernika a my zabraliśmy resztę, ze świadectwem formalném, opatrzoném podpisami piérwszych prałatów kapituły; przesłaliśmy jedną trzecią część tych relikwij do kościoła w Puławach, a dwie Towarzystwu.

„Nie zaniedbaliśmy niczego, ażeby odkryć jakiekolwiek pisma Kopernika.... Znaleźliśmy tylko podpisy jego w aktach kapituły. Mieszkańcy Frauenburga zapewniali nas, że przechowywano tu przez długi czas niektóre narzędzia, sporządzone przez samego Kopernika. Wiadomo, że Tycho szczycił się, iż posiada przyrząd parallaktyczny, wyrobiony z drzewa własną ręką tego człowieka. Dostał go był w podarunku od Hannowa, kanonika warmińskiego. Wszystkie te pamiątki zaginęły. Nawet ci, którzy nam mówili, iż widzieli jeszcze niektóre z przyrządów Kopernika, nie zgadzali się wcale w swoich opowiadaniach co do ich liczby, ani co do natury i kształtu. Rękopisma Kopernika prawdopodobnie musiały uledz temu samemu losowi (1).“

---

(1) To poszukiwanie ostatnich relikwij czcigodnego astronoma, przywodzi na pamięć dziwną okoliczność, któréj winniśmy znalezienie części rękopisów Galileuszá. Na wiosnę roku 1739, dwaj uczeni włoscy: Lami i Nelli, poszli na śnia-

Arago opowiada, że w roku 1807, cesarz Napoleon, przejeżdżając przez Toruń, zapragnął dowiedzieć się osobiście wszystkiego, co podanie o Mikołaju Koperniku przechowało. Dowiedział się, że dom sławnego astronoma zajęty był przez tkacza; kazał się tam zaprowadzić. Siedziba ta, mizernéj bardzo powiérzchowności, składała się z dolnego pomieszkania i dwóch pięter. Wszystko tam było zachowane w pierwotnym stanie. Portret wielkiego astronoma był zawieszony nad łóżkiem, którego firanki z czarnéj materyi zachowały się jeszcze z czasów życia Kopernika; stół jego, szafa, dwa krzesła: to było całe umeblowanie uczonego!

Cesarz zapytał tkacza, czyby mu nie sprzedał portretu wielkiego człowieka, który chciał przewieźć do muzeum Napoleona w Luwrze; ale rzemieślnik odmówił, gdyż uważał ten portret za święte relikwie, które mu szczęście przynosiły. Cesarz nie nalegał, szanując ten tkliwy zabobon (2).

Opuściwszy dom Kopernika, Napoleon udał się do kościoła świętego Jana, odwiédzić grób autora dzieła *O obrotach niebieskich*. Kazał go starannie naprawić i przenieść do wielkiego ołtarza, ażeby był widzialnym ze wszystkich stron kościoła. Prace te wykonane zostały kosztem Napoleona.

---

danie do traktyerni „Pod mostem“ we Florencyi; po drodze wstąpili do słynnego handlu wędlin i kupili kiełbasę bolońską, którą zawinięto im w papiér. Przybywszy do traktyerni, Nelli zauważył, że kiełbasa była owiniętą w list Galileusza; wytarł go więc serwetą o ile mógł i schował do kieszeni nie mówiąc ani słowa Lamiemu o swéj zdobyczy. Powróciwszy do miasta, udał się do handlu wędlin, gdzie właściciel powiedział mu, że kupuje często takie papiéry na funty od służącego, którego nie zna. Nelli wydostał wszystkie papiéry jakie były w posiadaniu handlarza i po kilku dniach czatowania na przyjście owego służącego, został za pewną summę posiadaczem wszystkiego, co jeszcze pozostało z cennych skarbów, które Viviani, uczeń i przyjaciel Galileusza, ukrył przez ostrożność, w wielkiéj walizie, ośmdziesiąt lat przedtém.

(1) W obserwatoryum paryzkiém jest portret Kopernika w dużym formacie, malowany w roku 1735, z oryginalnego portretu zachowanego w bibliotece toruńskiéj, pod którym umieszczony jest pierwotny napis skromnego nagrobka kanonika, przytoczony wyżéj. Wątpliwą jest rzeczą, czy ów dom (narożny przy ulicach św. Anny i Piekarskiéj) był kiedykolwiek domem Kopernika. Czytaj *Życie Kopernika* przez D. Szulca, str. 28—30. *(Tł.)*.

Staszyc, prezydent Towarzystwa przyjaciół nauk w Warszawie, powziął w roku 1815 myśl wystawienia pomnika Kopernikowi. W tym celu otworzył listę składek narodowych i jednocześnie powierzył jednemu z najzdolniejszych rzeźbiarzy europejskich, wykonanie posągu z marmuru, przeznaczonego do ozdobienia głównéj ulicy stolicy (1). Wezwaniu temu odpowiedział tak cały kraj, jak i sławny Thorwaldsen. Ofiary popłynęły ze wszystkich warstw społecznych Warszawy i ze wszystkich okolic dawnéj Polski. Staszyc odznaczył się swoją szczodrobliwością (2). Zgromadziły się fundusze. Thorwaldsen czuł, że jest powołanym do wynagrodzenia trzechwiekowéj niesprawiedliwości i utworzenia dzieła, któreby godnie wyrażało wdzięczność całego narodu. Posąg Kopernika jest jednym z najpiękniejszych utworów tego mistrza: astronom polski przedstawiony jest w postawie siedzącéj z kulą ziemską w ręku, patrzy w niebiosa (3).

Pomnik został wykończony w pracowni w Rzymie i starannie przewieziony do Warszawy. Staszyc już nie żył, kiedy utwór Thorwaldsena stanął na ziemi polskiéj. Julian Ursyn Niemcewicz, zajmujący po nim miejsce prezydenta Towarzystwa przyjaciół nauk, został zaproszony do przewodniczenia przy odkryciu pomnika. Dzień 5 maja 1830 roku był wybrany na tę narodową uroczystość. Dwa chóry wokalne, z towarzyszeniem wybornéj orkiestry, miały wykonać hymn na cześć wskrzesiciela astronomii. Towarzystwo przyjaciół nauk miało pójść w wielkiéj paradzie z pałacu do kościoła świętego Krzyża, wysłuchać mszy i modlitwą podziękować Najwyższemu. Po dopełnieniu téj religijnéj ceremonii, Towarzystwo miało się udać do pomnika. Niemcewicz przygotował mowę, po któréj utwór Thorwaldsena miał być przed

(1) Piérwotnie proponował w roku 1809, aby pomnik był wzniesiony w Toruniu, i Rada Stanu, która tam wówczas obradowała, udała w tym celu, dnia 11 maja tegoż roku [illegible] wyznaczył kilkaset rubli na odnowienie pomnika założonym by[illegible] którego d. 19 lutego ma się odbyć stosowna uroczystość, zakończ musiał [illegible] powiednim w sali ratuszowéj aktem. Niemiecki *Copernicus-Verein* w Toruniu [illegible] daje nową edycyą dzieła Kopernika w oryginale, zupełnie do piérwszego norymberskiego podobną (*fac simile*). Zamierza téż upiększyć arkady mostu na Wiśle pod Toruniem ozdobami przypominającemi wielkiego astronoma. (*Tł.*).

całą ludnością odkrytym. Taki był program téj uroczystości, która, z przyczyn od Towarzystwa niezależnych, odbyła się dopiéro dnia 11 maja.

Byłto dzień pochmurny. Na Krakowskiém-Przedmieściu tłumy ludu. Mężczyźni, kobiéty, starcy i dzieci, bogaci i ubodzy, wszyscy się cisnęli z równym zapałem, aby okazać swą radość i brać udział w obrzędzie, który był zarazem hołdem i zadośćuczynieniem, długiem wypłacanym geniuszowi i wyrazem wdzięczności rodaków. Wszystkie okna były otwarte i strojne w wieńce z kwiatów. Cała Warszawa, pomnożona jeszcze przez ludność okoliczną, była przytomną temu uroczystemu aktowi. Muzyka i śpiewy brzmiały w powietrzu, gdy orszak Towarzystwa wchodził do kościoła ś-go Krzyża. Kościół był przepełniony ludźmi; przed ołtarzem tylko nie było nikogo. Godzina upłynęła, nie zjawił się ani jeden ksiądz dla odprawienia nabożeństwa. Dopiéro wtedy dowiedziano się, że ciemne duchowieństwo nie chce się modlić za człowieka, który wydał dzieło potępione przez kongregacyą indeksu. Księża nie wiedzieli widocznie, że wyrok ten był późniéj zmieniony i odwołany. Zdumione tłumy musiały opuścić kościół! Ale zdawało się, że samo Niebo chciało wynagrodzić to zapomnienie najświętszego obowiązku. Zaledwie bowiem Niemcewicz skończył swą mowę i odkryto posąg Kopernika, zachmurzone niebo poczęło się wyjaśniać i piérwszy promień słońca padł właśnie na głowę polskiego astronoma, który pod dłutem Thorwaldsena odżył w swojéj ojczyznie. Tłum wydał okrzyk zapału i polały się łzy radości (1).

---

(1) Flammarion nie wspomina o kilku innych pomnikach znakomitego astronoma. Jednocześnie ze Staszycem, (1823) rektor uniwersytetu krakowskiego ksiądz Sebastyan Sierakowski wystawił popiersie Kopernika według rysunku Stachowicza w kościele św. Anny w Krakowie. Popiersie wykonał Arkusiński. W roku 1853 Toruń wystawił Kopernikowi pomnik, według planu berlińskiego rzeźbiarza F. Tiec-

(1) W obserwatoryum paryzk[illegible] jest po[illegible]arskiego, zamówił u rzeźbiarza malowany w roku 1735, z oryginalnego portretu zachowanego [illegible]komitymi Niemcaruńskiéj, pod którym umieszczony jest pierwotny napis skromnego nagr[illegible]stronoma nonika, przytoczony wyżéj. Wątpliwą jest rzeczą, czy ów dom (narożny p[illegible]um ulicach św. Anny i Piekarskiéj) był kiedykolwiek domem Kopernika. Czytaj *Życie Kopernika* przez D. Szulca, str. 28—30. *(Tł.)*.

Do dziś jeszcze każdy człowiek wielbiący geniusz Kopernika, w przejeździe przez Warszawę, zatrzymuje się przed dziełem Thorwaldsena i ogląda ten pomnik, przypominający tyle zasług i tyle niewdzięczności. Myśl mimowolnie się zwraca do wielkiego zastępu męczenników, którzy byli karani za to jedynie, że się wznieśli nad swoich współczesnych: Krzysztof Kolumb okuty w kajdany, Galileusz uwięziony, Kepler umiérający z głodu, Kopernik ośmiészony. W dziewiętnastym wieku księża świętokrzyzcy odmówili mu nabożeństwa! Przychodzi mi na pamięć, że obserwatoryum Kopernika Prusacy zamienili na więzienie, a rozproszone jego szczątki nie mają dotąd przytułku. Taki czyn duchowieństwa warszawskiego, dokonany śród XIX wieku, mówi Arago, musi bolesne budzić uczucie we wszystkich uczciwych sercach. Są ludzie którzy jakoby wzięli sobie za zadanie iść zawsze wstecz swego wieku i być stronnikami zabobonów, od których ludzkość tyle cierpiała.

---

daniach dzieła Kopernika czytaj na końcu książki *Dodatek*; o medalach na cześć jego wybitych *Spis rycin*.

Około urządzenia mającéj nastąpić w r. b. uroczystości najwięcéj położyło zasługi poznańskie towarzystwo przyjaciół nauk i ksiądz Polkowski. Uniwersytety padewski i boloński przyrzekły nadesłać deputacye. Uniwersytet rzymski sam od siebie urządza w dniu 19 lutego b. r. uroczystość i stawia marmurowy pomnik Kopernikowi. Towarzystwo poznańskie wydaje obszerny życiorys, album pamiątek po Koperniku i wybija na cześć jego medal. Życiorys astronoma wydał téż w Warszawie dr. fil. Kowalczyk (ob. przyp. na str. 71). Źródłową pracę tego rodzaju przygotował podobno dr. Artur Wołyński we Włoszech. Towarzystwo nauk ścisłych w Paryżu ma udzielić d. 19 lutego r. b. premium 1000 fr. imienia Kopernika za „krytyczną ocenę dzieł Hoëne Wrońskiego.“ Czasopismo *Przyroda i Przemysł* udziela tegoż dnia sto rubli nagrody za analizę chemiczną, wykazującą wpływ nieczystości miejskich na skład wody wiślanéj. Wszystkie pisma polskie przygotowują jubileuszowe artykuły i ryciny. Sztuka plastyczna także jest czynną. Tytus Maleszewski w Poznaniu wydał piękny portret astronoma, litografowany podług Ghirlandajo. Wiktor Brodzki w Rzymie wykonał z tegoż marmurowe popiersie i pomnik w postawie stojącéj. Matejko pracuje nad wielkim obrazem, którego przerys ma wejść do album poznańskiego. W Warszawie magistrat wyznaczył kilkaset rubli na odnowienie pomnika, przy odkryciu którego d. 19 lutego ma się odbyć stosowna uroczystość, zakończona odpowiednim w sali ratuszowéj aktem. Niemiecki *Copernicus-Verein* w Toruniu wydaje nową edycyą dzieła Kopernika w oryginale, zupełnie do piérwszego norymberskiego podobną (*fac simile*). Zamierza téż upiększyć arkady mostu na Wiśle pod Toruniem ozdobami przypominającemi wielkiego astronoma. (*Tł.*).

Przyśpieszajmy wszelkiemi siłami szerzenie się światła; to jedyny sposób umniejszenia liczby fanatyków, którzy według wyrażenia poety, są: „*Au char de la raison attelés par derrière.*“

Cztérechsetna rocznica urodzin nieśmiertelnego astronoma, którą uczeni polscy zamierzają obchodzić uroczyście w samym Toruniu, jednozgodny otrzyma poklask. Spodziéwajmy się tego przynajmniéj dla honoru ludzkości.

ROZDZIAŁ X.

Spadkobiercy i następcy Kopernika.

Tycho-Brahe. — Maestlin. — Galileusz. — Kepler. — Newton. — Ustawiczne stwierdzanie układu Kopernika i rozwój astronomii tegoczesnéj.

Czcigodny odnowiciel systemu świata, opuszczając ziemię w chwili kiedy jéj ruchu udowodnił, pozostawił po sobie świetne ale niełatwe do utrzymania dziedzictwo. Teorya ruchu ziemi, uważana za śmieszną od czasów Ptolemeusza, i teraz jeszcze przez powszechną opinią miała być uznana za błędną. Zaledwie kilka głębszych i swobodniejszych umysłów mogło ją poważnie rozebrać, pojąć i oświadczyć się za nią.

Sam Kopernik mówi, że pierwszymi stronnikami nowéj teoryi, jeszcze za jego życia, byli: kardynał kapuański Schonberg, biskup chełmiński Tydeman Gize, uczeń i towarzysz Kopernika Joachim Retyk, profesor Schoner z Norymbergi, matematyk Achiles Gassarus i doktór medycyny Vogelinus. Zdaje się, iż nikt więcéj z ludzi naówczas znanych nie zrozumiał wielkości i ważności odkrycia Kopernika, który umarł, nie wiedząc o tém że jego odkrycie będzie przyjętém, że zastąpi teoryą Ptolemeusza i że „*system Kopernika*" dotrwa aż do naszego XIX-go wieku, do owéj oddalonéj epoki, w któréj, jak przypuszczano ogólnie, nastąpi koniec świata; że ów system przejdzie do najodleglejszéj potomności, gdyż rzeczywiście imię Kopernika nigdy już zapomnianém nie będzie.

Ostatni synod powszechny czyli sławny sobór trydencki, na którym kościół ustanowił główne artykuły wiary, został otwartym we dwa lata po śmierci Kopernika i po ogłoszeniu jego dzieła. t. j. dnia 13 grudnia 1545 r.; kiedy go zamykano, kościół trwał ciągle przy dawnéj opinii o nieruchomości ziemi w środku wszechświata, i uważał ziemską ludzkość za ostateczny cel stworzenia powszechnego. Katolickie wyobrażenia niewielkim od téj pory uległy zmianom.

Tycho-Brahe, jeden z największych obserwatorów jacy kiedykolwiek istnieli, i który jest równie wielkim w swych spostrzeżeniach jak Kopernik w teoryi, urodził się w trzy lata po jego śmierci, dnia 13 grudnia 1546 roku, żył do roku 1601 (1). Otrzymał on od króla Fryderyka II wyspę Huen w cieśninie sundzkiéj pomiędzy Elsen i Kopenhagą, w tym celu ażeby na niéj urządził zakład czysto astronomiczny i kolonią astronomów. I w rzeczy saméj wybudował na niéj miasto oraz zamek-obserwatoryum Uranienburg (gród Uranii). Spostrzeżenia Tycho-Brahe i trzydziestu jego spółpracowników stały się podstawą, na któréj Kepler oparł prawa rządzące systemem świata. Tycho-Brahe na nieszczęście, dał się uwieść skrupułom religijnym i przyjął system Kopernika lecz... poprawiony. Podobnie jak Kopernik, uznał że planety krążą naokoło słońca, ale pozostał przy nieruchomości ziemi i twierdził, że słońce z całym swojm systemem obraca się około niéj. Kombinacya taka była mechanicznie niemożliwą, dlatego téż opóźnienie to w ustaleniu prawdziwego systemu niedługo trwało.

W pracach astronomicznych Tycho-Brahego widzimy, iż słońce uważał jako 140 razy większe od ziemi. Średnica księżyca tak się miała, podług niego, do średnicy ziemi, jak dwa do siedmiu; to znaczy, że księżyc miał być 12 razy mniejszy od naszéj planety. W téj drugiéj połowie XVI wieku sądzono także, iż Merkury był 19 razy mniejszy od ziemi,—Wenus 6 razy,—Mars 13

---

(1) Niemcy przywłaszczają sobie i tego astronoma duńskiego. Apelt, mówiąc o Koperniku, dodaje: *„Ebenso gehört Tycho-Brahe, durch seine Studien, der deutschen Astronomie an.“* (*Tł.*).

razy, Jowisz 14 razy większy, a Saturn 22 razy większy (Tycho, *Progymnasmata*, I str. 294). Jak widzimy, uczeni byli jeszcze bardzo dalecy od rzeczywistości. Tycho obrachował był także odległość Saturna od ziemi: miała wynosić 12,300 średnic ziemi; sfera zaś gwiazd stałych miała leżéć trochę daléj, w odległości 14,000 tych promieni. Jakaż przepaść go dzieliła od pojęcia prawdziwych wielkości astronomicznych! — Gwiazdy, jak przypuszczano, miały być odległe tylko o 21 milionów mil (lieues); toć to zaledwie odległość Marsa; najbliższa od nas gwiazda leży czterysta tysięcy razy daléj, o osiem miliardów mil!

System Kopernika, który Tycho-Brahe ocenił ale go jednak nie przyjął, zwrócił téż na siebie uwagę astronoma Maestlina z Wirtembergii, urodzonego około 1520 roku, zmarłego w 1590, którego największa chwała na tém polega, że był nauczycielem Keplera.

Michał Maestlin wykładał matematykę w Tybindze. Podzielał on dawniejsze błędy i wydał był nawet zwięzły kurs astronomii, w którym dowodził nieruchomości ziemi. Ale przy schyłku życia, zbadawszy dzieło Kopernika, stał się najzapaleńszym i najwytrwalszym jego stronnikiem. Głosił to jawnie w swoich wykładach, rozmowach i korrespondencyach. Najgoręt̨szém jego życzeniem było znaleźć ucznia, któryby mógł prowadzić daléj dzieło Kopernika. Dostąpił tego szczęścia i zjednał dla nowéj teoryi dwóch najznakomitszych w téj epoce ludzi, Keplera i Galileusza: piérwszego przez swoje wykłady, drugiego za pomocą długich z nim rozpraw.

Kepler, którego męczyły zawady i przeciwieństwa jakie co krok napotykał w nauce starego systemu astronomicznego, chwycił się skwapliwie wykładu Kopernika; nowa teorya zastanowiła go swoją prostotą, odpowiedziała jego uczuciu i otworzyła mu szerokie pole do nowych poszukiwań. Galileusz, ujęty gorącym zapałem, z jakim Maestlin bronił hypotezy Kopernika, zaczął rozbiérać jego naukę i przejął się teoryą, która mu sprowadziła tyle nieszczęść i sławy. Tak więc, dzięki usiłowaniom czcigodnego Maestlina, dwaj najwięksi geniusze Niemiec i Włoch dodali nowego blasku pracom astronoma polskiego.

Galileusz, urodzony 19 lutego 1564 r., we dwadzieścia jeden lat po śmierci Kopernika, był piérwszym astronomem, który jawnie się oświadczył za nowym systemem. Wziął na siebie odpowiedzialność za rozszerzanie go piśmienne; ustnie bowiem, jako profesor, wykładał system dawny. Jeszcze w bardzo młodym wieku, rozmiłowany w boskiéj nauce astronomii, czytał on dzieło Kopernika i gawędził z kilku myślicielami o prawdopodobieństwie nowego systemu. Kiedy już miał dwadzieścia pięć lat, i jako profesor astronomii w Pizie a następnie w Padwie, cieszył się zasłużoną sławą, usilnie zaczął nad tém pracować, pomimo swych powodzeń, ażeby się nowa teorya rozszerzała. List jego do Keplera, datowany 6 sierpnia 1597 r., jawnie wykazuje ustalone jego opinie. Odebrawszy keplerowskie dzieło *Prodromus*, w którém są zebrane najsilniejsze na korzyść Kopernika dowody, pisze do niego: „Tém chętniéj czytać będę twoją książkę, że oddawna już jestem zwolennikiem Kopernika. Znalazłem w jego układzie wyjaśnienie wielkiéj liczby zjawisk, które inaczéj musiałyby niewytłumaczonemi pozostać. Napisałem to wszystko, ale nie chcę ogłaszać; los Kopernika, przyznaję, zastrasza mnie: zasługiwał na nieśmiertelną chwałę, a zaliczono go do rzędu szaleńców. Byłbym odważniejszym, gdyby świat miał więcéj takich ludzi jak ty.“ Kepler, przejęty chęcią propagowania prawdy, odpisał mu: „Miéj ufność, Galileuszu; jestem przekonany, że niewielu się znajdzie matematyków, którzyby z nami nie trzymali. Jeżeli Włochy będą robiły przeszkody twemu wydawnictwu, to może Niemcy zostawią ci większą swobodę, a jeśli nie chcesz nic ogłosić, to przynajmniéj donieś mi szczegółowo w czém się zgadzasz z Kopernikiem.“

W latach 1610 i 1611, Galileusz, stwierdzając ciągłemi spostrzeżeniami teoryą Kopernika, stał się niejako jéj przedstawicielem. Za pomocą świeżo wynalezionych lunet odkrył i wykazał że księżyc jest ziemią taką jak nasza, pokrytą górami i dolinami. Stwierdził (1) istnienie plam na powiérzchni słońca i jego

(1) Piérwszym odkrywcą tychże był Jan Fabricius, w dziele którego z r. 1611, a więc wydaném na rok przed dziełem Galileusza, jest już mowa o plamach na słońcu. (*Tł.*).

ruch z zachodu na wschód. Ten ruch gwiazdy dziennéj stanowił wymowne świadectwo na korzyść ruchu postępowego planet i ziemi naokoło niéj i w tym samym kierunku. Skierowawszy lunetę na Jowisza, sławny astronom odkrył, że ta planeta posiada cztéry księżyce czyli satelity (1), towarzyszące mu w biegu, podobnie jak nasz księżyc towarzyszy ziemi: ten drobny system przedstawiał w miniaturze cały układ planetarny. Tym sposobem nagromadzały się jakby czarem świadectwa Kopernikowi przychylne. Najdotykalniejszém i najważniejszém świadectwem było to, że na szkle przedmiotowém lunety sprawdziła się przepowiednia, jaką Kopernik wygłosił siedmdziesiąt lat przedtém. „Jeżeli jest prawdą, mówili mu przeciwnicy, że słońce jest środkiem systemu planetarnego, że Merkury i Wenus obiegają dokoła niego po drogach bliżéj słońca leżących, to dwie te planety powinnyby przedstawiać zmiany (*phases*). Gdy Wenus znajduje się z téj strony słońca, to powinnaby tak jak księżyc zachodzący wieczorem ukazywać się w postaci sierpu; gdy zaś tworzy kąt prosty ze słońcem i ziemią, powinnaby się przedstawiać w postaci piérwszéj kwadry, i t. d. Tymczasem nikt tego i nigdy nie widział.“ „A jednakże tak jest, odpowiedział Kopernik, i zobaczą to ludzie kiedyś, jeżeli udoskonalą swój wzrok.“ Dlategoto, Galileusz, odkrywszy zmiany Wenery, woła w uniesieniu:

„O Koperniku! jakież byłoby twoje zadowolenie, gdybyś mógł znać te nowe doświadczenia, które tak pięknie stwierdzają twoje myśli!“

Aż do tego czasu nowa nauka nie była prześladowaną bezpośrednio. Skoro atoli przyoblekła się w ciało, skoro stała się siłą i sama poniekąd narzuciła się, chcąc zająć miejsce błędów nauczanych od wieków, oficyalni uczeni połączyli się za wspólném porozumieniem, ażeby przeszkodzić wprowadzeniu nowéj teoryi. Teologowie jednogłośnie oświadczyli, że była przeciwną Pismu świętemu. Kongregacya indeksu, ustanowiona celem bronienia wiary katolickiéj, otrzymała od papieża zlecenie wybadania téj kwestyi z punktu dogmatycznego. Dnia 5 marca 1616 roku władza

(1) Już w r. 1609 miał je obserwować Simon Marius, prawdopodobnie jednak nie wszystkie. (*Tł.*).

duchowna ogłosiła dekret świętéj kongregacyi, w którym powiedziano, że nowa teorya o ruchu ziemi jest przeciwną Pismu i że wszyscy popierający ją uważani będą za heretyków; oprócz tego zakazano jéj nauczania w całém chrześciaństwie, bądź z katedry, bądź w pismach, i czytania dzieła Kopernika, dopóki nie będzie poprawioném.

W cztéry lata późniéj, taż sama kongregacya wskazała zmiany, jakie miano zaprowadzić w tém dziele. Najważniejsze były: podstawienie wyrazu *hypoteza* wszędzie gdzie autor rozwija teoryą ruchu ziemi, i wykreślénie wyrazu *gwiazda* wszędzie, gdzie tenże jest zastosowany do ziemi.

Wiadomo powszechnie, iż Galileusz został skazany na wieczne więzienie w willi Arcetri pod Florencyą za przekroczenie wyraźnego zakazu władzy duchownéj (1), i że umarł w 1642 roku, stwierdziwszy niezbitemi dowodami rzeczywistość teoryi Kopernika.

Skutkiem prześladowań bywa powszechnie sława ofiar, pomnożenie ich chwały i rozgłosu: ztądto, Galileusz, w oczach większéj liczby ludzi, przedstawia prawdziwego założyciela tegoczesnéj astronomii: astronom polski został zaćmiony blaskiem sławy astronoma florenckiego. Ludzie wyobrażają sobie w ogóle, że to Galileusz jest twórcą systemu świata i zapominają o Koperniku; nauka wszakże oddaje mu sprawiedliwość, chrzcząc nieśmiertelny system jego imieniem. Galileusz jest nieporównanie popularniejszym i jesteśmy przekonani, iż znaczna liczba naszych czytelników podzielała ten błąd przed otwarciem niniejszéj książeczki. Poezya, muzyka, scena, wszystko się zjednoczyło aby opiewać chwałę tego, który cierpiał dla prawdy wypowiedzianéj na pół wieku przed nim, przez Kopernika. Kepler, który także, podobnie jak Galileusz, stwierdził nowemi odkryciami prawdziwość nowego systemu astronomicznego, znanym jest tylko od astronomów i uczonych; Newton również pozostał w sferach naukowych; Galileusz tylko, dzięki swym nieszczęściom, stał się dla ogółu założycielem teoryi ruchu ziemi.

---

(1) W 1632 wydał we Florencyi *Dialogo sopra i due massini sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano*, w których dobitnie przekonania swe wypowiedział. (*Tł.*).

Wyroki duchowieństwa, kilkakrotnie wydawane przeciw téj teoryi w ciągu wieku XVII, zostały nareszcie cofnięte przez papieża Benedykta XIV i dziś kościół katolicki przyjął już prawdziwy system świata. Zgromadzenia nauczające, aż do czasu Rewolucyi pośrednio lub bezpośrednio zależne od kościoła, sprzeciwiały się bardzo długo nauczaniu téj teoryi, i niéma jeszcze stu lat jak wykładają ją swobodnie. Sorbona w szczególnem znalazła się położeniu, dozwalając profesorom wykładać astronomią tegoczesną opartą na ruchu ziemi, jako na hypotezie *wygodnéj*, lecz *fałszywéj!...* Czyliż sam Descartes nie uległ szczególnéj fantazyi, mówiąc że w systemie Kopernika ziemia jest tak samo nieruchomą jak w systemie Ptolemeusza; że tylko prądy materyi kosmicznéj unoszą ją w swoim biegu i że w téj materyi jest nieruchomą tak jak łódź na rzece (1). Pater Boscovich w Rzymie wydrukował w r. 1746 rozprawę o kometach, ze sławną przedmową (2). Byłto z jego strony postępek prawdziwie jezuicki, tém więcéj że dokonane przez niego obrachowanie drogi komet byłoby niepodobném do zrobienia, gdyby się ziemia nie obracała. Pomimo wszystkich przeszkód i dziwacznych opóźnień, prawda musiała w końcu zwyciężyć. Od piérwszych dni astronomii tegoczesnéj, sławny Galileusz fizycznie wykazywał rzeczywistość pojęć Kopernika, Kepler dowodził ich matematycznie.

Kepler, urodzony w 1571 r. (3), zmarły w 1630, jednocze-

---

(1) Descartes pozwala sobie na ten żarcik w swoim *systemie prądów*. Napisał był obszerne dzieło syntetyczne o wszechświecie i książka ta miała być wydrukowaną w końcu r. 1633, kiedy rozeszła się wieść o skazaniu Galileusza, rozsiewana przez Gassendi'ego i Bouillauda już w cztéry miesięcy po wyrzeczeniu wyroku przez inkwizycyą rzymską; wieść ta przerwała wszystko i pozbawiła potomność tego obszernego dzieła, opracowanego z takiém staraniem i pilnością. Descartes odstąpił od zamiaru ogłoszenia swéj pracy, z obawy utracenia spokoju jakim się cieszył w swojém odosobnieniu, a także i dlatego, by nie okazać braku czci dla stolicy świętéj przez nowe dowodzenie ruchu planetarnego kuli ziemskiéj.

(2) Ob. przypisek na str. 128, gdzie szczegół ten piérwéj umieściliśmy. (*Tł*).

(3) Niedawno, d. 27 grudnia 1871, obchodzono uroczyście 300-letnią rocznicę urodzin tego wielkiego syna ziemi niemieckiéj. Z okazyi owego jubileuszu pomieściłem w *Tygodniku illustrowanym* (Nr. 223 i następne) dość obszerne studyum o nim i o jego stanowisku w astronomii. (*T.*).

śnie z Galileuszem stanął po stronie Kopernika i ogłosił w Niemczech swoje prace, uzasadniające głęboko i dokładnie, na niewzruszonych podstawach, teoryą ruchu ziemi koło słońca i względnéj nieruchomości słońca we środku dróg planetarnych. Ten znakomity człowiek, głęboki geniusz, ten umysł pełen odwagi, pomimo iż był zmuszony ciężko pracować na życie, silił się bezustannie nad rozwiązaniem wielkich zagadnień budowy świata, i nawet w nieszczęściu nie zapominał o tym wielkim celu swego życia. Jako uczeń Maestlina i Tycho-Brahego oddał się namiętnie geometrycznemu badaniu ruchu planetarnego. Za przedmiot swych badań wybrał sobie orbitę Marsa, a przekonany, jak wszyscy naówczas, że ciała niebieskie muszą się obracać po okręgach kół, strawił dziewięć lat pracy na tém, żeby nakréślić kołową orbitę Marsa (1); lecz nie mógł tego dokazać. Światy obracają się nie po kołach, ale po elipsach. Dopiéro po siedemnastu latach badania, Kepler odkrył te trzy nieśmiertelne prawa, z których dwa najważniejsze wspaniale dopełniły dzieła Kopernika: 1) planety krążą po elipsach, których jedném ogniskiem jest słońce; 2) kwadraty z czasów obrotów planet mają się do siebie jak sześciany ze średnich odległości (2).

---

(1) Retyk powiada, że Kopernik także głównie za pomocą Marsa, t. j. porównywając jego pozorne średnice i ogromne w jego odległości od ziemi zmiany, doszedł do najważniejszych wskazówek, świadczących na korzyść prawdziwego systemu. Ta planeta więc oddała niezmierne usługi naukowe mieszkańcom ziemi. Z innego wprawdzie punktu widzenia, Mars wywierał bardzo zgubny wpływ na ludzkość, gdyż wojna niszczy około 40 milionów ludzi w każdém przeciętnie stuleciu. Może nowoczesna planeta wynagrodzi krzywdy jakie nam wyrządził bóg wojny.

(2) Po wielu daremnych usiłowaniach, dnia 8 marca 1618 r. przyszła Keplerowi myśl porównania kwadratów czasu, w którym dokonywają się obroty planet z sześcianami średnich odległości; ale pomylił się w swoich obrachowaniach i myśl tę porzucił. Dnia 15 maja 1618 r. powrócił do niéj i rachunek zgodził się: było to *„trzecie prawo Keplera“*. To odkrycie i wszystkie inne które mają z nim związek przypadają właśnie na ową nieszczęsną epokę, kiedy wielki ten człowiek, już i tak od dzieciństwa wystawiony na najsroższe chłosty losu, pracował przez sześć lat nad tém, by uchronić swoją siedemdziesięcioletnią matkę, oskarżoną o otrucie i czary, od tortur i stosu. Podejrzenia były tém silniejsze, że własny syn téj kobiéty, Krzysztof Kepler, garncarz, posądzał ją o czary, i że była wychowaną u ciotki, która późniéj została spaloną na stosie w Weil jako czarownica.

Odkrycie to uwalniało nakoniec system Kopernika od kół i epicyklów, które go jeszcze zaciemniały a pozostały mu jako organiczne starego systemu dziedzictwo. „Budowa świata planetarnego ukazała się w swéj objektywnéj rzeczywistości, we wspaniałéj prostocie, mówi Humboldt, jako utwór cudownéj architektury.” Harmonia idealna w dziele Bożém, harmonia już naprzód odgadywana przez Keplera, została przez niego objawioną ludzkości (1).

My ludzie nie widzimy systemu planetarnego wprost ale tylko z boku, nie *en face* lecz tylko *en section;* pochodzi to ztąd, że punkt naszéj obserwacyi leży wewnątrz ogólnego układu; że wyobrażenie, jakie chcemy sobie utworzyć o systemie świata, odnosi się właśnie do jego planu ogólnego, nie zaś do przecięcia. Jest to tak samo, jak gdybyśmy chcieli czytać książkę lub zobaczyć kraj jaki na mappie, trzymając wzrok na jednéj płaszczyźnie z powiérzchnią papiéru. Możemy oceniać odległość przedmiotów tylko z ich wielkości; możemy tylko względnie rozróżniać położenia w jakich się znajdują, od tych w których nam się wydają umieszczone. Tymczasem zmiany pozornéj wielkości księżyca, słońca, są zamałe, ażeby można było mierzyć je bez pomocy teleskopu, a planet wielkość jest tak mała, że goły wzrok nie może jéj ocenić.

Cała ta trudność, po przyjęciu systemu Kopernika ustaje i zamienia się na proste zagadnienie geometryczne i rachunkowe, które zasadza się na tém, żeby według obserwowanych pozycyj planety, oznaczyć jéj rzeczywistą naokoło słońca orbitę, tudzież inne towarzyszące jéj obrotowi okoliczności. Tak postępował Kepler z oznaczeniem orbity Marsa i uznał ją za elipsę, któréj jedno z ognisk zajmuje słońce; próbował późniéj rozciągnąć to prawo do wszystkich planet i doszedł, że ono rzeczywiście stosuje się do wszystkich. Rezultat ten, wraz z innemi niemniéj ważnemi, które we wszystkich dziełach noszą nazwę *praw Keplera*, jest najpiękniejszym i najważniejszym całokształtem stosunków geometry-

(1) Główne jego dzieła, których tytuł niemniéj jak tytuł pracy Kopernika powinien być ogólnie znany, są *Astronomia nova de motibus stellae Martis*, Praga 1609 i *Harmonices mundi*, Linz 1619. (*Tł.*).

cznych, jaki kiedykolwiek był odkrytym za pomocą indukcyi, bez żadnego teoretycznego poglądu. Prawa te obejmują obroty wszystkich planet i dozwalają nam oznaczyć miejsce ich na orbitach w jakiéjkolwiek epoce, przeszłéj lub przyszłéj, nie zważając na ich wzajemne perturbacye, jeśli umiemy tylko rozwiązywać pewne zagadnienia, które są natury czysto-geometrycznéj.

Dopiéro jednak późno po Keplerze uznano rzeczywistą ważność praw przez niego odkrytych. Same przez się przedstawiały one wprawdzie piękny przykład harmonii, dokładności, z jaką są urządzone wszystkie części wielkiego dzieła stworzenia, lecz zarazem dziwaczne przeciwieństwo z całém rusztowaniem cyklów i epicyklów, które je poprzedziło. Ale na tém, jak się zdawało, ograniczała się cała z nich korzyść. Zarzucano nawet Keplerowi, i nie bez pewnéj słuszności, iż utrudnił obrachunek położeń planet, a to z tego powodu, że wiadomości z geometryi były wówczas niedostateczne do rozwiązywania zagadnień spowodowanych ścisłém zastosowaniem jego praw.

Poznanie satellitów Jowisza i zmian Wenery wywarło największy wpływ na ustalenie i rozpowszechnienie systemu Kopernika. *Światek Jowisza (mundus Jovialis)* przedstawiał pojęciu zupełny obraz wielkiego systemu planetarnego. Odkrycie satellitów Jowisza stanowi w historyi astronomii epokę na zawsze pamiętną. Zaćmienia satellitów, zanurzania się ich w cieniu Jowisza, doprowadziły do wymiaru szybkości światła (1675), a następnie do wyjaśnienia ellipsy aberracyjnéj gwiazd stałych (1727), przez którą uwydatnia się, na sklepieniu niebios, roczny obrót ziemi naokoło słońca. Odkrycia te, Roemera i Bradleya, słusznie zostały nazwane koroną systemu Kopernika, materyalnym dowodem postępowego ruchu ziemi.

Przewrót naukowy, dokonany przez Kopernika, miał to rzadkie szczęście, z wyjątkiem krótkiéj stagnacyi spowodowanéj zacofaną hypotezą Tycho-Brahego, iż postępował ciągle do swojego celu, to jest poznania prawdziwéj budowy świata (1). Lecz na-

(1) W rzędzie astronomów, którzy oddali podówczas niemałe usługi astronomii, trzeba też wymienić pracowitego Jana Heweliusza, Gdańszczanina, ur. 1611, zm. 1687. Liczne dzieła jego, zawiérające bogaty zbiór obserwacyj, były skarbnicą dla wielu astronomów, których sława daleko się rozeszła. (*Tł.*).

wet bogaty zapas dokładnych badań tego ostatniego posłużył także do odkrycia odwiecznych praw systemu planetarnego, które później okryły wiecznym blaskiem imię Keplera i które, wytłumaczone i teoretycznie wykazane jako konieczne następstwo przez Newtona, przeszły w jasną sferę myśli i ugruntowały racyonalną znajomość natury. Ktoś powiedział dowcipnie: „Kepler wydał *Kodeks*, Newton zaś napisał *Ducha praw*“.

Kopernik, Kepler, Galileusz odwoływali się do faktów. Odkrycia ich wykazały błędy filozofii Aristotelesa. Ale potrzeba jeszcze było wykazać, w czém i o ile się ona omyliła, wykazać niedostateczność jéj systemu i zastąpić ją nową, zrozumialszą. Zadanie to spełnił w tymże samym czasie Franciszek Bakon werulamski (1561—1626), który musi być kiedyś sprawiedliwie uznanym za reformatora filozofii, chociaż mało się przyczynił do powiększenia ogromu prawd fizycznych, a twierdzenia jego niezawsze wolne są od błędów; błędy te atoli należy przypisać raczéj ogólnéj jego wieku ciemnocie aniżeli ciasności jego własnych poglądów. Chciano zmniejszyć jego zasługę, dowodząc że metoda którą się posiłkował była rzeczą instynktu, że była już używaną w rozmaitych wypadkach, tak przez starożytnych jak i nowoczesnych. Ale zasługą filozofii Bakona nie jest wprowadzenie rozumowania indukcyjnego, jako sposobu nigdy nieużywanego; lecz co głównie zaleca go i charakteryzuje, to przenikliwość, przejęcie się i wiara z jaką podaje indukcyą za alfę i omegę nauki, za olbrzymi i jedyny łańcuch wiążący między sobą prawdy fizyczne.

Bakon dał nauce silnego bodźca. Zdawało się, jakoby zaczął uprawiać dziewiczą rolę i z jéj łona ukryte skarby dobywać. Uznano wtedy ogólnie ubóstwo i niedostateczność nauki pod względem *faktów*. Wszyscy wzięli się do poszukiwań i wkrótce otwarła się nowa era, pełna zapału i cudów, któréj nic równego nie znajdujemy w historyi rodu ludzkiego. Sama natura zdawała się pomagać ogólnemu popędowi. Nie dosyć że dostarczała zmysłom nowych a nadzwyczajnych sposobów badania, nie dosyć że mikroskop i teleskop otwierały przed człowiekiem nieskończoność we wszelkich kierunkach, natura, jakby dla zwrócenia uwagi na swe cuda i dla uświetnienia téj epoki, objawiła podówczas najgłośniejszy i najbardziéj tajemniczy fenomen astro-

nomiczny: ukazanie się i zupełne zagaśnienie gwiazdy stałéj, obserwowane dwa razy przez Galileusza.

Następcy Bakona i Galileusza przewrócili cały porządek naturalny, za pomocą faktów nowych i zadziwiających, do których przyłączyło się trochę tego zamiłowania do cudowności, które jest resztką z czasów magii i alchemii, ale które, dobrze skierowane, jest najsilniejszą i najużyteczniejszą podnietą do robienia doświadczeń. Boyle szczególniéj przejęty był zapałem, który go popychał od jednego doświadczenia do drugiego, nie dając mu chwili wytchnienia. Hooke, spółczesny i prawie spółzawodnik Newtona, zajął się także szeregiem spostrzeżeń, jeszcze rozleglejszych. Fakta mnożyły się coraz więcéj, jawiły się prawa i rozciągały się na ogół zjawisk. Odkrycia następowały po sobie tak szybko, tryumf filozofii indukcyjnéj był tak świetny, że jedna generacya i praca jednego człowieka oparła już system świata na niewzruszonéj podstawie.

Pośród swych niepewnych i dziwacznych rozmyślań nad przyczyną ruchów, których prawa tak dobrze i pracowicie wywiódł, Kepler przewidywał, że prawo bezwładności materyi stosuje się zarówno do wielkich mass niebieskich, jako i do tych które się znajdują na ziemi. Galileusz znów, przez swe dowodzenia i przez śmieszność jaką okrył dogmata Aristotelesa, obalił zawadę, którą te dogmata były wzniosły pomiędzy prawami ruchu niebieskiego i prawami ruchu na ziemi. Przez swoje badanie praw rządzących spadaniem ciał, biegiem pocisków, przyłożył się téż do zbudowania prawdziwego systemu dynamicznego, za pomocą którego można oznaczyć ruchy według sił, które są ich przyczyną i siły według ruchu jaki tworzą. Hooke zaszedł jeszcze daléj. Postawił tak jasno zasadę, że planety są utrzymywane w swych orbitach przez przyciąganie słońca, iż gdyby jego zdolność jako matematyka wyrównywała była mądrości filozofa, i gdyby prace jego były więcéj jednorodne, byłby niewątpliwie okrył prawa grawitacyi.

Lecz wszystko co w tym względzie istniało przed Newtonem, może być uważane tylko za próby, których celem było usunięcie piérwszych trudności czyli dopełnienie prac przygotowawczych, mających w przyszłości pomódz temu wielkiemu człowie-

kowi do rozwinięcia całéj swego geniuszu siły. Równie głęboki matematyk, jak zdolny fizyk, znalazł on nowe nieznane dotąd metody do badania skutków przyczyn, które swoją przenikliwością uchwycił. Powróciwszy, za pomocą długiego szeregu zwięzłych wniosków, do piérwszych pewników dynamiki, wywiódł z nich zupełne wyjaśnienie wszystkich wielkich zjawisk astronomicznych, i zdał sprawę nawet z kilku takich, które mają mniéj ważności i są mniéj znane. Matematyka wówczas nie była jeszcze w stanie usunąć trudności tego rozległego problematu. Trzeba było stworzyć wszystko, ażeby go rozwiązać. Ale ta okoliczność, zamiast zniechęcić Newtona, podwoiła jego odwagę i nastręczyła mu sposobność rozwinięcia zasobów geniuszu. Środki dotąd używane nie mogły go doprowadzić do celu: stworzył więc *metodę fluksyj*, znaną dziś pod nazwą rachunku różniczkowego, przez co dostarczył takich sposobów poszukiwania, że te, względem poprzednio używanych, są tém, czém jest maszyna względem motorów żyjących.

Głównem dziełem Newtona jest wykazanie tego, że przyczyna, w skutek któréj ziemia i wszystkie gwiazdy wiszą w przestworach, jest siłą oznaczoną, dającą się obrachować, siłą, któréj natężenie zmniejsza się w stosunku odwrotnym do kwadratów z odległości, i w skutek któréj ciała niebieskie przyciągają się wzajemnie, poruszają się i utrzymują w równowadze na niewidzialnéj ciał niebieskich sieci. Księżyc jest tém samém, czémby była kula armatnia, wyrzucona horyzontalnie na wysokości 96,000 mil nad ziemią, która, w takim razie, przez swoje własne ciążenie do ziemi, musi zakréślać linią krzywą zamiast poziomé i spadać o $1^2/_3$ milimetra na sekundę, kiedy jednocześnie przebiega jeden kilometr swéj drogi. Kamień wzniesiony do takiéj wysokości i pozostawiony własnemu ciężarowi, w piérwszéj sekundzie spadałby zupełnie tak samo, to jest o $1^2/_3$ milimetra. Wszystkie obrachunki zgodziły się na to, że siła utrzymująca gwiazdy jest identyczna z ciężkością. Tak więc, nauka poznała istnienie i sposób działania przyciągania powszechnego, grawitacyi, siły prawdziwie powszechnéj, gdyż od najmniejszych ruchów, jakie się odbywają na powiérzchni ziemi, aż do najdalszych sfer, przystępnych dla teleskopu, jéj wpływ wszędzie się rozciąga; podtrzymuje ona nasze

kroki, nasze mieszkania, gmachy; rządzi kroplą dészczu zarówno jak pyłkiem, który wiatr unosi; prowadzi balon nad mórz powiérzchnię, utrzymuje księżyc w jego miesięcznym obiegu naokoło ziemi, ziemię w jéj rocznym obiegu naokoło słońca; kieruje postępowym ruchem planet i najdalszych komet, i zaprowadza ład w dziedzinie gwiazd podwójnych, w głębi nieskończoności.

Kopernik, przepowiadając zmiany Wenery, odgadł niejako atrakcyą; świadczy o tém następujący z jego dzieła wyjątek:

„Ciężkość, mówi, jest dążeniem jakie Twórca natury nadał wszystkim częściom materyi dla łączenia się i tworzenia mass. Własność ta nie jest wyłączną ziemi; posiada ją również słońce, księżyc i wszystkie planety. Przez nią to cząsteczki materyi, która tworzy te ciała, złączyły się, zaokrągliły i zatrzymują swój kształt sferyczny. Wszelkie ciała, umieszczone na powiérzchni ciał niebieskich, ciążą równie do środka tych ciał, co nie przeszkadza im obiegać po swych orbitach. Dlaczegóżby to miało być przeszkodą w ruchu ziemi? Albo jeszcze, jeżeli przypuścimy, że punkt środkowy grawitacyi powinien być koniecznie środkowym punktem wszelkich ruchów, dlaczegóż punkt ten ma być w ziemi, kiedy słońce i wszystkie planety mają także swoje punkta ciężkości, a słońce, w skutek swéj massy, nieskończenie przeważającéj, zasługuje na piérwszeństwo? Wybór ten, tém jest rozsądniejszy, że tłumaczy prostym i łatwym sposobem wszystkie zjawiska i pozory ruchów gwiazd i planet“ (1).

Widzimy z tego rozumowania, że Kopernik piérwszy utrzymywał, iż ciężkość jest ogólną własnością materyi (2), że się rozciąga do słońca i do wszystkich planet; że za pomocą téj siły, cząstki materyi składającéj ciała niebieskie złączyły się, utworzyły globy i trwają w tym kształcie.

Po tym rozległym i całkiem nowym pomyśle, pozostawał już tylko jeden krok do zrobienia, który téż właśnie unieśmiertelnił Newtona.

---

(1) Jestto, o ile się zdaje, dowolny przekład niektórych ustępów z rozdziałów VIII—X księgi 1-éj dzieła Kopernika. *(Tł.)*.

(2) *De Revolutionibus*, ks. 1 roz. IX, str. 32, wiersz 16—18, wyd. warsz. 1856. *(Tł.)*.

Znajomość systemu świata zwiększała się w miarę rozwoju nauk, dając różne, niezależne jedne od drugich, dowody rzeczywistego istnienia ruchu ziemi. W roku 1759 poznano, że komety są to gwiazdy lekkie, należące do naszego systemu planetarnego, poruszające się po wydłużonych ellipsach, niezmiernie rozległych, które peryodycznie sprowadzają je w sfery, w których się ziemia unosi; wprawdzie, nie odkryto jeszcze dróg wielu komet, i przebyły one te sfery jak obcy podróżnicy, ale jednak znajomość dróg obieganych przez komety, rozciągnęła państwo słoneczne o wiele daléj poza dawne granice oznaczone Saturnem, gdyż ta planeta leży o 364 milionów mil od słońca, a sławna kometa z roku 1680 oddala się od niego o 32 miliardy mil.

Odkrycie Urana w roku 1785 przez Herschla i odkrycie Neptuna, które w 1846 roku rozszérzyło granicę dróg planetarnych od 732 do 1147 milionów mil, dopełniły ogólnych wiadomości o systemie słonecznym. Ale ze wszystkich odkryć najważniejszém odkryciem i takiém, które wywarło największy wpływ na nasze pojęcia o wszechświecie, jést niezaprzeczenie odkrycie odległości gwiazd stałych.

Ziemia, zakréślając w około słońca drogę mającą 74 miliony mil (lieues) średnicy, unosi nas, i przez to coraz nowy przedstawia się nam widok nieba. Jak drzewa krajobrazu zmieniają miejsce na horyzoncie dla tego kto idzie wzdłuż traktu, tak samo gwiazdy najbliższe nas, ulegają pozornym zmianom miejsca, odnośnie do więcéj oddalonych, które pozostają nieruchome. Ale te zmiany roczne są tak małe, że pomimo kolejnych usiłowań Tycho-Brahe'go, Galileusza, Wallisa, Hookego, Flamsteeda, Gregory'ego, Huygensa, Cassiniego, Roëmera, Horrebowa, Bradleya, Halleya, Roberta Long, Herschla, Piazzi'ego, Pond'a, Struvego i Bessla, dopiéro prace tego ostatniego od roku 1835 do 1840 doprowadziły do oznaczenia drobnego ułamku sekundy łuku, który gwiazda przebywa w skutek postępowego ruchu ziemi.

Tak więc, dopiéro od trzydziestu lat zdołano wymierzyć odległości niebieskie, i umysł ludzki ogarnął już odtąd świat cały. Piérwsza gwiazda, któréj oznaczono odległość, należy do konstellacyi Łabędzia (N. 16); niezbyt świetna, oddalona od nas 420,000 razy bardziéj niż my od słońca, to znaczy, że się unosi

nad nami o 15,475 miliardów mil. Jest to jedna z najbliższych od ziemi; znaną jest tylko jedna bliższa, *alfa* Centaura, odległa o osiem miliardów mil. Gwiazda polarna, któréj zmiana roczna jest także wymierzoną, oddalona jest o 71,950 miliardów mil. Do dziś znamy odległość dwunastu gwiazd najbliższych. Odległości te rachują się na tryliony mil.

Gwiazdy są to słońca, błyszczące swojém własném światłem i zapewne, tak jak nasze, oświetlające swoje grupy planet, osobne systemy światów utrzymywane także siłą atrakcyi; utrzymują one może nieznane życie na powiérzchniach tych ziem oddalonych (1).

W miarę jak obserwacye i rachunki, praktycznie i teoretycznie rozszerzały znajomość świata, system Kopernika stwierdzał się dowodami i świadectwami, które nieustannie się pomnażały. Żaden fakt nie zbił go nigdy ani zawikłał, co zdarzało się zawsze, jak widzieliśmy, z systematem pozorów, gdy badania stawały się dokładniejsze. Fizyka, mechanika, chemia, matematyka, przez swój udział jaki przyjęły w astronomii, podwyższyły tylko blask teoryi głoszonéj przez Kopernika i Galileusza. Obecnie astronomia jest nauką najlepiéj ugruntowaną, najbardziéj niewzruszoną i najwięcéj poważaną; jest téż najgodniejszą podziwu. Wielkość swą zawdzięcza ona geniuszom i tym badaczom natury, których czysta niesplamiona chwała na zawsze zachowa świetną aureolę; zawdzięcza ją szczególniéj znakomitemu kapłanowi frauenburskiemu, który poświęcił całe życie na zbadanie boskiego dzieła i umarł przekazawszy ziemi najwznioślejsze dzieło na jakie umysł ludzki się zdobył: znajomość układu świata.

---

(1) Podany jest ogólny opis wszechświata w popularnéj formie w dziełkach *Merveilles célestes*, 4 wyd. str. 122 i *Pluralité des mondes habités*, 17 wyd. str. 187. To ostatnie dzieło, w wiernym przekładzie ś. p. Jakóba Wagi, miało już u nas dwa wydania. (*Tł.*).

DODATEK.

Streszczenie główniejszych ustępów dzieła Kopernika (1).

Zapoznawszy się nieco bliżéj z wielkim astronomem i z jego genialnemi pomysłami na polu nauki, sądzimy że pożyteczną i ciekawą będzie dla nas rzeczą wziąć jego księgę do ręki i przejrzeć ją uważnie, aby zdać sobie sprawę z główniejszych jéj ustępów i ze sposobów dowodzenia przez autora użytych.

Widzieliśmy poprzednio, że nieśmiertelne to dzieło, które zmieniło zupełnie zasady astronomii i stanowiło niezmierny postęp na polu téj nauki, ukazało się w druku po raz piérwszy w r. 1543 w Norymberdze p. t. *Nicolai Copernici Torinensis, de Revolutionibus orbium coelestium, libri VI.* Na stronie tytułowéj, drukarz czy téż wydawca, takie od siebie zamieścił wyrazy: „W nowém tém dziele, znajdziesz, pilny czytelniku, rzecz o biegu gwiazd stałych i ruchomych, oznaczonym na mocy spostrzeżeń dawniejszych i współczesnych, a nadto wyjaśnionym za pomocą nowych hypotez nadzwyczaj ciekawych. Masz także tablice bardzo dokładne, które Ci pozwolą z wielką łatwością obliczyć, na jakikolwiek czas, ruchy tych ciał. Zatém kup, czytaj i ucz się.“

---

(1) Przekładu niniejszego *Dodatku* dopełnił p. Karol Deike, magister nauk matematyczno - fizycznych, b. adjunkt obserwatoryum astronomicznego w Warszawie. (*Tł.*).

Dzieło rozpoczyna się nieudatną przedmową Osiandra, o któréj już wspominaliśmy. Rzeczona przedmowa, zamieszczona bez podpisu, wywołała ciężkie zarzuty przeciw jéj autorowi. Osiander chciał pozyskać pobłażanie czytelników dla nowéj księgi, a nie spostrzegł się wcale, że tym sposobem rzucał cień na piękny charakter Kopernika, co zapewne dalekiém było od jego myśli.

Po przedmowie Osiandra następuje list Schomberga kardynała kapuańskiego, który przytoczyliśmy powyżéj w całości. Kardynał, oddając w tém piśmie największe pochwały autorowi, nalega usilnie na niego, aby, w interesie nauki, dzieło swoje wydał na widok publiczny. Zdaje się, że Osiander, spodziéwając się pomyślnego wpływu jaki wywrze zdanie jednego z książąt kościoła publicznie wyrażone, otrzymał od Schomberga upoważnienie do wydrukowania tego listu.

Daléj znajdujemy przedmowę Kopernika, zwróconą do papieża: „*Ad sanctissimum Dominum Paulum III pontificem maximum, Nicolai Copernici praefatio.*“ Przedmowa ta, zajmująca pięć stron, była zapewne jedyną jaką Kopernik zamierzył umieścić na czele swego dzieła. Gdyby inaczéj było, gdyby autor jeszcze inne jakie wstępne słowa życzył sobie wydrukować, to zażądałby tego od przyjaciela swego Retyka, któryby w każdym razie zapewne życzeniu jego zadość uczynił (1).

W jednym z poprzednich rozdziałów zamieściliśmy już ową tak ważną i ciekawą przedmowę, czy téż dedykacyą astronoma polskiego do głowy kościoła chrześciańskiego. Dzieło właściwe rozpoczyna się po wymienionych powyżéj trzech dokumentach. Przebiegnijmy je pokrótce i przyjrzyjmy się głównym ustępom.

Piérwsze twierdzenie, na czele *księgi piérwszéj* zamieszczone, jest następujące:

„Najprzód uważać mamy, że świat jest kulisty, ponieważ, jak mówili starożytni, kula jest najdoskonalszą ze wszystkich figur; zresztą ze wszystkich brył, przy jednakiéj powiérzchni, kula opisuje największą przestrzeń we wszelkich kierunkach. Słońce i księ-

(1) W wydaniu warszawskiém mieści się jeszcze jedna przedmowa, prawdopodobnie ta na miejsce któréj Osiander swoją napisał. (*Tł.*).

życ mają taką samą postać. Jest to kształt naturalny, jaki wszelkie przyjmują ciała—co widzimy na kropli wody; dlatego bez żadnéj wątpliwości, wszystkie ciała niebieskie są kształtu kulistego.“

W wydaniu z r. 1617, z przypisami Müllera, znajdujemy po piérwszym rozdziale o doskonałości kuli niektóre uwagi potwierdzające zdanie autora, które kończą się następującém wyrażeniem znaném oddawna, a niewłaściwie przypisywaném zwykle Pascalowi: „Gdybyśmy chcieli określić Boga, powiedzielibyśmy że Bóg jest kulą, któréj środek jest wszędzie, promień zaś nieskończenie wielki.“

Rozdział drugi ma za przedmiot wykazanie tego, że i ziemia jest kulistą, zarówno jak inne światy.

Dowody, jakie autor na kulistość ziemi przytacza, są prawie téż same, jakie podał Ptolemeusz. Przedmiot umieszczony na szczycie masztu, gdy patrzymy nań z brzegu, zdaje się zniżać, w miarę tego jak okręt się oddala; ze wszystkich części okrętu przedmiot ten znika ostatni przed naszym wzrokiem. Wody spływają zawsze na miejsce najniżéj położone. Kulistości ziemi dowodzi takie zaćmienie księżyca, w czasie którego cień ziemi przedstawia się jako okrąg koła lub łuk okręgu.

Rozdział trzeci dowodzi, że ziemia i wody stanowią jednę i tę samą kulę ziemską. Oceany w skutek ciężaru wód wypełniają niższe wklęsłości ziemi i dopełniają kulistości planety. Tak więc, mówi autor, ziemia nie jest płaską, jak sądzili Empedokles i Anaksimenes, ani owalną jak utrzymywał Leucyp, ani postaci czółna jak mawiał Heraklit, ani téż w inny sposób wydrążoną, jak przypuszczał Demokryt, nie ma kształtu walca, jak mniemał Anaksimander, nie jest od spodu na mnóstwie grubych korzeni opartą, jak sądzi Ksenofanes, ale ma postać doskonałéj kuli, jak to rozumieją uczeni.“

Rozdział czwarty mówi o tém, czy ruch ciał niebieskich jest jednostajny i nieustający kołowy, albo téż złożony z ruchów kołowych; zatém idzie wniosek o ruchu naszego globu a w rozdziale piątym pytanie: Czy ziemia obdarzona jest ruchem kołowym? jakie jest jéj położenie we wszechświecie? Oto pytania, które wyjaśnić należy, powiada autor, jeżeli chcemy wyjaśnić prawdziwą

przyczynę dostrzeganych zjawisk niebieskich. Prawie wszyscy autorowie zgadzają się na to, że ziemia spoczywa w środku świata i jest nieruchomą: zdanie przeciwne wydaje się im nawet śmiészném. Tymczasem, jeżeli się bliżéj zastanowimy, spostrzedz łatwo, iż rzecz ta wcale nie jest rozstrzygniętą: każda bowiem dostrzegana zmiana położenia pewnego przedmiotu ma za powód albo ruch tegoż przedmiotu, albo ruch obserwatora, albo téż wreszcie ruch względny obserwatora i przedmiotu; gdyby oba ruchy były zupełnie jednakowe, nie bylibyśmy w możności ich zauważyć. Niebo obserwujemy z ziemi; jeśli ziemia jest w ruchu, wówczas wydaje się nam, że niebo się porusza w kierunku przeciwnym. Całe niebo wydaje się jakoby ulegało obrotowi ze wschodu na zachód w przeciągu 24 godzin; załóżmy że niebo jest w spoczynku i nadajmy ruch ten ziemi, lecz z zachodu na wschód, a dostrzegane na niebie zjawiska nie zmienią się wcale.

Rozumowanie to jest w zupełności usprawiedliwione, i tegoż samo dowodzili już starożytni, którzy przypuszczali obrót ziemi, jak np. Euklides. Sklepienie nieba obejmuje w sobie ziemię; niéma więc powodu spostrzegany ruch przypisywać piérwszemu a nie drugiemu z tych przedmiotów,

W następstwie, w rozdziale szóstym, Kopernik rozważa ogrom sklepienia nieba w porównaniu z ziemią. „Poziom ziemi, mówi on, dzieli sklepienie nieba na dwie części równe; zatém wszelki punkt powiérzchni ziemi jest bardzo blizkim jéj środka, w porównaniu z wielkością kuli gwiazd stałych. Jeżeli spostrzeżemy znak Raka na wschodzie, to Koziorożec występuje na zachodzie; dwa promienie do tych konstellacyj poprowadzone stanowią jednę linią prostą, która jest średnicą ekliptyki.“

Jeżeli kula nieba jest tak wielką, jak pojąć że się obraca w ciągu 24 godzin? Czyż nie prościéj ruch ten przypisać ziemi i to jéj wyłącznie: gdyby ziemia obracała się wspólnie ze sklepieniem nieba, wówczas nie dostrzeglibyśmy żadnéj zmiany na niebie; gwiazdy i słońce byłyby zawsze w jednéj odległości od południka, dla danego obserwatora. Dlatego przypuszczamy, że ziemia obraca się około swéj osi, a niebo jest nieruchome.

Jako astronom teoretyk i historyk zarazem, Kopernik roz-

waża następnie (rozd. VII) powody, dla których starożytni wierzyli, jakoby ziemia była nieruchomą i położoną we środku wszechświata. Ziemia, mówili, jest żywiołem największy ciężar mającym, na którą wszystkie ciała ciężkie spadają i ku jéj środkowi dążą, bo spadają po liniach prostopadłych do powiérzchni, które z przyczyny kulistości ziemi, przechodzą przez jéj środek; z tego zdaje się to wynikać, że ciała do środka dążące, w środku spocząć powinny; témbardziéj więc cała ziemia spocznie w środku i wszystkie ciała do niéj dążące, ściągając ku sobie własnym ciężarem, pozostanie niewzruszoną. Tutaj przywodzi dowody Aristotelesa i Ptolemeusza, które zbija w następnym rozdziale.

Widzieliśmy powyżéj, że główny zarzut jaki czynili starożytni przeciwko obrotowi ziemi ściągał się do tego, iż w skutek szybkiego jéj obrotu, przedmioty niezłączone ściśle z ziemią, jak woda, kamienie, zwierzęta, ludzie, powinny być wyrzucone w przestrzeń. Ale, odpowiada astronom, jeżeli sfera gwiazd obraca się naokoło osi w ciągu 24 godzin, to ruch jéj winien być daleko większy i należałoby się témbardziéj obawiać spadnięcia gwiazd na ziemię? Jeżeli tak nie jest, to chyba niebo nie ma granic: promień wzrasta gdy ruch staje się prędszym, a więc promień kuli nieba i prędkość ruchu wzrastałyby do nieskończoności; co zaś jest nieskończoném przemijać nie może, ani się w żaden sposób poruszać lub obracać: zatém niebo jest nieruchome.

Kopernik zbija tu Aristotelesa własną jego bronią; w następstwie jednak pozostawia metafizykom (fizyologom) kwestyą czy świat jest skończony, czy nie ma granic. Co jest niewątpliwém, dodaje, to kulistość ziemi; lecz ruch odpowiada w zupełności temu kształtowi, dlaczegóż więc wahamy się go przyjąć, choć przypuszczamy bez obawy ruch całego świata, o granicach którego nic wiedzieć nie jesteśmy w możności? Przyjmijmy zatém obrót dzienny ziemi. Na poparcie swego twierdzenia przytacza daléj wiersz: *Provehimur portu, terraeque, urbesque recedunt.* Znajdujący się na okręcie przypisują zwykle ruch jego przedmiotom zewnętrznym; to samo dzieje się z nami, gdy ziemia się obraca, zdaje się nam, jakoby całe niebo ulegało obrotowi.

Chmury i wszystko co jest zawieszone w powietrzu obraca się wraz z ziemią i ruch ten obejmuje całą atmosferę, albo przy-

by planety spowodować mogły są bardzo rzadkie, z przyczyny położenia ich na niebie (odmiennéj od słońca szerokości).

Wenera, a przedewszystkiém Merkury, mają tak małą średnicę, że nigdy nie mogą zasłonić sobą więcéj niż setną część tarczy słonecznéj, jak powiada Albategnus, który średnicę Wenery ocenia na jednę dziesiątą średnicy słońca (rzeczywista wynosi tylko jednę trzydziestą). Planety zatém rzeczone przedstawiałyby się w czasie zaćmienia w postaci małych plamek na tarczy słonecznéj. Averroes w „*Objaśnieniach do Almagestu*“ powiada wszakże, iż widział punkta czarne na słońcu w czasie złączenia tych planet i dla tego powodu zamieszczał je poniżéj słońca.

W rozdziale tym, niezmiernie ciekawym, znajduje się ustęp, w którym Kopernik twierdzi, jakoby gwiazdy stałe nie świeciły własném światłem, lecz odbiérały światło od słońca. Dziś, gdyśmy poznali jak niezmierna odległość dzieli nas od gwiazd stałych, trudno nam pojąć, ażeby gwiazdy te mogły odbijać światło słońca, które w porównaniu z niemi jest tylko małą gwiazdką, dla wielu z nich wcale może niewidzialną. Gdy jednak przeniesiemy się myślą do wieku XVI i zwrócimy uwagę na ówczesny stan nauk, nie powinno nas dziwić, że geniusz wielkiego astronoma przypuszczał możność oświetlenia gwiazd przez słońce, jakkolwiek sam już obliczył niezmierną ich odległość, mówiąc że średnica ziemi jest niczém w porównaniu z tą odległością. W przypisku dołączonym do tego rozdziału, Müller czyni uwagę, że Kepler nie wierzył w to oświetlenie przez słońce: „*Vir insignis Joannes Keplerus, philosophus et mathematicus e paucis hypotheseon de motu terrae assertor acerrimus, stellas fixas a sole nostro illuminari pone negat, epistolae ad Galileum.*“ Może być, że Kopernik, wyraz *stellae*, użyty w tym rozdziale, stosuje tylko do planet; przypuszczenie to jednak ma za sobą mało prawdopodobieństwa, gdyż w wielu innych miejscach swego dzieła uważa słońce jako gwiazdę królującą śród całego wszechświata, umieszczoną w środku sfery gwiazd stałych.

Ażeby wyjaśnić dygressye (1) Wenery i Merkurego, powia-

(1) Dygressyą albo elongacyą nazywamy odległość planety od słońca czyli kąt jaki czynią linie poprowadzone od oka obserwatora na ziemi do planety i słońca.

da daléj w tym rozdziale, należy przypuścić, że ziemia nie znajduje się w środku orbit planetarnych; podobne przypuszczenie konieczne jest, aby dowieść, iż Saturn jest bardziéj oddalony niż Jowisz lub jaka inna planeta. A zatém najwięcéj jest uzasadnione mniemanie Marcyana Capelli i kilku autorów łacińskich, którzy nauczali że Wenera i Merkury krążą naokoło słońca,—w takim razie, jeżeli owe planety nie okrążają ziemi, dygressye wyznacza się za pomocą promieni ich orbit.

Przyszedłszy do tego, że orbita Merkurego jest otoczona orbitą Wenery, autor mówi daléj: Jakież powody stają na przeszkodzie, aby odnieść do tego samego środka orbity Saturna, Jowisza i Marsa. Dosyć tylko nadać tym orbitom, które okrążają ziemię, odpowiednie promienie. Planety rzeczone w przeciwległości widocznie są bliżéj ziemi, aniżeli w każdém innem położeniu na niebie, a przedewszystkiem bliżéj jak w złączeniu, co dostatecznie dowodzi, że słońce jest ich środkiem wspólnym, podobnie jak Merkurego i Wenery; — pomiędzy temi planetami i Marsem umieszczamy orbitę ziemi, około niéj zaś drogę księżyca, który zawsze jej towarzyszy.

Możemy zatém, dodaje, twierdzić, że orbita księżyca i środek ziemi przebiegają w ciągu roku, naokoło słońca, długą orbitę, któréj środek toż słońce zajmuje. Z tego założenia wypada, że słońce będzie nieruchome, a wszystkie zjawiska odnoszące się do ruchów planet można wyjaśnić za pomocą ruchu ziemi. Promień téj orbity jakkolwiek wielki, jest niczém prawie w porównaniu z odległością gwiazd stałych, na co łatwiéj, jak sądzę, można przystać, aniżeli zatrudniać umysł nieskończoną prawie liczbą sfer, co téż właśnie zmuszeni są czynić ci, którzy ziemię w środku świata zatrzymali. Najwłaściwiéj jest postępować za przezorną przyrodą, która najmocniéj się strzegła tworzyć coś zbytecznego lub nieużytecznego, a często jednę rzecz obdarzyła wielorakiemi skutkami. Co wszystko, lubo zdawać się może trudném i prawie niepojętém, jako przeciwne zdaniu wielu,

---

Ponieważ droga ziemi obejmuje orbity Wenery i Merkurego, zatém dygressye tych planet nie mogą przekroczyć pewnéj największości, która dla Merkurego wynosi $28'|_2^0$, dla Wenery zaś około 48^0. (*Tł.*).

w dalszym jednak ciągu, przy pomocy boskiéj, jaśniejszém nad samo słońce uczynimy a przynajmniéj dla tych, którzy obeznani są z naukami matematycznemi. Jeśli wyjdziemy z piérwszéj zasady, nikt bowiem stosowniejszéj nie przytoczy nad tę w któréj wielkość dróg długością czasów się wymierza, porządek sfer następuje po sobie w ten sposób:

„Najpiérwszą i najwyższą ze wszystkich jest sfera gwiazd stałych, która siebie samą i wszystko obejmuje i dlatego jest nieruchoma; jest to miejsce wszechświata do którego bieg i położenie wszystkich innych gwiazd odnosić można, a lubo niektórzy utrzymują, że ta sfera w pewny sposób się porusza, opiszemy przy wykładzie ziemi przyczynę, że to tylko jest pozorném. Za tą sferą idzie najpiérwsza z gwiazd ruchomych, *Saturn*, w 30 latach kończący swój obieg. Po nim Jowisz, w 12-letnim peryodzie przebiegający drogę. Potém Mars we dwóch latach peryod kończący. Czwarte z porządku miejsce zajmuje okrąg roczny, w którym, jak powiedzieliśmy, mieści się ziemia wraz z drogą księżycową, jakby epicyklem. Na piątém jest Wenus, która co dziewięć miesięcy powraca. Szóste nareszcie miejsce zajmuje Merkury, w przeciągu 80 dni obrót kończący. We środku zaś wszystkich znajduje się słońce. Któż albowiem w téj najpiękniejszéj świątyni mógłby umieścić tę pochodnię w inném lub stosowniejszém miejscu jak w tém, z któregoby wszystko oświetlać mogła. Albowiem niektórzy trafnie je zowią światłem świata, inni duszą, a inni jego rządcą. Trimegist zowie je *widzialnym Bogiem*, a Elektra Sofoklesa *widzącym wszystko*. Tak zaiste, jakby na tronie królewskim stojące słońce, rozrządza gromadą gwiazd koło niego krążących. (1)."

---

(1) W pięknym i wymownym tym ustępie widać ślady długiego obcowania autora z klasyczną starożytnością, jak to zresztą było w zwyczaju u wszystkich astronomów XVI wieku. Kopernik miał na myśli następujące ustępy z Cicerona: *Somnium Scipionis* c. 4, Pliniusza L. II c. 3., Merkurego Trimegista L. V (p. 195 i 201, wydanie krakowskie 1586). Aluzya do *Elektry* Sofoklesa jest dość ciemną, gdyż w sztuce téj słońce nie jest nigdzie nazwane „*omnia intuens*";—wyrażenie to znajdujemy w Iliadzie i w Odyssei jakotéż w *Choephorach* Eschylesa, których Kopernik nie mógł przecie wziąć za *Elektrę*. Boeckh przypuszcza, że w tym punkcie pamięć zawiodła Kopernika, że pisząc o tém myślał raczéj o wierszu 869 *Edypa z Kolony* So-

Ten ustęp jest jednym z najpiękniejszych w dziele Kopernika; dowodzi on więcéj może, niżeli którykolwiek inny, o znajomości autorów łacińskich, w których towarzystwie lubował się jego umysł wysoki, i nie możemy się powstrzymać, aby go tutaj nie przytoczyć w oryginale:

„Prima et suprema omnium est stellarum fixarum sphaera, seipsam et omnia continens... Sequitur errantium primus Saturnus, qui 30 anno suum complet circuitum. Post hunc *Jupiter* duodecennali revolutione mobilis. Deinde Mars qui biennio circuit. Quartum in ordine annua revolutio locum obtinet, in quo *Terram* cum orbe *Lunari* tanquam epicyclo contineri diximus. Quinto loco Venus nono mense reducitur. Sextum denique locum Mercurius tenet, octoginta dierum spatio circumcurrens. In medio vero simul omnium residet *Sol*. Quis enim in hoc pulcherimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum simul possit illuminare? Siquidem non inepte quidam lucernam mundi, alii mentem, alii rectorem vocant. Trimesgistus visibilem deum, Sophoclis Electra intuentem omnia. Ita profecto tanquam in solio regali Sol residens circum agentem gubernat astrorum familiam!“

Ziemia prócz tego oświetlaną jest przez księżyc, który około niéj się obraca. Porządek ten przedstawia godną podziwu symetryą, związek prawidłowy ruchów i wielkości. Kopernik był w prawie dodać tu, że jestto prostota, jakiéj nie znajdujemy w żadnéj dotychczasowéj hypotezie i któréj nikt nigdy nie przypuszczał.

Wyłożywszy ustrój systemu słonecznego, Kopernik rozbiéra szczegółowo zjawiska jakie przedstawiają ciała niebieskie w obu założeniach, dawném i nowém. Przypuśćmy, że ziemia jest planetą. Przebiega ona w przeciągu sześciu miesięcy z jednego punktu swéj drogi, do drugiego który leży na przeciwległym koń-

---

foklesa. W biografii Kopernika wydanéj przez Czyńskiego, w r. 1847 (str. 102) *Elektra* greckiego tragika uważaną jest za strumienie elektryczne! Autor w następujący sposób przełożył ustęp powyżéj zamieszczony: „Jeżeli uważać będziemy słońce jako pochodnię wszechświata, jako jego duszę i kierownika, jeżeli Trimegist zowie je bogiem, Sofokles zaś uważa za *siłę elektryczną*, która ożywia i panuje nad ogółem stworzenia i t. d.“

cu średnicy; mamy zatém podstawę odpowiednią do oznaczenia odległości planet od ziemi. Tym sposobem, mierząc kąty przy obu końcach rzeczonéj podstawy, można otrzymać odległości różnych planet od słońca, wyrażone za pomocą odległości ziemi od tegoż ciała niebieskiego.

Znając stosunki promieni drogi ziemskiéj, drogi Marsa, Jowisza i Saturna, znając nadto czas potrzebny do zupełnego obiegu dróg tych planet naokoło słońca, Kopernik mógł obliczyć prędkość z jaką poruszają się rzeczone planety. Z rachunku tego wypadło, że ziemia w danym czasie przebiega znaczniejszą przestrzeń niż Mars; Mars znowu większą niż Jowisz; ostatni zaś większą od Saturna. Z tego wynika, że gdy drogi przebiegane przez ziemię i Marsa są równoległe, jak to ma miejsce w czasie przeciwległości tych planet, Mars wydawać się powinien jakby *cofał się* w swym biegu, czyli jakoby poruszał się po sferze gwiazd, w kierunku przeciwnym rzeczywistemu ruchowi postępowemu ziemi. Podobny wniosek têmbardziéj zastosować można do Jowisza i Saturna. Przez przyjęcie biegu rocznego ziemi, owe zjawiska ruchu wstecznego planet i ich stanowisk, które w tak wielki wprawiały kłopot starożytnych uczonych, sprowadzają się do ruchów czysto pozornych. W tym wywodzie, powiada Arago, spoczywa, podług mego zdania, główna zasługa odkrycia Kopernika. Jeżeli cofniemy się myślą do epoki, w któréj pojawiło się dzieło *O obrotach ciał niebieskich*, to zgodzimy się chętnie na słowa Bailly'ego. Należało zapomnieć o ruchu na który patrzono, aby uwierzyć w ruch którego nie widzimy wcale. „Kopernik sam ośmiela się czynić takie przypuszczenie i przeciwstawiać pewne prawdopodobieństwo myśli, które przeczuwała niewielka liczba filozofów, prawdopodobieństwu zmysłów, w które wierzyli wszyscy; nie koniec na tém: należało zniszczyć układ przyjęty dotychczas przez trzy części świata, i obalić tron Ptolemeusza, któremu cztérnascie wieków cześć oddawało.. Człowiek genialny daje znak i przewrót się dokonywa!

Rozdział ten, powiada Delambre, przewyższa wszystko, co dotąd pisano o układzie świata, i zapewnia autorowi nieśmiertelną chwałę. Dlaczego jednak te rozumowania, które wydają się tak naturalne i proste, nie powstały wcześniéj w umyśle uczonych?

Rzecz ta byłaby więcéj jeszcze podziwu godną, niż odkrycie Kopernika, gdybyśmy nie znali panujących wówczas przesądów. Przed Kopernikiem twierdzono już, że Wenera i Merkury krążą około słońca; dlaczego jednak żaden z astronomów, ani filozofów nie rozciągnął tego przypuszczenia na trzy planety wyższe? Na czém polega trudność tego zadania? Hipparch, który wszystko prawie musiał stworzyć, wyznaczyć położenie gwiazd stałych, nierówności słońca i księżyca, wynaléźć trygonometryą, teoryą rzutów, teoryą zaćmień i poprzedzanie punktów równonocnych, zanadto był zajęty temi niezbędnemi szczegółami, aby mógł myśléć o ogóle, do czego zresztą nie miał dostatecznych danych, gdyż teorya planet była jeszcze w zawiązku. Mniéjby może wybaczyć należało Ptolemeuszowi, który z umysłu zajmował się tém wspaniałém zadaniem w sposób zaiste niezbyt godny samego przedmiotu; ale prace jego ważne, nad księżycem i planetami, oraz badania matematyczne, nie pozwalają nam wydawać zbyt surowego sądu o układzie, który przyjął i tak słabo bronić zdołał. Hypotezy dwóch tych wielkich astronomów, następcy przyjęli z poszanowaniem, uznając je za dostateczne,—i zajmowali się tylko poprawą niektórych rachunków lub szczegółowych obserwacyj; byli w zupełności przekonani, że ogólna zasada tych hypotez jest doskonałą, i że tylko niektóre szczegóły należało poprawić.

Taka jest piérwsza księga i można powiedziéć część najważniejsza nieśmiertelnego dzieła „o obrotach ciał niebieskich.“

Księga II jest poprostu wykładem geometryi sferycznéj i trygonometryi, do któréj dołączono tablice astronomiczne, katalog gwiazd odniesiony do czasu Kopernika i zajmujący 38 stronnic. Opisanie kół sfery nieba, szerokości i długości, wznoszeń prostych, zboczeń, należą koniecznie do wykładu astronomii teoretycznej i praktycznéj. W księdze téj nie znajdujemy żadnych uwag naukowych lub filozoficznych, któreby jakikolwiek związek miały z dziełem głoszącém nowy układ wszechświata.

Inaczéj się jednak rzecz ma z księgą trzecią. Zawiéra ona w sobie, jak powiada Śniadecki, skarb najpiękniejszych odkryć, jakiemi umysł ludzki poszczycić się może. Jeżeli porównamy szczęśliwe i oryginalne pomysły rozwinięte w téj księdze z ówczesnym stanem astronomii, wówczas trudno już będzie wątpić,

że mamy przed sobą umysł genialny, którego wzrok bystry sięga aż w daleką przyszłość, odgadując wypadki, do których dopiéro przyszłe generacye, w dziedzinie badań najtrudniejszych i najdelikatniejszych dochodzą; wypowiada bowiem z przekonaniem nieznaczne zmiany w ruchu ciał niebieskich, które zmysłom naszym objawiają się dopiéro po upływie wielu wieków; zresztą dochodzi także do wyznaczenia przyczyny wszystkich tych ruchów pozornych.

W wyjaśnieniu rocznego ruchu ziemi, które stanowi przedmiot téj księgi, wypadało przedstawić i oznaczyć położenie ziemi w każdéj chwili na drodze, jaką nasza planeta zatacza naokoło słońca; wypadało określić dokładnie przeciąg trwania owego obrotu, czyli długość roku; wytłumaczyć wszystkie zmiany w prędkości tego ruchu, zbadać nachylenie orbity ziemskiéj względem równika i oznaczyć punkta, w których się przecinają owe dwa koła, tak zwane punkta równonocne. Oznaczenie położenia owych punktów jest jedném z najważniejszych zadań rachunku astronomicznego i kalendografii. Od ich miejsca zawisł porządek i peryodyczny powrót pór roku, położenie różnych ciał niebieskich, i, można powiedzieć, wszystkie razem wiadomości astronomiczne zawisły od ścisłego owych punktów oznaczenia. Chodzi tu więc o to, aby w tak ważném badaniu, ugruntować piérwszą podstawę nauki i rachunku astronomicznego. Najważniejsze obserwacye i bystrość przenikliwa z jaką rozpoznawał autor prostotę przyczyn w zawikłanych i nagromadzonych zjawiskach, były jedynemi wskazówkami, na które można się było spuszczać w badaniu.

Kopernik, począwszy od roku 294 przed erą chrześciańską przechodzi i rozbiéra obserwacye téj saméj gwiazdy, *kłosa* Panny, podjęte najprzód przez Timocharisa, jednego z piérwszych astronomów szkoły aleksandryjskiéj, prowadzone następnie przez Hipparcha, Ptolemeusza, Albategniusa i przez niego samego we Frauenburgu, obejmujące przeciąg 1819 lat. Z wypadków otrzymywanych potwierdza się, że gwiazdy stałe, zachowując tę samą odległość od ekliptyki, różnią się w swéj długości czyli w odległości względem punktów równonocnych; a ponieważ te gwiazdy nie zmieniają nigdy, jedna względem drugiéj, swego położenia, Kopernik robi wniosek, iż zmiany w długości nie są wypadkiem

własnego ich ruchu, lecz pochodzą ztąd, iż punkta równonocne cofają się od wschodu na zachód. Zjawisko to znaném jest w astronomii pod nazwą poprzedzania punktów równonocnych (*precessyi*). Porównywając następnie obserwacye Aristarcha z Samos, Ptolemeusza i Arabów co do nachylenia ekliptyki względem równika, z obserwacyami czynionemi przez siebie w przeciągu lat trzydziestu, wyprowadził wniosek, iż rzeczone nachylenie ulega zmianie; tym sposobem, przez porównanie wszystkich swych obserwacyj, Kopernik sprawdził dwa ważne zjawiska: piérwsze poznane najprzód przez Hipparcha i zbadane następnie przez wszystkich późniejszych astronomów, że punkta równonocne odbywają ruch wsteczny; drugie, którego odkrycie wyłącznie jego jest zasługą, że ów ruch punktów równonocnych jest niejednakowy i że pochyłość ekliptyki podlega zmianom peryodycznym. Nie wchodzi to jednak w zakres naszego zadania, abyśmy mieli tutaj rozbiérać jego obrachowania, oceniać zmiany i ruchy wsteczne punktów równonocnych.

Lecz skoro chodziło o wykazanie prawdziwéj przyczyny owych zjawisk, wszyscy poprzednicy Kopernika wikłali się i gubili w niezmiernéj liczbie połączonych kół i sfer, i tym sposobem utrudniali sobie zadanie, które rozwiązać pragnęli. Umysły wystawione były na błędne domysły, i opiérały się na przypuszczeniach niezbyt prawdopodobnych. Kopernik zwalił takowe, a natomiast wprowadził mechanizm prosty i misterny, oparty na ruchu ziemi około jéj osi. Oto krótki rys uwag, rozwiniętych w trzecim rozdziale téjże księgi.

Kopernik zastrzega sobie, że oś ziemi, chociaż uważana za równoległą do siebie saméj dla wytłumaczenia pór roku, ulega jednak dwóm ruchom nadzwyczaj powolnym. Najprzód, koniec téj osi czyli biegun świata obraca się nieznacznie naokoło osi ekliptyki, od wschodu ku zachodowi, w przeciągu blizko 26 tysięcy lat (25,870); że zaś ruch osi koniecznie pociąga za sobą ruch równika, zatém punkta równonocne, przesuwając się po ekliptyce, cofają się każdego roku o łuk wynoszący blizko pięćdziesiąt sekund. Z drugiéj zaś strony, owa oś, wahając się jak drążek, oscyluje ruchem niezmiernie powolnym, wznosząc się i pochylając ku ekliptyce; a gdy od nachylenia osi zależy nachylenie

kół i ich płaszczyzn, zatém wahanie osi ziemskiéj sprowadza konieczną zmianę w nachyleniu równika względem ekliptyki: zkąd wypływa, że wsteczny ruch punktów równonocnych i wszystkie zmiany w położeniach gwiazd, pochodzą od dwóch ruchów, którym ulega oś kuli ziemskiéj w obiegu rocznym naokoło słońca; następnie, że te dwa ruchy, tak dalece zawisły jeden od drugiego, iż wzajemnie wpływają na swe przyśpieszenie i opóźnienie względne; że nakoniec owe nieznaczne nierówności, jakie tu zachodzą, są peryodycznemi, zamkniętemi w pewnych granicach stałych, między któremi to granicami niezmiennie się powtarzają. Dlatego też nasza planeta zawsze miała te same pory roku, a równik i ekliptyka nigdy nie stanowiły jednéj płaszczyzny; ci więc którzy twierdzą przeciwnie, dla wytłumaczenia przewrotów, jakim ulegała skorupa ziemi, mylą się, jeżeli się chcą opiérać na powyższém pojęciu.

Aby ustalić swój system, Kopernik musiał wszystko sam stworzyć. Nie można się przeto dziwić, jeżeli w szczegółach tłumaczących system świata, doszedł niekiedy do błędnych rezultatów. Stosując do orbit planetarnych kształt kolisty, zamiast kształtu elliptycznego, musiał w niektórych punktach widzieć niezgodność z wypadkami jakie podawała obserwacya. Aby uniknąć owych błędnych następstw, czuł się spowodowanym wrócić do dawnych pojęć Ptolemeusza i pewnym planetom pododawał epicykle. Niepodobna było odrazu zreformować wszystkiego. Aby wznieść nową swoją budowę, Kopernik musiał korzystać z dawnych pómnikowych materyałów starożytności. W wieku tego wielkiego męża, bardzo mały jeszcze postęp uczyniły prawdziwe zasady mechaniki, szczególnie dotyczące ruchu ciał. Kopernik uznawał, że istnieje związek między ruchem obiegowym a obrotowym. Porównał on obieg ziemi około słońca z ruchem jakiby musiał miéć miejsce, gdyby ziemia niezmiennie przytwierdzoną była do końca stałego promienia, łączącego środek słońca ze środkiem naszéj ziemi. Ztąd wniosek, że skutkiem ruchu rocznego czyli obiegowego, ziemia miałaby zawsze tę samą część swojéj powiérzchni zwróconą ku słońcu, tak jak gdyby była przymocowaną do niego prętem żelaznym, i że różne średnice ziemi zwracałyby się z kolei ku różnym punktom przestrzeni. Tymczasem, aby wytłuma-

czyć sobie pozorny obrót kuli nieba przy pomocy ruchu obrotowego ziemi około swéj osi, należy przypuścić, że owa oś jest zawsze równoległą do siebie saméj, czyli że przedłużona przechodzi zawsze przez jednę i tę samą gwiazdę. Aby zadość uczynić temu warunkowi, koniecznemu do wytłumaczenia zjawiska ruchu dziennego i pór roku, Kopernik nadał ziemi tak zwany ruch trzeci, na mocy którego oś obrotu sprowadzaną zostaje do równoległości, od któréj zbacza w skutek ruchu postępowego około słońca; zależność jednak, jaką ów wielki astronom toruński wprowadził między ruchem obrotowym a ruchem obiegowym danego ciała, była zupełnie zbyteczną i nieprawdziwą, jak to późniéj wykazali Kepler i Galileusz.

Ziemia obraca się około słońca, pozostając ciągle w położeniu równoległém do siebie saméj, a trzeci ruch, obmyślony przez Kopernika, jako przypuszczenie, które jego system znacznie zawikłało, stał się zupełnie bezużytecznem.

W każdym razie należy zaznaczyć, że ów ruch doprowadził do bardzo prostego wyjaśnienia poprzedzania punktów równonocnych czyli owego ogólnego ruchu 50 sekund w przeciągu roku, któremu podlegają wszystkie gwiazdy, a który odbywa się równolegle do płaszczyzny ekliptyki. Powolne to przesuwanie się wyjaśniono sobie, przypuszczając, że trzeci ruch osi nie sprowadza matematycznie jéj równoległości, lecz że po upływie jednego roku potrzeba jeszcze 50 sekund, aby oś wróciła do swego piérwotnego położenia.

Kopernik, który miał odwagę w dziele swém z gruntu podkopać zasady astronomii Hipparcha i Ptolemeusza, nie śmiał wcale powątpiéwać o dokładności ich obserwacyj. Te obserwacye wyjaśniał Ptolemeusz za pomocą mimośrodów i epicyklów. Kopernik uciekł się do tych samych hypotez dla wyjaśnienia nieregularnych ruchów słońca, planet, jakotéż pewnych pozornych zmian w poprzedzaniu punktów równonocnych i pochyłości ekliptyki. Niedokładne te pomysły ustąpiły z astronomii dopiéro skutkiem prac Keplera. Dopiéro od czasu tego wielkiego męża, system Kopernika został uwolniony z zawikłań, które go jeszcze szpeciły, a który odtąd stał się jasnym wyrazem, geometrycznym praw natury.

Księga czwarta poświęcona jest całkowicie analizie ruchów księżyca,. i nie potrzebujemy się tém tutaj zajmować, ponieważ zawiéra tylko szczegóły dotyczące astronomii praktycznéj ówczesnéj epoki.

Księga piąta dzieła „*De Revolutionibus*" przedstawia i wyznacza ruchy pięciu planet wówczas znanych: Merkurego, Wenery, Marsa, Jowisza i Saturna. Lecz owe objaśnienia, oparte w części na biegu kołowym, pogmatwanym epicyklami, mimośrodami, od których umysł jego nie mógł się zupełnie uwolnić, nie posiadają niezbędnéj ścisłości i jasności. Poprawił on teoryą księżyca, wskazał związek o wiele łatwiejszy i prostszy do obrachowania jego podwójnéj nierówności, znakomitą uczynił poprawkę w ocenianiu odległości, parallaks i średnic. Owe dwie nierówności, jakie występują w ogóle u planet, pochodzą, według niego: piérwsza, skutkiem ruchu ziemi; druga, skutkiem ruchu, który jest właściwy każdéj planecie i t. d.

Aby należycie ocenić geniusz Kopernika, należy na prace jego zapatrywać się nie ze stanowiska szczegółów ale ze względu na ogólne wielkie idee, jakie wprowadził do astronomii. Bez niego Kepler, Galileusz, Newton i nowsi astronomowie nie zdołaliby wznieść swych umiejętnych teoryj. On to swemi pomysłami o atrakcyi, wywołał następnie w umyśle Newtona wspaniałą teoryą ciążenia powszechnego.

„Ja sądzę, powiada on, że ciążenie nic innego nie jest, jéno pewna dążność przyrodzona, nadana cząstkom ciał od Boskiéj Opatrzności, sprawczyni wszystkiego, na to, aby cząstki te, skupiając się w bryły kuliste, do jedności i całości zmierzały. Można mniemać, że słońce, księżyc i inne gwiazdy ruchome obdarzone są podobną dążnością i że przez jéj działanie utrzymują się przy kształcie kulistym, pod którym się okazują a pomimo to w różny sposób odbywają swoje obroty. Jeżeli więc i ziemia, oprócz wirowego, podlega nadto innemu biegowi, to jest naokoło środka świata, tedy ten drugi jéj bieg powinien się odbić w innych ciałach, zewnątrz niéj położonych, a przedewszystkiém w biegu rocznym słońca. Jakoż jeżeli zamiast biegu słońca, przypuścimy bieg ziemi, a słońce uważać będziemy za nieruchome, tedy wschód i zachód znaków zwierzyńcowych przedstawią się w tenże sam

sposób" (roz. 9 ks. I). Od pojęć tu wypowiedzianych już tylko krok jeden do teoryi ciążenia wyłożonéj przez Newtona.

Takie są główniejsze ustępy nowożytnego Almagestu, który odnowił układ świata. Księga VI, która zakończa dzieło, poświęcona jest wyznaczaniu szerokości i nie przedstawia dla nas ważności filozoficznéj.

Obawa przed cenzurą kościelną, była jedynym powodem, że księga Kopernika nie znalazła się zrazu w rękach wszystkich uczonych. Piérwsze wydanie rozeszło się w małéj tylko liczbie egzemplarzy, wiele bowiem bezwątpienia zniszczono, skutkiem wyroku inkwizycyi. Wydanie drugie wyszło w Bazylei roku 1556, trzecie w Amsterdamie r. 1617. Wydanie to, które wyszło w 75 lat po śmiérci autora, jak o tém mowa w tytule, wolne jest od błędów drukarskich dwóch poprzednich edycyj i staranniéj odbite. Uczony wydawca, Mikołaj Müller, zamieścił na karcie tytułowéj rycinę, wyobrażająca rękę, która trzyma wagę: na jednéj z szal téj wagi spoczywa glob ziemski, na drugiéj niebieski. Ostatnia szala przeważa, a wydawca wyraził to podwójnie, umieszczając pod spodem wyraz *praestat*. Tytuł tego wydania jest następujący: „*Nicolai Copernici Torinensis Astronomia instaurata; libris sex comprehensa, qui de revolutionibus orbium coelestium inscribuntur.*"

W ogóle wszystkich wydań dzieła kopernikowego było dotychczas pięć. Czwarte jest powtórną w Amsterdamie 1640 r., odbitką piérwszéj edycyi müllerowskiéj. Ostatnie, jestto wspaniała księga wydrukowana in 4-to po łacinie i po polsku w Warszawie r. 1854. Wyszło staraniem Jana Baranowskiego, b. dyrektora obserwatoryum warszawskiego, i obejmuje życiorys Kopernika, napisany przez Juliana Bartoszewicza.

Takiém jest dzieło, pokrótce streszczone, odnowiciela układu świata. Wywody teoretyczne, oraz tablice i katalogi w niém pomieszczone, czyniły je przez wiele wieków najlepszym podręcznikiem astronomii praktycznéj. Pozostanie ono na wszystkie czasy jako pomnik najwięcéj chwały godny w historyi astronomii i jako najwyższe świadectwo wielkości i potęgi umysłu ludzkiego. Sądzimy, że streszczeniem powyższém należało koniecznie dopełnić uczonéj biografii nieśmiertelnego astronoma.

KONIEC.

SPIS ROZDZIAŁÓW.

		Stron.
Przedmowa tłumacza		V
I.	Stan astronomii i w ogóle nauk za czasów Kopernika	1
II.	Urodzenie Kopernika	18
III.	Młodość Kopernika	32
IV.	Kopernik kanonikiem, lekarzem i astronomem	43
V.	Astronomiczne prace Kopernika	57
VI.	Wydanie dzieła Kopernika	76
VII.	Prawdziwy układ świata jeszcze przed Kopernikiem odgadywano	90
VIII.	Co jest dziełem Kopernika w ustaleniu prawdziwego systemu świata.	108
IX.	Śmierć Kopernika	128
X.	Spadkobiercy i następcy Kopernika	141
Dodatek.	Streszczenie główniejszych ustępów dzieła Kopernika	157
Spis rycin		—

SPIS RYCIN.

1. Na czele niniejszéj książki umieszczony jest wizerunek Kopernika podług obrazu olejnego Ghirlandajo, nabytego w Anglii przez ś. p. Seweryna Mielżyńskiego.
2. Mieszkanie Kopernika i jego obserwatoryum we Frauenburgu.
3. Dwa medale bite na pamiątkę Kopernika: mniejszy z popiersiem, wydany w Paryżu przez Durand'a, za staraniem i poprawą co do napisu Ad yana Krzyżanowskiego; większy wybity także w Paryżu przez Antoniego Oleszczyńskiego, na pamiątkę wzniesienia Kopernikowi w roku 1830 pomnika w Warszawie.
4. Tenże pomnik Kopernika w Warszawie na Krakowskiém-Przedmieściu.

Wszystkie ryciny wykonane w zakładzie artystyczno-litograficznym **Władysława Walkiewicza** w Warszawie, Nowolipki 2406 (nowy 3).

92
2054

120.—

169 — K

342814
70450
120,-
145777