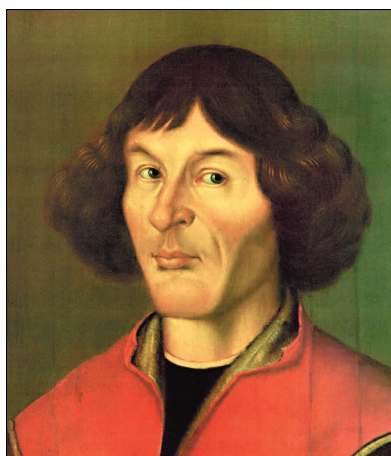


Kopernik – Tycho de Brahe – Kepler – Newton

■ heliocentryczna teoria budowy Układu Słonecznego ■ prawa Keplera ■ elipsa
■ prace Izaaka Newtona ■ zjawisko grawitacji



W gimnazjum omawiany był Układ Słoneczny i dwa systemy opisujące wzajemne ruchy Słońca oraz planet: system geocentryczny Ptolemeusza (100 n.e.–170 n.e.) oraz heliocentryczny, którego autorem jest Mikołaj Kopernik.

Spróbujemy nakreślić ciąg wydarzeń, przyczyn i skutków, które doprowadziły do ważnych odkryć w fizyce. Wydarzenia, o których mówimy miały miejsce w XVI i XVII wieku.

← Ryc. 17.1. Mikołaj Kopernik (1473–1543)

Dostatecznie jasno, Ojciec Święty, zdaję sobie sprawę z tego, że znajdują się ludzie, którzy gdy tylko posłyszają, iż w tych moich księgach o obrotach sfer wszechświata przypisuję jakieś ruchy kuli ziemskiej, zaraz podniosą krzyk, że należy mnie wraz z takim przekonaniem potępić. Nie jestem bowiem do tego stopnia zakochany we własnym dziele, żebym nie zważał na to, co o nim będą sądzić inni. I jakkolwiek wiem, że myśli uczonego są niezależne od sądu ogółu – ponieważ dążeniem uczonego, o ile tylko ludzkiemu rozumowi pozwala na to Bóg, jest szukanie we wszystkim prawdy – mimo to jestem zdania, że poglądów zgoła różnych od uznanej prawości należy się wystrzegać. Toteż – rozmyślając nad tym, jak niedorzecznym opowiadaniem wydawałoby się ludziom, gdybym wystąpił z twierdzeniem, że Ziemia się porusza, wręcz przeciwnym ich zapatrywaniu utwierdzonego wyrokami wielu wieków, że Ziemia jest nieruchoma i leży w środku świata jako jego punkt centralny – długo się wahałem, czy wydać te księgi, które napisałem dla udowodnienia ruchu Ziemi, czy też może pójść raczej za przykładem pitagorejczyków i niektórych innych myślicieli, którzy mieli zwyczaj przekazywać tajemnice swej nauki nie pisemnie, lecz ustnie, tylko swoim najbliższym i przyjaciółom [...].

– tak zaczyna się przedmowa do jednej z najśłynniejszych ksiąg w historii nauki: ***De revolutionibus orbium coelestium*** (*O obrotach sfer niebieskich*). To dzieło życia Mikołaja Kopernika, zostało wydane drukiem w Norymberdze w 1543 roku. Opisana w niej heliocentryczna teoria budowy Wszechświata zapoczątkowała przewrót w nauce



i powszechnym światopoglądzie, zwany dziś rewolucją kopernikańską.

■ Kopernik sprawił, że Ziemia uznana została za jedną z planet obiegających Słońce (nie była postrzegana wcześniej jako ruchoma planeta), a Słońce zajęło centralne miejsce układu. Całość mechanizmu „nieba” nie stała się jeszcze dość przejrzysta – planety poruszały się po skomplikowanych torach złożonych z okręgów. W czym więc nowy opis stał się lepszy od geocentrycznego, ugruntowanego od czasów Ptolemeusza?

Krąży na ten temat (np. w Internecie) wiele powierzchownych, i często błędnych opinii. Trzeba stanowczo stwierdzić, że oba układy: geocentryczny oraz heliocentryczny mogą spełniać swoje podstawowe zadanie, do jakiego zostały w swoim czasie stworzone:

- kontrola kalendarza;
- przewidywanie zaćmień Słońca, Księżyca, koniunkcji planet itp.;
- objaśnianie skomplikowanego mechanizmu planetarnego.

Ostatnie z wymienionych zadań kształtowało obraz świata człowieka epoki średniowiecza. Jest więc zrozumiałe, że propozycja zastąpienia, tak oczywistego dla panujących i podwładnych, geocentrycznego modelu Wszechświata, w którym nieruchoma Ziemia zajmowała pozycję centralną, miała charakter rewolucyjny.

Powtórzmy zasadnicze pytanie: *Dlaczego układ heliocentryczny z czasem wyparł układ geocentryczny?* Otóż dlatego że, jak dziś dobrze wiemy, obserwator umieszczony na Słońcu najlepiej „widzi” całość Układu Planetarnego. Widok z Ziemi jest mniej czytelny (ryc. 17.3). Odległości są wyrażane w jednostkach astronomicznych $1 \text{ AU} = 150 \text{ mln km} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$.

➔ Ryc. 17.3. Tory Marsa i Ziemi w różnych układach odniesienia: a) względem środka masy; b) względem Ziemi; AU – jednostka astronomiczna



↑ Ryc. 17.2. Karta tytułowa *De revolutionibus* ...

