

Kepler i Galileusz

Johannes Kepler (1571 – 1630)

Pochodził z podupadłej rodziny mieszczańskiej, ojciec był najemnym żołnierzem, matka zielarką (oskarżenie o czary). Urodzony w Weil der Stadt koło Stuttgartu, luteranin, studiował na protestanckim uniwersytecie w Tybindze. Został nauczycielem matematyki i astronomii w szkole w Grazu. Zwrócił uwagę astronomów swoją pierwszą rozprawą *Mysterium Cosmographicum* (Tajemnica Kosmosu) broniącą systemu kopernikańskiego. Zatrudniony przez Tycho Brahe – astronoma cesarskiego – jako asystent do opracowania obserwacji. Po nieoczekiwanej śmierci Tychona w 1601 roku, Kepler został jego następcą na stanowisku cesarskiego matematyka, którego głównym obowiązkiem było stawianie horoskopów. Po śmierci cesarza Rudolfa II, w 1612 roku przeniósł się z Pragi do Linzu, w 1628 roku do Ulm, później do Żagania; zmarł przejazdem w Regensburgu. Były to niespokojne lata Wojny Trzydziestoletniej 1618 – 1648. Dwukrotnie żonaty, miał 12 dzieci.

Choć jest czołową postacią rewolucji naukowej, religia odgrywa wciąż kluczową rolę w myśleniu Keplera, astrologia mieszana jest astrologią, często pojawiają się typowo pitagorejskie argumenty numerologiczne. Słynne są próby wyjaśnienia rozmiarów orbit planet poprzez opisywanie ich na pięciu bryłach platońskich (ściany są przystającymi wielokątami foremnymi, w każdym wierzchołku zbiega się jednakowa liczba ścian, bryła jest wypukła, a jest ich pięć: czworościan, sześćcian, ośmiościan, dwunastościan, dwudziestościan).

W *Astronomia nova* z roku 1605 Kepler formułuje dwa prawa ruchu planet. Korzystając z precyzyjnych obserwacji Tycho Brahe dochodzi do rewolucyjnego wniosku, że planety poruszają się nie po orbitach kołowych, lecz eliptycznych ze Słońcem w ognisku. Odkrywa też prawo stałej prędkości połowej planet.

Kepler usiłuje dociec fizycznych podstaw ruchu planet. Wprowadza koncepcję przyciągania grawitacyjnego wzorowaną na magnetyzmie.

W *Harmonices Mundi* (Harmonia Światów) z 1619 roku Kepler podaje trzecie ze swoich praw: kwadrat okresu obiegu planety wokół Słońca jest proporcjonalny do sześciastu odległości od Słońca.

Spuścizna naukowa Keplera jest ogromna: moc obserwacji matematycznych; prace z zakresu optyki; rozważania o płatkach śniegu; analiza jak świat wyglądałby widziany z Księżyca itd.

Wykład VII cd.

Historia fizyki

Jeśli Kopernikowi zawdzięczamy rewolucję, odrzucenie dogmatu krępującego myślenie o otaczającym nas świecie, to Kepler przydał heliocentrycznej koncepcji fizycznej treści, formułując na podstawie skrupulatnych obserwacji trzy prawa ruchu planet.

Galileusz, Galileo Galilei (1564 - 1642)

Pochodził z szacownego mieszczaństwa florenckiego, urodził się jednak w Pizie, dokąd przeniósł się z rodziną jego ojciec - kupiec i muzyk. W Pizie też studiował medycynę, lecz studiów nie ukończył. Przez kilka lat pracował jako nauczyciel w Sienie i Florencji. W 1589 roku otrzymał posadę profesora matematyki na uniwersytecie w Pizie.

Zajmował go w tym czasie problem ruchu; odkrył obserwując wiszące kandelabry w katedrze w Pizie zjawisko izochronizmu wahadła; krytykował poglądy Arystotelesa dotyczące ruchu, szczególnie pogląd o naturalnej ciężkości bądź lekkości ciał (drewno porusza w wodzie do góry, a w powietrzu w dół), zajmował się problemem swobodnego spadku.

Galileusz był człowiekiem towarzyskim, toskańczykiem lubiącym wino i zabawy, miał niepohamowany temperament, lubił żarty i spory. Świetnie pisał.

W 1592 roku otrzymał posadę profesora matematyki na uniwersytecie w Padwie, gdzie spędził 18 lat. Latem 1609 roku dowiedział się o wynalazku lunety. Samodzielnie zbudował kilka egzemplarzy, sukcesywnie je doskonaląc.

Na początku roku 1610 skierował lunetę w niebo. W krótkim czasie odkrył góry na Księżycu; księżyce Jowisza (Io, Europa, Ganimedes, Kalisto), które nazwał Gwiazdami Medycejskimi; stwierdził, że Droga Mleczna to rojowisko gwiazd.

Swe odkrycie przedstawił w krótkim traktacie *Sidereus nuncius* (Posłanie z gwiazd), który wywołał ogromne zainteresowanie i moc kontrowersji. Już po publikacji traktatu, latem 1610 roku odkrył plamy na Słońcu i zauważył jego ruch obrotowy.

Jedni (Kepler) szybko potwierdzali astronomiczne odkrycia, inni sądzili, że luneta to jedynie narzędzie błazeńskich sztuczek.

Świat okazał się znacznie bogatszy niż to widać gołym okiem, a układ księżyców Jowisza był się jakby modelem kopernikańskiego systemu świata, co ostatecznie utwierdziło Galileusza, że układ heliocentryczny jest słuszny. Niestety zignorował dokonania Keplera i za Kopernikiem opowiadał się za kołowymi orbitami planet.

Wykład VII cd.

Historia fizyki

W 1610 roku Galileusz przeniósł się do Florencji, otrzymawszy upragnioną posadę głównego matematyka i filozofa Księcia Toskanii.

1600 – spalenie Giordana Bruno

1616 – potępienie nauki Kopernika

1623 – papieżem – Urbanem VIII zostaje zaprzyjaźniony z Galileuszem kardynał Maffeo Barberini.

Uzyskawszy kościelne *imprimatur* (łac. niech będzie odbite), publikuje we Florencji w 1632 roku słynny *Dialog o dwu najważniejszych układach świata, ptolemeuszowym i kopernikańskim*.

Osoby dialogu: Salviati – rzecznik poglądów Galileusza, Sagredo i Simplicio (Prostak) obrońca nauk Arystotelesa. Dla czytelnika jest oczywiste, że Galileusz zdecydowanie opowiada się za systemem kopernikańskim.

Pomimo kościelnej zgody na wydanie *Dialogu*, Galileuszowi wytoczono proces przed Świętą Inkwizycją (Kongregacją do spraw wiary) za propagowanie nauki Kopernika i 1633 roku wezwano do Rzymu. Zmuszono do wyrzeczenia się swoich poglądów i skazano wiekowego już uczonego na dożywotni areszt domowy. Zmarł w 1642 roku.

Skazanie Galileusza oznaczało swoisty rozbrat nauki z Kościołem.

Po 350 latach, w 1992 roku – „rehabilitacja” Galileusza.

Dokonania z fizyki

Galileusz zrozumiał, że przyspieszenie ziemskie jest niezależne od masy i podał prawidłowy opis spadku swobodnego; doszedł do zasady względności ruchu; pojął, wykonując różne eksperymenty, także myślowe, sens pierwszej zasady dynamiki.