

# Johannes Kepler (27 grudnia 1571 w Weil der Stadt - 15 listopada 1630 w Ratyzbonie)

*Ten wielki astronom z Weil der Stadt  
od dziecka był z gwiazdami za pan brat,  
wypatrzył trzy prawa,  
dla rozumu brawa,  
przed nim w niebo patrzono milion lat.*

(ebs)

Johannes Kepler - niemiecki matematyk, astronom i astrolog, jedna z czołowych postaci rewolucji naukowej w XVII wieku. Najbardziej znany jest z nazwanych jego nazwiskiem praw ruchu planet, skodyfikowanych przez późniejszych astronomów na podstawie jego prac "Astronomia nova", "Harmonices Mundi" i "Epitome astronomiae Copernicanae". Prawa te wykorzystano do potwierdzenia słuszności teorii grawitacji Izaaka Newtona.

<https://www.youtube.com/watch?v=qDHnWptz5Jo>

Urodził się 27 grudnia 1571 w wolnym mieście cesarskim Wyl, obecnie Weil der Stadt pod Stuttgartem (Wirtembergia). Jego dziadek, Sebald Kepler, był wcześniej burmistrzem miasta, ale jeszcze przed narodzinami Jana rodzina Keplerów znacznie zubożała. Jego ojciec, Heinrich Kepler, był drobnym handlarzem i właścicielem szynku wiejskiego. Gdy zbankrutował, zaciągnął się do wojska księcia Alby de Toledo i wiódł niepewny żywot najemnika w różnych armiach i wojnach. Na zawsze opuścił rodzinę, która powiększyła się o drugiego syna oraz córkę, gdy Jan liczył 14 lat. Matka Jana, Katarzyna z domu Guldenmann, była córką karczmarza, zielarką i uzdrowicielką, później oskarżoną o czary.

Johannes był wcześniakiem (urodził się jako niedonoszone, siedmiomiesięczne dziecko) i chorowitym dzieckiem. Miał zaledwie cztery lata, gdy przeszedł groźną chorobę - ospę. Choroba ta nie zeszpeciła mu zbytnio twarzy, ale zostawiła ślady na rękach i osłabiła wzrok. Chłopiec przejawiał wielkie zdolności matematyczne, którymi zadziwiał podróżnych w karczmie dziadka.

Z astronomią zetknął się we wczesnym dzieciństwie. Mając 6 lat obserwował przelot komety, a mając 9 lat - zaćmienie Księżyca. Jednak z powodu słabego wzroku miał trudności w prowadzeniu obserwacji astronomicznych. W 1588 ukończył uniwersytet uzyskując stopień bakałarza. W 1589 rozpoczął studia teologiczne na Uniwersytecie w Tybindze. Zdobył wtedy reputację znakomitego matematyka i astrologa, stawiając horoskopy kolegom studentom.

W czasach Keplera nie istniało wyraźne rozróżnienie pomiędzy astronomią i astrologią, natomiast astronomia jako jedna ze sztuk wyzwolonych, była wyraźnie oddzielona od fizyki, zaliczanej do filozofii przyrody. Kepler w swoich pracach używał argumentów religijnych, wychodząc z założenia, że Bóg stworzył świat zgodnie z inteligentnym planem, który można poznać za pomocą rozumu. Określał swoją astronomię jako "fizykę niebieską" i jako "wycieczkę w Metafizykę Arystotelesa", przenosząc tradycyjnie pojmowaną kosmologię w obszar uniwersalnie obowiązującej matematyki.

Na studiach poznał zarówno ptolemejską jak i kopernikańską teorię ruchu planet. Stał się zwolennikiem systemu Kopernika, broniąc go zarówno z matematycznego, jak i teologicznego punktu widzenia, twierdząc że Słońce jest głównym źródłem ruchu we wszechświecie. Mimo początkowych planów zostania pastorem, po ukończeniu studiów w 1594 przyjął zaferowaną pozycję nauczyciela matematyki i astronomii w protestanckiej szkole w Grazu.

W trakcie swojej kariery Kepler był nauczycielem matematyki w Grazu, asystentem astronoma Tychona Brahe, matematykiem na dworze Rudolfa II Habsburga, nauczycielem matematyki w Linzu i doradcą Albrechta von Wallensteina. Poza badaniami astronomicznymi prowadził badania w zakresie optyki i ulepszył teleskop soczewkowy Galileusza.

Pierwsza ważna praca astronomiczna Keplera, "Mysterium Cosmographicum", była publiczną obroną systemu kopernikańskiego. Kepler twierdził, że doznał objawienia 19 lipca 1595 roku, demonstrując uczniom okresowe koniunkcje Saturna i Jowisza.

W 1621 Kepler opublikował rozszerzone drugie wydanie "Mysterium", zawierające poprawki i rozszerzenia uzyskane w ciągu 25 lat pracy badawczej, czym ugruntował sobie pozycję cenionego naukowca.

Starając się nawiązać współpracę z astronomami, wysyłał im "Mysterium", wśród nich był Nicolaus Reimers, nadworny matematyk Rudolfa II Habsburga i zaciekły rywal Tychona Brahe. Nicolaus nie odpowiedział bezpośrednio, ale użył listów Keplera do uzasadnienia swojego pierwszeństwa nad Tychonem w opracowaniu systemu geoheliocentrycznego. Tycho Brahe sam zaczął korespondencję z Keplerem, rozpoczynając ją od merytorycznej krytyki jego systemu. Wśród wielu zarzutów, wskazał między innymi niedokładność danych pomiarowych uzyskanych z prac Kopernika. Nie mając dostępu do dokładniejszych danych z obserwatorium Tychona, Kepler nie mógł na te zarzuty właściwie odpowiedzieć.

Zamiast tego, wysunął argumenty oparte na chronologii, harmonii i numerologii łączącej matematykę, muzykę i świat fizyczny. Zakładając, że Ziemia posiada duszę (dzięki której może się poruszać), postulował związek pomiędzy astronomicznymi obiektami, meteorologią i różnymi zjawiskami na powierzchni Ziemi. Ciągły brak wystarczających danych uniemożliwiał mu jednak rozwijanie tych teorii. W grudniu 1599 Tycho zaprosił Keplera do odwiedzenia go w Pradze. 1 stycznia 1600 roku, zanim zaproszenie Tychona dotarło, Kepler wyruszył do Pragi w nadziei na uzyskanie patronatu Tychona i pomocy w rozwiązaniu jego problemów zarówno filozoficznych jak i finansowych.

4 lutego 1600 spotkał się z Tychonem Brahe w Benátkach nad Jizerou (35 km od Pragi), w miejscu gdzie powstawało nowe obserwatorium Tychona. Przez następne dwa miesiące Kepler przebywał tam jako gość, analizując wyniki obserwacji Marsa. Tycho niechętnie udzielał dostępu do swoich danych, ale będąc pod wrażeniem teorii Keplera wkrótce umożliwił mu szerszy do nich dostęp.

Kepler planował przetestować na obserwacjach Marsa przewidywania zawarte w "Mysterium Cosmographicum", ale ocenił, że nie mając możliwości skopiowania tych danych od Tychona, praca ta zajęłaby mu ok. dwa lata. Z tego powodu próbował wynegocjować formalne zatrudnienie u Tychona. Negocjacje jednak załamały się i po gwałtownej kłótni z Tychonem Kepler wyjechał 6 kwietnia do Pragi. W kolejnych miesiącach udało się w końcu osiągnąć porozumienie i w czerwcu Kepler pojechał do Grazu, aby sprowadzić swoją rodzinę.

Jednak polityczne i religijne trudności w Grazu uniemożliwiły Keplerowi natychmiastowy powrót. Mając nadzieję na kontynuację swoich badań astronomicznych, ubiegał się o posadę nadwornego matematyka u Rudolfa II Habsburga. Przygotował w tym celu esej, dedykowany Ferdynandowi, w którym przedstawił fizyczną teorię zaćmień Księżyca ("In Terra inest virtus, quae Lunam ciet" - "W Ziemi tkwi siła, która porusza Księżyc"). Choć nie udało mu się uzyskać tej posady, przeprowadzone na podstawie tej pracy obserwacje zaćmienia 10 lipca w Grazu, stały się podstawą praw optyki, zebranych później w "Astronomiae Pars Optica".

2 sierpnia 1600 roku, po odmowie przejścia na katolicyzm, Kepler i jego rodzina zostali wygnani z Grazu. Kilka miesięcy później osiedli na stałe w Pradze. Przez kolejne kilkanaście miesięcy Kepler pracował pod bezpośrednim kierownictwem Tychona, analizując obserwacje planet i pisząc traktat przeciwko nieżyjącemu już Reimersemowi. We wrześniu 1601 roku Tycho włączył go do współpracy nad nowym projektem katalogu gwiazd, który miałby zastąpić "Tablice Pruskie". Po nieoczekiwanej śmierci Tychona Brahe 24 października 1601 roku, Kepler został

mianowany jego następcą na stanowisku cesarskiego matematyka.

Głównym obowiązkiem Keplera jako cesarskiego matematyka było zapewnianie astrologicznych porad dla cesarza. Poza stawianiem horoskopów dla sojuszników i władców ościennych państw, Kepler doradzał też cesarzowi w sprawach politycznych. Cesarz był również zainteresowany badaniami swoich nadwornych uczonych (w tym wielu alchemików) i na bieżąco śledził odkrycia Keplera w dziedzinie astronomii fizycznej.

Oficjalnie, jedynymi akceptowalnymi doktrynami religijnymi w Pradze był katolicyzm i husytyzm. Nadworna pozycja Keplera umożliwiała mu jednak swobodne praktykowanie wiary luteranńskiej. Wysoka pensja cesarskiego doradcy w praktyce okazywała się niełatwa do otrzymania, z powodu ciągłej niewypłacalności cesarskiego skarbcza. Między innymi z tych powodów życie małżeńskie Keplera nie układało się pomyślnie. Praca na dworze pozwalała za to łatwo nawiązywać kontakty z innymi astronomami i umożliwiała szybki postęp prac naukowych.

Kontynuując analizę obserwacji Marsa i powoli zbierając dane do skompletowania katalogu gwiazd, Kepler jednocześnie wrócił do swoich badań praw optyki. W zaćmieniach zarówno Słońca jak i Księżycy występowały niewyjaśnione zjawiska, takie jak nienaturalnej wielkości cienie, czerwony kolor zacienionego Księżyca i nieoczekiwana świecąca otoczka przy całkowitym zaćmieniu Słońca.

Przez większość 1603 roku Kepler zajmował się tymi zagadnieniami, spisując swoje teorie w nowym manuskrypcie, "Astronomiae Pars Optica", zaprezentowanym cesarzowi 1 stycznia 1604 roku. Zawierał on obserwację, że intensywność światła maleje jak kwadrat odległości od źródła, opisywał prawa odbicia dla płaskich i zakrzywionych lusterek oraz zasadę działania camera obscura. W manuskrypcie znalazły się również wyniki badań ludzkiego oczu i sugestii, że widziane obrazy są rzucane przez soczewkę w sposób odwrócony na siatkówkę.

Teorie Keplera nie zostały natychmiast zaakceptowane przez astronomów jego czasów. Kilku najważniejszych, jak Galileusz czy Kartezjusz, całkowicie zignorowało "Astronomia nova". Wielu, w tym nauczyciel Keplera, Michael Maestlin, sprzeciwiło się wprowadzeniu fizyki do astronomii. Niektórzy modyfikowali je na różne sposoby.

"Epitome astronomia Copernicanae" była czytana przez astronomów w całej Europie i po śmierci Keplera stała się głównym podręcznikiem astronomii, przekonując wielu do teorii Keplera. Niewielu jednak usiłowało rozwijać idee oddziaływania pomiędzy ciałami niebieskimi. Pod koniec XVII wieku, w pracach Giovanni Alfonso Borelli i Roberta Hooke'a pojawiły się pomysły zastąpienia duchowego oddziaływania z prac Keplera przez fizyczną siłę i połączenia jej z pojęciem bezwładności wprowadzonym przez Kartezjusza. Idee te ostatecznie zaowocowały wydaniem przez Newtona "Philosophiae naturalis principia mathematica" w 1687, w których Newton wyprowadził prawa Keplera z fundamentalnej i uniwersalnej siły grawitacji.

W 1623 Kepler ukończył "Tablice rudolfińskie - katalog gwiazd", nad którym pracował ponad 20 lat. Zawierał on położenie około 1500 gwiazd i był wtedy uznawany za największe jego dzieło. Z powodu konfliktu o prawo do danych obserwacyjnych Tycho Brahe, publikacja tego dzieła nastąpiła dopiero w 1627. W międzyczasie kolejne napięcia religijne i wojna trzydziestoletnia zagroziły ponownie bezpieczeństwu rodziny Keplerów. W 1626 Linz znalazł się pod oblężeniem. Kepler przeniósł się do Ulm, gdzie zaczął wydawanie "Tablic" na własny koszt.

W 1628, po zwycięstwie sił cesarza Ferdynanda pod dowództwem Albrechta von Wallensteina, Kepler stał się oficjalnym doradcą Wallensteina. Choć nie był oficjalnie astrologiem, stawiał mu horoskopy i dokonywał astronomicznych obliczeń. Większość czasu spędzał wtedy w podróży, między dworem w Pradze, rodziną w Ulm i domem w Linzu. 25 lipca 1628 na wezwanie Wallensteina przybył wraz z żoną i dziećmi do Żagania. Książę żagański zapewnił mu mieszkanie, obserwatorium astronomiczne, zbudował drukarnię, wypłacał mu również coroczne stypendium. W Żaganiu Kepler skończył swoje dzieło "Somnium astronomia lunari" czyli "Sen o astronomii księżycy", które wydał w 1634 już jego syn Ludwik.

W 1630 roku wyruszył konno do Ratzbony na wieść o niełasce swojego protektora. Prawdopodobnie trudy podróży

spowodowały, że w kilka dni zachorował. Zmarł 15 listopada 1630 roku. Pogrzeb odbył się 17 bądź 18 listopada na protestanckim cmentarzu za miastem. Wzięli w nim udział nie tylko przyjaciele i znajomi, ale także różne znakomitości obecne w mieście z okazji zjazdu elektorów. Na nagrobku Keplera znalazł się wiersz ułożony przez niego samego:

- *Wymierzyłem niebios, teraz mierzyć będę cienie ziemi.*
- *Dusza należała do niebios, cień ciała tu leży.*

W kilka lat później cmentarz, a wraz z nim i grób Keplera zostały całkowicie zniszczone w wyniku działań wojennych.