

Rozdział VII Podsumowanie

1. Rozpoczęliśmy nasze rozważania o fizyce współczesnej od pierwszego uczonego nowożytnej nauki, Mikołaja Kopernika. Przez dziesięciolecia pieczołowitych pomiarów zbierał dość dowodów, aby to co w czasach Greków starożytnych było jedynie pomysłem (hipotezą), zamienić na *teorię*, czyli poprawny opis świata. Kopernik wiedział, że im planety dalej od Słońca, to wolniej je obiegają.

Teorię heliocentryczną przez kolejne dziesięciolecia sprawdzał duński astronom, Tycho de Brahe. Choć sam nie był jej zwolennikiem, jego pomiary pozwoliły Johannowi Keplerowi sformułować matematyczne zależności dla orbit planet. Nie mogły one być wyjaśnione, aż do czasów Izaaka Newtona.

Newton nadał zależności matematyczne tak siłom w ruchu po okręgu

$$F = m \frac{v^2}{R}, \quad \text{jak siły grawitacji} \quad F = G \frac{Mm}{r^2}.$$

Z przyrównania tych dwóch sił otrzymujemy III prawo Keplera $\frac{R^3}{T^2} = \text{const}$

2. Ruchem elektronów rządzą te same prawa, z tym że rolę siły dośrodkowej odgrywa siła

Coulomba, tj. oddziaływania między ładunkami elektrycznymi $F = \frac{ke^2}{r^2}$

Elektron jest jednak obiektem kwantowym, trochę cząstką – trochę falą, i nie wszystkie orbity w atomie są dozwolone. Widzimy to „gołym okiem” w postaci oddzielnych prążków w widmie żarówki energooszczędnej, oglądanej za pomocą płyty CD.

3. W skład atomów wchodzi elektrony, których nie udało się podzielić; w skład jądra atomu – protony, również trwałe i nietrwałe neutrony. Protony i neutrony składają się z trójek cząstek mniejszych, zwanych kwarkami.

Kwarki w neutronach (jak i całe jądra), od czasu do czasu (w regularnością zegara jądrowego) mogą się rozpaść. Stąd bierze się promieniotwórczość naturalna, którą badała nasza rodaczka, Maria Curie – Skłodowska. W ramach pracy doktorskiej przerobiła półtorej tony (promieniotwórczej) rudy uranowej.

4. Organizację Układu Słonecznego możemy wyjaśnić z praw Keplera. Ale prawa te nie wyjaśniają, skąd Słońce czerpie swą energię.

Źródłem energii w gwiazdach są reakcje termojądrowe, syntezy helu z wodoru i cięższych jąder, przez węgiel i tlen aż do żelaza. Kolejne cięższe pierwiastki, obecne również na Ziemi mogą powstać tylko w gwiazdach neutronowych.

Słońce jest więc pozostałością po wcześniejszej gwiazdzie, która zapadła się do gwiazdy neutronowej. Wiek Ziemi (i Układu Słonecznego) to 4,567 mld lat, w porównaniu z trzykrotnie dłuższym (13,7 mld lat) wiekiem Wszechświata.

Wiemy to m.in. dzięki dziesięcioleciom pracy kobiet - astronomów z Harvardu.

5. Wszechświat miał swój początek, który potrafimy opisać. Nie wiemy jednak, co było źródłem energii dla Wielkiego Wybuchu. Nie zgadza się również, i to bardzo poważnie bilans masy i energii w całym Wszechświecie.

Rozwiązanie tej zagadki czeka na Was!