

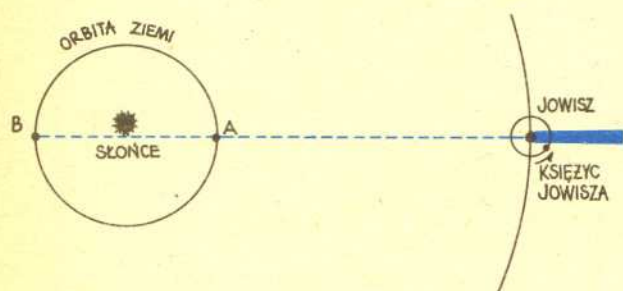
Mała delta



Prędkość światła

Prędkość światła nie jest nieskończona. Czas, w ciągu którego światło przebiega ziemskie odległości, jest jednak tak krótki, że można go zmierzyć tylko za pomocą bardzo precyzyjnych przyrządów. Dlatego też po raz pierwszy wyznaczono prędkość światła wykorzystując odległości astronomiczne, a dokładniej odległość równą średnicy orbity Ziemi.

W drugiej połowie XVII wieku duński astronom Olaf Römer obserwował zaćmienie księżyców Jowisza. Na podstawie wieloletnich pomiarów czasu, jaki upływał od zniknięcia księżyca w cieniu Jowisza do ponownego pojawienia się, wyznaczył on średni okres obiegu każdego z księżyców. Zauważył przy tym, że gdy odległość Ziemi i Jowisza jest najmniejsza, zaćmienia następują 8 minut przed terminem wyznaczonym na podstawie średnich. Przy największej odległości planet zaćmienie spóźniało się — również o 8 minut. Za przyczynę tego zjawiska Römer przyjął skończoną prędkość światła.



W punkcie A (rysunek) światło ma do przebycia krótszą drogę i dlatego obserwujemy zaćmienie wcześniej. Spóźnienie w B spowodowane jest wydłużeniem drogi światła o średnicę orbity Ziemi, czyli o około 300 milionów kilometrów. Światło przebywa tę drogę w ciągu $2 \times 8 \times 60s \approx 1000s$, a więc jego prędkość jest w przybliżeniu równa 300 tysięcy kilometrów na sekundę.

Nie jest to zwykła prędkość i to nie tylko ze względu na swoją wartość. Kiedy gonimy odjeżdżający pociąg, jego prędkość względem nas jest mniejsza niż względem peronu. Pogoń za światłem nic nie daje — prędkość światła względem dowolnie szybko poruszającego się obserwatora jest zawsze taka sama. Poza tym jest to największa prędkość, jaką zaobserwowano w Przyrodzie.

Prędkość światła to jednocześnie prędkość wszystkich fal elektromagnetycznych — fal radiowych, promieni X, promieniowania cieplnego itd. Prędkość ta jest tak duża, że do wielu słuchaczy transmisji koncertu dźwięk dociera szybciej niż do ostatnich rzędów w sali koncertowej. Transmisja z Księżyca osiąga Ziemię z półtorasekundowym opóźnieniem, co nie utrudnia specjalnie dialogu z centrum sterowania lotem. Jednak rozmowa z kosmonautami przebywającymi w okolicy Proxima Centauri z pewnością by się „nie kleiła”. Po zadaniu pytania musielibyśmy czekać na odpowiedź przeszło 8 lat. Z tego powodu nie będzie również możliwe prowadzenie gwiazdnych wojen za pomocą zdalnie sterowanych rakiet. Ponieważ światło biegnie ze skończoną prędkością, więc obserwacje astronomiczne obiektów na niebie dają nam informację nie o tym, jak te obiekty wyglądają w chwili obecnej, lecz jak wyglądały, gdy opuszczało je obserwowane przez nas światło. Stwarza to, zdawałoby się, możliwość oglądania całej historii Wszechświata. W istocie jednak jest trochę gorzej. Różnice wieku gwiazd czy galaktyk są tak duże, że różnice czasu (= odległości) są porównywalne z nimi. Dlatego obserwowane przez nas gwiazdy naszej Galaktyki należy traktować jako obraz Drogi Mlecznej dziś, a obrazy innych galaktyk jako obraz ich zaledwie wczoraj.

Dopiero światło kwazarów można uważać za doniesienie historyczne.

Można sobie jednak wyobrazić, co mogliby obserwować hipotetyczni mieszkańcy Wszechświata, gdyby umieli dokładnie obejrzeć Ziemię. Okazuje się, że każdy widziałby co innego, a co — przedstawiamy na rysunkach.

Małą Deltę przygotował Maciej JĘDRZEJCZAK