

### **Lektura refleksyjna - zalecana**

Przyszłościowy Sindbad zapisuje się na wycieczki przyszłościowymi trasami. Szybkość średnia pojazdów będzie konkurencyjna – 1000 km/h.

Podróż takim pojazdem na Księżyc trwałaby dwa tygodnie. Zaś na odległość, z której widać by było Ziemię tak, jak ją widzi Słońce, trzeba by jechać 400 razy dłużej, czyli ponad 16 lat.

Gdybyś chciał jednak się wybrać w podróż na najbliższą Słońcu gwiazdę i gdybyś miał zbudowaną autostradę, po której mógłbyś jechać z szybkością 1000 km/h, to podróż bez przerwy zajęłaby ci około... no powiedz... 5 milionów lat, czyli w najlepszych okolicznościach około 50 tysięcy pokoleń. Inaczej: niech cała trasa będzie przedstawiona jako jeden metr. Gdyby taką podróż rozpoczął np. król Herod, to miałby dzisiaj za sobą dwudziestą piątą część milimetra, czyli tak na oko niezauważalną część podróży.

Warto przy rozmyślaniu nad bezkresem przestworzy spróbować sobie uzmysłowić wielkość tej przepaści i małość Ziemi, która w tę przepaść spada.

Może wydać się dziwne, że rozważania nad największymi zespołami ciał niebieskich muszą być połączone z poznaniem najmniejszych z najmniejszych tworów, czyli cząstek elementarnych, bo przecież ich rola w rozwoju wszechświata od początku do dziś jest najważniejsza. Od fotonów i kwarków szeroka i ciekawa droga prowadzi do zespołów galaktyk. Wiele jest niespodzianek na tej drodze, wiele znaków zapytania. Zagadki rozwiązują astrofizycy. Z nierozwiązanych czerpią swe przypuszczenia astrologowie. Przypuszczenia niekoniecznie bezsensowne.

A my, mali-wielcy ludzie na malutkiej-wielkiej Ziemi, pędzimy ze Słońcem wokół środka Drogi Mlecznej, zakreślając w przestrzeni ślad długości 220 km w każdej sekundzie (800 000 km/h albo dwadzieścia milionów kilometrów dziennie) i z takiej niestałej pozycji oglądamy świat zewnętrzny, mierzymy go i wnioskujemy.

Warto jednak wyraźnie podkreślić, że nasz widoczny gołym (ładniej: nieuzbrojonym) okiem cały świat zewnętrzny to gwiazdy naszej Galaktyki odległe od Słońca od kilku do kilku tysięcy lat świetlnych, a więc bardzo bliskie w porównaniu z rozmiarem całej Galaktyki, do której należymy. A co poza naszą Galaktyką, Drogą Mleczną? Długo nic, a potem w odległościach od 200 tysięcy do 70 milionów lat świetlnych znajdują się inne galaktyki należące do naszej grupy. Dalej, znacznie dalej inne grupy galaktyk, których liczbę szacuje się na  $10^{12}$ .

Jest nieskończenie wiele możliwych kierunków, by ustawić swoją lunetę i patrzeć w dal przestrzenną i dal czasową. Pewnie w każdym z tych kierunków jest coś do odkrycia. Tak jak w każdym ziarnku piasku i w każdym źdźble trawy. *Homo sapiens* jeszcze długo nie będzie się nudził.

### **Dodatkowe zadanie**

*Korzystając z przybliżonych, podanych wyżej wielkości fizycznych oraz z faktu, że okres obiegu Słońca wokół środka Galaktyki wnosi 240 milionów lat, policz, jak daleko (w latach świetlnych) jesteśmy od środka naszej Galaktyki – Drogi Mlecznej.*

Co wiemy po przeczytaniu tekstu wyżej? Przede wszystkim to, że w ciągu sekundy przemierzamy 220 km i że podróż dookoła środka Galaktyki trwa 240 000 000 lat. Odległość od środka to obwód podzielony przez  $2\pi$ . Zatem obwód w kilometrach wynosi  $220 \cdot 240\,000\,000 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60$  km. Dzieląc obwód przez 6,2, otrzymamy:  $2,6 \cdot 10^{17}$  km. Rok świetlny to  $9,4 \cdot 10^{12}$  km. Zatem nasza odległość od środka Galaktyki wynosi około 27 000 lat świetlnych.