

delta mała delta

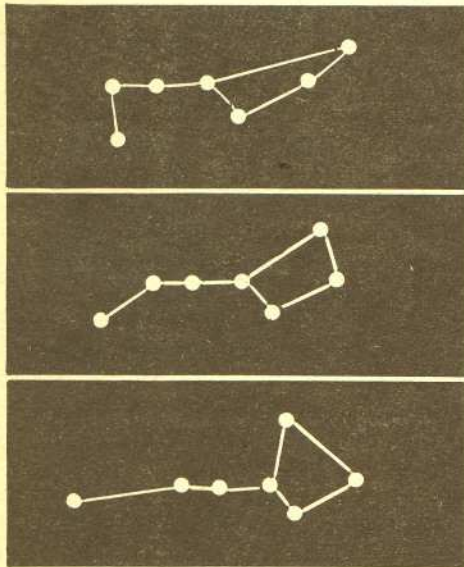
Czy i jak poruszają się gwiazdy?

Jeżeli gwiazdziste niebo bywa dla wielu ludzi obiektem niezbyt interesującym, to przyczyną może być jego pozorna niezmiennosc — na gwiazdzistym niebie właściwie nic się nie dzieje. Nasuwa się jednak naturalne pytanie, czy rzeczywiście układ gwiazd na niebie jest niezmienny po wsze czasy. Od dawna już wiemy, że tak nie jest: wszystkie gwiazdy poruszają się i znamy prawidłowości w tych ruchach, a niezmiennosc nieba jest skutkiem ogromnych odległości międzygwiazdowych. Ruchy gwiazd bada się w zasadzie łatwo: należy zrobić dwa zdjęcia jakiegoś obszaru tym samym przyrządem i w tych samych warunkach w możliwie najdłuższym odstępie czasu, a potem żmudnie zmierzyć względne przesunięcia gwiazd. Tylko że przy odstępie czasu liczącym nawet dziesiątki lat przesunięcia te są wykrywalne dopiero pod mikroskopem i dlatego pozornie niebo wygląda stale tak samo.

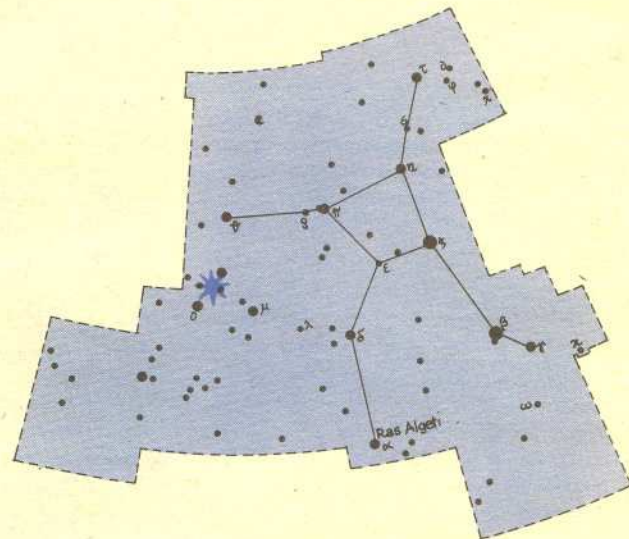
Jakie więc widzimy prawidłowości w ruchach gwiazd?

W pierwszym przybliżeniu gwiazdy widoczne gołym okiem i wiele słabszych, aczkolwiek niezbyt odległych — powiedzmy, do odległości 20 lat świetlnych — robią wrażenie, że poruszają się po niebie we wszystkich możliwych kierunkach (zob. *Patrz w niebo, Delta 7/1985*).

Ich tempo przesuwania się, jak mówimy: ruch własny, wynosi kilka sekund łuku na rok. Najszybsza znana gwiazda, tzw. Gwiazda Barnarda w Wężowniku, przesuwa się o $10',25$ na rok. Gwiazdy dalsze, powiedzmy, do odległości 500 lat świetlnych, mają siłą rzeczy ruchy własne odpowiednio mniejsze, za to nie tak chaotyczne. Mianowicie wygląda, jakby średnio rozbiegały się od gwiazdozbioru Herkulesa, a zbiegały w Gołębiu. Przyczyną jest ruch samego Słońca (wraz z Ziemią) względem tych gwiazd. To Słońce porusza się ku Herkulesowi i gwiazdy przed nim pozornie się rozstępują jak drzewa przed człowiekiem idącym przez las. Mówimy, że apeks Słońca leży w Herkulesie i wiemy nawet, że względem najbliższych gwiazd Słońce biegnie w tym kierunku z prędkością około 20 km/s.

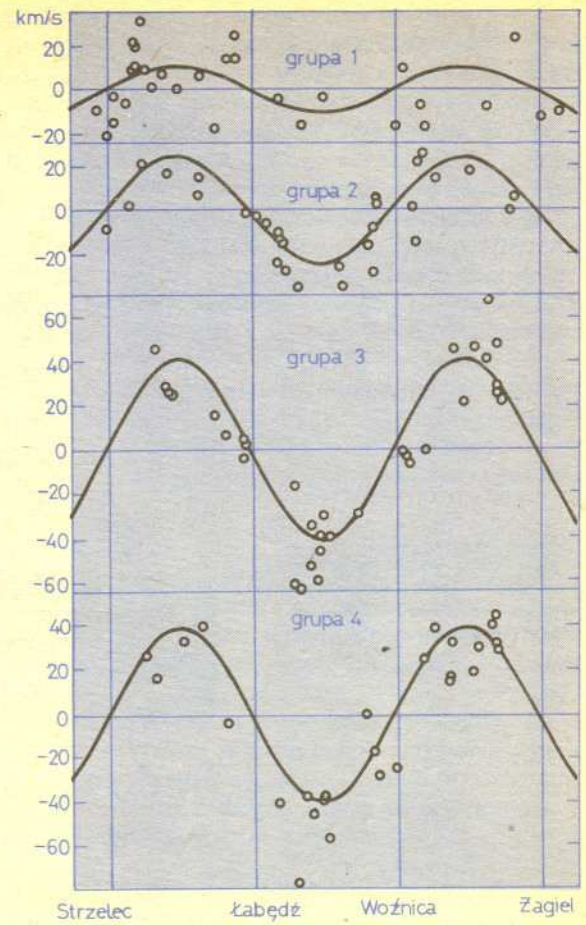


Wielka Niedźwiedzica (kolejno) 50 000 lat temu, obecnie i za 50 000 lat.



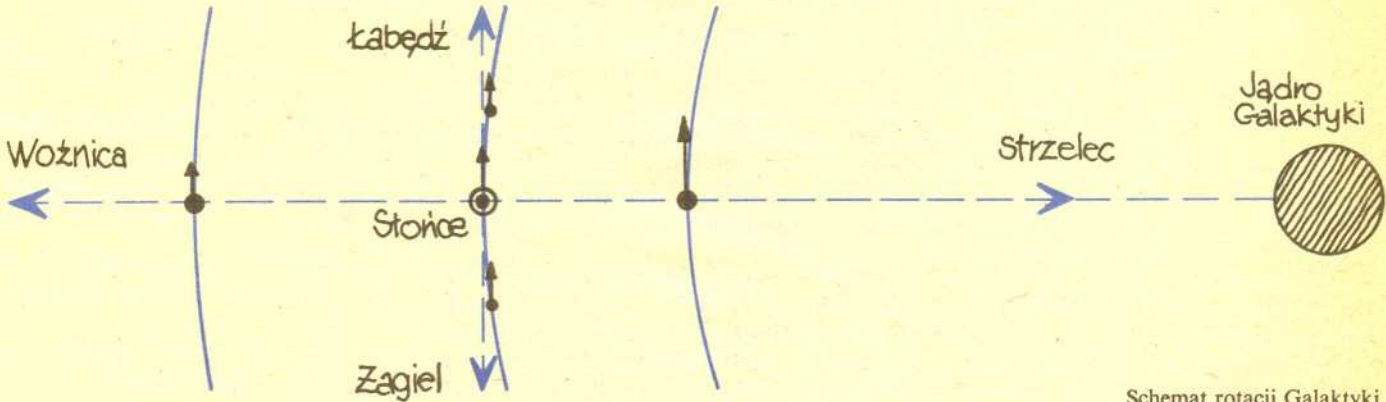
Położenie apeksu Słońca.

Dla gwiazd jeszcze dalszych nie daje się wyznaczyć ich ruchów własnych, można jednak mierzyć składową ich prędkości względem Słońca skierowaną wzdłuż promienia widzenia, czyli tzw. prędkość radialną. Przy pomiarze korzysta się z faktu, że linie w widmie poruszającej się radialnie gwiazdy leżą w innych miejscach widma niż odpowiadające im linie laboratoryjne — jest to zjawisko Dopplera. Według umowy prędkość radialną uważamy za dodatnią, gdy gwiazda od nas oddala się. W każdym razie ciekawą prawidłowość wykazują prędkości radialne odległych gwiazd leżących w Drodze Mlecznej.



Prędkości radialne cefeid w Drodze Mlecznej. Grupa 1 to gwiazdy odległe średnio o 1300 lat świetlnych, grupa 2 — o 3400, grupa 3 — o 5400 i grupa 4 — o 7500 lat świetlnych.

Widać, że gwiazdy położone w Strzelcu, Łabędziu, Woźnicy i Żaglu średnio nie zmieniają odległości od Słońca. Z kolei gwiazdy z kwadrantu między Strzelcem a Łabędziem średnio od Słońca oddalają się, z następnego kwadrantu zbliżają itd. Fakt ten tłumaczymy obrotem całej Galaktyki, przy czym obrót ten musi zachodzić w specjalny sposób.



Schemat rotacji Galaktyki.

Mianowicie w Strzelcu leży jądro naszej Galaktyki, a gwiazdy obiegają je podobnie jak planety obiegają Słońce — bliższe centrum biegają szybciej, a wszystkie w przybliżeniu po kołach. Wobec tego w Strzelcu i Woźnicy widzimy gwiazdy poruszające się akurat równoległe ze Słońcem, a w Łabędziu i Żaglu — poruszające się z tą samą prędkością, co Słońce (bo po tej samej orbicie). Nic więc dziwnego, że w tych czterech kierunkach mamy zerowe prędkości radialne. Z kolei w kwadrancie Drogi Mlecznej między Strzelcem a Łabędziem widzimy gwiazdy uciekające przed Słońcem — poruszają się one szybciej, bo są bliżej centrum Galaktyki; gwiazdy z następnego kwadrantu są doganianie przez Słońce itd. Mamy więc pełne wytłumaczenie faktu, że prędkości radialne gwiazd w Drodze Mlecznej układają się na wykresie w kształt podwójnej sinusoidy.

W sumie obraz gwiazd w Galaktyce można w skrócie opisać następująco: regularny ruch gwiazd to obieganie po kołach centrum Galaktyki z prędkością tym większą, im ciaśniejsza orbita, a każda z nich (Słońce też) ma jeszcze ponadto swój niewielki ruch względem grupy sąsiadek. A że to wszystko nie jest łatwo dostrzec ... ? Trudno, ale odległości gwiazd nie na darmo bywają nazywane „astronomicznymi”...

Małą Deltę przygotował Tomasz KWAST