



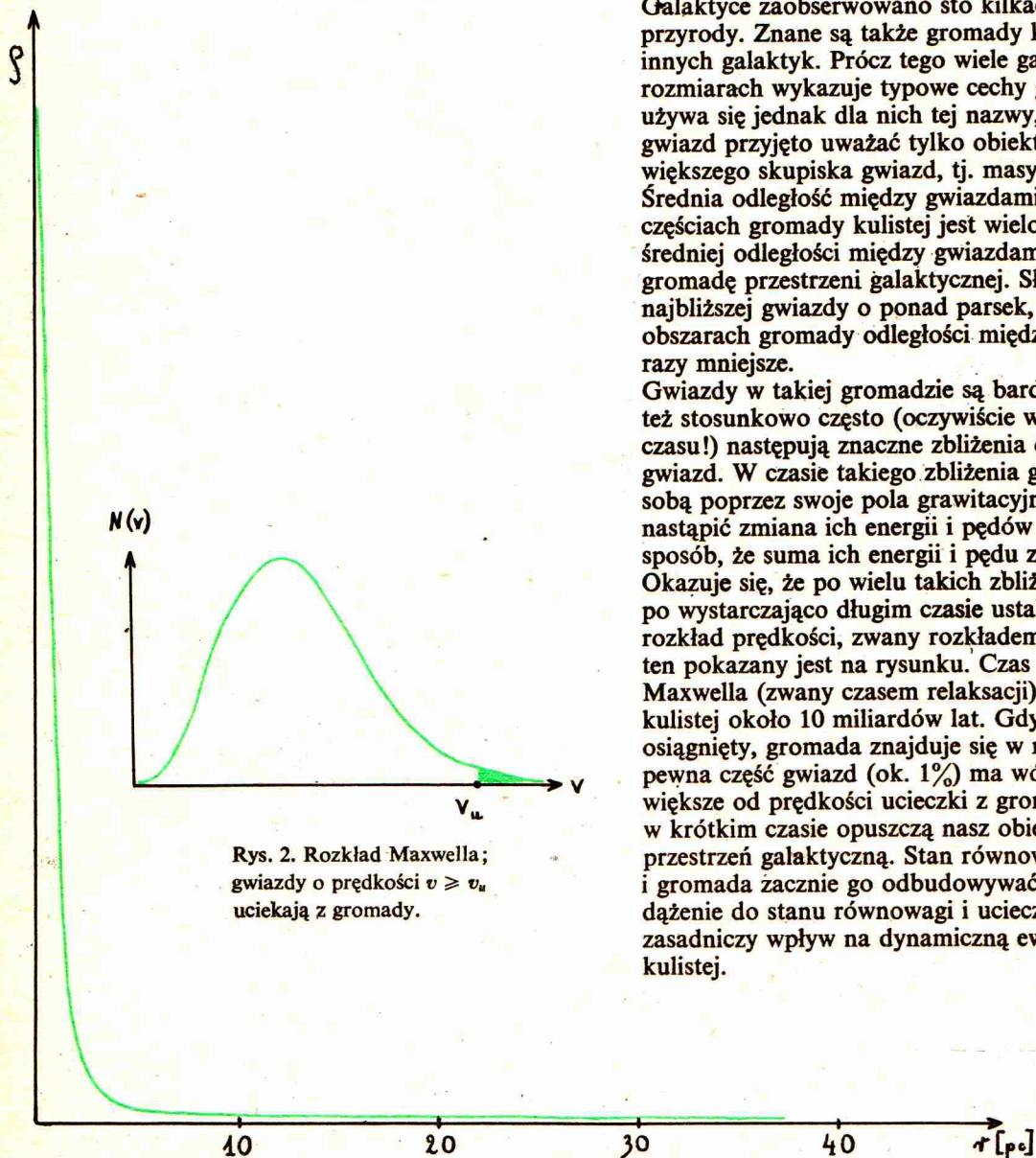
Patrz w niebo

Najbardziej charakterystycznym czerwcowym gwiazdozbiorem jest Herkules (*Her*), znajdujący się między znaną nam już Koroną Północną i konstelacją Lutni, w której jest najjaśniejsza gwiazda letniego nieba — Vega. Wyteżając mocno wzrok można dostrzec na linii łączącej dwie gwiazdy ηHer i ζHer — bardzo słabą plamkę. Przez lornetkę widać już wyraźnie, że nie jest to gwiazda. Jest to gromada kulista gwiazd o prozaicznej nazwie M13. Gromady kuliste są jednymi z najpiękniejszych obiektów na sferze niebieskiej. Są to skupiska setek tysięcy gwiazd wyraźnie zagęszczających się w środku (patrz rysunek). Wykazują one niemal idealną symetrię kulistą — stąd ich nazwa. Promień typowej gromady wynosi kilkadziesiąt parseków, a masa $10^5 - 10^6$ mas Słońca.

Gromady kuliste są obiektami dość licznymi. W naszej Galaktyce zaobserwowano sto kilkadziesiąt takich tworów przyrody. Znane są także gromady kuliste należące do innych galaktyk. Prócz tego wiele galaktyk o małych rozmiarach wykazuje typowe cechy gromad kulistych. Nie używa się jednak dla nich tej nazwy, gdyż za gromady gwiazd przyjęto uważać tylko obiekty leżące w obrębie większego skupiska gwiazd, tj. masywnej galaktyki. Średnia odległość między gwiazdami w centralnych częściach gromady kulistej jest wielokrotnie mniejsza od średniej odległości między gwiazdami w otaczającej gromadę przestrzeni galaktycznej. Słońce jest oddalone od najbliższej gwiazdy o ponad parsek, w centralnych obszarach gromady odległości między gwiazdami są sto razy mniejsze.

Gwiazdy w takiej gromadzie są bardzo ruchliwe; dlatego też stosunkowo często (oczywiście w astronomicznej skali czasu!) następują znaczne zbliżenia dwóch sąsiednich gwiazd. W czasie takiego zbliżenia gwiazdy oddziałują ze sobą poprzez swoje pola grawitacyjne. Może wówczas nastąpić zmiana ich energii i pędów (ale tylko w ten sposób, że suma ich energii i pędu zostanie nie zmieniona!). Okazuje się, że po wielu takich zbliżeniach, a tym samym po wystarczająco długim czasie ustali się w gromadzie rozkład prędkości, zwany rozkładem Maxwella. Rozkład ten pokazany jest na rysunku. Czas ustalania się rozkładu Maxwella (zwany czasem relaksacji) wynosi dla gromady kulistej około 10 miliardów lat. Gdy taki rozkład jest już osiągnięty, gromada znajduje się w równowadze. Jednak pewna część gwiazd (ok. 1%) ma wówczas prędkości większe od prędkości ucieczki z gromady; gwiazdy takie w krótkim czasie opuszczą nasz obiekt i poszybują w przestrzeń galaktyczną. Stan równowagi zostanie zaburzony i gromada zacznie go odbudowywać. Te dwa czynniki — dążenie do stanu równowagi i ucieczka gwiazd — mają zasadniczy wpływ na dynamiczną ewolucję gromady kulistej.

Mgr Michał CZERNY



Rys. 2. Rozkład Maxwella; gwiazdy o prędkości $v \geq v_u$ uciekają z gromady.

Rys. 1. Rozkład gęstości w gromadzie kulistej.