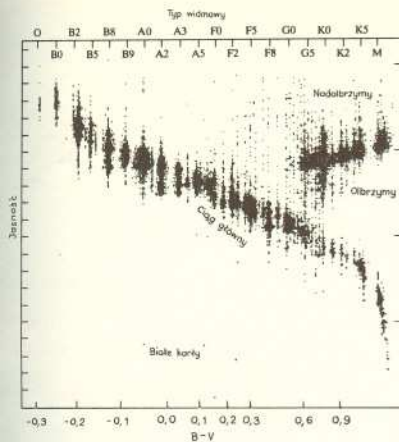
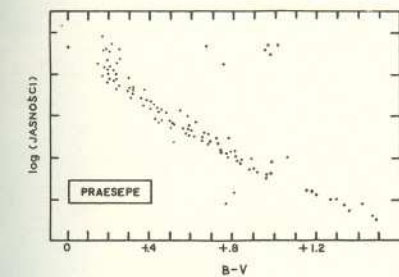


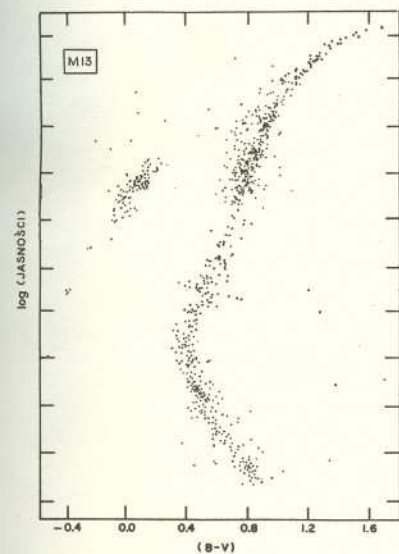
Patrz w niebo



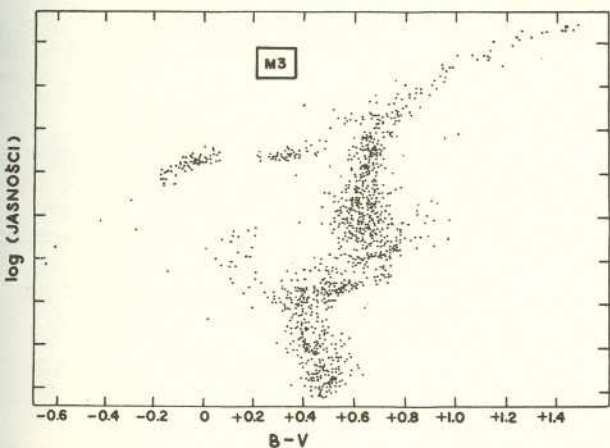
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3



Trzy lata temu (stali Czytelnicy *Delty* będą mieli więcej satysfakcji czytając ten artykuł) Michał Czerny wspominał o pewnej prostej i ciekawej metodzie wyznaczania wieku gwiazd należących do gromad. Chciałbym dzisiaj rozszerzyć nieco ten temat wzbogacając go materiałem ilustracyjnym. Spójrzmy na rysunki obok. Wszystkie przedstawiają diagramy H–R. Pierwszy przedstawia wszystkie gwiazdy o znanych odległościach. Na osi poziomej podany jest kolor gwiazd, B–V, o którym pisaliśmy w poprzednim „Patrz w niebo”. Każdej gwiazdzie odpowiada jeden punkt. To, że gwiazdy układają się w kształty pionowych paszków spowodowane jest niedoskonałością obserwacji. Jeśli jednak rozbijemy rysunek pierwszy na wiele i na kolejnych umieścimy jedynie gwiazdy należące do poszczególnych gromad, to zauważymy istotne różnice. Przyjrzyjmy się rysunkom 2, 3 i 4. Rysunek 2 jest diagramem H–R dla gwiazd należących do czwartej gromady *Praesepe* (U1), ledwo widocznej gołym okiem w gwiazdozbiornie Raka. Rys. 3 przedstawia gromadę kulistą M 13 w Herkulesie, natomiast rys. 4 przedstawia podobną gromadę M 3 w konstelacji Psów Gończych.

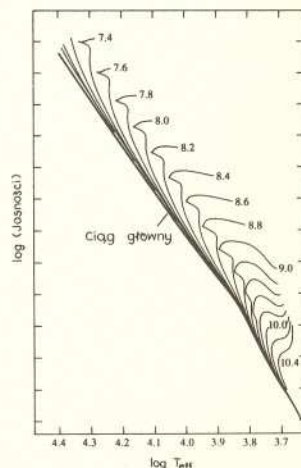
Uważny Czytelnik zauważył zapewne, że rysunki ułożone są tak, że położenia gwiazd coraz bardziej odchylają się od ciągu głównego. Od czego może zależeć wielkość odchylenia gwiazd od ciągu głównego? Bardzo proste rozważania (patrz artykuł T. Kwasta w *Delcie* 12/1982) prowadzą do wniosku, że gwiazdy masywniejsze ewoluują w szybszym tempie, szybciej wykorzystując swoje zasoby energetyczne. Gwiazdy te układają się w lewej górnej części diagramu H–R, która ulega największym zmianom na kolejnych rysunkach. A więc mówiąc nieco nieprecyzyjnie: im bardziej masywna gwiazda odeszła od ciągu głównego, tym jest starsza. Ponieważ zakładamy, że wszystkie gwiazdy gromady są równie stare (młode), więc powyższy wniosek możemy formułować następująco: w miarę starzenia się gromady gwiazdy o coraz mniejszych masach zaczynają odchodzić od ciągu głównego. A więc wiek (M 3) > wiek (M 13) >> wiek (*Praesepe*). Aby wyskalować jakoś te rysunki, musimy odwołać się do dobrze ugruntowanej teorii ewolucji gwiazd. Rysunek 5 przedstawia teoretyczny diagram H–R (teoretycy wolą rysować na osi poziomej temperaturę powierzchniową gwiazdy niż jej kolor, który jest parametrem obserwacyjnym; przeliczenie koloru na temperaturę podane jest w tabelce). Na diagramie tym połączono liniami ciągłymi pozycje gwiazd o tym samym wieku. Wiek ten zapisano w skali logarytmicznej, a więc np. 8 odpowiada 100 milionom lat. Korzystając z tych danych łatwo można już wyznaczyć wiek gromad z rysunków 2, 3 i 4, a więc: wiek *Praesepe* ≈ 400 mln lat, M 13 ≈ 10 mld lat, M 3 ≈ 13 mld lat.

mgr Tomasz Chlebowski

Przybliżona zależność między kolorem i temperaturą gwiazd ciągu głównego:

B-V	log T(F)
-0,3	4,6
-0,2	4,4
-0,1	4,2
0,0	4,0
0,2	3,87
0,4	3,82
0,7	3,77
1,0	3,75

Rys. 4



Rys. 5