

Gwiazdy - teoria

Odległość do gwiazd.

Odległość do bliskich gwiazd mierzymy metodą paralaksy i obliczamy ze wzoru:

$$d = \frac{1}{\pi''},$$

gdzie: d – odległość do gwiazdy (pc),
 π – kąt paralaksy (")

Wielkość gwiazdowa (widoma wielkość gwiazdowa, obserwowana wielkość gwiazdowa). Wielkość gwiazdowa to parametr gwiazdy mówiący o tym, czy gwiazda daje dużo światła, czy mało i nie ma on (wbrew nazwie) nic wspólnego z rozmiarami gwiazdy. Wielkość gwiazdową oznaczamy symbolem m i wyrażamy w magnitudo (*mag* lub m). Im gwiazda daje więcej światła, tym ma mniejszą wielkość gwiazdową. Obiekty bardzo jasne na niebie mają wielkość gwiazdową ujemną. Obiekty dające niewielki blask mają wielkość gwiazdową dodatnią. Gołym okiem człowiek potrafi dostrzec na niebie obiekty o wielkości gwiazdowej do 6^m .

Absolutna wielkość gwiazdowa.

Absolutna wielkość gwiazdowa to wielkość gwiazdowa, jaką miałyby gwiazda, gdyby znajdowała się w odległości 10 pc od obserwatora. Absolutną wielkość gwiazdową oznaczamy symbolem M i wyrażamy w magnitudo (*mag* lub m). Wielkość ta może przyjmować zarówno wartości dodatnie jak i ujemne.

Wzór Pogsona.

$$m_1 - m_2 = -2,5 \log \frac{I_1}{I_2},$$

gdzie: m_1 – wielkość gwiazdowa pierwszego obiektu,
 m_2 – wielkość gwiazdowa drugiego obiektu,
 I_1 – natężenie promieniowania pierwszego obiektu,
 I_2 – natężenie promieniowania drugiego obiektu.

Ekstynkcja międzygwiazdowa – osłabienie blasku gwiazdy wskutek przejścia światła wysyłanego przez gwiazdę przez materię międzygwiazdową ew. atmosferę. Ekstynkcja powoduje zwiększenie wielkości gwiazdowej. Oznaczamy ją symbolem A i wyrażamy w magnitudo.

Związek pomiędzy widomą wielkością gwiazdową, absolutną wielkością gwiazdową i odległością:

$$m = M - 5 + 5 \log d + A,$$

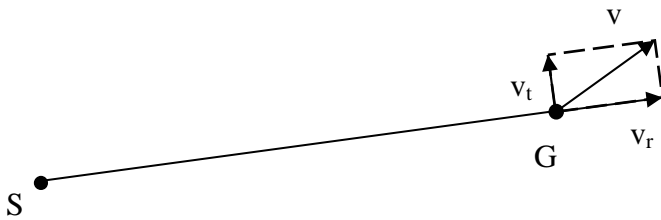
gdzie: m - wielkość widoma obiektu (m),
 M – absolutna wielkość gwiazdowa obiektu (m),
 d – odległość do obiektu (pc),
 A – ekstynkcja międzygwiazdowa (m).

Moduł odległości gwiazdy.

Modułem odległości nazywamy różnicę pomiędzy wielkością widomą a absolutną wielkością gwiazdową z pominięciem zjawiska ekstynkcji międzygwiazdowej.

Ruch własny gwiazdy.

Ruch własny gwiazdy to szybkość, z jaką przemieszcza się ona na sferze niebieskiej z punktu widzenia obserwatora znajdującego się na Słońcu. Ruch własny oznaczamy symbolem μ i wyrażamy standardowo w $''/\text{rok}$. Ruch ten jest w ciągu roku niewielki, rzędu kilku sekund łuku. Najbardziej przemieszczającą się gwiazdą spośród zaobserwowanych jest gwiazda Barnarda.



S – Słońce, G – obserwowana gwiazda

v – prędkość gwiazdy,

v_t – składowa tangencjalna prędkości gwiazdy,

v_r – składowa radialna prędkości gwiazdy

(jeżeli $v_r < 0$, to składowa jest zwrócona do Słońca).

$$v = \sqrt{v_t^2 + v_r^2},$$

$$v_t = 4,74 \cdot \mu \cdot d,$$

gdzie:

v_t - prędkość tangencjalna (km/s),

μ - ruch własny ($''/\text{rok}$),

d - odległość do gwiazdy (pc).

Czarna dziura.

Czarna dziura to obiekt w przestrzeni wytwarzający bardzo silne pole grawitacyjne. Pole to jest tak silne, że nie pozwala nawet światłu na ucieczkę z powierzchni czarnej dziury. W związku z brakiem emisji światła i pochłanianiem materii i promieniowania czarna dziura jest czarna.

Promień Schwarzschilda.

Promień, przy którym ciało staje się czarną dziurą.

$$R = \frac{2GM}{c^2},$$

gdzie:

R – promień Schwarzschilda,

G – stała grawitacji,

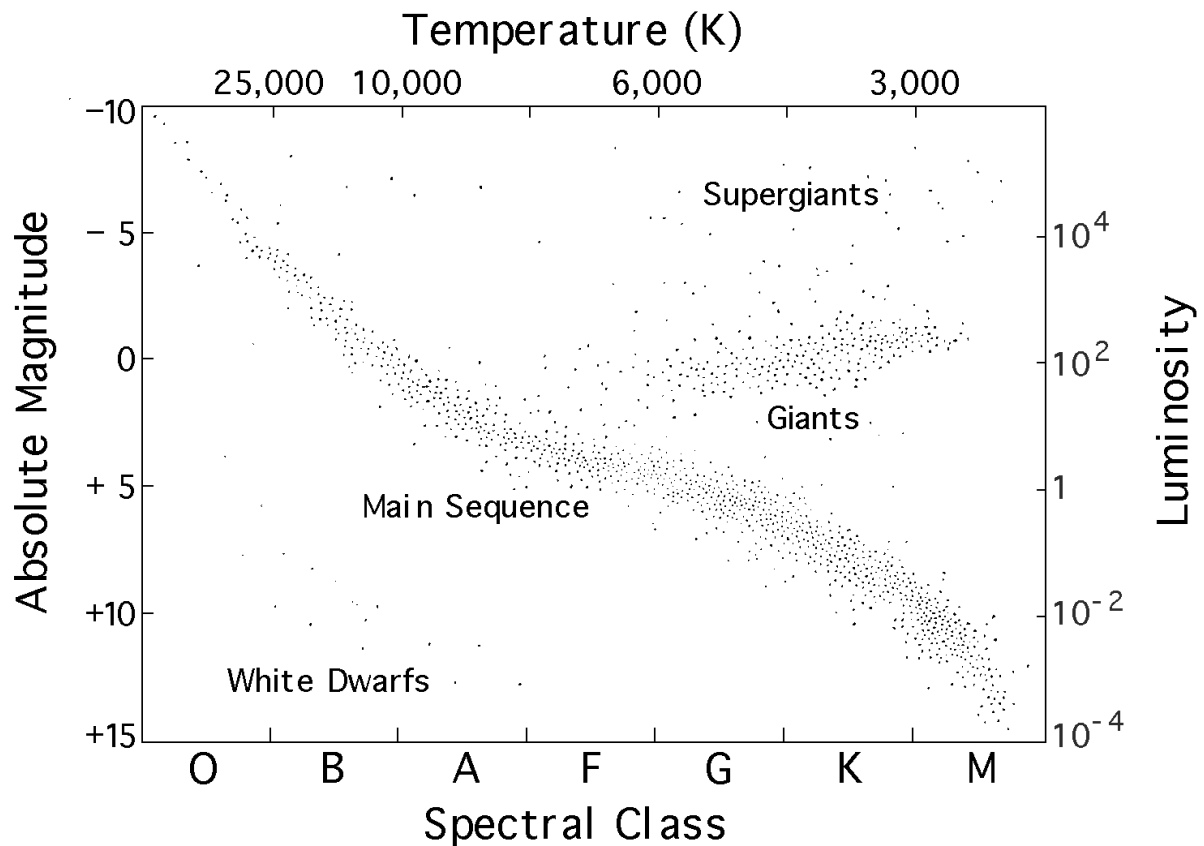
m – masa ciała,

c – szybkość światła w próżni.

Diagram Hertzsprunga-Russela.

Diagram Hertzsprunga-Russela przedstawia związek pomiędzy temperaturą (typem widmowym) gwiazdy i jej absolutną wielkością gwiazdową. Każdej gwiazdzie przyporządkowany jest na diagramie jeden punkt. Na osiach odłożona jest zazwyczaj temperatura powierzchniowa gwiazdy (w K) i jej absolutna wielkość gwiazdowa (w mag). Osie diagramu są odwrócone. Z diagramu widać, że gwiazdy można podzielić na kilka grup:

- tzw. gwiazdy ciągu głównego,
- olbrzymy,
- nadolbrzymy,
- białe karły.



Gwiazda podwójna.

Wiele gwiazd widocznych gołym okiem jako gwiazdy pojedyncze, składa się z dwóch (lub kilku gwiazd). Układ dwóch gwiazd krążących wokół wspólnego środka masy po orbitach eliptycznych (lub kołowych) to gwiazda podwójna.

Cefeida.

Cefeida to gwiazda, która zmienia okresowo swoje rozmiary i widomą wielkość gwiazdową. Zmiany te są dość regularne i na ich podstawie można ocenić odległość do takiej gwiazdy oraz do galaktyki, w której taka gwiazda się znajduje.