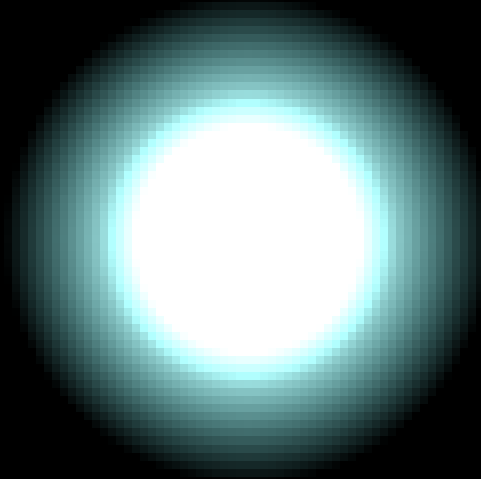


Cefeidy - latarnie na kosmicznym oceanie



Autor: Konrad Walkowski

Czym są cefeidy?

Cefeidami nazywamy niezwykle
głównie gwiazdy czarne zmienne,
(które zmieniają jasność swoją)
i są w zasadzie gwiazdami gwiazdozbioru
północnego, podobnie jak gwiazda
niebieska, która jest bliżej swojej
światłości. Wskazują one na cefeid
(wielkość) i ich odległość
data zawiadomości regularne i
wskazują na to, że jakiegoś
godziny, aby się przed nimi. Nazwa
Cefeida jest to przykład dawniej
podprawy gwiazdy Polarnej
tego typu gwiazdy w gwiazdozbiore
Cefeusza.

Cefeidy zaliczają się do grupy
gwiazd-nadolbrzymów.

Gwiazda Polarna

Cechy charakterystyczne cefeid

1. Duże kule gazowe (nadolbrzyny).
2. Zmieniają okresowo swoją jasność z niezwykle regularnością.
3. Wzrost jasności następuje szybciej niż jej spadek.
4. Amplitudy zmian jasności wynoszą od 0,1 do 2 wielkości gwiazdowych.
5. Jasności absolutne (MV) cefeid wynoszą od -2 do -6 wielkości gwiazdowych.
6. Podczas zmiany jasności równocześnie zwiększają i zmniejszają swój promień (nawet o +/- 50%).
7. Są świecami standardowymi (można wyliczyć do nich odległość, która pomoże w wyznaczeniu odległości do innych obiektów astronomicznych).
8. Prędkość, z jaką porusza się punkt znajdujący się na powierzchni cefeidy w kierunku jej środka podczas kurczenia się gwiazdy lub odśrodkowo w czasie jej rozszerzania, wynosi 30 km na sekundę.
9. Temperatura powierzchniowa cefeidy w fazie jej największej jasności wynosi ok. 6000 stopni, a w chwili najmniejszej jasności – ok. 5000 stopni.
10. Im większa jasność, tym dłuższy okres zmienności.

Odkrycie cefeid

Panna Leavitt przeprowadziła te porównawcze pomiary i udało się jej ustalić jednoznaczną

zależność między jasnością absolutną cefeid

nie tylko w jednym, ale w wielu gwiazdach

astronomicznych. To odkrycie miało ogromne znaczenie

dla astronomii, ponieważ pozwoliło na ustalenie

zależności między jasnością absolutną cefeid

od ich okresu, co miało ogromne znaczenie

dla astronomii, ponieważ pozwoliło na ustalenie

zależności między jasnością absolutną cefeid

od ich okresu, co miało ogromne znaczenie

dla astronomii, ponieważ pozwoliło na ustalenie

zależności między jasnością absolutną cefeid

od ich okresu, co miało ogromne znaczenie

dla astronomii, ponieważ pozwoliło na ustalenie

zależności między jasnością absolutną cefeid

od ich okresu, co miało ogromne znaczenie

dla astronomii, ponieważ pozwoliło na ustalenie

zależności między jasnością absolutną cefeid

od ich okresu, co miało ogromne znaczenie

dla astronomii, ponieważ pozwoliło na ustalenie

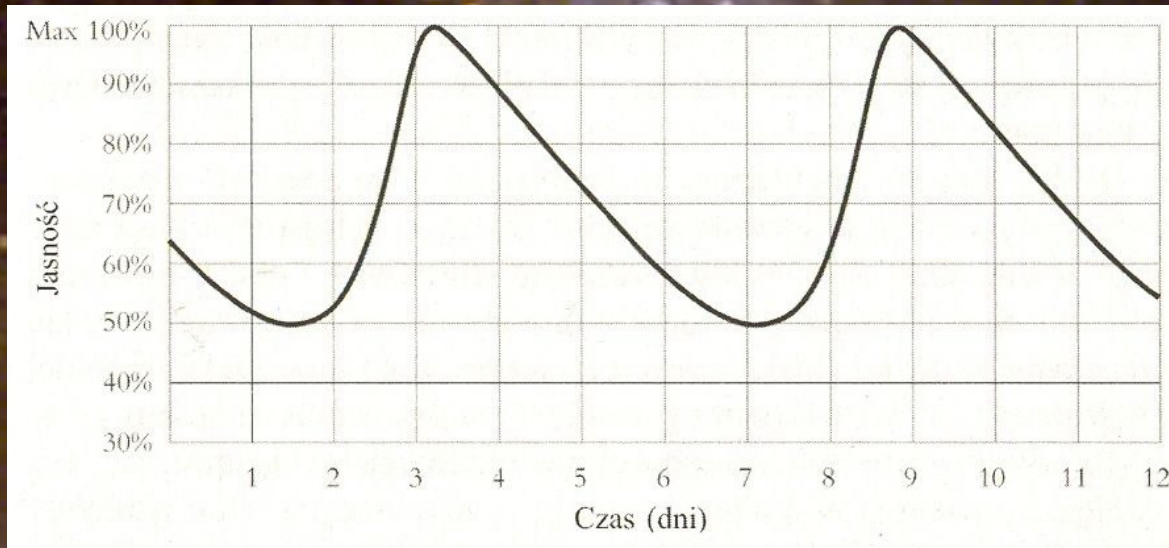
zależności między jasnością absolutną cefeid

od ich okresu, co miało ogromne znaczenie

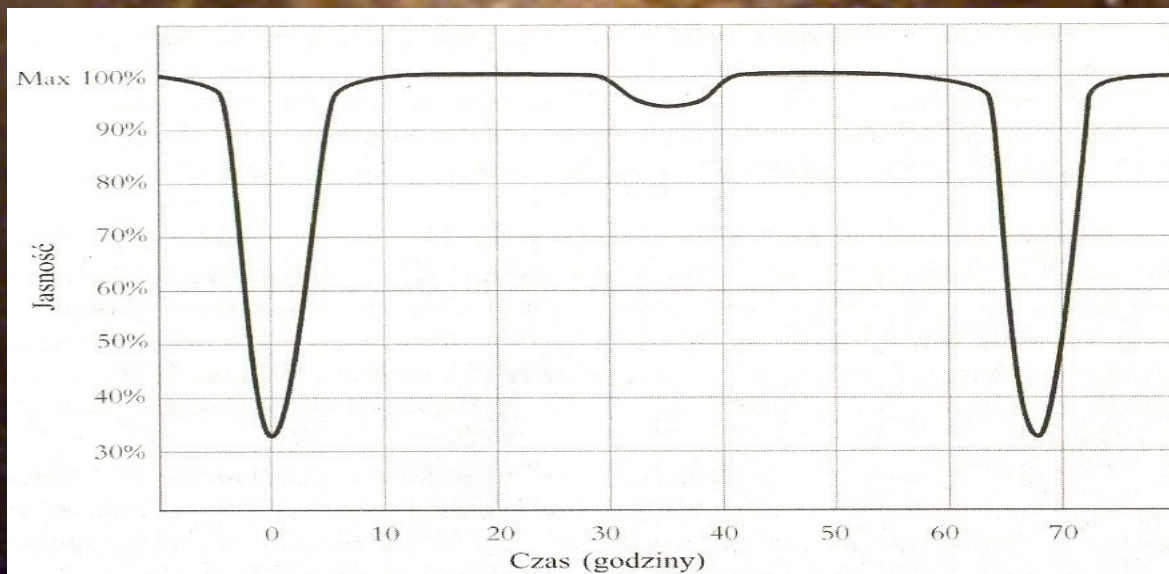


Henrietta Leavitt

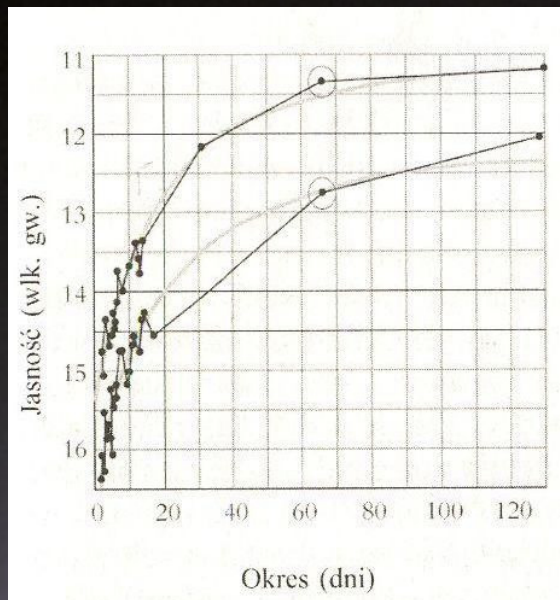
Wykresy, zależności...



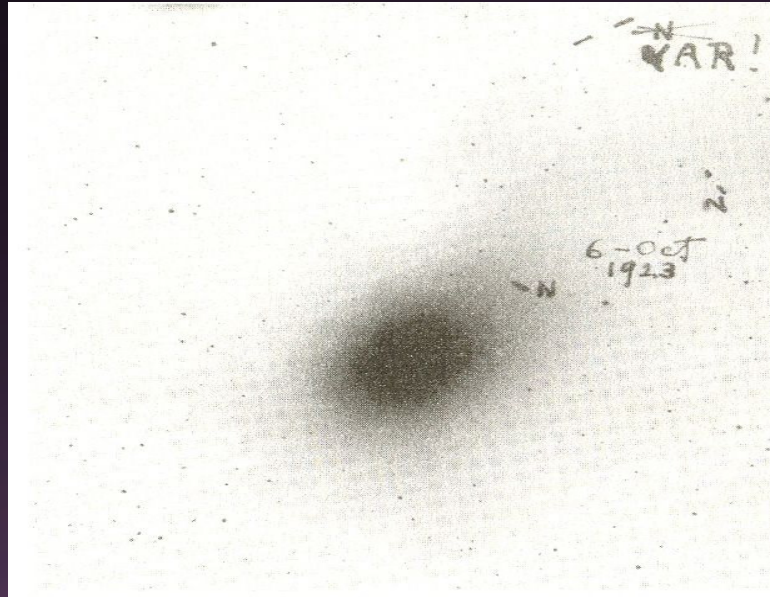
Przebieg zmian jasności gwiazdy δ Cephei jest asymetryczny – blask szybko wzrasta, ale maleje wolniej.



Przebieg zmian jasności Algola wykazuje symetrię i okresowość; minimum blasku następuje co 68 godzin i 50 minut.



Wykres z danymi obserwacyjnymi dla cefeid z Małego Obłoku Magellana, wykorzystanymi przez Henriettę Leavitt. Wykres pokazuje zależność jasności (oś pionowa) od okresu mierzonego w dniach (oś pozioma); każdy punkt odpowiada jednej cefeidzie. Na rycinie wykreślono dwie linie: jedna odnosi się do jasności maksymalnej, druga - do minimalnej. Aby ułatwić interpretację wykresu, kółkami oznaczono punkty, które odpowiadają cefeidzie o okresie około 65 dni i jasności zmieniającej się między 11,4 i 12,8 . Przez punkty można poprowadzić dwie krzywe. Nie wszystkie punkty dokładnie pasują do tych krzywych, ale gdy uwzględnimy błędy obserwacyjne, wydaje się, że zgodność jest dobra.



W październiku 1923 roku Hubble zlokalizował w Wielkiej Mgławicy w Andromedzie trzy kandydatki na nowe gwiazdy, oznaczając każdą z nich literą N. Jedna spośród nich okazała się cefeidą, gwiazdą okresowo zmieniającą jasność, więc N zostało przekreślone, a obok pojawił się napis „VAR!” (od ang. „variable”, czyli „zmienna”). Cefeidy można wykorzystać do pomiaru odległości, a zatem Hubble mógł teraz ustalić, jak daleko znajduje się Wielka Mgławica w Andromedzie i rozstrzygnąć Wielką Debatę (spór o to czy jest ona odrębną galaktyką czyli Galaktyką Andromedy czy też częścią naszej galaktyki czyli Wielką Mgławicą w Andromedzie).

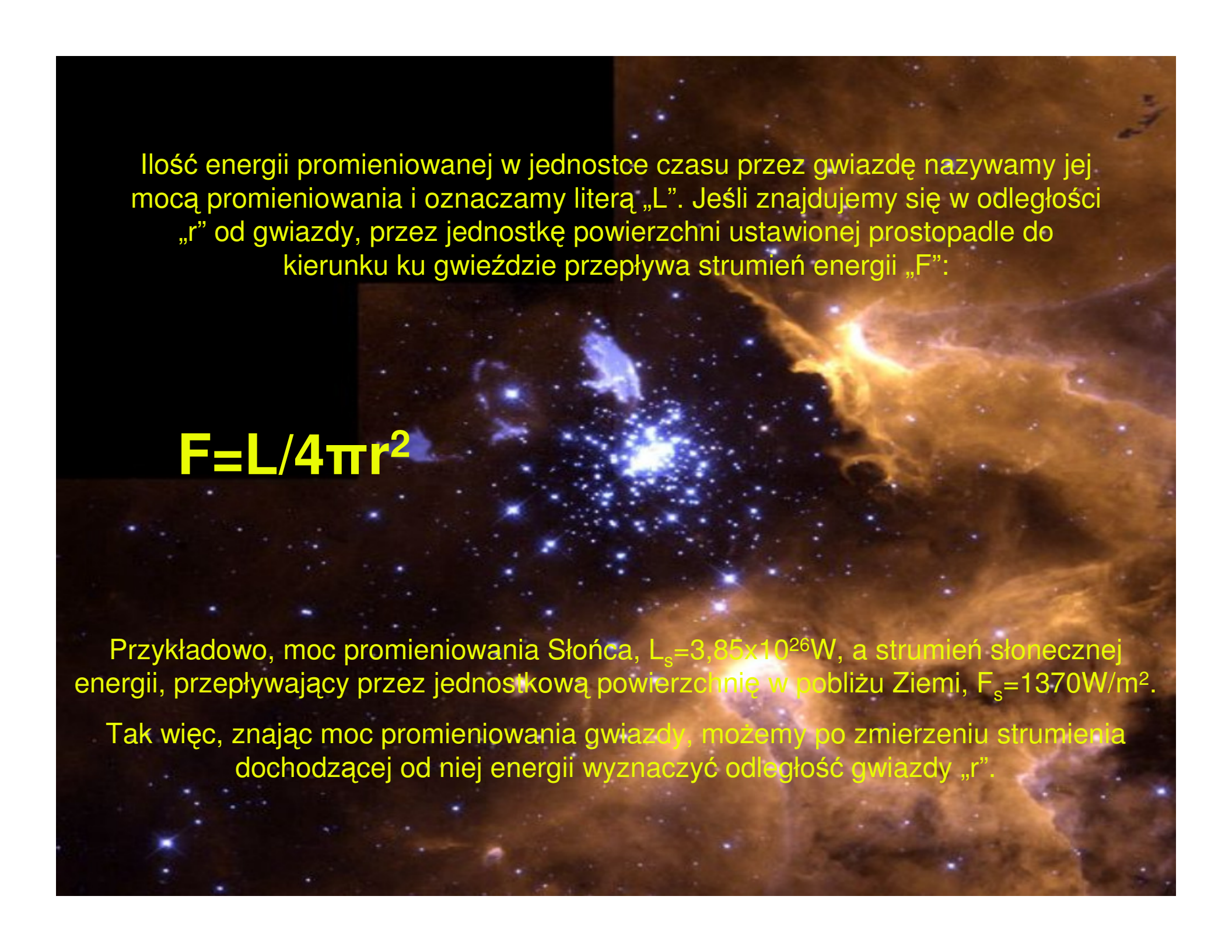
Jak daleko stąd do gwiazd?

Wyznaczanie odległości w kosmosie jest jednym z najważniejszych zagadnień w astronomii.

Cefeidy są niezmiernie ważne dlatego, że można dzięki wyliczaniu odległości do nich poznawać dystansy do innych obiektów astronomicznych.

Jedną z metod jest tzw. metoda cefeid służąca do mierzenia odległości do obiektów oddalonych od Ziemi o więcej niż 100 lat świetlnych.

Niezwykłą i cenną dla astronomów własnością cefeid jest związek pomiędzy ich przeciętną jasnością i okresem pulsacji – jaśniejsze cefeidy pulsują wolniej od słabszych. Cefeida o okresie pulsacji trzech dni emituje w ciągu sekundy 800 razy więcej energii niż Słońce. Jeśli okres pulsacji wynosi 30 dni, gwiazda jest jaśniejsza od Słońca aż 10 000 razy. Mierząc okres zmienności danej cefeidy możemy więc wyznaczyć ilość promieniowanej przez nią energii. Porównując ją następnie z ilością energii docierającej do Ziemi możemy wyznaczyć odległość cefeidy od nas.



Ilość energii promieniowanej w jednostce czasu przez gwiazdę nazywamy jej mocą promieniowania i oznaczamy literą „L”. Jeśli znajdujemy się w odległości „r” od gwiazdy, przez jednostkę powierzchni ustawionej prostopadle do kierunku ku gwiazdzie przepływa strumień energii „F”:

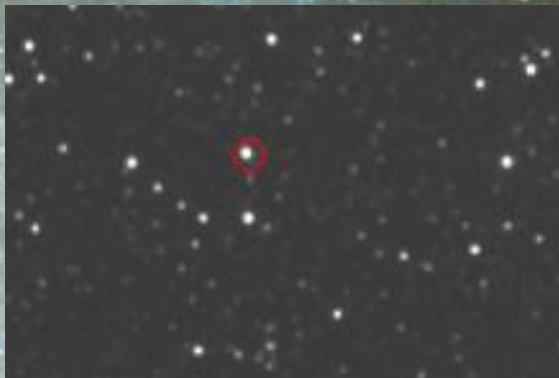
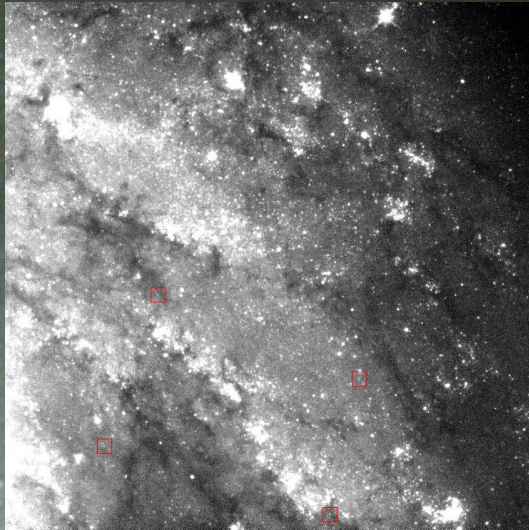
$$F=L/4\pi r^2$$

Przykładowo, moc promieniowania Słońca, $L_s=3,85 \times 10^{26} \text{W}$, a strumień słonecznej energii, przepływający przez jednostkową powierzchnię w pobliżu Ziemi, $F_s=1370 \text{W/m}^2$.

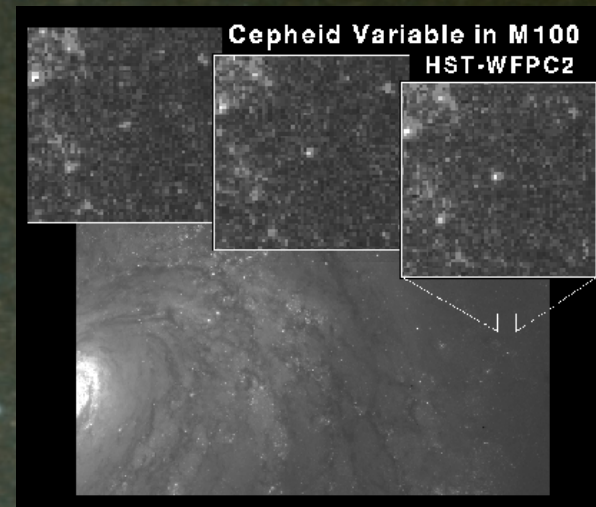
Tak więc, znając moc promieniowania gwiazdy, możemy po zmierzeniu strumienia dochodzącej od niej energii wyznaczyć odległość gwiazdy „r”.

"Nie ma nic prostszego niż gwiazda"...

Arthur Stanley Eddington



Gwiazda Polarna



*„Odnależliśmy zatem w tym porządku sfer
zadziwiający ład świata...”*

Mikołaj Kopernik



Bibliografia:

- Józef S. Szklowski – „Życie gwiazd”
- Harald Lesch, Jorn Muller – „Nasz Wszechświat”
- Stefan Piotrowski – „Gwiazdy zmienne i nowe”
- Jerzy Kierul – „Ład świata”
- Przemysław Rudź – „Atlas nieba”
- grafika Google
- hubblesite.org
- hands on the universe poland

AUTOR: KONRAD WALKOWSKI, KLASA IA XXVII L.O. IM. TADEUSZA CZACKIEGO W WARSZAWIE

KONIEC