

Elementy Astronomii i Astrofizyki
- skrót z wykładu IV

Krzysztof Radziszewski
Instytut Astronomiczny UWr

Wykład IV – Wrocław, 19 marca 2026 r.

Morgan, Keenan & Kellman (Yerkes Obs.) - An Atlas of Stellar Spectra (1943)

An Atlas of Stellar Spectra

Astrophys. monographs, Univ. Chicago Press (1943)

AN ATLAS OF STELLAR SPECTRA

WITH AN OUTLINE OF SPECTRAL CLASSIFICATION

Morgan * Keenan * Kellman

Table of Contents

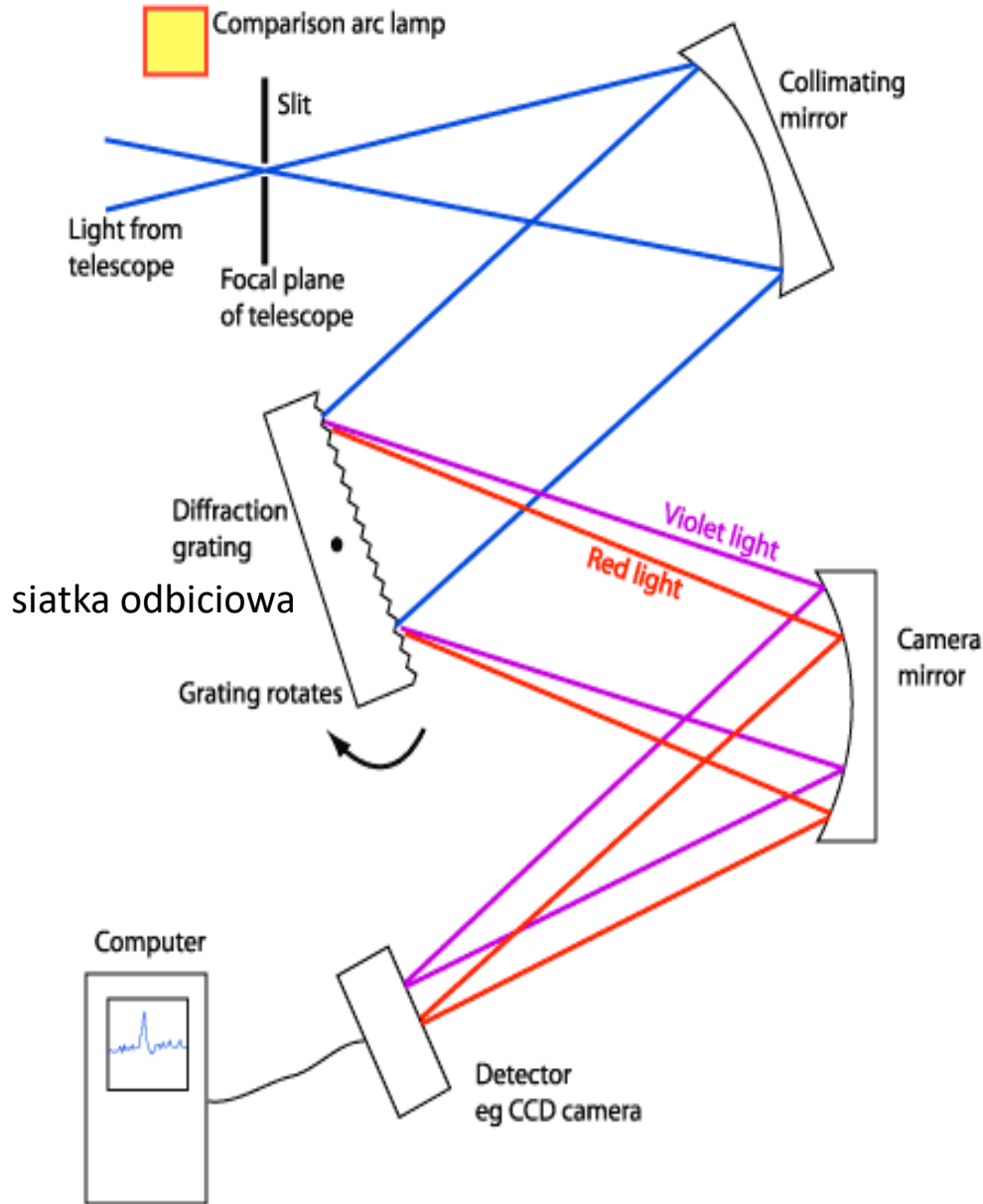
- [INTRODUCTION](#)

- [THE O5-F2 STARS](#)
 - [The O Stars](#)
 - [O9.5](#)
 - [B0](#)

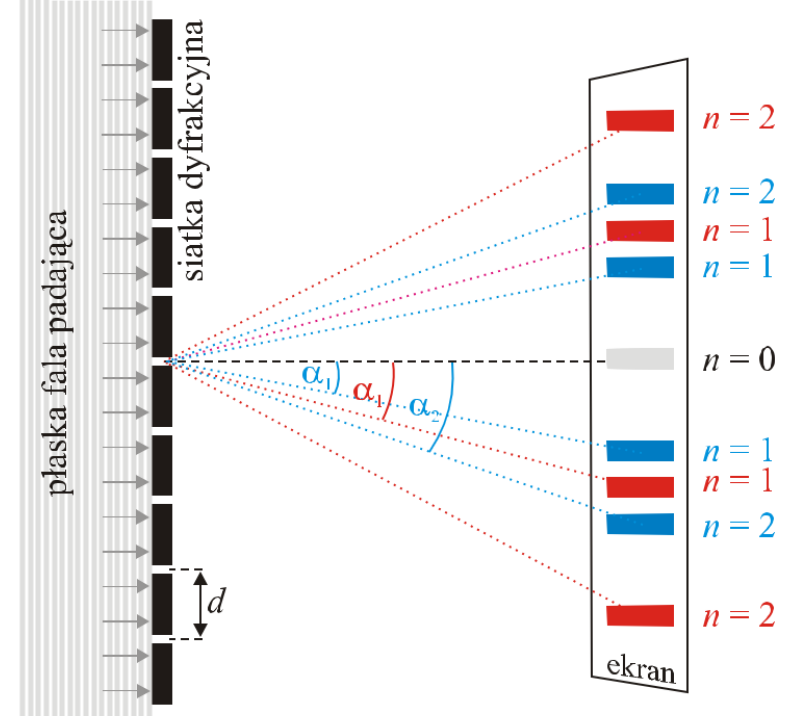


https://ned.ipac.caltech.edu/level5/ASS_Atlas/paper.pdf

Spektrograf szczelinowy - odbiciowy (z siatką dyfrakcyjną)



siatka transmisyjna



$$d \cdot \sin(\alpha_n) = n \cdot \lambda$$

d - stała siatki

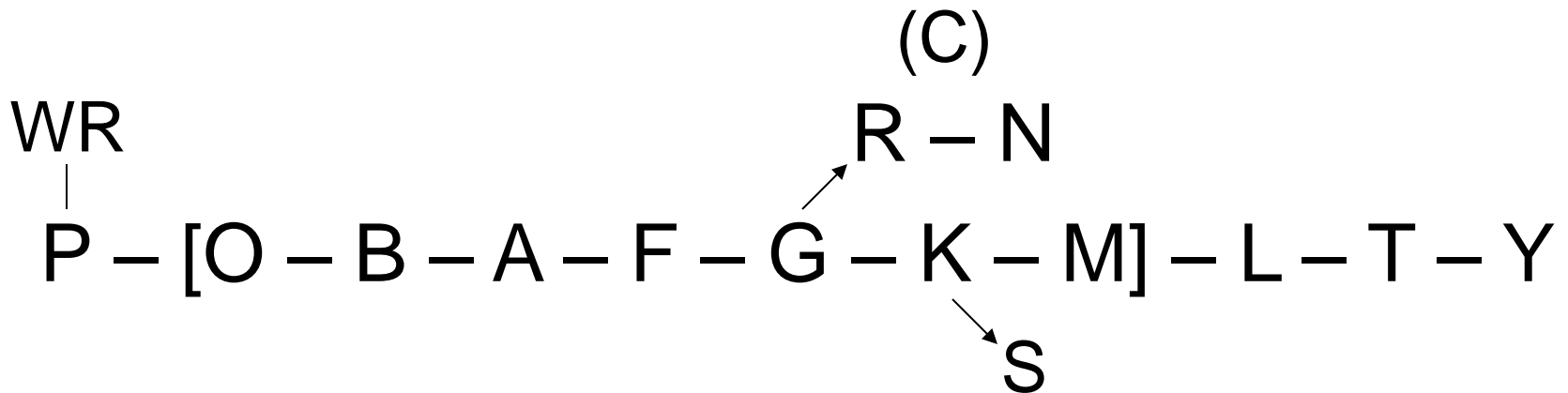
($d = 1 \mu\text{m}$ to 1000 II/mm)

n - rząd widma (liczba naturalna)

λ - długość fali

Klasyfikacja widmowa gwiazd

Łącuch liter zawiera najważniejsze typy widmowe uporządkowane według malejącej temperatury. Boczne gałęzie oznaczają typy widmowe wyodrębnione na podstawie nietypowej obfitości występowania niektórych pierwiastków.



 Oh Be A Fine Girl, Kiss Me!

Klasyfikacja widmowa gwiazd

Mamy zatem cztery metody wyznaczania temperatury efektywnej gwiazdy:

- 1) z prawa przesunięć Wiena,
- 2) z prawa Stefana-Boltzmannna,
- 3) ze wskaźnika barwy,
- 4) na podstawie typu widmowego.

Każda z tych metod ma swoje ograniczenia, ale mając do dyspozycji cztery metody, potrafimy mierzyć temperaturę gwiazd z dużą dokładnością.

Określenie temperatury efektywnej jest ważne, ponieważ to temperatura (efektywna) ma decydujący wpływ na ilość wypromieniowanej energii w różnych długościach fali.

Diagram Hertzsprunga-Russella (H-R)

Hertzsprung i **Russell** niezależnie wpadli na pomysł, aby analizować położenie gwiazd na wykresie, na którym na osi odciętych odkładamy typ widmowy od O do M, a na osi rzędnych - jasność absolutną.

W późniejszych latach pojawiły się warianty diagramów H-R, na których substytutem typu widmowego jest wskaźnik barwy albo logarytm temperatury efektywnej, a zamiast jasności absolutnej - logarytm mocy promieniowania gwiazdy **L** (czyli ilość energii wypromieniowanej przez całą gwiazdę w jednostce czasu) wyrażonej w jednostkach słonecznych ($L_{\odot} = 1$).

Jakich by jednak jednostek nie używać, zawsze najjaśniejsze gwiazdy są na górze, a najśłabsze (najślabiej świecące) - na dole. Natomiast najgorętsze - po lewej stronie, najchłodniejsze - po prawej wykresu (*chyba, że zostaną odwrócone osie - na to należy zwracać uwagę!*).

Diagram Hertzsprunga-Russella (H-R) - Klasy jasności

Typy widmowe (spectral types):

podstawowe typy widmowe: O, B, A, F, G, K, M dzieli na podtypy od 0 do 9

Obecnie: rozszerzone o typy widmowe:

- hot blue emission star classes - np. WR (Wolf-Rayet)
- L, T, Y (chłodne czerwone i brązowe karły)

Klasy jaśności (luminosity classes): (W. Morgan, P. Keenan, E. Kellman => M-K lub MKK) :

- klasa jasności 0 - ekstremalnie jasne nadolbrzymy (hiperolbrzymy)
- klasa jasności Ia - jasne nadolbrzymy (np. Betelgeza)
- klasa jasności Ib - mniej jasne nadolbrzymy (np. Antares)
- klasa jasności II - jasne olbrzymy
- klasa jasności III - olbrzymy
- klasa jasności IV - podolbrzymy
- klasa jasności V - gwiazdy ciągu głównego (karły)

rzadko używane:

- klasa jasności VI - podkarły - ciąg gw. populacji II
- klasa jasności VII - białe karły

białe karły	D...	WD (white dwarfs)
podkarły	sd	subdwarfs
czerwone karły	dM	red dwarfs

Diagram Hertzsprunga-Russella (H-R) - Klasy jasności

- klasa jasności **0**
(*ekstremalnie jasne nadolbrzyny*)
- klasa jasności **Ia**
(*jasne nadolbrzyny*)
- klasa jasności **Ib**
(*mniej jasne nadolbrzyny*)
- klasa jasności **II**
(*jasne olbrzyny*)
- klasa jasności **III**
(*olbrzyny*)
- klasa jasności **IV**
(*podolbrzyny*)
- klasa jasności **V**
(*gwiazdy ciągu głównego*)
- klasa jasności **VI**
(*podkarły - ciąg gw. populacji II*)
- klasa jasności **VII**
(*białe karły*)

