

FIS02014

April 6, 2023

FIS02014 - 2a Avaliação
Prof. Basílio X. Santiago

1) Seja uma estrela cujo sinal medido numa certa abertura é de $S_* = 23500$ ADU. A intensidade instrumental do céu é estimada fora da abertura. Dentro da mesma abertura que a estrela, o sinal de fundo (céu) a ser subtraído é então $S_{ceu} = 11800$ ADU.

a) Determine a razão S/R levando em conta apenas o ruído estatístico (Poissonico) esperado para o sinal da estrela.

b) Determine a razão S/R levando em conta os ruídos estatísticos (Poissonicos) esperados para o sinal da estrela e do céu.

c) Determine o fator pelo qual o tempo de exposição tem que ser aumentado para que a razão S/R do item anterior seja 200.

2) Seja uma galáxia espiral com distribuição de intensidade (energia/área/tempo/pixel) dada por uma exponencial

$$I(r) = I_0 e^{-r/r_s}$$

a) Mostre que o fluxo dessa galáxia dentro de uma abertura circular de raio R é dado por

$$F(\leq R) = 2\pi \int_0^R I(r) r dr = 2\pi I_0 r_s^2 \left[1 - e^{-R/r_s} - \frac{R}{r_s} e^{-R/r_s} \right]$$

Dica: fazer integração por partes, onde $F' = e^{-r/r_s}$ e $G = r$. Só precisa provar a 2a igualdade acima.

b) Use o item anterior para mostrar que o fluxo total dessa galáxia é dado por

$$F_T = 2\pi I_0 r_s^2$$

c) Determine a correção por abertura que tem que ser aplicada para a magnitude aparente medida dentro de $R = 2r_s$, para se obter a magnitude aparente total da galáxia.

3) Seja a solução astrométrica obtida para um dado CCD montado no telescópio de 1.5m do Observatório de Monte Palomar (EUA):

$$\alpha(^{\circ}) - \alpha_C(^{\circ}) = 2.1'' + 0.4314(X - X_0) + 1.9 \cdot 10^{-5}(Y - Y_0)$$

$$\delta(^{\circ}) - \delta_C(^{\circ}) = -3.6'' - 1.7 \cdot 10^{-5}(X - X_0) + 0.2630(Y - Y_0)$$

onde (α_C, δ_C) são as coordenadas nominais do centro do campo imageado e (X, Y) são coordenadas cartesianas do CCD (medidas em pixls), sendo (X_0, Y_0) pixl as coordenadas cartesianas centrais do CCD.

Determine:

- A direção no CCD que corresponde o ponto cardeal **oeste**.
- A direção no CCD que corresponde o ponto cardeal **sul**.
- A escala do CCD, em $''/pixl''$.
- A declinação do centro do campo, δ_C , sabendo-se que o sinal dessa declinação é igual ao da latitude do observatório.

4) Seja a figura 1 abaixo, que mostra os componentes de movimento próprio das estrelas numa dada direção do céu, onde se situa o aglomerado estelar aberto Melotte 72.

- Explique a existência das duas nuvens distintas no diagrama, uma mais compacta e a outra bem mais espalhada.
- Estime os valores de movimento próprio, $\mu_\delta = pmDE$ e $\mu_\alpha = pmRA$ de Melotte 72.
- Sabendo que a declinação de Melotte 72 é $\delta = -10^{\circ}41'00''$, determine o movimento próprio do aglomerado paralelo ao equador celeste e corrigido para um arco de grande círculo.

5) Seja a figura 2 abaixo, que mostra o espectro de duas estrelas.

- Indique qual delas é mais fria e justifique sua resposta.
- Utilizando a lei de Wein para corpos negros, $T\lambda_{max} = 0.29cmK$, estime a temperatura da atmosfera de cada uma das estrelas, em Kelvin, com base na medida do comprimento de onda onde ocorre o máximo de cada espectro, λ_{max} . Dica: lembre-se de que nos espectros λ está expresso em Angstroms.

6) Seja uma rede de difração contendo 300 linhas/mm.

- Determine a separação entre duas linhas d , em mm.
- Determine a resolução espectral para $\lambda = 6562\text{\AA}$, em ordem $m=1$ sabendo-se que a rede tem dimensão linear $L=2.5cm$.
- Determine o poder resolutor da rede em ordem $m=2$.

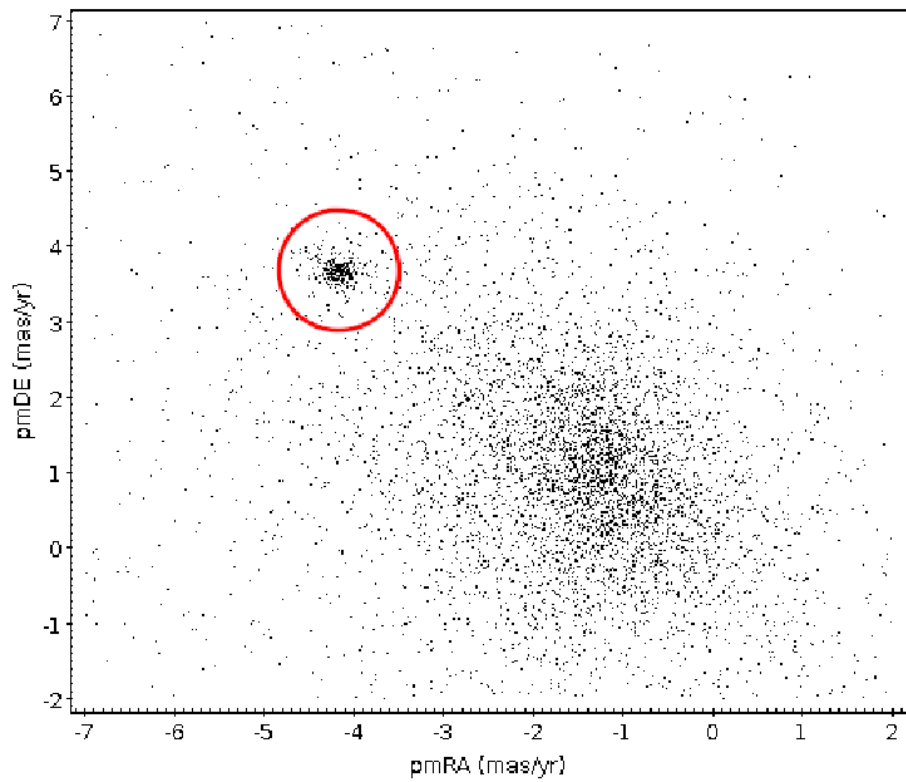


Figure 1: Medidas de movimento próprio em declinação e ascensão reta (eixos vertical e horizontal, respectivamente) para estrelas no campo do aglomerado aberto Melotte 72.

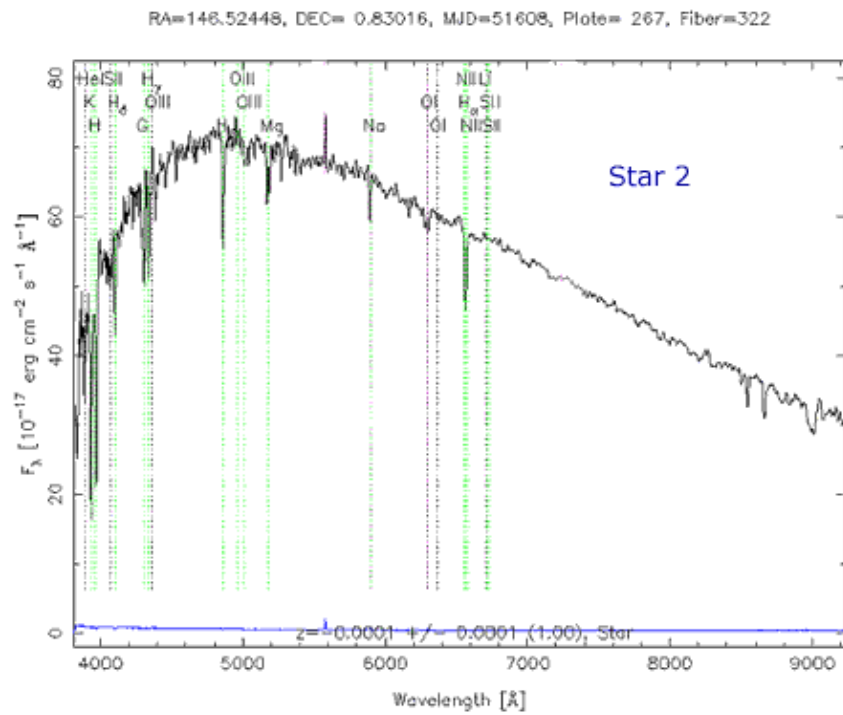
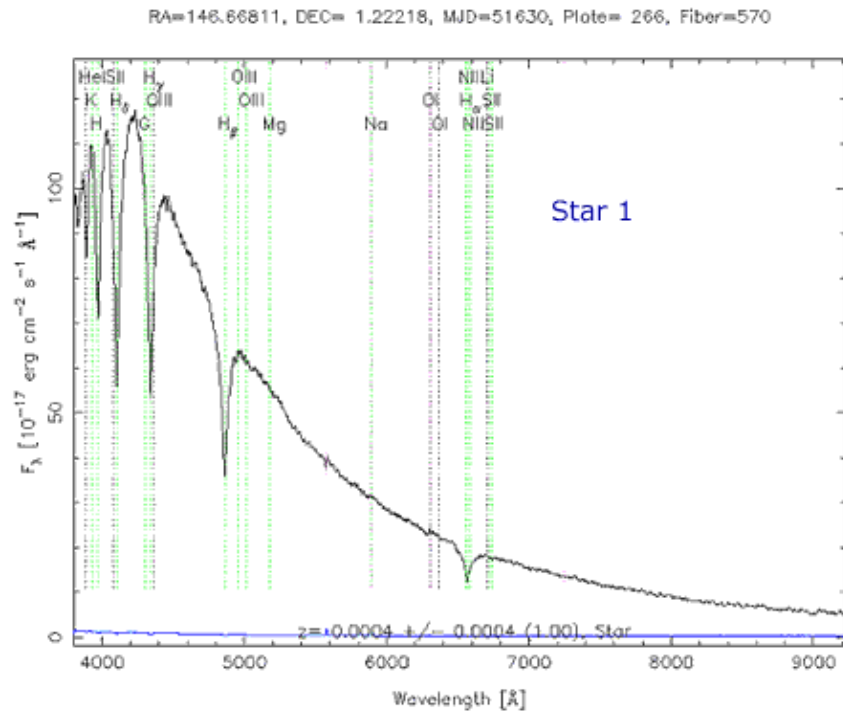


Figure 2: Espectros ópticos de duas estrelas.