

ASTRONOMICKÉ PRAKTIKUM

Spracoval: Vladimír Domček

UČO: 394013

Obor: Astrofyzika Ročník: II Semester: III

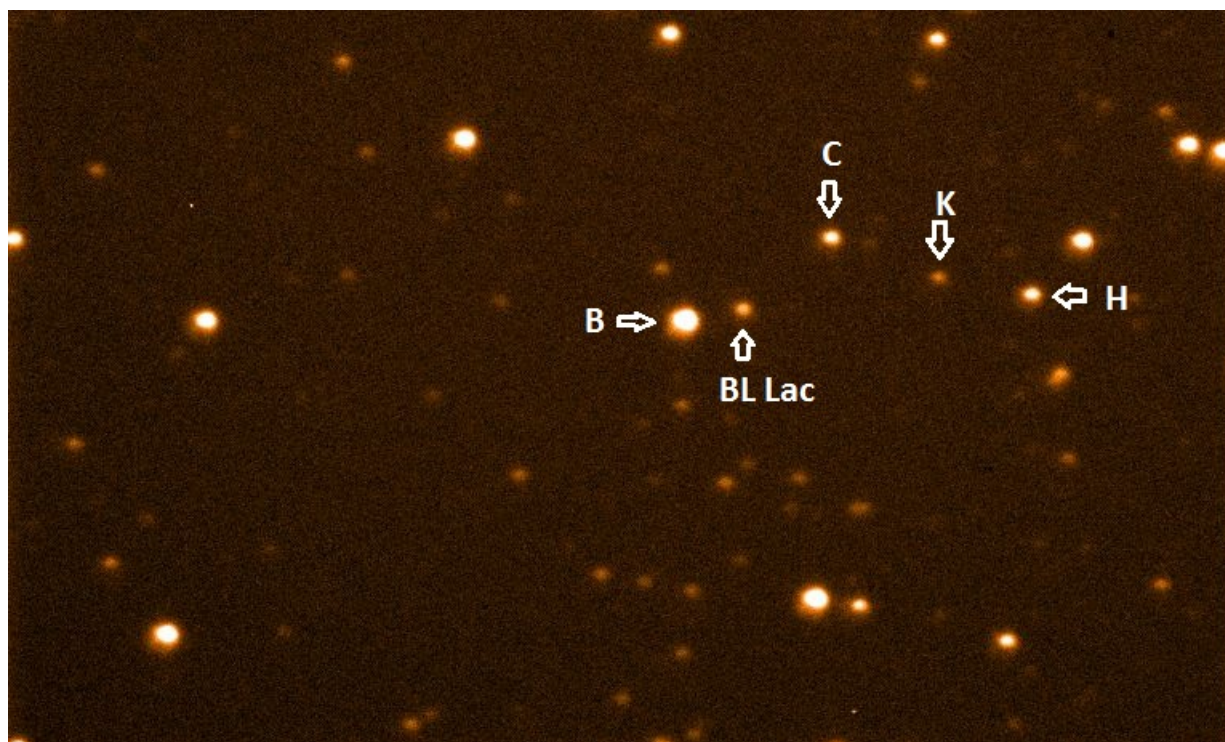
Úloha č. 4: Fotometria BL Lac

1. Zadanie

- Zloženie snímky
- Apertúrna a profilová fotometria
- Určenie svetelného toku BL Lac

2. Postup

Spravili sme korekciu snímku (000094.fits) pomocou dark (000149.fits) a bias frame (000133.fits) v programe Iraf a to tak, že sme odčítali od surového snímku bias. Od dark framu sme taktiež odpočítali bias a navyše ho korigovali o expozičnú dobu surového snímku. Následne sme od nášho snímku odčítali takto upravený dark a dostali sme sa k snímku s ktorým budeme ďalej pracovať.



Obr.1: Hotová snímka

2.1. Apertúrna fotometria

V tejto úlohe sme pracovali so zrovnávacimi hviezdami zhrnutými v tab.1:

hviezda	B	C	K	H
jasnosť v R [mag]	11.93	13.69	14.88	13.6

Tab.1: Zrovnávacie hviezdy

Vytvorili sme skript v octáve `apertura.m`, ktorý vypočíta toky žiarenia kruhovou apertúrou. Pri písaní tohto skriptu sme využili základny vzorec:

$$F_A = S_A - N_A \cdot B_A \quad (1)$$

kde S_A je všetko signál, ktorý sa nachádza vo vymedzenej clonke, N_A je počet pixelov nachádzajúcej sa v clonke a B_A je pozadie snímku, ktoré získame spriemerovaním hodnôt na nami zvolenej "prázdnej" časti snímku `listpix[200:150,250:200]`. Výsledne hodnoty, ktoré sme dostali zo skriptu sa nachádzajú v tab.2, pričom hodnota pozadia je:

$$p = 912.53$$

hviezda	BL Lac	B	C	K	H
C [ADU]	2303.7	22144	4192.5	830.1	3835.4

Tab.2: Apertúrna fotometria

Vypočítame priemer pomeru medzi inštrumentálnymi a kalibračnými tokmi zo zrovnávacích hviezd:

$$r_A = \frac{F}{C} \quad (2)$$

$$r_A = (2.8 \pm 0.4) \cdot 10^{-21}$$

a dopočítame žiarivý tok BL Lac:

$$F_{A_{bl}} = (6.5 \pm 0.9) \cdot 10^{-18} \text{ W} \cdot \text{m}^2$$

Následne zistíme vzdialenosť, ktorá sa udáva pre BL Lac a pomocou vzorca:

$$L = 4\pi d^2 F \quad (3)$$

dopočítame svietivosť BL Lac:

$$d = 276 \text{ Mpc (zdroj: en.wikipedia.org)}$$

$$L = (5.92 \pm 0.36) \cdot 10^{33} \text{ W} = (1.5 \pm 0.1) \cdot 10^7 L_{\odot}$$

2.2. Profilová fotometria

V profilej fotometrii sme prekladali hviezdy Gaussovou funkciou. To nám vykonal skript `profil.m`. Výsledné hodnoty sa nachádzajú v tab.3.

objekt	BL Lac	B	C	K	H
C [ADU]	2239.7	24476	4400.5	659.47	3741.1

Tab.3: Profilová fotometria

Rovnako aj pri apertúrnej fotometrii dopočítame žiarivý tok:

$$r_P = (3 \pm 0.7) \cdot 10^{-21}$$

$$F_{P_{bl}} = (6.7 \pm 1.5) \cdot 10^{-18} \text{ W} \cdot \text{m}^2$$

$$L = (7.11 \pm 0.73) \cdot 10^{33} \text{ W} = (1.9 \pm 0.2) \cdot 10^7 L_{\odot}$$

3. Záver

V tejto úlohe sme mali určiť žiarivý tok BL Lac pomocou apertúrnej a profilovej fotometrie. Výsledky z oboch spôsobov výpočtu sa pri pohľade na Tab.1 a 2 celkom približujú. Zo žiarivých tokov sme pomocou vzťahu (1) dopočítali svietivosť, ktorá nám pri apertúrnej fotometrii vyšla $1.5 L_{\odot}$ a pri profilovej $1.9 L_{\odot}$. Za konštantu L_{\odot} sme brali hodnotu $3.26 \cdot 10^{26}$ W.

4. Prílohy

blac.fits - hotová snímka

apertura.m - výpočet apertúrnej fotometrie

profil(bl,B,C,K,H).m - výpočet profilovej fotometrie

pozadie.dat - dátový súbor na výpočet pozadia

(bl,B,C,K,H).dat - dátové súbory s výrezmi hviezd