

ASTRONOMICKÉ PRAKTIKUM

Spracoval: Vladimír Domček

UČO: 394013

Obor: Astrofyzika Ročník: II Semester: III

Úloha č. 6: CD spektroskopia

1. Zadanie

- Meranie vzdialenosti drážok na CD
- Spracovanie snímku spektra nafoteného na MonteBoo
- Spektra zdrojov v okolí

2. Postup

2.1. Meranie vzdialenosti drážok na CD

V prvej časti úlohy sme sa snažili zistiť vzdialenosť drážok na CD. Robili sme tak pomocou zeleného lasera o vlnovej dĺžke $\lambda = 532$ nm. Vzdialenosť tienidla od CD bola $y = 60$ cm a maxima prvého rádu $x = 22.5$ cm. Z týchto hodnôt sme dopočítali uhol, pod ktorým sa svetelný lúč odráža: $\alpha = 20.56^\circ$. Následne sme získané hodnoty dosadili do známeho vzorca pre dráhový rozdiel:

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda} d \sin \alpha \quad (1)$$

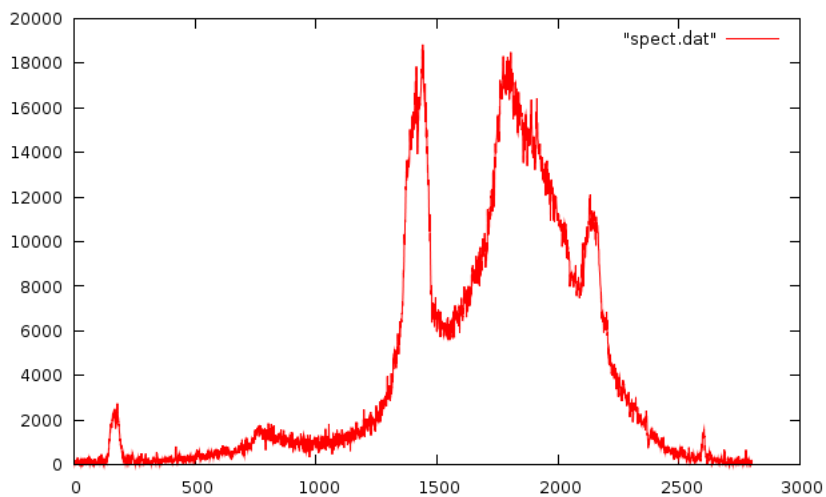
a dopočítali $d = 1.515 \mu\text{m}$, pričom na internete sme našli hodnotu $1.6 \mu\text{m}$.

2.2. Spracovanie snímku spektra nafoteného na MonteBoo

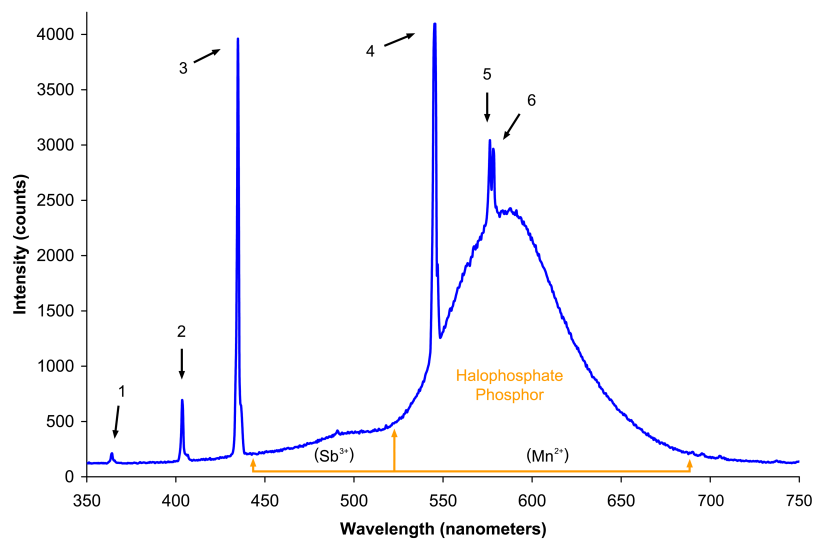
Vybrali sme si neprepálenú snímku IMG3468.fits, z ktorej sme pomocou programu IRAF vyrezali pás šírky jedného pixelu. Následne sme túto maticu vykreslili v gnuplote, obr.1. Porovnali sme naše namerané spektrum so spektrami rôznych svetelných zdrojov. Zistili sme, že spektrum sa najviac zhoduje so starým typom (halophosphate phosphor) fluorescenčného zdroja, obr.2. Podľa tohto spektra sme identifikovali peaky na našom grafe a dopočítali z nich približnú mierku: $11.5 \text{ px} = 1 \text{ nm}$. Následne sme prepočítali os z px na nm, obr.3.

peak č.	[px]	[nm]
3	170	434.83
4	1443	545.63
5	1797	576.35

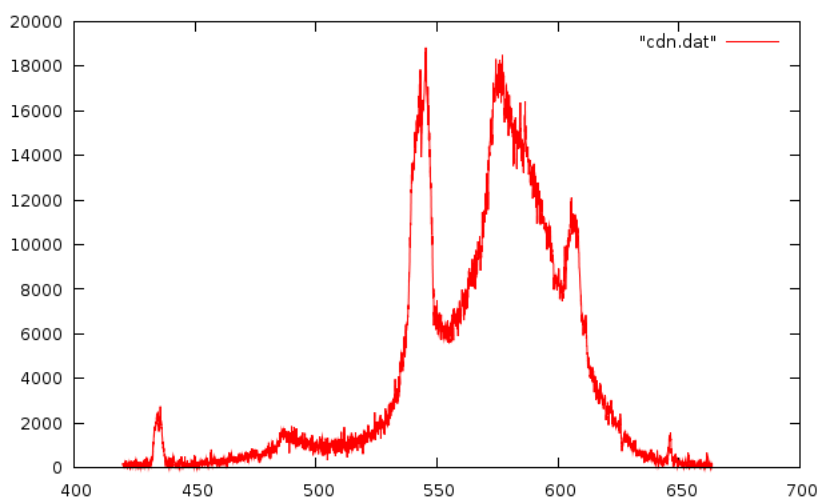
Tab.1 Referenčné peaky a ich poloha v grafe



Obr.1: Neokalibrované spektrum s pixelmi

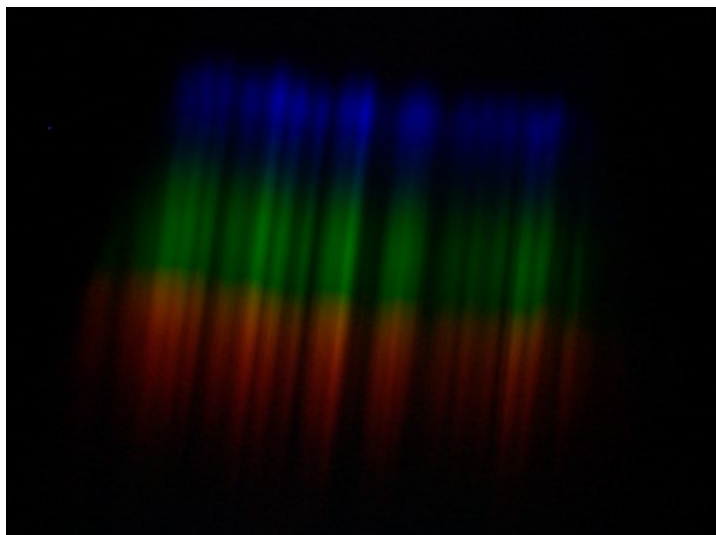


Obr.2: Porovnávacie spektrum fluorescenčnej lampy

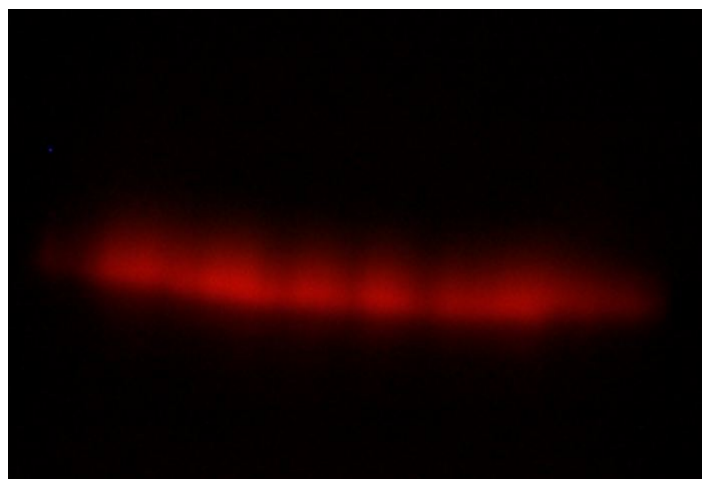


Obr.3: Okalibrované spektrum s nanometrami

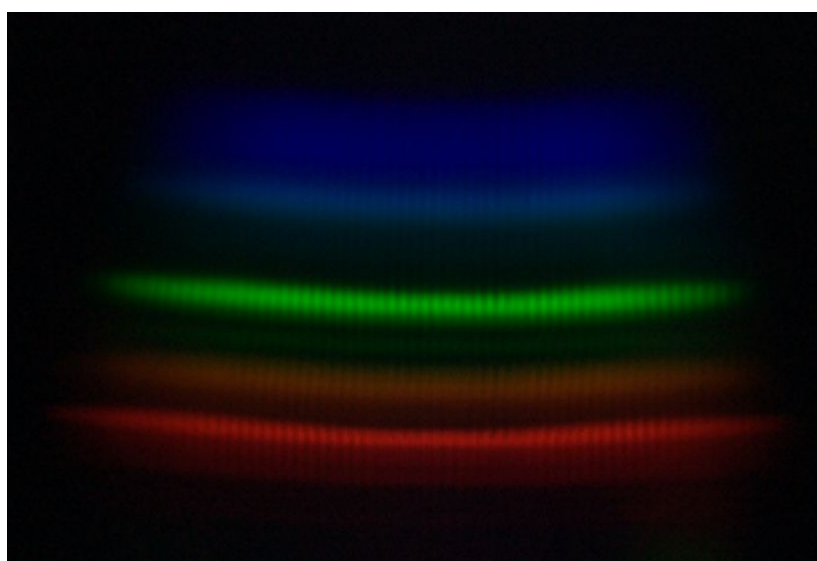
2.3. Spektra zdrojov v okolí



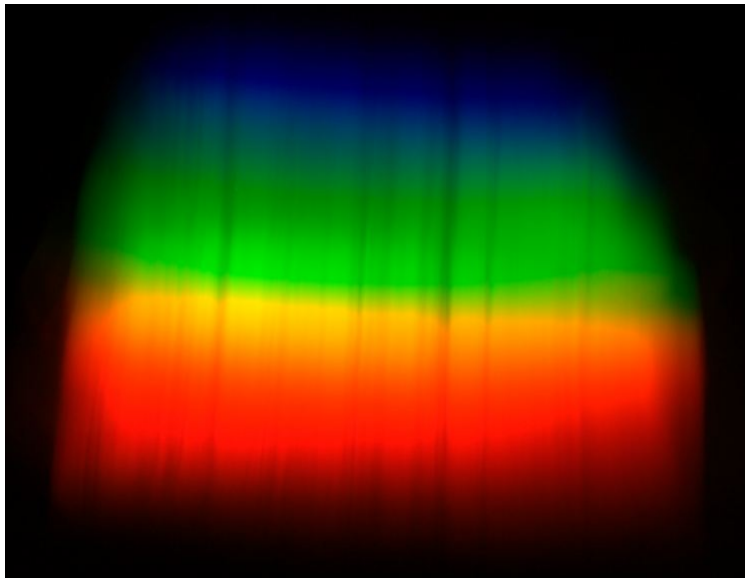
Obr.4: Biela LED dioda zo svetla na bicykel (3 LEDky)



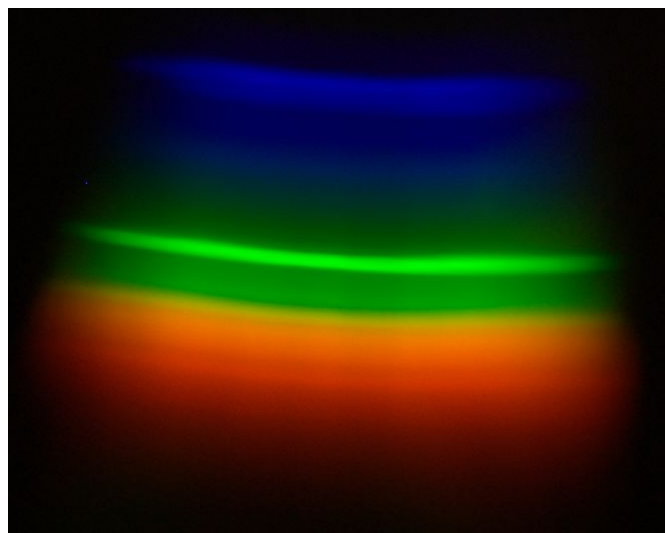
Obr.5: Červená LED dioda



Obr.6: LCD monitor



Obr.7: Úsporná žiarovka



Obr.8: Žiarivka

2.4. Spektrum

Spektrum je rozdelenie energie vyžarované nejakým predmetom alebo napríklad hviezdou v závislosti na vlnovej dĺžke. Poznáme tri druhy spektier:

1.) Spojité spektrum, ktoré vypadá ako svetelný pás od jedného okraja k druhému.

2.) Absorbčné spektrum vypadá rovnako ako spojité ibaže sa v ňom nachádzajú na niektorých miestach čierne pásy. Tie vznikajú tak, že žiarenie, ktoré zachytíme od vzdialeného zdroja prechádza teplejším prostredím, napríklad horúcimi plynmi a určitá časť energie sa absorbuje.

3.) Emisné spektrum je v podstate opak absorbčného spektra. Namiesto spojitého spektra s pár čiernymi čiarami máme v tomto prípade "prázdne" spektrum, v ktorom sa na niektorých vlnových dĺžkach objavuje žiarenie. Vzniká vďaka emisiám a každý prvok má emisné čiary na určitých vlnových dĺžkach v spektre.

Vďaka tomu, že každý prvok vyžaruje na určitej vlnovej dĺžke, môžeme veľmi jednoducho zistiť prvky, z ktorých sa skladá zdroj prípadne jeho okolie.

Pomocou posunu týchto emisných alebo absorbčných čiar sa však dajú zistiť aj rôzne ďalšie veci ako napríklad či sa zdroj pohybuje k nám alebo od nás. Je to z toho dôvodu, že pri tomto pohybe sa vďaka doplerovmu javu mení poloha čiar. Táto skutočnosť sa využíva pri zisťovaní exoplanét.