

Měření spektrálních vlastností klasických a laserových zdrojů

Tereza Klimošová, Gymnázium Lanškroun
Milan Byčan, Gymnázium Havířov
Václav Vondruška, Gymnázium Vrchlabí
Vojtěch Molda, Masarykovo gymnázium Vsetín

Abstrakt:

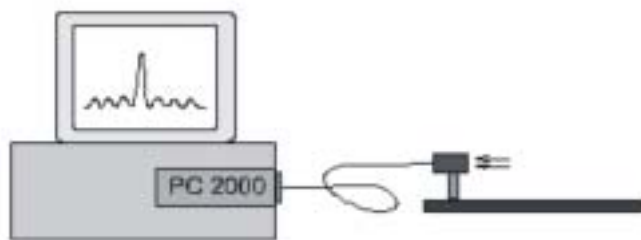
Cílem tohoto miniprojektu bylo seznámit se se základy spektroskopie, naučit se pracovat se spektrometrem a zkusit si změřit a porovnat spektra některých zdrojů optického záření.

1 Úvod

Spektroskopie je obor, zabývající se studiem spektra, což je soubor frekvencí harmonických složek elektromagnetického záření, které vzniká při interakci s látkou. Každá látka má své jednoznačně určené spektrum, které se skládá ze spektrálních čar. Pomocí spekter se dají získat například informace o vnitřní struktuře látky. V našem miniprojektu jsme se snažili změřit a porovnat spektra zdrojů optického záření, jako například laseru, žárovky, slunečního záření a jiných.

2 Spektrometr a zdroje záření

K měření jsme používali aparaturu sestávající z čočky zachycující záření zkoumaného zdroje, optického vlákna, jímž se záření přenášelo do vlastního spektrometru a počítače, který naměřené údaje vyhodnocoval a zpracovával do grafu.

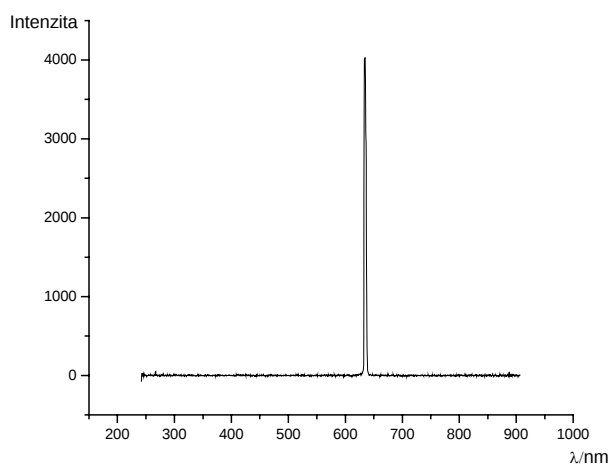


K rozložení záření dochází na odrazné difrakční mřížce, což je destička pokrytá miniaturními vrypky (v našem případě 1 200 čar/mm). Světlo se od ní odráží, jako by bylo tvořeno mnoha bodovými zdroji záření, které spolu interferují. Změřením intenzity osvětlení v jednotlivých místech detektoru lze zjistit spektrum zdroje.



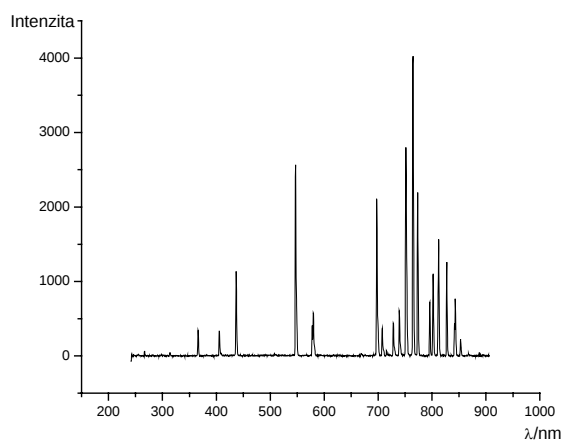
Námi používaný spektrometr měl rozsah měření 250 – 900 nm, optické rozlišení asi 2 nm.

Výsledky:
Spektrum laseru



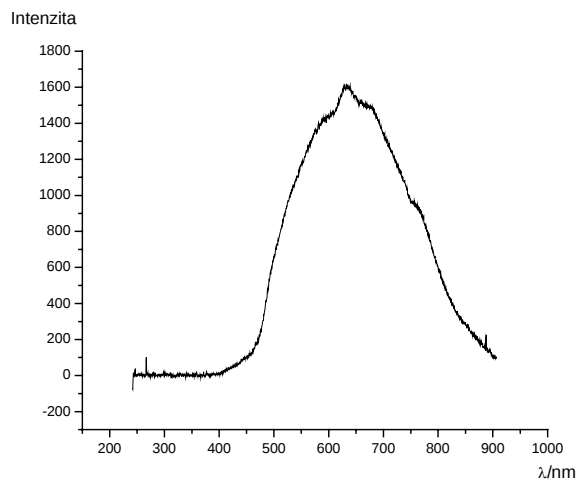
Helium-neonový laser má čárové spektrum. Jeho záření je monochromatické, s vlnovou délkou 633nm.

Kalibrační lampa



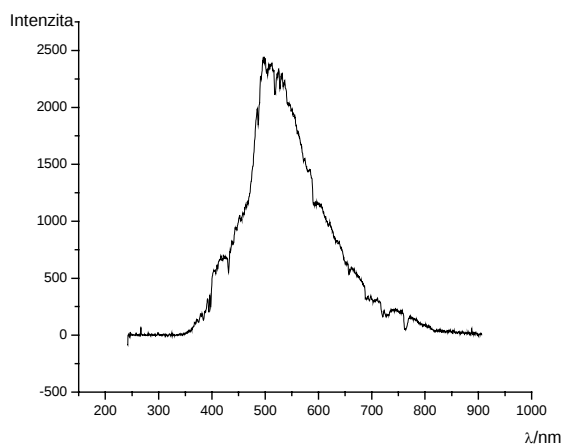
Kalibrační lampa se používá k nastavení spektrometru před počátkem měření. Funguje jako výbojka – světlo vzniká díky elektrickým výbojům uvnitř výbojky naplněné parami rtuti a argonem. Její spektrum je rovněž čárové, ale září na více vlnových délkách.

Žárovka



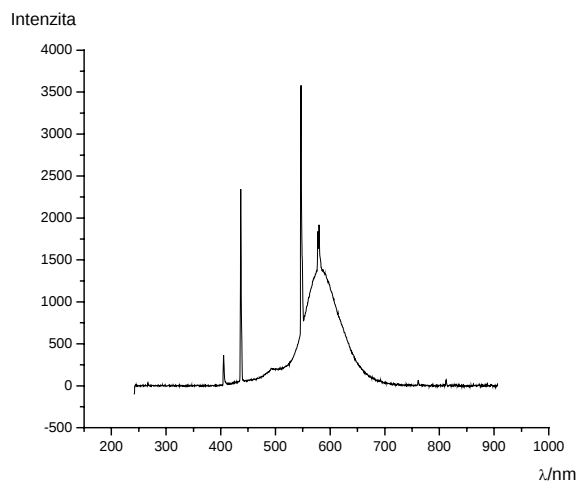
Spektrum žárovky je spojité.

Sluneční záření



I sluneční záření má spojité spektrum. Protože pokus byl proveden přes sklo, je intenzita UV záření snížena.

Zářivka



Spektrum zářivky je spojité i čárové. Čáry odpovídají spektru rtuti, kterou zářivka obsahuje.

3 Shrnutí

Na základě provedených měření jsme byli schopni rozdělit spektra zdrojů na spojitá, čárová a na taková, která svou strukturou zasahují do obou skupin.

Poděkování

Děkujeme našemu supervizorovi Ing. Alexandru Jančárkovi, CSc., ostatním organizátorům Fyzikálního týdne, FJFI ČVUT.

Reference:

- [1] Doc. Ing. VRBOVÁ, M. CSc., a kol.: *Lasery a moderní optika* Prometheus, 1994
- [2] *Měření spektrálních vlastností klasických a laserových zdrojů – zadání lab. úlohy*
- [3] ENGST, P. – HORÁK, M.: *Aplikace laserů* SNTL, 1989