

Fyzikální praktikum 4

Fotoelektrický jev, měření Planckovy konstanty

Úkoly

1. Pomocí fotoelektrického jevu ve fotonce změřte velikost Planckovy konstanty.

Úvod k úloze

Při vnějším fotoefektu dochází na povrchu látky k absorpci fotonu a emisi elektronu ven z látky. Část energie fotonu se při tom spotřebuje na překonání výstupní práce, zbytek si volný elektron odnáší ve formě kinetické energie. Vnějšího fotoefektu se využívá např. ve fotonce, která bývá tvořena osvětlovanou katodou s povrchem pokrytým citlivou vrstvou složenou z alkalických kovů a anodou sbírající emitované elektrony. Anoda má tvar tenké drátěné smyčky nebo sítky, aby neclonila světlo dopadající na katodu. Fotonku lze provozovat ve dvou režimech. V prvním je mezi katodu a anodu připojeno napětí o známé velikosti a měří se proud fotoelektronů, ve druhém režimu je fotonka zapojena naprázdno a měří se napětí na fotonce. Toto napětí je závislé na schopnosti emitovaných elektronů překonat brzdné pole mezi kladně nabitou katodou a anodou, která je již dopadlými elektrony nabita záporně.

V praktiku je jako zdroj světla použita rtuťová výbojka. Uvnitř výbojky jsou elektrickým polem urychlovány elektrony na takovou energii, že při srážkách s atomy rtuti může docházet k excitaci i ionizaci atomů. Ionizace je důležitá pro udržení výboje, excitované atomy jsou efektivním zdrojem záření s čarovým spektrem, v případě rtuti toto spektrum obsahuje nejenom čáry ve viditelné oblasti, ale i relativně intenzivní čáry v blízké ultrafialové oblasti.

Pomůcky

- Rtuťová výbojka a její držák. **Rtuťová výbojka i její uchycení se při provozu značně zahřívají.**
- Zdroj napětí pro rtuťovou výbojku. **Pozor, jde o zdroj 230 V, vyvarujte se proto jakéhokoli kontaktu s předměty pod napětím!**
- Otočná optická lavice. Následující optické komponenty mají k dispozici i svoje uchycení na optickou lavici.
- Přímohledný hranol
- Dvě spojky ($f = 50 \text{ mm}$ a $f = 200 \text{ mm}$)
- Objektiv ($f = 150 \text{ mm}$)
- Nastavitelná štěrbina
- Vakuová fotonka a její uchycení na optickou lavici. **Budete-li na fotonku připojovat vnější napětí, pak toto napětí nezvyšujte nad 20 V!**
- Zesilovač (může být využit k zesílení měřeného fotoproudu nebo napětí)
- Multimetr

- Zdroj stejnosměrného napětí