

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: **Bc. Libor Nouzák**

Název práce: **Interakce prachu s UV zářením**

Studijní program a obor: **Fyzika, Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí**

Rok odevzdání: **2012**

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: **RNDr. Peter Žilavý, Ph.D.**

Pracoviště: **KDF MFF UK Praha**

Kontaktní e-mail: **Peter.Zilavy@mff.cuni.cz**

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Předložené písemné zpracování diplomové práce se skládá z osmi kapitol. V první, úvodní části autor předkládá některé poznatky z literatury týkající se historie a významu výzkumu kosmického prachu. Druhá kapitola přehledově rozebírá procesy vedoucí k nabíjení prachových zrn (záchyt elektronů a iontů, sekundární elektronová emise, autoemise elektronů a iontů, fotoemise). Následující, třetí a čtvrtá kapitola pak na základě převzatých poznatků z literatury podrobněji rozebírají teorii fotoemise a rozptyl světla (elektromagnetického záření) na částicích ideálního sférického tvaru. Pátá kapitola vymezuje cíle práce (seznámení se s experimentem, principem lineárního kvadrupólu, fotoemisí; sestavení detekční elektroniky pro experiment s UV zdrojem, ověření činnosti kvadrupólové pasti, stanovení vlivu okolí – povrchu elektrod na výsledky měření; provedení ověřovacích měření na definovaných prachových zrnech). V šesté kapitole autor stručně popisuje uspořádání experimentu – nové aparatury s lineárním kvadrupólem a teoreticky (na základě poznatků z literatury) i princip lineární kvadrupólové pasti. Jsou zde naznačeny i některé měřicí techniky např. pro stanovení hmotnosti či měrné kapacity prachového zrna.

V sedmé kapitole označené jako „Řešení práce“ autor pomocí počítačového modelování nejdříve zkoumá a kvantitativně porovnává vliv povrchů elektrod v případě hyperbolické a lineární kvadrupólové pasti. Následně experimentálně zkoumá vliv fotoemise z elektrod na náboj prachového zrna (měření velikosti fotoproudu z elektrod pasti) a experimentálně metodou clon zkoumá parametry svazku použitého UV záření. Pro potřeby detekce pohybu částice v kvadrupólu pak pomocí převzatého software autor teoreticky zkoumá rozptyl červeného světla na sférické částici. Podobně tak činí i pro UV záření kvůli úvahám o omezení fotoemise z elektrod kvadrupólu. Dále autor (v silné návaznosti na svoji bakalářskou práci) stručně komentuje elektroniku detektoru svazku UV částic (bezmřížkový Faradayův válec) včetně praktických vztahů pro proud měřený detektorem a napětí na jeho elektrodách. S využitím předchozího pak experimentálně zjišťuje a komentuje energetickou rozdělovací funkci fotoelektronů z elektrody Faradayova válce. V posledním odstavci sedmé kapitoly pak autor předkládá výsledky prvních měření měrného náboje sférických částic v aparatuře s lineárním kvadrupólem při nabíjení elektrony a porovnává je s dříve získanými výsledky jiných autorů.

V osmé, závěrečné části pak autor přehledně sumarizuje obsah práce.

Autorovi práce nelze upřít snahu o shrnutí velkého množství hlavně teoretických poznatků z literatury, ale také i výsledků své vlastní práce. S tím souvisí i jeho nemalá práce spojená se sazbou matematických vztahů do předložené písemné podoby práce (včetně rozsáhlých Dodatků na konci práce). Snaha o „kompresi“ jak poznatků z literatury tak i vlastních výsledků do malého prostoru písemné podoby práce ji však činí místy těžce čitelnou s „logickými skoky“ (jako např. v odstavci věnovaném elektronice detektoru svazku částic) a méně přehlednou. Pro porozumění textu některých částí práce je nezbytné alespoň rámcově prostudování dřívější bakalářské práce autora. Je zde uváděna řada citací, zvláště v teoretických částech práce je však těžké poznat, co je převzato z literatury a co už je prací autora. Práce je napsaná vzhledem k rozsahu s ještě přiměřeným počtem tiskových, jazykových a formálních chyb (chybějící mezery mezi slovy, čárky na nevhodných místech, občasná záměna termínů potenciál a napětí, používání termínu „polní emise“ místo „autoemise“ apod.).

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Prosím, aby se posluchač vyjádřil v diskusi (případně dříve během obhajoby práce) alespoň k některým z následujících otázek:

a) Hustota fotoemisního proudu:

V kapitole 3 uvádíte vztahy pro hustotu fotoemisního proudu z tělesa. Můžete blíže definovat, co tento pojem znamená a komentovat vztahy (3.1), případně (3.4) například z pohledu jednotek uvedených fyzikálních veličin?

b) Stanovení energetické rozdělovací funkce vyletujících fotoelektronů (kap. 3.5):

Můžete stručně popsat a přiblížit funkci použitého Faradayova válce (FV)? Na jakých potenciálech jsou během popisovaného měření všechny elektrody FV? Můžete srozumitelně komentovat způsob stanovení kumulativní rozdělovací funkce vyletujících fotoelektronů a také komentovat příspěvek různých procesů na elektrodě FV („vyletující elektrony“, „elektrony v důsledku odrazu“)?

c) Analýza frekvenčního spektra

V odst. 7.6.2 práce je uvedeno změřené frekvenční spektrum signálu odpovídajícího intenzitě rozptýleného světla kmitající částice. V tomto spektru je vidět celá řada frekvencí. Můžete (na konkrétním příkladu) srozumitelně přiblížit způsob vyhodnocení tohoto spektra a způsob jeho „použití“ během měření?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta:

Praha, 11. 9. 2012

RNDr. Peter Žilavý, Ph.D.