

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ ZČU, KLATOVSKÁ 51, 313 00 PLZEŇ

V Plzni 27. srpna 2012

Posudek diplomové práce BC. PETRA KUČERY na téma MOŽNOSTI EXPERIMENTŮ S DIFÚZNÍ MLŽNOU KOMOROU

Předložená diplomová práce **zkoumá možnost využití difúzní mlžné komory pro experimentální podporu výuky jaderné fyziky a fyziky elementárních částic pro vyšší ročníky střední školy a pro výuku na školách vysokých**. Autor práce Bc. Petr Kučera práci rozčlenil na dvě hlavní části: část teoretickou a laboratorní.

V **teoretickém úvodu** práce stručně rozebírá základní poznatky související se zaměřením diplomové práce: standardní model elementárních částic, radioaktivitu a obecně ionizující záření, zabývá se interakcí záření s látkou a detekcí částic. V závěru teoretické části pak připojuje stručný popis funkce expanzní a difúzní mlžné komory. Bohužel se v této části vyskytují četné **nedostatky věcné**, formulační a typografické. Z věcných uvádím následující (index v seznamu dále u čísla strany znamená pořadí řádky shora/zdola, na níž se nedostatek vyskytuje):

- 3 – hmotnosti jsou nesprávně udávány v jednotkách MeV a GeV, i když to je u elementárních částic běžné...
- 4⁸ – formulace „...*kdy se částice kompletně přemění v energii*“ je nevhodná, naznačuje možnost vzniku energie, a tedy neplatnost zákona zachování energie. **Prosím o vysvětlení u obhajoby.**
- 6⁵ – ionizujícím zářením je kromě uvedených záření též například proud protonů
- 6₅ – chyba v zápisu reakce
- 6 – kromě uvedených dvou druhů beta rozpadu se obvykle k beta rozpadu řadí též K-záchyt elektronu
- 7₁₀ – uvedené rozsahy gama záření a rentgenového záření se překrývají v intervalu vlnových délek 100–300 pm, jako by toto záření bylo současně oběma typy elektromagnetického záření
- 8₁₁ – nerozumím tomu, proč se má před integrací dělit „*dr*“
- 9₅ – vysvětlení faktu, že existují právě 4 rozpadové řady, je zvláštní

Z **formulačních a typografických nedostatků** kvalitu teoretické části práce ovlivňuje především podivná navázání vět za sebe (například na 6⁷ je uvedeno: „*Alfa záření je tvořeno jádry helia, jsou to tedy dva protony a dva neutrony takže náboj alfa částice je +2e. Při této přeměně...*“, podobně dále na 4₁₀, 19^{11–12}, ...), četné chyby v koncovkách slov (4⁹, 4¹⁰, 7₆, 12₇, 13³, ...), chybějící čárky (3⁷, 3⁷, 6⁴, 6⁶, ...) či jinde čárky přebývajících (13³, 19⁷, ...), chybné uvedení spojovníku místo pomlčky (4 dole, 5 nahoře, dále v exponentech na 14, ...), chybějící tečky za vzorci (6krát na 6, dále na 7, ...), podivná interpunkce na 10⁹, chybné zalomení řádku (10⁹, 11₁₄, 11₈, ...), chybějící mezera (17⁴, 17⁸, ...), nebo například chybějící slovo *než* na 14³.

Naopak laboratorní, **praktická část diplomové práce je napsána velmi kvalitně**. Autor jako by v ní zapomněl na všechny drobné nedostatky vyskytující se v části teoretické a velmi zodpovědně a pečlivě popisuje jak ovládání difúzní mlžné komory, kterou používal, tak také neuvěři-

telných **devět experimentů, které pro využití mlžné komory navrhl a vyzkoušel**. Experimenty jsou jak kvalitativní, tak také kvantitativní (například měření poločasu rozpadu radonu a polonia, měření doletu alfa částic, měření rychlostí atomů polonia). U všech experimentů je **podrobně popsán postup, vhodně doprovázený barevnými fotografiemi** trajektorií částic (některé fotografie však bohužel nejsou dostatečně kontrastní, a tak na fotografiích není nic vidět). **Nejvíce však oceňuji to, že autor velkou pozornost věnuje rozboru získaných výsledků a uvádí i „slepé cesty“**, tedy výsledky experimentů, které se mu nepodařilo odvodit teoreticky. V laboratorní části diplomové práce tak prokazuje **značnou fyzikální erudici a nadšení pro fyzikální experimentování**.

I v této části jsem našel několik nedostatků, jejich četnost je však nepoměrně menší než v části teoretické:

v grafech by neměly být naměřené hodnoty spojeny lomenou čarou přesnosti naměřených poločasů rozpadu a středních dob života budou zřejmě menší než na 4 platné cifry, jak autor uvádí. **Prosím proto o odhad přesností naměřených hodnot v rámci obhajoby práce.**

30 – zápis veličin T a τ v tabulce není správný

37 – chybí jednotky

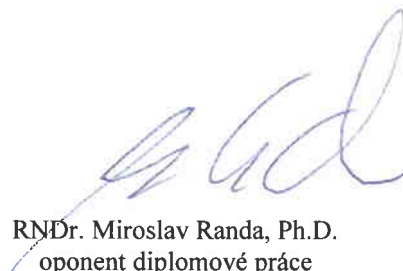
41 – nejedná se o „Lorenzovu sílu“, ale „Lorentzovu sílu“

To, že diplomová **práce je ucelená a zpracovaná na vysoké úrovni**, dokreslují i přílohy práce ve formě tabulek i další materiály uložené na přiloženém CD-ROMu.

Grafická úroveň diplomové práce je díky **barevnému provedení a četným fotografiím** na velmi dobré úrovni. Jak jsem uvedl výše, tuto úroveň částečně devalvují nedostatky formální a typografické. V závěru uvádím ještě chybu u odkazu na 48 a nevhodně zvolené **příliš velké odsazení 1. řádku odstavce** v celé diplomové práci, které vede k tomu, že výchozí (tedy poslední) řádek odstavce je v rozporu s typografickými pravidly na několika místech příliš krátký, tedy kratší než odsazení (6, 8, 11, 17, ...). Naopak kladně hodnotím velký důraz autora na **rozlišení sazby veličin (kurzívou) a jednotek (normálním řezem písma) i funkcí a znaků pro derivaci**, vůči němuž jsem našel pouze jedno jediné opomenutí na obr. 7.

Na základě uvedeného hodnocení diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji ji zejména s ohledem na to, že klady v laboratorní části práce výrazně převyšují v mém pohledu uvedené nedostatky v části teoretické, hodnotit známkou

výborně.



RNDr. Miroslav Randa, Ph.D.
oponent diplomové práce