

Posudek oponenta bakalářské práce

Název: Difúzní mlžná komora ve fyzikálním vzdělávání

Autor: Lenka Mařátková

Vedoucí BP: RNDr. Daniel Jezbera

Oponent BP: doc. RNDr. Jan Šlégr, Ph.D.

Stručná charakteristika:

Předložená bakalářská práce se zabývá popisem Wilsonovy mlžné komory a realizací experimentu, který studuje úhlové rozložení beta částic v magnetickém poli. Bakalářská práce má 45 stran textu a je členěna celkem do dvanácti kapitol, přičemž kapitoly 1 až 10 tvoří teoretickou část a kapitoly 11 (Pozorování) a 12 (Měření) část praktickou.

Hodnocení:

Téma předkládané práce je vhodné pro bakalářskou práci v oboru Fyzika se zaměřením na vzdělávání, jehož je autorka studentkou. Provedení je však roztržité – experiment, který je těžištěm bakalářské práce, není proveden na difúzní mlžné komoře, ale na mimo ni s Geiger-Müllerovou trubicí (která navíc není v práci blíže popsána, je bez odkazu uvedeno pouze to, že se jedná o Vernier Radiation Monitor; i když jsou zařízení značky Vernier ve školách dnes téměř standardem, asi by bylo vhodné trubicí a použitý software popsat – pomohlo by to dalším čtenářům práce, kteří by chtěli podobné měření provést).

Na str. 28 autorka uvádí, že difúzní mlžná komora je velmi nákladné zařízení. V článku [1] je uveden návod na sestavení difúzní mlžné komory z plastových Petriho misek s použitím suchého ledu, přičemž 20 mlžných komor je možné sestavit za cenu pěti dolarů. V článku jsou rovněž návrhy na laboratorní úlohy, které lze s mlžnou komorou provádět. Podobná konstrukce je uvedena i v [2]. Difúzní mlžnou komoru je rovněž možné sestavit s využitím Peltierových elementů, které umožňují spodní část komory podchladiť na potřebných $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Menší velikost komory by umožnila lépe aplikovat magnetické pole a určovat směry. V práci není žádný obrázek, jak byly magnety umístěny a jaká byla jejich magnetická indukce. Z fotografií není konfigurace příliš patrná a textový popis také příliš nepomáhá, viz např. „Otočila jsem postavení magnetů, tedy jižní pól ležel nad severním (zelený magnet ležel nad červeným).“.

Konečně výsledek experimentu (úhlové rozdělení beta částic v magnetickém poli) je prezentován v grafech, kde je kdovíproč proložený splajn. V diplomové práci by bylo možné uvažovat o proložení dat např. zešikmeným normálním rozdělením, v bakalářské práci bohatě postačují datové body (i když by je jistě bylo možné doplnit chybovými úsečkami experimentální chyby). Proložení splajnem, který pro nízké hodnoty přestřeluje do nesmyslných záporných hodnot je naprosto zbytečné a nemělo se v práci objevit.

Závěr hodnocení a návrh klasifikace:

Předložená práce splňuje požadavky kladené na bakalářské práce, obsahuje odpovídající množství pramenů, které jsou správně citovány. Text však obsahuje velké množství zcela zbytečných chyb, které by bylo možné odstranit pečlivější „redakční prací“ (viz dále). Práci doporučuji k obhajobě a v případě zdárného průběhu obhajoby navrhuji známku **chvalitebně mínus (D)**.

Formální připomínky:

Na titulní straně je červenec 2021, stejně tak na stránce desek rok 2021

U některých částí není text zarovnán do bloku

Značky prvků mají být psány stojatě (str. 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19 atd.)

Kapitoly by měly začínat na nové stránce, za číslem kapitoly nemá být tečka.

Str. 10 - označení prvku X má být psáno stojatě

- "...jak z názvu již vyplývá..." – špatný slovosled
- chybí vysvětlení některých pojmů – např. nuklid

Str. 11 - chybí vysvětlení pojmu izotop

- jednotky mají být psány stojatě (eV, J)
- "...proto, protože..."

Str. 12 - označení chemických prvků má být stojatě

pozn.: U typů záření by stálo za to napsat, proč jsou jednotlivá záření nebezpečná, např. u záření α , že problém nastává, pokud jádra helia spolkneme, nebo vdechneme.

- nejednotnost u ozn. záření, jednou je označení stojatě, jednou kurzivou (oba tvary se používají, v textu by ale bylo vhodné pracovat jen s jedním).
- "Záření β se skládá z částic nesoucí náboj." má být nesoucích
- u první rovnice není zřejmé, jestli je nad antineutrinem minus nebo čárka

Str. 13 - na konci řádku "o"

- ve rovnicích nemají být diferenciály psány kurzivou
- "Písmeno N představuje počet jader a t JEDNOTKU času."
- "Jelikož aktivita nám říká, jak rychle dochází k úbytku ve vzorku,..." úbytku čeho?
- jednotky mají být psány stojatě (Ci, Bq) - mezi 1Ci chybí mezera

Str. 14 - "Písmenu λ se říká..."

- d má být stojatě
- \ln má být stojatě
- úpravy rovnic jsou málo popsány
- jednotky stojatě (s)
- "...a rovnici zlogaritmuje" v této fázi se rovnice nelogaritmuje ale umocní se na e

Str. 15 - T a λ má být kurzivou, úprava je málo popsána

Str. 17 - označení chem. prvků má být stojatě (C, O, U)

- 330 °C chybí mezera
- "4×510 MW" má být MW, symbol \times a jednotka nemají to být kurzivou

Str. 18 - "2×1078 MW" symbol \times a jednotka nemají to být kurzivou

- "...se zde už neexistují..."
- na konci řádku "o"
- jednotka Bq/kg lépe Bq·kg⁻¹

Str. 20 - na konci řádku "i"

Str. 22 - minus není dlouhé

- nemá být °K, mezi hodnotou a jednotkou chybí mezera

Str. 24 - minus má být dlouhé (-30 °C), chybí mezera mezi hodnotou a jednotkou

Str. 26 - "30-60 cm" má být spojovník

Str. 29 - "V takovém případě je směr působící magnetické síly kolmý ..." kolmý na co?

- v psaném textu se vektor neznačí šipkou
- obrázky lezou ze stránky
- veličiny mají být psány kurzivou (E)

Str. 35 - "...tedy částice po vyzáření ze zářiče pokračovali..." hrubka

Str. 37 - tabulka by měla být zarovnána na střed, minus není dlouhé

Str. 41 - "0°-180°" má být spojovník

Str. 42 - závěr není zarovnán do bloku

Otázky k obhajobě:

1. Přichází kosmické záření pouze ze Slunce (str. 18)?
2. Opravdu lze pozitron a elektron označit jako částice se stejnou hmotností a velkým elektrickým nábojem (str. 30)?

[1] PERRY, John Timothy; SANKEY, Mary Ann. Cloud chamber activities for the high school classroom. *Journal of chemical education*, 1995, 72.4: 339.

[2] ZEZE, Syoji, et al. A sensitive cloud chamber without radioactive sources. *Physics Education*, 2012, 47.5: 574.

V Hradci Králové 13. 8. 2022

Doc. RNDr. Jan Šlégr, Ph.D.