

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Bc. **Martina Chamrová**

Název práce: **Kyvadlo nejen z pohledu střední školy**

Studijní program a obor: Fyzika, Učitelství fyziky – učitelství matematiky

Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly oponenta: doc. RNDr. Mgr. **Vojtěch Žák**, Ph.D.

Pracoviště: KDF MFF UK

Kontaktní e-mail: Vojtech.Zak@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 oponenta:

Předložená diplomová práce je velmi rozsáhlá a několikavrstevná. Autorka se zabývá fenoménem kyvadla a nahlíží ho z různých úhlů pohledu. Jednak z fyzikálně-historické perspektivy, jednak z hlediska zařazení tohoto tématu do kurikula školního vzdělávání, dále z hlediska fyzikálních experimentů a nabízí také hlubší fyzikální pohled na čtyři významné případy kyvadel. V rámci experimentální části se nespokojuje jen s přehledem pokusů, které je možné s kyvadly ve výuce provádět, ale reálná kyvadla také vyrábí (resp. významně se na jejich výrobě podílí) a provádí s nimi experimenty. Tyto experimenty pak bohatě dokumentuje.

Šíře práce a snaha proniknout do hloubky je úctyhodná. Na druhou stranu v diplomové práci se vyskytují nedostatky, které nelze považovat pouze za formální. Jde totiž o to, že práce má ambici být textem pro učitele a pokročilé studenty středních škol, který je má nejen podněcovat k přemýšlení a experimentování, ale má jim také poskytnout spolehlivé informace. To bohužel zcela neplatí. Jako příklady uvádím:

- s. 22: Vztah pro výslednou sílu je chybný (evidentně přebývá délka l).
- s. 27: Vztah mezi periodou a úhlovou frekvencí není uveden správně (je-li použito běžné značení).
- s. 28: Ve vztahu pro tlumící sílu chybí znaménko mínus.
- s. 29: „Delta“ je zavedeno jinak, než je dále používáno.
- s. 34: V předpisu pro kinetickou energii a lagrangián je chybně sinus druhé mocniny úhlu.
- s. 43: „... se kyvadlo rovnoměrně periodicky vychyluje oběma směry“ (Velikost rychlosti se ale obecně mění, nejde tedy o rovnoměrný pohyb.)
- s. 43: Zde si protirečí tato tvrzení: „dochází pouze k přeměně potenciální energie v kinetickou“ a „během pohybu dochází k energetickým ztrátám“.
- s. 57: Není zřejmé, jak chce autorka aplikovat Newtonův zákon setrvačnosti v souvislosti s kyvadlem umístěným na kolotoči.
- s. 58: Je uveden chybný vztah pro Eulerovu sílu.
- s. 58: Ve vztahu (4.4) pro zrychlení chybí „2“.
- s. 60: Není zřejmé, jak se dospělo k rovnici 4.7 (znaménko +). Obdobně ještě jednou na této stránce.
- s. 63: Ve vztahu pro souřadnici X chybí r .
- s. 64: Tvrzení, že jediná síla působící na hmotný bod pohybující se po cykloidě, je tíhová, budí rozpaky.
- s. 66: Vztah $l = r / 4$ je chybný.

Některé formulace v textu jsou neobratné až zavádějící, např.:

- s. 8: Je zde uvedeno „normálové tíhové zrychlení“.
- s. 8 (obdobně s. 48): „působení tíhového zrychlení“ (Působí síla a zrychlení pak má těleso.)
- s. 9: „doba periody“ (Perioda je synonymum k době kmitu, takže doba periody je zbytečná slovní konstrukce.)
- s. 17: tyč jako součást matematického kyvadla (Představa tyče, místo vlákna, může být u matematického kyvadla zavádějící; tyč neevokuje nulovou hmotnost.)
- s. 20: „na úrovni bodu závěsu tyče kyvadla“ (Stačilo by: ve výšce, kde je zavěšeno vlákno.)
- s. 20: ve výšce h (Rozumnější je mluvit o hloubce; také vzhledem k obrázku.)
- s. 20: Konzistentně bych mluvil o mechanické energii, nejen o energii.
- s. 27: „odpovídá době jedné čtvrtiny periody kmitů“ (Stačí: odpovídá čtvrtině periody.)
- s. 38: „úloh a příkladů“ (nadbytečné rozlišování)

- s. 58: Polohový vektor („velké R“) je nazván vzdáleností.
s. 62: „homogenní tíhová síla“ (Spíše se mluví o homogenním poli a konstantní síle.)
s. 63: Poněkud nestandardně je zapisována druhá mocnina první derivace.

V práci se vyskytuje také množství spíše formálních nedostatků (typicky dva až tři na jedné stránce hlavního textu, tedy více než sto v celé práci): chybějící interpunkce, překlapy, chybějící písmena ve slovech, zpermutovaná písmena ve slovech, chybné pády podstatných jmen, chybné koncovky přídavných jmen, nadbytečně se opakující (zdvojená) slova v jedné větě (někdy bezprostředně za sebou), chybějící interpunkce za rovnicemi (někde je interpunkce uvedena, někde není), nadbytečné předložky, chybějící předložky, chybně uvedená velká písmena (místo malých), zdvojené tečky za jmény autorů v seznamu literatury, nekonzistentně psaná křestní jména v seznamu literatury atd.

Jako další poznámky uvádím:

U experimentů prezentovaných od s. 40 není jasné, zda je studentka prováděla, nebo ne.

Na s. 44 autorka uvádí: „experiment v jakékoliv formě je neoddělitelnou součástí výuky fyziky“. Realita ve školách je ale bohužel jiná (autorčino vyjádření působí jako slovní klišé). Obdobně na s. 53 ohledně laboratorních prací.

Text je místy psán beletristicky až lidově: „ke složitějším kouskům“ (s. 50), „se hlásí o slovo“ (s. 50), „situace bohužel není moc veselá“ (s. 53), „uznávám, že“ (s. 57), „Newtonův zákon setrvačnosti v akci“ (s. 57). Je otázkou, zda tyto obraty patří do diplomové práce.

„Zahraniční zdroje“ (s. 53) nejsou to samé jako „dostupné zdroje v angličtině“. Může existovat mnoho zdrojů v národních jazycích, ke kterým se např. kvůli jazykové bariéře nedostaneme.

Na základě osobní znalosti autorky práce nepochybuji o její erudici a fyzikálním vhledu. Na druhou stranu práce má nedostatky, které bohužel zůstanou součástí práce a mohou vést v lepším případě k rozpakům čtenářů, v horším k opakování chyb. K práci mám mnoho dalších, byť spíše drobnějších poznámek, které do posudku (kvůli jejich množství a menší závažnosti) explicitně nezahrnuji, které ale mohu s autorkou sdílet, zejména v případě, pokud by text chtěla zrevidovat před příp. šířením mezi učitele a studenty.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Mohla by autorka podrobněji okomentovat výše uvedené výtky, které se týkají fyzikální a matematické stránky textu, a navrhnout jejich nápravu?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze 6. září 2021