Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

❑ ~~posudek vedoucího~~	☑ posudek oponentky
☑ bakalářské práce	❑ ~~diplomové práce~~

Autor: Alexandr Nikitin
Název práce: Úlohy z teoretické mechaniky pro elektronickou sbírku řešených úloh
Studijní program a obor: Fyzika, Fyzika zaměřená na vzdělávání
Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponentky: RNDr. Zdeňka Koupilová, Ph.D.
Pracoviště: KDF MFF UK
Kontaktní e-mail: zdenka.koupilova@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 oponentky:

V předložené práci tvoří první kapitolu úvod. V druhé kapitole autor stručně popisuje Sbírku a ve třetí kapitole uvádí přehled jím vytvořených úloh. Práci shrnul v poslední kapitole – závěru. Vlastní text práce je poměrně úsporný, ale obsahuje veškeré potřebné náležitosti. V textu se vyskytuje několik překlepů (např. písmeno u navíc na 3^{16}, chybný tvar slova 3_7, čárka navíc 8^{13}, 8_5, 9_3, překlep 10^{10}) a některé věty jsou formulovány mírně zavádějícím způsobem. (Nejvýraznější příklad se nachází na straně 6, kde autor uvádí: „*Pro vyřešení úlohy je třeba si uvědomit, které síly jsou vazbové a kterými není třeba se zabývat.*“ Ve skutečnosti je tomu tak, že právě uvedenými vazbovými silami se díky použití zobecněného principu virtuální práce zabývat nemusíme, ale uvedená formulace připouští i druhý výklad, tj. že v dané situaci máme vazbové síly a nějaké jiné síly, kterými se zabývat nemusíme.) Jedinou větší věcnou chybou v textu práce je uvedení obtížnosti úlohy jako sekce úlohy, i když se jedná o kategorii, která je jednotlivým úlohám přiřazována.

Zpracování úloh je z formálního hlediska poměrně pečlivé. Vyskytuje se v něm jen malé množství překlepů či gramatických chyb. Kladně hodnotím dodržování většiny typografických pravidel pro sazbu vzorců. Po stylistické stránce text úloh nepůsobí úplně nejlepším dojmem, ale přesto ho hodnotím jako dobře srozumitelný. Obrázky u některých úloh jsou nejenom názorné, ale i na dobré grafické úrovni (např. úloha 2165), u jiných úloh nalezneme spíše úsporné náčrtky situace a bylo by vhodné je ještě graficky upravit (např. u úloh zabývajících se tenzorem setrvačnosti).

Po obsahové stránce jsou úlohy řešeny až na drobné výjimky věcně správně. Největším prohřeškem je znaménková chyba při odvození protažení pružiny v úlohách 2268 a 2285, která se potom táhne i dalším výpočtem. V závěru úlohy 2263 je uvedeno jen jedno z obou nezávislých řešení příslušné diferenciální rovnice a jsou zde neúplně diskutovány počáteční podmínky. Dále považuji za zavádějící u eliptických souřadnic nazývat souřadnici R vzdáleností od počátku a souřadnice θ a φ úhly (viz úloha 2247).

Způsob řešení úlohy odpovídá spíše matematickému založení autora (sám toto uvádí v úvodu práce) i jeho velké zručnosti v práci s pokročilým matematickým aparátem. Výpočty nejsou vždy komentovány tak podrobně, jak je u úloh ve Sbírce zvykem. Také bych doporučovala, zejména s ohledem na slabší čtenáře, častěji ilustrovat řešené situace obrázkem (např. v úlohách 2249, 2251 a 2247 transformaci do polárních, cylindrických a eliptických souřadnic včetně významu jakobiánu, nebo v úlohách 2271 a 2263 vztah mezi rychlostí hmotného středu a rychlostí vlastní rotace při odvalování válce či kuličky).

Z metodického hlediska jsou úlohy vyřešeny způsobem, který bych nazvala „studentským“. Jejich řešení „splní“ zadání. To, co mi u nich chybí, je nějaký přesah dál, například komentář o možnostech, jak si daný výpočet ověřit, diskuze speciálních případů, rozbor fyzikálního významu získaných výsledků, názorná ilustrace výsledků obrázkem, uvedení alternativních způsobů řešení, praktické využití výsledků apod. Takové poznámky jsou u vytvořených úloh zřídkavé. Také si nejsem jistá, zda nápověda „*Rozvažte, jakých vztahů budeme užívat….*“, kterou autor začíná zpracování mnoha úloh, je pro čtenáře, který neví, jak s řešením úlohy začít, vlastně užitečná.

Bohužel jen velmi málo úloh je také navzájem provázáno odkazy (podobné či jinak náročné úlohy, úlohy s alternativním zadáním). Zcela chybí odkazy na velmi podobné úlohy z mechaniky tuhého tělesa, které jsou řešeny jednodušším matematickým aparátem, a tudíž jsou zařazeny do předmětu

Mechanika. Velmi se nabízí propojit např. úlohu 516 zabývající se výpočtem momentu setrvačnosti tyče a nově vytvořenou úlohou 2235 a další.

U několika úloh autor nedodržel strukturu zpracování úlohy, kterou sám uvádí v textu práce jako závaznou – konkrétně chybí oddíl (či oddíly) Řešení úlohy (např. 2250, 2252 a další).

Co bych ale ráda vyzdvihla je vytvoření 3D objektu v systému GeoGebra (v rámci úlohy 2252), který přibližuje řešenou situaci. Vytváření takových objektů do úloh je stále spíše průkopnickou prací, a proto doufám, že i tento příklad povzbudí další autory úloh k jejich vytváření.

Seznam konkrétních nalezených drobných chyb i nápadů na vylepšení úloh jsem předala přímo autorovi práce a jeho vedoucí, aby mohlo být zváženo jejich zapracování do Sbírky.

Závěrem bych chtěla uvést, že dle mého názoru, autor předložené práce bezezbytku naplnil cíl práce, tj. vytvořil 15 úloh do předmětu Teoretická mechanika do Sbírky řešených úloh a tyto úlohy připravil i po technické stránce k okamžitému publikování. Výše uvedené výhrady a návrhy na úpravy vytvořených úloh nijak nesnižují velké úsilí, které do jejich tvorby musel vložit.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Plánuje autor se i nadále zapojit do rozvoje Sbírky? Ať již formou úprav úloh vytvořených v rámci této práce, či vytvářením úloh nových.

Které z dovedností, které využil, či dokonce získal v rámci práce na bakalářské práci, považuje autor za nejužitečnější vzhledem k jeho budoucí profesi učitele fyziky?

Práci
☑ doporučuji
❑ nedoporučuji
uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:
❑ výborně ❑ velmi dobře ❑ dobře ❑ neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponentky: