

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce	František HANZLÍK
Název práce	Goniometrické funkce ve fyzikálních aplikacích
Autor posudku	RNDr. František MOŠNA, Ph.D.

Cíle (stanovení, splnění, reflexe splnění)

Autor si za cíl své práce zvolil využití vlastností goniometrických funkcí při odvozování vztahů a souvislostí týkajících se vybraných dějů v oblasti mechaniky. Účelem práce je prezentovat způsoby odvozování, které by byly vhodné a srozumitelné pro studenty SŠ. Nejsem přesvědčen, že autor tento cíl splnil, k jeho postupům lze zaujmout podstatné výhrady.

Obsahové části (úplnost, relevance, řazení)

Práce se pokouší na vhodně zvolených tématech ukázat využití goniometrických funkcí ve fyzice. Jednotlivé kapitoly se věnují pěti dějům z oblasti mechaniky, jde o pohyb tělesa po nakloněné rovině, šikmý vrh, Coriolisova síla, pohyb kyvadel a pohyb hmotného bodu zavěšeného na pružině. Uspořádání práce vcelku odpovídá zvolenému cíli. Možná by bylo vhodné ho obohatit o úvod týkající se goniometrických a cyklometrických funkcí, kde by byly zmíněny způsoby jejich zavedení a uveden krátký pohled do historie. Rovněž by mohl být úvod rozšířen o přehled základních fyzikálních zákonů a principů mechaniky, které jsou pak aplikovány v jednotlivých kapitolách. Text však působí nedostatečně a nepřehledně zejména po obsahové stránce.

Odborná část (matematika/didaktika: náročnost, správnost, výstavba, konzistence apod.)

Zpracování vybraných témat představuje poměrně náročný úkol jak z hlediska matematického a fyzikálního, tak po stránce didaktické. Příklady jsou řešeny obecně a pro studenty SŠ mohou být poměrně obtížné. Zpracování jednotlivých úloh by mělo být vedeno snahou o výklad pokud možno jednoduchý a srozumitelný. V práci se však takový postup vysloveně nezdařil, text se pokouší prezentovat komplikovaná a nesrozumitelná odvozování, užívá mnohdy nevhodná značení, navíc obsahuje podstatné chyby.

Například hned v první kapitole o nakloněné rovině se vyskytuje řada nedostatků:

V některých případech by pro názornost bylo vhodné užívat více vektorový charakter některých veličin a rozlišovat vektory důsledně od velikosti vektorů (např. na str. 11, 2. a 1. řádek zdola).

Některé úvahy působí poněkud zmateně, například na str. 11, 12. řádek zdola a dále – jestliže velikost třecí síly závisí přímo úměrně na velikosti součinitele smykového tření, pak není jasné, proč pro $f_1 < f_2$ působí na těleso T_1 větší třecí síla než na T_2 , navíc třecí síla závisí také na hmotnosti.

Za zbytečné, nevhodné a pro studenty SŠ matoucí považuji označování některých veličin dvojným způsobem, např. na str. 11 – 14 je užíváno pro normálovou sílu někdy F_n a někdy N , podobně na str. 20 značení rychlosti v_T nebo v .

Objevují se případy nedostatečného vysvětlení některých značení, např. na str. 13 a 14 není jasné, zda hmotnost m je míněna obecně nebo jako součet $m = m_1 + m_2$, podobně síla N .

V případě pohybu dvou těles na sobě také není výslovně uvedeno, zda se pohyb horního tělesa vztahuje k pozici spodního tělesa nebo k pozici nakloněné roviny. Pro přehledný a didakticky přínosný výklad by bylo nejspíš vhodné vždy jednoznačně určit souřadné soustavy pohybů, vyhodnotit vzájemné vazby objektů (s využitím 3. Newtonova pohybového zákona akce a reakce), provést bilanci silového působení a pro popis pohybu využít 2. Newtonova zákona.

Problematickým se jeví také vztah na str. 18, 8. řádek zdola $h = s \cdot \sin(\alpha)$, pokud těleso T nepovažujeme za hmotný bod.

Výhrady lze však zaujmout i vůči způsobu odvozování u dalších témat, například v odvozování Coriolisova zrychlení lze postupovat mnoha způsoby jednodušeji (například užitím matice otočení), při rozebírání pohybu matematického kyvadla je zpravidla nutné a vhodné užívat přibližný vztah $\sin(\psi) \doteq \psi$ až při řešení příslušné rovnice.

Způsob zpracování jednotlivých témat nesvědčí o tom, že by autor prokázal potřebnou orientaci ve zvolené problematice.

Přínos (originalita, použitelnost apod.)

Řešení fyzikálních úloh představuje zajímavý problém pro studenty SŠ. Význam práce spatřuji ve výběru vhodných témat. Způsob popisu zvolených fyzikálních dějů je však na SŠ těžko použitelný, může snad jen přinést inspiraci a výzvu pro samostatné a vhodnější zpracování uvedených příkladů.

Formální náležitosti (gramatika, styl, typografie, grafické části, odkazy a citace, celková úprava)

Práce je psána z hlediska gramatického, stylistického v podstatě správně. V citacích je užit harvardský systém, bylo by tedy vhodné ho dodržet i v seznamu zdrojů, a tedy uvádět rok vzniku díla hned za jméno autora. V seznamu zdrojů není třeba uvádět stránky, ty bývají zpravidla uvedeny přímo v citaci.

Zdroje (reprezentativnost, relevance, použití)

Pro danou problematiku existuje velmi široký výběr literatury různého zaměření a kvality. Použité zdroje jsou pro účely práce ne vždy nejvhodnější.

Další poznámky

Vyjádření ke shodám v systému Theses: Nevyskytují se shody.

Hodnocení: Vzhledem k výše uvedeným výhradám nejsem přesvědčen o tom, že výsledek splňuje podmínky kladené na závěrečnou práci. Proto práci k obhajobě nedoporučuji.

Otázky k obhajobě

Datum a podpis autora posudku: 4.1.2021