

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input checked="" type="checkbox"/> bakalářské práce  | <input type="checkbox"/> diplomové práce  |

Autor: Kamil Daněk

Název práce: Dynamika systémů s proměnnou hmotností

Studijní program a obor: Fyzika – obecná fyzika

Rok odevzdání: 2008

Jméno a tituly vedoucího: doc. RNDr. Jiří Podolský, CSc., DSc.

Pracoviště: Ústav teoretické fyziky MFF UK

Kontaktní e-mail: podolsky@mbox.troja.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 vedoucího:

Úkolem bakalářské práce bylo studovat dynamiku mechanických systémů, jejichž hmotnost se v průběhu děje mění. V první části student zformuloval a velmi efektivně vyřešil příslušné pohybové rovnice pro 11 systémů tohoto typu (konkrétně varianty Buquoyovy úlohy, různé verze dopravního pásu, kapky padající v mraku, pohyb pluhu a rakety). Řešení těchto zajímavých úloh se v české literatuře běžně nevyskytuje a pokud ano, nikoli v ucelené a jednotné podobě. Proto jsou výsledky z pedagogického hlediska užitečné a stanou se součástí příslušné kapitoly připravované sbírky příkladů z teoretické mechaniky.

Druhá část práce je obecnější. Věnuje se velmi zajímavému aspektu úloh s proměnnou hmotností, totiž problematice zachování energie. Obvyklá verze zákona zachování energie v podobě „rozdíl kinetické energie je roven práci vykonané působícími silami“ totiž neplatí, což může vést ke vniku zdánlivých paradoxů. Studentovi se podařilo z Newtonových pohybových rovnic odvodit zobecněnou podobu zákona zachování energie, jež platí i pro systémy s proměnnou hmotností. Formulaci zákona prezentoval v několika verzích, přičemž nejužitečnější je asi vyjádření (3.12), v němž explicitně vystupuje člen (3.11), který v kompaktní podobě popisuje dodatečný funkcionál energie související se změnou hmotnosti. V závěrečné části pak autor ukázal platnost tohoto zobecněného zákona zachování energie na většině konkrétních příkladů studovaných v první části bakalářské práce.

Student splnil zadané úkoly, a to s velkou mírou osobní iniciativy a samostatnosti. Výsledky práce jsou zajímavé a velmi dobře poslouží při výuce příslušných partií teoretické mechaniky.

### Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Student by při obhajobě mohl podrobněji vysvětlit souvislost mezi výrazy (3.12) a (3.13), tedy ekvivalentní vyjádření zobecněného zákona zachování energie pomocí speciální „třetí“ síly (3.14).

### Práci

- doporučuji  
 nedoporučuji  
uznat jako bakalářskou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a



Místo, datum a podpis vedoucího: v Praze dne 10.6.2008