

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Jakub Cehula
Název práce: Deformations of light activated shape memory polymers
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Karel Tůma, RNDr., Ph.D.
Pracoviště: Matematický ústav Univerzity Karlovy, 186 75 Praha 8, Sokolovská 83
Kontaktní e-mail: ktuma@karlin.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/oponenta:

Bakalářská práce se zabývá modelováním polymerních materiálů s tvarovou pamětí aktivovaných pomocí světla (LASMP). K polymerním řetězcům tohoto materiálu (nazývaným se chromofory) jsou připojené fotosenzitivní funkční skupiny, které tvoří nové vazby, pokud jsou vystaveny světlu s odpovídající vlnovou délkou. Tím se mění vlastnosti materiálu. V první kapitole je získán matematický model za použití pojmu přirozené konfigurace, kdy panenský i světlem aktivovaný materiál mají jinou přirozenou konfiguraci. Vzhledem k tomu, že záření neprostupuje materiálem homogenně, je nutno do modelu přidat rovnici pro přenos záření. Panenský i aktivovaný materiál se chová jako nestlačitelná neo-Hookeova pevná látka.

Ve druhé kapitole je pak získáný model použitý ke studiu chování nafukování/vyfukování dutého nekonečně dlouhého válce a duté koule. Pro získání semianalytického řešení je potřeba numericky integrovat výraz pro změnu tlaku. Bakalant studuje rozdíly v řešení mezi materiálem, jímž prostupuje záření homogenně a kdy dochází k útlumu záření procházejícího materiálem (jedná se o původní výsledek).

Ve třetí kapitole je představený software MERLIN 2 vyvinutý pro zjednodušenou strukturální analýzu origami. Tento kód pracuje s modely typu bar-and-hinge (tyč a pant), který namísto komplexní deformace uvažuje jen deformaci ve vybraných modech.

Nakonec ve čtvrté kapitole je tento model upravený tak, aby uměl zachytit tuhé origami vyrobených z LASMP a origami z LASMP, kde jsou světlocitlivé jen panty. Model je použitý na simulování deformací čtyř různých origami: Bird, Beelze, BeelzeN, Kresling. V případě origami Bird je analytický výpočet porovnán s numerickou simulací.

Práce je sepsaná pečlivě, obsahuje přiměřený počet překlepů (např. chybějící směr šíření ve druhém členu (1.11)). Práce je velmi kvalitní jak po věcné tak po formální stránce a splňuje nároky kladené na bakalářskou práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Cauchyho tenzor napětí je dán v rovnici (1.25), pro nestlačitelný materiál přechází do rovnice (1.26). Okomentujte, jak získáte poslední člen rovnice (1.26).
- 2) Vysvětlete, jaký má význam záporný elastický modulus μ_2 .
- 3) Z jakého důvodu je modulus u jednoduchých origami (Bird, Beelze) stokrát větší než u kombinovaných origami BeelzeN a Kresling?
- 4) Práce neobsahuje žádné přílohy, nebylo možné si tedy projít zdrojové kódy, nebyly k dispozici videa simulací. To nejspíše souvisí s novou Směrnicí děkana č. 4/2019, čl. 4, odst. 7, kdy lze jako přílohu použít jen soubory ve vybraných formátech, případně je nutné podat žádost o schválení.

Ocenil bych, kdyby nám student během prezentace ukázal videa simulací ze skládání a rozkládání origami.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: