

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Kamil Belán
Název práce: Simulating flows past a mountain range using smoothed particle hydrodynamics
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika (FOF)
Rok odevzdání: 2024

Jméno a tituly oponenta: prof. ing. Václav Klika, Ph.D.
Pracoviště: Katedra matematiky, FJFI, ČVUT v Praze
Kontaktní e-mail: vaclav.klika@cvut.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:

Bakalářská práce studenta se zabývá aplikací numerické metody SPH (smoothed particle hydrodynamics) pro řešení úlohy proudění v atmosféře kolem překážky. Student umě předkládá shrnutí obou částí problému a následně aplikuje představenou numerickou metodu na fyzikální problém.

Téma považuji za náročnější zejména kvůli poměrně nejistému výsledku plynoucí z faktu, že se jedná o zcela nový typ aplikace SPH metody.

Práce je zdařilá, věcné chyby jsem nenašel (snad bych jen doporučil přesnější odkazy na relevantní části knih než monografii jako takovou a opravit v některých místech sázení citací v textu), z textu je patrné autorovo porozumění SPH metodě. Navíc považuji i za netriviální, jakým systematickým postupem se student snažil vypořádat s překážkami, které se postupně při této nové aplikaci vyskytly.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Lze získat odhad chyby i pro SPH diskretizaci jako uvádíte pro spojitou aproximaci? S tím i souvisí dotaz: jak lze v SPH metodě zvyšovat přesnost výpočtů?
- Co představuje „barotropická tekutina“?
- Jsou i jiné možnosti jak zavést hustotu částice než pomocí (1.63)?
- Dává definiční vztah pro tlak (1.66) smysl (šel by podpořit nějakou obecnější citací)? A je vztah (2.3) s tímto vztahem konzistentní?
- Kolik částic uvažujete ve výpočtech v tak velké výpočetní oblasti s tak malou překážkou (0,5% výšky oblasti)? Navíc na Obr. 4.9 se překážka jeví jako výrazně větší.
- Kolik hraničních podmínek je pro uvažovaný model třeba specifikovat? Nebylo by též rozumné vyzkoušet nahradit levou hraniční podmínku např podmínkou na celkové zachování hmoty v celé oblasti (existuje stacionární případ)?
- Jakou hraniční podmínku nalevo uvažujete v opravě navrhované v odst. Outflow na str 40?
- Uvažoval jste též zmenšení výpočetové oblasti snížením její výšky? Hustota vzduchu by nedosahovala tak nízkých hodnot.

Práci:

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 7. června 2024