

Posudek bakalářské 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 vedoucího: doc. RNDr. Michal Pavelka, Ph.D.
Pracoviště: Matematický ústav, MFF UK
Kontaktní e-mail: pavelka@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:

Student v práci prozkoumal možnost simulování meteorologických procesů (konkrétně obtékání pohoří) pomocí metody Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH). Nejprve se seznámil s metodou SPH jako takovou, a to jak v její standardní verzi tak v hamiltonovské verzi, a obě formulace detailně rozvedl.

Poté student shrnul současný stav poznání v meteorologických simulacích obtékání pohoří, jednoho z důležitých problémů pro předpověď počasí.

Nakonec student aplikoval metodu SPH na problém obtékání pohoří. Podařilo se získat základní simulaci a identifikovat problematické body, které v tomto novém přístupu zůstávají k vyřešení. Konkrétně práce obsahuje simulace statické izotermální atmosféry, izotermální obtékání pohoří, statickou adiabatickou atmosféru a adiabatické obtékání pohoří. Simulace byly získány modifikací numerického kódu [1]. Ukazuje se, že pro detailní meteorologickou simulaci pomocí SPH bude třeba vyřešit implementaci okrajových podmínek a stabilizaci tlakového pole tak, aby bylo možné pozorovat jemnější procesy jako gravitační vlny.

V souhrnu se studentovi podařilo shrnout metodu SPH a prozkoumat její možnou aplikaci na obtékání pohoří v meteorologii a udat tak směr dalšímu výzkumu. Práci jednoznačně doporučuji k obhajobě a navrhuji známku výborně.

Práci:

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis vedoucího:

Praha, 24. května 2024

Reference

[1] O. Kincl and M. Pavelka. Smoothedparticles.jl. <https://github.com/OndrejKincl/SmoothedParticles.jl>, 2023.