

Posudek práce

předložené na Přírodovědecké fakultě JU

- | | |
|--|--|
| ☐ posudek vedoucího | ☒ posudek oponenta |
| ☐ bakalářské práce | ☒ diplomové práce |

Autorka: Bc. Sofya Belov

Název práce: Numerical simulations of dynamic processes in the solar corona

Studijní program a obor: Fyzikální měření a modelování

Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly oponenta: prof. RNDr. Marian Karlický, DrSc.

Pracoviště: Astronomický ústav AV ČR, v.v.i. Fričova 298, 251 65 Ondřejov

Kontaktní e-mail: marian.karlicky@asu.cas.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:

Předložená diplomová práce je velice aktuální. Zabývá se vytvářením vírů v proudění plazmatu za magnetickými strukturami ve sluneční atmosféře. V diplomové práci po úvodu do problematiky s rozsáhlým počtem citací je problém vírů studován numericky s užitím numerického kódu Lare3d. V práci jsou prezentovány velice zajímavé výsledky pro jeden hydrodynamický a pět magnetohydrodynamických případů. Tyto případy byly srovnávány a např. bylo zjištěno, že perioda vírového proudění s růstem magnetického pole roste a naopak Strouhalovo číslo, které charakterizuje toto proudění, klesá.

Práce je napsaná srozumitelně, s mnoha doplňujícími obrázky a bohatým seznamem použité literatury. K práci mám jen několik drobných poznámek:

Strouhalovo číslo na str. 11 je definováno pomocí frekvence, ale všechny jeho následující výpočty pracují s periodou vírového proudění. Bylo by také užitečné ukázat periody vírového proudění v reálných hodnotách, nikoliv jen v normalizovaných.

Domnívám se, že je třeba lépe popsat počáteční stav rychlosti proudění. Nejasnosti způsobuje barevná škála na obr. 2.3 vlevo. Vždyť v_z init je konstanta. Také by bylo užitečné ukázat vývoj rychlostního pole.

List of symbols: tepmerature → temperature

Tyto připomínky nesnižují vysokou úroveň této práce. Práce splňuje všechny požadavky, kladené na diplomovou práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Proč byla vybrána hodnota $v_z \text{ init} = 8.921 \times 10^4 \text{ m s}^{-1}$?

Námět pro další práci:

Bylo by zajímavé studovat tyto vírové procesy v závislosti na rychlosti proudění plazmatu. Třeba zodpovědět otázku, jaké nejmenší rychlosti proudění plazmatu jsou nutné k vytvoření vírového proudění.

Práci

☒ doporučuji
☐ nedoporučuji
uznat jako diplomovou

Navrhuji hodnocení stupněm:

☒ výborně ☐ velmi dobře ☐ dobře ☐ neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Ondřejově, 24 dubna 2022

Posudek práce

předložené na Přírodovědecké fakultě JU

- | | |
|--|--|
| ☐ posudek vedoucího | ☒ posudek oponenta |
| ☐ bakalářské práce | ☒ diplomové práce |

Autorka: Bc. Sofya Belov

Název práce: Numerical simulations of dynamic processes in the solar corona

Studijní program a obor: Fyzikální měření a modelování

Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Kris Murawski, PhD, DSc, prof.

Pracoviště: Institute of Physics, UMCS, Lublin, Poland

Kontaktní e-mail: kmur@kft.umcs.lublin.pl

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:

The topic undertaken in the MSc thesis is contemporary and challenging. This dissertation consists of 4 major chapters with introduction, description of the considered numerical models and the three-dimensional numerical code Lare3d. Section 3 describes three-dimensional numerical simulations and the corresponding results some of which already presented as a poster during the conference. These results can potentially be published in a scientific journal.

The thesis is completed by conclusions, lists of figures, tables, and references and Appendix with the conference poster.

This is very well written dissertation with few misprints, e.g. the caption of Fig. 1.7 should contain the phrase $V_s < V_a < V_f$ rather than $V_s > V_a > V_f$. The former expression is typical for the solar corona which is a strongly magnetized medium, while the latter corresponds to the solar photosphere.

Overall, I enjoyed reading this thesis and admired its high quality. It is definitely of a high standard and requires to be highlighted.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

The numerical simulations are performed for the solar corona that is gravitationally stratified with the mass density and gas pressure profiles corresponding to the background temperature which does not depend on height z . The expression for the background mass density is given by equation (3.2). The corresponding numerical results are described in Sect. 3.6. However, the initial conditions are not specified here and it would be useful for a potential reader to emphasize that these conditions do not correspond to any magnetohydrostatic equilibrium. Can the author comment on that?

Besides, time-distance plots for relative variations of mass density seem to reveal lack of numerical resolution with discernible clipping of the local maxima. See e.g. Fig. 3.22. What was the size of the numerical grid and what is its value in comparizon to a typical spatial scale of the simulated eddies?

Práci

☒ doporučuji

☐ nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

☒ výborně ☐ velmi dobře ☐ dobře ☐ neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Lublin, 25 April, 2022