

დიდ-მასშტაბოვანი ველების ფორმირება პულსარის გადაგვარებულ რელატივისტურ გარე შრეში

ირაკლი ჯოხაძე ^ა, ნანა ლ. შათაშვილი ^{ა,ბ}, ალექსანდრე გ. თევზაძე ^ა, სვადემ მ. მაჭავანი ^ბ

ელ-ფოსტა: irakli.jokhadze2013@ens.tsu.edu.ge

^ა ფიზიკის დეპარტამენტი, ზუსტი და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 3 ჭავჭავაძის გამზირი, თბილისი 0179

^ბ თსუ ანდრონიკაშვილის სახელობის ფიზიკის ინსტიტუტი, თბილისი 0177

^ბ Institute for Fusion Studies, The University of Texas at Austin, Austin, TX 78712, USA

კომპაქტური ობიექტის გარე შრისთვის აგებულია რელატივისტური განზოგადოებული გრიგალის ტენზორი. შესწავლილია ორმაგი ბელტრამი-ბერნულის (ბბ) წონასწორული მდგომარეობების/სტრუქტურების არსებობის შესაძლებლობა პულსარის ზედაპირთან ახლოს გადაგვარებულ გარე შრეში [1-3]. თეორიული ფორმალიზმი დაფუძნებულია გადაგვარებული რელატივისტური ელექტრონ-პოზიტრონული სითხის განტოლებებზე, რომლებშიც გათვალისწინებულია გრავიტაციული ეფექტები. აღებულია შვარცშილდის მეტრიკის ტენზორი. ბბ-ს წონასწორობის მდგომარეობა გადაგვარებული ელექტრონის და პოზიტრონის სითხისათვის განისაზღვრება ორი რელატივისტური ბელტრამის პირობით; შედეგად მიიღება სამმაგი ბელტრამის მდგომარეობები. დიდ-მასშტაბოვანი დინების და მაგნიტური ველის საილუსტრაციო რიცხვითი ამონახსნებისთვის განტოლებები ჩაწერილია სფერულ კოორდინატებში და სიდიდეები გაშლილია სფერული ჰარმონიკების საშუალებით. ნაჩვენებია რომ გარკვეულ პირობებში სისტემაში არსებობს კატასტროფა, რომლის დროსაც ხდება სიმკვრივის სწრაფი დავარდნა და კომპაქტური ობიექტის ზედაპირთან სწრაფი გარედინების ფორმირება. მიღებულია შუალედური შედეგები პოლარულ არეში ზედაპირთან ახლოს გარე შრეში გენერირებული დიდ-მასშტაბოვანი დინების [4] ფორმირებისთვის პულსარის ნელი ბრუნვის შემთხვევაში. მოსალოდნელია, რომ კომპაქტური ობიექტების ატმოსფეროში გენერირებული გარედინება წვლილს შეიტანს დიდ-მასშტაბოვანი დისკი-ჯეტის ნივთიერებისა და ენერჯის მომარაგებაში; აღმოჩენილმა ეფექტებმა მნიშვნელოვანი როლი შეიძლება ითამაშოს ისეთი კომპაქტური ობიექტების, როგორცაა, მაგალითად, აქტიური გალაქტიკის ბირთვები და პულსარი, გარშემო

რელატივისტური დისკი-ჯეტის წონასწორული სტრუქტურის ფორმირების მოდელში. აგებული მოდელი შეიძლება გამოყენებული იყოს რელატივისტური ჯეტების დაკვირვებითი თვისებების შესასწავლად.

ირაკლი ჯობაძისა და ნანა შათაშვილის შრომა ნაწილობრივ დაფინანსებულია შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის საგრანტო პროექტით No. FR17_391;

ირაკლი ჯობაძის შრომა ნაწილობრივ დაფინანსებულია შემდეგი პროგრამით: **World Federation Of Scientists National Scholarship Programme, Geneva, 2018.**

ლიტერატურა

[1] S. M. Mahajan. *Temperature-transformed “minimal coupling”: Magnetofluid unification. Phys. Rev. Lett.*, **90**:035001, (2003).

[2] N. L. Shatashvili, S.M. Mahajan, V. I. Berezhiani: *Mechanisms for multi-scale structures in dense degenerate astrophysical plasmas. Astrophys. Space Sci* **361**:70 (2016).

[3] Chinmoy Bhattacharjee, Rupam Das, David J. Stark, S.M. Mahajan: *Beltrami state in black-hole accretion disk: A Magnetofluid approach. Phys. Rev. E* **92**, 063104 (2015).

[4] A. A. Barnaveli, & N. L. Shatashvili: *Mechanism for flow generation/acceleration in dense degenerate stellar atmospheres. Astrophys. Space Science* **362**(9), 164 (2017).