

ძლიერად დამაგნიტებული ანიზოტროპული მჰდ არაერთგვაროვანი ასტროფიზიკური დინებების ტალღური არამდგრადობა

ელენე უჩავა და ალექსანდრე თევზაძე

E-mail: elene.uchava007@tsu.ge

ფიზიკის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ჭავჭავაძის გამზ. 3, თბილისი 0179

წარმოდგენილია ანიზოტროპული მაგნიტოჰიდროდინამიკური (მჰდ) წანაცვლებითი დინების წრფივი მდგრადობის ანალიზი ძლიერი მაგნიტური ველისა და სითბური ნაკადების გათვალისწინებით. განხილულ მოდელში სითბური ნაკადები გათვალისწინებულია 16-იმპულსურ ანიზოტროპულ მჰდ მიახლოებაში. ეს მოდელი უკვე წარმატებით გამოიყენება მზის ქარის შესწავლისას უწყვეტი გარემოს მიახლოებაში.

განხილულია ისეთი სიმძლავრის ძლიერი მაგნიტური ველი, რომელიც ამართლებს როგორც პლაზმის ანიზოტროპიას, ასევე ცივი პლაზმის მიახლოებას, როდესაც მაგნიტური წნევა დომინირებს თერმოდინამიკურ წნევასთან შედარებით. დინების სიჩქარე და მაგნიტური ველი თანამიმართულია, ხოლო სიჩქარის წანაცვლება მიმართულია მაგნიტური ველის პერპენდიკულარულად. ამ მიახლოებაში ჩვენ ვიკვლევთ ამოცანის წრფივ შემფოთებათა სპექტრსა და მდგრადობას. კვლევის შედეგები აჩვენებენ, რომ იზოტროპული ნელი მაგნიტობგერითი მოდა ანიზოტროპულ შემთხვევაში გამოვლინდება სამი სხვადასხვა მოდის სახით, რომელთა შორის ერთ-ერთი არამდგრადია. არამდგრადობა დაიშორება ზევრიტიკული სითბური ნაკადის კოეფიციენტის შემთხვევაში $\gamma = S_{\parallel}/C_{\parallel}$, სადაც S_{\parallel} და C_{\parallel} მაგნიტური ველის პარალელური სითბური ნაკადისა და ბერის სიჩქარის მნიშვნელობებია. ჩვენს მიერ პირველად მიღებულია გამა პარამეტრის კრიტიკული მნიშვნელობა ასიმპტოტური მიახლოების გარეშე. სიჩქარის წანაცვლების შემთხვევაში ამოცანის წრფივი სპექტრი შესწავლილია რიცხვითად. კვლევა გვიჩვენებს, რომ მაგნიტობგერითი ტალღები შეიძლება იყვნენ არამდგრადნი (ტალღური არამდგრადობა) გამა პარამეტრის როგორც ზევრიტიკული, ასევე ქვეკრიტიკული მნიშვნელობების დროს. სითბური ნაკადების გამო არამდგრადი მაგნიტობგერითი მოდა განიცდის სახეცვლილებას ძლიერი სიჩქარის წანაცვლების პირობებში, და შეიძლება ერთგვაროვან დინებასთან შედარებით გახდეს კიდევ უფრო არამდგრადი.

დამაგნიტებული ანიზოტროპული დინებების კუმშვად დესტაბილიზაციას შეუძლია მნიშვნელოვანი როლი ითამაშოს ზოგიერთ ასტროფიზიკურ ობიექტში. კარგათ ცნობილი მზის ქარის პრობლემის გარდა, აღწერილი არამდგრადობა შეიძლება მნიშვნელოვანი ფაქტორი იყოს ასტროფიზიკური დისკების კორონებში და დიდ მასშტაბებზე დამაგნიტებულ გალაქტიკურ ქარებში.