

ÖZET

SGR A* KARADELİĞİ ETRAFINDA OLUŞAN BİRİKİM DİSKİNİN VE GÖZLEM SONUÇLARININ AÇIKLANMASINDA KULLANILABİLECEK FİZİKSEL MEKANİZMALARIN MODELLENMESİ

KOYUNCU, Fahrettin; Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Orhan DÖNMEZ

Bu tezde, Galaksimizin merkezinde bulunan ağır kütleli karadeliğin etrafındaki diskin yapısını modellemek için gözlemsel veriler ile kanıtlanmış karadeliğin teorisi sunuldu. Sonra, evrende bulunan yıldız kütleli ve ağır kütleli karadeliğin etrafındaki disk oluşumuna neden olan mekanizmalar açıklandı. Samanyolu galaksisi merkezinde bulunan Sgr A* karadeliği hakkındaki teorik ve gözlemsel sonuçlar özetlendi. Son olarak, disk yapısının Mach sayısına, adyabatik indekse, ses hızına ve karadeliğin dönme parametresine bağımlılığını incelemek için GRH yüksek çözünürlüğe sahip sayısal yöntemler kullanarak çözüldü. Dönen ve dönmeyen karadeliğin etrafındaki şok konilerinin ve yığılma disklerinin oluştuğu görüldü. Sayısal modellemeler, aynı zamanda şok konisinin açılma açısının ve kararsızlığının kuvvetli bir şekilde karadeliğin ve yığılma diskinin parametrelerine bağımlı olduğunu gösterdi. Şok konileri diskte var olan salınım modlarını hapsedmede önemli bir fiziksel mekanizmadır. Hapsedilen modlar uyarılarak kuvvetli X- ışınları olarak yayılırlar. Bu ışınlar farklı karadeliğin kaynaklarından gelen gözlemsel verileri açıklamada kullanılabilir. Bunun yanında, şok konilerinin karadeliğin etrafında flip- flop kararsızlığına neden olduğu ve bu kararsızlıkların yoğun nesnelerin (karadeliğin ve nötron yıldızları) gözlemsel olarak bilinen ani spin değişimlerini açıklamada kullanılabilir.

SUMMARY

THE MODELLING OF ACCRETION DISK AND THE PHYSICAL MECHANISMS THAT CAN BE USED TO EXPLAIN THE RESULTS OF OBSERVATION AROUND SGR A* BLACK HOLE

KOYUNCU, Fahrettin; Niğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Physics

Supervisor : Associate Professor Orhan DONMEZ

In this thesis, we have presented the proven observational results about black hole theory to model the disk dynamics around the massive black hole located at the center of our galaxy. Then we give the physical mechanisms which causes the disk formation around the stellar or massive black holes in the universe. And then we summarise the theoretical and observational results about massive black hole located at the center of Milky Way galaxy, Sgr A*. Finally, we have solved the GRH equations using the high resolution shock capturing scheme to find out dependency of the disk dynamics to the Mach number, adiabatic index, sound speed and black hole rotation parameters. It is found that the accretion disk and shock cone are created around the non- rotating and rotating black holes. It is also seen from numerical simulation that the opening angles of shock cones and instabilities strongly depend on the black hole and accretion disk parameters. The shock cones are important physical mechanisms to trap the existing models. These trapped modes are excited and X- rays are produced. These X- rays can be used to explain the observed data coming from different black hole sources. Besides, it is proved that the shock cones produce the flip- flop oscillation around the black hole and these instabilities may explain the erratic spin behaviour of compact objects (the black holes and neutron stars) seen from observed data.