

Lintasan bebas rata-rata neutrino di Bintang Quark = Neutrino mean free path in Quark Star

Saipudin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20331233&lokasi=lokal>

Abstrak

Hamburan neutrino dengan materi bintang quark melalui interaksi lemah arus netral telah dipelajari. Untuk menjelaskan keadaan materi quark, digunakan model bag MIT. Struktur bintang quark dapat dipelajari dengan memasukkan persamaan keadaan bintang quark kedalam persamaan TOV. Dalam tulisan ini kami mempelajari penampang lintang differensial dan lintasan bebas rata-rata neutrino. Perhitungan dilakukan menggunakan dua metode; Pertama dengan memperhatikan hamburan N-body sebagai N kali hamburan dua partikel, Kedua dengan memperlakukan efek banyak benda dengan baik dalam hamburan N-body. Kedua pendekatan dipelajari dan dibandingkan pada kasus temperatur nol. Untuk pendekatan pertama, interaksi didominasi oleh quark down, sedangkan untuk pendekatan kedua quark down dan quark strange memberikan kontribusi yang sama. Lintasan bebas rata-rata neutrino menurun dengan meningkatnya kerapatan, temperatur dan energi awal neutrino. Untuk kasus temperatur berhingga, terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan, seperti; faktor retardasi, Pauli blocking dan detailed balancing. Pauli blocking dan detailed balancing secara signifikan mengurangi nilai lintasan bebas rata-rata neutrino. Sedangkan faktor retardasi menunjukkan sifat yang tidak biasa dari lintasan bebas rata-rata neutrino-quark strange. Selain itu, efek penangkapan neutrino secara signifikan menyebabkan fraksi elektron meningkat. Kontribusi elektron menurunkan lintasan bebas rata-rata neutrino. Lebih lanjut, lintasan bebas rata-rata neutrino dari pusat bintang quark hingga ke permukaan bintang semakin meningkat.

.....The scattering of neutrino with quark star matter through neutral current weak interaction is studied. To describe the quark matter state, MIT bag model is used. The quark star structures can be studied by inserted the quark star equation of state into TOV equation. Here we study the neutrino differential cross section and mean free path. The calculation is performed by using two method; First by considering N-body scattering as N times two body scattering, Second by treating the many body effect properly in N-body scattering. Both approach are compared and studied for the case zero temperature, where we have found that for the first approach, interaction are dominated by the one from down quark, while the second approach the down and strange quarks provide similar contribution. Neutrino mean free path decreases with increasing density, temperature and initial energy neutrino. For finite temperatur case are several factors should be considered, i.e, retardation, Pauli blocking and detailed balancing factors. Pauli blocking and detailed balancing significantly reduce the value of the neutrino mean free path. While the retardation factor indicates unusual behavior of neutrino-strange quark mean free path. In addition, the effect of neutrino trapping is significantly increased the fraction of electrons. Contribution of electrons reduces the value neutrino matter mean free path. Therefore, the neutrino mean free path from the center of quark star to the stellar surface increases.