



رمبش گرانشی ماده تاریک کهکشانی

الهام فرهادی و احمد شریعتی*

گروه فیزیک، دانشکده فیزیک شیمی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

پست الکترونیکی: shariati@mailaps.org

(دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۲۶؛ دریافت نسخه نهایی: ۱۴۰۲/۰۴/۰۳)

چکیده

توزیع ماده متقارن کروی بر اثر گرانش خود می‌رمد. هاله ماده تاریک کهکشان راه شیری با نمایه چگالی NFW در مقیاس زمانی ۲۶ My می‌رمد که این زمان در مقایسه با سن کهکشان بسیار کوچک است. اگر اثر فشاری را که از معادله حالت پلی تروپ پیروی می‌کند در نظر بگیریم مقیاس زمانی نوسانات کهکشان از مرتبه ۲ Gy به دست می‌آید. برای یافتن فشار در مدل پیشنهادی، معادله نیوتن را در حالت تعادل هیدروستاتیک برای توزیع چگالی با نمایه NFW نوشته، نمودار $\ln p$ بر حسب $\ln \rho$ را رسم کرده و در فاصله 10 kpc تا رابطه فشار و چگالی جرم را $\rho \propto r^{(9/8)}$ تخمین زدیم. تابع $\theta_8(x)$ را که حل معادله لین امدن (Lane-Emden) با شاخص $n=8$ است، به دست آوردیم و با تقریب چندجمله‌ای برای $f(x) = \theta_8(x)^8$ در مقیاس بدون بعد x از $1/2 < X < 1$ به بیان تقریبی برای منحنی چرخش هاله کهکشان رسیدیم. منحنی چرخش برای این مدل ساده که متشکل از برآمدگی کروی مرکزی، دیسک نمایی و هاله پلی تروپ با شاخص $n=8$ است، در فاصله 5 kpc تا 25 kpc رسم شده است که در مقایسه با مشاهدات (Sofue, 2020) به طور تقریبی تطابق خوبی دارد. بر اساس این مدل، جرم کل کهکشان راه شیری درون کره‌ای به شعاع 25 kpc مقدار $10^{11} \times 35$ برابر جرم خورشید تخمین زده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: کهکشان راه شیری، ماده تاریک، رشب، پلی تروپ.

مقاله کامل در بخش انگلیسی همین شماره مجله به چاپ رسیده است.