

گرانش جرم دار جای گزینی برای ماده تاریک

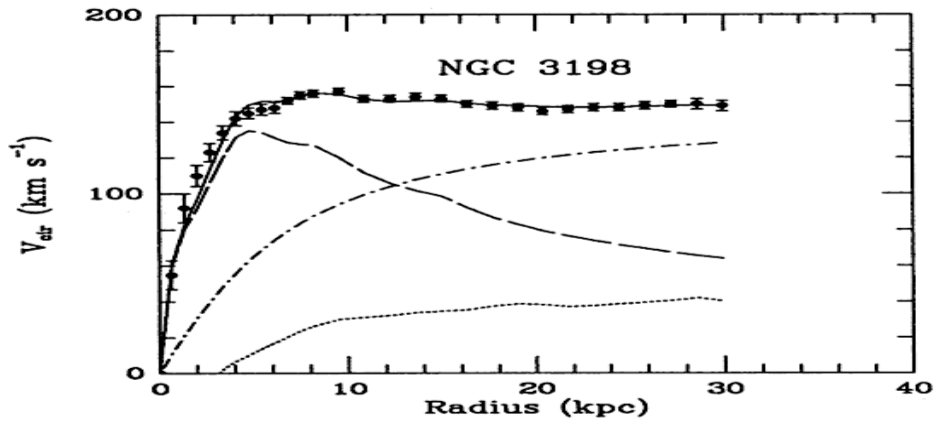
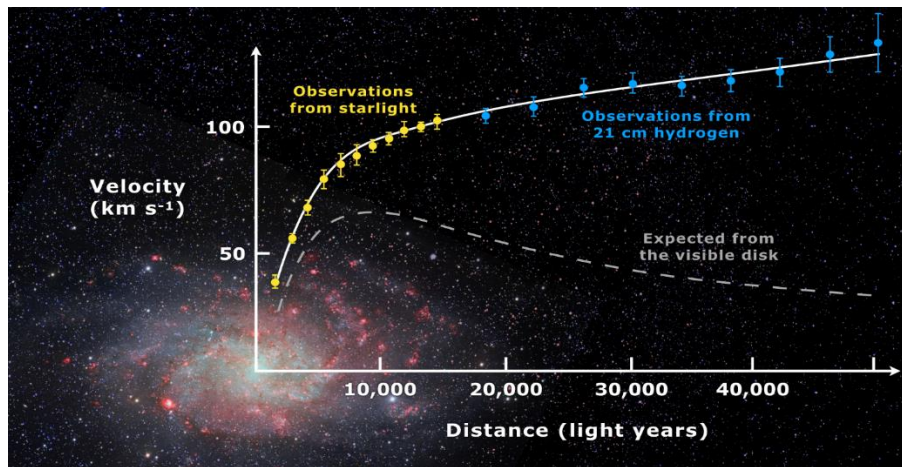
باشگاه فیزیک، دانشگاه تهران، اردیبهشت ۱۳۹۸

یوسف ثبوتی

دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان

زنجان - بلوار استاد یوسف ثبوتی - شماره ۴۴۴

در گرانش نیوتنی سرعت دوران یک سیاره دور یک ستاره از رابطه $v^2(r) = GM/r^2$ پیروی می کند. ولی در کهکشان های مارپیچی منحنی سرعت یک مجانب تخت دارد و توان دو سرعت در روی مجانب متناسب با ریشه دوم جرم مرکزی است (قاعده تالی - فیشر). برای توجیه تختی منحنی سرعت، نیروی گرانشی باید به جای r^{-2} متناسب با r^{-1} باشد.



از این رو از سال‌های ۱۹۳۰ به این سو انواع گرانش‌های جای‌گزین برای گرانش نیوتنی یا انواع سناریوهای ماده تاریک پیشنهاد شده‌اند. پیشنهاددهندگان گرانش‌های جای‌گزین بر این باورند که گرانش نیوتنی، علی‌رغم کارآئی شگفتی که در اندازه‌های منظومه خورشیدی دارد، باید در اندازه‌های کهکشانی تن به بازبینی دهد. در برابر طرفداران ماده تاریک در درستی گرانش نیوتنی شک نمی‌کنند و برای تأمین کمبود نیروی گرانشی ماده دیده شدنی موجود در کهکشان به چیزی که نام ماده تاریک به خود گرفته است دست می‌یازند. فرض می‌شود اندرکنش ماده تاریک با ماده روشن تنها گرانشی است. به‌ویژه از اندرکنش الکترومغناطیسی بین ماده تاریک و ماده روشن سخنی به میان نمی‌آید. ماده تاریک تاکنون دیده نشده است و به باور من، مادام که اندرکنش الکترومغناطیسی با ماده روشن نداشته باشد دیده نخواهد شد. زیرا در هر فرآیند آشکارسازی، مانند دیدن، شنیدن، چشیدن، بوئیدن، لمس کردن، پیام رساندن از هر نوع، لازم است بین آشکارساز و آشکارشونده اندرکنش الکترومغناطیسی وجود داشته باشد و از چنین اندرکنشی بین ماده تاریک و پیرامونش کسی سخن نگفته است.

گرانش نیوتنی در تهی‌جا، از معادله لاپلاس پیروی می‌کند، $\nabla^2 \phi = 0$. میدانی بی‌جرم است و برد r^{-2} دارد. در این نوشته پیشنهاد می‌کنم. در این نوشته پیشنهاد می‌کنم خود میدان گرانش جرم داشته باشد و در تهی‌جا به جای معادله لاپلاس از معادله هلمهولتز پیروی می‌کند،

$$m = \frac{kh}{c} \nabla^2 \phi + k^2 \phi = 0$$

جواب این معادله می‌تواند

$$\phi = -\frac{GM}{r} \cos(kr + \alpha)$$

باشد و نیروی r^{-1} ایجاد کند. پارامتر k بعد (طول/۱) دارد. از قاعده تالی فیشر مقدار آن برای یک جرم M برابر

$$\frac{1}{k} = 7000 \left(\frac{M}{M_0} \right)^{\frac{1}{2}} \text{ au} = 34 \left(\frac{M}{10^{12} M_0} \right)^{\frac{1}{2}} \text{ kpc}$$

بدست می‌آید. این گرانش جرم‌دار می‌تواند تختی منحنی‌های سرعت در کهکشان‌های مارپیچی را توجیه کند، و شواهد رصدی دیگری هم برای درستی نظریه داشته باشد.