

یک آزمون دیگر نسبت عام، با سیاه-چاله‌ی مرکز کهکشان

یک‌ی از فرضها‌ی نسبت عام این است که سنجشها‌ی مُضعی‌ی ناگرانشی مستقل از مکان (فضا و زمان) نند، یا مستقل از پتانسیل گرانشی یند. به این ناوردایی‌ی مکانی‌ی مُضعی [1] میگویند. از جمله، سرخ-گرایی‌ی گرانشی‌ی هر دُو-گذار اتمی با هم برابر است. این را برای یک خط طیفی‌ی هیدروژن و یک خط طیفی‌ی هلیوم سنجیده اند. نسبت عام میگوید سرخ-گرایی (تغییر نسبی‌ی طول-موج) $(c^{-2} \Phi)$ است، که c سرعت نور است و Φ پتانسیل گرانشی ست. یک تئری‌ی آزمون این است که سرخ-گرایی $(\beta c^{-2} \Phi)$ است، که β در حالت کلی تابع گذار است. بر اساس نسبت عام، β یک است. آزمایش برای یک ستاره در نزدیکی‌ی مرکز کهکشان راه-شیری انجام شده. مدار این ستاره یک بیضی‌ی کشیده است. به این ترتیب پتانسیل گرانشی (ناشی از سیاه-چاله‌ی مرکز کهکشان) در سطح ستاره تغییر میکند. تغییر $(c^{-2} \Phi)$ برای این ستاره 3×10^{-4} است. نتیجه‌ی آزمایش این بوده که $|\beta_{\text{He}} - \beta_{\text{H}}|$ کمتر از 5×10^{-2} است [2]. این نتیجه با پیش-بینی‌ی نسبت-عام سازگار است، که میگوید این کمیت صفر است.

[1] local position invariance (LPI)

[2] Physical Review Letters **122** 101102