

سقوط - آزاد اجسام کوانتمی

یک ی از فرضها ی اساسی ی نسبت عام این است که اجسام در میدان گرانشی ی معلوم رفتار یکسان ی دارند. این یک ی از بیانها ی اصل هم-ارزی ست. این که سقوط آزاد برا ی اجسام مختلف یکسان است، با دقت 10^{-13} سنجیده شده. اما بعضی ی از مدلها ی فرا ی مدل استاندارد پیش-بینی میکنند اختلاف ی ریز در سقوط - آزاد اجسام مختلف وجود دارد. برا ی آشکار-شدن چنین تفاوتها بی دقت سنجش باید 100 بار بهتر شود و به 10^{-15} برسد.

آزمایش برا ی آشکار-کردن نایکسانی ی سقوط - آزاد اجسام را میشود با اجسام کلاسیک یا کوانتمی انجام داد. برا ی اجسام کوانتمی، میشود ابرها ی بسیار-سرد اتمی را به کار برد. اساس چنین آزمایشها بی این است که یک ابر را به دُ بخش میشکنند که هر بخش آزادانه میفتد. سپس بخشها ی افتاده را با هم تداخل میدهند. اگر سقوط - آزاد اجسام یکسان باشد، نقش تداخل به نُع ابری که آزمایش با آن انجام شده بستگی ندارد. آزمایش ی از این گونه را با دُ ابر، یک ی شامل روبیدیم 87 و دیگری شامل پتاسیم 39 انجام داده اند. آزمایشگاه در-حال - سقوط - آزاد یک هواپیما ست که پیشرانش ش فقط به اندازه ای ست که اصطکاک هوا را خنثا کند. به این ترتیب این هواپیما یک سهمی ی سقوط - آزاد را میپیماید. نتیجه ی آزمایش تنید یکسانی ی سقوط - آزاد با دقت 3×10^{-4} است [1]. البته این دقت اصلن به دقت دقیقترین آزمایشها ی فعلی نزدیک نیست. اما آزمایشگران میگویند با استفاده از یک فضاپیما (که نسبت به هواپیما مدت بسیار-بیشتری در سقوط آزاد است) میشود این دقت را بسیار بهتر کرد.