

چند چکیده

آزمونِ قانونِ عکسِ مجذوریِ گرانش تا زیرِ مقیاسِ طولِ انرژیِ تاریک

Tests of the Gravitational Inverse-Square Law below the Dark-Energy Length Scale

Physical Review Letters, vol. 98 (2007) 021101.

D. J. Kapner, T. S. Cook, E. G. Adelberger, J. H. Gundlach, B. R. Heckel,
C. D. Hoyle, H. E. Swanson.

سه آزمایش - ترازوی - پیچشی انجام دادیم تا قانون - عکسِ مجذوری - گرانش را در فاصله‌ها ی - بین - 9.53 mm و $55 \mu\text{m}$ بیازماییم - کاوش در فاصله‌ها یی کم‌تر از مقیاس - طول - انرژی - تاریک مقیاس طول‌ها ی - $\lambda_d = \sqrt[4]{\hbar c / \rho_d}$ که تقریباً $85 \mu\text{m}$ است. با اطمینان - 95% دریافتیم که قانون - عکسِ مجذوری تا مقیاس طول‌ها ی - $\lambda = 56 \mu\text{m}$ معتبر است ($|\alpha| \leq 1$)، و این که یک بعد - اضافه باید اندازه اش $R \leq 44 \mu\text{m}$ باشد.

سنجش - ثابت - گرانش - نیوتن با تداخل‌سنجی - اتمی

Atom Interferometer Measurement of the Newtonian Constant of Gravity

Science, vol 315, 5 Jan 2007 pp. 74-77.

J. B. Fixier, G. T. Foster, J. M. McGuirk, M. A. Kasevich

با استفاده از یک شیبِ گرانش‌سنج که بر اساس - تداخل‌سنجی - اتمی است، ثابت - گرانش - نیوتن (G) را سنجیدیم. شیب‌سنج، شتاب - دیفرانسیلی - دو نمونه ی - لیزر سرد شده ی - اتم‌ها ی - سزیم (Cs) را می‌سنجد. وقت ی توده ای سرب (Pb) که مشخصه‌ها یش کاملاً معلوم است جابه‌جا شد، تغییر - میدان - گرانش در امتداد - یک بعد سنجیده شد. در این جا اندازه ی - G را $6.693 \times 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{kg s}^2)$ و با خطای - معیار - میان‌گین - $\pm 0.027 \times 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{kg s}^2)$ و خطای - سیستماتیک - $\pm 0.021 \times 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{kg s}^2)$ گزارش می‌کنیم. این احتمال که خطاها ی - سیستماتیک - ناشناخته در روش‌ها ی - متداول کماکان باقی باشند، سنجش - G با روش‌ها ی - دیگر را مهم می‌کند.

دنباله دار - 81P/Wild 2 زیر میکروسکوپ

Comet 81P/Wild 2 Under a Microscope

Science, vol. 314, 15 Dec 2006, pp. 1711-1716.

Don Grownlee *et al.*

فضاپیما ی Stardust هزاران ذره از دنباله دار - 81P/Wild 2 جمع آوری کرده و برای مطالعه ی آزمایشگاهی به زمین آورده است. بررسی ی ابتدایی ی این نمونه ها نشان می دهد که بخش نافرار دنباله دار آمیزه ای نامتعادل از ماده ها یی است که هم منشاء پیش منظومه ی شمسی دارند، هم منشاء منظومه ی شمسی. فراوانی ی دانه ها ی سیلیکات در این دنباله دار خیل ی بیش از پیش بینی ی مدل ها ی دانه ها ی بین ستاره ای است، و بسیاری از دانه ها، کانی ها یی هستند که در ما ی زیاد شکل می گیرند، و به نظر می رسد که در ناحیه ها ی درونی ی سحابی ی شمسی شکل گرفته اند. وجود این ها در دنباله دار ثابت می کند که در شکل گیری ی منظومه ی شمسی مخلوط شدن در بزرگترین مقیاس روی داده.

حرکت براؤنی ی یک بیضی گون

Brownian Motion of an Ellipsoid

Science, vol. 314, 27 Oct 2006, pp. 626 - 630.

Y. Han, A. M. Alsayed, M. Nobili, J. Zhang, T. C. Lubensky, A. G. Yodh

حرکت براؤنی ی ذره ای به شکل یک بیضی گون را، در آب و مقید به دو بُعد، مطالعه کردیم، و آثار جفت شده گی ی حرکت ها ی چرخشی و انتقالی را روشن کردیم. با استفاده از تصویربرداری ی دیجیتال با میکروسکوپ، عبور از پخش ناهم سان گرد - کوتاه مدّت به پخش هم سان گرد - بلند مدّت را کمی کردیم، و توابع توزیع احتمال - جابه جایی ها را مستقیماً سنجیدیم. با نظریه ی لانژون^{a)} و شبیه سازی ی عددی، سنجش ها را تأیید و تعبیر کردیم. نظریه و مشاهده ها ی ما دید ی از مبانی ی فرآیندها ی پخشی می دهند، فرآیندها یی که بالقوه برا ی درک انتقال در غشاها و درک حرکت ناهم سان گرد - ماکرومولکول ها مفید اند.

^{a)} Langevin,

آزمون نسبیت عام از زمان سنجی ی. تپاختر. دوگانه

Tests of General Relativity from Timing the Double Pulsar

Science, vol. 314, 6 Oct 2006, pp. 97 - 102.

M. Kramer *et al.*

منظومه ی. دوتپاختری ی. PSR J0737-3039A/B از این نظر منحصر به فرد است که هر دو ستاره ی. نوترونی به صورت تپاخترها ی. رادیویی دیده می شوند. هم چنین معلوم شده که سرعت ها و شتابها ی. میان گین مدار ی. شان از همه ی. تپاخترها ی. دوگانه ی. شناخته شده بیش تر است. پس این منظومه نامزد خوب ی. برای آزمودن نظریه ی. نسبیت عام اینشتین و سایر نظریه ها ی. گرانش در گستره ی. میدانها ی. قوی است. در این جا چهار آزمون مستقل نسبیت عام در میدانها ی. قوی را گزارش می کنیم که از زمان سنجی ها ی. دقیق این منظومه در 2.5 سال گذشته، یعنی از زمان کشف آن تا کنون به دست آمده است. این آزمونها از نسبت جرم دو ستاره که مستقل از نظریه است استفاده می کنند. با سنجیدن تصحیحها ی. نسبیتی ی. توصیف کپلری ی. حرکت مدار ی. دریافتیم که پارامتر «فراکپلری» ی. s در گستره ای با نایقینی ی. 0.05% با پیش بینی ی. نسبیت عام می خواند. هم چنین نشان دادیم که سرعت عرضی ی. مرکز جرم بسیار کوچک است. به علاوه این منظومه نزدیک خورشید است. پس به نظر می رسد که آزمونها ی. آینده ی. نظریه ها ی. گرانش با استفاده از این تپاختر دوتایی از بهترین آزمونها ی. کنونی، که با استفاده از منظومه ی. شمسی اند، فراتر بروند. هم چنین، به نظر می رسد دومین تپاختر به دنیا آمده در این منظومه، بر خلاف فرض متداول، از رُمیش هسته ی. یک ستاره ی. هلیومی به وجود نیامده است.