

چند چکیده

از این شماره، بخشی به نام چند چکیده به بخش های گاما اضافه می شود. در این بخش ترجمه ی چکیده ها ی چند مقاله آورده می شود. معیار انتخاب این است که چکیده خود اش نسبتاً قابل فهم باشد، و ارزش خبری با آموزشی داشته باشد.

یک ستاره ی نوترونی با جدّی پُرجرم، در وستِرلوند 1

A Neutron Star with a Massive Progenitor in Westerlund 1

The Astrophysical Journal, vol. 636, part 2 (2006), pp. L41-L44.

M. P. Muno, J. S. Clark, P. A. Crowther, S. M. Dougherty, R. de Grijs, C. Law,
S. L. W. McMillan, M. R. Morris, I. Negueruela, D. Pooley, S. Portegies Zwart,
F. Yusef-Zadeh

کشف یک تپاختر پرتوی X را، در خوشه ی کَهکشانی ی پُرجرم و جوان وستِرلوند 1 گزارش می کنیم. طی ی دورصد چاندرا⁽¹⁾ در 22 ی مه ی 2005 و 18 ی ژوئن 2005، علامت هم دوسی از درخشان ترین چشمه ی X خوشه ی CXO J16710.2-455216 آشکار کردیم. پریود تپاختر $10.6107(1)$ s است. برای مشتق پریود، حد بالایی ی $\dot{P} < 3 \times 10^{-10}$ s/s را گذاشته ایم، که می گوید درخشنده گی ی ناشی از کند شدن اسپین $\dot{E} < 3 \times 10^{33}$ erg/s است. درخشنده گی ی X تپاختر $L_X = 3^{+10}_{-2} \times 10^{33} (D/5 \text{ kpc})^2$ erg/s است، و طیف را می توان با جسم سیاه ی با $kT = 0.61 \pm 0.02$ keV و شعاع $R_{BB} = 0.27 \pm 0.03 (D/5 \text{ kpc})$ km توصیف کرد. رصدها ی فروسخ دقیق وجود یک هم دم با $K < 18.5$ را آشکار نکرده است، که این وجود هم دم ی با جرم ی بیش از جرم خورشید را نفی می کند. ویژه گی ها ی تپاختر را که با هم در نظر بگیریم نشان دهنده ی یک مغناطواختر⁽²⁾ است. کم بودن تپاخترها ی X و موقعیت CXO J164710.2-455216 که تنها 1.6' از هسته ی وستِرلوند 1 فاصله دارد، با اطمینان ی بیش از 99.97% نشان می دهد که این شیء عضوی از خوشه است. وستِرلوند 1 ستاره ها ی O7V با جرم ها ی $M > 40 M_{\odot}$ دارد و

بیش از 50 ستاره ی - فرا دنباله ی اصلی دارد که نشان می دهد خوشه $4 \pm 1 \text{ Myr}$ سن دارد. بنا بر این، جد - این تپاختر جرم - آغازین ی بزرگ تر از $40 M_{\odot}$ داشته است. از میان - تعداد - کثیر ی حد - رصدی روی - جرم - اجداد - ستاره ها ی - نوترونی، این مطمئن ترین نتیجه است.

1) Chandra, 2) magnetar

شروع - تشکیل - سیاره در قرص ها ی - کوتوله ها ی - قهوه ای

The Onset of Planet Formation in Brown Dwarf Disks

Science, vol. 310, 4 Nov 2005, pp. 834-836.

Dániel Apai, Ilaria Pascucci, Jeroen Bouwman, Antonella Natta, Thomas Henning,
Cornelis P. Dullemond

علامت - شروع - تشکیل - سیاره در قرص ها ی - پیش سیاره ای، رشد و تبلور - دانه ها ی - غبار با اندازه ها ی - کم تر از میکرومتر است که همراه باشد با نشستن - غبار در صفحه ی - میانی ی - قرص. در این مقاله، طیف ها ی - فرسوخ - قرص ها ی - اطراف - چند کوتوله ی - قهوه ای، و چند نامزد - کوتوله ی - قهوه ای را ارائه خواهیم داد. نشان خواهیم داد که هر سه فرایند در چنین قرص ها ی - سرد ی روی می دهند، به همان نحو که در قرص ها ی - دور - ستاره ها ی - کم جرم یا میان جرم روی می دهند. این نتیجه ها حاکی از آن اند که شروع - تشکیل - سیاره در قرص ها ی - اطراف - کوتوله ها ی - قهوه ای هم روی می دهد، و بنا بر این به نظر می رسد که تشکیل - سیاره فرآیند ی است مستحکم که در بیش تر - قرص ها ی - دور ستاره ای ی - جوان روی می دهد.

ترمودینامیک - یک بلور - بی تناسب - کوانتمی

Thermodynamics of an Incommensurate Quantum Crystal

Science, vol. 310, 18 Nov 2005, pp. 1164-1166.

P. W. Anderson, W. F. Brinkman, David A. Huse

نظریه ای برای - ترمودینامیک - یک جامد - بی تناسب - کوانتمی ارائه می دهیم. فرض بر این است که حالت - پایه ی - این جامد یک بلور - بی تناسب از تهی جاها ی - نقطه ی صفر - کوانتمی، و به این ترتیب با تعداد - ناصحیح ی اتم در سلول - واحد باشد. نشان می دهیم که در دما ی - کم - T ، تغییر -

خالص - تمرکز - تهی جاها باید با T^4 متناسب باشد، و این که نخستین تصحیح - گرما ی - ویژه ناشی از این با T^7 تغییر می کند؛ این ها کاملاً با آزمایش ها یی که رو ی - هلیوم - 4 انجام شده سازگار اند. چند چیز هم در مورد گزارش ها ی - آزمایش ها ی - اخیر - «ابر جامدی» در هلیوم - 4 - جامد مشاهده خواهیم کرد که علاقه ی - جدید ی به بلورها ی - کوانتمی را بر می انگیزد.

گاز - دویعدی از فرمیون ها ی - دیراک در گرافین

Two-dimensional gas of massless Dirac fermions in graphene

Nature, vol. 438, 10 Nov 2005, pp. 197-200.

K. S. Novoselov¹, A. K. Geim, S. V. Morozov, D. Jiang, M. I. Katsnelson,

I. V. Grigorieva, S. V. Dubonos, A. A. Firsov

الکترو دینامیک - کوانتمی (که حاصل - ادغام - مکانیک - کوانتمی و نظریه ی - نسبیت است) درک - روشنی از پدیده ها را، از فیزیک - ذرات گرفته تا کیهان شناسی، از اخترفیزیک گرفته تا شیمی ی - کوانتمی ارائه داده است. ایده ها یی که در الکترو دینامیک - کوانتمی هست بر نظریه ی - ماده ها ی - چگال هم تأثیر گذاشته، اما معمولاً آثار - نسبیتی در آزمایش ها ی - شناخته شده ی - سیستم ها کوچک اند، طوری که این سیستم ها را می توان با معادله ی - غیر نسبیتی ی - شرودینگر هم به دقت توصیف کرد. در این جا مطالعه ای تجربی رو ی - یک سیستم - ماده ی چگال را گزارش خواهیم کرد، (گرافین، که لایه ای تک اتمی از کربن است)، سیستمی که در آن حرکت - الکترون ها را اساساً معادله ی - (نسبیتی ی -) دیراک می گرداند. حامل ها ی - بار در گرافین ادا ی - ذره ها ی - نسبیتی با جرم سکون - صفر را در می آورند، و سرعت - مؤثر - آن ها 'سرعت - نور'، یعنی $c_* \approx 10^6 \text{ ms}^{-1}$ است. مطالعه ی - ما چندین پدیده ی - نامعمول را که مشخصه ی - فرمیون ها ی - دویعدی ی - دیراک اند آشکار می کند. به خصوص این چیزها را دیده ایم: نخست، رساننده گی ی - گرافین هرگز از کمینه ای که متناظر است با واحد - کوانتمی ی - رساننده گی، کم تر نمی شود، حتا وقت ی - تمرکز ی - حامل ها ی - بار به صفر میل می کند؛ دوم، اثر - صحیح - کوانتمی ی - حال در گرافین به این معنی نابهنجار است که در ضریب ها ی - نیمه صحیح - پُر شده گی رو ی می دهد؛ و سوم، جرم سیکلوترون حامل ها ی - بی جرم در گرافین، m_e ، با $E = m_e c_*^2$ داده می شود. این سیستم - دویعدی، هم فی نفسه جالب است، هم دروازه ای است برای - دسترسی به فیزیک - غنی ی - الکترو دینامیک - کوانتمی در یک آزمایش - رومیزی.

مشاهده‌ی آزمایش‌گاهی‌ی اثر کوانتمی‌ی هال و فاز پری در گرافین

Experimental observation of the quantum Hall effect and Berry's phase in graphene

Nature, vol. 438, 10 Nov 2005, pp. 201-204.

Y. Zhang, Y.-W. Tan, H. L. Stormer, P. Kim

وقت‌ی الکترون‌ها در ماده‌ها‌ی دوبعدی پربسته‌اند، پدیده‌ها‌ی تراژرد‌ی مشاهده‌می‌شود، مثل اثر کوانتمی‌ی هال، که برآمده از مکانیک کوانتمی‌اند. گرافین، که یک لایه‌ی تک‌اتمی از گرافیت است، نمونه‌ی ایده‌آل‌ی از این چنین سیستم‌ها‌ی دوبعدی‌ای است. اما، انتظار داریم رفتاراش فرق بزرگ‌ی با چاه‌ها‌ی کوانتمی در سطوح نیم‌رسانا، که بسیار مطالعه‌شده‌اند، داشته‌باشد. این فرق ناشی از ویژه‌گی‌ها‌ی یک‌تا‌ی گرافین است، که بروزاش تبه‌گنی‌ی الکترون - حفره و صفر شدن جرم حامل‌ها در نقطه‌ی بی‌باری است. در واقع، نظریه یک اثر نیمه‌صحیح کوانتمی‌ی هال، پیش‌بینی کرده است، و پیش‌بینی کرده است که یک فاز پری‌ی ناصفر (یک فاز هندسی) برای تابع موج الکترون هست - نتیجه‌ای از توپولوژی‌ی استثنائی‌ی ساختار نوار رساننده‌گی‌ی گرافین. اکنون، به دنبال پیش‌رفت‌ها‌ی اخیر در استخراج و ساخت میکرومکانیکی‌ی ساختارها‌ی گرافیت، می‌توان چنین رفتارها‌ی عجیب‌ی از سیستم‌ها‌ی الکترونی‌ی دوبعدی‌ی را در آزمایش کاوید. در این جا مطالعه‌ای از آزمایش تراژرد مغناطیسی در یک تک‌لایه‌ی گرافین با تحرک الکترونی‌ی [زیاد را گزارش می‌کنیم. نوسان‌ها‌ی مغناطیسی دخالت فاز پری در این آزمایش‌ها را تأیید می‌کند. علاوه بر انگیزه‌ها‌ی کاملاً علمی، این پدیده‌ها‌ی تراژرد نامعمول کوانتمی ممکن است به کاربردها‌ی نوبی از الکترونیک کربن‌پایه و ابزارها‌ی مغناطوالکترونیک بیانجامند.

تصویری از اثر بان تیلر - مُلکولی در تک‌لایه‌ی K_4C_{60}

Visualization of the Molecular Jahn-Teller Effect in an Insulating K_4C_{60} Monolayer

Science, vol. 310, 21 Oct 2005, pp. 468-470.

A. Wachowiak, R. Yamachika, K. H. Khoo, Y. Wang, M. Grobis, D.-H. Lee,

Steven G. Louie, M. F. Grommie

ما تک لایه‌ها ی $K_X C_{60}$ رو ی $Au(111)$ ، برا ی $3 \leq X \leq 4$ را، با میکروسکپ رُوشی ی تونلی (STM) مطالعه کردیم، که [در این مقاله] ارائه خواهد شد. این طیف STM، از چیزی که مشخص کننده ی یک فلز است، در $X = 3$ ، تبدیل می شود به چیزی ی که مشخص کننده ی یک نارسانا است، در $X = 4$. این گذار الکترونی همراه است با یک باز آرایش گسترده ی ساختاری ی ملکول‌ها ی C_{60} . [در این آزمایش] اثر یان - تیلر، که یک دگرگونی ی مکانیکی ی ساختار ملکولی است که آن را بار الکتریکی القا می کند، مستقیماً در تک لایه‌ها ی $K_4 C_{60}$ ، و در حد تک ملکول به تصویر کشیده می شود. این نتیجه‌ها، به همراه تحلیل‌ها ی نظری، شواهد محکم ی هستند دال بر این که گذار از فلز به نارسانا در $K_X C_{60}$ در نتیجه ی اثر یان - تیلر است.

آزمون ی مستقیم از $E = m c^2$

A direct test of $E = m c^2$

Nature, vol. 438, 22 Dec 2005, pp. 1096-1097.

Simon Rainville, James K. Thompson, Edmund G. Myers, John M. Brown,
Maynard S. Dewey, Ernest G. Kessler, Jr, Richard D. Deslattes, Hans G. Börner,
Michael Jentschel, Paolo Mutti, David E. Pritchard

یک ی از چشم‌گیرترین پیش‌بینی‌ها ی نظریه ی نسبیت خاص اینشتین، فرمول $E = m c^2$ است، که احتمالاً معروف‌ترین فرمول در تمام علوم است. از آن جا که نسبیت خاص عمیقاً در تار و پود نظری ی فیزیک مدرن و کاربردها ی روزمره ای مثل سیستم مکان‌یابی ی سراسری (GPS) تنیده است، اگر حتاً ذره ای انحراف از این رابطه کشف شود، تأثیر ی عظیم خواهد داشت. در این جا ما این رابطه ی جرم - انرژی را مستقیماً آزموده ایم. با ترکیب سنجش‌ها ی خیلی دقیق اختلاف جرم‌ها ی اتمی، Δm ، و طول‌موج‌ها ی پرتوها ی γ ، انرژی ی بسته‌گی ی هسته‌ای را برای ایزوتوپ‌ها یی از سیلیسیم و گوگرد سنجیده ایم. رابطه ی اینشتین در دو آزمون مستقیماً تأیید شد، آزمون‌ها یی که نتیجه ی ترکیبی شان می گوید $(-1.4 \pm 4.4) \times 10^{-7}$ ، $1 - \Delta m c^2 / E$ ، که یعنی این رابطه با دقت 0.00004% درست است. تا آن جا که ما می دانیم، این دقیق‌ترین آزمون مستقیم این فرمول معروف است که تا کنون گزارش شده.