

<http://physicsweb.org/article/news/6/12/14>

2002/12/20

## برجسته‌ها ي سال

2002 برای فیزیک‌پیشه‌ها سال - پرهیجان ی بود. از تولید - تعداد - زیاد ی پاداتم در سرن [1] گرفته تا سنجش - قطبش - تابش - زمینه ی کیهانی برای اولین بار، همه جا پیش‌رفت‌ها ی مهم ی روی داد. فیزیکس وب [2] ده‌داستان - مهم - ش در 2002 را انتخاب کرده. این سال، ضمناً شاهد - دو مورد رفتار - علمی ی نادرست در سطح - بالا بود.

### 1 پاداتم‌ها ي سرن

امسال در سرن، برای اولین بار تعداد - زیاد ی پاداتم - سرد تهیه شد. در سپتامبر، در آزمایش - آتنا [3] در سرن، با ترکیب کردن - پادپرتون و پزیترون در یک رشته تله ی الکتروستاتیکی و مغناطیسی 50 000 اتم - پادهیدروژن - سرد تهیه شد. دو ماه بعد، در آزمایش - آنراپ [4] (آن هم در سرن) تقریباً 170 000 اتم - پادهیدروژن تهیه شد. این گروه، هم‌چنین برای اولین بار توانست حالت‌ها ی درونی ی پادهیدروژن را مطالعه کند. روش - دوگروه برای تولید - پاداتم یک‌سان بود، اما روش - آشکارسازی یشان متفاوت بود.

هدف - نهایی ی هر دو آزمایش، مقایسه ی تفصیلی ی ترازهای انرژی ی اتم‌ها ی هیدروژن و پادهیدروژن، و انجام - دقیق‌ترین آزمون - تقارن - سی‌پی‌تی (پادگری - هم‌پایه‌گی - وارونی‌ی‌زمان) [5] تاکنون است. هر گونه شکستن - سی‌پی‌تی (که فیزیک - جدید ی ورا ی مدل - استاندارد - فیزیک - ذرات را لازم می‌کند) به شکل - تفاوت ی جزئی در بس آمد - گذارها ی الکترونی ی بین - حالت - پایه و اولین حالت - برانگیخته در هیدروژن، و گذارها ی متناظر در پادهیدروژن آشکار می‌شود.

Cold antiatoms arrive in large numbers; \*/6/9/11

First glimpses inside an anti-atom; \*/6/10/19

## 2 آشکار کردن قطبش میکروموج‌ها ی کیهانی

اخترشناس‌ها یی در ایالات متحده، برای اولین بار قطبش زمینه ی میکروموج کیهانی (بازمانده ی میکروموج مه بانگ) را آشکار کردند. این پژوهش‌گران با استفاده از تداخل سنج مقیاس زاویه درجه (داسی) [6] در قطب جنوب، سنجش‌ها یی انجام دادند که با پیش‌بینی‌ها سازگار است و تئید دیگر ی برای مدل استاندارد مه بانگ به اضافه ی تورم در کیهان‌شناسی است. این نتایج، ضمناً تئید می‌کنند که ماده ی معمولی کم‌تر از 5% کل جرم انرژی ی جهان را می‌سازد.

ام‌سال پیش از آن هم، تصویرگر زمینه ی کیهانی [7] تیزترین تصویرها ی زمینه ی کیهانی تا کنون را به دست داده بود. با این تصویرها، اخترفیزیک‌پیشه‌ها برای اولین بار توانستند افت و خیزهای چگالی ی ریزی را ببینند، که به خوشه‌های که‌کشانی ی امروز تبدیل شده اند.

با آزمایش‌ها ی قطبش، سرانجام باید بشود جهان را در اولین کسرها ی کوچک ثانیه پس از مه بانگ بررسی کرد (زمان ی که جهان دست‌خوش انبساط ی فوق‌العاده سریع به اسم تورم شد. اگر مدل تورمی درست باشد، امواج گرانشی یی که طی آن دوره گسیل شده اند، نشانه ای بر قطبش زمینه ی کیهانی گذاشته اند.

CBI zooms in on cosmic microwaves; \*/6/5/16

Cosmic microwaves get polarized; \*/6/9/12

## 3 نتیجه‌ها ی جدید ی در تئید نوسان نوترینو

در آوریل، فیزیک‌پیشه‌ها یی در رصدخانه ی نوترینو ی سادیری (اس‌ان‌ا) [8] در کانادا، شاهدها ی قانع‌کننده ی جدید ی از این ارائه کردند که نوترینوها ی الکترون، در مسیرشان از خورشید تا زمین نوسان می‌کنند (یعنی طعمشان عوض می‌شود). از نتیجه‌ها ی قبلی ی حاصل از آزمایش‌ها ی اس‌ان‌ا و سوپرکامیوکانده [9] در ژاپن

هم شاهد‌ها ي محکم ی به دست آمده بود که نوترینوها می‌توانند نوسان کنند. این نوسان فقط وقت ی ممکن است که نوترینو جرم داشته باشد، که در آن صورت فیزیک - جدید ی ورا ي مدل - استاندارد لازم می‌شود. امسال پس از آن هم آزمایش - کام‌لند [10] تئید کرد پادنوترینوها ي الکترون هم نوسان می‌کنند.

جایزه ي نوبل [11] - فیزیک - امسال را به سه اختر فیزیک پیشه دادند، که دوتا از آن‌ها پیش‌گام - زمینه ي اختر فیزیک - نوترینو بودند. ری دیویس [12] از دانش‌گاه - پنسیلوانیا [13] و ماساچوستی کُشیا [14] از دانش‌گاه - تُکی نیم ی از جایزه را بردند. نیم - دیگر را ریکاردُ جاکنی [15] به خاطر - نقش - ش - در اخترشناسی ي پرتوی X برد.

New results back neutrino oscillation; \*/6/4/14

Nobel Prize rewards neutrino astrophysics and X-ray astronomy; \*/6/10/7

More evidence for neutrino oscillation; \*/6/12/8

#### 4 شکستن - قانون - دوم

قانون - دوم - ترمودینامیک می‌گوید انتروپی یا بی‌نظمی ي سیستم‌ها ي منزوی تحت - فرآیندها ي چرخه‌ای، یا زیاد می‌شود یا ثابت می‌ماند. اما در ژوئیه، پژوهش‌گران ی استرالیایی نشان دادند انتروپی ي سیستم‌ها ي کوچک ممکن است طی - دوره‌ها ي زمانی ي کوتاه کم هم بشود. این اولین باری است که انحراف از قانون - دوم به طور - تجربی نمایش داده شده.

این پژوهش‌گران می‌گویند این کشف ممکن است در طراحی ي میکروماشین‌ها مهم باشد، و این که احتمال - این که سیستم‌ها ي ترمودینامیکی برعکس - قانون - دوم رفتار کنند، با کوچک شدن - شان زیاد می‌شود. این کشف، شاید پی‌آمدها ي مهم ی در نانو فناوری داشته باشد، و بینش ی از طرز کار - حیات به پژوهش‌گران بدهد.

Small systems defy second law; \*/6/7/11

### 5 پیشرفت‌ها بی درآبرسانی

امسال، دو عنصر - دیگر هم به جرگه ی آبرساناها پی‌وستند. فیزیک‌پیشه‌ها بی در ژاپن و ایالات - متحد دریافتند لیتیم در فشارها ی فوق‌العاده زیاد آبرسانا می‌شود. برای اولین بار، در مواد - پلوتنیمی هم آبرسانی دیده شد. پژوهش‌گران ی در ایالات - متحد و آلمان کشف کردند یک آلیاژ - پلوتیم، کبالت، و گالیم، در دماها ی کم‌تر از 18.5 K آبرسانا می‌شود. این ماده جریان‌بحرانی ی بزرگ ی هم دارد، که اگر به خاطر - ویژه‌گی‌های پرتوزا ی مضر - پلوتیم نمی‌بود، در فناوری اهمیت می‌داشت.

امسال ویژه‌گی‌ها ی منیزیم دی بُرید هم (که در ژانویه ی 2001 معلوم شد آبرسانا می‌شود) به تفصیل - بیش‌تر بررسی شد. پژوهش‌گران ی در ایالات - متحد پیش‌نهاد کردند دمای‌گذار - نسبتاً زیاد - آن را می‌شود با وجود - دوگاف‌انرژی ی آبرسانی به جایی یک ی توضیح داد.

Magnesium diboride: mind the gaps; \*/6/8/9

Lithium joins the superconductors; \*/6/10/10

Plutonium is also a superconductor; \*/6/11/11

### 6 ادامه ی پیشرفت در پژوهش‌ها ی اتم‌ها ی فراسرد

امسال پژوهش در زمینه ی اتم‌ها ی فراسرد هم فعال بود. از جمله پیشرفت‌ها بی در پژوهش در مورد - چگاله‌ها ی گازی ی بُس-آین‌شُتین [16] و چگاله‌ها ی گازی ی تبه‌گن - فرمی [17] به دست آمد.

چگاله ی بُس-آین‌شُتین حالت - جدید ی از ماده است، که در آن همه ی اتم‌ها به حالت - کوانتمی ی یک‌سان ی می‌افتند. گاز - فرمی مانسته ی چگاله برای اتم‌ها بی است که از آمار - فرمی-دیرک [18] پی‌روی می‌کنند.

سال با مشاهده ی گذارِ فاز - کوانتمی در یک چگاله برای اولین بار شروع شد. این گذار زمان ی رخ می‌دهد که اتم‌ها از حالت ی که فاز - کوانتمی ی همه ی اتم‌ها یک‌سان است و می‌توانند بی‌اصطکاک حرکت کنند، به حالت ی می‌روند که دیگر نمی‌توانند آزادانه حرکت کنند.

یک گروه فیزیک‌پیشه هم نشان دادند وجود یک چگاله ی بُس—این شُتین می‌تواند به رمبش یک گاز فرمی بینجامد، که این امید به مشاهده ی آبرشاره‌گی در گازها ی فرمی را زیاد می‌کند. یک گروه پژوهش‌گر هم همین ماه ویژه‌گی‌های انبساط غیرعادی یی در یک گاز فراسرد را گزارش داد. در اکتبر، یک گروه پژوهش‌گر برا ی اولین بار از عنصر سزیم یک چگاله ی بُس—این شُتین ساختند، و به این ترتیب این عنصر هم به چگاله‌ها پی‌وست.

New look for Bose condensates; \*/6/1/1

Condensate cracks Fermi gas; \*/6/9/1

Caesium joins the condensates; \*/6/10/11

Caesium condensate makes its debut; \*/6/12/5

## 7 آهن‌رباها در مدارها ی منطقی ی نانومقیاس

فیزیک‌پیشه‌ها یی در بریتانیا یک مدار منطقی ی مقیاس نانومتر تماماً از جنس فلز ساخته اند، که در دما ی اتاق کار می‌کند. در مدارها ی الکترونیک موجود، عملیات منطقی با دریچه‌ها ی نیم‌رسانا انجام می‌شود. اما چگالی ی الکترون‌ها ی متحرک در نیم‌رساناها محدود است، و این در کوچک کردن این ابزارها محدودیت ایجاد می‌کند. چگالی ی الکترون در فلزها بیش‌تر است. پس دریچه‌های منطقی ی فلزی را می‌شود از دریچه‌های منطقی ی نیم‌رسانا کوچک‌تر کرد. چنین ابزارها یی (اگر قابل ساخت باشند) برا ی دست‌گاه‌ها ی قابل حمل ی مثل تله‌فن و کارت‌ها ی هوش‌مند ایده‌آل اند، چون با آن‌ها می‌شود داده‌ها را بی‌نیاز به منبع تغذیه انبار کرد.

Magnets open the gate to nanoscale logic; \*/6/6/7

## 8 استفاده از نوترون برا ی سنجش آثار کوانتمی ی گرانش

ویژه‌گی‌ها ی کوانتمی ی نیروی الکترومغناطیسی در پدیده‌ها ی زیاد ی دیده می‌شود، از جمله در مدارهای الکترون اتم‌ها و در ساختار هسته‌ها. اما انجام

مشاهده‌ها ی مشابه در میدان‌ها ی گرانشی فوق‌العاده دشوار است، چون اثر گرانش در مقیاس‌ها ی اتمی ناچیز است. در 2002 فیزیک‌پیشه‌ها یی از مؤسسه ی لائوه-لانژون (ای‌ل‌ل) [19]، برا ی اولین بار حالت‌ها ی کوانتیده ی حرکت تحت گرانش را مشاهده کردند. گروه ای‌ل‌ل برا ی سنجش‌ها ییش از نوترون‌ها ی فراسرد استفاده کرد. شاید یافته‌ها ی این گروه، در مطالعه ی اصل هم‌ارزی و جنبه‌ها ی بنیادی ی دیگر فیزیک مفید باشند.

Neutrons reveal quantum effects of gravity; \*/6/1/9

### 9 اولین شاهد برا ی چهارنوترون‌ها

شناختن برهم‌کنش‌ها ی نوکلئون‌ها، برا ی مطالعه ی هسته مهم است. فیزیک‌پیشه‌ها می‌دانند زوج نوترون می‌تواند در یک حالت تقریباً مقید باشد، و سال‌ها است می‌کوشند شاهد ی برا ی وجود خوشه‌ها ی پرنوترون‌تر بیابند. اما انجام چنین آزمایش‌ها یی دشوار است، چون نوترون‌ها یا خوشه‌ها ی نوترونی بار ندارند.

در مه پژوهش‌گران ی از شتاب‌دهنده ی گنیل [20] در فرانسه، اولین شاهد برا ی تترانوترون را گزارش کردند. تترانوترون خوشه ی هسته‌ای یی با چهار نوترون و بدون پرتون است. آن‌ها در ترکش‌ها ی هسته‌ها ی بریلیم پرنوترون شش نامزد ممکن برا ی خوشه‌ها ی چهارنوترون یافتند. این یافته‌ها، اگر تئید شوند کمک مهم ی برا ی شناختن نیروها ی هسته‌ای اند.

Physicists get a taste of 'tetra-neutrons'; \*/6/5/8

### 10 دوره ای درخشان در اپتیک

در 2002، اپتیک هم در جهت‌ها ی زیاد ی پیش‌رفت کرد. پژوهش‌گران ی در گتینگن، با استفاده از اپتیک متعارف از یک توده ی باکتری به قطر فقط 33 نانومتر تصویربرداری کردند. این طول، فقط  $1/23$  طول موج نوری بود که به نمونه می‌تابانند. این یافته نشان داد میکروسکپ‌ها ی اپتیکی ی میدان‌دور، کاملاً

ورا ي به اصطلاح حدپراش هم می‌توانند کارکنند. فیزیک‌پیشه‌ها یی در بیلفلد و وین هم، انقلاب - پارسال در تولید - تپ‌های لیزر - آتوتانیه را دنبال کردند و با استفاده از چنین تپ‌ها یی دینامیک - الکترون‌ها در اتم - کریپتون را بررسی کردند. در زمینه یی کوانتم‌اپتیک هم چند چیز بود که برا ی اولین بار رخ داد: ساختن - اولین دریچه یی تهِ یی کوانتمی، ذخیره کردن - دو بیت - اطلاعات رو یی یک فتون، و کپی کردن - تقریباً کامل - یک فتون. (به خاطر - کوانتم‌مکانیک، کپی کردن - کامل - فتون‌ها ناممکن است.) فیزیک‌پیشه‌ها یی در بریتانیا و آلمان هم، به‌ترین رُکُرد - فاصله برا ی انتقال - یک کلید - کوانتمی در فضا را به دست آوردند. چنین کلیدها یی اجزا یی اساسی یی سیستم‌ها یی مخابراتی یی امن اند.

Microscopes move to smaller scales; \*/6/4/4

First light for attophysics; \*/6/10/17

Quantum logic: to be, or NOT to be?; \*/6/10/15

Single photons to soak up data; \*/6/6/8

Photons get the quantum cloning treatment; \*/6/3/21

Quantum key travels record distance; \*/6/10/5

## 11 نکته‌ها یی منفی یی سال

در 2002، دو فیزیک‌پیشه به خاطر - رفتار - علمی یی نادرست از آزمایش‌گاه‌ها یی معتبری اخراج شدند. در ژوئن، ویکتور نیئوف [21] از آزمایش‌گاه - ملی یی لاورنس - یرکلی [22] اخراج شد. اخراج به دنبال - این بود که کمیته ای دریافت او داده‌ها یی مربوط به کشف - عنصر - 118 را دست‌کاری کرده است. این عنصر (اگر کشف - آن واقعی می‌بود) سنگین‌ترین عنصر - کشف‌شده تا کنون می‌شد. در سپتامبر هم یان هندریک شُن [23] از آزمایش‌گاه‌ها یی یل [24] اخراج شد. این هم به دنبال - آن بود که کمیته یی دیگری او را در 16 مورد از 24 مورد اتهام - رفتار - علمی یی نادرست گناه‌کار شناخت. شُن طی - یک دوره یی پنج ساله بیش از 100 مقاله منتشر کرده بود، که بیش‌تر - شان در مورد - ویژه‌گی‌ها یی نیم‌رساناها یی آلی بودند.

Bell Labs physicist fired for misconduct; \*/6/9/15

In the matter of J Hendrik Schön; \*\*/15/11/2

## 12 امید به آینده

مارس - امسال، بیش از 300 فیزیک‌پیشه (که بیش‌ترشان زن بودند) از سراسر - جهان در اولین کنفرانس - بین‌المللی ی زنان در فیزیک [25] شرکت کردند. این نشست را اتحادیه ی بین‌المللی ی فیزیک - محض و کاربردی [26] برگزار کرد. این نشست به اتفاق - آرا هشت توصیه برای کارآترکردن - نقش - زنان در فیزیک را تصویب کرد. این توصیه‌ها در مورد - مدرسه‌ها، دانش‌گاه‌ها، صنایع، دولت‌ها، و شوراها ی تضمین‌هزینه اند. حالا هیئت‌ها ی نماینده‌گی به کشورها یشان برگشته اند و امیدوارند این حرف‌ها را به عمل تبدیل کنند.

A recipe for female success; \*/6/3/15

Physics needs women; \*\*/15/3/1

\* یعنی <http://physicsweb.org/article/news> (بخش خبری آی‌آپی [27]).

\*\* یعنی <http://physicsweb.org/article/world> (مقاله‌های فیزیکس‌ورلد [28]).

- [1] CERN
- [2] PhysicsWeb
- [3] ATHENA
- [4] ATRAP
- [5] CPT (charge-parity-time)
- [6] Degree Angular Scale Interferometer (DASI)
- [7] Cosmic Background Imager
- [8] Sudbury Neutrino Observatory (SNO)
- [9] SuperKamiokande
- [10] KamLAND
- [11] Nobel



- [12] Ray Davis
- [13] University of Pennsylvania
- [14] Masatoshi Koshiha
- [15] Riccardo Giacconi
- [16] Bose-Einstein
- [17] Fermi
- [18] Fermi-Dirac
- [19] Institut Laue-Langevin (ILL)
- [20] GANIL
- [21] Victor Ninov
- [22] the Lawrence Berkeley National Laboratory
- [23] Hendrik Schön
- [24] Bell Labs
- [25] first International Conference on Women in Physics
- [26] International Union of Pure and Applied Physics
- [27] IOP
- [28] Physics World