

<http://physicsweb.org/article/news/7/12/11>

2003/12/19

## برجسته‌ها ي سال

2003 يک سال - پرکار - ديگر برا ي فيزيک پيشه‌ها بود؛ از کشف - ذره‌ها ي زيراتمی ي جديد در آزمایش‌گاه‌ها ي گوشه‌وکنار - جهان گرفته تا تهيه ي اولين نقشه ي آسمان کامل - زمينه ي میکروموج - کیهانی . فيزيکس وب [1] ده‌داستان - مهم آش در اين سال را انتخاب کرده .

### 1 کیهان‌شناسی

امسال ناسا [2] اولين نقشه ي تفصيلی ي آسمان کامل - زمينه ي میکروموج - کیهانی (پژواک - میکروموج - مهبانگ) را منتشر کرد . دانش پيشه‌ها اين نقشه را با استفاده از داده‌ها ي حاصل از ماه‌واره ي کاوش‌گر - ناهم‌سان‌گردی ي میکروموج - ويلکين سين (دبليومپ) [3] طی - يک دوره ي 12 ماهه ساختند . نتايج - حاصل ، تئيد - ديگر ي برمدل - مهبانگ‌تورمی ي جهان اند و زمان - تشکيل - اولين نسل - ستاره‌ها را مشخص می‌کنند .

از اين داده‌ها برمی‌آيد سن - جهان حدود - 13.7 ميليارد سال است و اولين ستاره‌ها در جهان فقط 200 ميليون سال پس از مهبانگ ساخته شده اند . اين نتايج اين تصوير را هم تئيد می‌کنند که جهان تخت است و از 4% ماده ي عادی ، 23% ماده ي تاريک ، و 73% انرژی ي تاريک ساخته شده . نتايج - دبليومپ آن قدر مهم بود ، که مجله ي ساينس [4] آن‌ها را به عنوان - يک ي از تک‌خال‌ها ي برجسته ي 2003 معرفی کرد . اين نتايج در رو ي جلد - شماره ي آوريل - فيزيکس وُرد [5] هم آمدند .

اما اکتبر - امسال کیهان‌شناس‌ها يی در فرانسه و ايالات - متحد پيش‌نهاد کردند جهان ممکن است باپايان و به شکل - يک دوازده‌وجهی باشد . آن‌ها می‌گويند اين شکل می‌تواند ناسازگاری ي نظريه با داده‌ها ي دبليومپ برا ي ناحيه‌ها يی از فضا با

فاصله ي زاویه‌ای ي زياد را توضیح دهد.

Ancient radiation sheds new light on the universe; \*/7/2/4

Is the universe a dodecahedron?; \*/7/10/5

First quasars shed light on the early universe; \*/7/1/12

A new spin on black holes; \*/7/10/15

Gravity and light move at the same speed; \*/7/1/2

## 2 فیزیک - ذرات

شاید یافتن - بزون - هیگز [6] و ذره‌ها ي گوناگون - آبرتقارن اولویت - اصلی ي بیش‌تر - فیزیک‌پیشه‌ها ي انرژی‌ي زياد باشد، اما این جلو ي آشکارشدن - چندین ذره ي جدید در آزمایش‌ها يی در ژاپن، ایالات - متحد، روسیه، و آلمان را نگرفت. این ذره‌ها ي جدید (که شاید پی‌آمدها يی برا ي مدل - استاندارد داشته باشند) شگفتی يی برا ي جامعه ي بین‌المللی ي فیزیک - ذرات بودند.

کشف - اولین ذره ي جدید آوریل اعلام شد، که فیزیک‌پیشه‌ها ي آزمایش - بابار [7] در ستن‌فرد [8] - کلیفرنیا شواهد ی از وجود - یک D- مزون گزارش کردند، که شاید چهار کوارک داشته باشد. (البته این تعبیر تئید نشده است.)

دو ماه بعد، گروه ی از پژوهش‌گران - ایالات - متحد اولین شاهد - یک پنتاکوارک (ذره ای با پنج کوارک) را منتشر کرد. معلوم شد این ذره دو کوارک - بالا، دو کوارک - پایین، و یک پادکوارک - شگفت دارد. بیش‌تر - ذره‌ها ي (هادرون‌ها ي) دیگر یا مزون اند (شامل - یک کوارک و یک پادکوارک) یا باریون (شامل - سه کوارک یا سه پادکوارک).

سرانجام، نوامبر - ام‌سال گروه - یله [9] در آزمایش‌گاه - یک [10] در ژاپن ذره ي زیراتمی ي جدید ی کشف کرد و اسم - ش را X(3872) گذاشت. این ذره در هیچ یک از طرح‌ها ي فعلاً شناخته‌شده ي ذره‌ها نمی‌گنجد و پژوهش‌گران معتقد اند ممکن است نوع - جدید ی از مزون باشد که چهار کوارک دارد.

Babar detects new particle; \*/7/4/20

Physicists discover particle with five quarks; \*/7/7/1

New particle turns up in Japan; \*/7/11/7

### 3 چگاله‌ها

فیزیک - چگاله‌ها برا ی سه‌ومین سال - متوالی در فهرست - ده‌تای برتر - فیزیکس‌وب بود، و پژوهش در این زمینه هم‌چنان فعال است؛ هم در زمینه ی چگاله‌ها ی بُس-آین‌شُتین [11] و هم در زمینه ی گازها ی فرمی [12] ی تبه‌گن. چگاله ی بُس-آین‌شُتین یک حالت - جدید ماده است، که در آن همه ی اتم‌ها به حالت - پایه ی کوانتمی ی یک‌سان ی فرومی‌افتند. گاز - فرمی ی تبه‌گن حالت ی است که برا ی اتم‌ها یی پیش می‌آید که از آمار - فرمی- دیرک [13] پی‌روی می‌کنند. ژوئیة ی ام‌سال، فیزیک‌پیشه‌ها یی از دانش‌گاه - کیُت در ژاپن گفتند برا ی اولین بار چگالش - بُس-آین‌شُتین در یک گاز - اتم‌ها ی ایتربیم را دیده‌اند. ایتربیم، بر خلاف - بیش‌تر - عنصرها یی که تا کنون چگالیده شده‌اند دو الکترون - ظرفیت دارد نه یکی، و می‌شود آن را در حالت - غیرمغناطیسی تهیه کرد. چنین چگاله‌ها ی جدید ی را می‌شود در آزمون‌ها ی تقارن‌ها ی بنیادی به کار برد. چند هفته پیش، گروه ی از پژوهش‌گران - اتریشی و امریکایی یک چگاله ی بُس-آین‌شُتین از ملکول‌ها ی بزونی یی ساختند که از گاز ی از اتم‌ها ی فرمیونی ساخته شده بودند. این تک‌خال فیزیک‌پیشه‌ها را به هدف - مقدس - پژوهش در گازها ی اتمی ی فراسرد نزدیک‌تر کرده است. این هدف مشاهده ی آب‌شاره‌گی در یک گاز - فرمی است.

Ytterbium joins the condensates; \*/7/7/22

Condensates enter new era; \*/7/11/9

Bose-Einstein condensates break temperature record; \*/7/9/8

Fermi gas atoms form supercool molecules; \*/7/7/3

Cold molecules come of age; \*/7/8/13

#### 4 اپتیک و الکترومغناطیس

پس از سه سال بحث - داغ، سرانجام فیزیک پیشه‌ها اعلام کردند مواد - با ضریب شکست - منفی قانون‌ها ی فیزیک را نقض نمی‌کنند. این مواد نور در جهت ی خلاف - آن چه در مواد - معمولی رخ می‌دهد می‌شکنند. اما بعضی از فیزیک پیشه‌ها می‌گفتند هر چند شکست - سرعت - فاز - نور منفی است؛ شکست - سرعت - گروه چنین نیست. دیگران ی هم می‌گفتند شکست - منفی سرعت‌ها ی بیش از سرعت - نور را مجاز می‌کند و به این ترتیب علیت را نقض می‌کند. از جمله ی تک‌خال‌ها ی دیگر در فیزیک - اپتیک، اولین مشاهده ی پدیده ی وارون - دپلر [14] (در یک خط انتقال) و کانونی کردن - نور در کوچک‌ترین لکه ی دیده‌شده تا کنون است. یک گروه پژوهش‌گر - آلمانی توانستند یک باریکه ی لیزر را در ناحیه ای به مساحت - فقط 0.06 میکرون - مربع کانونی کنند. این تقریباً نصف - رکورد اندازه ی قبلی است.

Good news for negative-index materials; \*/7/3/12

New look for the Doppler effect; \*/7/11/16

Scientists bring light to sharpest focus; \*/7/12/1

Optical vortices show their true colours; \*/7/11/12

#### 5 اطلاعات - کوانتمی

در 2003، پژوهش‌گران پیش‌رفت‌ها ی زیاد ی در جهت - ساختن - یک کامپیوتر - کوانتمی ی واقعی کردند. توانستند با فتون‌ها ی به دام افتاده، اتم‌ها، و یون‌ها کویت (هم‌ارز - کوانتمی ی بیت - معمولی) بسازند، اما فیزیک پیشه‌ها ترجیح می‌دهند با سیستم‌ها ی حالت جامد ابزارها ی کاری ی واقعی بسازند. این چالش هنوز مانده است.

اما در فوریه یک گروه - فیزیک پیشه‌ها گزارش داد برا ی اولین بار دو کویت را در یک ابزار - حالت جامد درگیر کرده، و گروه - دیگری هم نوع - جدید ی کویت - آبرسانا را نمایش داد.

دراوت، یک گروه - دیگر روش - ساختن - یک دریچه ی منطقی با استفاده از دو زوج - الکترون - حفره (اکسیتون) دریچه نقطه ی کوانتومی را معرفی کرد. از همه مهم تر، این پژوهش گران نشان دادند سیستم - نقطه ی کوانتومی در وضعیت - خاص ی می تواند مثل - یک دریچه ی نه ی کنترل شده عمل کند.

Qubits are on solid ground; \*/7/2/8

Quantum logic gate lights up; \*/7/8/5

Teleportation moves on; \*/7/2/6

Entanglement reaches new lengths; \*/7/5/9

Cryptography breaks 100 km barrier; \*/7/6/6

Entanglement goes macroscopic; \*/7/9/2

Bad news for code breakers; \*/7/1/18

## 6 اپتیک - کوانتومی

2003 شاهد - اولین نمایش - یک لیزر - تک اتمی بود، که برای آن پژوهش گران ی از گل تیک [15] یک اتم - سزیم را در کاواک - اپتیکی به دام انداختند. نوری که از این ابزار گسیل می شود، پادکپه شده گی ی فتونی دارد، و در نتیجه از نور - حاصل از لیزرها ی معمولی منظم تر است. شاید این لیزر در فناوری ی اطلاعات - کوانتومی کاربرد بیابد.

یک تک خال - دیگر در دسامبر بود، که فیزیک پیشه های ی از ایالات - متحد و روسیه روش - متوقف کردن - نور دریچه گاز - اتم ها ی داغ را نمایش دادند. با روش - آن ها کنترل - بر خود - نور به دست می آید، و شاید این روش در اطلاعات - کوانتومی و مخابرات - اپتیکی کاربرد بیابد. در آزمایش ها ی قبلی ی متوقف کردن - نور، فقط مشخصه ها ی تپ ها ی نور ذخیره می شد (چیزی شبیه - ساختن - تمام نگاشت) اما در این آزمایش فتون ها ی واقعی ی سیگنال به دام می افتند.

First light for one-atom laser; \*/7/9/10

Switching light on and off; \*/7/12/5

Fast and slow light made easy; \*/7/7/9

Squeezed light breaks quantum barrier; \*/7/8/10

Quantum effect improves tomography; \*/7/8/15

## 7 الکتريسيته از آب

دراکتبر، مهندس‌ها يی از کانادا ادعا کردند اولين راه - جديد - توليد - الکتريسيته طی - 160 سال - گذشته را کشف کرده اند و اين خبر جنجال ي در مطبوعات به راه انداخت .

ايدۀ پيشان اين است که آب را از درون - ميکروکانال‌ها در يک قرص - شيشه‌ای بدمند و جريان - الکتريکی توليد کنند. به اين ترتيب، می شود مستقيماً انرژی ي يک مايع - متحرک را به الکتريسيته تبديل کرد، بی آن که اجزا ي متحرک ي در کار باشد يا آلوده‌گی ي ناخواسته ای توليد شود. اين طرح هنوز بايد بررسی شود، اما چنين منبع تغذيه ای را می شود در باتری‌ها ي ابزارها ي الکترونيکی ي کوچک مثل - تلفن - هم‌راه به کار برد.

Extracting electricity from water; \*/7/10/11

## 8 مغناطيس

امسال کبالت هم وارد - کتاب‌ها ي رکورد شد: يک گروه فيزيک‌پيشه ي اروپايی در يافتند انرژی ي ناهم‌سان‌گردی ي مغناطيسي ي کبالت حدود - 9.3 ميلي‌الکترون‌ولت بر اتم است (بزرگ‌ترين انرژی ي ناهم‌سان‌گردی ي مغناطيسي که تا کنون سنجيده شده). انرژی ي ناهم‌سان‌گردی ي مغناطيسي هم‌سوشده‌گی ي آهن‌رباها ي اتمی يی را کنترل می کند که مغناطيده‌گی ي ماده را می سازند. اين مقدار برا ي ساماريم کبالت (که به گسترده‌گی به عنوان - آهن‌ربا ي دائمی به کار می رود) فقط 1.8 ميلي‌الکترون‌ولت بر اتم - کبالت است.

هم‌چنين، گروه ي از فيزيک‌پيشه‌ها برا ي اولين بار حرکت - ديواره‌هاي حوزۀ ي

مغناطیسی در مقیاس طول‌ها ی زیراتمی را مشاهده کردند. این شاه‌کار - شگفت‌انگیز، راه‌ها ی جدید ی برا ی پژوهش - بنیادی در فیزیک - ماده ی چگال می‌گشاید، و شاید به بارآوری ی مواد - مغناطیسی ی جدید ی هم بینجامد.

Cobalt breaks magnetism record; \*/7/5/10

Magnetism on the move; \*/7/12/9

### 9 آبرساناها ی جدید

سال‌ها ی اخیر شاهد - پیش‌رفت‌ها ی بزرگ ی در فیزیک - آبرساناها بوده اند؛ امسال هم همین طور.

خبر - داغ این که فیزیک‌پیشه‌ها یی از دانش‌گاه - تُکی آبرسانا ی جدید ی شامل - پتاسیم، اسمیم، و اکسیژن کشف کرده اند. این کار (که قرار است چاپ شود) یک ماده ی پیروکلر ( $KOs_2O_6$ ) را توصیف می‌کند که دما ی گذار - آبرسانی ی 9.6 K است و در میدان‌ها ی مغناطیسی ی بزرگ هم آبرسانا می‌ماند.

امسال پیش از آن هم یک گروه - دیگر - فیزیک‌پیشه‌ها ی ژاپنی دریافته بود کبالت اکسید را (فقط با افزودن - آب به آن) می‌شود آبرسانا کرد. پژوهش‌گران حدس می‌زنند فیزیک - بنیادی ی آبرساناها ی گرم - کوپرات و مواد - کبالت اکسید یک‌سان باشد.

Water helps cobalt oxide to become a superconductor; \*/7/3/1

Another superconductor shows up; \*/7/12/7

### 10 فراجش‌هسته‌ای ی لیزری

و سرانجام، امسال فیزیک‌پیشه‌ها با نشان‌دادن - این که می‌توانند با لیزر در رادیویوتپ‌ها فراجش ایجاد کنند کار - بزرگ ی کردند. شاید این تک‌خال، در آینده برا ی انبارش و نابودسازی ی زیاله‌ها ی پرتوزا حیاتی شود. این پژوهش‌گران (از دانش‌گاه - ستراتکلاید [16]، دانش‌گاه - گلاسگو [17]، کالج - سلطنتی [18]، آزمایش‌گاه - رادرفُرد آپلین [19]، و مؤسسه ی عنصرها ی فرااورانیم در کارلسروهه در

آلمان) نشان دادند يد - 129 (با نیمه‌ی عمر - 15.7 میلیون سال) را می‌شود با یک چشمه ی لیزری ی پرتوی گاما به يد - 128 تبدیل کرد. نیمه‌ی عمر - يد - 128، فقط 25 دقیقه است.

Lasers tackle radioactive waste; \*/7/8/8

\* یعنی <http://physicsweb.org/article/news> (بخش خبری آی‌اِپی [20]).

- [1] PhysicsWeb
- [2] NASA
- [3] Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP)
- [4] Science
- [5] Physics World
- [6] Higgs
- [7] BaBar
- [8] Stanford
- [9] Belle
- [10] KEK
- [11] Bose-Einstein
- [12] Fermi
- [13] Fermi-Dirac
- [14] Doppler
- [15] Caltech
- [16] Strathclyde University
- [17] Glasgow University
- [18] Imperial College
- [19] Rutherford Appleton Laboratory
- [20] IOP