

<http://physicsweb.org/article/news/8/12/13>

2004/12/23

برجسته‌ها ي سال

جامعه ي فیزیک آماده می‌شود سده ي مقاله‌ها ي این‌شتین [1] در مورد - نسبیت، نظریه ي کوانتمی ي نور، و حرکت - بُراؤنی را جشن بگیرد. سرخ - بسیاری از برجسته‌ها پی که فیزیکس وب [2] برا ي 2004 برگزیده را می‌شود در کارها ي این‌شتین در 1905 یافت. از جمله ي برجسته‌ها ي دیگر، می‌شود از شاهد - وجود - آب در بهرام، پیش‌رفت در فیزیک - دمای کم، و کوچک‌ترین ساعت - اتمی ي جهان اسم برد.

1 فیزیک - کوانتمی ي محض و کاربرسته

در 2004، برا ي اولین بار رمزنگاری ي کوانتمی را برا ي یک انتقال - تجاری به کار بردند. 21 - آوریل، شهردار - وین از شهرداری به بانک - اُستریا کُردیت آشتالت [3] پول فرستاد. این انتقال از طریق - یک کابل - تاراپتیکی و با یک کلید - کوانتمی ي ساخته‌شده از تک‌فتون‌ها انجام شد. این کلید تضمین می‌کند که انتقال کاملاً امن است. فعلاً برا ي امن کردن - چنین انتقال‌ها پی کلیدها ي کلاسیک به کار می‌رود. (این کلیدها علی‌الاصول عددها پی کنتره‌ای اند که دوطرف آن‌ها را سری نگه می‌دارند.) کلید - کوانتمی را در بانک تهیه کردند. برا ي این کار، با استفاده از یک بلور فتون‌ها ي یک لیزر را به زوج‌ها ي فتون‌های درگیر تبدیل کردند. از هر زوج، یک فتون در بانک می‌ماند و دیگری را به شهرداری می‌فرستادند. هر طرف می‌توانست با سنجش - قطبش - فتون‌ها رشته ای از یک‌ها و صفرها درست کند، که با رشته ي طرف - دیگر یک‌سان بود. در رمزنگاری ي کوانتمی، ساختن - کلید بر اساس - کوانتم مکانیک است و نه الگوریتم‌ها ي کوانتمی. به علاوه، رمزنگاری ي کوانتمی این مزیت را دارد که با آن به سادگی می‌شود استراق‌سمع را آشکار کرد. دسامبر، چندین گروه - دخیل در آزمایش - وین بخش ی از جایزه ي دُگرت [4]. اتحادیه ي اروپا را برا ي کارِشان در زمینه ي رمزنگاری ي کوانتمی بردند.

جزاین، کوانتم فیزیک پیشه‌ها چندین تک‌خال - تجربی در پژوهش‌ها ی بنیادی زدند؛ از جمله ساختن - حالت‌ها ی درگیری شامل - تا پنج فتون، تله‌ترابرد - اتم‌ها برای اولین بار، و کاوش - مرز - جهان - کوانتمی با جهان - کلاسیک با استفاده از ملکول‌ها ی کربن 70.

Cryptography system goes underground; */8/8/13

Quantum cryptography wins Descartes prize; */8/12/2

Entanglement beats the diffraction limit; */8/5/6

Entanglement breaks new record; */8/6/18

Teleportation breaks new ground; */8/6/10

Looking at decoherence; */8/2/9

2 آزمون - نسبیّت - عام

ژانویه، رادیواخترشناس‌ها یی از استرالیا و بریتانیا گزارش دادند اولین سیستم - تپاختر - دوقلو را کشف کرده اند. تپاختر ستاره ی نوترونی ی فوق‌العاده چگال و سریعاً چرخان ی است که جرم - اش یک میلیون برابر - جرم - زمین اما قطر - اش فقط چندده کیلومتر است. با این کشف، فیزیک پیشه‌ها می‌توانند آزمون‌ها یی با دقت - بی‌سابقه در مورد - نظریه ی نسبیّت عام - این شتتین انجام دهند.

آوریل کاوه‌ی گرانش - B [5] پرتاب شد. این ماه‌واره برای آزمون - دوپیش‌بینی ی نسبیّت - عام طراحی شده: پدیده ی لنزه-تیرینگ [6] و پدیده ی ژئودزی [7]. اولی ناشی از این است که جسم‌ها ی سنگین (مثل - ستاره‌ها و سیاره‌ها) هنگام - چرخش فضازمان را با خود می‌کشند. دومی هم ناشی از اعوجاج - فضازمان به خاطر - جسم است. انتظار می‌رود اولین نتایج - این برنامه در 2006 به دست آید.

اما اکتبر، فیزیک پیشه‌ها یی از ایتالیا و ایالات - متحد گزارش دادند با استفاده از داده‌ها ی موجود - ماه‌واره‌ها پدیده ی لنزه-تیرینگ را با خطای کم‌تر از 10% سنجیده اند و نتایج - شان با پیش‌بینی‌ها ی نسبیّت - عام می‌خوانند.

First double pulsar comes into view; */8/1/4

Gravity Probe B takes off; */8/4/8

Relativity passes latest test; */8/10/12

3 سال - خوب ی برا ی سیاره‌ها

2004 سال - شلوغ ی برا ی بهرام بود. دو بهرام‌نورد (آپرچونیتی [8] و شپیریت [9]) روی این سیاره ی سرخ نشستند و مارس [کسپرس [10] هم در مدار - هم‌سایه ی نزدیک - مان قرار گرفت. هر سه برنامه شاهد‌ها یی برا ی وجود - آب - باستانی در بهرام یافتند. این چیزی بود که مجله ی ساینس [11] آن را به عنوان - تک‌خال - سال برگزید.

عکس‌ها یی که آپرچونیتی گرفته رخ‌نمون‌ها ی لایه‌دار - متعدد ی شبیه - سنگ‌ها ی رسوبی ی زمین نشان می‌دهد، که از این بر می‌آید زمان ی آب - مایع از درون - سنگ‌ها جاری بوده است. شپیریت دریافت ممکن است آب سنگ‌ها ی آتش‌فشانی ی حفره ی گوئیف [12] را تغییر داده باشد. ابزار - اُیگا [13] در مارس [کسپرس هم با تحلیل - طیف - نورخورشید - بازتابیده از این سیاره اولین شاهد - مستقیم - وجود - آب - منجمد بر سطح - بهرام را یافت.

جز این، اخترشناس‌ها بی‌دنا [14] را کشف کردند؛ دورترین جسم ی که تا کنون در منظومه ی شمسی دیده شده. این را مجله ی آسترُنومی [15] به عنوان - تک‌خال - سال برگزید. از آن‌جا دورتر هم سه گروه - مستقل سه سیاره کشف کردند که بین - 10 تا 20 برابر - زمین اند. این اَبَرزمین‌ها کوچک‌ترین سیاره‌ها ی برون‌خورشیدی یی اند که تا کنون کشف شده اند. تا کنون حدود - 140 سیاره ی برون‌خورشیدی کشف شده است.

Mars Express finds water - official; */8/3/10

Rovers display spirit of discovery; **/17/11/4

Tales from the transneptunian sea; **/17/5/4

A small step for extrasolar planets; */8/8/18

4 هلیم - آبرجامد

فیزیک‌پیشه‌ها بی از دانش‌گاه - ایالتی ی پنسیلوانیا [16] در ایالات - متحد، با سردکردن - هلیم - 4 تا دماها ی فراسرد یک فاز - جدید - آبرجامد برا ی ماده درست کردند. هلیم - 4 - آبرجامد شبیه - آبرشارها (مایع‌ها بی که بی مقاومت جاری می‌شوند) رفتار می‌کند، اما همه ی ویژه‌گی‌ها ی جامدها ی بلورین را هم دارد. هلیم - 4 - مایع در دماها ی زیر - حدوداً 2 کلوین آبرشاره‌گی بروز می‌دهد. آزمایش‌ها ی پن سټیت [17] (که در فشارها بی بین - 26 تا 66 جو انجام شد) نشان داد هلیم - 4 - جامد زیر - 230 میلی‌کلوین آبرشاره می‌شود. به این ترتیب، آبرشاره‌گی در هر سه فاز - ماده (گاز، مایع، و جامد) دیده شده است.

Supersolid is seen in the lab; */8/1/6

Evidence for supersolid is firmed up; */8/9/1

5 گازهای فرمی ی فراسرد

ژوئییه، فیزیک‌پیشه‌ها بی از اینس‌بروک در اتریش برا ی اولین بار گاف - زوج‌شده‌گی در یک گاز - فراسرد - فرمی [18] را مشاهده کردند و به این ترتیب محکم‌ترین شاهد تا کنون برا ی آبرشاره‌گی در یک گاز - فراسرد - اتم‌ها ی فرمیونی را گزارش کردند. مشاهده ی گاف - مشابه ی در آبرساناها ی سرد در اواخر - دهه ی 1950، گاه - مهم ی در درک - این مواد بود.

این نتایج (که با محاسبات - نظری ی یک گروه - دیگر در فن‌لاند می‌خوانند) به درک - بهتر - آبرسانی ی گرم و سیستم‌ها ی گوناگون و غریب ی از ستاره‌ها ی نوترونی گرفته تا هسته‌ها ی اتم‌ها و پلاسماها ی کوارک - گلوئون کمک خواهد کرد. این گاف در آزمایش‌ها بی بر چگاله‌ها ی فرمیونی مشاهده شد. چگاله ی فرمیونی حالت - جدید ی از ماده است که وجود - اش را اولین بار ژانویه یک گروه در ایالات - متحد گزارش کرد.

Fermi gas goes superfluid; */8/7/12

Fermionic condensate makes its debut; */8/1/14

Fermi gas approaches superfluid regime; */8/4/7

6 فیزیک پیشه‌ها و ویروس‌ها را هدف می‌گیرند

بیش‌تر - فیزیک پیشه‌ها عادت دارند جسم‌ها ی بی‌جان ی مثل - فتون و الکترون را آشکار کنند، اما ام‌سال علاقه ی فزاینده ای به آشکار کردن - موجودات - زنده مثل - ویروس دیده شد. گروه‌ها ی مختلف ی در ایالات - متحد گستره ای از ابزارها ی موجود (از جمله ترانزیسترها ی اثر میدان، میکروسکپ‌ها ی نیروی اتمی، و حس‌گرها ی مغناطیسی و سیستم‌ها ی نانو الکترومکانیکی) را چنان دگرگون کردند که بشود با آن‌ها تک ویروس‌ها را آشکار کرد. گروه ی در فرانسه هم، با سنجش - بار - ذاتی ی یک ملکول - دی‌ان‌ای با آرایه ای از ترانزیسترها ی سیلیسیمی اولین روش - کاملاً الکترونیکی برا ی آشکار کردن - دی‌ان‌ای را نمایش داد.

Nanodevices target viruses; */8/10/16

Magnetic sensors tackle viruses; */8/10/11

'ViriChip' shows up viruses; */8/1/11

DNA detection made easy; */8/3/8

7 اسپین - الکترون

ام‌سال برا ی اولین بار پدیده ی اسپینی ی هال [19] دیده شد. این پدیده آن است که در حضور - یک میدان - الکتریکی، الکترون‌ها ی با اسپین - بالا در یک طرف - نمونه و الکترون‌ها ی با اسپین - پایین در طرف - دیگر - آن جمع می‌شوند. توانایی ی دست‌کاری ی اسپین - الکترون‌ها با میدان - الکتریکی به جا ی میدان - مغناطیسی، در ساختن - ابزارها ی اسپین‌ترونیکی مفید خواهد بود. این‌ها ابزارها یی اند که به جا ی بار - الکترون با اسپین - آن کار دارند.

فیزیک پیشه‌ها یی هم با ترکیب کردن - تصویربرداری ی تشدید مغناطیسی و میکروسکپی ی نیروی اتمی، برا ی اولین بار از اسپین - یک تک الکترون تصویر گرفتند. این را فیزیکس نیوز آپ دیت [20] به عنوان - تک‌خال فیزیک - سال برگزید. سرانجام، پژوهش‌گران ی در سوئیس و سوئد، با استفاده از یک میکروسکپ - تونلی ی

رویشی از تک‌اتم‌ها ی طلا روی یک سطح تک‌الکترون کردند. شاید این روش در نهایت به حافظه‌ها یی بینجامد که در آن‌ها هر بیت در فقط یک اتم انبار می‌شود.

Hall effect takes a spin; */8/11/7

Single spins come into view; */8/7/8

STM turns atoms into ions; */8/7/13

8 مایع‌ها ی غیرعادی

جامدها معمولاً در اثر گرم شدن ذوب می‌شوند. اما سیتامبریک گروه فیزیک‌پیشه ی فرانسوی گزارش کردند محلول ساده ای شامل دو ترکیب آلئ، در اثر گرم شدن جامد می‌شود و جامد آن هم اگر سرد شود دوباره مایع می‌شود. این گروه می‌گوید پی‌وندها ی هیدروژنی مسؤل بروز این رفتار نوین اند.

هم‌چنین، فیزیک‌پیشه‌ها یی در ژاپن تئید کردند (بر خلاف باور رایج) مایع‌ها هم می‌توانند هم‌زمان در دو فاز مختلف باشند. از این نتایج بر می‌آید در هر مایع ی ممکن است گذارها ی مایع-مایع رخ دهند.

سرانجام، یک گروه ژاپنی ی دیگر دریافت میدان‌ها ی مغناطیسی ی قوی نقطه ی ذوب آب را اندک ی زیاد می‌کنند. این نتیجه دور از انتظار بود، چون آب دیامغناطیس است و نباید تحت از میدان مغناطیسی تئیر بگیرد. تصور می‌شود این جا هم پا ی پی‌وندها ی هیدروژنی در کار است.

Law-breaking liquid defies the rules; */8/9/15

Liquids double up; */8/10/17

Magnetic effects seen in water; */8/12/4

9 کوچک‌ترین ساعت اتمی ی جهان

بیش از 50 سال است ساعت‌ها ی اتمی استاندارد طلایی ی سنجش‌ها ی زمان و بس آمد اند؛ اما پیچیده‌گی، اندازه، و قیمت آن‌ها کاربردشان را محدود کرده است. فیزیک‌پیشه‌ها یی در ایالات متحده یک بسته ی فیزیکی (شامل اجزا ی کلیدی ی

یک ساعت - اتمی) ساخته اند که 100 بار کوچکتر از ساعت‌ها ی اتمی ی موجود و چندین مرتبه ی بزرگی پای‌دارتر از ابزارها ی سنتی یی مثل - نوسان‌گرها ی بلورکوارتس است. این ساعت - جدید راه را برا ی سنجش - زمان در مقیاس - اتمی در سیستم‌ها ی قابل انتقال - باتری‌دار (مثل - گیرنده‌ها ی موقعیت‌یابی ی جهانی و مخابرات - بی‌سیم) هم وار می‌کند.

NIST unveils smallest atomic clock; */8/9/2

10 ذرات و جوایز

در 2004 هم ذره‌فیزیک‌پیشه‌ها هم نتیجه‌ها یی گزارش کردند که با مدل - استاندارد می‌خواند (مثل - اولین مشاهده ی شکسته شدن - هم‌پایه‌گی در برخورد - الکترون‌ها، در ستن فرد [21]) و هم نتیجه‌ها یی که توضیح - شان به فیزیک - جدید ی ورا ی مدل - استاندارد نیاز دارد؛ از جمله دقیق‌ترین سنجش - دوقطبی ی مغناطیسی ی نابهنجار - میون تا کنون (که در بروک هیون [22] انجام شده) و شاهد‌ها یی برا ی نوسان - نوترینو از آزمایش - کام‌لند [23] در ژاپن.

اما جامعه ی فیزیک‌ذرات، در مورد - وجود - ذره‌ها ی غریب ی شامل - چهار کوارک و یک پادکوارک دو دسته شده است. وجود - چنین ذره‌ها یی را اولین بار در 2003 گزارش کردند. از آن به بعد تقریباً در نیم ی از آزمایش‌ها یی که دنبال - پنتاکوارک گشته اند چنین چیزها یی دیده شده، و در نیم ی دیگر نه.

جامعه ی فیزیک‌ذرات تصمیم گرفت طراحی ی برخورددهنده ی خطی ی بین‌المللی بر اساس - فناوری ی سرد یا اَبَرسانا انجام شود، هر چند انتظار نمی‌رود تصمیم‌گیری در مورد - ساختن - این برخورددهنده پیش از 2010 انجام شود. سرانجام، سه ذره‌نظریه‌پرداز (دیوید گُرس [24]، هیو پُلینتز [25]، و فُرانک ویلچک [26]) به خاطر - کشف - آزادی ی مجانبی در نظریه ی برهم‌کنش - قوی مشترکاً جایزه ی نُبل [27] - فیزیک در 2004 را بردند.

SLAC sees parity violation in electrons; */8/5/7

Muons continue to defy Standard Model; */8/1/3

Neutrino oscillations are here to stay; */8/11/9

Charmed pentaquark appears at DESY; */8/3/9

German lab wins linear collider contest; */8/8/14

Strong-force theorists scoop Nobel Prize; */8/10/3

و سرانجام: فیزیک - همه چیز

در 2004 هم مثل - همیشه، فیزیک پیشه‌ها خودشان را به فیزیک محدود نکردند. عنکبوت، باستان‌شناسی، فوت‌بال - برزیل، و قانون - اساسی ی اتحادیه ی اروپا بخش ی ازمینه‌ها یی بودند که امسال توجه - جامعه ی فیزیک را به خود جلب کردند. (فهرست - کامل‌تری در زیر آمده.) اوت یک مؤسسه ی شرط‌بندی در بریتانیا شرط‌بندی‌ها یی در مورد - رخ دادن - چند تک‌خال تا 2010 ارائه کرد.

Reversal of fortune for Turin Shroud; */8/4/5

Spiders get a grip; */8/4/9

Physics and fame; */8/4/12

Physics meets archaeometry in ancient Greece; */8/5/2

The turbulent life of dolphins; */8/5/8

Physicists tackle EU constitution; */8/5/14

Physicists stop forgers in their tracks; */8/8/8

Taking a chance on physics; */8/8/16

The small world of Brazilian soccer; */8/9/16

Fingerprint model makes an impression; */8/10/7

Physicists tackle linguistics; */8/11/15

* یعنی <http://physicsweb.org/article/news> (بخش خبری آی‌پی [28]).

** یعنی <http://physicsweb.org/article/world> (مقاله‌های فیزیکس‌ورلد [29]).

[1] Einstein

[2] PhysicsWeb

- [3] Bank Austria Creditanstalt
- [4] Descartes
- [5] Gravity Probe B
- [6] Lense-Thirring
- [7] geodetic
- [8] Opportunity
- [9] Spirit
- [10] Mars Express
- [11] Science
- [12] Gusev
- [13] OMEGA
- [14] Sedna
- [15] Astronomy
- [16] Pennsylvania State University
- [17] Penn State
- [18] Fermi
- [19] Hall
- [20] Physics News Update
- [21] Stanford
- [22] Brookhaven
- [23] KamLAND
- [24] David Gross
- [25] Hugh Politzer
- [26] Frank Wilczek
- [27] Nobel
- [28] IOP
- [29] PhysicsWorld