

چند خبر

• جایزه ای برای یاسمن فرزنان. اتحادیه ی بین‌المللی ی فیزیک محض و کاربردی (IUPAP)^{a)}، جایزه ی سال 2008 خود برا ی فیزیک‌پیشه ی جوان را به یاسمن فرزنان، پژوهش‌گر پژوهش‌گاه دانش‌ها ی بنیادی (IPM) داد. این جایزه که اخیراً بنیان‌گذاری شده و قرار است هر دو سال یک بار داده شود، به فیزیک‌پیشه‌ها ی جوان ی داده می‌شود که دست‌آوردها ی مهم ی در زمینه ی فیزیک ذرات داشته باشند. نامزدها ی جایزه را کمیسیون ذره‌ها و میدان‌ها ی IUPAP نامزد می‌کند. این جایزه شامل یک مدال IUPAP، یک گواهی‌نامه، و کم ی پول است، و به کسان ی می‌تواند داده شود که بیش از 8 سال از گرفتن دکترا شان نگذشته باشد.

یاسمن فرزنان، هم‌سر محمد مهدی شیخ‌جباری است که خبر جایزه گرفتن او را در شماره ی 18 دیدیم. گاما موفقیت‌ها ی این زوج جوان فیزیک‌پیشه را به ایشان تبریک می‌گوید.

احمد شریعتی

a) International Union of Pure and Applied Physics,

• حد GZK. چهار دهه پیش، سه پژوهش‌گر^{a)} پیش‌بینی کردند که به علت وجود پرتوها ی فرسوخ تابش زمینه ی کیهانی، پرتوها ی کیهانی ی بسیار پُرانرژی، بیش از 10^{19} eV، نمی‌توانند مسافت زیاد ی در فضا ی بین‌کهکشان‌ها بپیمایند، و بنا بر این در طیف پرتوها ی کیهانی باید یک اُفت دیده شود. اکنون تیم پی‌یراژه^{b)} که شامل حدود 480 پژوهش‌گر از 101 دانش‌گاه و پژوهش‌گاه است، در مقاله ای که در فیزیکال ریویو لترز^{c)} چاپ شده اعلام کرده که با استفاده از تله‌سکپ پی‌یراژه^{d)} و با تحلیل داده‌ها ی مربوط به 20,000 پرتو ی کیهانی با انرژی‌ها ی بیش از 2.5×10^{18} eV به این نتیجه رسیده که اندیس γ در فرمول $J \propto E^{-\gamma}$ ، که در این جا J شار پرتوها ی کیهانی است، در

انرژی‌ها ی. بین 4×10^{18} eV و 4×10^{19} eV از تقریباً 2.6 به 4.2 می‌رسد، که نشان می‌دهد پیش‌بینی ی. GZK درست بوده.

احمد شریعتی

^{a)} K. Greisen, *Physical Review Letters*, vol. 16, p. 748 (1966); G. T. Zatsepin, V. A. Kuzmin, *JETP Letters* vol. 4, p. 78 (1966), ^{b)} Pierre Auger Collaboration, ^{c)} J. Abraham *et al.*, "Observation of the Suppression of the Flux of Cosmic Rays above 4×10^{19} eV", *Physical Review Letters*, vol. 101, 061101 (2008)

• LHC راه افتاد و خراب شد. در اواخر تابستان امسال بالاخره LHC، برخورددهنده ی. بزرگ هادرونی، آماده شد. این برخورددهنده بی‌شک بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین ابزار علمی ای است که بشر تا کنون درست کرده. در محیط 27 کیلومتری ی. آن 1600 مغناطیس ابررسانا هست. این مغناطیس‌ها در دما ی. 1.7 K کار می‌کنند. روز 10 سپتامبر LHC شروع به کار کرد. قرار بود ابتدا مرحله به مرحله باریکه‌ها ی. پروتون را در هشت قسمت ی. آن راه بیندازند - ابتدا در یک جهت، و بعد در هر دو جهت، طوری که دو باریکه ی. پروتون، در دو جهت مختلف در شتاب‌دهنده بچرخند. متأسفانه تعداد ی. از 1232 مغناطیس ابررسانا از فاز ابررسانایی خارج شدند و تقریباً 1 تُن هلیوم مایع به بیرون نشت کرد. در نتیجه کل شتاب‌دهنده را خاموش کردند تا ایرادها یش را رفع کنند. به این ترتیب برنامه ای که پژوهش‌گران داشتند چند ماه تأخیر خواهد داشت. برآورد شده است که بازسازی ی. مغناطیس‌ها حدود 9×10^5 \$ دارد ^{a)}.

مغناطیس‌ها ی. LHC که هر کدام 15 m طول دارند، سیم‌پیچ‌ها یی ابررسانا هستند که از آن‌ها جریان‌ها ی. زیاد ی. می‌گذرد. این سیم‌پیچ‌ها، برای آن که ابررسانا باشند، باید تا حدود چند کلوین سرد باشند. اگر بر اثر عامل ی. ناگهان ابررسانایی ی. سیم‌ها در جاها یی از بین برود، سیم‌ها گرم می‌شوند. یک سیستم خودکار در چنین مواقع ی. جریان را قطع می‌کند، اما این نیز به معنی ی. تغییر ناگهانی ی. شار میدان مغناطیسی است، که در نتیجه یک نیرو ی. الکتروموتوری ی. قوی در مدار ایجاد می‌شود، طوری که کل مغناطیس را گرم می‌کند - در میدان مغناطیسی ی. هر کدام از این مغناطیس‌ها 8.6 MJ انرژی ذخیره می‌شود، که برای ذوب کردن 42 kg مس کافی است.

پس از این حادثه تمام مغناطیس‌ها خاموش شدند. حالا مهندسين بايد دوباره تمام سيستم را تا دماي اتاق گرم کنند تا بتوان آن‌ها را تعمیر کرد. پس از آن، باز بايد تمام سيستم را تا حدود چند کلوین سرد کرد.

وقت ي دوباره LHC راه بيفند دوباريکه ي بسيار پراورثي ي پروتون در چهار نقطه از مسير 27 كيلومتری ي برخورد خواهند کرد. در هر کدام از اين چهار نقطه يك آشکارساز غول آسا هست که نتیجه ي برخورد را ثبت می کند. قرار بود اين اتفاق در پاييز امسال روی بدهد که نشد. اما به هر حال، پس از رفع نقص‌ها ي موجود قرار است نهايتاً اورثي ي هر ذره به حدود 7 TeV برسد. در هر باريکه، حدود 10^{11} پروتون خواهد بود. به اين ترتيب در هر ثانيه تقريباً 5×10^8 برخورد روی خواهد داد. بر اثر هر برخورد، تعداد زياد ي ذره ي جديد به وجود خواهند آمد که البته بسيار ي از آن‌ها ناپايدار اند. آشکارسازها قرار است اورثي، تکانه، و امتداد حرکت اين ذره‌ها ي ثانويه را ثبت کنند، و اين کار ي است بسيار مشکل. آهنگ ثبت داده‌ها در اين آشکارسازها بيش از آهنگ کنونی ي انتقال داده در کل اينترنت است. پس از ثبت، نوبت تحليل داده‌ها می رسد. خوش بين‌ها اميدوارند از اين تحليل‌ها معلوم شود که ذره ي هيگز^(b)، که در مدل استاندارد مسؤل جرم دادن به ذره‌ها است، واقعاً وجود دارد. اگر چنين شود، مدل استاندارد از يك خوان ديگر هم سر بلند بيرون می آيد. اگر چنين نشود، آن وقت فيزيک پيشه‌ها بايد فکری بکنند. در هر حال نتیجه اي که از LHC بيرون خواهد آمد شناخت ما از طبيعت را بيشتر خواهد کرد.

راه افتادن LHC با مشکلات زياد ي هم راه بوده، هم مشکلات فنی، هم مشکلات مالي، و هم يك مشکل تبليغاتی. ماجرا ي اين مشکل تبليغاتی اين است که يك عده شروع به تبليغات، و حتاً شکايت قانونی کردند که بايد جلو ي راه افتادن و کار کردن LHC را گرفت، زيرا ممکن است زمين را نابود کند. موضوع اين است که برخ ي از نظريه‌ها ي فرااستاندارد، يعنی فراتر از مدل استاندارد، پيش بينی می کنند که ممکن است در برخورد دو پروتون پراورثي يك سياه چاله به وجود آيد، و سياه چاله، به زعم اين مبلغين، چيز ي است ترسناک - شايد ي از اين سياه چاله‌ها زمين را بلعد! در واقع اين سؤال مطرح شد که آيا راه اندازی ي LHC خطرناک نيست؟ هر چند اين سؤال را کسان ي مطرح کردند که اکثراً فيزيک بلد نبودند، اما پاسخ به آن بايد بر اساس نظريه‌ها ي معتبر فيزيکی باشد. پاسخ ي که فيزيک پيشه‌ها به اين پرسش داده اند اين است: زمين و تمام اجرام آسمانی، ميلياردها

سال است که در معرض پرتوها ی کیهانی اند. این پرتوها در واقع ذره‌ها یی بسیار پُرانرژی اند. برخ ی از آن‌ها بسیار پُرانرژی‌تر از ذره‌ها یی هستند که در LHC تولید خواهند شد. از این که بر اثر بمباران مداوم زمین و دیگر اجسام آسمانی با این پرتوها ی پُرانرژی اتفاق ی از نوع تولید یک سیاه‌چاله و بلعیده شدن آن جسم (مثلاً زمین) روی نداده است، می‌توان نتیجه گرفت که احتمال چنین روی‌داد ی در LHC چه قدر کوچک است. خواننده را به مقاله ی گیدینز و مانگانو^(c)، و دیدگاه پِسکین^(d) ارجاع می‌دهم.

هزینه ی LHC تا کنون بیش از 7×10^9 \$ بوده است که تقریباً برابر است با قیمت 300 تُن طلا. آیا بیش‌تر شدن شناخت انسان از طبیعت به این هزینه می‌ارزد؟ به گمان من بی‌شک می‌ارزد. به علاوه، بهتر است این هزینه را با هزینه‌ها ی دیگری که انسان می‌پردازد مقایسه کنیم. مثلاً، هزینه ی لشگرکشی ی آمریکا به عراق از مرتبه ی 4×10^{12} \$ بوده است. یا مثلاً هزینه ی برگزار ی المپیک پکن، برا ی چین، حدود 7×10^{10} \$ بوده است.

احمد شریعتی

^{a)} Adrian Cho, "After Spectacular Start, the LHC Injures Itself", *Science*, vol. 321, p. 1753 (26 Sep 2008), ^{b)} Higgs, ^{c)} Steven B. Giddings, Michelangelo L. Mangano, "Astrophysical implications of hypothetical stable TeV-scale black holes", *Physical Review D* vol. 78, 035009 (2008), ^{d)} Michael E. Peskin, "The end of the world at the Large Hadron Collider?", *Physics* 1, 14 (2008) doi:10.1103/Physics.1.14

• هزینه ی پژوهش و انتشار علمی. شبکه ی اطلاعات علمی^(a) یک گروه پژوهشی و ارائه ی اطلاعات است که آن را کنسرسیوم ی از حامیان پژوهش در بریتانیا تأسیس کرده اند. ابتدا قرار بود این شبکه برا ی سه سال فعالیت کند، اما فعالیت ش برا ی سه سال دیگر، یعنی تا پایان 2011 تمدید شده است. یک ی از پروژه‌ها یی که این مؤسسه انجام داده برآورد کردن هزینه ی پژوهش و انتشار آن در مجله‌ها ی علمی در جهان و در بریتانیا است. گزارش کامل این برآورد منتشر شده است که آن را می‌توانید در منزل‌گاه این شبکه بیابید. براساس این گزارش، در جهان سالانه 1.92×10^6 نفر پژوهش‌گر فعال اند که 1.59×10^6 مقاله تولید می‌کنند. هزینه ی سالانه ی انجام پژوهش و انتشار آن در مجله‌ها 175 G£ است. از این مبلغ 116 G£ یعنی 66% هزینه ی انجام پژوهش‌ها است؛ 25 G£

یعنی 14% هزینه ی انتشار، پخش، و دسترسی به نشریه‌ها است؛ و 43 G£ هزینه ی پنهان خواندن آن‌ها است. هزینه ی انتشار و پخش، که 6.4 G£ است شامل این‌ها است: 3.7 G£ هزینه ی تهیه ی نسخه ی اول، که 1.9 G£ از این مبلغ ارزش کاری است که داورها می‌کنند (والبته در قبال این کار پول ی نمی‌گیرند). مبلغ 2.7 G£ هم هزینه‌ها ی غیرمستقیم ی است که ناشران متحمل می‌شوند. مؤسسه‌ها ی آکادمیک – دانش‌گاه‌ها، پژوهش‌گاه‌ها، و کتاب‌خانه‌ها – 53% هزینه ی چاپ و انتشار را با اشتراک می‌پردازند و 23% آن را هم با وقت ی که اعضا ی آن‌ها برا ی داوری صرف می‌کنند متحمل می‌شوند. اشتراک مؤسسه‌ها ی ناآکادمیک 11% هزینه ی انتشار را تأمین می‌کند. هزینه ی متوسط انتشار هر مقاله، شامل هزینه‌ها ی آشکار و پنهان، 4000 £ است.

احمد شریعتی

^{a)} Research Information Network (RIN) <http://www.rin.ac.uk>,