اخبار باشگاه فیزیک تهران (جلسه ۲۱۶) – سه‌شنبه ۲ مرداد ۱۴۰۳ ساعت ۱۵:۳۰

۱) این‌بار، میدان مغناطیسی خورشید میچرخد!

معکوس شدن دوقطبی درون خورشید به زودی رخ خواهد داد. این پدیده نادر هر ۱۱ سال یکبار اتفاق می‌افتد که آخرین بار در سال ۲۰۱۳ رخ داد و ما اکنون، بیش از سه یا چهار ماه، تا یک چرخش کامل میدان مغناطیسی فاصله نداریم. همچنین اوج فعالیت خورشیدی نیز بین اواخر ۲۰۲۴ و اوایل ۲۰۲۶ اتفاق خواهد افتاد. به گفته رایان فرنچ اختر فیزکدان: چرخه دیگری به اسم چرخه هال نیز وجود دارد که ۲۲ سال به طول می‌انجامد و از این طریق است که میدان مغناطیسی خورشید، برعکس می‌شود. این تغییر قطبیت، جهت‌گیری مغناطیسی مشابه خورشید را با زمین ایجاد خواهد کرد که اکنون رو به جنوب در نیمکره شمالی می‌باشد. اغلب، این لکه‌های خورشیدی هستند که باعث وارونگی میدان مغناطیسی می‌شوند اما گویی دلیل این اتفاق قرار است بین فیزیک‌دانان، هنوز یک راز کشف نشده، باقی بماند!

فیل شِرِر، فیزیک‌دان خورشیدی اشاره می‌کند: ما هنوز یک توصیف ریاضی کاملاً منسجم از آنچه در حال وقوع است، نداریم و تا زمانی که نتوان آن را مدل‌سازی کرد، واقعاً نمی‌توانیم آن را درک کنیم!

نکته حائز اهمیت، اثرات جابجایی میدان مغناطیسی خورشید است که می‌تواند از زمین در برابر پرتوهای کیهانی و ذرات زیراتمی پرانرژی که با سرعت نزدیک به نور حرکت می‌کنند، محافظت کند. با جابجایی میدان مغناطیسی خورشید، «صفحه جریان» یا (current sheet) کاملاً موج‌دار می‌شود و در نتیجه سد بهتری در برابر پرتوهای کیهانی ایجاد می‌کند.

*** منبع:**

https://www.space.com/sun-magnetic-field-flip-solar-maximum-2024

۲) کیهان اولیه آن چیزی نیست که انتظار داشتیم!

ستاره‌شناسان با استفاده از تلسکوپ فضایی جیمز وب، پنج خوشه‌ی ستاره‌ای کروی بسیار متراکم را در جهان اولیه کشف کردند. این اولین کشف خوشه‌های ستاره‌ای در کهکشان‌های نوزاد است. تلسکوپ جیمز وب پنج خوشه کروی اولیه – ازدحام میلیون‌ها ستاره که توسط گرانش به هم متصل شده‌اند – را در داخل کمان جواهرات کیهانی که نام خود را از ظاهرش گرفته است، رصد کرد. وقتی کهکشانِ ستاره‌دار از منظومه

شمسی ما رصد می‌شود، به دلیل تأثیر گرانشی قدرتمند یک کهکشان پیش‌زمینه، ظاهر کهکشان دور را بزرگ‌نمایی و مخدوش می‌کند و این کهکشان مانند یک هلال نازک به نظر می‌رسد.

این کهکشان، بزرگ‌نمایی‌شده‌ترین منطقه‌ای است که در ۵۰۰ میلیون سال اول کیهان دیده شده و نمایی بی‌سابقه در مورد شکل‌گیری نخستین ستارگان و کهکشان‌ها در طلوع کیهانی می‌دهد. تقریباً ٤۰۰ میلیون سال پس از بیگ بنگ، دوره‌ی باز یونیده شدن، آغاز شد که در آن نور ستارگانِ نوظهور هیدروژن را از الکترون‌هایشان جدا کرد و منجر به تغییر شکل بنیادی ساختارهای کهکشانی شد.

"آنجلا آدامو" ستاره‌شناس دانشگاه استکهلم، می‌گوید: «کیهان اولیه چیزی شبیه به آنچه انتظار داشتیم نیست. کهکشان‌ها درخشان‌تر هستند، آنها ستاره‌ها را با سرعتی سرسام‌آور تشکیل دادند و این کار را در خوشه‌های ستاره‌ای عظیم و متراکم انجام داده‌اند. ما در حال درک جدیدی از چگونگی شکل‌گیری کهکشان‌های اولیه هستیم.»

*** منبع:**

https://www.livescience.com/space/cosmology/the-early-universe-is-nothing-like-we-expected-james-webb-telescope-reveals-new-understanding-of-how-galaxies-formed-at-cosmic-dawn

۳) آزمودن رفتار کوانتومی گرانش

در یک تحول پیشگامانه در فصل مشترک مکانیک کوانتومی و نسبیت عام، محققان با استفاده از شبیه‌سازی فوتونی به بررسی اصول درهم‌تنیدگی با واسطه‌ی گرانش پرداخته‌اند. این آزمایش تجربی که از فوتون‌ها برای شبیه‌سازی اثرات گرانشی بر ذرات کوانتومی استفاده می‌کند، موفق به نشان دادن اصول درهم‌تنیدگی با واسطه‌ی گرانش شده و بینشی مهم در مورد ماهیت کوانتومی گرانش فراهم کرده است.

محققان با استفاده از ابزارها و تکنیک‌های پیشرفته نظریه اطلاعات کوانتومی و اپتیک کوانتومی، موفق به ایجاد درهم‌تنیدگی بین قطبش‌های تک فوتون‌ها شده‌اند، بدون اینکه این فوتون‌ها به‌طور مستقیم با یکدیگر برهم‌کنش داشته باشند. این پدیده که به‌عنوان غیرموضعی بودن شناخته می‌شود، یکی از ویژگی‌های اساسی کوانتومی است و در این آزمایش به واسطه‌ی یکی دیگر از ویژگی‌های فوتونی مستقل انجام شده است.

این تحقیق به چالش‌های تشخیص درهم‌تنیدگی در چنین آزمایش‌هایی نیز پرداخته و با مشخص کردن محدودیت‌ها و منابع نویز ذاتی، راه را برای شفاف‌سازی مفاهیم و ابزارهایی که در آزمایش‌های آینده برای مشاهده‌ی مستقیم درهم‌تنیدگی با واسطه‌ی گرانش استفاده خواهند شد، هموار می‌کند.

این آزمایش‌ها می‌توانند آغازگر دوره‌ای جدید در فهم ما از ماهیت بنیادی جهان باشند و نویدبخش حل یکی از اساسی‌ترین معماهای فیزیک مدرن یعنی آشتی نظریه گرانش اینشتین با اصول مکانیک کوانتومی باشند. این تحقیق توسط امانوئل پولینو، محقق پسادکترا در آزمایشگاه کوانتومی دانشگاه ساپینزای رم، با حمایت کنسرسیوم QISS انجام شده و نتایج آن در مجله Advanced Photonics Nexus منتشر شده است. پولینو تاکید کرده که پیامدهای این تحقیق عمیق است و به‌عنوان اعتبار تجربی برای اصول نهفته در آزمایش‌های گرانش کوانتومی آینده عمل خواهد کرد.

با پیشروی فیزیکدان‌ها در مرزهای تحقیقات تجربی و نظری، تلاش برای کشف اسرار گرانش کوانتومی با این تحقیق پیشگامانه گام مهمی به جلو برداشته است و می‌تواند به عنوان آزمون تورنسل برای چارچوب‌های نظری رقیب عمل کند.

*** منبع:**

https://spie.org/news/toward-testing-the-quantum-behavior-of-gravity-a-photonic-quantum-simulation#_=_

٤) پیشرفت در میکروسکوپ کوانتومی

محققان دانشگاه اشتوتگارت میکروسکوپ کوانتومی‌ای ایجاد کرده‌اند که به آن‌ها امکان می‌دهد حرکت الکترون‌ها را در سطح اتمی با وضوح مکانی و زمانی بسیار بالا ثبت کنند. این پیشرفت پتانسیل این را دارد که دانشمندان را قادر سازد تا مواد جدید را به روشی هدفمندتر توسعه دهند.

اکنون محققان می‌توانند حرکت جمعی الکترون‌ها و اینکه چگونه یک ناخالصی می‌تواند این حرکت را متوقف کند، مشاهده کنند. روش جدید میکروسکوپی ترکیبی از یک میکروسکوپ تونلی روبشی با طیف‌سنجی فوق سریع است که امکان تفکیک مکانی و زمانی بالا را فراهم می‌کند. از این تکنیک می‌توان برای درک چگونگی چیدمان ناخالصی‌ها در مواد برای دستیابی به خواص مطلوب استفاده کرد که برای

توسعه مواد پیشرفته مانند ابررساناها مهم است. این آزمایش ٤١ میلیون بار در ثانیه برای دستیابی به کیفیت سیگنال بالا و غلبه بر چالش‌هایی مانند ارتعاشات، نویز و نوسانات دما/رطوبت تکرار می‌شود.

*** منبع:**

https://www.sciencedaily.com/releases/2024/07/240716122703.htm

۵) امروز سومین سالگرد درگذشت استیون واینبرگ است.

استیون واینبرگ فیزیک‌دان مشهور آمریکایی، روز سوم مِی ۱۹۳۳ در خانواده‌ای یهودی از طبقه‌ی متوسط شهر نیویورک زاده شد. علاقه‌ی او به مسائل علمی، همیشه از جانب پدرش، فردریک، مورد حمایت قرار می‌گرفت. واینبرگ در سال ۱۹۵۰ از دبیرستان علوم بِرانکس فارغ‌التحصیل شد. او در این دبیرستان با شِلدون لی گِلاشو همکلاسی بود. ارتباط میان این دو همکلاسی به همکاری‌های آینده در آزمایشگاه فیزیک و همین‌طور به دریافت جایزه‌ی نوبل منجر شد. در سال ١٩٥٤ از دانشگاه کُرِنل فارغ‌التحصیل شد. پس از آن او به مؤسسه‌ی فیزیک نظری در کُپِنهاگ (مؤسسه‌ی نیلز بور کنونی) رفت و به ادامه‌ی تحصیل و انجام تحقیقات مختلف در آن‌جا مشغول شد. پس از گذشت یک سال، وارد دانشگاه پرینستون شد و در سال ۱۹۵۷، با دفاع از رساله‌ی خود تحت عنوان نقش برهم‌کنش‌های قوی در فرآیندهای فروپاشی، با موفقیت مدرک دکترای خود را دریافت کرد. استیون واینبرگ پس از گذراندن مقطع دکترا نیز حرکت در مسیر علم‌آموزی را رها نکرد و با ورود به دانشگاه کلمبیا و پس از آن دانشگاه بِرکلی، به‌عنوان پژوهشگر دوره‌ی پسادکترا به تحقیقات علمی خود ادامه داد. او از سال ١٩٦٠ تا ١٩٦٦ در هیئت علمی دانشگاه برکلی عضویت داشت. در سال ١٩٦٦ استیون واینبرگ دانشگاه برکلی را ترک و تدریس در دانشگاه هاروارد را پذیرفت. سال ١٩٦٩ نیز او به‌عنوان استاد، وارد دانشگاه ام‌آی‌تی شد و آن‌جا مدل موردنظرش در باب وحدت میان نیروی الکترومغناطیس و نیروهای ضعیف هسته‌ای را پیشنهاد کرد. مقاله‌ی استیون واینبرگ که به تشریح این نظریه پرداخته بود، به یکی از پراستنادترین مقالات در حوزه‌ی فیزیک انرژی‌های بالا تبدیل شد. استیون واینبرگ به مدد این تلاش‌های علمی، موفق شد در سال ۱۹۷۳ به‌عنوان دانشمند ارشد رصدخانه‌ی اخترفیزیک اسمیتسونیَن منصوب شود. او در سال ۱۹۷۹ در کنار همکارانش لی گِلاشو و عبدالسلام، با ارائه‌ی نظریه‌ی الکتروضعیف، به‌طور مشترک موفق به دریافت جایزه‌ی نوبل فیزیک شد.

زمینه فعالیت علمی واینبرگ، فیزیک ذرات بنیادی و کیهان‌شناسی می‌بود که این تحقیقات منجر به دریافت جوایز متعددی شد که از جمله آن‌ها می‌توان به جایزه نوبل فیزیک سال ۱۹۷۹، مدال ملی علوم سال ۱۹۹۱ و کسب مدال بنجامین فرانکلین از مجمع فیلسوفان آمریکا در سال ۲۰۰٤ اشاره داشت. او همچنین عضوی از آکادمی ملی علوم آمریکا، انجمن سلطنتی بریتانیا، مجمع فیلسوفان آمریکا و همچنین فرهنگستان هنر و علوم آمریکا نیز بود.

استیون واینبرگ در باب موضوعات مختلفی مانند فیزیک ذرات، فوتون‌های فروسرخ و گرانش کوانتومی تحقیق می‌کرد و از همان زمان بود که تئوری میدان کوانتومی را گسترش و بهبود داد و آن را در اولین فصل کتابش نظریه‌ی کوانتومی میدان‌ها توضیح داد. این کتاب که در سه جلد و بیش از هزاروپانصد صفحه منتشر شده، تا به امروز به‌عنوان کتابی مهم و پیشرو در این زمینه به‌شمار می‌رود. او همچنین نگارش کتاب آکادمیکش تحت عنوان گرانش و کیهان‌شناسی را شروع کرد و بعد از آن به موضوع نسبیت عام علاقه‌مند شد.

استیون واینبرگ، علاوه‌بر پژوهشگر علمی، به‌عنوان سخنگوی علم نیز شناخته می‌شد. کتاب‌های او که بر موضوع علم متمرکز هستند، با استقبال زیادی در میان عموم مخاطبان روبه‌رو شده‌اند. واینبرگ در اولین کتاب علمی خود، با نام سه دقیقه‌ی اول که در سال ۱۹۷۷ منتشر شد و محبوبیت زیادی میان مخاطبان پیدا کرد، شروع جهان را با انفجار بزرگ توصیف کرده و این موضوع را به‌طور کامل شرح و بسط داده است.

واینبرگ در کنار تدریس فیزیک، به تاریخ علم نیز علاقه‌مند بود. انتشار کتاب تاریخ علم در سال ۲۰۱۵، نتیجه‌ی تلاش‌های او در این زمینه بود. این اثر به یکی از بهترین کتاب‌های استیون واینبرگ تبدیل شد و افتخار نامزدی مدال کارِنگی را برای او به ارمغان آورد. کتاب‌های افکار سوم و رویای نظریه نهایی نیز ازجمله‌ی دیگر آثار مهم استیون واینبرگ محسوب می‌شوند. اگرچه استیون واینبرگ بخش زیادی از عمر خود را در فضای آکادمیک سپری کرد، اما در کتاب‌هایش سعی داشت با زبانی ساده و قابل درک برای عموم مردم، به شرح مسائل و مفاهیم علمی بپردازد.

واینبرگ هیچ‌گاه بازنشسته نشد. او تا پایان عمر در دانشگاه تگزاس به تدریس فیزیک ادامه داد و سرانجام در ۲۳ ژوئیه‌ی سال ۲۰۲۱، در سن هشتادوهشت‌سالگی زندگی را ترک گفت. نام استیون واینبرگ همچنان در میان برترین دانشمندان جهان قرار دارد.

تیم خبری باشگاه فیزیک تهران ۰۳-۰٤ (انجمن فیزیک ایران)

امیررضا شریعت منش (دانشجوی کارشناسی ورودی ۱۳۹۹ دانشکده فیزیک دانشگاه تهران)

حسام مظفری‌نیا (دانشجوی کارشناسی ورودی ۱٤۰۰ دانشکده فیزیک دانشگاه تهران)

رسول سیدی (دانشجوی کارشناسی ورودی ۱٤۰۱ دانشکده فیزیک دانشگاه تهران)

ستایش فاتحی (دانشجوی کارشناسی ورودی ۱٤۰۲ دانشکده فیزیک دانشگاه تهران) – خواندن خبر

مبین صفدری (دانشجوی کارشناسی ورودی ۱٤۰۲ دانشکده فیزیک دانشگاه تهران)

فاطمه امینی (دانشجوی کارشناسی ورودی ۱٤۰۲ دانشکده فیزیک دانشگاه تهران)

فرناز سیفی (دانشجوی کارشناسی ورودی ۱٤۰۲ دانشکده فیزیک دانشگاه تهران)