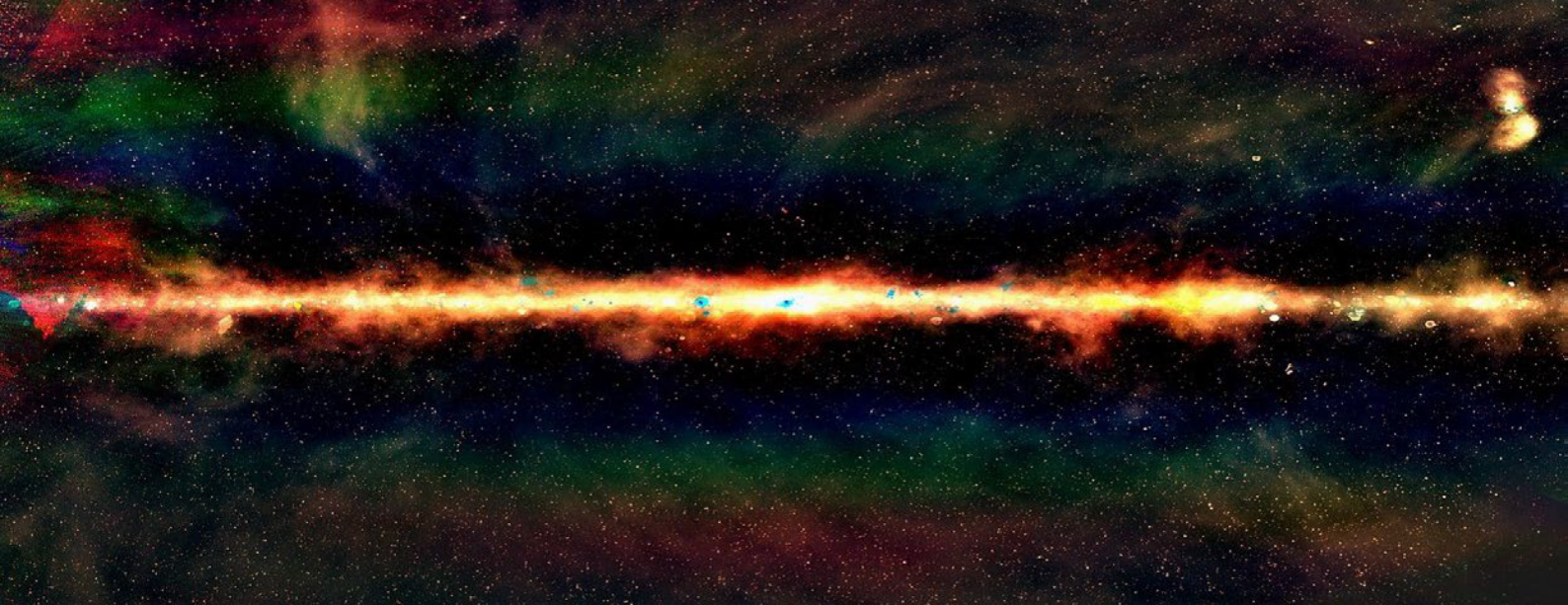
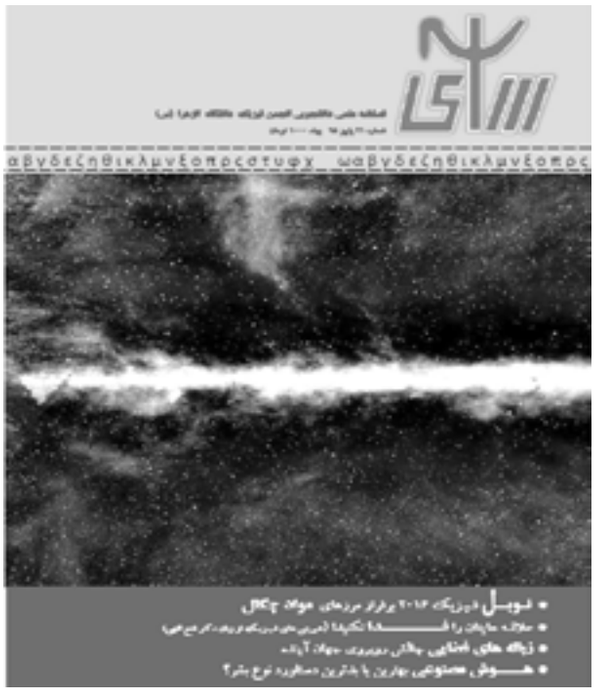




مجله علمی دانشجویی سای

صاحب امتیاز:انجمن علمی فیزیک

زیرنظر:مرکز فعالیتهای علمی و فرهنگی و فوق برنامه

مدیر مسئول و سردبیر: فاضله فقهی

همکاران این شماره*: نیلوفر مظفری ،نسترن مظفری، سحر یعقوبی، ثمین رستمی، فاضله فقهی، زهرا پیامی، معصومه منتظری، انیس میسمی، گلناز بهرامی

صفحه آرایی و طرح جلد: فاضله فقهی

با تشکر از زحمات خانم وزیری که ما را در امور نشریه یاری نمودند.

ایمیل نشریه: majalesai@yahoo.com

نشانی: ایران- تهران- خیابان ده ونک- دانشگاه الزهرا(س)

کدپستی: ۱۹۹۳۸۹۳۹۷۳

چاپ دامون

*متاسفانه نام همکار محترم خانم زهرا پیامی در شناسنامه ی شماره بیستم از قلم افتاده بود، بدین وسیله ضمن تذکر این موضوع از ایشان پوزش می طلبیم.

«هو الحق»

سرمقاله:

به یادبود استاد فقید دکتر داریانی.....۲

گزارش خبری:

نوبل فیزیک۲۰۱۶ بر فراز مرزهای مواد چگال.....۳

مصاحبه:

علاقه هایتان را فدا نکنید!.....۵

مقاله:

زباله های فضایی.....۸

معرفی کتاب:

تاریخچه زمان.....۱۰

پنجره ی ریاضیات:

دوستی خیام و پاسکال.....۱۱

مقاله:

هوش مصنوعی، بهترین یا بدترین دستاورد بشر.....۱۲

نوبل نامه:

مروری بر جوایز نوبل ۱۹۰۸-۱۹۱۰.....۱۴

مقاله:

لیزرهای گازی.....۱۶

اخبار فیزیکی:

از فیزیک چه خبر؟.....۱۹

سرگرمی با فیزیک:

انجماد آب با امواج صوتی و مشاهده موج در لوله ی رابن.....۲۲

گزارش نجومی:

رصد آسمان با رنگ های نادیدنی!.....۲۴

هو یبقی و یفنی کل شی

یادبود نوشتن برای عزیزان خیلی سختتر از چیزیست که فکر میکردم، سختی اش با وقتی نمیدانی چه بنویسی دنیایی فرق میکند اینجا سیل کلمات آدم را با خود می‌برد هر قدر هم دست و پا بزنی تا بر کلمات مسلط شوی زیر آوار موج خاطرات فرو میروی، نمیدانم از سوابق پژوهشی پژوهشگر برگزیده کشوری بنویسم یا از کلاس درس بنویسم یا اخلاق همیشه مهربان ...

هر قدر که عزیز از دست رفته عزیزتر باشد دل آدم بیشتر مچاله میشود، حالا از دست دادن استادی را تصور کنید که هرگزجز چهره ی متبسم و نگاه مهربان از او ندیده اید نه اینکه شما ندیده باشید هیچکس ندیده...

استاد ما مهربان بود اینقدر مهربان که لطف صدایش تا آخر عمر از ذهنم پاک نمیشود، در حدی مهربان که بیشتر از خودمان نگران ما بود، نگران اینکه خوب درس را نفهمیم نگران اینکه مطالب را روی هم تلنبار کنیم و آخر ترم سختمان بشود، حتی نگران نمره هایمان هم بود، جلسه بعد از یک امتحان سخت، درس را توضیح میداد سوالها را حل میکرد و بعد بزرگوارانه دوباره از همان سوال امتحان می گرفت، تمام طول این امتحانها با لبخند، خنده های زیرزیرکی ما را تماشا میکرد و دوباره تمام برگه ها را صحیح میکرد؛ با مهربانی عجیبی در آزمایشگاه نگران بود که مبادا کوچکترین صدمه‌ای ببینیم که مبادا میله های داغ آزمایشگاه حالت جامد دستمان را بسوزاند اینقدر نگران که تذکر های چندین باره هم کفایت نمیکرد و سرانجام خودش میله ها را جابه‌جا میکرد تا جاییکه حتی وقتی دستش به شدت سوخت و تاول زد باز هم با لبخند بگوید خوب شد خودم میله ها را برداشتم.

مگر می شود سخاوت دلسوزانه ی ایشان را برای کمک در هر زمینه ای که طلب میکردیم فراموش کنم؟ بارها به خاطر استفاده از وسایل آزمایشگاه تمام مسیر را می آمدند، طرز کار وسایل را با دقت و نظمی مثال زدنی توضیح می دادند یا در پروژه هایی که خودشان استاد مشاور نبودند کمک میکردند.این روزها خاطرات مهربانی هایشان از پیش چشم هایم کنار نمی رود، نه فقط من، همه ی ما به آرشیو متحرک خاطرات ایشان تبدیل شده ایم خاطراتی که بدون استثنا با لبخندهای خفه شده با بغض تمام می شوند...

حیف که ما دانشجویان معمولا نمی توانیم سپاس قلبی مان را آنطور که باید به استادان مان نشان بدهیم اما اثری که بر روح و ذهن ما میگذارند و مطلبی که از ایشان یاد میگیریم تا ابد در ما جاودان می ماند.

از خداوند منان برای روح این استاد فرهیخته آمرزش و مغفرت و علو درجات را مسئلت داریم.

و اما در پایان حرف دل کوچکی با همه ی اساتید عزیز:
نقشی که استاد در قلب و فکر دانشجویش میگذارد چیز عجیبی ست، شبیه یک اثر انگشت منحصر به فرد است که تا ابد روی شیشه ی ذهن می ماند؛
اساتید عزیز فارغ از اینکه که چه قدر برای عقب انداختن امتحان میانترم اصرار کنیم، یا در مورد سخت بودن امتحان ناله و شکایت کنیم، از صمیم قلب و با تمام وجود دوستتان داریم، مراقب سلامتی تان باشید.

فاضله فقهی

آیا دانشمندان حالت جدیدی برای ماده یافته اند؟

نوبل فیزیک ۲۰۱۶ برفراز مرزهای مواد چگال

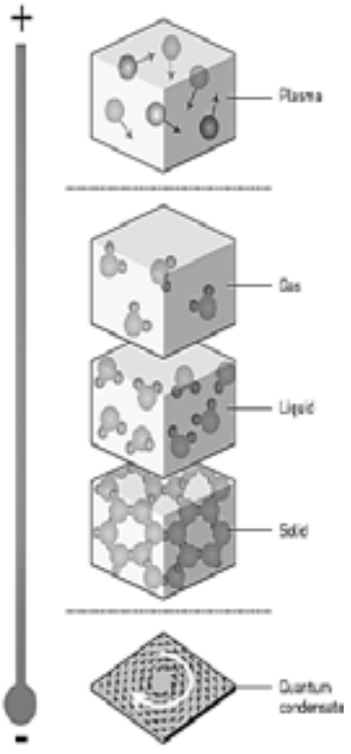
صد و دهمین جایزه نوبل فیزیک به طور اشتراکی به دیوید تولس، دونکان هالدین و مایکل کاستلریتز برای کشف نظری انتقال فاز توپولوژیک و مراحل توپولوژیک ماده اختصاص یافت. آن ها از مفاهیم توپولوژیکی در فیزیک استفاده کردند. توپولوژی شاخه از ریاضیات است که ویژگیهایی را توصیف می‌کند که فقط به شکل گام به گام تغییر می‌کنند. آن‌ها با استفاده از توپولوژی به عنوان یک ابزار توانستند دستاورد شگفت‌انگیزی را به دنیا نمایش دهند.

صد و دهمین جایزه نوبل در حالی به سه دانشمند انگلیسی ساکن آمریکا رسید که رقبای قدرتمندی از جمله تیم تحقیقاتی کاشف امواج گرانشی در آرزوی این افتخار بزرگ ماندند، در این گزارش تحلیلی-خبری سعی داریم تا نگاه دقیق تری به دستاورد این گروه پژوهشی داشته باشیم.

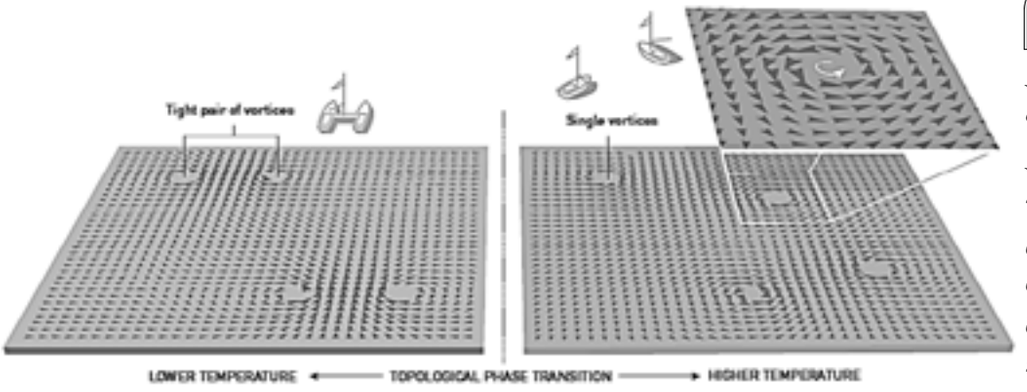
این دانشمندان کار خود را در دهه هفتاد میلادی آغاز کردند و ثابت کردند که در حالت‌های کمیاب ماده مانند ابررسانایی، ابر مایع و سطوح بسیار نازک مغناطیسی، ماده خواص عجیبی از خود نشان می‌دهد. آنها تفکر رایج که ماده از سه بعد طول، عرض و ارتفاع تشکیل می‌شود را نادیده گرفتند و پدیده‌های فیزیکی را در سطوح دوبعدی بررسی کردند.

برای درک بهتر دستاورد آن ها خوب است عنوان این پژوهش «**گذار فازهای توپولوژیک و فازهای توپولوژیک ماده**» را جز به جز نگاه کنیم.فاز حالتی از ماده است که خواص فیزیکی و شیمیایی ماده در همه جای آن یکسان باشد فازهای رایج جامد،مایع و گاز هستند که معمولا حرکات اتمها، اثرات کوانتُمی را در آنها پوشانده اند. اما فازهای بسیار دیگری هم وجود دارند در واقع حالت یا فاز ماده علاوه بر ساختار بلوری آن می تواند ناظر بر ساختار توپولوژیک(مکان شناسی) آن هم باشد .با این تعریف فازهای خاص دیگری که حتی ممکن است فقط در دماها یا فشارهای خاصی وجود داشته باشند هم جالب توجه و قابل بررسی باشند. مثلا در سرمای بسیار شدید نزدیک به صفر مطلق فازهای جدید و خاصی پدیدار میشوند چرا که اثرات کوانتُمی آشکار میشوند.

تغییر فاز پدیده ی بسیار آشنایی است. اگر ماده از یک نظم مولکولی به نظم دیگری متحول شود یک تغییر یا گذار فازی اتفاق می افتد؛ در واقع یک ماده در فاز معین تقارن دارد اما این تقارن با گذار فازی در هم میشکند. یک مثال پیش پا افتاده میتواند ذوب شدن یخ و تغییر در خواص مکانیکی آب به دلیل شکسته شدن بلورهای یخ در اثر گرما باشد؛ اما تغییر ماهیت مغناطیسی مواد فرومغناطیس در دماهای بالاتر از دمای کوری به دلیل شکسته شدن دیواره های حوزه های مغناطیسی مواد هم نمونه ای از تغییر فاز است. ابررساناها یا ابرشاره ها هم میتوانند نمونه ای از تغییر فاز در دماهای بسیار پایین به شمار بیایند.



وقتی بحث به گذار فازهای توپولوژیک میرسد باید اشاره کنم که با استفاده از توپولوژی، میتوان تغییرات گام به گام یک شی را بررسی کرد. در این تغییرات گام به گام، برخی از ویژگی های ماده با کشیده شدن، پیچ خوردن یا تغییر شکل شی، تغییر نمی کنند. (توجه کنید تغییراتی که طی آنها، شی، چند تکه شود، توپولوژیکی نیستند). تولس، هالدین و کاستلریتز با استفاده از توپولوژی به کشف رفتارها و حالت های عجیب ماده کمک کردند. از نظر توپولوژیکی، یک رولت، یک دونات و یک نان گره شکل، فقط به وسیله ی تعداد حفره هایی که دارند، از یکدیگر تمیز داده می شوند. چرا که تعداد حفره ها با کشیدن یا پیچ خوردن تغییر نمیکند اما اگر حفره های یک شی، از یک به دو تغییر کند؛ گفته می شود که یک انتقال فاز توپولوژیکی اتفاق افتاده است. در جهان توپولوژیکی، تغییر از یک رسانای معمولی به یک ابررسانا را می توان هم ارز تغییر از یک دونات به یک رولت تصور کرد. مواد می توانند تحت تغییرات گام به گام توپولوژیکی قرار بگیرند که ویژگی های الکتریکی آنها را



تحت تاثیر قرار می دهد. در واقع رفتار یک لایه ی نازک با ساختار توپولوژیک تک حفره ای تفاوت زیادی با رفتار همان ماده با ساختار توپولوژیک سه حفره ای دارد و حفره ها اینجا می توانند حلقه هایی مثل گرداب در میدان های الکترومغناطیسی باشند که اثرشان با نازک شدن ضخامت ماده ی مورد مطالعه آشکار میشود. در واقع با بررسی این تک لایه ها و مدل سازی محاسباتی یک گذار از حالت تک گردابی (شکل راست) در دماهای پایین به حالت دو گردابی (شکل چپ) دیده می شود که می تواند اثر شگرفی در خواص فیزیکی ماده بگذارد. تالس و همکارانش دریافتند که سطح انرژی این مواد می تواند بعنوان دونات با عبارات توپولوژی توصیف گردد و کانال های انرژی مشاهده شده نشان دهنده ی تعداد سوراخ ها در آن سطح میباشند. پژوهش های بیشتر توسط کوسترلیز و هالدین روی سایر سیستم ها مثل ابررسانایی کانونی و ترتیب پنهان در مواد مغناطیسی نشان می دهد که ایده ی 'توپولوژی' می تواند برای پیش بینی رفتار جامدات مورد استفاده قرار گیرد.

به طور خلاصه جایزه نوبل ۲۰۱۶ به دلیل بررسی های این سه نفر در زمینه های زیر است:

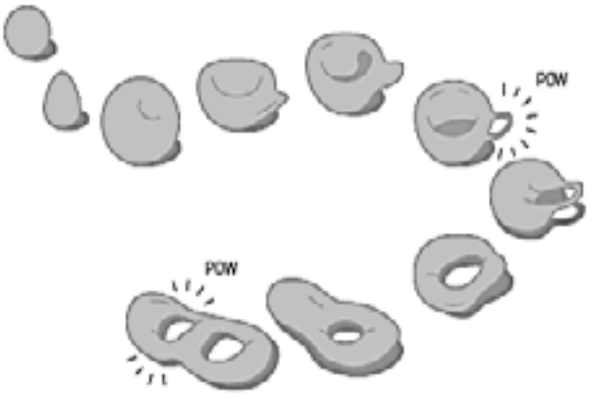
*گذارِ فازِ کاسترلیتس-تالس برا ی سیستمی از گردشاره ها که در دما ی کم به شکل جفتها ی مقیدند و در دما ی زیاد آزاد میشوند.
*توصیف پدیده ی کوانتمُی هال بر اساس کمیت ها ی توپولوژی متناظر با حرکت جمعی الکترون ها
*توصیف تفاوتها ی بنیادی زنجیره ها ی اسپینی حاصل از اسپین های صحیح با زنجیره های اسپینی حاصل ازاسپین های نیمه-صحیح، بر اساس بودن یا نبودن یک نظم توپولوژیکی

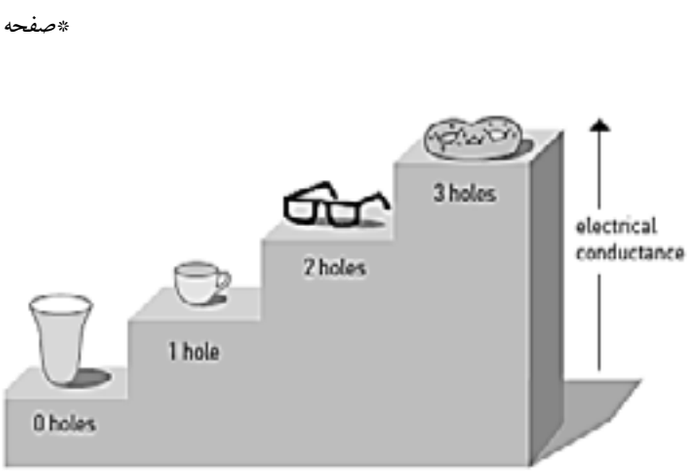
فعالیت های ارزشمند تولس، کوسترلیز و هالدین راه را برای تحقیق در مورد میدان های نوظهور هموار کرده است. اهمیت آنها در حوزه فیزیک حالت جامد که مواد عایق توپولوژیک نامیده می شوند، مشهود است. مواد سه بعدی جدیدی وجود دارند که نیروی الکتریسیته در روی سطح حمل می کنند اما اثری از نیرو در قسمت درونی شان به چشم نمی خورد. سطح انرژی این مواد به کمک 'توپولوژی' قابل توصیف است. مواد فوق از کاربردهای اسپینترونیک(Spintronic) بسیاری برخوردارند و بخش سر درایوهای سخت براساس این فناوری هم اکنون در صنعت کاربرد دارد. کاربردهای متعدد این مواد در فناوری به نحوه ی رفتارشان بعد از برانگیخته شدن در اثر انتقال انرژی بستگی دارد.

انگیزش(تحریک) را بعنوان تکانه ای در نظر بگیرید که در رشته ای به حرکت در می آید. وسیله ای که هم اکنون در دست بررسی و مطالعه میباشد، عایقی با خاصیت توپولوژی در بخش فوقانی یک ابر رسانا است. اگر ما این سیستم را به سمت راست جابجا کنیم، در واسطه میان مواد برانگیخته می شود. این انگیزش ها حامل ویژگی توپولوژی هستند، یعنی همانند سوراخی در شیرینی دونات که در مقابل نویز مقاوم بوده و احتمال پراکنده ساختن رفتار نیرو و جهت وجود دارد.
این اثر در محاسبات کوانتومی بسیار سودمند واقع می شود. بیت های داده ای در کامپیوتر عادی صفر و یک هستند. با این وجود، یک کامپیوتر کوانتومی از بیت های کوانتومی بهره می برد و همین باعث تسریع چشمگیر در فرآیند محاسبات می گردد. با برانگیختن مواد توپولوژیک، اطلاعات رمزگذاری شده در آنها، حفظ و پشتیبانی می شود. این روشی جدید و جالب توجه در حوزه تحقیقات است چرا که می تواند انقلابی در فناوری های پردازش اطلاعات پدید آورد.

منابع:
* توضیح نوبل فیزیک ۲۰۱۶ برای همه مردم در سایت جایزه نوبل
*توضیح نوبل فیزیک ۲۰۱۶ برای متخصصین در سایت جایزه نوبل
*وب سایت علمی بیگ بنگ
*صفحه ی دکتر خرمی

www.mamwad.org





علاقه هایتان را فـــــــــدا نکنید!

شیرینی های فیزیک از زبان دکتر فتح الهی

فاضله فقهی و سحریعقوبی، فیزیک مهندسی ۹۱

دکتر فتح الهی به قطع از محبوب ترین اساتید گروه فیزیک الزهرا هستند، خوشرو و با لبخند و مزاح های شیرین گاه و بیگاه تقریبا هیچ وقت دانشجوی پرسشگر را نا امید رد نمیکنند و با بیان زیبا و مثال های کارگشا شیرینی کلاس درسشان را تکمیل میکنند.
وقتی درخواست مصاحبه را برایشان فرستادم به سرعت و سخاوت پاسخ دادند که به دلیل مشغله ی بالا مصاحبه ی مکتوب را ترجیح می دهند و درخواست ما برای داشتن مجموعه ای از عکسهایشان از کودکی تا حالا را هم با لطف تمام پذیرفتند. به وضوح دیدیم شیرینی نثرشان از کلامشان بیشتر نباشد کمتر نیست، هر قدر فکر کردم دلم نیامد بنا به قواعد روزنامه نگاری بیوگرافی را از توی متن بیرون بکشم و جملاتشان را دستکاری کنم. این شما و این متن مصاحبه:

*بیوگرافی و سوابق تحصیلی و پژوهشی:

حدود یک سالگی

تقریبا ده سالگی

شانزده سالگی

امیرحسین فتح‌اللهی هستم، متولد ۱۳۴۹ تهران. ۵ سال ابتدائی و ۳ سال راه‌نمائی را در مدرسه‌ی اُمّت (اسم سابق: شهابی. اسم فعلی: شهید عاشوری) در خیابان فلاح (منطقه ۱۴ آموزش و پرورش) خوندم. ۴ سال دبیرستان را در دبیرستان شهید مدرس در یک فرعی خیابان مجاهدین اسلام (منطقه ۱۲) خوندم. در سال‌های دبیرستان در مجموع ریاضی قابل قبولی داشتم اما علاقه‌ی اصلی‌ام فیزیک بود. خودم فکر می‌کنم همیشه بعضی دقت‌های «ریاضی محض» برایم خسته‌کننده بوده. اما در فیزیک (به درست یا غلط) هم اعتماد به نفس داشتم و هم احساس رهائی. ۱۳۶۷ در رشته‌ی مهندسی مکانیک صنعتی شریف قبول شدم. از ابتدای قبولی با چهار نفر از رشته‌های برق و کامپیوتر دوستی پیدا کردم و به زودی هر پنج نفرمان فهمیدیم که برای یک‌بار زندگی به‌تر است دنبال علاقه‌مان برویم. شاید اگر همراهی این چهارنفر نبود من جسارت تغییر رشته پیدا نمی‌کردم. البته کم‌وبیش این فکر وجود داشت که بعد از کارشناسی به فیزیک تغییر رشته بدیم ولی ول کردن مهندسی جرات بیشتری میخواست. مشورت‌های باواسطه و بی‌واسطه با بعضی از اساتید گروه فیزیک شریف هم خیلی تاثیر داشت. از جمله دکتر کریمی‌پور فعلی که آن موقع خودش دانشجوی دکتری فیزیک بود و البته درس هم می‌داد. آخر ترم سوم هر پنج تائی تغییر رشته دادیم و ترم چهارم آمدیم فیزیک. احتمالا میتونید تصور کنید که چقدرحال خوبی داشتم. یادم میاد بعد از انتقال چونه میزدم و میخواستم درس مکانیک تحلیلی ۱ رو نگیرم. در مهندسی سه تا درس «استاتیک»، «دینامیک» و «مقاومت مصالح ۱» رو گذرونده بودم. با دکتر ارفعی که حرف میزدم شروع کرد ازم چیز پرسیدن: «جزرومد دلیلش چیه؟» یا تا جائی که یادمه فرکانس نوسان ریز آونگ مخروطی چطوری حساب میشه؟ بعد که بلد نبودم نهایتا خیلی دوستانه چیزی گفت مثل «من الان قانع شدم که شما باید درس رو بگیری». البته الان میدونم که اون سه درس جای مکانیک تحلیلی رو نمیگیره. بعدش در ۱۳۷۱ در کارشناسی‌ارشد فیزیک قبول شدم. از مهر ۱۳۷۳ تا بهمن ۱۳۷۷ هم دوره‌ی دکترام طول کشید. از مهر ۱۳۷۸ یکسال به عنوان هیئت‌علمی در مرکز تحصیلات تکمیلی زنجان بودم. بعد یکسال برای پسادکتری به یکی از شعب INFN در دانشگاه Tor Vergata در ایتالیا رفتم. دوباره از مهر ۱۳۸۰ تا بهمن ۱۳۸۲ به زنجان برگشتم. پس از همکارانم دکتر خرمی و دکتر شریعتی که از زنجان به الزهرا آمدند من هم از اسفند ۱۳۸۲ به آنها پیوستم. از اواسط ۱۳۷۵ تا مهر ۱۳۷۹ در مرکز تحقیقات فیزیک نظری (IPM) به عنوان محقق پاره‌وقت همکاری داشتم.
گرایش تحصیلی‌ام فیزیک انرژی‌های بالا است. پایان‌نامه‌ام روی یکی از مدل‌های ماتریسی در نظریه‌ی ریسمان بود. عمده‌ی کارهای بعد از فارغ‌التحصیلی‌ام به مدل‌های ماتریسی و هندسه‌ی ناجابجائی ربط داشته. در این مدل‌ها ضرب بین مختصات ناجابجائی است. در حاشیه هر وقت مسئله‌ای به تورم خورده، که عمدتا با همکاران

بوده، سعی کردیم حل کنیم و ارائه کنیم.

***بسیاری از دانشجویان دغدغه ی انتخاب گرایش برای ادامه ی تحصیل دارند، در این راستا راهنمایی بفرمایید.**

در مورد گرایش فکر میکنم افراد بعد از دوره‌ی کرشناسی عمدتا به سه دسته تقسیم میشن. یک عده خیلی حسی نسبت به چیزهائی که خوندن پیدا نکردن و فقط دوره‌شون تموم شده. یک عده دیگه در این دوره تا حد زیادی به توانائی وعلاقه‌ی خودشون آگاه شدن. گروه سوم اون‌هائی هستن که در مجموع چیزهای قابل توجهی یادگرفتن ولی برای علاقه‌ی خودشون جهت‌گیری خاصی پیدا نکردن (خودم احتمالا جزء سومی‌ها بودم). گروه اول و دوم تا حد زیادی تکلیف‌شون معلومه. در مورد گروه سوم، من انتظار دارم بتونن به خیلی از شاخه‌ها علاقه‌مند بشن، فقط به شرطی که فرصت یادگیری‌اش رو داشته باشن. البته در تمام این گروه‌ها موارد استثنا وجود داره.

تنها چیزی که میتونم اضافه کنم اینه که **گاهی با آشنائی ابتدائی با چیزی یا گرایشی خیلی شیفته‌ش میشیم. غافل از اینکه اگر بیشتر درباره‌ش بدونیم ممکنه از علاقه‌مون کم بشه یا اصلا معلوم بشه این علاقه با توانائی و استعداد کافی همراه نبوده.** برای این که کمتر دچار این خطر بشیم بهترین کار اینه که درسهای متفاوت در دوره‌ی کارشناسی رو با جدیت بخونیم تا آشنائی‌مون از اون موضوع یا از استعداد خودمون دقیق‌تر باشه. همه‌ی درسها و به خصوص درسهای اختیاری و گرایشی سه-چهار ترم آخر از این جنبه مهم هستن.

***در مورد گرایش تحصیلی ی خودتان به طور خاص معرفی و توضیح بفرمایید، به نظرتان چه افرادی توانایی موفق شدن در این گرایش را دارند؟**

همونطور که گفتم گرایش تحصیلی‌ام فیزیک انرژی‌های بالا بود. در این گرایش به دنبال بنیادی‌ترین ساختارهای طبیعت و نیروهای موثر در اون هستیم. این گرایش مانند اغلب گرایش‌های دیگه به دو حوزه‌ی تجربی و نظری تقسیم میشه. حوزه‌ی تجربی این گرایش از گران‌ترین بخش‌های دانش حساب میشه. شتاب‌دهنده‌های ذرات در واقع بخش مهم تجربی این گرایش هستن و به قدری گران هستن که معمولا چند کشور با هم دیگه اونها رو می‌سازن و استفاده می‌کنن. تجربه‌ی حدود ۱۰۰ سال گذشته در فیزیک به ما آموخته برای این که بدونیم در ابعاد ریزتر چه سازوکارها وساختارهائی وجود داره، باید ذرات رو با انرژی‌های بالاتر به هم برخورد بدهیم.

در حوزه‌ی نظری، که تحصیل من بوده، تلاش برای فرمول‌بندی ریاضی نظریه‌هائی است که قراره بنیادی‌ترین اجزاء طبیعت رو توصیف

سال ۷۴
(حدود بیست و سه سالگی)

بکنن. دانسته‌های ما تا الان در این حوزه به نام «مدل استاندارد ذرات» شناخته میشه که از نظر تجربی تثبیت‌شده‌س. البته تحقیقات ماورای مدل استاندارد ادامه داره. در واقع نظریه‌ی ریسمان به حوزه‌ی ماورای مدل استاندارد تعلق داره. فکر میکنم افرادی میتونن در این گرایش موفق باشن که ریاضی قابل‌قبولی بلد باشن.

شاید اینجا مناسب باشه اضافه کنم که من هم مثل بقیه زمانی جذب یک گرایش شدم و ادامه دادم. در اون موقع کمتر میتونستم چیزهای جذاب و جالب در بقیه‌ی گرایش‌ها و حتا در بقیه‌ی علوم رو ببینم. مثل نمیتونستم بفهمم چرا مطالعه‌ی کف صابون میتونه جالب باشه؟ یا اینکه به لرزه در آوردن آب داخل یک بطری میتونه چه پدیده‌های شگفت‌انگیزی درست بکنه. یا اینکه سازوکار مغزچقدر میتونه بهت‌آور باشه. الان از انتخاب فیزیک و گرایش خودم پشیمون نیستم. فقط میگم این چیزها رو نمیدیدم.

***نظرتان را درباره ی تدریس فیزیک بفرمایید. یک مدرس خوب چه ویژگی هایی باید داشته باشد؟**

در اهمیت تدریس لازم نیست حرفی بزنم. واقعش اینه که من نمیتونم فهرستی از ویژه‌گی‌ها بنویسم. حتی مطمئن نیستم اگر این کار رو بکنم خیلی مفید باشه. در عوض سعی میکنم بگم خودم در تدریس چه کاری رو درست میدونم و سعی میکنم انجام بدم. در قسمتهائی از درس که مربوط به یادگیری ایده‌های اصلی و نظریه‌هاس سعی میکنم مطلب رو حتی‌الامکان طبیعی جلوه بدم. یعنی به شنونده این حس رو بدهم که اگر تو هم جای اون آدمها بودی همینطورانجام میدادی. مقدار قابل‌توجهی از تلاشم برای این هست که مطلب رو حتی‌الامکان ساده بیان کنم. تلاش بعدیم این است که ایده‌ی اصلی رو خیلی پررنگ کنم. یعنی شنونده متوجه بشه که چی رو حتما باید بدونه تا این نظریه رو واقعا بفهمه. همچنین سعی میکنم بگم اشتباه‌های رایج در فهم یا استفاده چیه. قسمتی از درس هم مربوط به تکنیکها و روشهای اجرای محاسباته که باز هم سعی میکنم حتی‌الامکان نقاط کلیدی و همچنین

نقاطی که حدس میزنم شنونده‌ها ضعف دارن گفته و انجام بشه. هر وقت در درس دادن اینطور میشه احساس میکنم وظیفه‌م رو انجام دادم و وقتی به قسمتهای سرراست میرسه شل میشم و گاهی به خود بچه‌ها واگذار میکنم که «خب از اینجا دیگه میشه اینو و اینو به دست آورد». البته منظورم این نیست که به دست آوردنشون مهم یا طولانی نیس. فقط این معنی رو میده که انتظار دارم بقیه‌ش رو بتونن جلو ببرن.

در بالا اجزاء یک آموزش خوب از نظر خودم رو گفتم. اما چطور بهش میرسم. نیاز به وقت گذاشتن و فکرکردن داره. طبیعیه اول باید سعی کنم خودم مطلب رو خوب متوجه بشم. بعد باید نحوه‌ی بیان ساده برای موضوع رو پیدا کنم. گاهی همین خیلی وقت میگیره. اشتباه‌های رایج ترکیبی از اشتباه‌هائیه که دانشجوهای قبلی انجام دادن و خیلی اوقات اونهائی که خودم مرتکب شدم - چه در سابق چه الان که میخونم! همچنین سعی میکنم سوالهائی که ممکنه پرسیده بشه رو تا حدی حدس بزنم تا براش جواب خوب داشته باشم. پیدا کردن مثال‌های مفید برای ارائه هم وقت میگیره. با یک مثال خوب میشه خیلی از ایده‌ها و مطالب رو منتقل کرد. بخش بدون چشم‌پوشی از آموزش به تمرینها ارتباط داره. من جای درست‌وحسابی در دنیا رو نشنیدم که سهم مناسب برای تمرینها نگذاشته باشه. در تمام درسهام تمرین میدم و برای حل اونها نمره‌ی تشویقی میذارم. در قسمتی از کلاس هم سعی میکنم در مورد تمرینها بحث کنیم. حالا که بحث آموزش هست مایلم به اهمیت ارزیابی‌های دانشجوئی اشاره کنم. شاید خود دانشجوها از نقش اون غافل باشن. در واقع ارزیابی‌های دانشجوئی از تدریس اساتید در چند مقطع میتونه نقش بازی کنه. یکی در شروع همکاری و ادامه‌ی همکاری اعضای هیئت‌علمی تازه‌کار. دیگری در ارتقا مرتبه‌ی اونها. البته شخصا فکر میکنم باید این ارزیابی‌ها پیشرفته‌تر و دقیق‌تر باشه و همچنین پرتاثیرتر. اولا باید طوری باشه که حتی‌الامکان سهم کمکاری‌های دانشجویان رو از عدم‌رضایت اونها جدا کنه. ثانیا باید بتونه جلوی بده-بستان نمره بین دانشجوها و استاد رو بگیره. همچنین باید به اساتید تازه‌کار این فرصت رو بده که به تدریج پیشرفت کنن و با اساتید باتجربه مقایسه نشن. همه‌ی این آفات براش راه‌حل وجود داره و باعث دقیق‌ترو منصفانه‌تر شدن ارزیابی‌ها میشه. در مورد تاثیر بیشتر ارزیابیها، مثلا میشه تا حدی در ترفیع‌های سالانه‌ی اساتید نقش بازی کنه. به هر صورت عمده‌ی حقوق اساتید بایت تدریسه و طبیعیه که حداقلی از رضایت مخاطبین و سرویس‌گیرندگان در ترفیع پایه دخیل باشه. از این که بگذریم فکر میکنم رضایت یا عدم‌رضایت مستند دانشجوها ازنحوه‌ی ارائه‌ی یک درس میتونه در تعیین مدرس اون درس در ترمهای آینده دخیل باشه. فعلا که اینطور نیست اما دانشجوها همین نقش فعلی رو هم بی‌توجه هستن. گاهی پیش اومده که شکایتهای متعددی از درسی وجود داره. اما وقتی به ارزیابی‌های آخر ترم رجوع میشه میبینیم که این شکایات به طرز معنی‌داری در ارزیابی جلوه پیدا نکرده. مجبوریم نتیجه بگیریم که یا اون همه سروصدا جدی نبوده یا دانشجوها بی‌توجه ارزیابی کردند.

***آینده ی پژوهش فیزیک در ایران را چه طور ارزیابی میکنید؟**

پیش‌بینی خاصی ندارم. آرزو میکنم در کنار رشد کمی وزن کافی به کیفیت هم داده بشه. مثل هر کار دیگری، جای یک تولید با کیفیت با چندین تولید معمولی یا بی‌کیفیت پُر نمیشه. روند تقلب و کپی‌کاری هم نگران‌کننده شده. بذارید سه تا عدد بهتون بدم. ایران از نظر تعداد مقاله در سال رتبه‌ش ۲۲، از نظر ارجاع‌گرفتن حدود ۱۶۰، و از نظر تعداد مقالات «جمع‌شده» (چیزی شبیه جمع‌آوری شیرهای فاسد از بازار) دوم هست. البته ارجاع هم به کیفیت ربط داره و هم به ارتباطات و همکاریهای بین‌المللی.

-متشفانه دانشگاهِ ما در زمینه ی فیزیک نظری با وجود اساتید بسیار برجسته فعالیت عمومی ترویج و اطلاع رسانی ندارد. برنامه هایی نظیر سمینار های هفتگی یا ماهانه یا حتا در مناسبت های خاص مثل جوایز نُبل. دلیل این مشکل چیست؟ چه زمینه هایی را دانشجویان میتوانند فراهم کنند؟ تا حدی درسته. زمانی انگیزه‌مان بیشتر بود. اما فکر میکنم رفتارهائی خُرد و کلان دیدم و دیدیم که به تدریج انگیزه‌ها رو از بین برد. فکر میکنم عمده‌اش دخالتهای بیجای بیرون گروه بوده باشه.

در مورد سمینار و جلسات منظم چند باری سعی کردیم راه بیاندازیم. برای مدتی هم تشکیل میشد. اما هر بار نتیجه این میشد که به سرعت هم مستمعین و هم ارائه‌دهندگان آب می‌رفتند. یعنی میدیدیم که ما باید برای هم حرف بزنیم که معمولا اگر لازم باشه خودمون این کار رو میکنیم و احتیاجی به قرارهای منظم نداره. به هر صورت ظاهرا ما در این کارها مزیت نداریم.

***با سپاس از همکاری صمیمانه ی شما اگر نکته ای مدنظرتان هست یا احتمالا گلایه ای از دانشجویان دارید خوشحال میشویم با آنها در میان بگذاریم.**

واقعش این است که من توصیه‌های با جزئیات زیاد نمی‌تونم داشته باشم. آدم‌های نسل‌های متفاوت با شرایط متفاوتی بزرگ و روبه‌رو می‌شن. فقط می‌تونم کلیات بگم.

اول اینکه، هر چقدر هم که مسئله‌های شغل و پول مهم هستن، اما **«علاقه‌های اصلی‌تون رو فدا نکنید.»**

دوم اینکه **«تشخیص استعدادتون به اندازه‌ی علاقه‌تون مهمه.»** به هر صورت ما خیلی کارها رو میتونیم انجام بدیم، اما در بعضی کارها مزیت داریم.

سوم اینکه اگر الان مشغول کاری هستید (مثلا تحصیل) خیلی غصه‌ی آینده رو نخورید و همین کار رو خوب انجام بدید. دیگه چیز خاصی نیست. **«سعی کنید خوش باشید.»**

زباله های فضایی

نیلوفر مظفری، کارشناسی ارشد فیزیک حالت جامد
نسترن مظفری، کارشناسی مهندسی منابع طبیعی محیط زیست

همین حالا که این مطلب را می خوانید، میلیون ها قطعه زباله در فضا شناور هستند و یکی از آن ها نیز شهاب سنگی است که در آینده با زمین برخورد می کند.

در دهه ی ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ وقتی ایالت متحده فضانوردان را به ماه فرستاد تقریباً تمام آهن آلاتی را که مورد استفاده قرار داده بودند به عنوان ضایعات در فضا رها کردند و یا اینکه در جو سوزاندند. شاتل فضایی که در سال ۱۹۸۱ در مدار قرار گرفت، اولین فضاپیمای قابل استفاده ی مجدد بود. ولی همین فضاپیما هم بعد از هر سفر مخزن سوخت سنگین خود را در فضا پرتاب می کند، و این فضاپیما هم به هیچ وجه هزینه ی سفر فضایی را پایین نیاورده است.

زباله‌های فضایی اشیاء گوناگونی هستند که توسط انسان ها به وجود آورده شده و در مدار زمین در حال گردش هستند، اما در حال حاضر فاقد هرگونه بهره‌مندی هستند. زباله فضایی در واقع بقایای فعالیت بشر در فضا است، از قطعات سفینه‌ها گرفته تا قسمت‌هایی از سفینه که در مراحل مختلف ماموریت فضایی از آن جدا می‌شوند یا هر چیز دیگری که به عمد یا سهو در مدار زمین رها شده و دیگر هیچ کاربردی ندارد. ناسا در سال ۲۰۱۱، گزارش کرد که میزان این زباله‌های فضایی به نحو تصاعدی افزایش یافته و به مرز بحران رسیده است. تا جایی که پروفسور ویتالی آدوشکین استاد آکادمی علوم روسیه، می گوید زباله‌های فضایی، بخصوص زباله‌های بجا مانده از ماهواره‌های نظامی، می‌تواند باعث تنش سیاسی و نظامی بین کشورهای حاضر در فضا شود: «کشوری که مالک ماهواره آسیب دیده و تخریب شده است با زحمت بتواند عامل اصلی این برخورد را به سرعت شناسایی کند. این یک مسئله سیاسی خطرناک است.

البته در این زباله ها خبری از پشه و مگس و بوهای متعفن نیست، با این حال خطری که آنها برای زمین و ساکنان آن دارند بسیار بیشتر از تهدید ناشی از پشه و مگس و بوهای نامطبوع است.

برآورد می‌شود که تعداد این اشیاء دهها میلیون باشد و از این تعداد بیش از پانصد هزار از آنها به هنگام چرخش بر مدار زمین رهگیری می‌شوند. با توجه به سرعت این زباله‌ها که در حدود ۱۷۵۰۰ مایل در ساعت است امکان آسیب رساندن به ماهواره ها و سفینه‌های فضایی حتی توسط قطعات نسبتاً کوچک وجود دارد. ناسا هشدار داده بیش از ۲۰ هزار قطعه بزرگتر از توپ تنیس و بیش از نیم میلیون قطعه بزرگتر از تیله در مدار زمین پراکنده‌اند که بیش از همه ایستگاه فضایی بین‌المللی، شاتل‌ها و سفینه‌های سرنشین‌دار را تهدید می کنند.

گردش زباله‌ها در فضا

زباله‌های مدار نزدیک زمین مجددا به جو زمین بر می گردند، تکه‌های کوچکتر می‌سوزند و تکه‌های بزرگتر همانند ایستگاه فضایی SK lob در سال ۱۹۷۹ ، در زمین فرود می‌آیند. در فاصله‌های دورتر از زمین ، زباله‌ها برای سالها در مدار باقی می‌مانند، ولی بطور بی‌حرکت. اگر این اشیا نسبت به زمین بی‌حرکت می‌ماندند، حضورشان در فضا هیچ خطر مهمی در بر نداشت. چون حجم فضا واقعا بزرگ است و جای کافی برای این اشیا دارد.
ولی اگر آنها بی‌حرکت می‌بودند، به زمین می‌افتادند. این اشیا در فضا مانده‌اند. چرا که با سرعتهایی تا ۸ کیلومتر در ثانیه حول زمین می گردند. با این سرعتها هر شی در فضا به منزله یک گلوله است و در بیشتر موارد ، خطرناکتر از گلوله‌ای است که از تفنگ شلیک می کنیم. هر بار که ماهواره‌ای منهدم می‌شود، در حدود یک هزار قطعه حجیم بوجود می‌آید که همه آنها به دور زمین می گردند.

زباله های فضایی چه زیان هایی می توانند داشته باشند؟

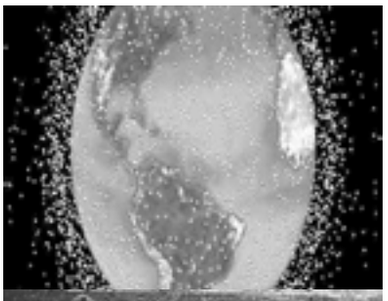
این زباله‌ها همگی با سرعت ۲۸ هزار کیلومتر در ساعت حرکت می کنند و حتی اگر خیلی کوچک باشند باز هم می‌توانند به ماهواره‌ها و سفینه‌های فضایی آسیب بزنند. ایستگاه فضایی بین‌المللی در سال ۲۰۱۴، پنج بار مجبور شده برای جلوگیری از برخورد با زباله های فضایی به مانورهای تغییر مسیر متوسل شد. بر اساس دستورالعمل‌های ناسا، اگر احتمال برخورد زباله‌های فضایی با ایستگاه فضایی بین‌المللی یا سفینه‌ای بیش از یک در صدهزار باشد و این مانور در اهداف ماموریت تغییر اساسی ایجاد نکند، سفینه باید مانورهای تغییر مسیر انجام دهد. اما اگر احتمال برخورد بیش از یک در ده هزار باشد مانور باید انجام شود مگر آنکه برای فضانوردان خطرناک باشد. این مانورها

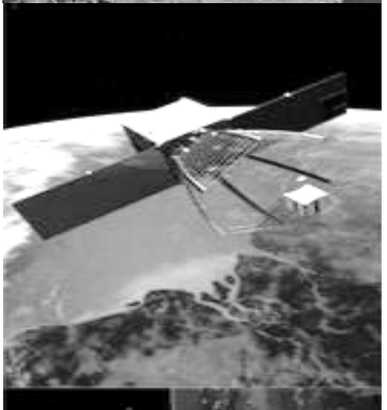
معمولاً جزئی هستند و یک تا چند ساعت قبل از زمان برخورد احتمالی انجام می شوند.
در سال ۱۹۹۶، یک ماهواره فرانسه بعلت برخورد با قطعات بجا مانده از یک موشک فرانسوی که ده سال پیش از آن منفجر شده بود آسیب دید.

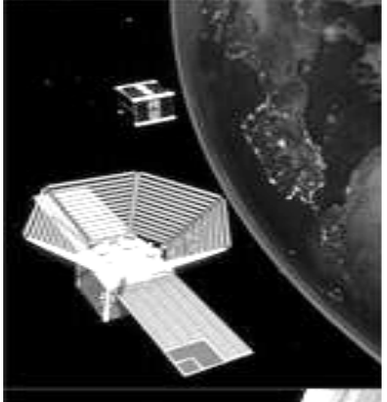
در سال ۲۰۰۹ یک ماهواره از رده خارج روسیه با ماهواره تجاری ایریدیوم آمریکا برخورد و آن را منهدم کرد. این برخورد دو هزار قطعه دیگر در فضای اطراف کره زمین رها کرد.
چین در سال ۲۰۰۷ برای انهدام یک ماهواره از رده خارج خود از یک موشک استفاده کرد که برخوردش با آن ماهواره بیش ار ۳۰۰۰ قطعه زائد در مدار زمین رها کرد. شش سال بعد، ماهواره بلیتس روسیه، به دلیل برخورد با یکی از این قطعات از کار افتاد.
در هشتم تیر ۱۳۹۰ خطر برخورد یکی از این اشیاء به ایستگاه بین‌المللی فضایی به وجود آمد و در حالی که فضانوردان مستقر در ایستگاه در دو کپسول سایوز پناه گرفته بودند، شیئ ناشناخته از فاصله‌ای در حدود ۳۳۰ متری ایستگاه رد شد.
بیشتر زباله‌های فضایی درمداری به دور زمین می‌گردند که از دو قطب می‌گذرد.

مطمئنا فضا بزرگ است ، اما چنانچه قطعه ای از این اجرام به فضاپیمایی برخورد کند ،این برخورد با سرعتی حدود ۵ تا ۱۵ میلومتر در ثانیه خواهد بود _ بیش از ۱۰ برابر سرعت یک گلوله!
تصویری که می بینید متعلق است به یکی از تانکر های سوخت سکوی پرتاب دلتا ۲ که در تاریخ ۱۹۹۷ میلادی در نزدیکی جورج تاون تگزاس فرود آمد. آژانس فضایی اروپا اعلام کرده که خطر سالانه بروز جراحت جدی در افراد به خاطر سقوط زباله های فضایی روی زمین برابر با یک در ۱۰۰ میلیارد است.

باید بگوییم به ندرت پیش می آید که یک جرم فضایی (نظیر این قطعه شکسته شده از یک ماژول که در عربستان سعودی پیدا شد) تصمیم بگیرد مدار چرخش خود را ترک کرده و به خانه باز گردد. این ذرات غالبا در نقطه ای دور مجددا وارد جو یا توده آبی می شوند.







سوال اینجاست: **دانشمندانی که روی ذرات معلق در فضا تحقیق می کنند باید چه کاری را انجام دهند؟ چیزی برای پاکسازی فضا از پسماندها را اختراع کنند؟**

در واکنش به این موضوع، موسسه پلی تکنیک لوزان جزئیات مربوط به طرحی را فاش کرده که به موجب آن قرار است ماهواره ای عازم فضا شود تا این منطقه را پاکسازی کند. تصویری که می بینید طرحی مفهومی است که عملکرد آن را نشان می دهد. هدف اصلی این ماهواره چیست؟ اینکه حدود ۲۰ هزار قطعه زباله فضایی را که تصور می شود بزرگ تر از یک توپ بیسبال باشند گرد آوری کند.

در عین حال، آژانس فضایی اروپا نیز در حال تدوین روش هایی برای مقابله با زباله های فضایی از طریق تورهای ویژه است. پژوهشگران این آژانس کاربرد ابزارهایی را مورد بررسی قرار داده اند که شباهت زیادی به تورهای ماهی گیری دارند و قصد دارند از طریق آنها ذرات خطرناک را از فضا جمع آوری کنند. در این تصویر، ایده یک هنرمند را از چنین تورهایی می بینید.

راهکار احتمالی دیگری هم است که زباله های فضایی را بگیریم و به جهت های مختلف پرتاب نماییم و از تکانه ایجاد شده برای حرکت به سمت جرم آسمانی بعدی استفاده کنیم. تصویری که دراین بخش می بینید، زاییده ذهن یکی از استاد و دانشجویان دانشگاه A&M تگزاس است.

منابع:

www.wikipedia.org
www.nasa.gov
www.hitna.ir
www.daneshnameh.roshd.ir
www.tebyan.net

تاریخچه ی زمان

زهرا پیامی گلهین،کارشناسی فیزیک ۹۲

تاریخچه زمان (ABRIEF HISTORY OF TIME) اثر استیون هاکینگ ترجمه ی کوروش زعیم انتشارات ایران مهر ۱۳۸۹

کتاب «تاریخچه زمان» از جمله کتب معروف دنیای فیزیک و به عنوان پرخواننده‌ترین کتاب کیهان‌شناسی شهرت یافته است و در پیشگفتار آن آمده:

« کتاب برای ۲۳۷ هفته در فهرست پرفروش کتابهای ساندی تایمز قرار گرفته بود. این کتاب به حدود ۴۰ زبان زنده دنیا ترجمه شده و در ازای هر ۷۵۰ نفر مرد و زن و کودک در جهان، یک جلد خریداری شده است.»

کتاب در ۱۲ فصل به انضمام مختصری راجع به آلبرت اینشتین، گالیلئو گالیله، اسحاق نیوتن و خود نویسنده یعنی استیون هاکینگ تدوین شده است.

نویسنده در این کتاب یک سیر تاریخی از مسیری که توسط فیزیک دانان، ریاضی دانان و دانشمندان برجسته ی گذشته های دور طی شده تا به جایگاه کنونی در علم برسیم، روایت می کند. از این رو این کتاب برای مردم عادی و دانشجویان غیر فیزیکی که علاقه به علم فیزیک و نجوم دارند به صورت یک داستان واقعی و تاریخی نمود پیدا میکند ولی اگر دانشجوی فیزیک باشید لذت بیشتری از کتاب خواهید برد مخصوصا اگر درس هایی مثل فیزیک مدرن، نسبیت، کوانتوم، نجوم و نظریه الکترومغناطیس را خوانده باشید ولی اگر هنوز در ابتدای راه هستید مطالعه این کتاب به شما کمک خواهد کرد دانشجوی با معلوماتی در کلاس باشید و از مباحث درس لذت ببرید چون قبلا آنها را شنیده اید.

روایت نویسنده معمولا با آزمایشی که هر دانشمند انجام داده همراه است بنابراین شما با مطالعه کتاب با تعداد زیادی از آزمایش های مشهور که منجر به دستاوردی در فیزیک شده اند آشنا می شوید و نیز با تئوری های مشهوری که توسط بزگان عرصه علم مثل اینشتین و ماکسول و... ارائه شده تا حد خوبی آشنا می شوید.

از جمله آزمایش های مهمی که در کتاب ذکر شده و روش آن تشریح شده، می توان به آزمایش گالیلئو گالیله و دیوید اسکات (فضانورد) برای محاسبه سرعت سقوط اجسام با جرم مختلف بر روی کره زمین و بر روی کره ماه، آزمایش مایکلسون- مورلی برای بررسی فرضیه وجود اتِر، آزمایش دو شکاف یانگ و...اشاره کرد. همچنین تئوری نسبیت خاص و عام انیشتین و تئوری الکترومغناطیس ماکسول و ... نیز به صورت جذابی و در این خط سیر بیان شده اند. به همه اینها تحلیل های نویسنده نیز اضافه شده که گاهی هیجان و شگفتی و بدنبال آن تحسین او را می بینیم و گاهی نیز گوشه و کنایه های پروفسورهاکینگ را شاهدیم. به هر حال شما با طرز تفکر و منطق یک انسان نخبه همراه می شوید و از دیدگاه او به قضایا می اندیشید و این خود تجربه ی جالبی برایتان خواهد بود.

فصل اول کتاب با نام « تصویر ما از کیهان» با این بند جالب آغاز می شود:

« یک دانشمند معروف (برخی می گویند برتراند راسل بوده) یک روز برای شنوندگان عام درباره ی ستاره شناسی سخنرانی می کرد. او شرح می داد که چگونه زمین به دور خورشید و چگونه خورشید هم به نوبه خود به مرکز مجموعه ی گسترده ای از ستاره ها که کهکشان خوانده می شود می گردد. در پایان سخنرانی، پیرزن کوچک اندامی در عقب اتاق برخواست و گفت:« آنچه به ما گفتی چرند است. دنیا در واقع یک ورق تخت است که بر پشت یک لاک پشت غول آسا نگه داشته شده است.» دانشمند با لبخندی عاقل اندر سفیه پاسخ داد: «پس آن لاک پشت روی چه ایستاده؟» پیرزن گفت:« تو خیلی زیرک هستی، خیلی زیرک! ولی تا پایین همه اش لاک پشت است!»»

اگر به نسبیت عام و خاص انیشتین علاقه دارید فصل دوم کتاب با نام « فضا و زمان» را با دقت بیشتری مطالعه کنید. مفاهیم آشنای «آینده مطلق»، «گذشته مطلق»، «اتساع زمان» و ... که در درس نسبیت بررسی می شوند در این فصل بخوبی بیان شده اند.

در فصل سوم پروفسور هاکینک به گوشه ای از زندگی شخصی خود اشاره می کند واین چنین می نویسد:

«... من یک دانشجوی پژوهشی و سخت در پی یافتن مسئله ای بودم تا رساله دکترای خود را تکمیل کنم. دو سال پیش از این، پزشکان تشخیص داده بودند که من مبتلا به آ.ال.اس یا آن طور که معروف است بیماری لوگهریگ یا بیماری موتور نورون هستم و به من فهمانده بودند که یکی دو سال بیشتر زنده نخواهم بود. در چنین شرایطی، کار روی رساله دکترایم دیگر مورد نداشت زیرا من انتظار نداشتم تا آن هنگام زنده بمانم. دو سال گذشت و حال من چندان بدتر نشد. در واقع زندگی من نسبتا خوب پیشرفت می کرد و من با دختر بسیار خوبی، جین والد، نامزد شدم. اما برای ازدواج کردن نیازمند یک شغل بودم و برای این که شغلی بدست بیاورم، نیازمند یک مدرک دکترا بودم.»

روند کتاب در۵ فصل ابتدایی (با عناوین:۱- تصویر ما از کیهان، ۲- فضا و زمان، ۳- کیهان گستران، ۴- اصل عدم قطعیت، ۵- ذره های بنیادین و نیروهای طبیعت) به صورت سیر تاریخی در هر موضوع پیش می رود و نویسنده از فصل ۶ به بعد در کنار این سیر تاریخی، به موضوع تخصصی خود یعنی سیاهچاله ها می پردازد. به طوریکه از فصل ۶ تا فصل آخر (با عناوین: ۶- سیاهچاله ها، ۷- سیاهچاله ها چندان سیاه هم نیستند، ۸- سرچشمه و سرنوشت کیهان، ۹- پیکان زمان، ۱۰- کرم چاله ها و سفر در زمان، ۱۱- یگانه سازی فیزیک، ۱۲- نتیجه گیری) به طور تخصصی تر با نظریه خود هاکینگ روبه رو می شویم.

در فصل پایانی که نامش نتیجه گیری است میخوانیم:

« همان گونه که یک برج نامتناهی ساخته شده از لاک پشت ها که سطح زمین را نگه می دارند، یک تصویر از کیهان است، تئوری ابر ریسمان ها هم یک تصویر است. هردو تئوری های کیهان هستند، هرچند که دومی بسیار ریاضی تر و دقیق تر از اولی است اما هردو تئوری فاقد مشاهداتی هستند؛ هیچ کس تا کنون یک لاک پشت هیولا که زمین را بر پشت نگه داشته باشد ندیده است، ولی یک ابر ریسمان را هم ندیده است! اما تئوری لاک پشت تئوری علمی خوبی نیست، زیرا پیش بینی می کند که مردم باید بتوانند از لبه جهان بیافتند. این با تجربه همخوانی ندارد، مگر اینکه روزی ثابت شود که ناپدید شدن مردم در مثلث برمودا توضیح این تئوری است!!»

دوستی فیبوناتچی و خیـــام!

گلناز بهرامی، ریاضی ۹۴

دنباله ی فیبوناتچی یکی از آشناترین دنباله ها برای ماست که خواص بسیار زیاد و نمودهای فراوانی در طبیعت دارد.

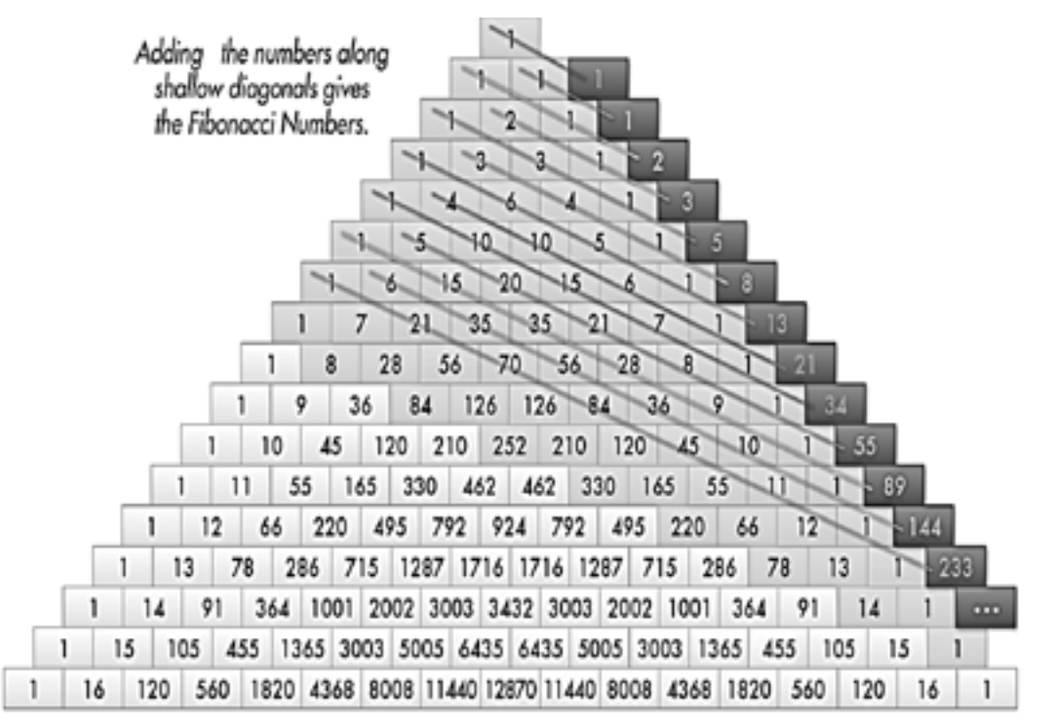
۱،۱،۲،۳،۵،۸،۱۳،۲۱،۳٤،۵۵،۸۹،۱٤٤

۱۲ جمله ی اول این دنباله در بالا آورده شده است.

از طرفی نام مثلث خیام-پاسکال به گوش همه ی ما خورده است:

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1

اگر از سطر دوم شروع بکنیم و دنباله ی فیبوناتچی را از جمله ی اول در کنار مثلث خیام بنویسیم به شکل زیر میرسیم که نشان می دهد مجموع اعدادی که روی قطر n اُم مشخص شده قرار دارند، به جمله ی n اُم دنباله ی فیبوناتچی میرسد، به این ترتیب رابطه ی دوستانه ای بین فیبوناتچی و دستاورد مشهور خیام و پاسکال برقرار میشود، و جمله ی دلخواه از دنباله ی فیبوناتچی را میتوان از مثلث خیام-پاسکال به دست آورد.



۱=۱

۱+۱=۲

۱+۲=۳

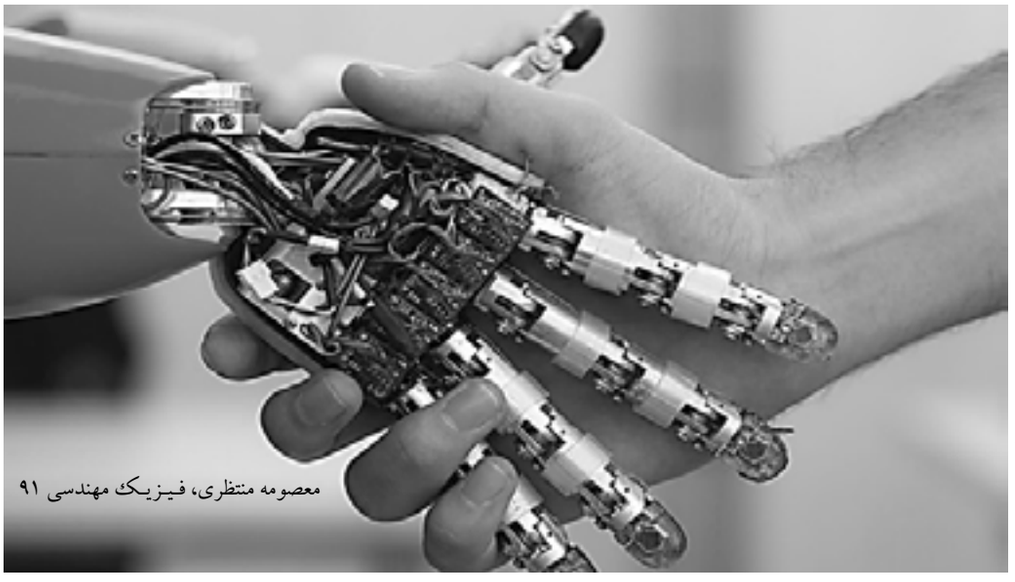
۱+۳+۱=۵

۱+٤+۳=۸

۱+٥+٦+۱=۱۳

و ...

هوش مصنوعی
بهترین یا بدترین
اتفاق تاریخ حیات بشر


معصومه منتظری، فیزیک مهندسی ۹۱

هوش مصنوعی موضوعی بسیار جذاب و اما پیچیده است. علمی جدید که زندگی بشر را متحول کرده است. کارکردهای این فناوری از معایب آن بسیار بیشتر است که نشان از سودمندی آن دارد. علم روباتیک به عنوان هسته مرکزی هوش مصنوعی شناخته می‌شود. اما آینده هوش مصنوعی به کدام جهت حرکت خواهد کرد؟

الگوریتم‌های به کار گرفته شده در هوش مصنوعی از نحوه فعالیت «یاخته‌های عصبی» یا نورون الهام گرفته شده‌اند. اما هوش مصنوعی و یکی از شاخه‌های آن «یادگیری عمیق» در چند سال اخیر چنان پیشرفت کرده است که استیون هاوکینگ در این باره می‌گوید: «توسعه کامل هوش مصنوعی می‌تواند پایان بشریت را رقم بزند.»

دسته‌بندی هوش مصنوعی:

۱- هوش مصنوعی محدود: به آن «هوش مصنوعی ضعیف» نیز گفته می‌شود. این نوع هوش مصنوعی تنها در یک حوزه متبحر می‌شود. هوش مصنوعی که توانست استاد بزرگ شطرنج جهان را شکست دهد، یکی از همین نمونه‌ها است. در واقع، تنها کاری که می‌تواند انجام دهد همین است.

۲- هوش مصنوعی عمومی: به آن «هوش مصنوعی قوی» نیز گفته می‌شود. سطح هوشی این نوع هوش مصنوعی در سطح انسان است. ساخت این نوع هوش مصنوعی کاری دشوار است و دانشمندان هم‌اکنون در این مرحله هستند. این نوع هوش مصنوعی باید توانایی دلیل آوردن، حل مشکل، توانایی فکر کردن به صورت مطلق، درک ایده‌های پیچیده، فراگیری سریع و درس‌آموزی از تجارب را داشته باشد. اگر جایگاه دقیق هوش مصنوعی را در حال حاضر بخواهیم مشخص کنیم، بهتر است نمونه‌ای از روبات‌های هوشمند سال اخیر را مثال بزنیم. روبات آسیمو یک روبات انسان‌نما است که در چند سال اخیر معرفی و ارتقا داده شد. آسیمو توانایی خواندن حرکات و حالات چهره‌ی انسان‌ها را دارد و می‌تواند مستقلاً پاسخ دهد

۳- فراهوش: «هوشی که در تمام زمینه‌ها از جمله خلاقیت علمی، هوش عمومی و مهارت‌های اجتماعی بسیار برتر از باهوش‌ترین انسان باشد.

شاید این سه دسته‌بندی کمی پیچیده باشد. اما حقیقت مسئله ساده‌تر است. در حال حاضر، در جهانی زندگی می‌کنیم که مملو از هوش مصنوعی نوع اول است. سیستم ضد قفل اتومبیل‌های پیشرفته که از سیستم کامپیوتر اتومبیل پیروی می‌کند یکی از همین نمونه‌ها است. گوشی هوشمند شما نیز مورد بعدی است. شما از نقشه آن استفاده می‌کنید و موسیقی هم گوش می‌دهد.

پژوهشگران زمینه هوش مصنوعی اکنون در مرحله انتقال از نوع اول به نوع دوم هستند. آن‌ها سعی دارند با تقلید از مغز انسان بتوانند هوش مصنوعی را طراحی کنند که هم سطح هوش انسان باشد. قدم بعدی شاید «ترابشریت» باشد. ادغام انسان و ماشین در آینده به «سایبورگ» منجر خواهد شد. البته اکنون شاید تصور آن تنها در فیلم‌ها میسر باشد. نمونه‌ی سینمایی مشهور آن همان فیلم ترمیناتور است. سایبورگ هم از انسان و هم از ماشین به مراتب قدرتمندتر خواهد بود. البته این ایده، منتقدان فراوانی را داشته است. فوکویاما معتقد است که این ایده «خطرناک‌ترین ایده جهان» است.

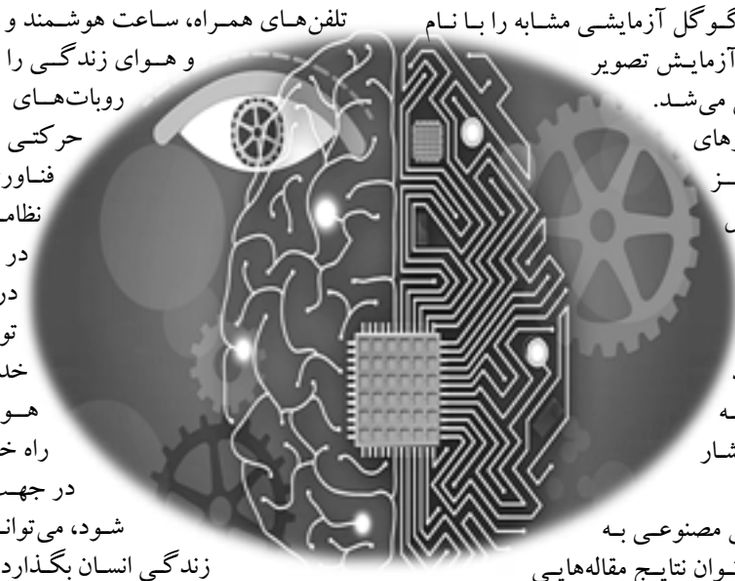
هوش مصنوعی تا به امروز و با اظهار نظرهای انتقاد آمیز دانشمندان بزرگی مانند استفان هاوکینگ به اندازه کافی شهرت منفی یافته‌است، اما ظاهرا دانشمندان در MIT تلاش دارند چهره منفی دیگری از آن را نیز به نمایش بگذارند.

براساس گزارش BBC، متخصصان در MUT در تلاشند تا به یک سیستم هوش مصنوعی ترساندن را بیاموزانند. دستگاه کابوس می‌تواند تصاویر معمولی از مناظر و چهره‌های آشنا و معمولی را به نسخه‌هایی تاریک‌تر و ترسناک‌تر تبدیل کند.

پس از آن از مردم عادی درخواست خواهد شد تا به ترسناک‌ترین این تصاویر رای بدهند تا در نهایت براساس این آرا و تصاویری که توسط هوش مصنوعی ایجاد شده‌اند به الگوریتمی دست پیدا کنند که بتواند ترسناک‌بودن را به ماشین‌ها بیاموزد.

به گفته اعضای این تیم ایجاد احساسات ناخوشایندی مانند ترس یکی از بخش‌های نادیده‌گرفته شده خلاقیت انسان‌ها بوده‌است و چنین چالشی زمانی معنی پیدا می‌کند که بخواهیم محدودیت‌های هوش مصنوعی را کشف کنیم و دریابیم که آیا ماشین می‌تواند بترساند؟

سال گذشته دانشمندان در شرکت گوگل آزمایشی مشابه را با نام رویای عمیق اجرا کردند که در آن آزمایش تصویر افراد به تصاویری جنون‌آمیز تبدیل می‌شد.
جدا از اینکه پروژه MIT در کشورهای مسیحی کمی جنبه سرگرمی نیز یافته‌است، اما این پروژه در اصل نشاندهنده وسعت یافتن دامنه نفوذ هوش مصنوعی است. به گفته محققان دو مقاله‌ای که درباره انتقال سبک و شبکه‌های مولد خصمانه در این پروژه به کار گرفته شده‌اند، به تازگی و سال گذشته انتشار یافته‌اند.
اکنون به نظر می‌آید فناوری هوش مصنوعی به اندازه‌ای قابل کاربرد است که می‌توان نتایج مقاله‌هایی که بتازگی منتشر شده‌اند را به راحتی در قالب یک پروژه به کار بست.



بر اساس گزارش ساینس الرت، سخنرانی هاوکینگ در مراسم افتتاحیهی مرکز جدید آینده هوش لورهولم انجام گرفت، مرکزی که گروهی از برترین دانشمندان جهان تلاش خواهند کرد به پرسشهایی دربارهی آیندهی رباتها و هوش مصنوعی پاسخ دهند،پدیده هایی که به اعتقاد هاوکینگ باید مطالعه زیادی روی آنها صورت گیرد.
هاوکینگ در سخنرانیاش گفت: شاید با به کار گرفتن ابزارهای این انقلاب جدید فناورانه بتوانیم برخی از خسارتهایی که در دوران صنعتی شدن به طبیعت وارد آورده ایم را جبران کنیم.
تا چندی پیش، «دسته‌بندی تصاویر» برای انسان‌ها کاری آسان و برای روبات‌ها کاری دشوار بود، اما اکنون روبات‌ها خیلی پیشرفت کرده‌اند. طبق پیش‌بینی‌ها انسان‌ها تا ۱۵ سال دیگر در چنین کارهایی حرفی برای گفتن ندارند. البته الان کامپیوترها نمی‌توانند مانند انسان‌ها فکر کنند. آن‌ها توانایی استفاده همزمان از چندین حس را ندارند، اما روزی خواهد رسید که هوش مصنوعی در علم پزشکی انقلابی به پا خواهد کرد. فرض کنید که یک پزشک یک تصویر ام.آر.آی را می‌بیند. احتمال اشتباه پزشک وجود دارد. در واقع سال‌ها زمان می‌برد تا پزشک به آن درجه برسد که دیگر اشتباهی نکند. پزشکی را فرض کنید که پس از ۲۵ سال به این مرتبه رسیده است. با کمک هوش مصنوعی می‌توان این ۲۵ سال تجربه را به راحتی به خدمت گرفت.
کِن گولدبرگ استاد روباتیک دانشگاه برکلی می‌گوید: «همین حالا هم بسیاری از شغل‌های موجود در مراکز تلفنی در اختیار هوش مصنوعی قرار گرفته است. من فکر می‌کنم که شغل‌های فراوان دیگری نیز از انحصار انسان‌ها خارج خواهد شد، تا جایی که دیگر کامل در اختیار روبات‌ها قرار گیرد. البته در برخی موارد، ظرافت ارتباطی زبانی انسان را تنها خود انسان می‌تواند داشته باشد.» دو زمینه مورد علاقه بسیاری از پروژه‌های نوین هوش مصنوعی «کشاورزی و درمان» است. شرکت‌های جدید مانند نِروانا و متامایند بر این باورند که با کمک فراگیری عمیق می‌توانند به «تشخیص پزشکی دقیق» و همچنین «تولید حداکثری غذا» برسند. صنعت بازی‌های ویدیویی با بهره‌جویی از هوش مصنوعی باعث شده تا نوع تفریح کودکان امروزی تفاوت چشمگیری با کودکان نسل‌های قبلی داشته باشد.
تلفن‌های همراه، ساعت هوشمند و هزاران اختراع دیگر حال و هوای زندگی را به کلی تغییر داده است. روبات‌های فوتبالیست و بازوهای حرکتی برای افراد معلول با همین فناوری ساخته شده‌اند. مصارف نظامی و پزشکی این روبات‌ها در حال توسعه است.
در آینده‌ای نزدیک، شاهد تولید انبوه روبات‌های خدمتکار نیز خواهیم بود. هوش مصنوعی هنوز در اول راه خود است. فناوری که اگر در جهت مثبت خود به کار گفته شود، می‌تواند تاثیرات بسیار مفیدی بر زندگی انسان بگذارد. اما تصمیم نهایی با انسان است که چگونه از آن بهره جوید

جنجالی جدید در دنیای علم
زنده نگه داشتن شخصیت انسانها تا ابد

دانشمندان معتقدند که میتوان با فناوری موجود و با تکنیک انتقال حافظه به فضای دیجیتال برای همیشه شخصیت انسانها را زنده نگه داشت.
به گزارش ایسنا در این فناوری با انتقال کامل اطلاعات موجود در مغز مثل حافظه و شخصیت برای همیشه یک انسان مجازی با فناوری واقعیت مجازی به تصویر کشیده میشود. دانشمندان معتقدند که با پیشرفتهای حاصل شده در فناوری تصویر سازی هولوگرام میتوان صورت مردگان را به همراه صدا به صورت سه بعدی نیز مشاهده کرد.
پروفسور میچیو کاکو، فیزیکدان مشهور ژاپنی-امریکایی معتقد است که فناوری دنیای فناناپذیر به زودی رنگ واقعیت میگیرد. با استفاده از این فناوری میتوان برای همیشه شخصیت انسان را زنده نگه داشت و همیشه با مردگان صحبت کرد. کاکو که بیشتر با ارایه نظریه فیزیکی در مورد جهانهای موازی به شهرت رسیده بود، اکنون با ارایه جزییات نظریه صحبت با مردگان دوباره جنجالی در دنیای علم برپا کرده است.
او معتقد است که اولین و نزدیک ترین مرحله ی نمود این فناوری، امکان انتقال خاطرات خوشایند بین ذهن افراد است. در نظر بگیرید که دوست شما به تعطیلات رفته و خاطرات خوشایند خود را بر روی لوح فشرده برای شما ارسال میکند، حال شما میتوانید با انتقال این اطلاعات به حافظهی خود ، تجربیات خوشایند دوست خود در سفر را دوباره تجربه کنید.
با اینکه نظریات دکتر کاکو تا حدی شبیه فیلمهای علمی تخیلی استاما با در نظر گرفتن تجربه و دانش فیزیکی این دانشمند باید در نظر داشت تا عملی شدن این فناوری فقط کمی زمان نیاز است.

منابع:

bigbangpage.com
ایسنا
Digito.com

کشف روش عکاسی مبتنی بر تداخل امواج نوری

« یک ورقه ی شیشه ای پوشیده از یک لایه ماده ی حساس به نور عکاسی را در یک ظرف محتوی جیوه قرار می دهیم . جیوه طی عکس برداری با لایه ی حساس در تماس است و نقش یک آینه را ایفاء می کند پس از برداشتن عکس شیشه ی عکاسی را به روش معمول ظاهر می کنیم . پس از خشک شدن شیشه رنگ ها به طور طبیعی و دایمی نمایان می شوند . در این عکس ها رؤیت رنگ با تابش نور به شیشه و برگشت آن به چشم عملی می گردد . حصول به این نتیجه به علت وقوع پدیده ی تداخل امواج نوری در لایه ی حساس است ... » این بخشی از خطابه ی گابریل لیمپن در مراسم دریافت جایزه ی نوبل خود در آکادمی پادشاهی علوم سوئد بود . روش لیپمن به خاطر زمان عکس برداری طولانی یی که به آن نیاز دارد ، و باز بودن دهانه ی دیافراگم به مدت طولانی ، و قرار گرفتن فیلم در معرض تابش طولانی نور ، و نیز به این دلیل که رنگ هایش از نوع اشباع شده نبودند ، سرانجام با روش نو تر و کارآمدتری که در آن از سه ماده شیمیایی رنگی و جذب کننده ی نورهای اصلی ، و پیشنهادی ماکسول ، استفاده می شود ، جایگزین شد . گابریل لیپمن در ۱۸۴۵ در هولریش واقع در لوکزامبورگ به دنیا آمد . پدر و مادرش اصلاً فرانسوی بودند و وقتی گابریل هنوز یک بچه بود به پاریس رفتند . لیپمن کارش را به عنوان دستیار برتن آغاز کرد او در انتشار سالنامه ی فیزیک و شیمی به برتن کمک می کرد ،وظیفه اش تهیه فشرده ای از مقالات علمی چاپ شده در نشریات علمی آلمانی بود و همین وظیفه بود که به لیپمن برای پژوهش در الکتریسیته انگیزه داد .

لیپمن در سال ۱۸۷۳ بر اساس یک مأموریت علمی به آلمان رفت ، و در آنجا دبلیو . کهن استاد فیزیولوژی دانشگاه هایدلبرگ برای او آزمایش انجام داد که لیپمن بعداً با بررسی آن دست به اختراع الکترومتری زد که تغییرات ولتاژ را تا به حد ۰/۰۰۱ ولت اندازه می گرفت . گابریل لیپمن در ۱۸۸۳ استاد فیزیک محاسباتی دانشکده علوم پاریس ، و در ۱۸۸۶ مدیر آزمایشگاه پژوهشی آن شد . در این دوره او طراحی و ساخت وسایل لرزه نگاری را بهبود بخشید و مهم ترین اختراعش دستگاه کوئلوستات بود . گابریل لیپمن در سال ۱۹۲۱ در بازگشت از آمریکا و کانادا در کشتی درگذشت .

گابریل لیپمن

کارل فردیناند براون

ثمین رستمی، فیزیک مهندسی ۹۱

گولیلمو مارکونی

یوهان فان در والس

1909

پیشرفت تلگراف بی‌سیم

کارل فردیناند براون در ۶ ژوئن ۱۸۵۰ در فولدا، آلمان به دنیا آمد. وی از دانشگاه ماربورگ فارغ‌التحصیل شده و مدرک دکترای خود را از دانشگاه برلین اخذ نمود. وی در سال ۱۸۷۴ توانست یک اتصال نقطه‌ای تصحیح جریان متناوب نیم رسانا را کشف کند. او سپس به عنوان رئیس و پروفسور بخش فیزیک دانشگاه استراسبورگ منصوب شد.
در سال ۱۸۹۷ او موفق شد اولین لامپ اشعه کاتدی اسیلوسکوپ را بسازد. تکنولوژی (لامپ با اشعه کاتدی) امروزه در بسیاری از تلویزیون‌ها و صفحات مانیتور کاربرد دارد. همچنین لامپ تصویر تلویزیون‌ها را به عنوان لامپ براون نیز می‌شناسند.
در طی مدت تکامل رادیو، براون روی تلگراف بی‌سیم کار می‌کرد. در حدود سال ۱۸۹۸ توانست دیود یکسو کننده را بسازد. اختراع برون توسط گولیلمو مارکونی مورد استفاده قرار گرفت و مارکونی توانست اجازه و حق استفاده از اختراع برون را بگیرد.
در سال ۱۹۰۹ براون به همراه گولیلمو مارکونی جایزه نوبل را برای پیشرفت و توسعه دادن به تلگراف بی‌سیم دریافت کرد.
در طول جنگ جهانی اول براون برای کمک و دفاع از تأسیسات بی‌سیم آلمان در سایویل، نیویورک به ایالات متحده آمریکا رفت (در آن زمان ایالات متحده هنوز وارد جنگ نشده بود)

مارکونی در دسامبر سال ۱۹۰۱ او توانست فرضیه امواج رادیویی که تحت تأثیر چرخش زمین و در مدار آن قرار نمی‌گرفتند را اثبات کند. او با بیان این فرضیه اقدام به مخابره کردن اولین سیگنالهای امواج رادیویی در اقیانوس اطلس میان پولدهو، کورن وال و سنت جونز، نیوفوندلند به فاصله ۲۱۰۰ مایلی مخابره کرد.
سالهای ۱۹۰۲ تا ۱۹۱۲ او اختراعات دیگری را به ثبت رساند. در ۱۹۰۲ در طول سفر دریایی خود به فیلادلفیای آمریکا تأثیرات روشنایی روز و ارتباط مستقیم آن با ارتباطات و امواج بی‌سیم را کشف کرد و در همان سال امتیاز ردیاب مغناطیسی خود را که پس از آن تبدیل به گیرنده استاندارد امواج رادیویی شد ثبت نمود. این گیرنده برای سالهای طولانی یک الگوی استاندارد و جامع بود.
در سال ۱۹۳۱ مارکونی پژوهشهای گسترده خود را درباره انتشار گسترده امواج کوتاه از سر گرفت که نتیجه آن در سال ۱۹۳۲ در قالب اولین تلفن بی‌سیم که از امواج کوتاه الکترومغناطیسی بهره می‌برد ارائه داد که میان واتیکان رم و کستل گاندولفو، شهری که پاپ تابستان‌ها در آنجا مستقر بود بکار گرفته شد. دو سال بعد در سستری لوانته امواج کوتاه رادیویی که برای هدایت کشتی کشف کرده بود را در برابر نیروی دریایی به معرض نمایش گذاشت. او پس از این اختراعات، مدرک دکترای افتخاری دانشگاه‌های بسیاری را در سراسر اروپا کسب کرد و در مجامع جهانی جوائز و افتخارات زیادی را به نام خود ثبت نمود که از میان آنها می‌توان به جایزه نوبل با مشارکت فردیناند برون در فیزیک در سال ۱۹۰۹، نشان آلبرت از جامعه سلطنتی هنری، نشان جان فریتز، نشان کلوین و ... اشاره کرد.

1910

فرمول بندی ترمودینامیک

یوهان دیدریک فان در والس در ۲۳ نوامبر ۱۸۳۷ در هلند زاده شد . دستاوردهای این فیزیکدان بزرگ در حوزه ترمودینامیک ارزشمند هستند و نوبل فیزیک سال ۱۹۱۰ به همین منظور به وی اهدا شد. از دستاوردها و یادگارهای دکتر یوهان فان در والس می‌توان به معادله فان در والس اشاره کرد که نشان می‌دهد چون مولکول‌های موجود در یک گاز دارای حجمی معین هستند و نیروهای جاذبه بر یکدیگر وارد می‌سازند، گازهای حقیقی از قانون‌های گاز ایده‌آل پیروی نمی‌کنند. همچنین دیگر دستاورد مهم این فیزیکدان بزرگ نیروی فاندروالسی است. در سال ۱۸۷۳ دکتر یوهان فان در والس وجود نیروهای کشش بین‌مولکولی در میان مولکول‌های گاز را مطرح کرد، به نظر وی مجموع این نیروها هستند که مقدار انحراف یک گاز حقیقی از گاز ایده‌آل را معین می‌کنند توضیح خاستگاه این نیروهای بین مولکولی توسط فرتینر لاندن در ۱۹۳۰ پیشنهاد شد.
در فیزیک، شعاع‌های واندروالس نمایانگر کوتاه‌ترین فاصله ی ممکن بین اتم‌هایی است که بین آنها پیوند شیمیایی وجود ندارد و این فاصله مقداری است که در آن، نیروهای جاذبه ی ضعیف بین اتم‌ها، با نیروی دافعه ی بین پوسته‌های الکترونی، به تعادل می‌رسد. این مبحث نیز به واسطه ی دستاوردهای این فیزیکدان بزرگ به نام وی نامگذاری شده‌است. درواقع، این یوهان فان در والس بود که برای نخستین بار ایده ی شعاع‌های فاندروالس را مطرح کرد که اتم‌ها یک نقطه ی ساده نیستند و همین ایده را در معادله فاندروالس نشان داد.
دکتر یوهان دیدریک فان در والس در تاریخ ۸ مارس سال ۱۹۲۳ در ۸۵سالگی از دنیا رفت.

لـــیـــزرهـــای گـــازی

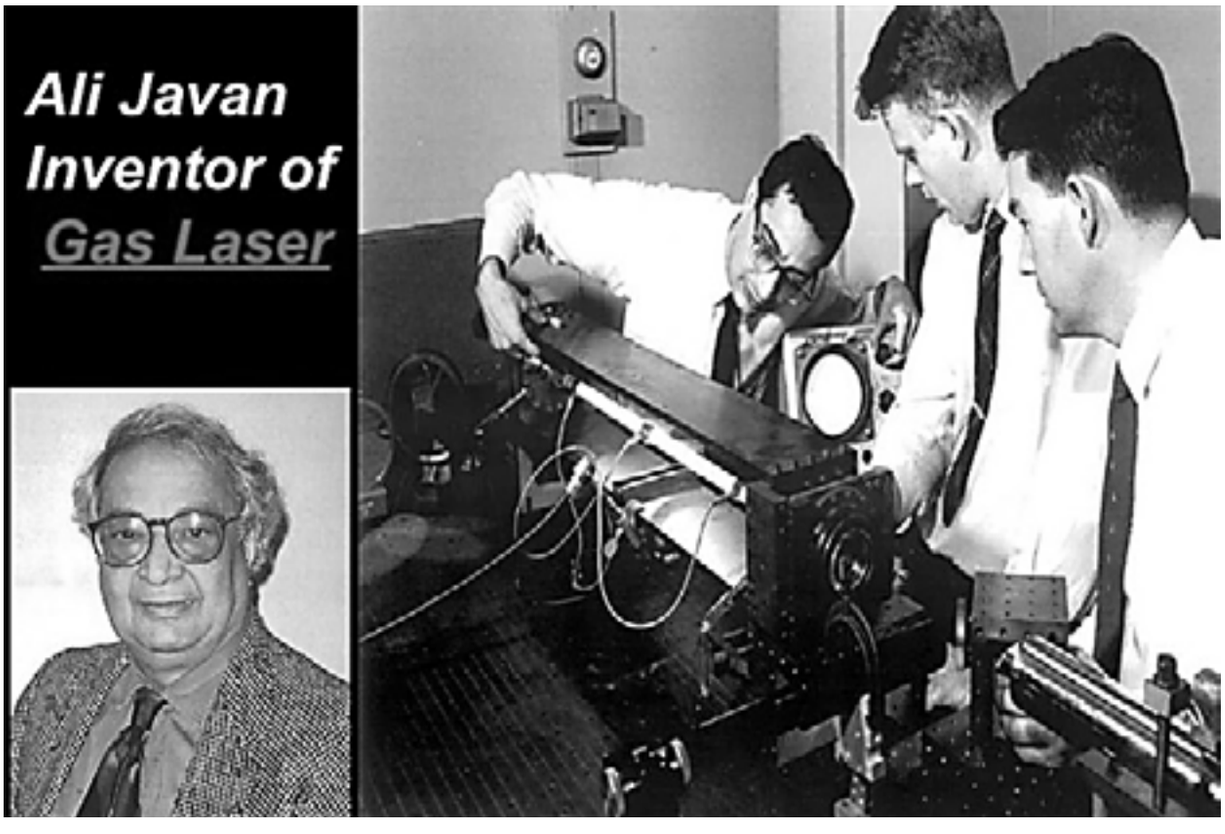
انیس میسمی، فیـزیـک مهندسی۹۳

دوشـنبه بیسـت و دوم شـهریور سـال جـاری یکـی از پرفـروغ تریـن داشـمندان ایرانـی، دکتـر علـی جـوان، چشـم از جهـان فروبست.ایشـان یکـی از تأثیرگذارتریـن فیزیکدانـان عصـر خـود بود.دانشـمندی کـه بـا ابـداع لیـزر گازی هلیـم- نئـون پایـه گذارتحـولات بزرگـی چـه در حـوزه صنعـت وچـه در حـوزه ی علـم فیزیـک شـد.اما آن چـه مایـه تأسـف اسـت، ناشـناخته مانـدن وی نـزد مـردم سـرزمین مـادری اش اسـت.در ایـن پرونـده بـر آن شـدیم تـا بـه رسـم یادبـود گوشـه هایـی از زندگـی پـر بـار ایشـان را بیـان نمـوده سـپس بـه چیسـتی،چگونگی و کاربـرد لیـزر گازی مـی پردازیـم.

علـی جـوان در چهـارم دی مـاه ۱۳۰۵ درتهـران بـه دنیـا آمـد.او فرزنـد دکتـر موسـی جـوان حقـوق دان ونویسـنده ـ ی تبریـزی بـود.از همـان خردسـالی شـیفته ی اعـداد وطـرح هـای هندسـی بود.مقطـع دبیرسـتان رادر مدرسـه البـرز گذرانـد ودرسـال ۱۳۲۶ وارد دانشـگاه تهـران شـد. پـس از دوسـال تحصیـل در سـال۱۳۲۸ یعنـی پـس از جنـگ جهانـی دوم بـه آمریـکا رفـت و تحصیـلات خـود را در ریاضـی وفیزیـک در دانشـگاه کلمبیـا ادامـه داد.تـا اینکـه در سـال ۱۳۳۳ موفـق بـه کسـب دکتـرای فیزیـک شـد.

دکتـر جـوان عـلاوه بـر فیزیـک در حـوزه ی موسـیقی نیـز بـه تحصیـل پرداخت.بعـد از اخـذ دکتـرا وی بـه عنـوان پژوهشـگر در دانشـگاه کلمبیـا مانـد وفـوق دکتـرای خـود را بـا موضـوع تحقیـق بـر سـاعت اتمـی دریافـت کرد.درسـال ۱۳۳۸ کار درآزمایشـگاه بـل را آغـاز کـرد کـه در نهایـت سـال هـا پژوهـش وتـلاش وی و همکارانـش در آن جـا، منجـر بـه ابـداع اولیـن لیزربـا نـور پیوسـته و مخلوطـی از گازهـای هلیـم و نئـون شـد. پـس از آن وارد موسسـه ی تکنولـوژی ماساچوسـت شـد . درآن جـا تحقیقـات خـود را بـر روی روش هـای محاسـبه ی فرکانـس امـواج فروسـرخ تـا زیـر سـرخ آغـاز کـرد وتوانسـت سـرعت نـور را بـا دقتـی بـی نظیـر بـه دسـت آورد.

در سـال ۱۳۴۳ مـدال افتخـار» اسـتوارت بالانتیـن» را دریافـت کـرد و در آکادمـی هنـر وعلـوم آمریـکا بـه عضویـت درآمـد. بعـد ازآن ایشـان موفـق بـه کسـب جوایـز متعـددی از جملـه مـدال افتخـار» فردریـک ایـوس» جایـزه ی» بنیـاد هامبلـوت»(در سـال ۱۳۵۸ و۱۳۷۴) ومهمتریـن آن هـا مـدال جهانـی علـم آلبـرت انیشـتین(۱۳۷۲) از شـورای فرهنـگ جهانـی شد.درسـال ۱۳۵۳ نیـز بـه عضویـت آکادمـی ملـی علـوم آمریـکا درآمد.درسـال ۱۳۸۶ نشـریه تلگـراف ایشـان را بـه همـراه «انـدرو وایلز»ریاضـی دان در جایـگاه دوازدهـم نابغـه تریـن انسـان زنـده دنیـا رده بنـدی کـرد. دکتـر جـوان در روز دوشـنبه ۲۲ شـهریور مـاه ۱۳۹۵ در ۸۹ سـالگی



چشـم از جهـان فروبسـت.
لیـزر گازی میـراث علمـی جـوان بـود . دسـتاوردی کـه تحـولات وسـیعی در بخـش هـای مختلـف علـوم و فنـاوری ایجـاد کرد.البتـه ایـده اولیـه در مـورد امـکان ایجـاد ایـن تابـش شـگفت تقریبـا صـد سـال پیـش در سـال۱۲۹۶ توسـط انیشـتین ارائـه شـده بـود امـا بـه علـت پیچیدگـی هـای علمـی وفنـی امـکان تحقـق آن تـا چندیـن دهـه بعـد فراهـم نشـد تـا اینکـه در سـال ۱۳۳۳ یـک فیزیکـدان آمریکایـی بـه نـام» چارلـز تاونز»ایـن تابـش شـگفت انگیـز را در طـول مـوج هـای بلنـد تـر و نامرئـی موسـوم بـه میکروموج هـا ایجـاد کرد.شـش سـال بعـد فیزیکدانـی بـه نـام» تئـودور میمـن» توانسـت بـا اسـتفاده از بلـور یاقـوت نخسـتین لیـزر مرئـی جهـان را بسـازد.امـا ایـن لیـزر، تپشـی وبـا نـوری غیـر پیوسـته بـود و ایـن دکتـر علـی جـوان بـود بـود کـه چنـد مـاه پـس از آن در سـاعت ۴:۲۰ بعـد از ظهـر ۱۲ دسـامبر ۱۹۶۰ (۱۳۳۹) در حالیکـه بـرف سـنگینی شـروع بـه باریـدن کـرده بـود بـه همـراه «ادوارد بالیـک»،» دانلـد هریـوت»و» ویلیـام بنـت» توانسـت لیـزری مرئـی و پیوسـته ابـداع کنـد.

امـا لیـزر گازی و بـه طـور کلـی لیـزر چیسـت؟ چگونـه کار مـی کنـد وچـه کاربـردی دارد؟

واژه لیزرازعبـارت « بـه معنـای تقویـت نـور بـه وسـیله ی گسـیل القایـی، گرفتـه شـده اسـت.

Light Amplification by Stimulated Emisson Radiation

نـور لیـزر ونـور معمولـی از نظـر ماهیـت کامـلا یکسـاند امـا سـه تفـاوت مهـم دارنـد :

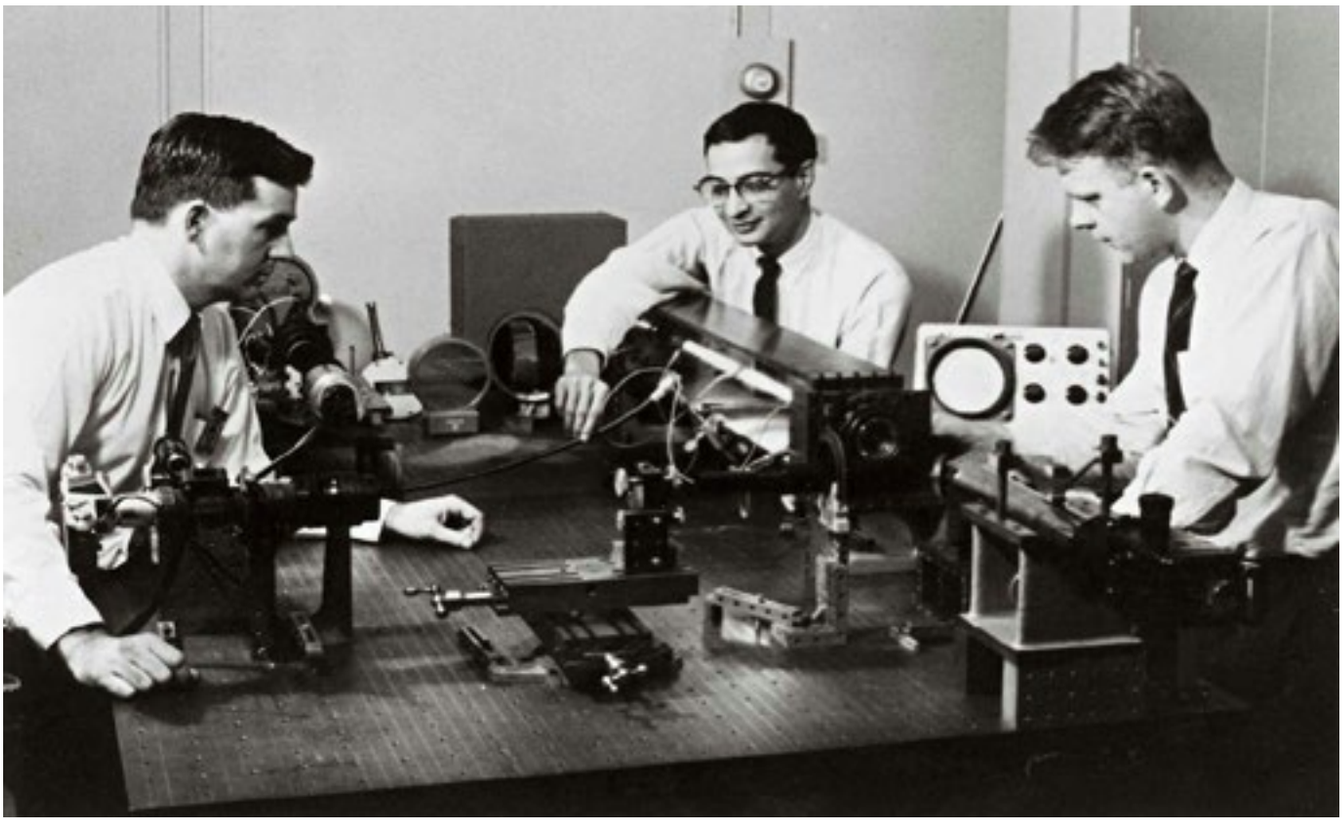
۱- نور لیزر بی نهایت تک فام است
۲ -پرتوهای لیزر نسبتا موازی اند
۳-همدوسی یکی ازویژگی های بارز آن محسوب می شود.یعنی امواج پرتوی لیـزر هـم فـاز هسـتند و رفتاری مشابه یکدیگر دارنـد.

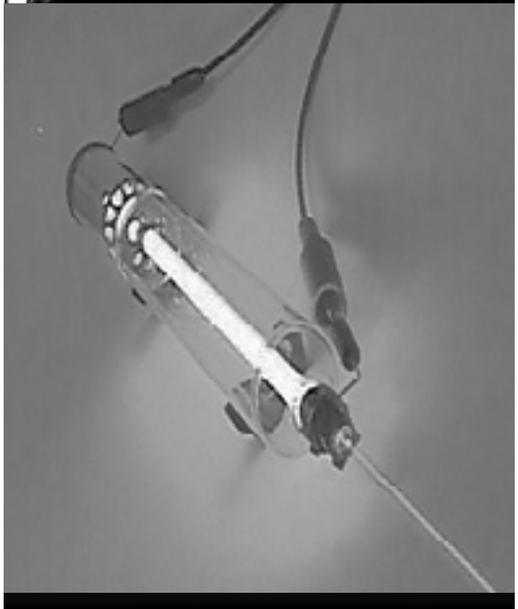
ایـن ویزگـی هـا سـبب مـی شـود تـا تراکـم لیـزر در فضـا ثابـت بمانـد و انـرژی زیـادی را در یـک نقطـه متمرکـز کنـد.در ایـن جـا بـرای فهـم عمیـق تـر اصـول کار لیـزر بـه تشـریح انـواع بـر همکنـش هـای فوتـون بـا اتـم مـی ـ پردازیم.یـک اتـم یـا مولکـول بـه سـه طریـق بـا یـک فوتـون بـر هـم کنـش مـی کنـد.

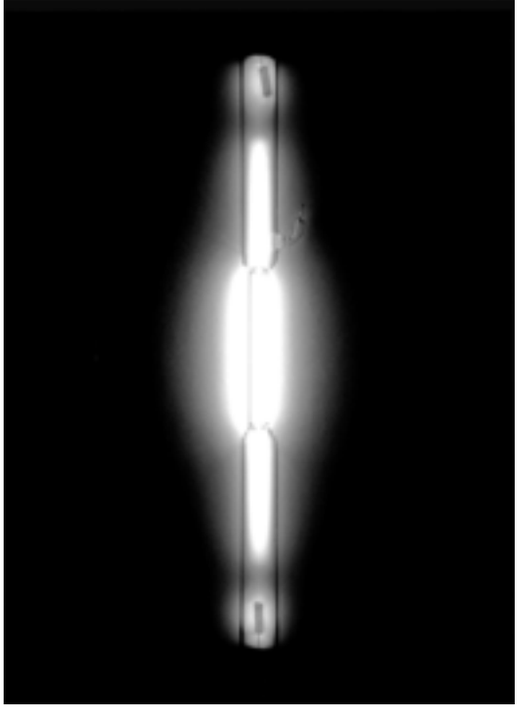
۱-جـذب: یـک فوتـون بـا انـرژی hv الکتـرون را از تـراز انـرژی پاییـن تـر بـه تـراز انـرژی بالاتـر انتقـال میدهـد.

۲- گسـیل خـود بـه خود:یـک الکتـرون درتـراز انـرژی بالاتـر ممکـن اسـت خـود بـه خـود یـک فوتـون بـا انـرژی گسـیل نمـوده و بـه تـراز پاییـن ترسـقوط کنـد.

۳-گسـیل القایی:الکترونـی کـه درتـرازی بـا انـرژی بالاتـر قرارگرفتـه بـا فوتونـی بـا انـرژی میکنـد.ایـن فوتـون الکتـرون را مجبـور بـه سـقوط بـه تـراز کـم انـرژی تـر مـی کنـد. الکتـرون در ایـن سـقوط فوتونـی تابـش مـی کنـد و فوتـون القـا کننـده بـدون هیـچ تغییـری بـه راهـش ادامـه مـی دهد.فوتـون دوم کـه از خـود الکتـرون سـاطع شـده نیـزدر همـان جهـت فوتـون اول روان مـی شـود یعنـی در اینجـا مـا بـا دو فوتـون هـم فازکـه در یـک جهـت و همـراه بـا هـم تابـش مـی شـوند مواجـه هسـتیم واین بـر







خلاف گسیل خود به خود است که فوتون ها در جهت های مختلف منتشر می شود وهر فوتون با فوتون دیگر اختلاف فاز زمانی دارد.

تا سال ۱۲۹۶همواره فرض برآن بود که تنها گسیل خود به خود وجذب است که می تواند ویژگی های مربوط به تشعشعات را توضیح دهد ولی آلبرت انیشتین در بررسی های خود به خصوص برای تشریح روابط پلانک در مورد تابش جسم سیاه، گسیل القایی را معرفی کرد.در چشمه های نورانی که در زندگی روزمره با آن سرو کار داریم قسمت عمده ی نور، حاصل گسیل خود به خود است وتنها قسمت کوچکی از آن در اثر گسیل القایی است.احتمال وقوع هر یک از سه حالت جذب، گسیل خود به خود و گسیل القایی باضرائب انیشتین معلوم می گردند. در لیزر، نور تنها از طریق گسیل القایی ایجاد می شود .در لیزر گازی هلیوم-نئون با اعمال ولتاژ قوی به وسیله ی ترانسفورماتور یا سیم پیچ تسلا الکترون های 2s0, 2s1هلیم برانگیخته می شوند؛ یعنی از تراز پایه به تراز می روند.

اگر نسبت های مواد وسطح انرژی به درستی تنظیم شده باشد، هلیم های بر انگیخته به اتم های نئون که در حالت پایه خود قرار دارند ضربه می زنند.بنابراین احتمال زیادی وجود دارد که انرژی برانگیزش به نئون انتقال یابد وباعث شود الکترون های آن وارد تراز های انرژی بالاتر یعنی 3p2,3p1,3p0. در این فرایند هم چنان که هر اتم نئون برخورد کننده به تراز بالاتر انرژی متناظر برانگیخته می شود، هر اتم هلیم با حالت پایه اش باز می گردد.

یکی از مهم ترین شرایط تولید پرتوی لیزر پدیده ای است که وارونگی جمعیت نامیده می شود.در این شرایط تعداد الکترون های موجود در تراز انرژی بالاتر، بیشتر ازتعداد الکترون های موجود در تراز انرژی پایین تر است و احتمال گسیل القایی بیشتر از جذب خواهد بود.چشمه های انرژی خارجی یا دمنده ها این وارونگی را ایجاد می کنند .در لیزر گازی هلیوم-نئون،ترازهای 5s,4s نئون تراکم جمعیت بیشتری نسبت به ترازهای پایین تر دارند. چون تراز های ترازهای 3p کم جمعیت هستند، عمل لیزری آغاز می شود یعنی با بازگشت الکترون های برانگیخته نئون به تراز اصلی خود فوتون هایی با طول موج ۶۳۲,۸نانومتر به رنگ سرخ گسیل می شوند.

اما چرا از اتم های هلیوم ونئون استفاده شد؟ در پاسخ به این پرسش باید بگوییم یکی از شرایط ایجاد لیزر داشتن ماده یا محیطی است که بتواند انرژی را در خود ذخیره کند. هلیوم و نئون از نمونه هایی از این مواد هستند. علاوه بر این بلورهایی مانند یاقوت وایتریم گازهایی نظیر کربن دی اکسید و مایعاتی مانند رنگ رود مین می توانند به عنوان ماده ی فعال مورد استفاده قرار گیرند.

کاربرد لیزر هلیم-نئون چیست؟کاربرد این نوع لیزر همان طور که دکتر جوان حدس می زد در صنعت ارتباطات بسیار چشمگیر است.با استفاده از این نوع لیزر دادها با سرعتی ده هزار برابر بیشتر نسبت به قبل -که از تکنولوژی ریز موج ها برای انتقال مکالمات استفاده می شد- منتقل میشوند. مخابرات لیزری از مکالمات تلفنی فراتر رفته وامروزه در انتقال دادهای اینترنت مورد استفاده قرار می گیرد.

از فیزیک چه خبر؟

فاضله فقهی، فیزیک مهندسی ۹۱

خلاصه پژوهش و نوآوری های اخیر فیزیکی

میدان مغناطیسی زمین ترک خورد!

میدان مغناطیسی وسیع زمین اصلی‌ترین عاملی است که زمین را به سیاره‌ای قابل سکونت تبدیل کرده است، زیرا سیاره را از معرض پرتوها و تشعشعات کیهانی در امان نگه داشته است. اما دانشمندان هندی به تازگی به وجود طوفان‌های قدرتمند ژئومغناطیسی پی برده‌اند که باعث تغییر لایه محافظ زمین شده‌اند تاحدی که این لایه برای اولین بار ترک برداشته است.

محققان با بررسی داده‌های به دست آمده از تلسکوپ میونی 3-GRAPES در هندوستان، که در ۲۲ ژوئن ۲۰۱۵ موفق به رصد پرتوهای کیهانی بسیار عظیم شد، پی به وجود این شکاف بردند. این تلسکوپ برای دوساعت شاهد بمباران لایه مگنتوسفر توسط ذرات کیهانی بود که در نتیجه آن تشعشعات پرقدرتی ساطع شده و با سرعت نور در فضا پخش شدند.

این پرتوها به اندازه‌ای قدرتمند هستند که می‌توانند به راحتی به بدنه یک فضاپیما نفوذ کنند و لایه مغناطیسی محافظ زمین اولین سپر دفاعی زمین در برابر آنها به شمار می‌رود. در حدود ۴۰ ساعت پیش از رویداد ۲۲ ژوئن ۲۰۱۵، ابری غول‌پیکر از پلاسمای خورشیدی از خارجی‌ترین لایه اتمسفر خورشید به بیرون فوران کرد و به تدریج با سرعت ۲،۵ میلیون کیلومتر بر ساعت با مگنتوسفر زمین برخورد کرد که در نتیجه آن چندین طوفان ژئومغناطیسی رخ داد و موجب قطع شدن سیگنال‌های رادیویی در کشورهایی با عرض جغرافیایی بالا شد و در عین حال در مناطق قطبی شفق‌های زیبایی خلق کرد.

اما اکنون محققان زوایای مختلف این رویداد را بررسی کرده و جزئیات جدیدی از آن را کشف کردند. محققان موسسه تاتا در هندوستان با انجام شبیه سازی‌هایی با استفاده از داده‌های ماهواره 3-GRAPES از رویداد ۲۲ ژوئن، دریافتند لایه مگنتوسفر به صورت موقتی دچار ترک خوردگی شده است و همین موضوع باعث شده تا سیستم‌های رادیویی زمین با چنین شدتی دچار اختلال شوند.

به گفته محققان این بمباران به اندازه‌ای شدید بوده است که به مگنتوسفر فشار زیادی وارد کرده است و باعث شده تا این لایه ۱۱ تا چهار برابر شعاع زمین منقبض شود. محققان احتمال می‌دهند طوفان ژئومغناطیسی به اندازه‌ای قدرتمند بوده است که بتواند ساختار لایه محافظ مغناطیسی زمین را دچار تحول کند و در آن شکاف‌هایی ایجاد کنند تا تشعشعات و پرتوهای کیهانی از آن به درون نفوذ کنند.

وقوع چنین رویدادی می‌تواند نگران‌کننده باشد، زیرا نشان می‌دهد بخش‌هایی خاص از میدان مغناطیسی زمین درحال تغییر یا تضعیف است. اگرچه شکاف‌های ایجاد شده موقتی هستند، اما نکته ناخوشایند این است که این لایه دچار تغییری شده که زمینه ایجاد شکاف در آن به وجود آمده است. جزئیات بیشتر این پژوهش در Physical Review Letters منتشر شده است.

حباب های گرافنی، پایه ای برای صفحه نمایش های قابل انعطاف

محققان نوعی حباب گرافنی ابداع کرده اند که در حین انبساط و انقباض تغییر رنگ می دهد. این به اصطلاح ‹پیکسل های مکانیکی› می توانند پایه ای برای صفحه نمایش های انعطاف پذیر آتی باشند.

با ابداع این حباب های گرافنی توسط محققان دانشگاه فناوری ‹دلفت› در هلند، ساخت تلویزیون ها و تلفن هایی که بتوان آنها را لوله و با خود حمل کرد، یک گام نزدیک تر شده است.

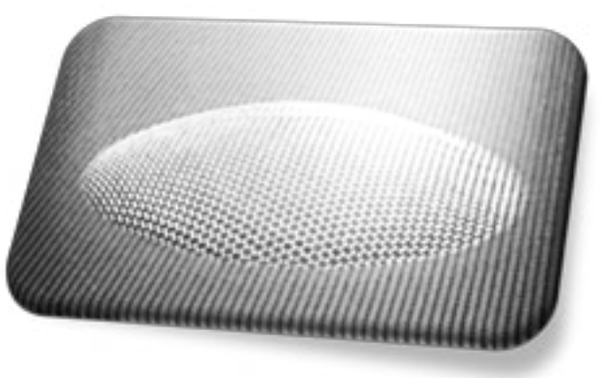
این پیکسل های مکانیکی قابل انعطاف تر، بادوام تر و مقرون به صرفه تر از فناوری های فعلی ال.ایی.دی هستند.

محققان ادعا می کنند که اکنون سرگرم فعالیت روی ساخت نسخه های اولیه از این صفحه نمایش هستند و امیدوارند که صفحه ای را برای ارائه در کنفرانس کنگره جهانی موبایل در مارس ۲۰۱۷، آماده کنند.

گرافن یک لایه ورقه ای فوق العاده نازک از کربن، به ضخامت یک اتم است که تحول در شماری از حوزه ها از مهندسی و پزشکی گرفته تا تولید تجاری را نوید می دهد.

این ماده ۲۰۰ برابر محکم تر از فولاد و به نازکی سلفون است که می تواند وزن یک فیل کامل را تحمل کند.

سال گذشته شرکت ال.جی از یک صفحه نمایش قابل لوله کردن ۱۸ اینچی رونمایی کرد. این فناوری بر اساس فناوری OLED است که با عبور برق از میان مواد خاصی که به رنگ های قرمز ، سبز و آبی می درخشند، کار می کند. اما راه حل جدید برای استفاده از گرافن مقرون به صرفه تر است.



عکس برداری از درون اتم

دانشمندان هلندی موفق به مشاهده محتوای اتم هیدروژن با استفاده از لنزهای ویژه ای شدند که تصاویر را تا بیش از ۲۰ هزار برابر محتوای اتم مشاهده می کند.این آزمایش، محدودیت‌های فیزیکدانان کوانتونی را خواهد شکست و به محققان در طراحی سیستم‌های الکترونیکی فوق سریع در آینده کمک خواهد کرد. این موفقیت می‌تواند به طراحی اشکال رادیکالی جدید ابزار الکترونیکی منجر شود و به درک بیشتر دانشمندان از اساسی‌ترین بلوک‌های سازنده کمک کند.

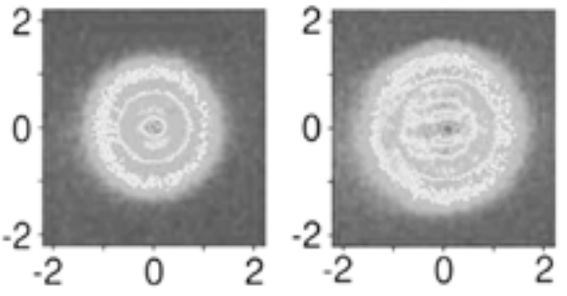
به جای توانایی برای توضیح موقعیت یک ذره، فیزیک کوانتوم توصیفی را از پیرامون آن به نام "تابع موج" ارائه می‌دهد. این مفهوم شیوه‌ای ریاضیاتی برای توصیف چگونگی رفتار آن‌ها در فضا و زمان است. تابع‌های موج مانند امواج صوتی عمل می‌کنند؛ اما در حالی که توصیف ریاضی موج صوتی، حرکت مولکول‌های موجود در هوا را در مکانی خاص توصیف می‌کند، تابع موج احتمال یافتن ذره را توضیح می‌دهد.

فیزیکدانان می‌توانند از لحاظ تئوری چگونگی تابع یک موج را پیش‌بینی کنند، اما اندازه‌گیری این تابع بسیار دشوار است. بیشتر تلاش‌ها برای مشاهده مستقیم تابع‌های موج در فرایندی موسوم به «فروریختگی» (collapse) آنها را نابود می‌کند.

untitled نوابغ علمی: آلبرت اینشتین (چپ) و آیزاک نیوتن (راست) دو دانشمندی که مطالعات و پیشبرد بسیاری درمورد اتم ها انجام دادند.

فیزیکدانان لابراتواری در «بنیاد تحقیقات بنیادین بر روی ماده» در آمستردام، رویکرد نانونابودگر جدید را عملی کردند. با استفاده از پروپوزال ارائه‌شده در سال ۱۹۸۱ توسط سه نظریه‌پرداز روسی و مطالعات جدید بر روی این پروپوزال، تیمی هلندی نخست دو لیزر را به اتم‌های هیدروژن در درون یک اتاقک تابانید و به الکترون‌ها با سرعت و در مسیرهایی که به تابع موج زیرینشان بستگی داشت، ضربه زد. یک میدان الکتریکی قوی در درون اتاقک الکترون‌ها را به مکان‌هایی بر روی دتکتور دووجهی هدایت کردند، که این مکان‌ها به سرعت‌های اولیه و نه مکان‌های اولیه بستگی داشتند. بنابراین، توزیع الکترون‌های برخوردکننده به دتکتور با تابع موج از الکترون‌ها در لحظه‌ای که هسته‌های هیدروژنشان را به جا گذاشتند، مطابقت داشت. این سیستم توزیع الکترون را بر روی صفحه به عنوان رینگ‌های تاریک و روشن نمایش می‌دهد و دانشمندان با استفاده از دوربین‌های دیجیتالی با تفکیک‌پذیری بالا، از آن‌ها تصویربرداری کردند. هیدورژن سه چهارم جهان را تشکیل می‌دهد و به دلیل ساختار اساسی‌اش، برای این آزمایش انتخاب شد؛ همچنین تصویربرداری از آن در مقایسه با هر ماده دیگری، آسان‌تر است.

دانشمندان در آینده با استفاده از ابزار میکروسکوپی به دنبال این هستند که به طور مستقیم بتوانند یک یک ذره کوانتومی را در مقیاس آزمایشگاهی مشاهده کنند. عملا چنین میکروسکوپ کوانتومی می تواند پیشرفت های زیادی را به فن آوری های اتمی و مولکولی در مقیاس کوچک کمک کند.



کشف حالت چهارم آب

محققان آمریکایی موفق شدند علاوه برسه حالت موجود آب(جامع،مایع،گاز) ازحالت چهارم آن پرده بردارند. پژوهشگران مرکز تحقیقاتیOak Ridge National Labآمریکا توانستند باقراردادن آب تحت فشار قوی شاهد حالت چهارم آن باشند. با انجام این آزمایش درواقع مولکول های آب شکل کانالی رابه خود گرفتند که دارای شش گوشه است وعرض هرکانال به اندازه ۵اتم بود. هر کانال ظرفیت قراردادن یک مولکول را درخود داشت.

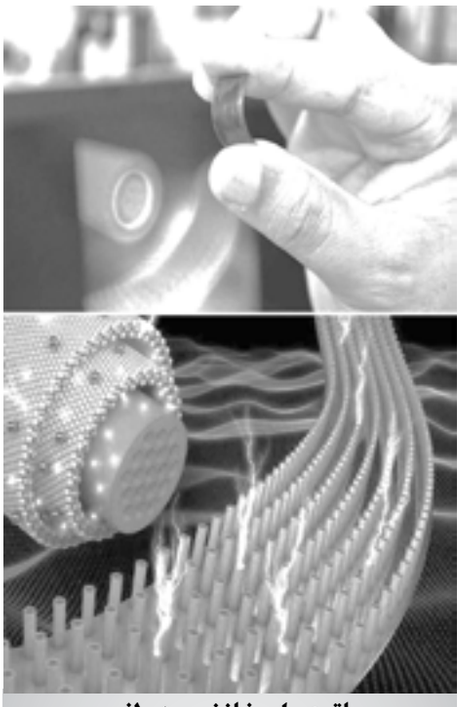
نکته قابل توجه این است که مولکول های آب درآن فضای بسیار کوچک ویژگی ازخودنشان دادند که فقط در مقیاس کوانتوم دیده میشود و به آن tunneling می گویند. درواقع حالت tunneling کوانتومی یعنی اینکه ذره در مقیاس مولکول می تواند برمانعی که در مسیر آن قرارگرفته غلبه کند و در دو طرف آن به طور همزمان باشد. برای مملوس کردن این تئوری میشود این مثال را زد که وقتی توپی را از بالای یک تپه رها میکنیم پایین می رود و تپه دوم به عنوان مانعی برای آن بمنظور رسیدن به آن طرف تپه محسوب میشود اما زمانیکه بحث tunneling کوانتوم مطرح میشود این توپ میتواند به راحتی به آن طرف تپه دوم که بعنوان مانع برای آن تلقی شده بود برود وحتی به داخل آن نفوذ کند وهمزمان درهر دوطرف باشد.

درفیزیک کوانتوم اگر اتمی فاقد انرژی لازم باشد نمیتواند از روی مانع عبور کند.درواقع شرایط بوجود آمده برای مولکول آب شرایطی شبیه به فیزیک کوانتوم را برای آن بوجود آورد که ازحالت چهارم آب یاد می شود.به عبارت دیگر اتم های اکسیژن وهیدروژن جدا میشوند وبطور همزمان دوباره در شش گوشه کانال ظاهر میشوند.

سازه گنبدی ضد زلزله:

محققان اروپایی موفق به ساخت سازه گنبدی شکلی شده‌اند که علاوه بر زیبایی و تطابق با محیط زیست در برابر طوفان و زلزله مقاومت فوق‌العاده‌ای دارد.
کمپانی دانش‌بنیان اروپایی «بیو دامز» توانسته یک سازه گنبدی شکل شیشه‌ای مقاوم بسازد که با شبکه فلزی مورد محافظت قرار گرفته است و می‌تواند به خوبی در برابر سهمگین‌ترین طوفان‌ها نظیر تورنادو و زلزله‌های سنگین مقاومت کند و به عنوان یک پناهگاه امن مورد استفاده قرار بگیرد.
طبق اعلام شرکت «بیو دامز» این گنبدها در برابر طوفان‌هایی با سرعت ۳۲۰ کیلومتر بر ساعت و زلزله‌های ۸٫۵ ریشتری مقاومت می‌کنند و توانایی تحمل وزن ۲۰ تن را دارند.
این گنبدها قابلیت پیاده‌سازی در تمام مکان‌ها را با ابعاد مختلف دارند و مقاومت آنها بارها در شرایط مختلف سنجیده شده است.
مسئولان شرکت «بیو دامز» اعلام کرده‌اند خریداران می‌توانند هر طرحی را برای داخل این گنبدها سفارش دهند و حتی این امکان وجود دارد که با اتصال چند گنبد به صورت تونل، فضای بیشتری را در اختیار داشته باشند.

ویژگی منحصر بفرد دیگری که در این سازه به کار رفته است کم مصرف بودن آن و قابلیت سرمایش و گرمایش آن است که نسبت به یک ساختمان معمولی ۳۰ درصد کمتر انرژی مصرف و برای تامین انرژی سازه از صفحات خورشیدی بهره گرفته شده است.
تنها مشکلی که می‌توان برای این سازه‌ها در نظر گرفت غیر قابل جابجایی بودن آنهاست چرا که پی آنها باید کاملا مستحکم و ثابت باشند.



باتری ابرخازنی منعطف

محققان دانشگاه مرکز فلوریدا (UCF) مدل آزمایشی یک باتری جدید را درست کرده‌اند که حتی بعد از ۳۰ هزار بار شارژ هم ضعیف نمی‌شود. حتی مشخص شده که ظرفیت آن ۲۰ برابر بیشتر از باتری‌های لیتیومی موجود در بازار است.
سازندگان این باتری گفته‌اند که محصول جدید آنها تنها در چند ثانیه شارژ می‌شود و چند روز دستگاه را روشن نگه می‌دارد.
این باتری جدید با فناوری «ابرخازن» (Supercapacitor) ساخته شده که برق را به صورت الکتریسیته ثابت روی سطح یک ماده خاص ذخیره می‌کند. به همین دلیل سرعت شارژ شدن آنها بسیار سریع‌تر از باتری‌های معمولی است.
البته این باتری در مرحله‌ی آزمایشی قرار دارد و هنوز به سطح تجاری نرسیده؛ اما نتایج آن بسیار امید بخش بوده است. محققان نشان داده‌اند که می‌توان باتری تولید کرد که ظرفیت بالایی دارد و در مدت زمان بسیار کمی شارژ می‌شود. اگر این تکنولوژی روی تلفن‌های همراه هوشمند قرار بگیرد، قطعا یکی از بزرگ‌ترین نیازهای کاربران برطرف می‌شود. حتی از این مدل باتری‌ها می‌شود برای خودروهای الکتریکی هم استفاده کرد.
در حال حاضر شرکت‌های مختلف روی ساخت باتری‌های جدید برای این محصولات سرمایه‌گذاری کرده‌اند.

یک ماده جدید برای ساخت نسل جدید هارد دیسک‌ها

دانشمندان سوئیسی ماده‌ای جدید تولید کرده‌اند که شاید بتواند دسترسی به داده‌ها و ثبت آن‌ها را روی دیسک‌های سخت تسهیل کند.
محققان دانشگاه پلی‌تکنیک فدرال لوزان نوعی ماده پروسکایت جدید با خواص مغناطیسی منحصربفرد ساخته‌اند که می‌تواند برای ساخت هارد دیسک‌های نسل آینده مورد استفاده قرار بگیرد که کار ثبت داده و دسترسی به آن‌ها را راحت می‌کند.

به دلیل تولید روزافزون داده، به سیستم‌های ذخیره مانند هارد دیسک‌های با تراکم و بهره‌وری بالاتر نیاز است. برای تحقق این شرط، موادی مورد نیاز هستند که ویژگی‌های معناطیسی آن‌ها به سرعت و سهولت قابل دستکاری است تا بتوان داده‌ها را روی آن ثبت کرده و به راحتی به آن‌ها دسترسی داشت.

محققان سوئیسی اکنون یک ماده پروکسایت تولید کرده‌اند که یک ماده معدنی اکسید تیتانیوم-کلسیم متشکل از تیتانات کلسیم است و نظم مغناطیسی آن به سرعت قابل تغییر است.

خاصیت مغناطیسی در مواد از تعاملات درون و در حال حرکت الکترون‌های ماده ناشی می‌شود. با تغییر ساده خواص مغناطیسی می‌توان به مزایای زیادی در همه کاربردها از جمله ذخیره داده مغناطیسی دست یافت.

جزئیات بیشتر در مجله Nature Communications منتشر شده است.

منابع:

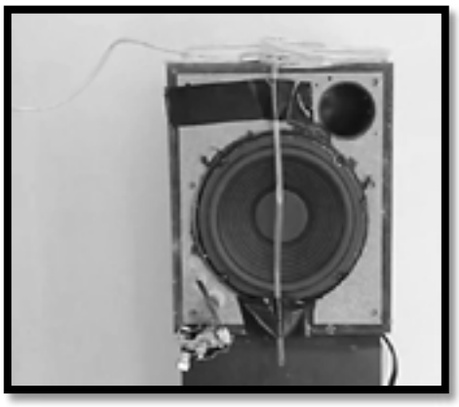
مجله ی علمی ایران
ایسنا
وب سایت علمی بیگ بنگ

انجماد آب توسط امواج صوتی

سحر یعقوبی، فیزیک مهندسی ۹۱

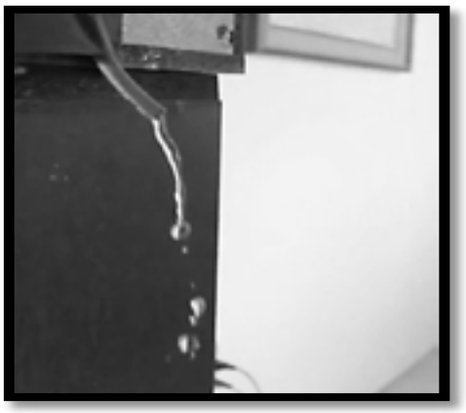
وسایل مورد نیاز:

*یک عدد بلندگو
*نرم افزار Tone Generator
*یک عدد لوله پلاستیکی طویل و قابل انعطاف
*منبع آب
*دوربین فیلمبرداری با قابلیت ظبط تصویر با سرعت ۲۴ فریم در ثانیه (24fps) -نگران نباشید دوربین موبایل های جدید هم این قابلیت را دارند.
*یک سه پایه بلند



روش کار:

ابتدا نرم افزار Tone Generator را روی لپ تاب خود نصب کنید.سپس بلندگو را به لپ تاب متصل کرده و روی یک سه پایه قرار دهید. حال یک لوله پلاستیکی بلند و قابل انعطاف برداشته و یک سر آن را به منبع آب متصل کنید و سر دیگر لوله را طبق شکل به جلوی بلندگو بچسبانید.
حالا زمان مشاهده آزمایش است!!.شیر آب را بازکنید.نرم افزار تولید صوت را برای تولید موج سینوسی با فرکانس ۲۴ هرتز تنظیم کرده و صدای آن نیز را کاهش دهید.دوربین خود را روشن کرده و از لنز دوربین به آنچه در حال اتفاق افتادن است نگاه کنید.
چیزی که از لنز دوربین خواهید دید باریکه ی آبی است که میان زمین و هوا ساکن مانده، گویی آب منجمد شده است. اگر صدای صوت را بالا ببرید شکل موج سینوسیِ باریکه ی آب ساکن شده میان زمین و هوا را نیز خواهید دید(با افزایش صدا، دامنه موج افزایش می یابد و شکل موج سینوسی واضحتر می شود).
این بار فرکانس موج سینوسی را روی ۲۵ هرتز تنظیم کرده و اجازه دهید میزان صدا بالا باشد و دوباره از لنز دوربین به آنچه روی می دهد نگاه کنید.چیزی که خواهید دید، حرکت رو به جلوی جریان آب است که اصطلاحا Forward effect نام دارد.
بار دیگر و درواقع برای مرتبه آخر فرکانس را تنظیم کنید و آن را روی ۲۳ هرتز قرار دهید و همچنان اجازه دهید میزان بلندی صدا زیاد باشد.حال اگر از لنز دوربین به جریان آب نگاه کنید مشاهده خواهید کرد که جریان آب حرکتی به داخل لوله ی آب دارد که اصطلاحا Backward effect نامیده می شود.



علت: نرخ فریم دوربین فیلم برداری برابر با ۲۴ است که با فرکانس اولیه ای که برای صوت تنظیم می گردد همسان می باشد. در نتیجه این دوربین به ازای هر ارتعاش قطرات آب در ثانیه، یک تصویر ثبت می کند که این امر موجب می گردد قطرات آب به صورت معلق در هوا نشان داده شوند. هنگامی که فرکانس صوت روی ۲۳ هرتز تنظیم می شود تعداد تصاویر ثبت شده در هر ثانیه با تعداد ارتعاشات قطرات آب در هر ثانیه تطابق نداشته و چیزی که در تصویر مشاهده می شود حرکت رو به عقب جریان آب است.
در واقع تعداد ارتعاشات قطرات در هر ثانیه از تعداد تصاویر ثبت شده در هر ثانیه عقب می افتند. و هنگامی که فرکانس روی ۲۵ هرتز تنظیم می شود، فرکانس قطرات آب نیز از تعداد تصاویر ثبت شده ی دوربین در هرثانیه جلو افتاده و حرکت جریان آب به صورت رو به جلو مشاهده می شود.

مشاهده امواج صوتی ایستاده در لوله رابن

آزمایـش لولـه رابـن یکـی از آزمایشـات بسـیار قدیمـی فیزیکـی اسـت کـه در سـال ۱۹۰۵ میـلادی توسـط هانریـش رابـن فزیکـدان آلمانـی طراحـی و اجـرا شـد. ایـن وسـیله بـرای نمایـش امـواج ایسـتاده صوتـی بـه کار مـی رود و ارتبـاط میـان مـوج صوتـی و فشـار صوتـی را نشـان می دهد.

طریقـه انجـام ایـن آزمایـش بدیـن شـکل اسـت کـه ابتـدا یـک لولـه آهنـی طویـل انتخـاب شـده و تعـداد زیـادی سـوراخ روی آن تعبیـه مـی گـردد(در زمـان هانریـش طـول لولـه ی انتخـاب شـده ۴متـر و تعداد سـوراخها ۲۰۰ عـدد بـوده است).سـپس در یـک طـرف ایـن لولـه یـک بلندگـو کـه خـود بـه یـک نوسـان ساز(اسـیلاتور) متصـل اسـت قـرار گرفتـه و در طـرف دیگـر نیـز لولـه بـه یـک منبـع گاز قابـل اشـتعال(مانند پروپـان) متصـل مـی گـردد؛کـه توسـط ایـن منبـع، لولـه پـر از گاز شـده و سـپس از سـوراخهای موجـود در قسـمت بـالای لولـه خـارج مـی شـود و توسـط شـخص آزمایشـگر مشـتعل مـی گـردد؛ و در مرحلـه آخـر نوسـان سـاز وبلندگـو روشـن شـده و مـوج صوتـی تـک فرکانـس را بـه درون لولـه مـی فرسـتد کـه هنـگام برخـورد بـه انتهـای لوله(انتهـای لولـه بسـته اسـت) بازتابیـده شـده و برمیگـردد کـه در صـورت برابـری بسـامد ایـن مـوج صوتـی بـا یکـی از بسـامدهای طبیعـی لولـه، مـوج تابیـده و بازتابیـده، در اثـر تداخـل بـا یکدیگـر یـک مـوج ایسـتاده مـی سـازند. در جایـی کـه شـکمِ جابجاییِ ذراتِ گاز وجـود دارد، گـره ی تغییـرات

فشـار را داریـم و زمانـی کـه گـره ی جابجایـی ذرات وجـود دارد، بـا شـکم تغییـرات فشـار مواجـه هسـتیم کـه ایـن تفاوتهـا در شـعلَه هـای آتـش بدیـن شـکل مشـهود اسـت: در نقـاط گـره ی تغییـرات فشـار، شـعله هـا بلندتـر هسـتند و در نقـاط شـکم تغییـرات فشـار، ارتفـاع شـعله هـا کوتاهتـر خواهـد بـودَ.

هشدار!!

ایـن آزمایـش بایـد حتمـا توسـط یـک فـرد متخصـص و در محیطـی بـا تجهیـزات کنتـرل شـده انجـام پذیرد.چـرا کـه در صـورت نبـود شـرایط ایمنـی مناسـب آسـیبهای جـدی در پـی خواهـد داشـت.

منابع:

www.youtube.com
www.wikipedia.com

رصد آسمان با رنگ های نادیدنی!

فاضله فقهی، فـیـزیـک مهندسی۹۱

آرایـه تلسـکوپ رادیویـی بسـیار پیشـرفته در بیابانهـای غـرب اسـترالیا، تصویـری از آسـمان شـب تهیـه کـرده اسـت کـه اگـر چشـم انسـان قـادر بـه دیـدن امـواج رادیویـی بـود و بـه جـای سـه رنـگ اصلـی، تـوان تشـخیص ۲۰ رنـگ اصلـی را داشـت، آسـمان را آن طـور مشـاهده میکـرد.

رادیـو تلسـکوپ نوعـی آنتـن رادیویـی اسـت کـه در اخترشناسـی رادیویـی بـه منظـور پیـدا کـردن و جمـع آوری اطلاعـات از ماهواره‌هـا و کاوشـگرهای فضایـی و هـر گونـه منبـع رادیویـی در فضـا اسـتفاده می‌شـود.

ایـن نـوع تلسـکوپ‌ها بـا تلسـکوپ‌های نـوری متفـاوت انـد چـون فقـط می‌تواننـد از منابـع رادیویـی اطلاعـات بگیرنـد.

رادیـو تلسـکوپ‌ها دارای دیش‌هـای بزرگـی هسـتند کـه بـه صـورت تکـی یـا چنـد تایـی کار می‌کننـد و معمـولاً بـرای جلوگیـری از تداخـل امـواج الکترومغناطیسـی منتشـر شـده از تلویزیـون و رادیـو و رادار و...در مکان‌هـای خالـی از جمعیـت واقـع شـده‌اند ایـن دقیقـاً ماننـد تلسـکوپ‌های نـوری اسـت کـه بایـد از آلودگـی نـوری پرهیزکنـد.

امـا رادیوتلسـکوپ مـورد بحـث آرایـه ی تلسـکوپی بخشـی از یـک پـروژه مطالعاتـی موسـوم بـه GLEAM اسـت کـه بـا هزینه ای معـادل ۵۰ میلیـون دلار بـه منظـور درک بهتـر جهـان اطـراف، در حـال اجـرا اسـت. پـروژه GLEAM یکـی از بزرگتریـن پـروژه هـای نقشـه بـرداری کیفیـت بـالا از فضـا در مقیـاس وسـیع اسـت کـه بـا اسـتفاده از امـواج رادیویـی بـا فرکانـس هـای بیـن ۷۰ تـا ۲۳۰ مگاهرتـز انجـام مـی شـود. ایـن پـروژه دربرگیرنـده نقشـه ۳۰۰ هـزار کهکشـان اسـت.

هـدف از اجـرای ایـن پـروژه، شناسـایی و مطالعـه بخـش هـای سـرخ رنـگ فضـا کـه در فواصـل بسـیار دوردسـت قـرار دارنـد، شناسـایی جهـان اولیـه و مطالعـه بزرگتریـن برخوردهـای اجـرام در کیهـان، یعنـی برخـورد کهکشـان هـا و همچنیـن بررسـی فرآینـد تشـکیل و مـرگ سـیاهچاله هـای عظیـم فضایـی اسـت. تلسـکوپ رادیویـی MWA کـه در نزدیکـی جرالدتـاون واقـع در اسـترالیا نصـب شـده و از سـال ۲۰۱۳ میـلادی کار خـود را آغـاز کـرده اسـت، اولیـن بخـش از یـک آرایـه تلسـکوپی عظیـم اسـت.

در حـال حاضـر دو بخـش دیگـر از ایـن آرایـه در اسـترالیا و آفریقـای جنوبـی در دسـت سـاخت اسـت و بـزودی فرآینـد سـاخت بخـش هـای دیگـری آن نیـز آغـاز مـی شـود. ابعـاد ایـن تلسـکوپ رادیویـی پـس از تکمیـل، بـه یـک کیلومتـر مربع مـی رسـد و در جریـان سـاخت آن، صدها هـزار آنتـن رادیویـی نصـب خواهـد شـد. گـزارش کامـل ایـن تحقیقـات در نشـریه Monthly Notices of the Royal Astronomical Society منتشـر شـده اسـت.

منبع:
وب سایت علمی بیگ بنگ