

دانشمندان (زندگی علمی دکتر چمران)

نویسنده: محمد علی احمدی

دکتر مصطفی چمران، در سال ۱۳۱۱ در تهران به دنیا آمد. در سال ۱۳۳۶ به عنوان شاگرد ممتاز در رشته‌ی مهندسی الکترونیک در دانشکده‌ی فنی دانشگاه تهران فارغ التحصیل شد و با دریافت بورس تحصیلی به دانشگاه تگزاس ای.اند.ام آمریکا رفت و درجه کارشناسی ارشد را در رشته مهندسی برق کسب نمود. سپس به دانشگاه کالیفرنیا در برکلی رفت و مدرک دکتری خود را در رشته الکترونیک و فیزیک و پلاسما (گرایش مهندسی گداخت هسته‌ای) با درجه ممتاز دریافت کرد. موضوع رساله دکتر چمران، بحث فیزیک پلاسما و مگنترون ها بود که در آن زمان، جدیدترین دانش روز در غرب شناخته می شد که پس از جنگ جهانی دوم مدت‌ها راکد مانده بود.

تحقیقات چمران که در قالب رساله دکترای وی با عنوان «باریکه الکترون در مگنترون با کاتد سرد» ارائه شد، جهش مهمی در این رشته پدید آورد و او را در زمره‌ی معتبرترین و پیشتازترین دانشمندان روز دنیا قرار داد.

در رساله دکتری چمران نوسان پلاسما و پدیده‌های پخش بار فضایی از لحاظ نظری و اثر شکل آند بر مدهای نوسانی و نقاط ضعف و قوت آن‌ها از لحاظ عملی مورد بررسی قرار گرفته‌است.

مطالعه ساختارهای رادیو فرکانس برای تولید باریکه‌های الکترونی توان بالا و بررسی آندهای مربوط به آن‌ها از دیگر بخش‌های این رساله بوده‌است. دکتر چمران پس از اتمام تحصیلات دانشگاهی، در یکی از مراکز تحقیقاتی مرتبط با "ناسا" به نام "آزمایشگاه بل" که در زمینه قمرهای مصنوعی، موشک‌های هدایت شونده و رادارهای سه بعدی فعالیت داشت، مشغول به کار شد.

اثر دوپلر نسبی

نویسنده: امیرحسین بدیعی پور

به نظر شما آنچه که می‌شنوید لزوماً همان چیزی است که به صدا در آمده است؟
حتماً تا به حال توجه کرده‌اید که وقتی یک ماشین آتش‌نشانی یا آمبولانس با آژیر روشن از کنار شما عبور می‌کند. صدای آژیر این وسیله قبل و بعد از عبور از کنار شما به صورت متفاوت شنیده می‌شود. به نحوی که هر چه آمبولانس به ما نزدیک تر شود، صدای آژیر زیرتر (بسامد بیشتر و طول موج کوتاه‌تر) می‌گردد و زمانی که ماشین از کنار ما می‌گذرد و دور می‌شود صدای آژیری که به گوش ما می‌رسد بم‌تر (بسامد کمتر و طول موج بلندتر) می‌گردد.

این مثال یکی از نمونه‌های اثر دوپلر در فیزیک کلاسیک است. اما این اثر در مورد نور نیز صادق است. یعنی هرگاه چشمه نور به طرف ناظر در حال حرکت باشد، بسامد نور دریافتی توسط ناظر تغییر می‌کند. اگر ناظر و چشمه در حال دور شدن از یکدیگر باشند، نور دریافتی به سمت قرمز جا به جا می‌شود و اگر در حال نزدیک شدن باشند، بسامد نور دریافتی به سمت آبی جا به جا می‌شود.

پس از ارائه شدن نسبیت، اثر دوپلر برای امواج الکترومغناطیسی مورد بررسی قرار گرفت که آن را اثر دوپلر نسبیتی نامیدند.

در اثر دوپلر نسبیتی به علت اینکه چشمه گسیل کننده موج، امواج الکترومغناطیسی تابش می‌کند و رفتار این دسته از امواج نیز توسط نظریه نسبیت خاص توصیف شده است، بنابراین وضعیت کاملاً با اثر دوپلر کلاسیکی فرق می‌کند، چرا که طبق اصل موضوعی نسبیت خاص، مبنی بر یکسان بودن قوانین فیزیکی در همه چارچوب های لخت، وجود هر گونه چارچوب مرجع ممتاز در عالم، نفی می‌شود.

به همین خاطر دیگر حرکت چشمه به سمت ناظر، یا ناظر به سمت چشمه، هیچ تفاوتی با هم نخواهد داشت؛ بلکه تنها حرکت نسبی چشمه و ناظر است که برای این انتقال در نظر گرفته می‌شود.

بر همین اساس مقدار انتقال دوپلر نسبیتی تنها به سرعت نسبیتی چشمه و ناظر بستگی دارد؛ در این پدیده اگر ناظر به سمت چشمه نور یا چشمه نور به سمت ناظر حرکت کند یک جا به جایی به سمت آبی طیف نور و اگر چشمه نور از ناظر یا ناظر از چشمه نور دور شود، با افزایش طول موج نور دریافتی، یک انتقال به قرمز در طیف نشری یا جذبی آن چشمه دیده می‌شود.

به طور مثال اگر سرعت دور شدن یک کهکشان از زمین باعث شود تا خط آبی طیف نشری هیدروژن آن کهکشان به جای ۴۳۴ نانومتر ۶۰۰ نانومتر ثبت شود آنگاه آن کهکشان با سرعت ۱۳/۰ سرعت نور یعنی با سرعت ۹۴ میلیون کیلومتر بر ثانیه در حال دور شدن از ما است.

از کاربردهای دیگر اثر دوپلر می‌توان به سنجش سرعت خون در پزشکی، نگسراد نسل جدید رادارهای هواشناسی که در پیش بینی و تغییرات آب و هوا کاربرد دارند، سونار در زیردریایی و حیواناتی همانند خفاش ها و دلفین ها که از این اثر استفاده می‌کنند و... نام برد.

منابع:



نوبل ۲۰۱۹ فیزیک

نویسنده: رضا بهانی



هر ساله بنیاد نوبل، با انتخاب فرهنگستان پادشاهی علوم سوئد، برنده جایزه فیزیک این بنیاد را، که به افتخار آلفرد نوبل، بنیان‌گذار این جایزه نامگذاری شده است؛ به فیزیکدانانی که موفق شده‌اند دستاوردی مهم برای جامعه علمی داشته باشند، اهدا می‌کند.

امسال این جایزه به فیزیکدانانی تعلق گرفت که دیدگاه ما را نسبت به دنیای پیرامونمان عوض کردند. نیمی از این جایزه به جیمز پیلز به‌دلیل دستاوردهای تئوری در کیهان شناسی و نیمی دیگر به میشل مایو و دیدیه کوئلز به دلیل کشف نخستین سیاره فراخورشید رسید.

نتایج مطالعات کیهانشناسان توانست نشان‌دهنده هنوز نود و پنج درصد جهان اطرافمان برایمان ناشناخته است، بخشی که به سیطره ماده و انرژی تاریک درآمده‌است و تنها پنج درصد از چیزی که وجود دارد دنیای ما را تشکیل داده‌است، دنیایی که می‌بینیم. و جیمز پیلز یکی از شاخص‌ترین چهره‌ها در توصیف و بدست آوردن این نتایج است.

میشل مایو و دیدیه کوئلز توانستند با همکاری هم اولین سیاره فراخورشیدی را کشف کنند. سیاره‌ای که علاوه‌بر پیش بینی‌ها که ویژگی‌هایی همچون سیارات منظومه شمسی برای آن متصور بودند، ویژگی‌های متفاوت‌تری نیز دارا بود و پرده‌های جدیدی از کاوش را در کیهان به روی چشم‌های ما باز کردند.

هر سه‌ی این فیزیکدانان توانستند دیدگاه ما را نسبت به کائنات تکامل ببخشند و پازل کیهان را پیش چشم ما به اندازه توانشان کامل کنند، و فهم انسان را از کیهان گسترش دهند.

شماره ۴

صفحه دوم:

جبر یا اختیار اخبار

صفحه سوم:

انرژی هسته‌ای چراو چگونه (باد)

صفحه چهارم:

دوپلر نسبیتی دانشمند ایرانی





@physics.pgu



090 33 99 82 33

اخبار

نویسنده: پگاه دهقانی

کشف سیاهچاله عظیم

گروهی از محققان ناسا سه سیاهچاله فوق العاده عظیم کشف کردند که بزودی با هم ادغام می‌شوند. این سیاهچاله‌ها در فاصله یک میلیارد سال نوری از زمین قرار دارند. سیاهچاله‌های دوتایی و سه‌تایی بسیار نادر هستند. اما چنین منظومه‌هایی در واقع نتیجه‌ای طبیعی از ادغام کهکشان‌ها هستند؛ که ما فکر می‌کنیم کهکشان‌ها این گونه رشد می‌کنند و تکامل می‌یابند.

شکست هند در فرود روی ماه

بنابر اعلام "سازمان پژوهش‌های فضایی هند" (IS-RO) فرود اولین فضاپیماي این کشور در نزدیکی قطب کشف نشده جنوب ماه نافرجام ماند. این فضاپیما که حامل یک کاوشگر با ماموریت بررسی وجود آب در ماه بود، در حدود دو کیلومتری ماه ارتباط خود را با زمین از دست داد و نتوانست هزینه ۱۴۰ میلیون دلاری هند را به ثمر برساند.

بهره‌برداری از نانوکاتالیست ایرانی در پتروشیمی شیراز

یک شرکت دانش‌بنیان ایرانی موفق شد نانو کاتالیست متانول، که یک کالای استراتژیک برای پتروشیمی‌هاست، را تولید کند. وظیفه این کاتالیست تبدیل ترکیبات کربنی و هیدروژن در دمای ۲۵۰ درجه سانتیگراد و فشار ۵۰ اتمسفر به متانول است. این فناوری بومی شده اولین بار در پتروشیمی شیراز در حال استفاده است.

جبر یا اختیار؟

نویسنده: مهدی فولادی

در اوایل قرن نوزدهم، موفقیت نظریه‌های علمی به ویژه دستاوردهای نیوتون، بسیاری از دانشمندان را متقاعد ساخته بود که جهان به طور دربست از جبر علمی پیروی می‌کند. آنها معتقد بودند اگر وضعیت جهان در لحظه‌ای معین از زمان، کاملاً معلوم باشد، می‌توان وضعیت آن را در زمان‌های بعدی به راحتی با قوانین علمی پیش‌بینی کرد. بطور مثال، اگر وضعیت الکترون را در زمانی معین داشته باشیم، می‌توانیم وضعیت آن را در هر زمان دلخواه توسط قوانین نیوتون و فیزیک کلاسیک پیش‌بینی کنیم.

با پیدایش فیزیک مدرن همه چیز دگرگون شد و دیدگاه جدیدی نسبت به جهان پیدا شد که می‌توان یکی از دستاورد های آن را "اصل عدم قطعیت" ورنر هایزنبرگ دانست. طبق اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، نمی‌توان برخی از ویژگی‌های فیزیکی ذرات را به طور همزمان و دقیق اندازه گیری کرد. که از جمله این ویژگی‌ها، اندازه سرعت و مکان ذرات هستند. اما چرا؟ تنها یک جواب دارد، دوگانگی موج-ذره.

یک ذره، در یک مکان مشخص قرار دارد، در حالیکه موج یک موجود پخش شده در فضااست و مکان مشخصی ندارد.

اندازه سرعت یک ذره، محدوده‌ای از مقادیر را دارد و دقیق نیست، در حالیکه اندازه سرعت یک موج، کاملاً دقیق و معلوم است.

حالا یک موجود چطور می‌تواند به طور همزمان هم موج و هم ذره باشد؟ واضح است.

یک چیز، هیچ وقت نمی‌تواند به طور کامل موج یا ذره باشد، بلکه باید مخلوطی از این دو باشد، مانند تاروپود نخ که پارچه را به وجود می‌آورند. پارچه نه می‌تواند تنها تار باشد، نه می‌تواند تنها پود باشد، بلکه باید مخلوطی از تاروپودها باشد. در واقع مکان، مربوط به خاصیت ذره بودن، و اندازه سرعت، مربوط به خاصیت موج بودن است (مثل طول که مخصوص تار و عرض که مخصوص پود است).

همه‌ی ما این را به خوبی می‌دانیم که ذخیره‌ی سوخت انرژی‌های فسیلی بر روی کره زمین در حال تمام شدن است و منابعی که انسان‌ها تا به امروز از آنها استفاده کرده‌اند دیر یا زود به اتمام خواهند رسید.

یکی از مهم‌ترین انواع انرژی‌های قدرتمند و پایدار انرژی هسته‌ای است. اما انرژی هسته‌ای چیست؟

انرژی نهفته در هسته اتم‌های برخی از عناصر (مانند اورانیوم) می‌تواند با فرآیند شکافت هسته ای، که در آن یک هسته اتم سنگین به دو یا چند هسته کوچک‌تر تبدیل می‌شود، آزاد شود. در این فرآیند مقداری از جرم هسته به شکل انرژی گرمایی آزاد می‌شود. و می‌تواند همان کاری را بکند که سوزاندن مقدار زیادی نفت و گاز انجام می‌دهد و در مقابل مشکلات زیست محیطی کمتری ایجاد کند. انرژی هسته‌ای، روش تولید انرژی کم‌کربن برای ایجاد الکتریسیته است که در مقایسه با انتشار گازهای گلخانه‌ای در هر واحد از انرژی تولید شده، شبیه به منابع تجدیدپذیر است. بدین ترتیب، از زمان آغاز تجاری سازی نیروگاه‌های هسته‌ای در دهه هفتاد میلادی، از تولیدشصت وچهار گیگاتن کربن دی اکسید جلوگیری شده است.

نیروگاه‌های انرژی هسته‌ای، انرژی آزادشده از هسته‌ی اتم‌ها در فرایند شکافت هسته‌ای درون رآکتور را مورد استفاده قرار می‌دهند. گرمای هسته‌ی رآکتور، به وسیله‌ی یک سیستم سرمایشی دفع می‌شود و با استفاده از این گرما، توربین بخار متصل به ژنراتور، به منظور تولید الکتریسیته به حرکت در می‌آید.

کشور آمریکا با تولید حدود ۲۰٪ از انرژی مورد نیاز خود از رآکتورهای هسته‌ای در میزان کل تولید انرژی هسته‌ای جایگاه اول جهان را داراست، حال آن که فرانسه با تولید ۸۰٪ انرژی الکتریکی مورد نیاز خود در ۱۶ نیروگاه هسته‌ای از نظر درصد دارای رتبه نخست در جهان است.

انرژی هسته‌ای

نویسنده: سید حبیب ا... موسوی

نیروگاه هسته‌ای بوشهر یکی از نیروگاه‌های ایران و اولین نیروگاه هسته‌ای ایران با ظرفیت تولید ۱۰۰۰ مگاوات است. این نیروگاه نخستین و تنها نیروگاه هسته‌ای غیرنظامی تولید انرژی در خاورمیانه است. نیروگاه بوشهر از سال ۱۳۹۰ به شبکه برق سراسری متصل شده است. فرآیند تولید انرژی الکتریکی در این نیروگاه را می‌توان به طور ساده به سه مرحله کاملاً مجزا تقسیم نمود که در سه مدار مستقل شامل مدار اول، مدار دوم و مدار خنک کننده انجام می‌پذیرد.

مدار اول شکافت اورانیوم غنی شده در راکتور منبع تولید انرژی به صورت گرمایی است. این انرژی گرمایی توسط آب مدار اول که در یک مسیر بسته (چهار حلقه) جریان دارد به مولدهای بخار منتقل می‌شود. مولد بخار یک مبدل حرارتی است که آب مدار اول درون لوله‌های U شکل فولادی آن جریان دارد و آب مدار دوم در یک سیکل کاملاً مجزا با گردش در اطراف این لوله ها، ضمن برداشت حرارت به بخار تبدیل می‌شود. آب مدار اول پس از خروج از مولد بخار توسط پمپ مدار اول برای برداشت مجدد گرما به راکتور بازگردانده می‌شود.

در مدار دوم، بخار تولید شده درمولد بخار به توربین هدایت شده و در آن جا به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود (چرخش توربین به طور مستقیم ژنراتور نیروگاه را به حرکت درآورده، که منجر به تولید انرژی الکتریکی می‌شود). سپس بخار خروجی از توربین، به وسیله کندانسور به آب تبدیل شده و مجدداً برای تکمیل و تکرار این چرخه به مولد بخار بازگردانده می‌شود.

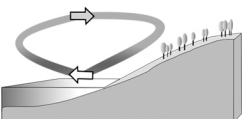
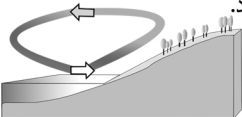
در مدار سوم برای چگالش بخار خروجی از توربین، آب دریا به عنوان خنک کننده، در یک مدار کاملاً مجزا از مدار دوم توسط پمپ‌های سیرکولاسیون به کندانسور هدایت می‌شود و پس از برداشت گرما، از طریق یک کانال روباز به طول 400 متر و به دنبال آن چهار تونل 1200 متری در زیر بستر دریا، در عمق 7 متری به دریا باز می‌گردد.

چرا و چگونه؟ (چگونه به وجود آمدن یاد)

نویسنده: سید حبیب ا... موسوی

می‌دانیم که گرمترین نقاط روی زمین اطراف خط استوا است. بنابراین اطراف این منطقه همیشه هوا گرم و در حال بالا رفتن است. هوای جابجا شده در منطقه های معینی در شمال و جنوب خط استوا، قطب شمال و قطب جنوب، جریان می‌یابد. اگر زمین ساکن بود، مسیر این باده‌ها همیشه شمالی و جنوبی بود ولی چون زمین به دور خودش می‌چرخد، سبب می‌شود که در نیمکره شمالی باد از چپ به راست و در نیمکره جنوبی از راست به چپ بوزد.

علاوه بر بادهای جهانی بادهای منطقه‌ای نیز وجود دارند که مربوط به بخشهای کوچکی از زمین هستند. مثلاً ساکنان ساحل دریاها و دریاچه‌ها شاهد بادهای روزانه و شبانه در خلاف جهت همدیگر هستند؛ زیرا وقتی روزها خورشید به خشکی و دریا می‌تابد، هوای مجاور ساحل از هوای مجاور دریا گرم‌تر می‌شود. بنابراین هوای گرم بالا می‌رود و هوای تقریباً سردی از دریا به سوی ساحل جریان پیدا می‌کند. شب‌ها نیز عکس این جریان رخ می‌دهد، زیرا وقتی آفتاب غروب می‌کند، ساحل سرد می‌شود. درحالی که چون ظرفیت گرمایی آب زیاد است، آب دریا گرمایی که در طول روز جذب کرده را به تدریج پس می‌دهد و هوای مجاور خود را گرم و سبک می‌کند و به سمت بالا جریان می‌دهد در نتیجه نسیم ملایمی شب‌ها از ساحل به دریا می‌وزد.



جریان همرفتی میان دریا و خشکی

