



ماهنامه کی فیزیک (۲)

کتابخانه

(ماهنامه ماریس و آوریل)

زادروزها

آلبرت اینشتین	۱۴ مارس ۱۸۷۹
گابریل ونزیانو	۲۰ مارس ۱۹۴۲
لئونارد اویلر	۱۵ آوریل ۱۷۰۷
روبرت اوپنهاইمر	۳۰ آوریل ۱۷۷۷
کارل فریدریش	۳۰ آوریل ۱۷۷۷

درگذشته

آلبرت اینشتین	۱۸ آوریل ۱۹۵۵
---------------	---------------

زندگی‌نامه برگزیده

کامران وفا استاد ایرانی-آمریکایی فیزیک در دانشگاه هاروارد است. او از فیزیکدانان برجسته در زمینه نظریه ریسمان می‌باشد. وی در سال ۲۰۰۸ میلادی موفق به دریافت جایزه دیراک شد. او تحصیلات ابتدایی خود را در دبیرستان البرز به پایان رساند و در سال ۱۹۷۷ به ایالات متحده آمریکا مهاجرت نمود. مدرک کارشناسی خود را در فیزیک و ریاضی از موسسه فناوری ماساچوست بدست آورد. در سال ۱۹۸۵ میلادی موفق به دریافت درجه دکتری خود با سرپرستی ادوارد ویتن از دانشگاه پرینستون شد. کامران وفا یک نظری پرداز رشته‌ای است. تحقیقات او متمرکز شده‌است بر روی ماهیت گرانش اتمی و رابطه بین هندسه و تئوری‌های کوانتومی. او در جامعه تئوری رشته‌ای با کشف خود شناخته می‌شود.

زندگی هر چقدر هم سخت به نظر آید همیشه کاری هست که بتوانی انجام دهی و در آن موفق شوی. مسئله‌ی مهم این است که تسلیم نشوی. (استیون هاوکینگ)

چهار نیروی شگفت انگیز طبیعت - بخش اول

کنند. «چرخش الکترون به دور پروتون برخلاف چرخش زمین به دور خورشید نمی‌تواند ناشی از نیروی جاذبه باشد، چراکه با جرم ناچیز الکترون و پروتون نیروی گرانش حاصل بسیار ناچیز و قابل چشم پوشی است. بنابراین به نیرویی با سازوکاری متفاوت نیاز داریم. نیروی الکترومغناطیسی باعث می‌شود الکترون با بار منفی جذب بار مثبت هسته اتم شود و با چرخش به دور هسته، اتم‌های پایدار به وجود بیایند. نیروی الکترومغناطیسی ۱۰۳۶ بار قوی‌تر از گرانش است؛ یعنی اگر بزرگی گرانش را به اندازه یک نخود تشبیه کنیم، بزرگی نیروی الکترومغناطیسی از کل عالم هستی بزرگ‌تر است. زمانی که یک براده آهن جذب آهن ربا می‌شود، یک مجموعه کوچک با تعداد محدودی الکترون و پروتون بر کل نیروی گرانش حاصل از برهم کنش همه ذرات براده آهن با همه ذرات کره زمین غلبه می‌کند. نیروی الکترومغناطیسی با ایجاد پیوند میان اتم‌ها و مولکول‌ها ماده را می‌سازد و به آن انسجام می‌بخشد و باعث می‌شود سیب پس از افتادن از درخت به درون زمین فرو نرود.

ولی اگر نیروی الکترومغناطیسی میان بارهای همتام باعث می‌شود آنها یکدیگر را دفع کنند چگونه ممکن است ۹۲ پروتون با بار مثبت همراه ۱۴۳ نوترون، درون هسته یک اتم تجمع کنند و اتمی مانند اورانیوم ۲۳۵ را به وجود آورند؟ پاسخ به این پرسش، دانشمندان را به کشف نیروی سوم یعنی نیروی هسته‌ای قوی هدایت کرد.

ادامه دارد...

آسمانی نظم و آهنگ می‌بخشد. گرانش دو ویژگی منحصر به فرد دارد. نخست این که این نیرو همیشه جاذبه است. حتی دو ذره با بار الکتریکی یکسان هم یکدیگر را بر اثر گرانش جذب می‌کنند، ولی این نیرو به قدری ضعیف است که تاب مقاومت در برابر نیروی دافعه الکتریکی آن دو را ندارد. ویژگی دیگر گرانش دوربرد بودن آن است. در فواصل کیهانی که جرم ساختارها چشمگیر است، نیروی گرانش بخوبی اثر خود را آشکار می‌کند. فاصله میان کهکشان راه شیری و کهکشان آندرومدا حدود ۲/۵ میلیون سال نوری است؛ ولی نیروی گرانش میان آنها، از این فاصله هم موثر است و این دو کهکشان با سرعت ۳۰۰ کیلومتر بر ثانیه در حال نزدیک شدن به یکدیگر هستند و حدود ۴/۵ میلیارد سال دیگر به هم برخورد خواهند کرد.

اگرچه داستان کشف جاذبه فقط با افتادن یک سیب از درخت، افسانه‌ای بیش نیست ولی اگر در این افسانه، نیوتن اندکی باهوش‌تر بود و پس از کشف جاذبه این را هم از خود می‌پرسید که چرا سیب به درون زمین فرو نرفت؟ احتمالاً امروز او را کاشف نیروی الکترومغناطیسی هم می‌دانستیم.

نیروی الکترومغناطیسی

این نیرو، اجزای ماده را کنار هم می‌نشانند. الکترون را در اتم مقید و با پیوند اتم‌ها به یکدیگر مولکول‌ها و ساختارهای بزرگ‌تر را تولید می‌کند. این نیرو مسئول همه تغییرات شیمیایی است و اساس کار آن یک جمله معروف است: «بارهای همتام یکدیگر را دفع و بارهای غیرهمنام همدیگر را جذب می‌کنند».

گرانش

گرانش، نیروی جاذبه‌ای است که میان همه ذرات دارای جرم وجود دارد. افتادن اجسام بر اثر نیروی گرانش میان تک تک ذرات کره زمین و همه ذرات جسم مورد نظر روی می‌دهد. متراکم شدن مواد پس از انفجار بزرگ و تشکیل کهکشان‌ها و همین‌طور تجمع گازها درون کهکشان‌ها برای تشکیل ستارگان، حاصل نیروی گرانش است. چرخش ماه به دور زمین و زمین به دور خورشید و خورشید به دور مرکز کهکشان راه شیری هم بدون وجود گرانش ممکن نیست. گرانش به حرکت اجرام

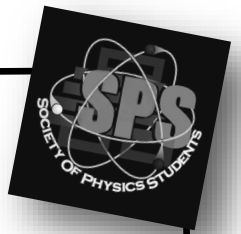
دنیای نیوتن - بخش دوم

که ظاهراً اصل اکتشافی ما خلل ناپذیر است. آیا این اصل کاربردی است؟ باید توپمان را برداریم و به یک زمین فوتبال برویم. هرچه ضربه‌های قویتری به توپ می‌زنیم، توپ متحمل حرکت و جابجایی بیشتری می‌شود. تا همین حد کفایت که به پتانسیل کاربردی بودن اصلمان پی ببریم. البته تا بدین جا برای یک فوتبالیست نیز قابل پیش بینی است.

اول نیوتن. اکنون چالشهای بیشتری تفکر ما را به مبارزه می‌طلبد! چرا آن تپله متحرک روی فرش ساکن شد؟ نیروی اصطکاک تپله با فرش (چرا این اصطکاک بیشتر از سرامیک است؟). چرا سیب پس از برخورد به زمین ساکن شد؟ نیروی برخورد.

پس از مدتها تحقیق و تفکر متوجه می‌شویم

فضایی را در نظر بگیرید که جسمی درون آن در حال حرکت (یکنواخت) است. آیا این جسم تا ابد به حرکت خود ادامه میدهد؟ ذهن ما می‌گوید بله! مگر اینکه! مگر اینکه نیرویی در حرکت آن اختلال ایجاد کند. پس بهتر است اصل اولی را کامل‌تر کنیم: هر جسمی در حالت سکون یا حرکت (یکنواخت) باقی می‌ماند، مگر اینکه به آن نیرویی وارد شود (قانون



ماهانامه فیزیک

شناسنامه ماهنامه

صاحب امتیاز: انجمن فیزیک دانش آموز مدرسه
دکتر خرمی
سر دبیر ارشد: آقای ساجدی دبیر محترم فیزیک
مدرسه دکتر خرمی
سر دبیر: آرمین یدالهی
ویرایش: عرفان فرهادی
سرپرست چاپ: احسان مرادی
مدیر فنی: محمد حسن اسماعیلی
چاپ: قم، ناحیه ۲، مدرسه دکتر مهدی خرمی
روز

Email: sps@gmail.com
Web: farasophysics.blogfa.com

تاریخ انتشار ماهنامه ی بعدی:

۲۷ اردیبهشت ۱۳۹۴

چرخش این دو سیاره نیز نسبت به صفحه‌ی مدارشان کجی‌های بسیار متنوعی را نشان می‌دهد. تفاوت در کجی‌های این سیارات و جهات چرخش آنها احتمالاً می‌تواند ناشی از این باشد که هر ذره تشکیل‌دهنده سیاره، حرکتی مخصوص خود داشته است. به طوری که چرخش و کجی نهایی یک سیاره صرفاً اثر ترکیبی همه‌ی این چرخش‌های جداگانه را منعکس می‌کند.

ادامه دارد ...

اگر شبیه فرآیند گفته شده تحلیل و تفکر را ادامه دهید به تدریج به مفاهیم اصلی قوانین نیوتن دست خواهید یافت: سکون، سرعت یکنواخت، نیرو، شتاب، جرم و ... اگر چه ما چنین مفاهیمی را در تجربیات روزمره خود احساس می‌کنیم، اما باید آنها را به شکلی علمی تعریف نماییم. سکون و سرعت یکنواخت شباهت خاصی به همدیگر دارند. در هر دو حالت میزان جابجایی یا تغییر مکان در طول زمان ثابت است، با این تفاوت که این مقدار ثابت در حالت سکون برابر صفر است. زمانی این مفاهیم کاربردی می‌شوند که ما قدرت تشخیص و اندازه‌گیری میزان جابجایی و زمان را داشته باشیم. اگر چه اینها ساده می‌نمایند، اما در عمل مشکلات ویژه‌ای پدیدار می‌شود. در جهانی که همه چیز در حال حرکت است، چگونه می‌توان گفت یک جسم ساکن یا دارای سرعت یکنواختی است؟ زمان را چگونه می‌توان اندازه‌گیری کرد؟

ادامه دارد ...

او بهتر از ما ضربه‌ها را تنظیم می‌کند. ما باید نیرو را مدرج کنیم. اگر موفق شویم، قدرت و دقت پیش بینی ما از فوتبالیست نیز پیشی می‌گیرد! یک فنر برای مدرج

کردن نیرو چطور است؟ اگر یک توپخانه فتری بسازیم و پرتابه‌های توپ را آزمایش کنیم به چه نتایجی می‌رسیم؟ آیا می‌توانیم با نیروی مدرج شده میزان اصطکاک سطوح مختلف را درجه بندی کنیم؟ آیا با نیروی مدرج شده می‌توان به میزان سنگینی اجسام پی برد؟ همه اینها و خیلی بیشتر از اینها شدنی است، به شرطی که برای مفاهیم کمی خود استاندارد تعریف کنید و سپس با آزمایش‌های گوناگون و دقیق، روابط ریاضی این مفاهیم را استخراج نمایید.



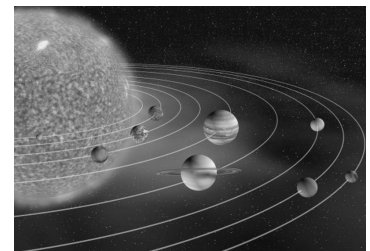
آموزش نجوم و اختر فیزیک مقدماتی: سیارات منظومه شمسی (۲)

خورشید به علت چرخش، پهن شده و سیارات از ماده‌ی موجود در این قرص پهن‌شده به وجود آمده‌اند. گردش پادساعتگرد، سیارات آن‌طور که امروزه آن را می‌بینیم، منعکس‌کننده جهت چرخش سحابی خورشیدی است و صفحه‌ی گردش سیارات قرص پهن‌شده را باز می‌نمایند. اما این فرضیه به‌طور کامل جهت چرخش هر سیاره را توضیح نمی‌دهد.

چرخش سیارات

چرخش ۶ سیاره از ۸ سیاره شناخته شده پادساعتگرد است. (البته باز تأکید می‌شود که پلوتو از لیست سیارات منظومه شمسی خارج شده است). ناهید و اورانوس ساعتگرد می‌چرخند. چرخش آن را قهقرایی می‌نامیم (حرکتی که رو به عقب نسبت به حرکتی که عادی به‌نظر می‌رسد). محورهای

همه سیارات در یک جهت و تقریباً در همان صفحه مدار زمین، خورشید را در حال چرخش هستند. این واقعیت به تنهایی کافی است که ما فرآیند گیراندازی تصادفی را کنار بگذاریم (به قسمت اول مبحث مراجعه کنید). زیرا اگر قرار بود سیارات به صورت کاتوره‌ای گیر افتاده باشند، احتمالاً می‌بایست سمت‌گیری آنها در جهات گوناگون و بر صفحه‌های متفاوت باشد.



قسمت دوم: نگاهی جامع به سیارات

اگر جهت گردش سیارات را از سمت شمال منظومه شمسی، سمتی که قطب شمال زمین متوجه آن است، نگاه کنیم، پادساعتگرد است. از آنجا که سیارات عملاً در همان صفحه‌ای حرکت می‌کنند که مدار زمین در آن جای دارد، به‌نظر می‌رسد که سیارات در امتداد مسیری دایره‌ای از مقابل صورت‌های فلکی مشهور به برج‌های منطقه البروج می‌گذرند. در این صورت می‌گوییم که یک سیاره در هر زمان معین «در یکی از» برج‌ها واقع است. مثلاً می‌گوییم: «زحل در برج جوزا است»

آیا این الگوی حرکت سیاره‌ای در زمینه‌ی منطقه البروج می‌تواند از برخورد مابین خورشید و ستاره دیگری ایجاد شده باشد؟ آری. زیرا بر طبق این نظریه نیز، سیارات خورشید را در یک جهت و در امتداد صفحه‌ی واحدی دور خواهند زد. در این صورت، چرا معمولاً به این نظریه اهمیت نمی‌دهیم و آن را نادیده می‌گیریم؟ زیرا بر مبنای آمار، شانس عبور دو ستاره که به قدر کافی به هم نزدیک شوند تا نوارهایی از ماده را از یکدیگر جدا کنند، چندان اندک است که عملاً غیرممکن به نظر می‌رسد. وقتی می‌توانید ابطال این نظریه را بهتر ببینید که بدانید فاصله‌ی متوسط مابین ستارگان در این ناحیه از کهکشان ما تقریباً ۴ ضربدر ۱۰ به توان ۱۳ کیلومتر است.

در این صورت این تصور باقی می‌ماند که سحابی تشکیل‌دهنده

چگونه یک ستاره به سیاهچاله تبدیل می‌شود؟

شرط اینکه یک ستاره تبدیل به یک سیاهچاله شود، این است که جرم آن حداقل دو برابر جرم خورشید خودمان باشد؛ بنابراین ستاره‌ای به جرم بیست برابر جرم خورشید را در نظر می‌گیریم.

این ستارگان همانند سحابی اوریون، از ابرهای گاز پدید می‌آیند. هنگامی که ابرهای گاز زیر گرانش خودشان فشرده و کوچک می‌شوند، دمایشان بالا می‌رود و سرانجام چنان داغ می‌شوند تا واکنش همجوشی هسته‌ای که هیدروژن را به هلیوم تبدیل می‌کند، آغاز می‌شود. گرمای به دست آمده از این فرآیند فشاری ایجاد می‌کند که گرانش ستاره را خنثی و از کوچک شدن بیشتر آن جلوگیری می‌نماید. «پس برای اینکه یک ستاره سیاهچاله نشود، این است که بتواند با فرآیند سوختن هیدروژن درونش، گرما تولید کند و این گرما فشاری ایجاد می‌کند که گرانش خود ستاره را خنثی می‌کند.»

ستاره برای زمانی طولانی در این حالت می‌ماند، هیدروژن می‌سوزاند و به فضا نور می‌تاباند. اما ستارگان توده‌ای و سنگین هیدروژن خود را بسیار سریعتر از خورشید می‌سوزانند و به هلیوم تبدیل می‌شوند. یعنی ظرف چند صد میلیون سال هیدروژنشان به پایان می‌رسد و فقط هلیوم دارند. بنابراین چنین ستارگانی با بحران رو به رو می‌شوند. این نوع ستاره فقط هلیوم دارد، پس ستاره همچنان هلیوم را می‌سوزاند و عناصر سنگینی همچون کربن و اکسیژن تولید می‌کنند. اما این واکنش‌های هسته‌ای

ناشی از سوخت هلیوم، انرژی چندانی تولید نمی‌کنند. بنابراین ستاره آنقدر نمی‌تواند از این انرژی اندک گرمایی تولید کند که فشار حاصل از این گرما بتواند گرانش ستاره را خنثی کند. بدین ترتیب ستاره آرام آرام کوچک خواهد شد. آنها فرو می‌پاشند و اندازه‌ی شان کوچک و کوچک تر می‌شود و چگالیشان به بینهایت می‌رسد و آن چه را که تکینگی نام دارد تشکیل می‌دهند: یک سیاهچاله متولد می‌شود، یعنی ناحیه‌ای بسیار خمیده از فضا-زمان که حتی نور هم نمی‌تواند از آن فرار کند، پس چون نور نمی‌تواند از سطح ستاره باز تابیده شود ما آنها را نمی‌بینیم؛ تنها راه درک و مشاهده‌ی یک سیاهچاله این است که به دنبال یک چیز توده‌ای در فضا باشیم که دیگر اجرام به دور آن می‌گردند. ... همانند سیاهچاله‌هایی که در مرکز کهکشانها وجود دارد و موجب گردش ستاره‌ها و گازها و ... به دور آن می‌شود.

