



نگاهی به آسمان

قسمت پنجم

گروه نویسندگان مدرسه ملی فناوری ایران



مدرسه ملی
فناوری ایران



بنیاد توسعه
باشگاه‌های
دانش‌آموزی

چکیده: برای درک جزرومد، با گرانش شروع می‌کنیم، گرانش (جاذبه) یک نیرو است و بافاصله ضعیف می‌شود، نکته مهمی که باید به آن توجه کرد این است که ما گرانش را از مرکز یک جسم اندازه می‌گیریم نه از سطح آن. اگر بایستید، حدود $6/400$ کیلومتر از مرکز زمین فاصله دارید، سرتان چند متر از مرکز زمین دورتر از پاهایتان است.



جذرومد

می‌دانید اگر شکسپیر یک ستاره‌شناس بود، می‌گفت که جزرومدی در امور جهان وجود دارد و ما اکنون روی چنین دریایی شناور هستیم؟

او درست می‌گفت شما ممکن است فقط به جزرومد اقیانوس فکر کنید اما در واقع آن چیزی که ستاره‌شناسان آن را جزرومد می‌نامند، نیرویی ظریف اما اجتناب‌ناپذیر است که به معنای واقعی کلمه بیشتر اجرام جهان را شکل داده است.

جذرومد چیست؟

برای درک جزرومد، با گرانش شروع می‌کنیم، گرانش (جاذبه) یک نیرو است و بافاصله ضعیف می‌شود، نکته مهمی که باید به آن توجه کرد این است که ما گرانش را از مرکز یک جسم اندازه می‌گیریم نه از سطح آن. اگر بایستید، حدود $6/400$ کیلومتر از مرکز زمین فاصله دارید، سرتان چند متر از مرکز زمین دورتر از پاهایتان است.

پس چون گرانش بافاصله ضعیف می‌شود، نیروی گرانش زمین روی سر شما کمتر از پای شما است، **چه قدر کمتر؟** $0/00005\%$ و این عدد آن قدر کوچک است که شما حتی متوجه آن هم نمی‌شوید.

اما اگر قد شما بلندتر بود، چه می‌شد هر چه قدتان بلندتر بود، سرتان از مرکز زمین دورتر بود و نیروی ضعیف‌تری احساس خواهد کرد. مثلاً اگر قد شما حدوداً 300 کیلومتر بود نیروی گرانش در سر شما حدود 0 درصد کمتر می‌شد.

تغییر نیروی گرانش در مسافت همان چیزی است که ستاره‌شناسان آن را نیروی جزرومد می‌نامند.

زمانی که یک جسم پرجرم و عظیم با گرانش خود جسم دیگری را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد نیروی جذرومدی آن به **عوامل متفاوتی بستگی دارد:**

نیروی گرانش جسم اول چقدر قوی است؟ هر چه نیروی گرانش قوی‌تر باشد نیروی جذرومدی هم افزایش می‌یابد و اثر بیشتری دارد. همچنین به عرض جسمی که تحت‌تأثیر است هم بستگی دارد هرچه پهن‌تر باشد نیروی گرانش جسم اول در سراسر آن تغییر می‌کند و در نهایت نیروی جذرومدی بزرگ‌تر می‌شود و در نهایت به این بستگی دارد این دو جسم چقدر از هم فاصله دارند، هرچه فاصله بیشتر باشد نیروی جذرومدی کمتر خواهد بود. **نیروی جذرومد مستقیماً به گرانش بستگی دارد.**

اثر کلی نیروی جذرومد، کشش یک جسم است.



ماه را ببینید! بسیار کمتر از زمین گرانش دارد چون جرم کمتری دارد.
۳۸۰۰۰۰ کیلومتر دورتر است، بنابراین نیروی گرانشی که بر شما وارد می‌کند بسیار کوچک است.
اما زمین بزرگ است. عرض آن نزدیک به ۱۳۰۰۰ کیلومتر است که به این معنی است که طرف
زمین رو به ماه، حدود ۱۳۰۰۰ کیلومتر به ماه نزدیک‌تر از طرف دیگر زمین است!
آن طرف از زمین که سمت و روبه روی ماه است بیشتر از طرف دیگر زمین به سمت ماه کشیده
می‌شود!
بسیاری از زمین پوشیده از آب است و آب به نیروی متغیر جاذبه و کشش آن در اطراف زمین
که به وسیله ماه ایجاد می‌شود واکنش نشان می‌دهد.
به حرکت آب به سمت ساحل و عقب‌نشینی از ساحل آن جاذبه و مد می‌گوییم علت جاذبه و مد
کششی است که از سمت ماه به زمین وارد می‌شود. جاذبه و مد باعث می‌شود آب در سطح اقیانوس
حدود یک تا دو متر بالا و پایین بشود.
نیروی جاذبه و مدی زمین را که یک جامد است حدود ۳۰ سانتی‌متر کشیده‌تر می‌کند.

ماه هم همانند زمین دو سو و دو برآمدگی جذر و مدی دارد که به دلیل اثر زمین بر روی آن است یکی از این برآمدگی‌ها به سمت زمین و دیگر برآمدگی هم در جهت دیگر ماه قرار دارد.

مدت‌ها پیش ماه به زمین نزدیک‌تر بود و به سرعت در حال چرخش بود، برآمدگی‌های جذر و مدی ماه با زمین همسو نمی‌شود و گرانش زمین به آنها فشار می‌آورد و سرعت چرخش ماه را کاهش می‌دهد و ماه را دورتر می‌برد با دورتر شدن ماه مدت‌زمان چرخش به دور زمین بیشتر می‌شود.

اینکه ما فقط یک چهره از ماه را می‌بینیم **قفل جذر و مدی** نام دارد و تقریباً روی هر قمر (ماه) بزرگ منظومه شمسی کار می‌کند. جذر و مد از سیاره اصلی آنها با دوره چرخشی و مداری آنها مطابقت دارد، این قمرها همگی یک چهره را فقط به سیاره خود نشان می‌دهد. (هر سیاره یک قمر (ماه) دارد، اما سیاره مشتری شصت قمر دارد.)

حالا که راجع به ماه صحبت کردیم، راجع به خورشید هم بگوییم.

خورشید از ماه بسیار بزرگ‌تر و پرجرم‌تر است.

جذر و مد به گرانش یک جسم و فاصله شما از آن بستگی دارد، خورشید بسیار دورتر از ماه است و بسیار پرجرم‌تر از آن و دقیقاً این دو مورد یکدیگر را خنثی می‌کنند و وقتی که محاسبه می‌کنید متوجه می‌شوید که نیروی جذر و مدی خورشید روی زمین تقریباً نصف نیروی ماه است.

ماه به صورت بیضی دور زمین می‌چرخد، وقتی به ما نزدیک است تأثیر قوی‌تری را احساس می‌کنیم.

جذر و مد یک پدیده جهانی است و همه در سرتاسر جهان آن را احساس می‌کنند.