



نگاهی به آسمان

قسمت چهارم

گروه نویسندگان مدرسه ملی فناوری ایران



مدرسه ملی
فناوری ایران



بنیاد توسعه
باشگاه‌های
دانش‌آموزی

چکیده: مقدار نیرویی که شما از گرانش جسمی مانند یک سیاره حس می‌کنید به سه چیز وابسته است: مقدار جرم آن، مقدار جرم شما، و مقدار فاصله‌ای که دارید. در واقع فاصله در اینجا بیشترین اهمیت را دارد، نیروی گرانش با مجذور فاصله کاهش می‌یابد و ضعیف می‌شود. جاذبه جذب‌کننده است، یعنی فقط می‌تواند اشیا را جذب کند و نمی‌تواند آنها را دفع کند.

گرانش

ما در یک سیاره زندگی می‌کنیم! ممکن است بدیهی به نظر برسد، اما این وضعیت طبیعی جهان نیست یا حداقل این حالت معمولی نیست. بیشتر جهان تقریباً خالی است، به همین دلیل است که ما آن را "فضا" می‌نامیم و اگر من شما را به شکلی جادویی به مکانی تصادفی در جهان منتقل کنم، شما خود را در فاصله یک میلیون سال نوری نسبت به زمین خواهید یافت.

اگر چیزی را به بالا پرتاب کنیم مجدد به سمت ما یعنی به سمت پایین برمی‌گردد، چرا به سمت بالا حرکت نمی‌کند و راهش را ادامه نمی‌دهد؟ در عوض هرچه بیشتر به سمت بالا می‌روند سرعت بالارفتن آن کند و کندتر می‌شود، می‌ایستند، و به سمت پایین حرکت می‌کند.

تفاوت بین زندگی در سطح یک سیاره و بودن در اعماق فضا وجود گرانش (جاذبه) است، گرانش یک امر همیشگی است که با افزایش فاصله کاهش می‌یابد.

در زمان قدیم هیچ درکی از گرانش وجود نداشت. دانشمندانی مانند رابرت هوک و آیزاک نیوتن با استفاده از ریاضیات در اواسط قرن هفدهم شروع به بررسی گرانش کردند.

گرانش چگونه کار می‌کند؟

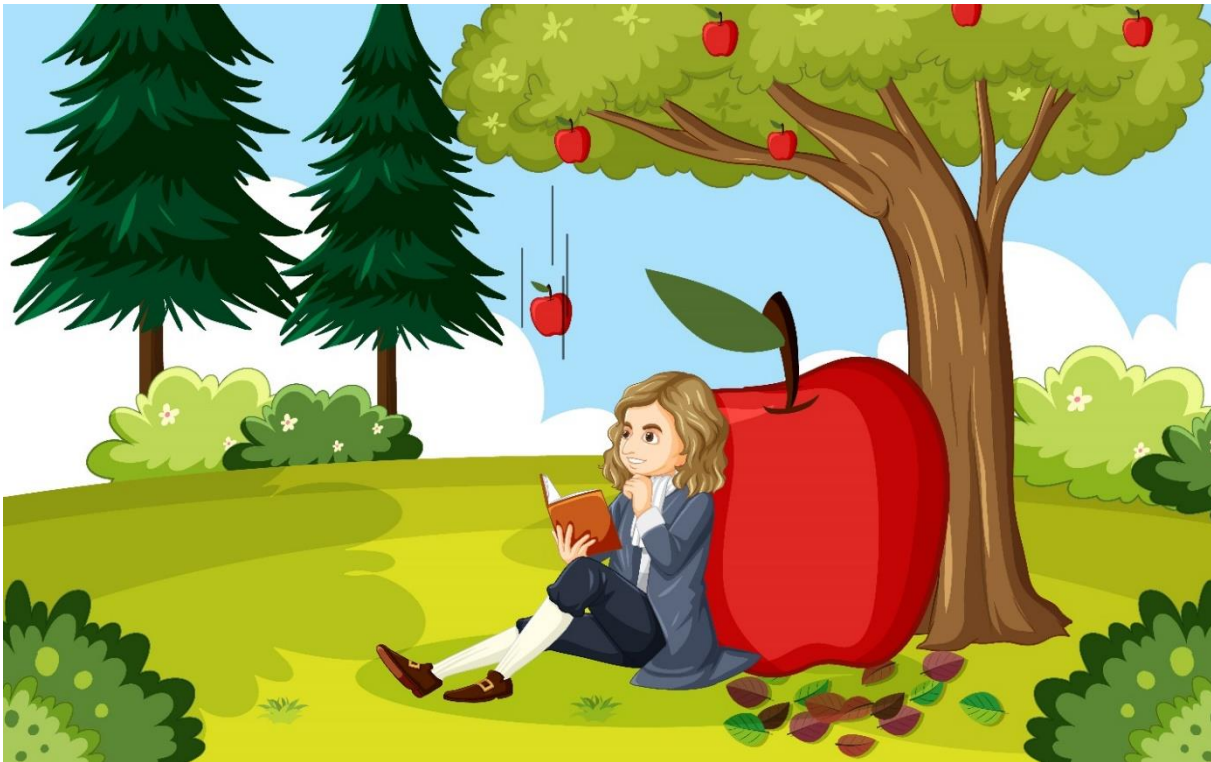
اما قبل از اینکه وارد جاذبه شویم ما باید یک مفهوم تکرارشونده را درک کنیم و آن جرم است.

تعریف آن کمی سخت است، اما قابل توضیح است، اگر چیزی جرم بیشتری داشته باشد، از چیزهای بیشتری تشکیل شده است! در واقع باید این‌طور فکر کنید که چه مقدار مواد هر چیزی را تشکیل می‌دهد؟ می‌دانم که این توضیح شاید خیلی علمی نباشد اما راه آسانی برای درک مفهوم آن است.

اندازه، نقشی در این موضوع ندارد زیرا ممکن است دو جسم جرم یکسانی داشته باشند اما یکی از آنها می‌تواند خیلی بزرگ‌تر از دیگری باشد در این حالت جرم جسم بزرگ‌تر پراکنده‌تر است بنابراین می‌گوییم چگالی کمتری دارد.

چگالی چیست؟

چگالی هم مفهوم مهمی است که آن را این‌گونه تعریف می‌کنیم مقدار جرم موجود در یک حجم معین است. اما جرم را می‌توان با جاذبه (گرانش) نیز تعریف کرد، هر چیزی که جرم دارد گرانش هم دارد، و می‌تواند این نیرو را به جسم دیگری وارد کند.



مقدار نیرویی که شما از گرانش جسمی مانند یک سیاره حس می‌کنید به سه چیز وابسته است: مقدار جرم آن، مقدار جرم شما، و مقدار فاصله‌ای که دارید. در واقع فاصله در اینجا بیشترین اهمیت را دارد، نیروی گرانش با مجذور فاصله کاهش می‌یابد و ضعیف می‌شود. جاذبه جذب‌کننده است، یعنی فقط می‌تواند اشیا را جذب کند و نمی‌تواند آنها را دفع کند.

اما اینکه چطور اشیا را جذب می‌کند بخش هیجان‌انگیز داستان ما است! اگر سنگی را از بالای بلندی رها کنید به زمین می‌افتد و اگر به آن دقت کنیم هر چه پایین‌تر می‌رود سرعت آن بیشتر می‌شود پس یعنی نیروهایی روی آن تأثیر می‌گذارند، حالا اگر ارتفاع خود را بیشتر کنیم و سنگ را پرتاب کنیم سنگ با سرعت بیشتری به زمین برخورد می‌کند. نیروهایی مانند اصطکاک و مقاومت هوا هم بر روی حرکت جسم اثر می‌گذارند و با گرانش مقابله می‌کنند.

زمانی که اجسام آزادانه تحت تأثیر گرانش حرکت می‌کنند می‌گوییم آنها در مدار هستند، مدار ساده‌تر از چیزی است که فکر می‌کنید ممکن است آن یک خط باشد!

سرعت حرکت ماهواره در مدار به جرم آن و فاصله از سیاره بستگی دارد، هرچه دورتر باشد تأثیر جاذبه کمتر است.

همان‌طور که داگلاس آدامز می‌گوید: "پرواز چیزی نیست جز سقوط، بدون برخورد به زمین"

تقریباً ۴۰۰ سال پیش، ستاره‌شناس یوهانس کپلر متوجه شد اوربیتال‌ها می‌توانند اشکال دیگری داشته باشند. او کشف کرد که سیارات به شکل بیضی به دور خورشید می‌چرخند. آنچه قبلاً تصور می‌شد این بود که سیارات به شکل دایره کامل در یک مدار دایره‌ای شکل دور خورشید می‌چرخند.

به یاد داشته باشید که جاذبه بافاصله ضعیف می‌شود!

سرعت فرار جسمی مانند ستاره یا سیاره بستگی به جرم و بزرگی آن دارد برای زمین این سرعت حدود ۱۱ کیلومتر در ثانیه است، برای مشتری حدود ۵۸ کیلومتر در ثانیه و برای خورشید ۶۰۰ کیلومتر در ثانیه است.

چرا فضانوردان در ایستگاه‌های فضایی بدون وزن هستند؟

جاذبه همچنان بر فضانوردان تأثیر می‌گذارد، در واقع فضانوردان در مدار هستند!

این طور بگوییم: نیرویی که زمین به شما برمی‌گرداند و وارد می‌کند باعث می‌شود که شما وزن داشته باشید در سقوط آزاد نیرویی برای برگشتن و وارد شدن به شما وجود ندارد پس شما آزادانه حرکت می‌کنید و بنابراین وزن ندارید، ناسا این وضعیت را "ریز جاذبه" می‌نامد. یعنی نیروهایی که بر روی شما اثر می‌گذارند بسیار ظریف و کوچک هستند. این موضوع تفاوت بین وزن و جرم را برجسته و آشکار می‌کند. در فضا شما همان جرمی را دارید که روی زمین دارید اما در فضا وزنی ندارید.

آخرین مورد واقعاً عجیب است:

فوتون‌ها، ذرات نوری هستند که جرم ندارند، اما گرانش نیز می‌تواند بر آن‌ها تأثیر بگذارد. هنگامی که از نزدیکی یک جسم عظیم عبور می‌کنند مسیر حرکت خود را تغییر می‌دهند و به نظر می‌رسد که گرانش می‌تواند تأثیرات خود را به راحتی در فضا بگذارد.

