



# رویای پرواز

زهرا باقری

اول باید بدانید که در گفت‌وگوهای روزمره به اشتباه جرم را همان وزن می‌شناسند، ولی در فیزیک و مهندسی، وزن به نیروی گرانشی وارد بر جسم‌ها گفته می‌شود. با تغییر نیروی گرانشی در مکان‌های متفاوت، وزن ما و جسم‌های اطرافمان می‌تواند تغییر کند، ولی جرم مفهومی ثابت است. وقتی می‌روید به میوه‌فروشی و مثلاً سیب می‌خواهید و آقای مغازه‌دار از شما می‌پرسد وزنش چقدر باشد و شما می‌گویید که مثلاً ۲ کیلوگرم، اینجاست که به علم فیزیک و مهندسی بی‌توجه هستید. چون کیلوگرم واحد وزن نیست و واحد جرم است و در واقع نیوتن است که واحد وزن است و ترازو برای اندازه‌گیری جرم به کار می‌رود نه وزن!

$$W=mg$$

شتاب گرانشی  $\times$  جرم = وزن

بیشتر آدم‌ها وقتی کمی بزرگ می‌شوند، شروع به دیدن خواب‌های تکراری می‌کنند. یعنی در یک حلقه تکراری می‌افتند و دائم یک خواب تکراری را می‌بینند. برای من از اواسط کلاس پنجم شروع شد. نمی‌دانم برای این بود که آن روزها زیاد به این موضوع فکر می‌کردم یا برای این بود که کلاً پرواز جزو آرزوهایم بود. خلاصه که از هر چند شب که می‌خوابیدم، یک شب را خواب می‌دیدم که سبک‌بال شده‌ام و می‌توانم بپریم و در ارتفاع چند متری از سطح زمین باشم و همه چیز را از بالا ببینم. فکر می‌کردم دارم رویایی را می‌بینم که هیچ‌وقت شدنی نیست. تا اینکه آمدم دبیرستان و به درس علوم رسیدیم و با مبحث «شتاب گرانشی» آشنا شدم. آنجا بود که فهمیدم، خواب من می‌تواند به واقعیت بپیوندد. اگر مفهوم وزن و جرم را خوب درک کنید، متوجه می‌شوید که چه می‌گوییم.

به زمین به دست آوریم. با استفاده از شتاب گرانشی دو سیاره خواهیم داشت:

$$\frac{\text{شتاب گرانش روی سیاره کیوان}}{\text{شتاب گرانش روی کره زمین}} = \text{نسبت وزن روی سیاره کیوان به سیاره زمین}$$

$$\frac{10 / 437 \frac{m}{s^2}}{9 / 8 \frac{m}{s^2}} = 1 / 0.65$$

در حالت کلی جدول نسبت وزن روی زمین با سایر سیاره‌ها و ماه عبارت است از:

سیاره	نسبت وزن
تیر	۰/۳۷۸
ناهید	۰/۹۰۷
زمین	۱
ماه	۰/۱۶۵
بهرام	۰/۳۷۷
مشتری	۲/۳۶۴
کیوان	۱/۰۶۵
اورانوس	۰/۸۸۹
نپتون	۱/۱۲۵

یا یک مثال دیگر: مثلاً وزن من روی زمین ۵۳۹N است حالا می‌خواهم بدانم وزن من روی سیاره اورانوس چقدر خواهد بود؟ از جدول استفاده کرده و نسبت وزن روی سیاره اورانوس به زمین را پیدا می‌کنم و در رابطه زیر قرار می‌دهم:

$$\frac{\text{وزن من روی سیاره اورانوس}}{\text{وزن من روی سیاره زمین}} = \frac{0.889}{1} = \text{نسبت وزن روی سیاره اورانوس به سیاره زمین}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{وزن من روی سیاره اورانوس}}{539N}$$

$$0.889 \times 539N = 479 / 171N = \text{وزن من روی سیاره اورانوس}$$

خلاصه اینکه حالا خواب من می‌تواند به واقعیت تبدیل شود. فقط کافی است به سیاره‌ای که شتاب گرانشی آن کمتر از زمین است سفر کنم تا وزن خیلی کمتری پیدا کنم. آن وقت با یک پرش کوچک، چند برابر از روی سطح آن سیاره ارتفاع می‌گیرم و در واقع یک جورهایی پرواز می‌کنم.

این از من. شما بیشتر وقت‌ها چی خواب می‌بینید؟

که شتاب گرانشی شتابی است که به جسم‌های مختلف به دلیل وجود گرانش وارد می‌شود. در نقاط مختلف زمین این شتاب بین ۹/۷۸ تا ۹/۸۲ متر بر مجذور ثانیه است و به این ارتباط دارد که در کجای زمین باشیم یعنی همان عرض جغرافیایی که قبلاً برایتان گفته بودم. معمولاً از متوسط شتاب گرانش یعنی عدد  $9/8 \frac{m}{s^2}$  استفاده می‌شود.

جرم در واقع مقدار «ماده» در یک جسم است و مثلاً جسمی که جرم آن ۱ کیلوگرم است، روی سطح زمین که شتاب گرانشی معادل ۹/۸ است، وزنی برابر  $1 \times 9/8 = 9/8$  نیوتن خواهد داشت.

خب حالا این سؤال پیش می‌آید که: وزن با چه وسیله‌ای اندازه‌گیری می‌شود و در چه جاهایی فرق می‌کند؟

جواب این است که وزن با وسیله‌ای به نام «نیروسنج» اندازه‌گیری می‌شود. خبر خوب هم این است که یک آدم سنگین وزن با سفر به بعضی سیاره‌ها، مثل مریخ یا کره ماه، دیگر آدم سنگین وزنی نیست و برعکس آن هم، یک آدم سبک وزن با سفر به سیاره‌ای مثل مشتری، می‌تواند به یک آدم سنگین وزن تبدیل شود. تمام نکته هم در شتاب گرانشی متفاوت در سیاره‌های مختلف است. پس قربان علم که اجازه می‌دهد، بدون کلی عمل جراحی و زیبایی، یکدفعه کلی وزن ما کم بشود.

برای مثال، شتاب گرانش روی کره ماه،  $\frac{1}{6}$  کره زمین است. پس من که جرمم روی کره زمین ۵۵ کیلوگرم است، وزنم روی زمین و ماه به ترتیب برابر است با:

$$W=mg$$

$$\text{شتاب گرانشی} \times \text{جرم} = \text{وزن}$$

$$\text{نیوتن} = 55 \times 9/8 = 539 = \text{وزن روی زمین}$$

$$\text{نیوتن} = 55 \times \frac{1}{6} \times 9/8 = 109 / 8 = \text{وزن روی ماه}$$

شتاب گرانشی روی سیاره مشتری هم ۲/۴ برابر شتاب گرانشی روی سطح زمین است. پس:

$$\text{نیوتن} = 55 \times 9/8 \times 2/4 = 1293 / 4 = \text{وزن روی مشتری}$$

$$\frac{\text{شتاب گرانش روی سیاره مورد نظر}}{\text{شتاب گرانش روی کره زمین}} = \frac{\text{وزن روی سیاره مورد نظر}}{\text{وزن روی کره زمین}} = \text{نسبت وزن}$$

فرض کنید بخواهیم نسبت وزن من روی کیوان را نسبت