

پرسش‌ها و پاسخ‌های نجومی

منصور ملك عباسی

کارشناس ارشد دفتر برنامه‌ریزی و تألیف

کتاب درسی

کلیدواژه‌ها: حرکت وضعی، کره زمین، حرکت انتقالی، جاذبه، جزر و مد، ماه، خورشید

این حرکت در يك مدار بیضی شکل که خورشید در یکی از کانون‌های آن قرار دارد، صورت می‌گیرد و به حرکت انتقالی معروف است. يك دور گردش کامل زمین به دور خورشید، ۳۶۵ روز و ۶ ساعت به طول می‌انجامد و يك سال شمسی را شکل می‌دهد.

پرسش دوم: نتایج حرکات وضعی و انتقالی چیست؟

پاسخ: برای پاسخ به این پرسش، بد نیست اول تصور کنیم که اگر زمین به دور خود نمی‌چرخید، چه اتفاقی می‌افتاد؟ اگر زمین به دور خود نمی‌چرخد، شب و روزی پدید نمی‌آید و طلوع و غروب را شاهد نخواهیم بود. انسان‌ها چرخش زمین به دور محور خود (محور شمالی-جنوبی) را در مدت ۲۴ ساعت در نظر گرفته‌اند. به این ترتیب به نظر می‌رسد که خورشید در آسمان هر ساعت، ۱۵ درجه به سمت مغرب حرکت می‌کند ($360 \div 24 = 15$).

این چرخش منظم و مداوم سبب شده است که انسان‌ها بتوانند کارهای خود را با ساعت (خورشیدی) تنظیم کنند.

پرسش اول: زمین چند نوع حرکت دارد و مشخصات هر يك از آن‌ها چیست؟

پاسخ: دانشمندان برای زمین حدود هشت نوع حرکت در نظر گرفته‌اند؛ از حرکات مهمی همچون حرکت وضعی و انتقالی گرفته تا حرکاتی مانند رقص محوری، کهکشانی و حتی زلزله.

میلیاردها سال قبل، زمانی که زمین از ستاره خورشید جدا و به بیرون پرتاب شد، دو حرکت انتقالی (چرخش به دور خورشید) و حرکت وضعی (گردش به دور خود) شکل گرفت.

حرکت وضعی همان چرخش زمین به دور محور شمالی-جنوبی خود است که امروزه می‌گوییم، این حرکت ۳۶۰ درجه‌ای هر بار، ۲۳ ساعت و ۵۶ دقیقه (تقریباً ۲۴ ساعت) به طول می‌انجامد و زمین در این فاصله زمانی يك بار به دور خود می‌چرخد. البته ما تصور می‌کنیم که در هر ۲۴ ساعت، خورشید يك بار به دور زمین می‌گردد، که این تصور ذهنی ماست، ولی واقعیت این است که زمین به دور خودش می‌گردد.

حرکت دوم زمین، حرکت به گرد خورشید است.

روز هنگام، زمانی که خورشید در بالاترین نقطه سرما در آسمان قرار می‌گیرد، این لحظه را ساعت ۱۲ (ظهر) اعلام می‌کنند، ۱۵ درجه بعد که خورشید به سمت مغرب در آسمان جابه‌جا شود، ساعت ۱ بعد از ظهر خواهد بود و همین‌طور تا ۱۲ نیمه‌شب که خورشید به آن سوی کره زمین جابه‌جا می‌شود. با این تقسیم‌بندی مادر کل جهان شاهد داشتن ساعت‌های محلی هستیم. با توجه به حرکت ظاهری خورشید از سمت شرق به غرب معلوم می‌شود که ساعت شهرها و کشورهای شرقی جلوتر از ساعت شهرها و کشورهای غربی است که در غرب کره زمین واقع شده‌اند. برای مثال زمانی که در دهلی نو (هندوستان) ساعت ۲ بعد از ظهر باشد، در تهران که غربی‌تر است هنوز ظهر نشده است. بنابراین از حرکت وضعی زمین نتایج زیر به دست می‌آید:

۱. ایجاد شب و روز؛
۲. تعیین و تقسیم‌بندی زمان یا ساعت‌بندی برای نقاط مختلف جهان.

بدیهی است که چون موقعیت خورشید در آسمان هر منطقه ساعت و زمان آن جا را مشخص می‌کند، مادر جهان با اختلاف ساعت روبه‌رو هستیم. از دیگر آثار حرکت وضعی زمین، رژه ستارگان شب از شرق به غرب آسمان بالای سرماست. همین‌طور توجه داشته باشیم که با ایجاد شب و روز و نورپردازی دائم در سطح زمین، زمانی برای کار و فعالیت (روز) و زمانی برای آرامش و استراحت (شب) فراهم می‌شود و زندگی ما از حالت یک‌نواختی و خسته‌کننده خارج خواهد شد. از نتایج حرکت انتقالی زمین که یک سال به طول می‌کشد (۳۶۵ روز و ۶ ساعت) می‌توان ایجاد یک سال و یک نوع گاهنامه (مقیاس) را نام برد. همان‌گونه که شبانه روز واحد کوچک زمانی است برای محاسبه گذر زمان، یک سال هم می‌تواند واحد شمارش زمان‌های بلندتری باشد که به کمک آن، عمر انسان‌ها، طول برنامه‌های بلند مدت و ... شماره‌گذاری می‌شود.

از دیگر ویژگی‌های حرکت انتقالی زمین، ایجاد فصول و تغییرات در آب و هواست که زندگی ما را متنوع و قابل تحمل می‌کند. علت اینکه فصل‌ها تغییر می‌کنند، تفاوت در زاویه تابش آفتاب به سطح دو نیمکره شمالی و جنوبی در طول سال است. با توجه به انحراف ۲۳ درجه‌ای محور شمالی- جنوبی زمین نسبت به سطح مدار گردش انتقالی، همان‌گونه که در شکل روبه‌رو پیداست، زمانی که زمین در مدار خود، در مرحله A قرار داشته باشد، تابش‌های مستقیم آفتاب به نیمکره جنوبی و

تابش‌های مایل خورشید به نیمکره شمالی خواهد بود که در این صورت نیمکره جنوبی تابستان و نیمکره شمالی زمستان خود را می‌گذرانند و آن زمانی که زمین شش ماه بعد به مرحله B می‌رسد، تابش‌های عمودی به نیمکره شمالی خواهد بود و فصول تغییر خواهند کرد.

بدیهی است در نیمه راه زمین به دور خورشید (از A تا B یا از B تا A) دو نیمکره حالت متعادل را در آب و هوا تجربه می‌کنند و به‌طور متفاوت فصل‌های بهار یا پاییز را شاهد خواهند بود.

پرسش سوم: ماه چگونه به‌وجود آمده است و چه ویژگی‌هایی دارد؟

پاسخ: در مورد چگونگی تشکیل کره ماه نظریه‌هایی مطرح است. با توجه به شباهت‌های موجود میان مواد سازنده ماه و نیز اندازه و جرم بالای کره ماه، برخی از دانشمندان معتقدند که همزمان با شکل‌گیری کره زمین و جدا شدنش از خورشید، ماه نیز سیر تشکیل و تکامل خود را مشابه زمین سپری کرده است. از این رو سیستم ماه - زمین را به‌عنوان یک سیاره دوقلو نام‌گذاری کرده‌اند.

ولی نظریه دیگری معتقد است که در دوران جوانی زمین که هنوز حالت کنونی خود را پیدا نکرده بود جرم فضایی دیگری به بزرگی سیاره مریخ با زمین برخورد کرده و قطعات متلاشی و پرتاب شده از این برخورد برای مدتی طولانی در فضای اطراف زمین چرخیده و به مرور زمان این مواد دور هم جمع شده و کره ماه را به‌وجود آورده‌اند.

از ویژگی‌های این قمر آن است که به شت تحت جاذبه کره زمین است و برخلاف جهت عقربه‌های ساعت به دور زمین می‌چرخد و به این ترتیب، یک‌ماه قمری، یعنی ۲۹ شبانه‌روز و ۱۳ ساعت، به طول می‌انجامد. هیچ‌گونه هوا و جوی (اتمسفر) در این کره مشاهده نمی‌شود، نوری از خود ندارد و فاصله زمانی طلوع تا غروب خورشید در سطح ماه، حدود ۲ هفته به‌طول می‌انجامد. حفره‌های کوچک و بزرگ سطح ماه، نشانگر برخورد سنگین و متعدد شهاب‌سنگ‌های کوچک و بزرگ است.

جزر و مد آب‌های دریاها و اقیانوس‌های روی زمین را به ماه و جاذبه‌اش نسبت می‌دهند. ماه تنها کره‌ای است که انسان‌های فضانورد تاکنون بر سطح آن قدم گذاشته‌اند و قطعاتی از سنگ و خاک ماه را به زمین آورده‌اند.

درباره کره ماه دانشمندان هیچ نکته نامعلومی ندارند و تقریباً برای همه پرسش‌هایشان پاسخی مشخص یافته‌اند.

حرکت وضعی همان چرخش زمین به دور محور شمالی - جنوبی خود است که امروزه می‌گوییم، این حرکت ۳۶۰ درجه‌ای هر بار، ۲۳ ساعت و ۵۶ دقیقه (تقریباً ۲۴ ساعت) به‌طول می‌انجامد و زمین در این فاصله زمانی یک‌بار به دور خود می‌چرخد

پرسش چهارم: چرا شکل ماه در آسمان تغییر می‌کند؟

پاسخ: می‌دانید که ماه نوری از خود ندارد و با تابش خورشید و انعکاس آن به زمین، می‌توان ماه را دید. از آن جا که ماه به دور زمین می‌چرخد و موقعیت خود را نسبت به زمین و خورشید تغییر می‌دهد، ما در طول یک دور گردش ماه به دور زمین (یک ماه قمری) هر شب بخش‌های مختلف و متغیر سطح ماه را می‌بینیم، یعنی از حالت هلال تا قرص کامل (بدر) و سپس از حالت قرص کامل تا حالت هلال را در طول یک ماه شاهد هستیم.

به شکل مجاور توجه کنید. زمانی که ماه بین زمین و خورشید قرار دارد، ما از روی زمین نمی‌توانیم سطح روشن ماه را ببینیم (A)، ولی به تدریج که ماه به دور زمین می‌چرخد هلال کوچکی از ماه دیده می‌شود (B). همین‌طور در شب‌های بعد سطح بیشتری از ماه نورانی به نظر می‌رسد (C) تا آن زمان که زمین بین ماه و خورشید واقع شود که تمام قرص ماه دیده می‌شود (شب چهاردهم ماه) (D).

از شب چهاردهم به بعد کم‌کم دوباره بخش‌هایی از ماه تاریک می‌شود و به دلیل چرخش به دور زمین در آخر ماه دیگر هلال باریکی از آن پیدا خواهد بود (E). به دلیل تکرار شدن حالات ماه و منظم بودن این تغییرات، انسان‌ها توانسته‌اند یک گاهنامه دیگر برای یک ماه تدوین و یک ماه قمری را تعریف کنند که عبارت است از رؤیت ۲ هلال متوالی در یک ماه که ۲۹ یا ۳۰ روز به طول می‌انجامد. ما مسلمانان، اعمال عبادی خود مانند روزه، عزاداری ایام محرم، مراسم حج و اعیاد مذهبی را با این ماه قمری تنظیم می‌کنیم.

دوازده بار که ماه به دور زمین بچرخد، یک سال قمری حاصل می‌شود که حدود ۱۱ روز از یک سال خورشیدی کوتاه‌تر است. به همین دلیل سال شمسی از سال قمری عقب‌تر است. برای مثال از زمان هجرت پیامبر اکرم (ص) که مبدأ سال شمسی و سال قمری در نظر گرفته شده تاکنون ۱۳۹۳ بار زمین دور خورشید چرخیده، ولی بر مبنای سال قمری که ۱۱ روز کوتاه‌تر است، تاکنون ۱۴۵۴ سال از این واقعه گذشته است.



دانشمندان معتقدند که جاذبه و قدرت کشش کره ماه می‌تواند سطح آب‌های اقیانوس‌ها و دریاها را به سمت بالا بکشد که در این صورت آب به سمت ساحل کشیده خواهد شد و به این حالت مد گفته می‌شود و هنگام جزر، سطح آب و خط ساحلی به حالت قبل برمی‌گردد

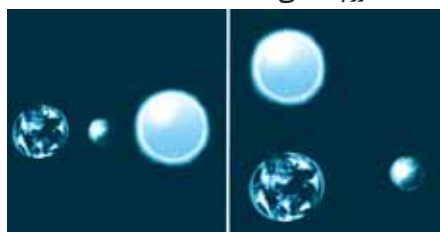
پرسش پنجم: پدیده جزر و مد چگونه ایجاد می‌شود؟

پاسخ: اگر کنار دریا و لب آب ایستاده باشید و در این حالت ماه بالای سر شما باشد، خوب است این زمان را با زمانی که کنار دریا قرار دارید و ماه بالای سر شما قرار ندارد، مقایسه کنید. پس از مقایسه این دو حالت در خواهید یافت هنگامی که ماه بالای سر شماست، سطح آب دریا بالا و خط ساحلی جلو آمده است و هنگامی که ماه غروب می‌کند، لبه آب دریا و خط ساحلی به طرف دریا عقب‌نشینی می‌کند، این حالت را جزر و مد آب‌ها گویند.

دانشمندان معتقدند که جاذبه و قدرت کشش کره ماه می‌تواند سطح آب‌های اقیانوس‌ها و دریاها را به سمت بالا بکشد که در این صورت آب به سمت ساحل کشیده خواهد شد و به این حالت مد گفته می‌شود و هنگام جزر، سطح آب و خط ساحلی به حالت قبل برمی‌گردد.

البته در اوایل ماه قمری که ماه و خورشید در یک راستا قرار می‌گیرند، قدرت مد بیشتر می‌شود و سطح آب دریاها بالاتر می‌آید.

گفتنی است زمانی که در یک سمت زمین آب‌ها به بالا کشیده می‌شوند، در دو طرف دیگر آب‌ها حالت جزر پیدا می‌کنند.



حالت جزر ضعیف | حالت جزر شدید (اوایل ماه قمری)

حالت جزر

آیا می‌دانستید که قدرت جاذبه ماه به حدی است که وقتی آب‌ها بالا می‌آیند، خشکی‌هایی نیز که ماه بالا سرشان قرار دارد در آن زمان حدود ۳۰ سانتی‌متر بالا می‌آیند؟!