

نحوه محاسبه زمان دقیق تحویل سال شمسی



خطوطی را موازی خطهای عرض جغرافیایی زمین در آسمان رسم می‌کنیم، به این خطها میل می‌گوییم. دایره‌ای را که از تقاطع صفحه استوای زمین با کره آسمان تشکیل می‌شود...

خطوطی را موازی خطهای عرض جغرافیایی زمین در آسمان رسم می‌کنیم، به این خطها میل می‌گوییم. دایره‌ای را که از تقاطع صفحه استوای زمین با کره آسمان تشکیل می‌شود، استوای آسمان (استوای سماوی) می‌نامیم. استوای سماوی دقیقا بالای استوای زمین قرار دارد، اگر در استوای زمین باشید، استوای سماوی در آسمان شما نیم‌دایره‌ای است که شرق را به غرب وصل می‌کند و دقیقا از بالای سرتان می‌گذرد. و اگر در قطب‌های زمین باشید استوای سماوی دایره افق شما خواهد بود.

سال ۱۳۹۰ ساعت ۲ و ۵۰ دقیقه و ۴۵ ثانیه تحویل شد. این زمان دقیق که حتی با دقت‌های کمتر از ثانیه هم محاسبه می‌شود از کجا می‌آید؟ روی کره آسمان، مشابه زمین خطهایی مثل طول و عرض جغرافیایی در نظر می‌گیریم.

به گزارش ایسنا، امتداد استوای زمین در کره آسمان (برای سادگی آسمان را کره‌ای فرض می‌کنیم که ستاره‌ها، خورشید و سیارات روی آن قرار دارند)، استوای سماوی را می‌سازد، خطوط میل موازی استوای سماوی‌اند و امتداد محور زمین به قطب‌های آسمان می‌رسد، قطب شمال آسمان بالای قطب شمال زمین و قطب جنوب آسمان بالای قطب جنوب زمین است. اگر دو قطب شمال و جنوب زمین را به هم وصل کنیم، خطی به دست می‌آید که به آن محور گردش زمین می‌گوییم. امتداد محور زمین کره فرضی آسمان را در دو نقطه قطع می‌کند که به آنها قطب‌های آسمان می‌گوییم. اگر درست در نقطه قطب شمال زمین باشید، قطب شمال آسمان دقیقا بالای سر شماست و قطب جنوب آسمان زیر پایتان.

خطوطی را موازی خطهای عرض جغرافیایی زمین در آسمان رسم می‌کنیم، به این خطها میل می‌گوییم. دایره‌ای را که از تقاطع صفحه استوای زمین با کره آسمان تشکیل می‌شود، استوای آسمان (استوای سماوی) می‌نامیم. استوای سماوی دقیقا بالای استوای زمین قرار دارد، اگر در استوای زمین باشید، استوای سماوی در آسمان شما نیم‌دایره‌ای است که شرق را به غرب وصل می‌کند و دقیقا از بالای سرتان می‌گذرد. و اگر در قطب‌های زمین باشید استوای سماوی دایره افق شما خواهد بود.

همه ما می‌بینیم که خورشید هر روز از شرق طلوع می‌کند، مسیری را در آسمان می‌پیماید و در افق مغرب به پشت زمین می‌رود و به خوبی می‌دانیم که این حرکت ظاهری خورشید در اثر حرکت وضعی زمین (گردش زمین به دور خودش در هر شبانه‌روز) پدید می‌آید. اما خورشید حرکت دیگری هم در آسمان دارد. اگر خورشید آن‌چنان کم‌نور بود که دیگر ستاره‌ها هم در کنارش دیده می‌شدند، می‌توانستیم یک آزمایش جالب ترتیب دهیم. ما هر روز موقعیت خورشید را در آسمان با در کنار ستاره‌ها ثبت می‌کردیم و می‌دیدیم که خورشید در زمینه ستاره‌های ثابت هر روز کمی به سمت غرب حرکت می‌کند. این حرکت خورشید تصویر حرکت انتقالی (گردش زمین به دور خورشید) زمین است. در آزمایش ما خورشید تقریبا ۲۴ / ۳۶۵ روز بعد دوباره به محل اولش در زمینه ستاره‌ها باز می‌گردد. این مدت را که دقیقا برابر مدت زمان گردش زمین به دور خورشید است، یک سال می‌نامیم.

وقتی که هر روز محل خورشید را زمینه ستاره‌ها ثبت کنیم، خطی به دست می‌آوریم که مسیر حرکت سالانه خورشید در آسمان است. به این مسیر دایره‌البروج می‌گوییم. در حقیقت دایره‌البروج تصویر صفحه مداری زمین روی کره آسمان است. از دید ما روی زمین مسیر حرکت سالانه خورشید در آسمان (دایره‌البروج) همواره ثابت است و از صورت‌های فلکی خاصی می‌گذرد که در نجوم قدیم و طالع‌بینی به آنها برج می‌گویند. وقتی که می‌گویند خورشید در برج سنبله است، یعنی خورشید در صورت فلکی سنبله قرار دارد.

به مسیر حرکت سالانه خورشید در آسمان دایره‌البروج می‌گوییم. دایره‌البروج با استوای سماوی زاویه ۵ / ۲۳ درجه می‌سازد و در دو نقطه آن را قطع می‌کند. به نقطه‌ای که در آن خورشید از جنوب استوای سماوی به شمال آن می‌آید، نقطه اعتدال بهاری می‌گوییم. خورشید در لحظه تحویل سال در نقطه اعتدال بهاری است.

دایره‌البروج با استوای سماوی موازی نیست و با آن زاویه ۵ / ۲۳ درجه می‌سازد و در دو نقطه آن را قطع می‌کند. این یعنی خورشید در مسیر سالانه‌اش گاه بالاتر و گاه پایین‌تر از استوای آسمان است. به همین دلیل است که از دید ما که در نیمکره شمالی زمین هستیم، خورشید در تابستان ارتفاع بیشتری از افق می‌گیرد و مستقیم به زمین می‌تابد و روزهای تابستان طولانی‌ترند؛ چون خورشید در تابستان بالا (شمال) استوای سماوی است.

وقتی که خورشید در یکی از دو نقطه‌ای است که دایره‌البروج استوایی سماوی را قطع می‌کند، دقیقاً عمود بر استوایی زمین می‌تابد. در این زمان طول شب و روز در تمام نقاط زمین برابر است. به این نقاط نقاط اعتدال و به این زمان زمان اعتدال می‌گوییم. اعتدال بهاری در ابتدای بهار رخ می‌دهد و اعتدال پاییزی در ابتدای پاییز. در اعتدال بهاری خورشید از جنوب (پایین) استوایی سماوی به شمال آن می‌آید و پس از آن طول روزها برای ساکنان نیم‌کره شمالی زمین بیشتر خواهد شد.

لحظه تحویل سال شمسی زمانی است که خورشید به نقطه اعتدال بهاری می‌رسد. ایده و کار روی چنین تقویم دقیق و جالبی از شاهکارهای ایرانیان بوده است و تقویم شمسی میراث با ارزشی است که به ما رسیده است.

این نقشه محل خورشید را در این لحظه روی دایره البروج در نزدیکی نقطه اعتدال بهاری نشان می‌دهد. خط سیاه دایره‌البروج، مسیر حرکت خورشید، است. خط آبی افقی نمایانگر استوایی آسمان و خط آبی عمودی نصف‌النهار مبدأ آسمان است. نقطه اعتدال بهاری محل تقاطع این سه خط است. خورشید در لحظه تحویل سال در این نقطه قرار می‌گیرد.