



زمان در مریخ سریع‌تر از زمین می‌گذرد زمان در مریخ سریع‌تر از زمین می‌گذرد

به لطف تاثیر نظریه نسبیت عام آلبرت اینشتین، زمان به طور متوسط در مریخ ۴۷۷ میلیونیم ثانیه سریع‌تر از زمین می‌گذرد. دانشمندان می‌گویند این موضوع پیامدهایی برای شبکه‌های ناوبری و ارتباطی آینده خواهد داشت که ممکن است در منظومه شمسی داخلی گسترش یابند.

به لطف تاثیر نظریه نسبیت عام آلبرت اینشتین، زمان به طور متوسط در مریخ ۴۷۷ میلیونیم ثانیه سریع‌تر از زمین می‌گذرد. دانشمندان می‌گویند این موضوع پیامدهایی برای شبکه‌های ناوبری و ارتباطی آینده خواهد داشت که ممکن است در منظومه شمسی داخلی گسترش یابند.

به گزارش ایسنا، نیل اشبی و بیجونات پاتلا از مؤسسه ملی استاندارد و فناوری در ایالات متحده، اختلاف زمانی بین مریخ و زمین را با در نظر گرفتن قدرت گرانش در مریخ که پنج برابر ضعیف‌تر از زمین است، سرعت و خروج از مرکز مدار سیاره سرخ به دور خورشید و تاثیر گرانشی نه تنها خورشید، بلکه نزدیکترین همسایگان مریخ، زمین و ماه محاسبه کردند.

به نقل از اسپیس، پاتلا می‌گوید: فاصله مریخ از خورشید و مدار خارج از مرکز آن، تغییرات زمانی را بیشتر می‌کند. مسئله سه جسم بسیار پیچیده است. اکنون ما با چهار جسم سروکار داریم: خورشید، زمین، ماه و مریخ. این کار سنگین، چالش برانگیزتر از آن چیزی بود که در ابتدا فکر می‌کردم.

نظریه نسبیت عام اینشتین شرح می‌دهد که چگونه ساعت‌ها می‌توانند بسته به اینکه در کدام چارچوب مرجع قرار دارند، سریع‌تر یا کندتر حرکت کنند، چارچوبی که توسط سرعت و میدان گرانشی اداره می‌شود. ما این اثر را «اتساع زمان» می‌نامیم و این همان پدیده‌ای است که می‌تواند منجر به پارادوکس دوقلوها شود که در آن یکی از دوقلوها با یک موشک با سرعتی نزدیک به سرعت نور به فضا می‌رود، در حالی که دوقلوی دیگر در خانه روی زمین می‌ماند. وقتی دوقلوی فضانورد به خانه برمی‌گردد، از دوقلویی که روی زمین مانده جوان‌تر است، زیرا ساعت‌ها هر چه به سرعت نور نزدیک‌تر شوند، کندتر حرکت می‌کنند.

به طور مشابه، زمان در نزدیکی یک سیاه چاله کندتر می‌گذرد زیرا میدان گرانشی بسیار قوی‌تر از زمین است. از آنجا که مریخ از خورشید دورتر از زمین است، با سرعت کمتری به دور خورشید می‌چرخد که به طور خودکار منجر به کندتر حرکت کردن ساعت‌ها در مریخ نسبت به زمین می‌شود. با این حال، از آنجا که مدار مریخ به دور خورشید کمی غیرعادی‌تر از زمین است، به این معنی است که مریخ وقتی کمی به خورشید نزدیک‌تر است، کمی در مدار خود سرعت می‌گیرد و وقتی کمی دورتر است، کندتر می‌شود. به طور مشابه، فاصله مریخ از میدان‌های گرانشی خورشید و سیستم زمین-ماه نیز در طول یک سال مریخی متفاوت است. در مجموع، این منجر به تغییر سرعت حرکت ساعت‌ها در مریخ نسبت به زمین می‌شود. برای یک فضانورد در مریخ، یک ثانیه همچنان یک ثانیه طول می‌کشد، اما از نظر یک ناظر روی زمین، آن ثانیه در مریخ در مقایسه با ثانیه‌ای که ناظر روی ساعت روی زمین اندازه‌گیری می‌کند، کسری سریع‌تر به نظر می‌رسد. در حالی که میانگین اختلاف بین ساعت‌ها در مریخ و زمین ۴۷۷ میکروثانیه در روز است، این می‌تواند بسته به اینکه مریخ در کجای مدار خود نسبت به زمین و ماه قرار دارد، تا ۲۲۶ میکروثانیه افزایش یا کاهش یابد.

اگرچه اتساع زمانی بین مریخ و زمین به هیچ وجه به اندازه یک سفینه فضایی نسبیتی یا در افق رویداد یک سیاهچاله چشمگیر نیست، اما همین مقدار کافی است تا به طور بالقوه شبکه‌های ناوبری و ارتباطی آینده‌ای را که ممکن است در اطراف مریخ ایجاد کنیم، مختل کند. به عنوان مثال، 5G باید دقتی در حد یک دهم میکروثانیه داشته باشد. دانستن این اختلاف همچنین به شبکه‌های روی زمین و مریخ اجازه می‌دهد تا همگام‌سازی شوند و انتقال کارآمدتر اطلاعات بین این دو را تضمین کنند.

اشبی می‌گوید: ممکن است دهه‌ها طول بکشد تا سطح مریخ توسط رد مریخ نوردهای سرگردان پوشیده شود، اما اکنون مطالعه مسائل مربوط به ایجاد سیستم‌های ناوبری در سیارات و قمرهای دیگر مفید است. مانند سیستم‌های ناوبری جهانی فعلی مانند جی پی اس، این سیستم‌ها به ساعت‌های دقیق وابسته خواهند بود و اثرات سرعت ساعت را می‌توان با کمک نظریه نسبیت عام اینشتین تجزیه و تحلیل کرد.

اشبی و پاتلا پیش از این تفاوت گذر زمان در ماه را در مقایسه با زمین محاسبه کرده و دریافتند که ساعت‌های روی ماه ۵۶ میکروثانیه سریع‌تر از ساعت‌های روی زمین حرکت می‌کنند.