

جدیدترین آزمون تئوری نسبیت اینشتین

منبع: روزنامه شرق شماره ۱۶۱ - ۲۰ فروردین ترجمه سلیمان فرهادیان:

انتخاب مقاله: حسین غروی

دقیق ترین ژيروسکوپ جهان برای آزمایش تئوری اینشتین آماده شده است. یک فضایی ناسا که برای آزمودن دو پیش بینی مهم تئوری نسبیت عام اینشتین طراحی شده است برای پرتاب در ماه جاری آماده می شود. ماموریت کاوشگر گرانش B یا Gravity Probe B (mission) از چهار ژيروسکوپ بسیار دقیق استفاده می کند تا تئوری اینشتین را که در سال ۱۹۱۶ ارائه شده است در بوته آزمونی دیگر قرار دهد. طبق این تئوری اینشتین، فضا و زمان در اطراف اجسام بسیار سنگین تغییر شکل یافته و خمیده می شود. این ماموریت توسط ناسا طراحی شده است و مرکز مارشال اجرای آن را بر عهده دارد.

یک فضایی ناسا که برای آزمایش دو پیش بینی مهم تئوری نسبیت عام آلبرت اینشتین طراحی شده است در تاریخ ۱۷ آوریل (۱۹ فروردین) سال جاری از پایگاه نیروی هوایی واندنبرگ کالیفرنیا به فضا پرتاب می شود. ماموریت کاوشگر گرانش ناسا که GP_B نیز نامیده می شود، از چهار ژيروسکوپ بسیار دقیق استفاده می کند. این ژيروسکوپ ها در یک ماهواره ویژه در مداری به دور زمین می چرخند و دو قسمت از پیشگویی های غیرمعمول تئوری اینشتین را که در سال ۱۹۱۶ ارائه شده است عملاً مورد آزمایش قرار می دهند. در این تئوری اینشتین پیش بینی کرده است که فضا و زمان به دلیل وجود اجسام بسیار سنگین خمیده می شود. دو اثری که قرار است در این برنامه آزمایش شوند عبارتند از: اثر ژئودتیک (effect geodetic) که نشان دهنده میزانی از انحنای فضا زمان اطراف زمین در حالت سکون و اثر کشش چارچوب (frame dragging) که نشان دهنده میزان کشش فضا زمان اطراف زمین به دلیل چرخش آن است.

دکتر آن کینی (A.Kinney) مدیربخش اخترشناسی و فیزیک در دفتر علوم فضایی ناسا در واشنگتن می گوید: «کاوشگر گرانش B این توانایی را دارد که خواص بنیادین جهان نامریی را بر ما آشکار می سازد، جهانی که در مقایسه با انتظارات روزمره ما بسیار عجیب و ناآشناست و



اینشتین یک قرن پیش سعی کرد رازهای آن را بر ما آشکار سازد. آزمودن جنبه های اساسی تئوری اینشتین - مثل همین آزمایش هایی که GP_B انجام خواهد داد، اطلاعات بنیادی را برای پیشبرد علم فراهم خواهد آورد. نظیر چنین پیشرفت هایی پیش از این به طراحان کمک کرده است تا از دستاوردهای فناورانه برای طراحی ابزارهای مورد نیاز برای چنین ابزارهای فوق العاده دقیقی استفاده کنند.»

وقتی که این فضاپیما در مدار قطبی زمین در ارتفاع ۶۴۰ کیلومتری زمین قرار گیرد، در هر ۹۷/۵ دقیقه از هر دو قطب زمین گذشته و یکبار زمین را دور می زند. در برنامه ریزی های انجام شده درجه بندی و کنترل تجهیزات در مدار حدود ۴۰ تا ۶۰ روز طول می کشد و پس از آن دوره جمع آوری اطلاعات علمی فرامی رسد که حدود ۱۳ ماه است. GP_B برای آزمایش تئوری نسبیت عام، هر تغییری در محور چرخش ژيروسکوپ را نسبت به ستاره IM پگاسی (HR۳۰۷۸) که ستاره راهنمای آن محسوب می شود، اندازه می گیرد. انتظار می رود برای این دوره آزمون که بیش از یک سال طول می کشد، تغییر در محور چرخش به دلیل اثر ژئودتیک بسیار کوچک و حدود ۶/۶۶۱۴ هزارم ثانیه قوسی باشد و تغییر در محور چرخشی که توسط اثر کشش چارچوب ایجاد می شود از این مقدار هم کوچک تر و در حدود ۹/۴۰ هزارم ثانیه قوسی است. برای آنکه تصویری از مقدار این زاویه داشته باشید فرض کنید ۱۰۰ کیلومتر از شیب ۹/۴۰ هزارم ثانیه قوسی را طی کنید آن وقت ارتفاع شما نسبت به ارتفاع اولیه مسیر حدود ۵/۱ سانتی متر است.

طی این ماموریت اطلاعات حاصل از GP_B حداقل دوبار در روز ارسال می شود. ایستگاه های مستقر در زمین یا ماهواره ای ارسال اطلاعات ناسا می توانند این اطلاعات را دریافت کنند.

گردانندگان این آزمایش می توانند از طریق مرکز عملیات ماموریت که در دانشگاه استنفورد واقع است با GP_B ارتباط برقرار کنند. این اطلاعات همان طور که حاوی اندازه گیری های بسیار دقیق از تغییر جهت محور چرخش ژيروسکوپ است می تواند گزارش هایی از نحوه عملکرد تجهیزات و فضاپیما را نیز در برداشته باشد. ماموریت GP_B در سال ۲۰۰۵ کامل می شود و برای تجزیه و تحلیل علمی این اطلاعات دوره یک ساله ای در نظر گرفته شده است.

پروفسور فرانسیس اوریت (F.Everitt) از دانشگاه استنفورد و محقق ارشد GP_B می گوید: «ساخت GP_B کاری بسیار پرزحمت و دشوار و نیازمند تلفیق ماهرانه گستره بسیار وسیع و



غیرمعمولی از فناوری های جدید است. حیرت انگیز است که توانستیم خود را برای پرتاب کاوشگر آماده کنیم.»

مرکز پروازهای فضایی مارشال در هانتسویل آلاباما مدیریت برنامه GP_B را بر عهده دارد. دانشگاه استنفورد پیمانکار اصلی ناسا برای این ماموریت، آزمایش ها را انجام می دهد و مسئولیت طراحی و تولید تجهیزات علمی را علاوه بر انجام ماموریت و تحلیل اطلاعات بر عهده دارد. لاکهید مارتین یکی از پیمانکاران مهم دیگر طراحی، ساخت و تولید فضاپیما و بعضی از تجهیزات داخلی آن را بر عهده داشت. مرکز فضایی کندی ناسا و شرکت بوئینگ مسئولیت پرتاب دلتای ۲، موشک حامل کاوشگر را بر عهده دارند.

پرتاب موشک از پایگاه واندنبرگ به طور زنده از شبکه تلویزیونی ناسا پخش می شود. اطلاعات در مورد مراحل پرواز در وب سایت ناسا با عنوان مرکز مجازی کنترل پرتاب به نشانی:

www.ksc.nasa.gov/elnvnew/gpb/vlcc.Htm

در دسترس است. برای اطلاعات بیشتر در مورد ماموریت GP_B در اینترنت به نشانی های زیر مراجعه کنید.

www.gravityprobeb.com/einstein.stanford.edu

www.msfc.nasa.gov

GP_A نام آزمایش دیگر در مورد گرانش و نسبیت بود که ناسا در سال ۱۹۷۶ انجام داد. طبق تئوری نسبیت عام و خاص اینشتین، تغییر در گرانش و سرعت حرکت باعث می شود سرعت گذر زمان تغییر کند. در آن سال ناسا برای آزمودن این تئوری از ساعتی استفاده کرد که دقت آن در حد یک ثانیه در ۳ میلیون سال بود. یک نمونه از این ساعت در زمین ماند و دیگری به ارتفاع ۱۰۰ هزار کیلومتری مدار زمین رفت که شدت گرانش در آنجا بسیار کمتر از زمین است. با مقایسه زمان اندازه گیری شده توسط این ساعت مشخص شد که تئوری اینشتین با دقت ۷ در یک میلیون صحیح است.