

<http://physicsweb.org/article/news/11/5/7>

2007/05/04

## هسته ي مذاب معما ي ميدان ـ مغناطیسی ي تیر را حل می کند

تیر نزدیک ترین سیاره به خورشید است. به همین خاطر بین ـ سیاره ها ي سنگی ي منظومه ي شمسی، احتمال ـ این که تیر هسته ي مذاب داشته باشد باید از همه پیش تر باشد. اما طی ـ سه دهه ي گذشته فیزیک پیشه ها به این موضوع مطمئن نبوده اند. حالا یک گروه فیزیک پیشه از ایالات ـ متحد و روسیه، با استفاده از رادیو تله سکپ ها ي زمینی سنجش ها ي راداری یی بر تیر انجام داده اند و مدعی اند ثابت کرده اند تغییرات ـ آهنگ چرخش ـ این سیاره مشخصه ي وجود ـ یک هسته ي مذاب است. این کار تئیدی برای تصویر است که میدان ـ مغناطیسی ي تیر هم (مثل ـ زمین) در هسته و با پدیده ي دینامو تولید می شود [1].

دما ي سطح ـ تیر  $400^{\circ}\text{C}$  است. با وجود ـ این فیزیک پیشه ها پیش بینی می کردند به خاطر ـ جرم ـ کم ـ تیر (حدود ـ 5% ـ جرم ـ زمین) مدت ها پیش هسته ي تیر سرد و جامد شده است. اما طی ـ دهه ي 1970 که فضاپیما ي مارینر ـ 10 [2] متعلق به ناسا [3] بر فراز ـ این سیاره پرواز کرد و یک میدان مغناطیسی ي دوقطبی ي کوچک کشف کرد، اطمینان به این تصویر کم شد. البته بعضی ها ادعا کردند این میدان ممکن است سنگ واره ي یک میدان ـ قدیمی تر باشد که در پوسته منجمد شده است، هر چند دیگران می گفتند این فرض بسیار غیر محتمل است و میدان ـ مغناطیسی ي دوقطبی در سیاره ها ي زمین گونه، نوعاً ناشی از همرفت ـ یک هسته ي آهنی است که یک دینامو می سازد.

ژان ـ لوک مَرگُ [4] از دانش گاه ـ کُرِنِل [5]، و فیزیک پیشه ها یی از مؤسسه ها یی دیگر در ایالات ـ متحد و روسیه، برای حل ـ مناقشه دو روش به کار برده اند که قبلاً آزموده نشده بود. در روش ـ اول نوسان ها ي کوچک ـ آهنگ ـ چرخش ـ تیر دور ـ محور ـ ش را می سنجند. تیر به طور ـ میان گین طی ـ هر دو بار دوره ي گردش ـ 88 روزه آش دور ـ

خورشید سه بار دور خود می چرخد. در روش دوم چرخش لکه‌ها ی عکس‌ها ی راداری ی حاصل از این سیاره را با چرخش خود سیاره مقایسه می‌کنند. با ترکیب این داده‌ها توانستند تغییرات دوره‌ای ی چرخش تیر را حساب کنند. اثر میدان گرانشی ی خورشید بر چرخش یک سیاره به ترکیب آن بسته‌گی دارد و به این ترتیب از روی این تغییرات در چرخش می‌شود تعیین کرد تیر کاملاً جامد است یا یک هسته ی مذاب دارد.

گروه مَرگُ به مدت پنج سال با سه تله‌سکپ (تله‌سکپ گرین بنک راپرت سی بیرد [6] متعلق به بنیاد ملی ی علوم [7] در ویرجینیا ی غربی، رصدخانه ی آرسیب [8] در پورث ریگ، و آنتن‌ها ی ناسا/آزمایش‌گاه پیش‌رانش جت [9] در کلیفرنیا) سنجش انجام داد. با استفاده از این سنجش‌ها، تخمین‌ها ی قبلی درباره ی انحراف محور چرخش، و داده‌ها ی میدان گرانشی حاصل از مارینر 10، توانستند تغییرات دوره‌ای ی چرخش تیر را با دقت یک بر 100 000 تعیین کنند. آن‌ها دریافتند این تغییرات نسبتاً بزرگ است، که این مشخصه ی سیاره ای با یک هسته ی مذاب است. از این نتایج بر می‌آید عنصر سبک‌تری (مثلاً گوگرد) باید در هسته با آهن آلیاژ شده و دما ی ذوب را کم کرده باشد و مانع انجماد هسته شده باشد.

از این کشف ضمناً بر می‌آید میدان مغناطیسی ی تیر تقریباً به یقین ناشی از پدیده ی دینامو است. اما میدان ی که مارینر 10 کشف کرده فقط 1% میدان مغناطیسی ی زمین است و کوچک‌تر از آن است که با یک هسته ی کاملاً مذاب ساخته شده باشد. بنابراین این پرسش می‌ماند که آهن مذاب تا چه عمق ی از هسته می‌رود. شاید ژانویه ی بعد که مینجر [10] متعلق به ناسا سه پرواز با ارتفاع کم‌تر از 200 km بر فراز این سیاره انجام می‌دهد، به این پرسش پاسخ داده شود. شین سلْمُن [11] (پژوهش‌گر ارشد برنامه ی مینجر) به فیزیکس وب [12] گفت: "مینجر یک مغناطیس‌سنج بسیار خوب دارد و از نظر مغناطیسی تمیز است. بسیاری از مدل‌ها ی ترکیب هسته ی تیر به هندسه ی میدان وابسته اند. نه تنها سنجش بسیار خوب ی از دوقطبی به دست خواهد آمد، بل که بسیاری از اجزا ی طول موج کوتاه‌تر میدان را هم خواهیم سنجید و به این ترتیب هندسه مشخص خواهد شد."

[1] Science 316 710

[2] Mariner 10

- [3] NASA
- [4] Jean-Luc Margot
- [5] Cornell University
- [6] Robert C Byrd Green Bank Telescope
- [7] National Science Foundation
- [8] Arecibo Observatory
- [9] Jet Propulsion Laboratory
- [10] MESSENGER
- [11] Sean Solomon
- [12] PhysicsWeb