

<http://physicsweb.org/article/news/11/3/7>

2007/03/09

شبیه‌سازی ی وارون‌شدن - میدان - مغناطیسی ی زمین با سدیم - مذاب

مدت‌ها است می‌دانند جهت - میدان - مغناطیسی ی زمین حدوداً هر ربع میلیون سال یک بار وارون می‌شود و قطب‌ها ی شمال و جنوب جا‌یشان را با هم عوض می‌کنند. یک گروه فیزیک‌پیشه در فرانسه، برا ی اولین بار این پدیده ی وارون‌شدن - میدان - مغناطیسی را در آزمایش‌گاه دیده‌اند. این کار با بررسی ی یک مخزن - 160 لیتری از سدیم مذاب - چرخان انجام شده. این مشاهده به درک - به‌تری از پدیده ی دینامو خواهد انجامید [1]. به خاطر - همین پدیده است که جرم‌ها ی آسمانی مثل - زمین می‌توانند میدان - مغناطیسی ی خود -شان را تولید کنند.

پدیده ی دینامو این است که یک شاره ی رسانا ی الکتروسیسته انرژی ی مکانیکی را به انرژی ی مغناطیسی تبدیل می‌کند. در زمین، این شاره آهن - مذاب در هسته ی بیرونی است، که به خاطر - چرخش - زمین و هم‌رفت یک حرکت - مداوم - تلاطمی دارد. اما بررسی ی چنین دیناموهای دشاراست، به ویژه اگر بنا باشد این پدیده را در مقیاس - زمین مطالعه کنیم. برا ی چنین آزمایش‌هایی مقدار - عظیم ی انرژی لازم است تا حرکت - حجم - بزرگ ی از فلز - مذاب تضمین شود. مدل‌سازی ی محاسباتی ی دینامیک - درون - زمین هم تقریباً ناممکن است، چون تعداد - متغیرها ی مسئله فوق‌العاده زیاد است.

نیگلا مُردان [2] و هم‌کاران -ش از دانش‌سرا ی عالی [3] در پاریس و مؤسسه‌ها ی دیگری در فرانسه، برا ی اولین بار یک ی از ویژه‌گی‌ها ی این پدیده را دیده‌اند. این گروه 160 لیتر سدیم - مذاب را در ظرف ی تا دمای بیش از 110°C گرم کرد و با دو پروانه که بر خلاف - جهت - هم می‌چرخیدند فلز - مذاب را در حال - حرکت ی بسیار متلاطم نگه

داشت. آن‌ها اندازه و جهت میدان مغناطیسی را پایبند و دریافتند وقت ی آهنگ چرخش یک پروانه 16 Hz و آهنگ چرخش پروانه ی دیگر 22 Hz باشد، پدیده ی عجیب ی رخ می‌دهد: میدان مغناطیسی ی کل نمونه به فاصله‌ها ی زمانی ی نامنظم ی بین 10 s تا 180 s وارون می‌شود.

تصور می‌شود وارونی مغناطیسی‌ها ی مشابه ی طی تاریخ زمین رخ داده باشند، اما هنوز این روی داده‌ها را خوب نمی‌شناسیم. تصور بر این است که آخرین این روی داده‌ها حدود 780 000 سال پیش رخ داده باشد، اما فاصله ی روی داده‌ها ی پیش از آن ممکن است هر مقداری بین چندده هزار سال تا چند میلیون سال بوده باشد. گروه مُردان معتقد است آزمایش این گروه همین سلسله مراتب بازه‌ها ی زمانی را نشان می‌دهد، البته در مقیاس زمانی ی بسیار کوچک‌تری.

اما مُردان هشدار می‌دهد از این مشاهده‌ها لزوماً نمی‌شود نتایج ی در مورد سیستم‌ها ی بزرگ مقیاس به دست آورد. او به فیزیکس وب [4] گفت: ”شاید فقط خوش‌شانس بوده ایم. باید این را محتاطانه بررسی کنیم که منشئ فیزیکی ی این وارونی در زمین و این آزمایش یک‌سان است یا نه.“

آزمایش مُردان در ادامه ی کاری است که در 1999 در تئسیسات سدیم در ریگا در لتنی انجام شد. آن‌جا گروه ی به سرپرستی ی آگریس گائیلیتیس [5] برای اولین بار توانست با نگه‌داشتن سدیم مذاب در جریان ی متلاطم یک میدان مغناطیسی ی خودانگیخته تولید کند [6].

[1] Europhysics Letters **77** 59001

[2] Nicolas Mordant

[3] École Normale Supérieure

[4] PhysicsWeb

[5] Agris Gailitis

[6] <http://physicsweb.org/articles/news/4/5/4>