

## چند خبر

• 25143 ایتوکاوا<sup>(a)</sup> یک ی از سیارک‌ها یی است که در نزدیکی‌ها ی زمین و مریخ به دور خورشید می‌گردد. فاصله ی این سیارک در حضيض 0.9530 AU، یعنی کمتر از فاصله ی زمین تا خورشید، و در اوج 1.6947 AU، یعنی بیش‌تر از فاصله ی مریخ تا خورشید است.

اخیراً یک سفینه ی ژاپنی، موسوم به هایابوسا<sup>(b)</sup> (که در ژاپنی به معنی ی باز (شاهین) است) به این سیارک نزدیک شده، و حتّاً بر آن فرود آمده، و اطلاعات گران‌بها یی به زمین فرستاده. هایابوسا قرار است به زمین باز گردد و در سال 2010 در بیابان‌ها ی اُسترالیا فرود آید. اگر اتفاق ی برا یش نیفتد. اگر ربات‌ها ی هایابوسا در نمونه‌برداری از ایتوکاوا موفق بوده باشند، چهار سال دیگر می‌توان این نمونه‌ها را به دقت مطالعه کرد، و به این ترتیب اطلاعات بسیار گران‌بها یی باره ی ساختار و منشأ سیارک‌ها به دست خواهد آمد. تا همین جا هم اطلاعات ی که هایابوسا از ایتوکاوا فرستاده دانش ما از ایتوکاوا، و در نتیجه سیارک‌ها را بسیار افزایش داده. اخیراً بخش ی از این اطلاعات در مجله ی ساینس به صورت ویژه‌نامه ای چاپ شده است<sup>(c)</sup>، از جمله: جرم ایتوکاوا  $3.51 \pm 0.105 \times 10^{10}$  kg است، دوره ی گردش وضعی اش  $12.1324 \pm 0.0001$  h است، چگالی اش  $1.9 \pm 0.13$  g cm<sup>-3</sup> است، قطرهای اصلی اش 535 m، 294 m، 209 m است (با دقت  $\pm 1$  m)، و می‌توان آن را در جعبه ای به ابعاد  $550 \times 298 \times 224$  m<sup>3</sup> قرار داد (با دقت  $\pm 1$  m).

<sup>a)</sup> 25143 Itokawa, <sup>b)</sup> Hayabusa <sup>c)</sup> Science, vol. 312, 2 Jun 2006, pp. 1327 - 1353

• آیا نسبت جرم‌ها ی پروتون و الکترون تغییر کرده است؟ نسبت جرم‌ها ی پروتون به الکترون،  $\mu := \frac{m_p}{m_e}$  اکنون 1836.15266 است. اما آیا این نسبت در گذشته‌ها ی دور (در مقیاس کیهانی) همین عدد بوده است؟ در مدل‌ها ی استاندارد ذرات بنیادی و کیهان‌شناسی، این عدد ثابت است. اما، می‌توان پرسید: تا چه حد به این ثابت بودن مطمئن ایم؟ اخیراً گروه ی از فیزیک‌پیشه‌ها مدعی شده اند که در  $\mu$  12 Gy گذشته به اندازه ی  $(2.4 \pm 0.6) \times 10^{-5}$  تغییر کرده است.<sup>(a)</sup> این فیزیک‌پیشه‌ها، که از کشورها ی هلند، سوئیس، روسیه، و فرانسه اند، در واقع دو کار کرده اند. یک ی این که طیف ملکول H<sub>2</sub> را در گستره ی 107 – 111 nm با دقت ی بسیار زیاد ثبت و مطالعه کرده اند. این کار بسیار سخت و مهم است، زیرا در این گستره به سختی می‌توان یک باریکه ی خوب لیزر ساخت. ایشان موفق شده اند در این گستره طیف ملکول H<sub>2</sub> را با دقت نسبی ی  $5 \times 10^{-8}$ ، یعنی با دقت مطلق تقریباً  $10^{-6}$  nm ثبت کنند. این طیف را می‌توان در چارچوب مدل استاندارد ذره‌ها ی بنیادی

حساب کرد، و این جا است که نسبت جرم‌ها ی پروتون و الکترون، یعنی پارامتر  $\mu$  ظاهر می‌شود. در واقع این طیف به  $\mu$  بسته‌گی دارد. پس، اگر شاهدی یافت شود که نشان دهد طیف ملکول  $H_2$  در گذشته با آن چه امروز سنجیده ایم فرق داشته است. خوش‌بختانه طبیعت چنین امکانی در اختیار ما گذاشته است — در نوری که از اختروش‌ها ی دور دست به ما می‌رسد مقداری هم طیف ملکول  $H_2$  هست که حدود 12 Gy پیش گسیل شده است. این دانش‌پیشه‌ها طیف ملکول  $H_2$  را در اختروش‌ها ی 0347-383 Q و 0405-443 Q تشخیص داده اند، و با بررسی ی دقیق آن نتیجه گرفته اند که  $\mu$  از هنگام گسیل نور در این دو اختروش تا کنون کم ی زیاد شده است (اطمینان آماری ی داده‌ها ی ایشان بیش از  $3.5\sigma$  است). انتقال به سرخ این دو اختروش، یعنی  $\frac{\delta\lambda}{\lambda} = z$  به ترتیب 3.0248970 و 2.5947325 است. به این ترتیب، اگر مدل استاندارد کیهان‌شناسی را بپذیریم، نوری که از این دو اختروش به ما رسیده مربوط به تقریباً 12 Gy پیش است.

<sup>a)</sup> E. Reinhold, R. Buning, U. Hollenstein, A. Ivanchik, P. Petitjean, W. Ubachs, "Indication of a Cosmological Variation of the Proton-Electron Mass Ratio Based on Laboratory Measurement and Reanalysis of  $H_2$  Spectra", *Physical Review Letters*, vol. 96 151101-4 (21 Apr 2006).

• ماه‌ها ی پلوتون. پلوتون، نهمین سیاره ی منظومه ی شمسی سه ماه کشف شده دارد. بزرگ‌ترین ماه پلوتون که در 1978 کشف شد خارون (یا شارون) <sup>a)</sup> نام دارد. پارسال (مه ی 2005)، تله‌سکپ فضایی ی هابل <sup>b)</sup> دو ماه کوچک‌تر پلوتون را کشف کرد. این دو ماه تا کنون با دو نام S 2005 P1 و S 2005 P2، یا به اختصار P1 و P2 شناخته می‌شدند. اخیراً اتحادیه ی بین‌المللی ی نجوم <sup>c)</sup> برای این دو ماه به ترتیب نام‌ها ی هیدرا <sup>d)</sup> و نیکس <sup>e)</sup> را انتخاب کرده است.

اگر سفیدی ی هیدرا و نیکس مثل سفیدی ی مادّه ی دنباله‌دارها باشد، قطر آن‌ها به ترتیب 160 km و 120 km است، و اگر به سفیدی ی خارون باشند قطر شان به ترتیب 35 km و 30 km است. دوره ی گردش مدار ی این دو ماه به ترتیب 38.21 و 24.86 روز است که به ترتیب تقریباً 6 و 4 برابر دوره ی 6.39 روزه ی خارون است. مدار این هر سه ماه پلوتون تقریباً در یک صفحه است. تصوّر کنونی این است که خارون، مثل ماه زمین، بر اثر برخورد یک شیء دیگر با سیاره ی اولیه به وجود آمده است. فاصله ی خارون پلوتون بر اثر نیروها ی کشندی به مرور زیاد شده است — احتمالاً حدود 4 برابر — طوری که امروز دوره ی گردش مدار ی خارون برابر است با دوره ی گردش وضعی ی پلوتون (به اصطلاح پلوتون به خارون قفل شده است). ویلیام وارد و رابین کناپ <sup>f)</sup> از این که دوره ی گردش مدار ی هیدرا و نیکس مضارب صحیح ی از دوره ی گردش خارون است، و صفحه ی مدار ی این سه هم یکی است، نتیجه گرفته اند که در گذشته مدار

خارون کشیده بوده، و هیدرا و نیکس از همان خاکسترها ی پس از برخورد با پلوتون تشکیل شده اند.  
 a) Charon, b) Hubble Space Telescope, c) International Astronomical Union, d) Hydra,  
 e) Nix, f) William R. Ward, Robin M. Canup, "Forced resonant migration of Pluto's outer  
 satellites by Charon", *Scienceexpress* 30 Jun 2006, 1127293 [www.scienceexpress.org](http://www.scienceexpress.org)

• کاهش میدان مغناطیسی ی زمین ناگهانی بوده است.

امروز تصویر بسیار دقیق ی از میدان مغناطیسی ی کنونی ی زمین داریم. نخستین  
 سنجش‌ها ی شدت میدان مغناطیسی ی زمین برمی‌گردد به 1837 که کارل فریدریش گاوس<sup>a)</sup>  
 وسیله ای برای سنجش آن اختراع کرد. از آن پس میدان مغناطیسی ی زمین با دقت ی به تراز  
 1% سنجیده شده است. از این سنجش‌ها معلوم شده که میدان مغناطیسی ی زمین دارد با آهنگ  
 تقریباً 15 nT/y (یعنی تقریباً 5% در هر قرن) کم می‌شود. یک سؤال مهم این است که «چند وقت  
 است که میدان مغناطیسی ی زمین دارد با این آهنگ کم می‌شود؟» پاسخ به این پرسش بسیار مشکل  
 است، زیرا روش‌ها ی متداول دیرینه مغناطیس‌سنجی که بر اساس تعیین سن و مغناطیده‌گی ی  
 سنگ‌ها ی آتشفشانی و رسوبی است، دقت ی حدود 10% یا بدتر دارند. اما راه دشوار دیگری  
 هم هست.

از حدود قرن پانزدهم میلادی به بعد، دریانوردها ی بسیار ی، بنا به ضرورت جهت‌یابی،  
 امتداد میدان مغناطیسی ی زمین را در نقاط مختلف سنجیده اند. این اطلاعات شامل دو زاویه  
 است: زاویه ی خط میدان با راستا ی شمال جغرافیایی،  $D$ ، و زاویه ی خط میدان با صفحه ی  
 افق،  $I$ . دو دهه پیش، بلکسام، گوینز، و جکسون<sup>b)</sup> با تحلیل 175 000 داده ی مربوط به فاصله ی  
 1695 تا 1980 در یادداشت‌ها ی دریانوردها، توانستند نقشه‌ها یی از میدان مغناطیسی ی زمین در این  
 فاصله ی زمانی تهیه کنند. اکنون گوینز<sup>c)</sup> و هم‌کاران اش، با تحلیل 150 000 داده ی مربوط به  $D$ ،  
 و 19 000 داده ی  $I$ ، شدت میدان زمین را هم، علاوه بر جهت آن، استخراج کرده اند، و با تحلیل  
 این داده‌ها دریافته اند که شدت میدان مغناطیسی ی زمین در فاصله ی سال‌ها ی 1590 تا 1840  
 تقریباً با آهنگ  $2.28 \pm 2.72$  nT/y تغییر کرده است. این آهنگ تقریباً یک دهم آهنگ تغییر  
 کنونی است، و این یعنی در این فاصله ی زمانی، یعنی تا 1840، میدان مغناطیسی ی زمین تقریباً  
 ثابت بوده است. به علاوه، از این تحلیل معلوم شده که منشاء این تغییر تغییرات ی است که درون  
 زمین در نیم‌کره ی جنوبی روی داده است.

<sup>a)</sup> Carl F. Gauss, J. Bloxham, D. Gubbins, A. Jackson, "Geomagnetic secular variation"  
 , *Philosophical Transactions of the Royal Society on London series A*, vol. 329 (1989)  
 pp. 415-502. <sup>b)</sup> David Gubbins, Adrian L. Jones, Christopher C. Finlay, "Fall in Earth's  
 Magnetic Field is Erratic", *Science*, vol. 312, 12 May 2006, pp. 900-902.