



پدیده‌های نجومی

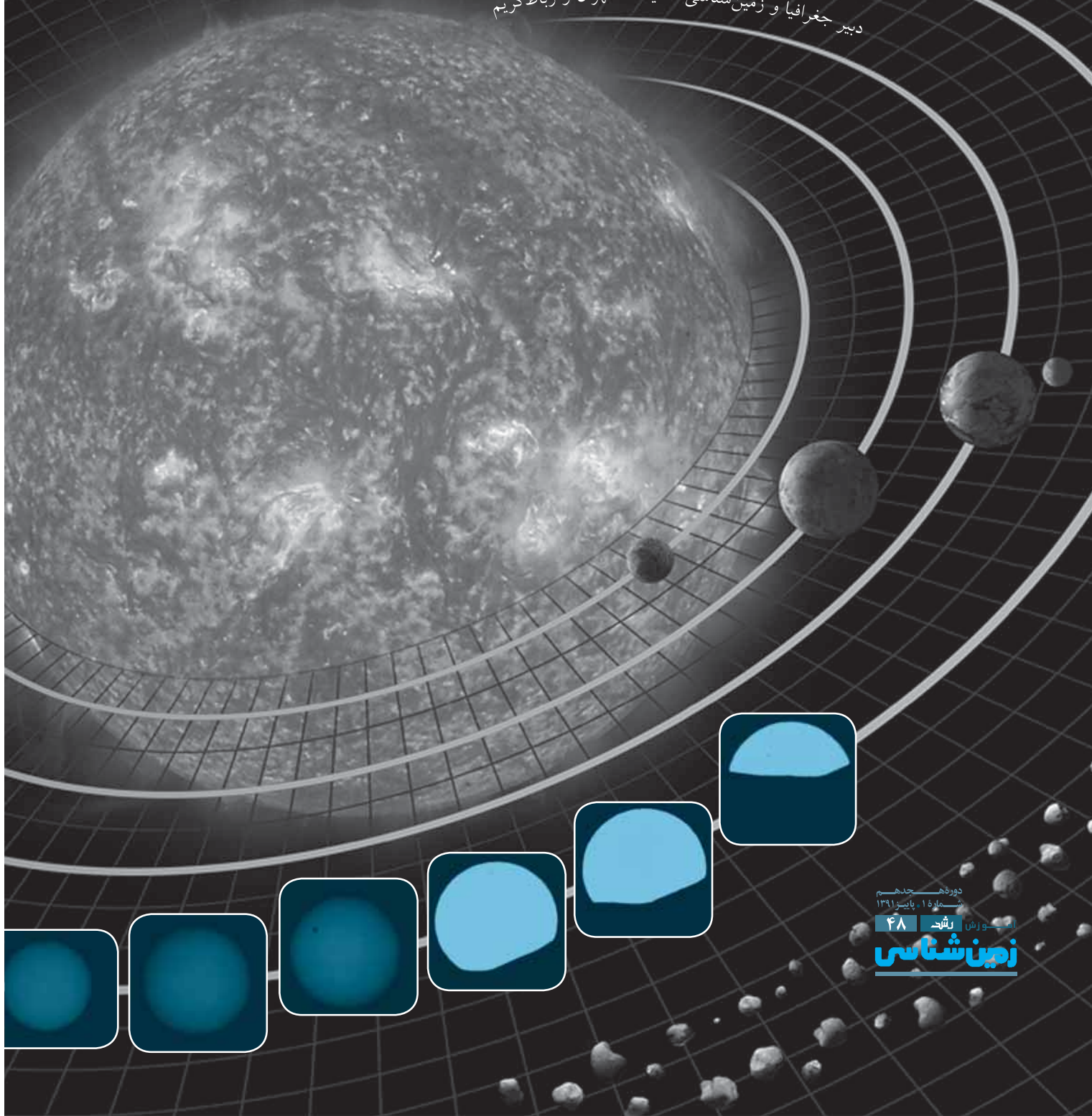
کسوف مینیاتوری

آشنایی با گذر سیاره زهره از مقابل خورشید

۱۷ خرداد ۱۳۹۱

علی اصغر جواشیر آزاد

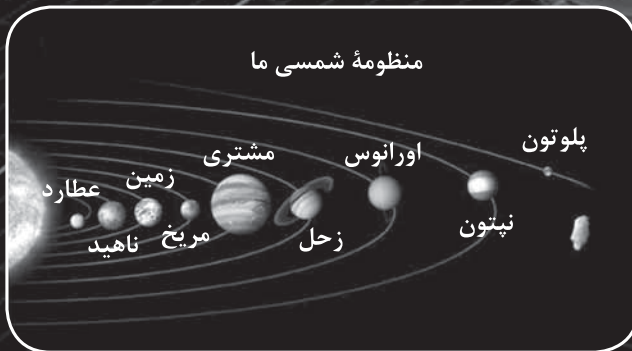
دبیر جغرافیا و زمین‌شناسی ناحیه ۱۰ تهران و رباط کریم



دوره چهارم
شماره ۱۵، پاییز ۱۳۹۱

۴۸ بهار ۱۳۹۲

زمین‌شناسی



شکل ۱- منظومه شمسی

کلیدواژه‌ها: تماس‌ها، کسوف مینیاتوری، گره، مقارنه سفی یا داخلی، واحد نجومی

اشاره

به احتمال بسیار زیاد ابوعلی سینا اولین کسی است که گذر سیاره زهره را پیش‌بینی و آن را رصد کرده و در بخشی از کتاب شفا به خوبی به این پدیده اشاره کرده است. از طرح‌های مهم علمی که در گذرهای پیشین زهره اجرا شده، اندازه‌گیری فاصله زمین تا خورشید (واحد نجومی) بوده که ادموند هالی در سال ۱۷۱۶ آن را انجام داده است. در گذرهای فعلی هم محاسبه قطر ظاهری سیاره زهره و همچنین بررسی جو آن به‌دست منجمان و دانشمندان انجام شده است.

چکیده

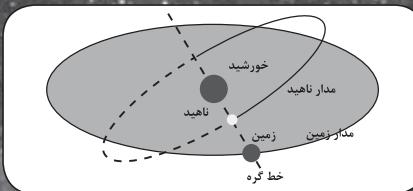
گذر^۱ سیاره زهره^۲ از مقابل خورشید که ناظر زمینی بتواند آن را ببیند، بدون شک از باشکوه‌ترین و نادرترین پدیده‌های نجومی به‌شمار می‌آید که ممکن است در یک قرن حتی یک بار هم روی ندهد. برای مثال در قرن بیستم میلادی بشر از دیدن گذر زهره بی‌بهره ماند، ولی در قرن جاری دو بار با فاصله زمانی هشت سال یعنی ۸ ژوئن ۲۰۰۴ م و ۶ ژوئن ۲۰۱۲ م دیده شد و برای رؤیت بعدی باید تا ۱۰۵ سال دیگر منتظر گذر این سیاره از مقابل خورشید باشیم. الگوی فعلی گذر سیاره زهره در حال حاضر از یک چرخه زمانی با فواصل ۸، ۱۰۵، ۸ و ۱۲۱ سال تبعیت می‌کند اما این تنها الگوی تکرار گذر سیاره زهره نیست و در قرن‌های آینده این الگو اندک تغییراتی خواهد داشت و دلیل آن، عدم تطابق جزئی در زمان رسیدن زمین و زهره به نقطه تقارن است. این‌جانب توفیق آن را داشته‌ام که گذرهای سیاره زهره در زمان‌های ۱۹ خرداد ۱۳۸۳ و ۱۷ خرداد ۱۳۹۱ را رصد و از این پدیده عکس‌برداری کنم.

۱. کدام سیاره‌ها دارای گذرند؟

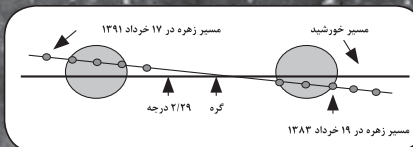
برای پاسخ به این سؤال، باید ابتدا نحوه و ترتیب قرارگرفتن سیاره‌های واقع در منظومه شمسی^۳ را نسبت به خورشید بدانیم. در مرکز منظومه شمسی خورشید قرار دارد و سیارات عطارد^۴، زهره^۵، زمین^۶، مشتری^۷، زحل^۸، اورانوس^۹، نپتون^{۱۰} و پلوتو^{۱۱} به ترتیب از خورشید فاصله می‌گیرند (شکل ۱).



شکل ۲- مقارنه داخلی و خط گره



شکل ۳- گره



از دید ناظر زمینی فقط دو سیاره عطارد و زهره که مدار حرکت انتقالی آنها مابین مدار حرکت انتقالی زمین و خورشید است، شامل پدیده گذر می شوند. البته کره ماه هم دارای گذر است که به آن گرفتگی^{۱۱} می گویند، با این تفاوت که سیاره های زهره و عطارد به جهت دوری از زمین و نزدیکی به خورشید نمی توانند کاملاً قرص خورشید را هنگام گذر دربرگیرند و فقط به صورت لکه های کوچک و سیاه ظاهر می شوند و نوعی گرفت یا کسوف مینیاتوری را به وجود می آورند.

مشاهده گذر سیاره زهره نسبت به عطارد از دو جهت مشخص تر است:
سیاره عطارد از سیاره زهره کوچک تر است.
سیاره عطارد نسبت به سیاره زهره به خورشید نزدیک تر است.

۲. پدیده گذر چگونه روی می دهد؟

برای اینکه پدیده گذر روی دهد، باید سه جسم خورشید، سیاره موردنظر و زمین دقیقاً در راستای یک خط مستقیم قرار گیرند که به آن مقارنه سفلی^{۱۲} یا داخلی گویند (شکل ۲). شاید بسیاری از افراد انتظار داشته باشند دست کم در هر سال یک بار برای این دو سیاره گذر روی دهد، در صورتی که در عالم واقع می بینیم گذر عطارد در هر قرن سیزده تا چهارده بار و گذر زهره در حدود ۱۲۰ سال دو بار روی می دهد. علت این امر به آنجا برمی گردد که صفحات مداری عطارد و زهره بر صفحه مداری زمین منطبق نیست و مدار زهره نسبت به صفحه مداری زمین ۳/۳۹ درجه انحراف دارد. این بدان معناست که بیشتر اوقات، وقتی که زهره از میان زمین و خورشید می گذرد، از بالا یا پایین قرص خورشید عبور می کند. فصل مشترک صفحه مداری زمین و زهره یک خط است که به آن خط «گره»^{۱۴} می گویند (شکل های ۲ و ۳) و گذر سیاره زهره از مقابل خورشید فقط وقتی روی می دهد که مقارنه داخلی زهره در بازه زمانی دو روز پیش یا پس از عبور زمین از این خط روی دهد.

۳. الگوی گذر سیاره زهره از مقابل خورشید

عبور زهره از مقابل خورشید معمولاً طبق یک الگوی قابل پیش بینی صورت می پذیرد؛ به این ترتیب که دو بار در یک فاصله زمانی هشت سال تکرار می شود. پس از آن به مدت ۱۰۵ سال از آن خبری نمی شود تا اینکه باز هم دو بار در یک بازه

دوره هجدهم
شماره ۱ - پاییز ۱۳۹۱

آموزش
۵۰
شماره
زمین شناسی

زمانی هشت سال تکرار می‌شود، پس از آن ۱۲۱ سال وقت لازم است تا گذری دیگر روی دهد. دلیل عبور دوباره زهره از مقابل خورشید در یک بازه زمانی هشت سال این است که طول هر سال زهره معادل ۲۴۷ روز زمینی و به عبارتی، طول هر سیزده سال زهره معادل هشت سال زمینی است و این بدان معناست که این دو سیاره در یک بازه زمانی هشت ساله دو بار اجازه خواهند یافت با خورشید در یک امتداد مستقیم قرار گیرند (جدول ۱).

جدول ۱- گذرهای اخیر و بعدی سیاره زهره

۱۹ خرداد ۱۳۸۳ شمسی	۸ ژوئن ۲۰۰۴ م
۱۷ خرداد ۱۳۹۱ شمسی	۶ ژوئن ۲۰۱۲ م
۲۰ آذر ۱۴۹۶ شمسی	۱۱ دسامبر ۲۱۱۷ م
۱۷ آذر ۱۵۰۴ شمسی	۸ دسامبر ۲۱۲۵ م

۴. لحظات مهم در هنگام گذر

در هنگام گذر چهار لحظه اهمیت بیشتری دارند. لحظه‌ای را که قرص سیاه از بیرون با خورشید مماس می‌شود، تماس اول گویند. از این زمان است که گذر آغاز می‌شود. لحظه‌ای را که قرص سیاه از درون با خورشید مماس می‌شود، تماس دوم می‌گویند و بعد از آن در طی چند ساعت سیاره از مقابل خورشید حرکت می‌کند تا زمانی که به لبه داخلی دیگر خورشید برسد. این لحظه تماس سوم است و سرانجام در لحظه تماس چهارم، سیاره با خورشید از بیرون مماس می‌شود و در اینجا است که گذر به پایان می‌رسد (شکل ۴).



شکل ۴- مراحل تماس

پی‌نوشت

1. Transit
2. Venus
3. Solar System
4. Mercury
5. Earth
6. Mars
7. Jupiter
8. Saturn
9. Uranus
10. Neptune
11. Pluto
12. Eclipse
13. Inferior Conjunction
14. Nude

منابع

۱. لیری وارن، سلام بر الهه زیبایی، ترجمه عبدالمحمدی، علمی.
۲. ماهنامه نجوم، شماره‌های ۱۳۴ و ۱۳۵، سال سیزدهم.
۳. مقالات مندرج در سایت ماهنامه نجوم به نشانی: www.nojum.ir
4. www.thaispaceweather.com.