



# نگاهی به آسمان عطارد

گروه نویسندگان مدرسه ملی فناوری ایران



مدرسه ملی  
فناوری ایران



بنیاد توسعه  
باشگاه‌های  
دانش‌آموزی

**چکیده:** سیاره عطارد خیلی سریع حرکت می‌کند و حتی بعد از یک شب نیز موقعیت خود را نسبت به ستاره‌های پس‌زمینه تغییر می‌دهد. با وجود سرعت، این سیاره هرگز از خورشید فاصله زیادی ندارد. در بهترین حالت، می‌تواند به حدود ۲۸ درجه فاصله برسد. این تقریباً سه برابر اندازه ظاهری مشت شما است که در طول بازو نگه داشته شده است.



## عطارد

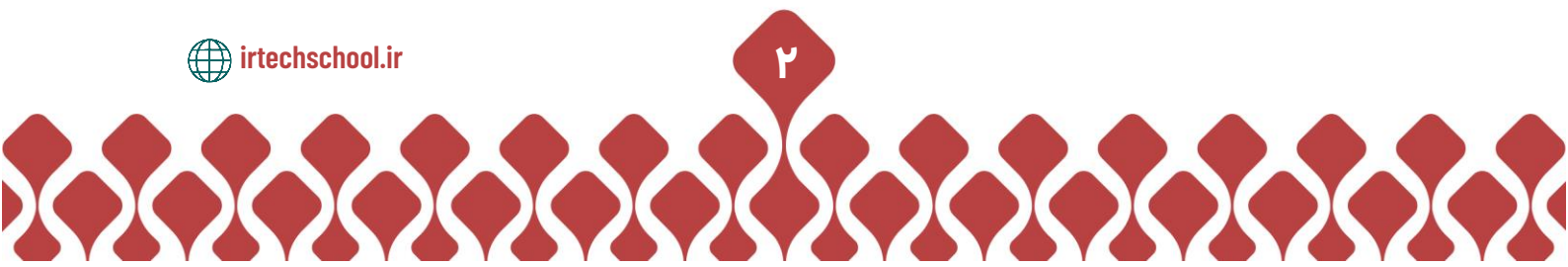
عطارد نزدیکترین سیاره به خورشید است. همانطور که انتظار دارید، بسیار بسیار داغ است. هفت جرم در منظومه شمسی که با چشم غیر مسلح قابل رویت است وجود دارد. عطارد، زهره، مریخ، مشتری، زحل، خورشید و ماه.



هر یک از آنها در دوران باستان با خدایی مرتبط بودند. عطارد فرستاده رومی خدایان، ناوگان پیاده بود. به معنای واقعی کلمه، او بال‌هایی در کفش‌هایش داشت و یک مسافر سریع بود. برای هر کسی که عطارد را در آسمان دیده است، این وابستگی به خدای سوئیت تعجب‌آور نیست.

سیاره عطارد خیلی سریع حرکت می‌کند و حتی بعد از یک شب نیز موقعیت خود را نسبت به ستاره‌های پس‌زمینه تغییر می‌دهد. با وجود سرعت، این سیاره هرگز از خورشید فاصله زیادی ندارد. در بهترین حالت، می‌تواند به حدود ۲۸ درجه فاصله برسد. این تقریباً سه برابر اندازه ظاهری مشت شما است که در طول بازو نگه داشته شده است.

عطارد درونی‌ترین سیاره منظومه شمسی است. این سیاره در فاصله متوسط حدود پنجاه و هشت میلیون کیلومتری به دور خورشید می‌چرخد که تقریباً یک‌سوم فاصله زمین از خورشید است. به همین دلیل است که ما هرگز آن را دور از خورشید نمی‌بینیم. از دیدگاه ما، مدار کوچکتر آن، آن را نزدیک‌تر به ستاره نگه می‌دارد. به همین دلیل است که ما شاهد حرکت آن با سرعت بسیار زیاد نیز هستیم و گرانشی که از خورشید احساس می‌کند قوی‌تر است.



سرعت مداری آن سریع‌تر از سرعت زمین است. هر ۸۸ روز یک‌بار به دور خورشید می‌گردد. همچنین به همین دلیل است که ما آن را در مراحل می‌بینیم. هنگامی که بین ما و خورشید قرار دارد، ما به سمت تاریک آن نگاه می‌کنیم، و زمانی که در سمت دیگر خورشید قرار دارد، به نیمه کاملاً روشن آن نگاه می‌کنیم.

در این بین، همان فازهای ماه را طی می‌کند، هلال، نیمه پر، و غیره. انجام این مشاهدات به این راحتی نیست. از آنجایی که هرگز از خورشید دور نمی‌شود، همیشه پس از غروب خورشید یا قبل از طلوع خورشید تا افق پایین است.

وقتی آن را مشاهده می‌کنیم، به تمام کثیفی‌ها و تلاطم‌های موجود در هوا نگاه می‌کنیم، بنابراین معمولاً بسیار مبهم است و این موضوع اوضاع را بدتر می‌کند، فقط حدود ۴۹۰۰ کیلومتر قطر دارد که حدود یک‌سوم عرض زمین است.

یکی از نکات مثبت همه اینها این است که چون به خورشید نزدیک است، به شدت روشن می‌شود و می‌تواند حتی در نزدیکی افق نیز بسیار درخشان باشد. اگر فرصتی برای دیدن آن پیدا کردید، واقعاً باید آن را ببینید.

مدار عطارد عجیب است. بیضوی‌ترین مدار را در بین سیاره‌های دیگر دارد که از ۴۶ تا نزدیک به ۷۰ میلیون کیلومتر از خورشید فاصله دارد. هنگامی که به خورشید نزدیک است، بیش از دوبرابر بیشتر از زمانی که در دورترین فاصله قرار دارد، نور و گرما دریافت می‌کند.

عطارد بسیار کوچک است. بسیار سخت است که بتوان ویژگی‌های سطحی روی آن را مشاهده کرد. برای مدت طولانی تشخیص طول روز آن غیرممکن بود. اخترشناسان فرض کردند که جزرومد از خورشید، چرخش عطارد را قفل کرده است به طوری که روز آن برابر با سال آن است. درست مانند ماه ما یک‌بار برای هر بار گردش به دور زمین.

باین حال، در سال ۱۹۶۵، اخترشناسان از رادار داپلر برای رصد عطارد و اندازه‌گیری مستقیم چرخش آن استفاده کردند، و آنها شگفت زده شدند. روز آن تنها ۵۹ روز زمینی بود، نه ۸۸. اما این نیز عدد قابل توجهی است. به طور دقیق تر، طول واقعی سال عطارد ۸۷/۹۷ روز و طول واقعی روز آن ۵۸/۶۵ روز زمینی است.

اگر آن دو عدد را تقسیم کنید، می‌بینید که نسبت آنها تقریباً دو سوم است.

به نظر می‌رسد بیش از یک راه برای قفل کردن چرخش سیاره به مدارش وجود دارد. یادتان هست که قبلاً گفتم مدار عطارد بسیار بیضوی است. جزرومد از خورشید بر روی عطارد زمانی که در





(حضيض)، نزدیکترین نقطه مدارش به خورشید است، بسیار قویتر از زمانی است که در (آفلیون)، دورترین نقطه در مدارش قرار دارد.



پس از اولین شکل‌گیری عطارد، جزرومد خورشید چرخش آن را کاهش داد، درست مانند جزرومد زمین در ماه، سرعت ماه را نیز کاهش داد. اما در نقطه‌ای، چرخش عطارد تا جایی که دو سوم دوره مداری آن بود کاهش یافت. بنابراین در یک گذرگاه حضيض، یک طرف عطارد رو به خورشید است. سپس، ۸۸ روز بعد، دوباره به حضيض نزدیک می‌شود. اما یک و نیم بار چرخیده، و این بدان معنی است که سمت مخالف عطارد در نزدیکترین فاصله با خورشید روبرو می‌شود. ۸۸ روز بعد، عطارد دوباره یک و نیم بار چرخیده است و همه چیز تکرار می‌شود. به نظر می‌رسد که این یک ساختار کاملاً قانونی و پایدار است، درست مانند تنظیم مدار یک‌به‌یک.

اگر در یک نقطه بمانید، خورشید دو سال عطارد، ۱۷۶ روز طول می‌کشد تا خورشید یک‌بار دور آسمان بچرخد. به این دلیل که اگر در سمت عطارد و در یک حوض رو به خورشید قرار بگیرید، یک سال بعد طرف دیگر با آن روبرو خواهد شد. تنها پس از پایان سال دوم است که شما دوباره رو به خورشید خواهید بود. اما عجیب‌تر می‌شود. چرخش عطارد ثابت است و سرعتش زیاد نیست. با این حال، حرکت آن به دور خورشید در حوض سریع‌تر از افلئون است. در افلئون، چرخش عطارد کمی سریع‌تر از سرعت مداری آن است، بنابراین خورشید به سرعت در سراسر آسمان به سمت غرب حرکت می‌کند.

اما در حوض، حرکت عطارد به دور خورشید عملاً بیش از جبران چرخش آن است. بنابراین به نظر می‌رسد که خورشید در آسمان متوقف می‌شود و در واقع برای چند روز به سمت عقب حرکت می‌کند.

سپس، همان‌طور که عطارد از خورشید دور می‌شود، سرعت مداری آن کاهش می‌یابد و خورشید با تسلط چرخش سیاره به سمت غرب یک‌بار دیگر شروع به حرکت به سمت غرب می‌کند. اگر دقیقاً در نقطه مناسبی از سطح سیاره قرار دارید، این بدان معناست که در واقع می‌توانید خورشید را هنگام طلوع آهسته، توقف و غروب دوباره و سپس طلوع دوباره تماشا کنید.

رصد عطارد از زمین سخت است، و بسیاری از چیزهایی که ما در مورد آن می‌دانیم به دلیل مشاهدات کاوشگرهای فضایی است. مارینر تن در دهه ۱۹۷۰ سه پرواز از عطارد انجام داد و تقریباً نیمی از سطح آن را نقشه‌برداری کرد. تقریباً هیچ جوی نداشت و بنابراین به طور شگفت‌انگیزی در دهانه‌ها پوشانده شده بود. در سال ۲۰۱۱، کاوشگر دیگری پس از انجام یک سری پروازهای نزدیک، وارد مدار عطارد شد.

تصاویری که به دست آورد نفس‌گیر بودند و دنیایی را نشان دادند که در طول اعصار تابش‌های زیادی را به خود دیده است. دهانه‌ها از قطب به قطب، به قطر حدود صدها کیلومتر. بزرگ‌ترین آنها حوضه Caloris نامیده می‌شود که دارای ویژگی ضربه‌ای عظیم به طول ۱۶۰۰ کیلومتر است.

این‌ها چین‌ها فشاری هستند، مانند چین‌وچروک‌های روی پوست میوه که خشک شده است. ظاهراً با سرد شدن فضای داخلی جیوه. پس از تشکیل آن، سیاره منقبض شد و درحالی‌که سعی می‌کرد کوچک شود، پوسته نیز ترک خورد. چندین دهانه دارای پرتوهای گسترده هستند. منظومه‌هایی مانند ماه ما. اینها زمانی شکل می‌گیرند که ضربه‌ها توده‌های زیادی از مواد را به بیرون پرتاب می‌کنند و سپس روی سطح می‌نشینند.

ما فقط می‌توانیم استنباط کنیم که ساختار داخلی عطارد چگونه است، اما چگالی این سیاره، تقریباً برابر است با چگالی زمین. ما می‌دانیم که سطح آن سنگی است، بنابراین برای اینکه چگال باشد، باید هسته آهنی بزرگی داشته باشد، بسیار بزرگ‌تر از زمین. هسته عطارد ممکن است به سه‌چهارم سطح سیاره برسد.

عطارد ممکن است به‌عنوان یک سیاره بزرگ‌تر شکل‌گرفته باشد، سپس در اثر انفجار این‌گونه شده باشد. مواد سبک‌تری را که به سطح بالآمده بودند منفجر کرد و قسمت متراکم‌تر را پشت سر گذاشت. یا شاید گرمای خورشید که هنوز در حال شکل‌گیری است، مواد سبک‌تر را بخار کرده است.

عطارد دارای میدان مغناطیسی قابل‌اندازه‌گیری است، که کمی تعجب‌آور است؛ زیرا به‌آرامی می‌چرخد. چرخش نقش مهمی در میدان‌های مغناطیسی خورشید و زمین‌بازی می‌کند. برخورد شدید دنباله‌دارها و سیارک‌ها.

بسیاری از این مواد که از سطح منفجر می‌شوند، از سیاره فرار می‌کنند و توسط باد خورشیدی و فشار نور خورشید منفجر می‌شوند. دنباله‌داری دراز مانند دمی به طول ده‌ها میلیون کیلومتر را تشکیل می‌دهد. این دم شامل عناصری مانند سدیم، کلسیم و منیزیم، موادی که به فراوانی در سطح شناخته شده است. در اینجا یک واقعیت سرگرم‌کننده وجود دارد.

ضربه‌ها بر روی عطارد شدیدتر از زمین است. اما خیلی سریع‌تر از زمین به‌دور خورشید می‌چرخد. بنابراین سیارک‌ها و دنباله‌دارها تمایل دارند با سرعت بالاتری برخورد کنند. این باعث می‌شود انرژی انفجار بیشتر شود و دهانه‌ها بزرگ‌تر شوند.

یک شگفتی دیگر وجود دارد. با وجود نزدیک بودن به خورشید و داشتن دمای سطحی که می‌تواند به ۴۳۰ درجه سانتی‌گراد و ۸۰۰ درجه فارنهایت برسد، اخترشناسان یخ آب را روی عطارد یافته‌اند. این یخ در ته دهانه‌های عمیق نزدیک قطب‌های عطارد وجود دارد که نور خورشید هرگز به آن نمی‌رسد. به نام تله‌های سرما و دما.

مطمئناً مشخص نیست که آب از کجا می‌آید، اما احتمالاً از دنباله‌دارها و سیارک‌هایی است که به سیاره برخورد کرده و آب را در سطح آن پراکنده کرده‌اند. البته، در گرمای شدید، آن آب از بین می‌رود. اما در آن دهانه‌های عمیق می‌تواند در طول اعصار به انباشته شدن ادامه دهد.

ممکن است میلیاردها تن از آن در آنجا وجود داشته باشد. عجیب است که فکر کنیم در یکی از گرم‌ترین مکان‌های منظومه شمسی، شرایطی است که یخ سرد می‌تواند وجود داشته باشد.

اما یک چیز را بارها و بارها درباره طبیعت یاد گرفته‌ایم. تخیل آن بسیار بیشتر از امروز است.