

## باور نادرست درباره فضا ۲۰

در حال حاضر، بیش از هر زمان دیگری جهان هستی را می‌شناسیم ولی همچنان چند تصور نادرست وجود دارد که بسیاری از ما را فریب می‌دهد. بعضی از افسانه‌های فضایی معقول به نظر می‌رسند، مثلاً خورشید گوی سوزانی از آتش زرد است یا دمای زمین در تابستان بالاتر است. زیرا در آن زمان نزدیک‌تر به خورشید می‌چرخد. فکر می‌کنید عطارد باید گرم‌ترین سیاره منظومه شمسی باشد، زیرا نزدیک‌ترین سیاره به خورشید است؟ اشتباه می‌کنید! تحقیق و اکتشاف نجومی نادرست بودن باورهای زیادی را درباره فضا نشان داده است.

مثلاً هرچه بیشتر سیاهچاله‌ها را می‌فهمیم، افسانه‌ها و نظریه‌های بیشتری درباره آن‌ها رد می‌شوند. در حال حاضر می‌دانیم که سیاهچاله‌ها ماده را به درون هسته خود نمی‌کشند. در این مقاله، ۲۰ باور نادرست را درباره فضا بررسی می‌کنیم. پس تا انتها با ما باشید تا بفهمید که چقدر درباره جهان هستی اشتباه فکر می‌کردید.

### سیاهچاله‌ها همه چیز را به درون خود می‌کشند . 1

سیاهچاله‌ها چنان کشش گرانشی شدیدی دارند که حتی نور هم نمی‌تواند از چنگال آن‌ها فرار کند. این پدیده‌های غول‌پیکر ستاره‌ها را می‌بلعند، لایه‌های گاز را جدا می‌کنند و اتم‌های تشکیل‌دهنده را درهم می‌شکنند. سیاهچاله‌ها معمولاً به‌عنوان جاروبرقی‌های کیهانی تصور می‌شوند که می‌توانند مناطق وسیعی از فضا را پاکسازی کنند. با این حال، سیاهچاله‌ها در واقعیت این‌طور نیستند.

در واقع، سیاهچاله‌ها تقریباً مثل هر جسم دیگری در جهان عمل می‌کنند. سرعت موردنیاز برای فرار از کشش گرانشی یک جسم، چه سیاره باشد یا سیاهچاله، به‌عنوان سرعت گریز شناخته می‌شود. برای فرار از جسمی مثل خورشید با کشش گرانشی متوسط، سرعت گریز فقط ۳۸۴ مایل (۶۱۸ کیلومتر) در ثانیه است. اگر جسم نتواند به این سرعت برسد، به سمت سطح خورشید سقوط می‌کند.

در افق رویداد سیاهچاله، حتی چیزی که با سرعت نور، تقریباً ۱۸۶۴۱۱ مایل (۳۰۰ هزار کیلومتر) در ثانیه حرکت می‌کند، برای فرار به‌اندازه کافی سریع نیست و تنها گزینه آن ادامه مسیر به سمت داخل سیاهچاله خواهد بود. هرچه از جسمی دور شویم، سرعت گریز کمتر می‌شود. دور از افق رویداد، سیاهچاله‌ها درست مثل ستاره‌ها رفتار می‌کنند.

اجسامی که به اندازه کافی دور و سریع از کنار سیاهچاله عبور می کنند، در معرض خطر کشیده شدن به درون آن نیستند. مثلاً اگر خورشید همین امروز با سیاهچاله‌ای با جرم یکسان جایگزین شود، زمین به گردش معمول خود ادامه خواهد داد.

[caption id="attachment\_30491" align="aligncenter" width="600"]



[/caption] سیاهچاله‌ها همه چیز را به درون خود می کشند | ۲۰ باور نادرست درباره فضا

## زمین در تابستان به خورشید نزدیک تر است . 2

بیشتر مردم می دانند که مدار زمین دور خورشید کاملاً دایره‌ای نیست، بنابراین قابل درک است که چرا برخی تصور می کنند که فصل‌ها ناشی از فاصله زمین تا خورشید هستند. وقتی این واقعیت را در نظر بگیرید که نیمکره شمالی و جنوبی تابستان را در زمان‌های مختلف سال تجربه می کنند، نادرست بودن این ایده معلوم می شود.

مدار زمین آنقدر که مردم تصور می‌کنند بیضوی نیست و در طول یک سال، فاصله بین زمین و خورشید فقط ۳.۱ میلیون مایل (۵ میلیون کیلومتر) تغییر می‌کند که فقط حدود ۳ درصد است. علاوه بر این در طول زمستان در نیمکره شمالی، در واقع بیشتر از تابستان به خورشید نزدیک هستیم.

دلیل واقعی رخ دادن فصل‌ها انحراف محوری زمین است. هرچه در طول سال جلو می‌رویم، نور با زوایای مختلف و برای مدت زمان متفاوتی به نیمکره شمالی و جنوبی می‌تابد. در زمستان، روزها کوتاه هستند و نور با زاویه کم به اتمسفر برخورد می‌کند. نور هنگام عبور از میان گازها به سمت سطح زمین پخش می‌شود و انرژی را توزیع می‌کند.

در تابستان، روزها بسیار طولانی‌تر هستند و نور خورشید با زاویه تند به زمین برخورد می‌کند. در نتیجه، مسیر آن به سمت سطح زمین مستقیم‌تر است و انرژی را در ناحیه کوچک‌تری متمرکز می‌کند.

[caption id="attachment\_30492" align="aligncenter" width="600"]



[caption/]زمین در تابستان به خورشید نزدیک‌تر است | ۲۰ باور نادرست درباره فضا

### خورشید در حال سوختن است . 3

آتش برای زنده ماندن به سه چیز نیاز دارد: سوخت، گرما و اکسیژن. خورشید سوخت دارد، زیرا عمدتاً از گاز هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است. هلیوم یک گاز بی‌اثر است و مثل بعضی از همسایه‌های فرار خود در جدول تناوبی نمی‌سوزد، ولی هیدروژن به‌شدت قابل‌اشتعال است.

خورشید همچنین مقدار زیادی انرژی گرمایی تولید می‌کند و دمای سطح آن حدود ۹۹۳۲ درجه فارنهایت (۵۵۰۰ درجه سانتیگراد) است. باین حال از آن‌جایی که هیچ اکسیژنی در فضا وجود ندارد، مثلث آتش برای خورشید ناقص است. در واقع خورشید تویی از آتش نیست، بلکه گرما و نوری که تولید می‌کند نتیجه همجوشی گرما هسته‌ای است.

درون محیط پرفشار و بسیار داغ این ستاره، اتم‌های هیدروژن با سرعت بالا در فاصله یک فمتومتری از یکدیگر قرار می‌گیرند (۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ متر). برخورد در این فاصله آن‌ها را قادر می‌کند تا با هم ترکیب شوند و هلیوم را تشکیل دهند و مقادیر زیادی انرژی را به‌عنوان تابش پرتو گاما آزاد کنند.

در هر ثانیه در درون خورشید، ۷۰۰ میلیون تن هیدروژن با یکدیگر برخورد می‌کنند و ۶۵۰ هزار تن هلیوم را تشکیل می‌دهند که باعث همجوشی بیشتر در یک واکنش زنجیره‌ای می‌شود و این راکتور هسته‌ای طبیعی را ادامه می‌دهد.

[caption id="attachment\_30493" align="aligncenter" width="600"]



[caption]خورشید در حال سوختن است | ۲۰ باور نادرست درباره فضا

#### کمربند سیارک‌ها بسیار خطرناک است . 4

شکی نیست که در بخشی از منظومه شمسی که به کمربند سیارک‌ها معروف است، سنگ‌های زیادی وجود دارد. این نوار که بین مریخ و مشتری قرار دارد، شامل بیش از ۳۰۰۰ ریزسیاره و ۷۵۰ هزار سیارک است که قطر بعضی از آن‌ها به بیش از ۳۲۸۰ فوت (۱۰۰۰ متر) می‌رسد.

سیارک‌های بزرگ‌تر گاهی با هم برخورد می‌کنند و قطعه‌های کوچک‌تری را درون کمربند پخش می‌کنند که طبق افسانه‌ها هر فضاپیمایی را که وارد این مسیر شود تهدید می‌کنند.

داستان‌ها و فیلم‌های علمی تخیلی به این افسانه دامن زده‌اند. در فیلم جنگ ستارگان، وقتی هان سولو به او هشدار داد که C-3PO فضاپیمای میلینیوم فالکون را به داخل یک منطقه سیارکی هدایت کرد، شخصیت شبیه کمربند Hoth امکان عبور موفقیت‌آمیز از منطقه سیارکی تقریباً ۳۷۲۰ به یک است. اگر منطقه سیارکی کاملاً اشتباه می‌کرد C-3PO سیارکی ما بود.

در دهه ۱۹۷۰، پایونیر ۱۰ ناسا اولین فضاپیمایی بود که از درون کمربند سیارک‌ها عبور کرد. پایونیر ۱۰ فقط با یک لایه لانه‌زنبوری آلومینیومی محافظت می‌شد ولی با وجود خطر آشکار، بدون مشکل از این منطقه رد شد. این عبور موفقیت‌آمیز نتیجه جاخالی دادن حرفه‌ای نبود، بلکه به این دلیل بود که فاصله بین سیارک‌ها بسیار زیاد است. پهنای کمربند سیارک‌ها تقریباً ۱۴۰ میلیون مایل (۲۲۵ میلیون کیلومتر) است و به‌طور متوسط، حدود ۶۰۰ هزار مایل (۹۷۰ هزار کیلومتر) بین سیارک‌ها فاصله وجود دارد که بیش از دو برابر فاصله زمین تا ماه است.

بنابراین در مقایسه با فضای شلوغی که در فیلم‌ها به تصویر کشیده می‌شود، کمربند سیارکی در واقع نسبتاً خالی است. خطر بسیار بزرگ‌تر در کمربند سیارک‌ها، ذرات گرد و غباری است که هنگام برخورد سیارک‌ها تشکیل می‌شوند و می‌توانند به فضاپیما آسیب وارد کنند.



[caption id="attachment\_30495" align="aligncenter" width="600"]



[caption] کمربند سیارکها بسیار خطرناک است

## خورشید زرد است . 5

تقریباً همه موقع نقاشی کردن آسمان را آبی و خورشید را زرد می کشیم. خورشید در عکسها نیز زرد دیده می شود و وقتی در افق پایین می رود، رنگ نارنجی متمایزی ظاهر می شود. باین حال، این زردی فقط یک توهم است. خورشید تمام طول موجهای نور مرئی را تولید می کند و بنابراین رنگ واقعی آن سفید است ولی نور خورشید هنگام عبور از جو تغییر می کند

طول موج نور در انتهای آبی طیف بسیار کوتاهتر از قرمز است، بنابراین احتمال برخورد با ذره های موجود در هوا بیشتر است. در طول روز، نور آبی در بخش بالایی اتمسفر پراکنده می شود و باعث می شود آسمان آبی و خورشید زرد به نظر برسد. در صبح و عصر، نوری که به زمین برخورد می کند مسافت بیشتری را طی می کند که باعث تشدید این اثر می شود

بیشتر طول موجهای آبی کوتاهتر قبل از برخورد با زمین پراکنده می شوند و به طلوع و غروب خورشید رنگ قرمز مایل به نارنجی خاصی می دهند

[caption id="attachment\_30497" align="aligncenter" width="600"]



[/caption] خورشید زرد است

## ستاره‌ها در صورت فلکی نزدیک هم هستند . 6

ستاره‌های آسمان شب در ۸۸ صورت فلکی قرار گرفته‌اند که هر کدام شکل و نام خاصی دارند. صورت‌های فلکی از دیرباز راهنمای مسافران و کشاورزان بوده‌اند، ولی واقعا گروهی از ستاره‌ها نیستند. ستاره‌هایی که صور فلکی را تشکیل می‌دهند با وجود اینکه نزدیک هم به نظر می‌رسند، معمولا ده‌ها یا صدها سال نوری از هم فاصله دارند و به سمت عمق فضا گسترش یافته‌اند.

از نقطه نظر ما روی زمین، صورت فلکی شکارچی ممکن است مثل جنگجویی با سپر به نظر برسد، ولی از جای دیگر در کهکشان هیچ شکل خاصی نداشته باشد. ستاره‌ها از نظر سن، اندازه، نوع و روشنایی متفاوت هستند و اگر گروهی به نظر می‌رسند، کاملا تصادفی است.



صورت‌های فلکی از نظر علمی گروه‌های معنی‌دار ستاره‌ها نیستند، ولی کمک می‌کنند تا آسمان را به بخش‌های قابل‌تشخیص تقسیم کنیم. با ایجاد ارتباط بین الگوهای موجود در ستاره‌ها و حیوان‌ها یا اشیاء آشنا، به‌خاطر سپردن نام و موقعیت مکانی ستاره‌ها آسان‌تر می‌شود.

این یکی از معدود مواردی است که اسطوره‌ها می‌توانند مفید باشند، زیرا اسطوره‌شناسی و داستان‌های پیرامون هر یک از صورت‌های فلکی به تثبیت آن‌ها در ذهن مردم کمک می‌کند.

[caption id="attachment\_30502" align="center" width="600"]



[/caption] ستاره‌ها در صورت فلکی نزدیک هم هستند

## ماه یک سمت تاریک دارد . 7

سمت تاریک ماه از گذشته الهام‌بخش آلبوم‌های موسیقی، رمان‌ها، سریال‌های تلویزیونی، فیلم‌ها و بازی‌های ویدیویی بوده است. ما فقط یک سمت ماه را از زمین می‌بینیم، ولی این دلیل نمی‌شود که سمت دیگر آن تاریک باشد.

با بررسی فازهای ماه متوجه نادرست بودن این باور می‌شویم. در طول ماه کامل، سمتی که می‌توانیم ببینیم کاملاً روشن و سمت دیگر در تاریکی کامل است. در زمان‌های دیگر که فقط می‌توانیم بخشی از ماه را ببینیم، بقیه نور روی سمت دور یا به اصطلاح سمت تاریک می‌افتد.

اگر مدرک می‌خواهید، کافی است به اولین تصاویر سمت دور ماه نگاه کنید که در سال ۱۹۵۹ توسط فضاپیمای لونا ۳ اتحاد جماهیر شوروی گرفته شد.

در این عکس‌ها سمت دور ماه توسط خورشید کاملاً روشن شده است. این تصاویر نه تنها خط بطلانی روی افسانه سمت تاریک ماه کشید، بلکه نشان داد رنگ سنگ‌های آن روشن‌تر است و در واقع سمتی که ما می‌بینیم سمت تاریک واقعی است.

[caption id="attachment\_30503" align="aligncenter" width="600"]



[/caption] ماه یک سمت تاریک دارد

دیوار بزرگ چین از فضا دیده می‌شود . 8

دیوار بزرگ چین طولانی‌ترین سازه ساخته‌شده توسط بشر در جهان است که ۱۳۱۷۱ مایل (۲۱۱۹۶ کیلومتر) طول دارد. این باور که دیوار چین از فضا دیده می‌شود بسیار رایج است و از دهه ۱۹۳۰ وجود داشته است، ولی متأسفانه کاملاً درست نیست.

دیوار چین بسیار طولانی است ولی عرض آن بیشتر از ۲۰ فوت (۶ متر) نیست. همچنین از موادی ساخته شده است که به‌خوبی با محیط اطراف ترکیب می‌شوند. در مدار پایینی زمین که از ارتفاع ۹۹ مایلی (۱۶۰ کیلومتری) شروع می‌شود، دیوار چین به‌راحتی در تصاویر رادار قابل تشخیص است ولی با چشم غیرمسلح قابل مشاهده نیست.

کریس هدفیلد، فضانورد کانادایی، در طول مدت حضور خود در ایستگاه فضایی بین‌المللی در مارس ۲۰۱۳ « در توییتی نوشت: «من دیوار بزرگ چین را از فضا ندیدم و فضانوردان چینی هم ندیدند. شاید با لنز دوربین به‌اندازه کافی بزرگ و هوای صاف بتوان آن را دید».

[caption id="attachment\_30504" align="aligncenter" width="600"]



[/caption]دیوار بزرگ چین از فضا دیده می‌شود

## سایه زمین باعث ایجاد فازهای ماه می شود . 9

محتمل به نظر می رسد که فازهای ماه ناشی از سایه زمین باشند، ولی ماه خیلی وقتها در طول روز کنار خورشید قابل مشاهده است. بنابراین، واقعا چه چیزی باعث فازهای ماه می شود؟

فازهای ماه در واقع نتیجه طلوع و غروب خورشید در سمت مرئی ماه حین گردش آن دور زمین هستند. در طول ماه کامل، ماه در سمت مخالف خورشید قرار دارد. بنابراین نور خورشید تمام سطح قابل مشاهده ماه را روشن می کند.

### یک سال در سیاره های دیگر چقدر است؟: بیشتر بخوانید

در فاز ماه نو، ماه بین زمین و خورشید قرار می گیرد. در نتیجه نور خورشید روی سمتی می افتد که نمی توانیم ببینیم. در روزهای میانی، مقدار نوری که می توانیم روی سطح ماه ببینیم به تدریج با گردش ماه زیاد و کم می شود. ماه گرفتگی تنها زمانی است که زمین روی ماه سایه می اندازد. این اتفاق نادر زمانی رخ می دهد که زمین دقیقا بین خورشید و ماه قرار می گیرد و به طور موقت نور را مسدود می کند.



[caption id="attachment\_30505" align="aligncenter" width="600"]



[caption]/سایه زمین باعث ایجاد فازهای ماه می‌شود

## نور تحت تاثیر گرانش قرار نمی‌گیرد . 10

گرانش نیروی جاذبه بین دو جسم دارای جرم و نور است و توسط فوتون‌ها که جرم ندارند منتقل می‌شود. بنابراین نور نمی‌تواند تحت تاثیر گرانش قرار بگیرد، ولی چگونه است که سیاهچاله‌ها می‌توانند از فرار نور جلوگیری کنند؟

قانون گرانش نیوتن بیان می‌کند که گرانش نیروی کششی است که وقتی هر دو جسم درگیر جرم داشته باشند عمل می‌کند. سپس انیشتین این نظریه را با بیان اینکه گرانش نتیجه طبیعی شکل هندسی جهان است، اصلاح کرد.

فرض کنید توپ سنگینی را روی یک ورقه لاستیکی می‌گذارید. لاستیک کشیده می‌شود و یک فرورفتگی ایجاد می‌کند. اگر سعی کنید یک توپ کوچک‌تر را از یک طرف ورق به طرف دیگر بغلتانید، به جای اینکه مستقیم حرکت کند، باید یک مسیر منحنی را طی کند. این کاری است که ستاره‌ها و سیاره‌ها با ابعاد فضا زمان انجام می‌دهند.

این منحنی‌ها فقط بر اجسام با جرم اثر نمی‌گذارند، بلکه نور به قدری سریع حرکت می‌کند که فرورفتگی فضا زمان اثر چندانی روی آن ندارد. سیاه‌چاله‌ها منحنی‌های فضا زمانی ایجاد می‌کنند که به سمت بی‌نهایت خم می‌شوند، بنابراین حتی نور نیز نمی‌تواند از طرف دیگر خارج شود.

[caption id="attachment\_30506" align="aligncenter" width="600"]



[/caption] نور تحت تاثیر گرانش قرار نمی‌گیرد

### عطارد داغ‌ترین سیاره منظومه شمسی است . 1 1

خورشید در هر ثانیه  $3.8 \times 10^{26}$  ژول انرژی آزاد می‌کند و عطارد درست در تیررس آن قرار دارد. این سیاره در فاصله ۳۶ میلیون مایلی (۵۸ میلیون کیلومتر) از خورشید می‌چرخد که تقریباً سه برابر نزدیک‌تر از مدار خورشیدی زمین است.

دمای عطارد در طول روز به حدود ۸۰۰ درجه فارنهایت (۴۳۰ درجه سانتی‌گراد) می‌رسد و قطعاً باید گرم‌ترین سیاره در منظومه شمسی باشد. ولی اینطور نیست! زهره که نزدیک به دو برابر دورتر از خورشید می‌چرخد در



طول روز دمای متوسط ۸۶۴ درجه فارنهایت (۴۶۲ درجه سانتی‌گراد) را تجربه می‌کند. چنین دمایی می‌تواند سرب را ذوب کند.

همه چیز به جو برمی‌گردد. اتمسفر زهره ضخیم است و عمدتاً از دی‌اکسید کربن تشکیل شده است و گرما را در یک حباب عایق به دام می‌اندازد. در مقابل عطارد جو بسیار نازکی دارد و وقتی در شب از خورشید دور می‌شود، دمای آن به ۲۹۲- درجه فارنهایت (۱۸۰- درجه سانتی‌گراد) کاهش می‌یابد.

[caption id="attachment\_30507" align="aligncenter" width="600"]



[/caption] عطارد داغ‌ترین سیاره منظومه شمسی است

## زحل تنها سیاره حلقه‌دار در منظومه شمسی است . 2 1

وقتی به سیاره حلقه‌دار فکر می‌کنیم، فقط نام زحل به ذهنمان خطور می‌کند. این غول گازی به خاطر هفت حلقه اصلی خود کاملاً شناخته شده است. نمی‌توان انکار کرد که این حلقه‌ها فوق‌العاده فتوژنیک هستند، ولی تنها حلقه‌های منظومه شمسی نیستند.

مشتري، اورانوس و نپتون نيز حلقه دارند، اگرچه تا قبل از ماموريت‌هاي وويجر در دهه‌هاي ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ هيچ کس از وجود آنها خبر نداشت. اين حلقه‌ها بسيار نازک‌تر و کمتر قابل‌مشاهده هستند اما ستاره‌شناسان فکر مي‌کنند که ممکن است هميشه اينطور نبوده باشد

## یک سال در سیاره‌های دیگر چقدر است؟: بیشتر بخوانید

حلقه‌های زحل ممکن است از زمان شکل‌گیری خود سیاره وجود داشته باشند و تصور می‌شود که این ساختارهای باورنکردنی در طول زمان تغییر کرده‌اند

اگرچه زحل در حال حاضر خیره‌کننده‌ترین حلقه‌ها را دارد، در صد میلیون سال آینده (به‌زودی، طبق استانداردهای کیهان‌شناسی)، تریتون، قمر نپتون، ممکن است توسط نیروهای جزرومدی از هم بپاشد و به حلقه‌ای جدید و چشم‌گیر تبدیل شود

[caption id="attachment\_30508" align="aligncenter" width="600"]



[caption] زحل تنها سیاره حلقه‌دار در منظومه شمسی است

### فضاپیما هنگام ورود به جو به دلیل اصطکاک هوا داغ می‌شود. 3 1

هنگام بازگشت وارد جو زمین می‌شوند، با سرعتی بالاتر از صوت حرکت می‌کنند و دمای آن‌ها وقتی فضاپیماها به سرعت از حدود  $-250$  درجه فارنهایت ( $-155$  درجه سانتیگراد) به نزدیک  $3000$  درجه فارنهایت ( $1650$  درجه سانتیگراد) افزایش می‌یابد. آیا اصطکاک مسئول این همه گرما است؟

اصطکاک در فضاپیما مشکل بزرگی برای مهندسان است، به‌ویژه هنگام طراحی موشک‌های مافوق صوت ساده. هرچه هوای بیشتری با سطح فضاپیما تماس داشته باشد، گرمایش اصطکاکی بیشتری رخ می‌دهد. با این حال، وسایل نقلیه طراحی شده برای فرود پیچیده هستند و اصطکاک دلیل اصلی دمای بالا هنگام ورود مجدد به جو نیست.

وقتی یک فضاپیما پهن با لبه‌های ضخیم وارد جو زمین می‌شود، مولکول‌های گاز نمی‌توانند به اندازه کافی سریع از سر راه آن کنار بروند. در نتیجه، شروع به جمع شدن می‌کنند و نوعی بالش زیر سفینه تشکیل می‌دهند. این باعث می‌شود بخش زیادی از گاز از سطح فضاپیما دور بماند و گرما به آن انتقال پیدا نکند.

گرمایش اصطکاکی باعث افزایش دما می‌شود، ولی فشار نقش بیشتری را ایفا می‌کند. هرچه مولکول‌های فشرده‌شده به یکدیگر نزدیک‌تر شوند، دما بالاتر می‌رود. در نهایت، فشار به قدری شدید می‌شود که مولکول‌ها جدا می‌شوند و لایه‌ای از پلاسمای باردار و یک تاج پلاسمایی داغ تولید می‌کنند.

[caption id="attachment\_30509" align="aligncenter" width="600"]



[/caption] فضاییما هنگام ورود به جو به دلیل اصطکاک هوا داغ می‌شود

#### ستاره‌ها چشمک می‌زنند . 4 1

اگرچه به نظر می‌رسد ستاره‌ها در آسمان چشمک می‌زنند، سوسو زدن آن‌ها یک توهم است. غیرمنطقی نیست که فکر کنیم ستاره هنگام درخشش چشمک می‌زند ولی در این فاصله، نوری که از آن‌ها می‌بینیم در واقع بسیار ثابت است.

همان‌طور که نور به سمت زمین حرکت می‌کند، از مولکول‌های گازی که جو زمین را تشکیل می‌دهند عبور می‌کند. این مولکول‌ها ساکن نیستند و به دلیل تلاطم جو مدام تکان می‌خورند.



این باعث می‌شود بخشی از نور منحرف شود و به‌نظر برسد که چشمک می‌زند. هرچه اتمسفری که نور باید از آن عبور کند بیشتر باشد، احتمال انحراف نور بیشتر می‌شود. در نتیجه، ستاره‌های نزدیک به افق انگار بیشتر چشمک می‌زنند.

[caption id="attachment\_30510" align="aligncenter" width="600"]



[/caption]ستاره‌ها چشمک می‌زنند

## دم دنباله‌دار نشان می‌دهد که به کدام سمت می‌روند . 1 5

دنباله‌دارها در اصل توده‌های یخ کثیف هستند. آن‌ها با نزدیک شدن به خورشید گرم می‌شوند و گاز و غبار آزاد می‌کنند. روی زمین انتظار داریم دم آن‌ها مثل رگه سقوط شهاب سنگ به سمت عقب باشد، ولی در فضا هوا وجود ندارد. دنباله‌دارها با فشار تشعشع و بادهای خورشیدی شکل می‌گیرند و منفجر می‌شوند، بنابراین همیشه خلاف جهت خورشید هستند.

نور فرابنفش پراثرژی به گاز در حال تبخیر دنباله‌دار برخورد می‌کند، الکترون‌ها را از بین می‌برد و یون‌های باردار تشکیل می‌دهد. این یون‌ها در خطوط میدان مغناطیسی گیر می‌افتند و در یک دم یونی آبی به سمت مخالف خورشید شلیک می‌شوند.

همزمان، غبار به درون فضا رها می‌شود و دمی از ذره‌های بسیار ریز را تشکیل می‌دهد. فوتون‌های نور خورشید حباب فشار شدیدی ایجاد می‌کنند که به گرد و غبار فشار می‌آورد و آن را به رگه‌ای وسیع هدایت می‌کند که پیرامون مسیر حرکت دنباله‌دار می‌چرخد.

[caption id="attachment\_30512" align="aligncenter" width="600"]



دم

[/caption] دنباله‌دار نشان می‌دهد که به کدام سمت می‌روند

## شهاب‌سنگ‌ها داغ هستند . 1 6

وقتی شهاب‌سنگ‌ها از جو عبور می‌کنند، به قدری سریع گرم می‌شوند که سنگ‌های سطحی شروع به ذوب شدن می‌کنند. با این حال اگرچه بخش بیرونی به شدت گرم می‌شود، داخل خنک می‌ماند. سنگ ذوب‌شده پوسته‌ای به



ضخامت ۰.۰۴ اینچ (یک میلی‌متر) تشکیل می‌دهد که وقتی شهاب‌سنگ به زمین برخورد می‌کند، احتمالاً فقط کمی گرم است.

[caption id="attachment\_30513" align="aligncenter" width="600"]



[/caption] شهاب‌سنگ‌ها داغ هستند

## صدا در فضا شنیده می‌شود . 1 7

صدای انفجار روی زمین توسط موج فشار منتقل می‌شود که وقتی ذره‌های ارتعاشی به یکدیگر برخورد می‌کنند و بخشی از انرژی خود را منتقل می‌کنند، از میان سیالاتی مثل هوا یا آب عبور می‌کند. در فضا، ذره‌ها به قدری از هم دور هستند که امواج صوتی نمی‌توانند منتشر شوند. بنابراین اگرچه منبع انفجار می‌لرزد، ارتعاش‌ها جایی برای رفتن ندارند. خارج از زمین، صدا فقط در سیاره‌هایی که اتمسفر دارند شنیده می‌شود.

[caption id="attachment\_30514" align="aligncenter" width="600"]

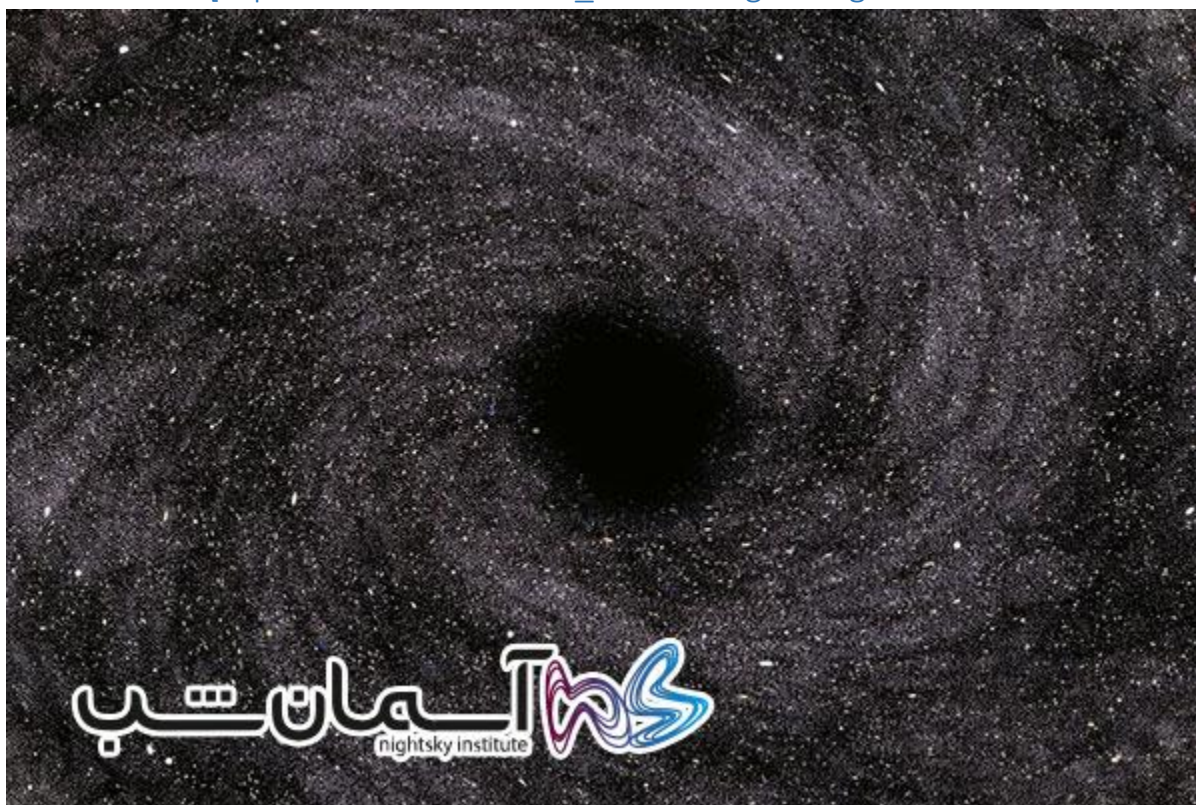


[caption] صدا در فضا شنیده می شود

## فضا یک خلاء خالی است . 1 8

فضا نزدیکترین مکان به خلاء واقعی در کیهان است و از هر ذره‌ای بسیار خالی‌تر از چیزی است که می‌توانیم روی زمین تولید کنیم. با این حال، هیدروژن به قدری در جهان زیاد است که چند اتم آن در هر متر مکعب فضا وجود دارد. در مجموع، فضا به‌ویژه در مقایسه با جو غنی از اتم زمین خلاء محسوب می‌شود. هیچ جای فضا را نمی‌توان تضمین کرد که خلاء واقعی به معنای دقیق آن است.

[caption id="attachment\_30515" align="aligncenter" width="600"]



[caption/]فضای یک خلاء خالی است

## گرانش در فضا وجود ندارد. 19

در واقعیت، فضاپیماهایی مانند ایستگاه فضایی بین‌المللی دائماً تحت‌تأثیر نیروی گرانش زمین هستند و این چیزی است که آن‌ها را در مدار نگه می‌دارد. بی‌وزنی که فضانوردان تجربه می‌کنند به این دلیل است که خیلی آرام به سمت زمین سقوط می‌کنند.

نیروی گرانش ایستگاه فضایی بین‌المللی را به سمت زمین می‌کشد اما ایستگاه به قدری سریع در حال حرکت است که از افق عبور می‌کند و به جای اینکه به زمین برگردد، دور انحنای سیاره پایین می‌رود. فضانوردان درون ایستگاه فضایی بین‌المللی در اصل در حالت سقوط آزاد دائمی هستند.



[caption id="attachment\_30516" align="aligncenter" width="600"]



[caption]/گرانش در فضا وجود ندارد

## بدون لباس فضایی در فضا منفجر می شویم. 20

بدن ما با شرایط تحت فشار جو زمین سازگار است و وقتی این فشار حذف شود، آب در بافتها شروع به تبخیر می کند و بدن متورم می شود. پوست انسان به اندازه کافی کشش دارد که در این شرایط منفجر نشود ولی بعد از حدود ده ثانیه، فرد بیهوش می شود. این اتفاق برای یک تکنسین لباس فضایی در طول آزمایش ناسا در سال ۱۹۶۶ به دلیل از کار افتادن بعضی از تجهیزات رخ داد. خوشبختانه، فشار بعد از ۳۰ ثانیه برگشت و تکنسین نجات پیدا کرد.

[caption id="attachment\_30517" align="aligncenter" width="600"]



[/caption] بدون لباس فضایی در فضا منفجر می شویم