

## گرمترین دمای ممکن چقدر است؟



رسیدن به بینهایت هر چیز، یکی از روندهای محبوب و پطرقدار این روزهای دنیای دانش و فناوری است. صحبت درباره دقیق ترین ها، هوشمندترین ها، بزرگترین ها یا کوچکترین هایشان داغ است. بحث رسیدن به گرمترین دمای موجود گرچه در دسته «ترین ها» قرار می‌گیرد، دندگه جدیدی نیست و دانشمندان بازها تلاش کرده‌اند آن را ثبت و اثبات گریه کنند.

پیش از شروع موضوع باید به این نکته توجه کنیم که موضوع گرمترین حد دما با موضوع گرمترین نقطه چهان که گاهی در گردنه‌گیری دارد می‌شود، مگر در صحرای آفریقا و گاهی هم در کویر شهداد کرمان متفاوت است. اولین چیزی که ممکن است هنگام فکر کردن به دما به ذهن خطرور کند، توصیف مقدار گرمای یک جسم با منطقه است اما منظور این مقاله چنین چیزی نیست.



صحت در مورد سردترین دمای ممکن نسبتاً ساده به نظر می‌رسد. سردترین سرما صفر مطلق است. همان‌طور که می‌دانید حرکت باعث اصطکاک می‌شود و اصطکاک گرمایی می‌گیرد. به این ترتیب، صفر مطلق در اصل زمانی است که تمام حرکات متوقف شود و دما به منفی  $-223^{\circ}\text{C}$  درجه سانتی‌گراد برسد. عملی، این نقطه دقیق برای همیشه دور از دسترس است اما دانشمندان به طرز سوشه‌انگیزی به این دما خلیل نزدیک شده‌اند و اخیراً در مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) مولکول‌ها را فقط تا  $-55^{\circ}\text{C}$  می‌یاریدم درجه بالای صفر مطلق سرد کردن.

اما در مورد رسیدن به گرمترین دمای ممکن، واقعاً به این سادگی نیست. توقف تمام حرکات یک چیز است، این‌که چگونه انرژی را تا بینهایت بالا ببرند و حداقل حرکت را بیرون می‌کنند. موضع دیگری است، در این بین حتی چگونگی اندازه‌گیری حداقل حرکت هم پیش ممکن است. این کار در محاسبات فیزیک و از نظر تئوری امکان بذیر است اما یک نظریه نوماً آن چیزی نیست که در واقعیت فیزیک پتوان به آن دست یافته.

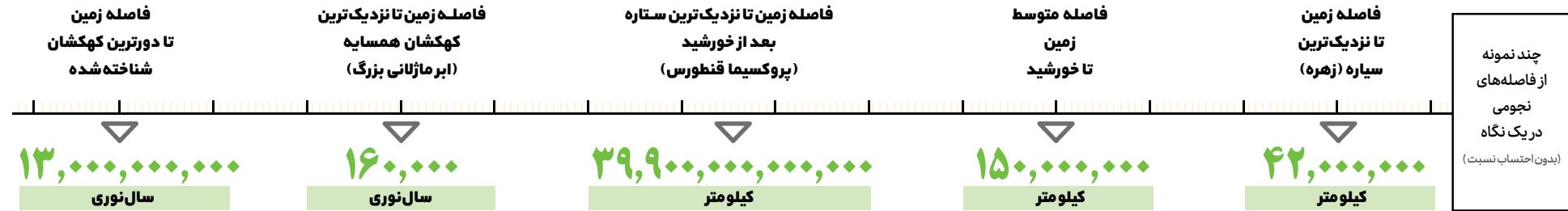
### صفر مطلق گرمایی

ذرات مرتبت در حرکت هستند و گرمایی خود را به ذرات دیگر تبادل می‌کنند. بنابراین اندازه‌گیری انتقال انرژی گرمایی، نسی است در تئوری، نقطه‌ای به عنوان صفر مطلق گرمایی شناخته می‌شود که به طف فوئنی ترمودینامیک، دیگر انرژی گرمایی از یک سیستم حذف نشود. در نهایت، رسیدن به این نقطه فقط زمانی اتفاق می‌افتد که ذرات به تعامل حرارتی دست یابند. فیزیکدانان ادعای می‌توانند براي این‌که به گرمترین دما دست یابند، چنان‌که در آنکه تعادل گرمایی برسد؛ دمایی آنقدر داغ که همه اجرام دریک دمای مانند.

به این ترتیب به نظر می‌رسد بالاترین دمای ممکن شناخته شده،  $42^{\circ}\text{C}$  این بالاترین دمایی است که دانشمندان بر اساس مدل استاندارد فیزیک ذرات که فیزیک زیرینایی و حاکم بر جهان است - می‌شناسند. فراتر از این، فیزیک فرومی‌پاشد. این گرمترین دمای ممکن به عنوان دمای پلانک (planck) شناخته می‌شود. جای تعجب نیست که دانشمندان فکر می‌کنند نزدیک‌ترین زمانی که تا به حال چیزی در عالم به این دما رسیده، درست پس از مهیانگ (ییگ بندگ) در ابتدای شکل‌گیری عالم است.

فیزیکدانان می‌گویند در اوایل لحظات عالم ما، فضای زمان پنان سریع منبسط شد که ذرات قادر به برهم کش نبوده‌اند و به این معنی تبادل گرمای وجود نداشته است.

Futurism



در مقایسه بزرگتر به کهکشان‌پنهان‌های رسمی چایی که تمام کهکشان‌ها در آن قرار دارند و دیگر مجموعه‌ای بزرگتر مغاین دارد. در این که تعداد کهکشان در عالم وجود دارد، هنوز به طور قطعی نمی‌شود اظهار نظر کدام اما ماریولوپیو اختفی‌گردان مؤسسه علمی تسلکوب فضایی در بالتمیور می‌باشد من گوید براساس شواهد رصدی حدود  $10^{11}$  میلیارد کهکشان در عالم وجود دارد. طبق محاسبات کهکشان‌شناسان اندازه و قطر کهکشان  $93^{\circ}$  سال نوری است و  $1.3 \times 10^{11}$  میلیارد سال نوری از عمر آن می‌گذرد.

### آبرخوشه کهکشانی سنبله

کهکشان‌های گروه محلی همراه تعداد دیگری از گروه‌های محلی در مجموعه‌ای بزرگتر طبقه‌بندی می‌شوند که با نام ابرخوشه سنبله معروف است. دراین مجموعه بسیار بزرگ، بیش از  $13^{\circ}$  کهکشان وجود دارد که منطقه‌ای از فضای بسیار بزرگ است. ابرخوشه سنبله در سراسر کهکشان‌های ابرخوشه سنبله می‌باشد.

مانسانه‌ای زمانی که بین شهربا و کشواره مختلفی‌زیادی نزدیک نیمی امام‌همیشه با تمام جایه‌ای هم‌جا دراد؛ یعنی سیاره زمین، این خانه امن و زیبا شیوه اتصال این سیاره با سفیر فضایی می‌برد. مادر طول سال می‌توانیم تغییراتی دارد. این بوده که بداند که عالم قاره‌گفته است. آیا فضای که فهمید آسمان بالای سرمش در زمان‌های مختلف تغییراتی دارد. این بوده که بداند که عالم بزرگ عالم هستیم؟ و پرسش‌های فراوان دیگری تاریک بیرون زمین بینهایت است؟ آیا انسان‌ها تنها اسکان‌کار این سیاره بزرگ هستند؟ این سوال از مهه سال تلاش، حال‌نشانی سیاره‌ای راکه خانه اولمان در فضاست. می‌دانیم دریابه ستاره‌ها و کهکشان‌ها و اجرام دوربردست کهکشان، اطلاعات جایی به دست آورده‌ایم؛ گرچه پرسش‌های بشره‌بیت و قایرانه روی زمین با هدف ترویج علم و پیوندین منجمان و مردم، از سال ۱۹۷۷ به طور مستمر در سراسر دنیا برگزار می‌شود. طبق تقویم، هر سال روزنیوم نزدیک تریخ نخست ماه آوریل تا ماه نویember تاریخی است. آیا در این سال روزنیوم نزدیک تریخ نخست ماه آوریل تا ماه نویember تاریخی است؟ این سوال در شهرباشان پیگیری کشیده است.

### خوشه محلی کهکشان‌ها

کهکشان راه شیری همراه چند کهکشان همسایه، عضو گروهی بزرگتر به نام خوشه کهکشانی محلی است. این گروه مركب از  $18^{\circ}$  اعضاء است و قطبی حدود  $1.3 \times 10^{11}$  میلیارد کهکشان راه شیری که در این قرار گرفته‌اند، تقریباً  $10^{\circ}$  از فضای مجموعه ابرخوشه سنبله می‌باشد. ابرخوشه سنبله در سراسر کهکشان‌های مالانکی کوچک و بزرگ و کهکشان مغلث، به این مجموعه هستند.

منظمه شمسی ما همراه تک ستاره خود یعنی خوشید، درون مجموعه‌ای مارپیچی قرار می‌گیرد و قطبی حدود  $10^{\circ}$  هزار سال نوری دارد. راه شیری، بیش از  $10^{\circ}$  امیلیارد ستاره در خود دارد. شاید تصویر گردید مجموعه‌های بزرگ مثل کهکشان‌ها که می‌بارند هسته اسکان‌کار گردند و هفت نهاده زمین از دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند. سیاره‌های زمانی هستند که توانند بزمی‌نمایند. از دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

از ستاره‌های پیر و جوان قرار دارد. کهکشان راه شیری، در دسته کهکشان‌های مارپیچی قرار می‌گیرد.

شاید نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها در فضاست از این دو شنبه ترویج نیوم زندیک می‌توانند بزمی‌نمایند.

شاید این نیزه‌ای هستند اما آنها