

تولد یک ستاره

این مقاله شروعی است بر داستان زندگی یک ستاره

نام نشریه : Astronomy now june 1994

Lain Nicolson

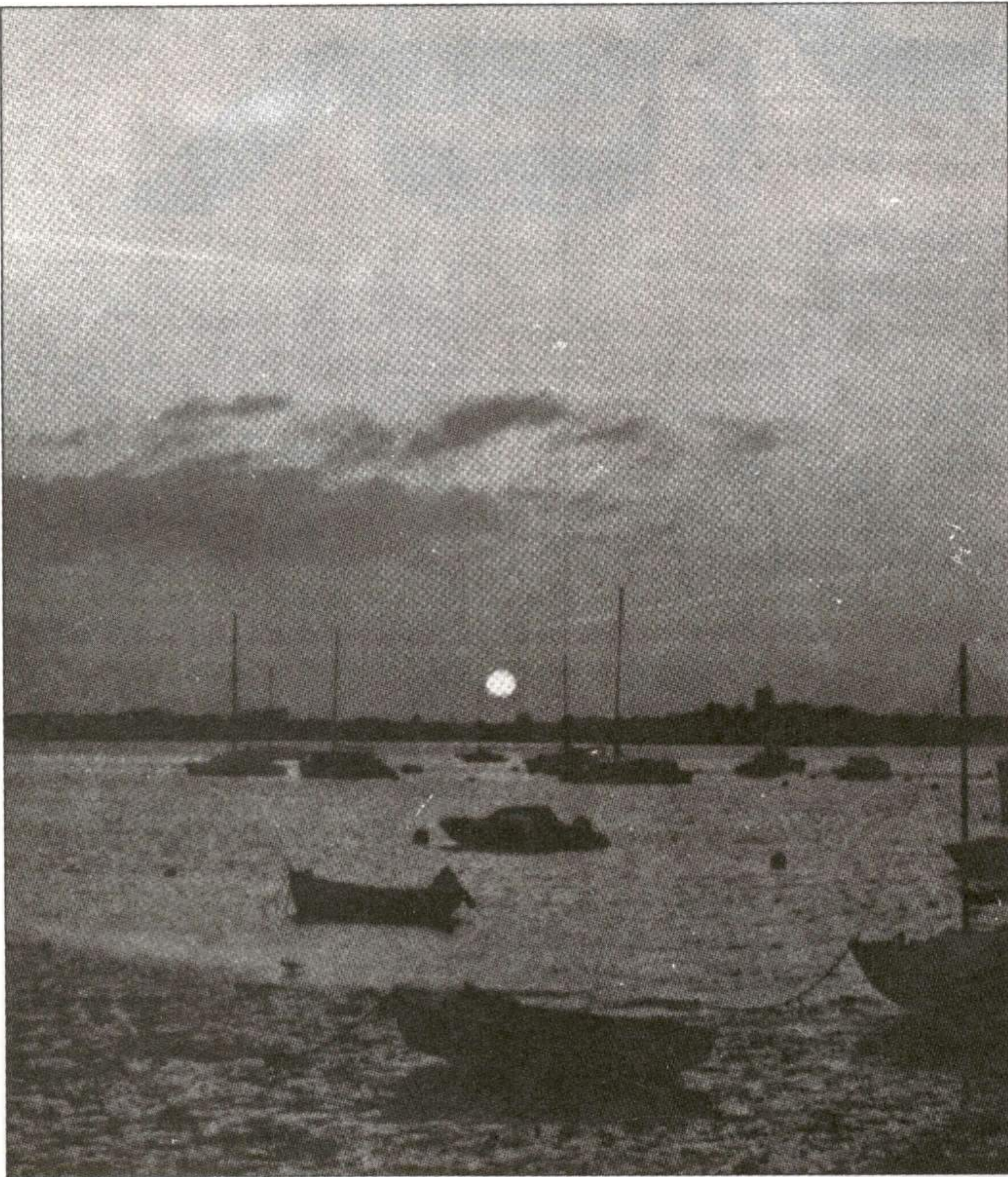
نام نویسنده :

مترجم : فاطمه رضیعی

حال در هسته خود انرژی تولید کرده و با تغییر درخشش و دمای پایین به مدت زیادی می‌درخشد (با دمای ثابت و نور ثابت). این حالت درخشش تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که تمامی گازهای درون ستاره بسوزد. مامی توانیم با ترسیم دیاگرام HR¹ دوره طول عمر یک ستاره را مشخص کنیم. یک ستاره جوان به هنگام فعل و انفعالات نسبتاً سرد است اما شئیء بسیار درخشنده‌ای است و در طول فاز ابتدایی، Protostar در غبار متراکم پیله‌ای احاطه می‌شود. این غبار مشاهده مستقیم ستاره با طول موجهای بصری معمولی را مشکل و تقریباً غیرممکن می‌سازد. غبار گرم شده شعاعهای مادون قرمزی را تولید می‌کند که توسط ابزار نجومی قابل بررسی هستند. احتمال دارد که ستاره تازه تشکیل شده با غبار و گاز در حال چرخش احاطه شود. دیسک² گازها از سطح ستاره دور می‌شوند و به جایی می‌روند که مقاومت در پایین‌ترین حد قرار دارد و جهت حرکت گازها با جهت دیسک موازی است. در نهایت پرتوهای ستاره تازه متولد شده غبار را به محیط مجاور می‌پراکند و غبار باقی‌مانده همراه با گازهای رسوبی درون ستاره به درون فضا پرتاب می‌شوند. ستاره‌ها از گاز و غبار (قبل از پراکنده شدن) تشکیل می‌شوند. با پراکنده شدن پیله می‌توان از دنیای خارج، ستاره را مستقیماً مشاهده کرد. اگر ستاره جوان دمای بالا (به حد کافی) داشته باشد نور مادون بنفش آن ابرگازی شکل را به صورتی تحریک می‌کند که قابلیت رؤیت آن از بین می‌رود و به توده‌های عظیم گاز مابین فواصل ستارگان جاده شیری مثل اوریون تبدیل می‌شود. این ستاره‌ها احتمالاً حدود ۱۰۰ هزار سال قبل تشکیل شده‌اند.

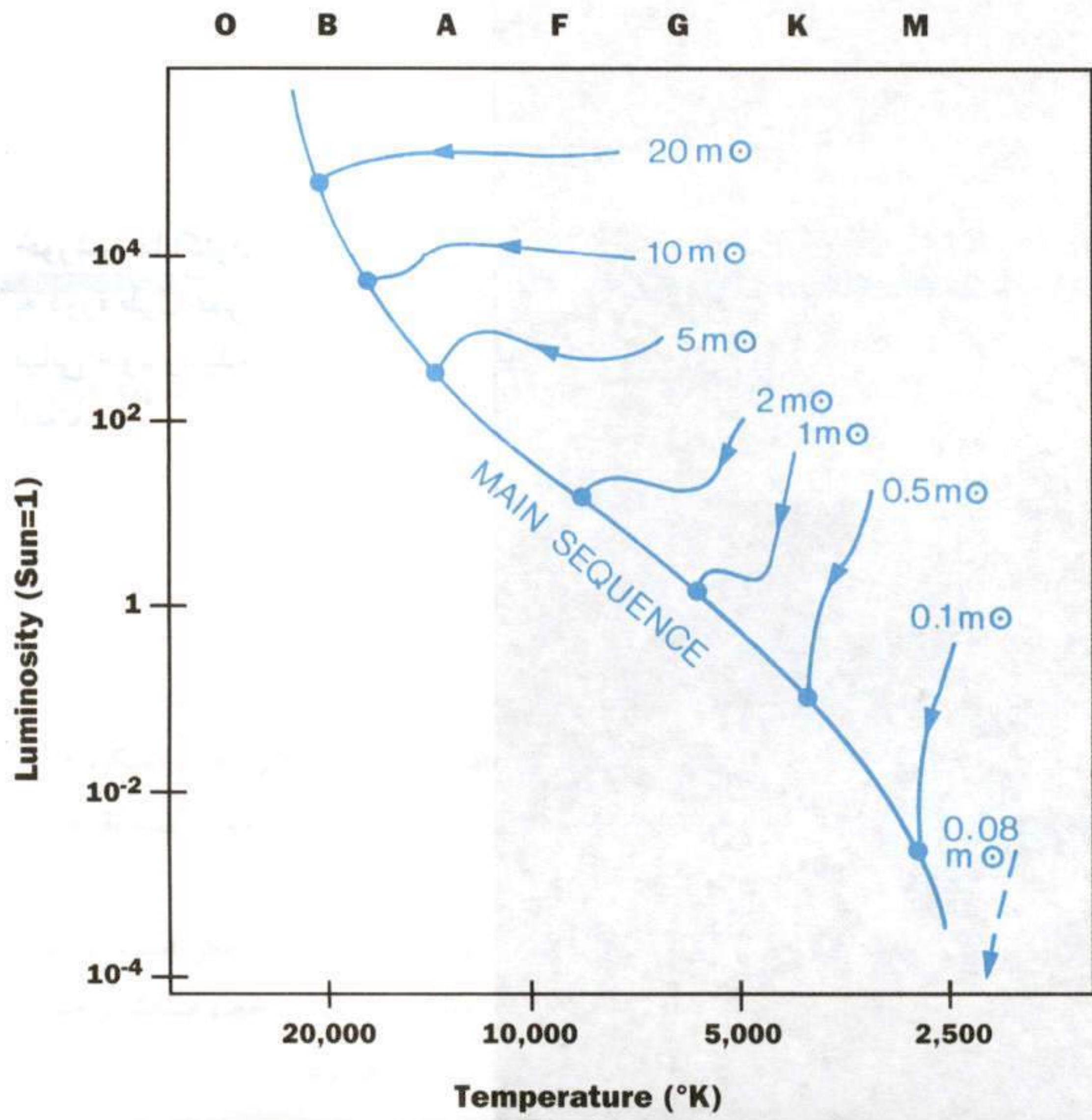
ستاره‌ها با توجه به استانداردهای انسانی طول عمر بسیار زیادی دارند اما ابدی نیستند. خورشید یک ستاره میان سال است (در دوره میانی طول عمر خود قرار دارد). نسلهای قبلی ستاره‌ها زندگی کرده و از بین رفته‌اند و ستاره‌های جدیدی نیز هنوز هم در کهکشان مامتولد می‌شوند. ستاره‌ها از سقوط ابرهای گازی به واسطه نیروی جاذبه تشکیل می‌شوند. ابر تنها در صورتی سقوط خواهد کرد که چگالی آن به حد کافی بوده و نیز برای غلبه نیروی جاذبه بر فشار داخلی آن باید به حد کافی خنک و حجیم باشد. به این دلیل مطلوبترین حالت برای شکل‌گیری ستاره، ابرهای مولکولی می‌باشد. ابرهای گازی شکل متراکم دارای مولکولهای بسیار زیاد بوده و با غباری پوشیده شده، که به خنک نگهداشتن آن‌ها کمک می‌کند. اگر بخشی از این ابر یا کل آن به واسطه جاذبه دارای فعل و انفعالات داخلی شود احتمال دارد که به بخشهای کوچکتر تجزیه شود که هر کدام از این بخشها به صورت ستاره‌ای در می‌آیند. از این روتشکیل شدن ستاره به صورت دسته‌ای اتفاق می‌افتد. خوشه ستاره پروین به عنوان مثال معرّف گروهی از ستاره‌ها بوده که حدود ۵۰ میلیون سال قبل تشکیل شده است. ستاره تازه تشکیل شده Protostar خوانده می‌شود. ستاره به هنگام فعل و انفعالات متراکم‌تر و گرم‌تر می‌شود. فعل و انفعال درونی تازمان رسیدن دمای داخلی به بیش از ۱۰ میلیون درجه کلونین، دمایی که در آن واکنشهای هسته‌ای مقادیر بسیار زیادی از انرژی را تولید می‌کند، ادامه می‌یابد. زمانی که انرژی هسته‌ای تولید می‌شود ستاره به حالت تعادل می‌رسد. حالتی که در آن فشار گازهای داغ درونی از انقباض بیشتر ستاره جلوگیری می‌کند. ستاره در این

خورشید ما اکنون
به دوره طول عمر
میانی خود رسیده
است.



بزرگی است مقادیر بسیار زیاد از انرژی آزاد می‌شود. برای مثال تبدیل یک کیلوگرم از یک ماده به انرژی می‌تواند یک گرم کننده یک کیلوواتی را به مدت ۳۰۰ هزار سال تغذیه کند. خورشید هر ثانیه ۴ میلیون تن ماده را می‌سوزاند. البته هیدروژن موجود در خورشید به حدی است که می‌تواند تا ۱۰ میلیون سال دیگر به عمر خود ادامه دهد. هم اکنون خورشید حدود ۵ میلیون سال عمر دارد و بدون تغییر عمده تا ۵ میلیون سال دیگر زنده خواهد بود. بسیاری از ستاره‌های حجیم نمی‌توانند چنین عمر طولانی داشته باشند، البته آن‌ها سوخت بیشتری دارند اما به حدی درخشانند تراز خورشید هستند و سوخت بیشتری را مصرف می‌کنند. برای مثال ستاره‌ای با جرم ۱۰ برابر خورشید دارای ماده سوختی ۱۰ برابر خورشید است اما هزاران بار درخشان‌تر از آن است. از این رو هزاران برابر بیش از خورشید سوخت مصرف می‌کند. چنین ستاره‌ای در کمتر از ۱۰۰ میلیون سال منابع سوختی خود را مصرف می‌کند و حجیم‌ترین ستاره‌ها تنها چند میلیون سال زنده هستند. ستاره‌های کم حجم‌تر چندین برابر خورشید دوام دارند، با این مثال ستاره‌ای با جرم $\frac{1}{10}$ خورشید برای چندین میلیون سال زنده خواهد بود.

دما و نورافکنی ستاره توسط جرم تعیین می‌شود و هر چه ستاره حجیم‌تر باشد گرم‌تر و پرنورتر است. یک ستاره دارای نمودار متوسط (نورافکنی به دما) نظیر خورشید دارای دمای سطحی حدود ۶ هزار درجه کلون است. ستاره‌ای با جرم ۱۰ برابر خورشید دارای دمای سطحی ۲۰ هزار درجه کلون بوده و نیز هزاران برابر درخشان‌تر از آن خواهد بود. از طرف دیگر ستاره‌ای با جرمی برابر $\frac{1}{10}$ خورشید و یک ستاره سرد با درخشندگی برابر با $\frac{1}{10}$ خورشید با دمای حدود ۳ هزار درجه کلون خواهد بود. Protostarها با حجم کمتر از $\frac{0.08}{10}$ خورشید هرگز تا آن حد گرم نمی‌شوند که فعل و انفعالات هسته‌ای در آن رخ دهد، در عوض این ستاره‌ها به حدی خنک هستند که کوتوله‌های قهوه‌ای خوانده می‌شوند. مبنای واکنش، تغییر هسته‌های اتم هیدروژن به اتم هلیوم است. جرم هر هسته هلیوم بسیار کمتر از ذرات تشکیل دهنده آن است. جرم از بین رفته (بعد از تبدیل اتمها) برطبق معادله معروف انیشتین $E=MC^2$ تبدیل به انرژی می‌شود. (اگر جرم M به انرژی تبدیل شود مقدار انرژی آزاد شده E برابر است با جرم ضربدر مربع سرعت نور). از آنجایی که C^2 عدد بسیار



طول عمر طبق
نمودار اصلی



ستاره خوشه پروین
نشاندنده گروهی از
ستاره‌ها است که ۵۰
میلیون سال قبل
تشکیل شده است.

پاورقی:
(۱) دیاگرام HR عبارت است از تغییراتی که در دمای سطحی و درخشش ستاره رخ می‌دهد.
(۲) Torus

اگر شما یک ستاره هستید و می‌خواهید طول عمر بیشتری داشته باشید وزن خود را کم کنید. □