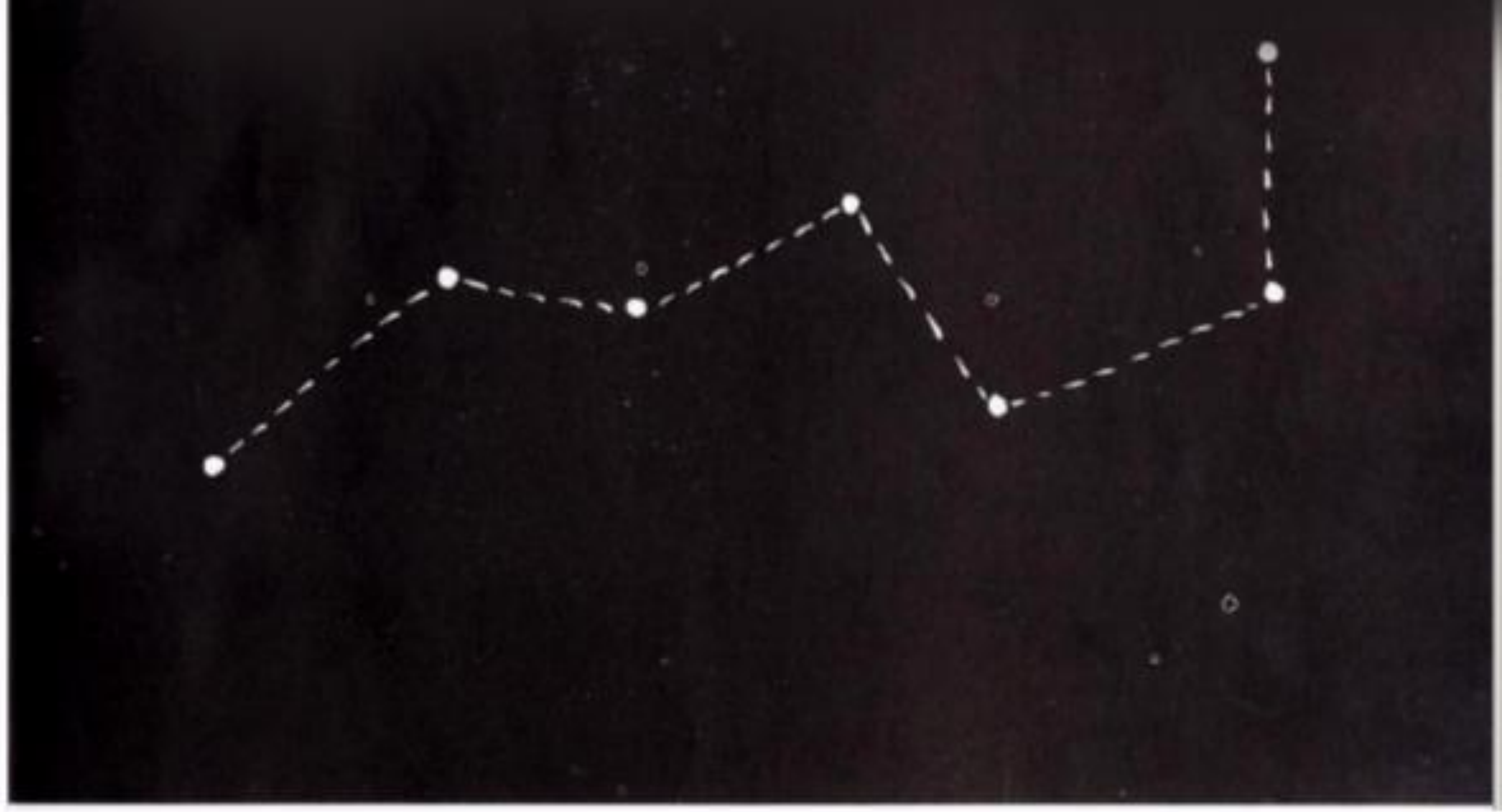
बच्चों के लिए ब्रह्मांड में सितारे

फ्रैंकलिन एम. ब्रैनली
चित्र: लियोनार्ड केसलर

बच्चों के लिए ब्रह्मांड में सितारे



बच्चों के लिए ब्रह्मांड में सितारे

फ्रैंकलिन एम. ब्रैनली

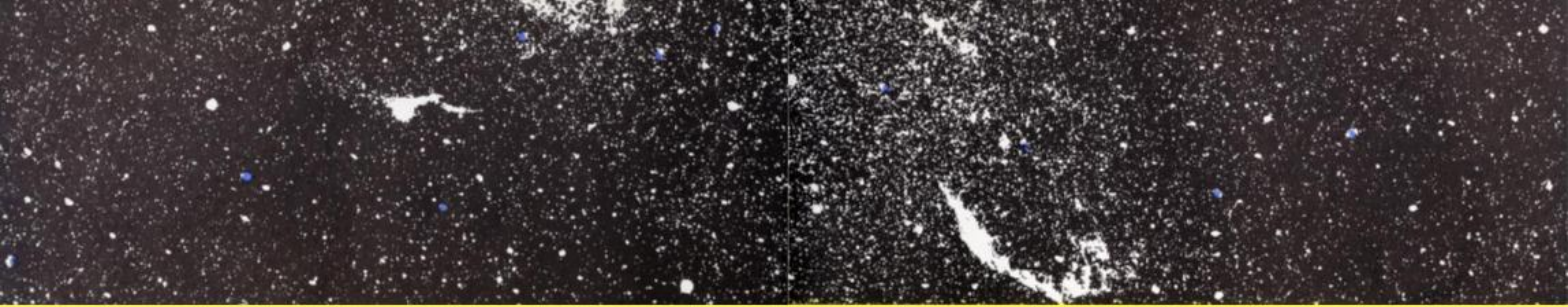
चित्र: लियोनार्ड केसलर

बच्चों के लिए ब्रह्मांड में सितारे

यदि कोई आपसे पूछे कि एक साफ, अंधेरी रात में आप कितने तारे देख सकते हैं, तो आप क्या उत्तर देंगे? क्या आप कहेंगे दस हजार, एक लाख? कुछ लोग सोचते होंगे कि वे लाखों तारे देख सकते हैं – जितने तारे आप कभी गिन सकते हैं उससे भी कहीं अधिक. लेकिन वे ग़लत हैं. तारों को गिनना कठिन होगा, लेकिन वैसे यह काम किया जा सकता है. यदि आपने उन्हें गिन पाए, तो आप आश्चर्यचकित हो जायेंगे कि आप कितने कम तारे देख पाते हैं. आप भाग्यशाली होंगे यदि आप एक रात में पन्द्रह सौ तारे गिन पाएं.

समुद्र में, रेगिस्तान में, या ऊंचे पहाड़ की चोटी पर, जहां हवा में बहुत कम धूल होती है और शहरों और कस्बों जैसी कोई रोशनी नहीं होती है, वहाँ आप अधिक तारे देख पाएंगे. यहां आप धुंधले तारों के साथ चमकीले तारे भी देख पाएंगे. ऐसी जगह पर आप लगभग पाँच हज़ार तारे गिन पाएंगे.

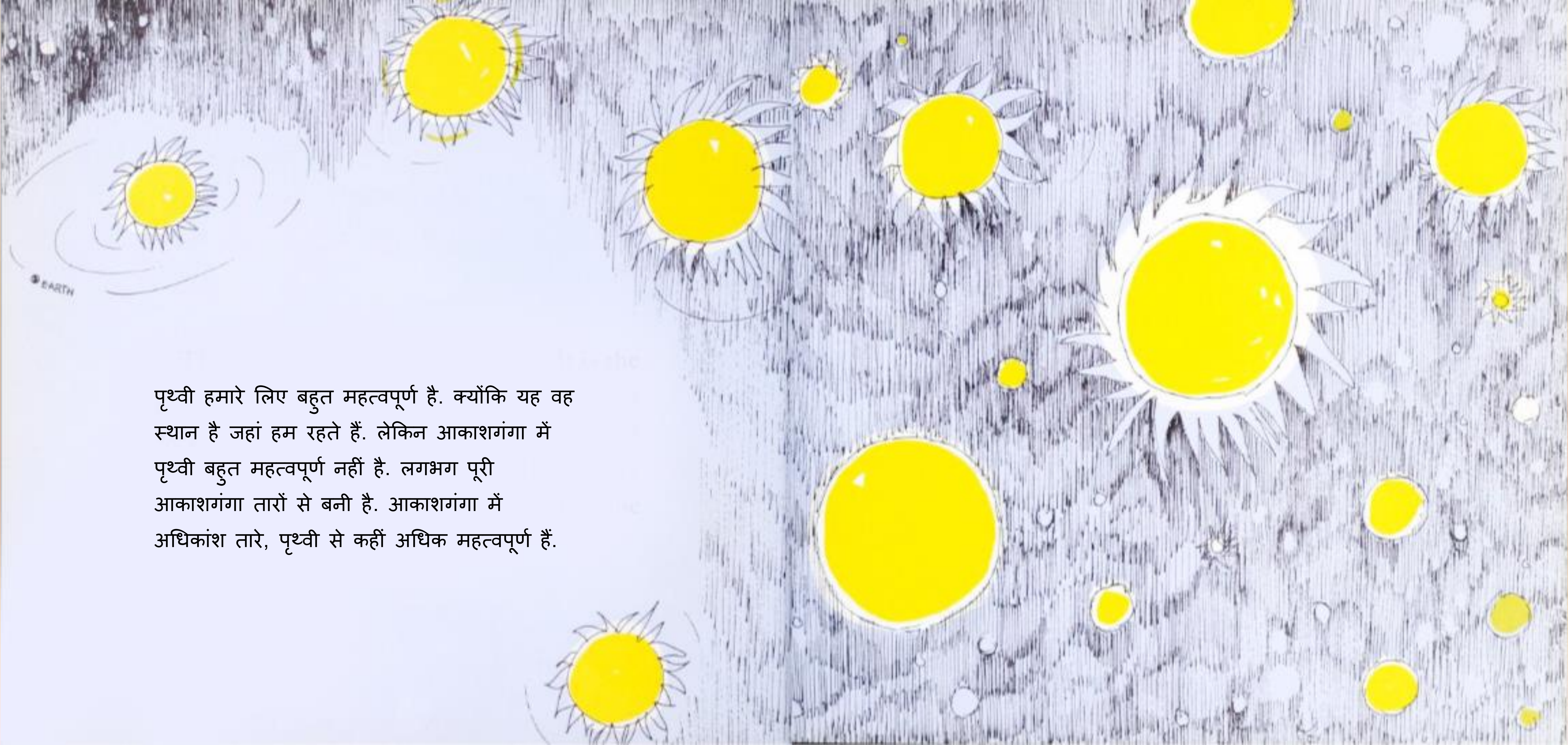
यदि आप बाईनोकुलर या छोटी दूरबीन से आकाश को देखें तो आपको लाखों तारे दिखाई देंगे. तब आप जितने तारे गिन सकते हैं उससे कहीं अधिक तारे आप देख पाएंगे.



एक बड़ी दूरबीन से भी आप ब्रह्मांड के सभी तारों का केवल एक छोटा सा हिस्सा ही देख पाएंगे. खगोलशास्त्री जो बड़ी-बड़ी दूरबीनों का उपयोग करते हैं वे अभी भी उन सभी तारों को नहीं देख पाए हैं. वे केवल कुछ अरब तारे ही देख पाए हैं.

वे जो तारे देखते हैं वे तारों, गैसों और ग्रहों के परिवार से जुड़े होते हैं जिन्हें मिल्की-वे या आकाशगंगा कहा जाता है. हमारी आकाशगंगा में हम जितने तारे देख पाते हैं उससे कहीं अधिक तारे हैं. खगोलविदों का मानना है कि उसमें कम-से-कम 100 अरब तारे हैं. यदि आपने वह संख्या लिखेंगे तो आपके पास 1 होगा जिसके बाद ग्यारह शून्य (0) होंगे — 100,000,000,000. यदि आप एक सेकंड में एक तारा गिन पाते, तो आपको 100 अरब तारे गिनने में तीन हजार साल से अधिक का समय लगता. ये सभी तारे हमारी आकाशगंगा में हैं.

पृथ्वी उन नौ ग्रहों में से एक है, जो सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं. सूर्य, ग्रह, चंद्रमा और अन्य ग्रहों के उपग्रह, धूमकेतु, लघु-ग्रह और उल्कापिंड सब मिलकर सौर मंडल बनाते हैं. हमारा सौर मंडल, आकाशगंगा में स्थित है.



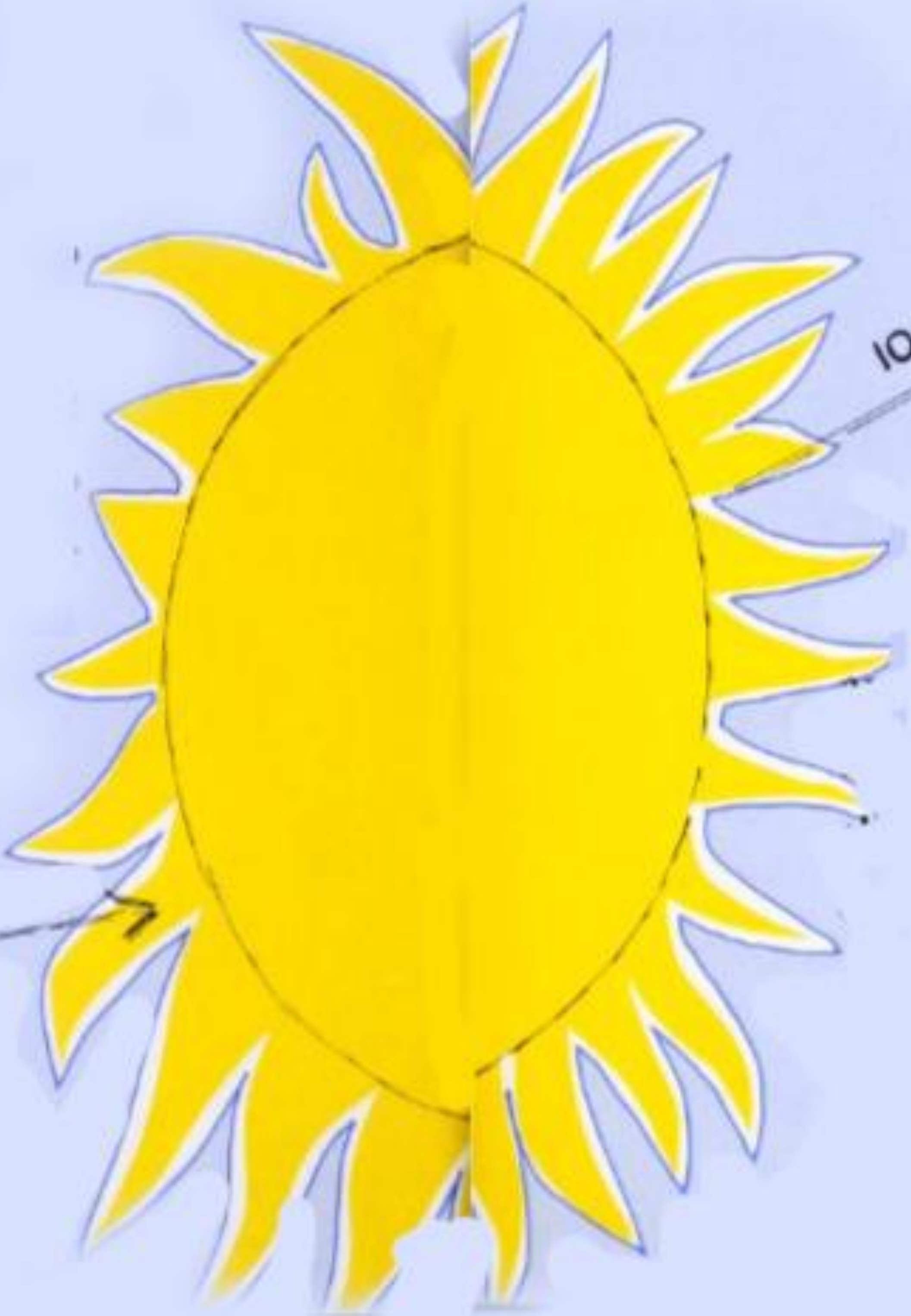
पृथ्वी हमारे लिए बहुत महत्वपूर्ण है. क्योंकि यह वह स्थान है जहां हम रहते हैं. लेकिन आकाशगंगा में पृथ्वी बहुत महत्वपूर्ण नहीं है. लगभग पूरी आकाशगंगा तारों से बनी है. आकाशगंगा में अधिकांश तारे, पृथ्वी से कहीं अधिक महत्वपूर्ण हैं.

आकाशगंगा में तारों के अलावा गैसें भी हैं. यह गैसें लंबे समय के बाद तारे बन सकती हैं. ये गैसें, तारों के साथ मिलकर, आकाशगंगा का लगभग पूरा पदार्थ बनाती हैं. लेकिन थोड़ा पदार्थ फिर भी बच जाता है. हम जिन ग्रहों के बारे में जानते हैं वे सभी इसी अतिरिक्त पदार्थ से बने हैं.

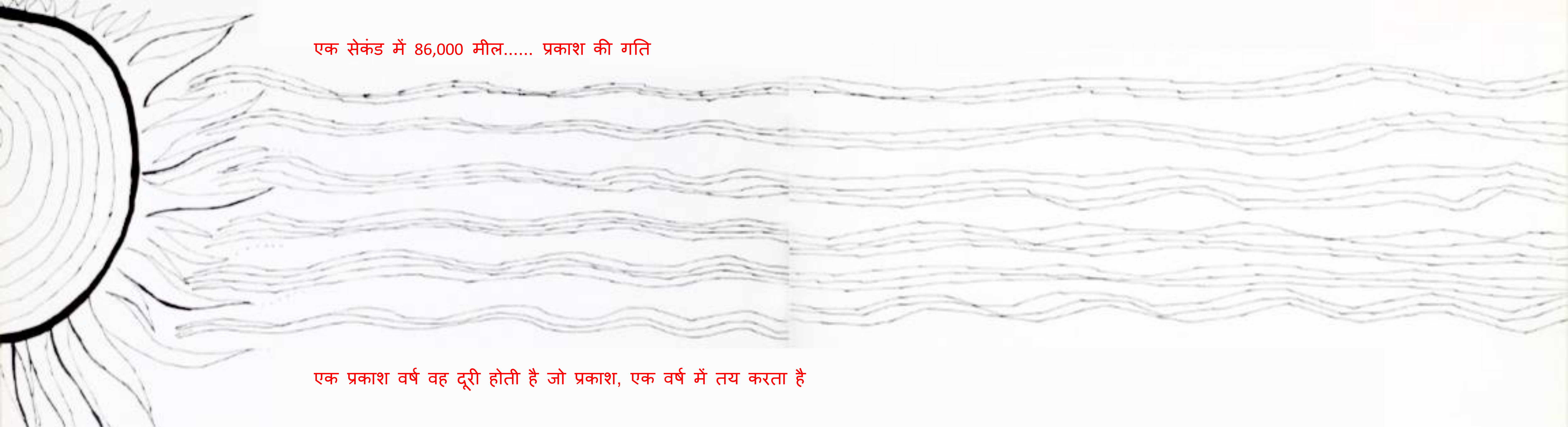
हमारी आकाशगंगा, ब्रह्मांड की अरबों आकाशगंगाओं में से केवल एक है. और प्रत्येक आकाशगंगा में अरबों तारे होते हैं. तो, आइए जानें कि तारे क्या होते हैं, वे कहां से आते हैं और कितने समय तक टिके रहते हैं.

सूर्य एक तारा है. यह वह तारा है जो पृथ्वी के सबसे निकट है, और यह वह तारा है जिसके बारे में हम सबसे अधिक जानते हैं.

यद्यपि सूर्य हमारा निकटतम तारा है, फिर भी सूर्य पृथ्वी से बहुत दूर है. यदि आप 25,000 मील प्रति घंटे की गति से चलने वाले अंतरिक्ष यान में सूर्य की यात्रा करें, तो आपको वहां पहुंचने में पांच महीने लगेंगे. सूर्य तक पहुँचने के लिए आपको लाखों मील की यात्रा करनी होगी.



अन्य सभी तारे सूर्य की तुलना में पृथ्वी से बहुत अधिक दूर हैं. वे इतनी दूर हैं कि बड़ी-बड़ी दूरबीनों से भी वे प्रकाश के छोटे बिंदुओं की तरह ही दिखाई देते हैं. सूर्य के बाद, पृथ्वी से अगला निकटतम तारा (अल्फा सेंटॉरी) लगभग 26 ट्रिलियन (26,000,000,000,000) मील दूर है. यदि आप 25,000 मील प्रति घंटे की यात्रा करते हैं, तो आपको अल्फा सेंटॉरी तक पहुंचने में 100,000 वर्ष से अधिक समय लगेगा.



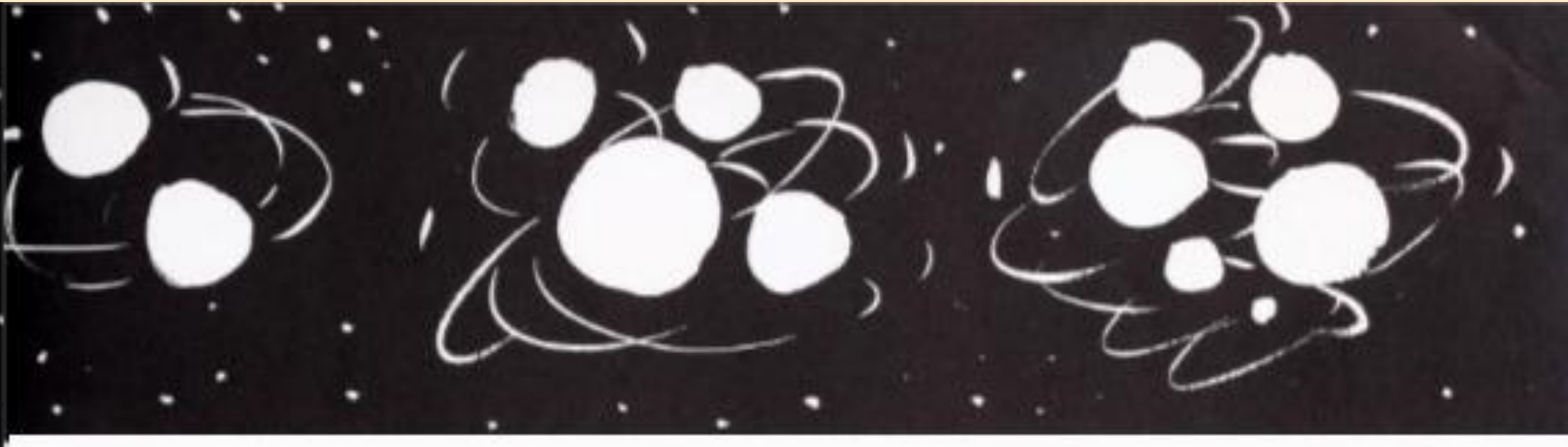
खगोलशास्त्री इतनी बड़ी दूरियाँ, मीलों में नहीं मापते हैं. इसके बजाय, वे एक प्रकाश-वर्ष का उपयोग करते हैं. एक प्रकाश-वर्ष वह दूरी है जो प्रकाश, एक वर्ष में तय करता है. प्रकाश एक सेकंड में 186,000 मील चलता है. एक वर्ष में, प्रकाश लगभग 6 ट्रिलियन मील चलता है. खगोलविदों का कहना है कि सूर्य की दूरी 93-मिलियन मील यानि 8.5-प्रकाश-मिनट है. सूर्य से पृथ्वी तक प्रकाश को आने में इतना समय लगता है. खगोलविदों का कहना है कि अल्फा सेंटॉरी की दूरी 4.33-प्रकाश वर्ष है. प्रकाश को अल्फ़ा सेंटॉरी से पृथ्वी तक आने में इतना समय लगता है.

जब हम तारों को देखते हैं तो वे सभी हमें समान दूरी पर स्थित प्रतीत होते हैं. सभी तारे एक ही सतह पर जड़े प्रतीत होते हैं. लेकिन वे एक सतह पर नहीं हैं. जब हम ओरायन को बनाने वाले तारों के समूह को देखते हैं, जिसे अक्सर हंटर या जाइंट (दैत्य) कहा जाता है, तो वे इस तरह दिखते हैं.

ऐसा इसलिए है क्योंकि हम चित्र में दिखाए गए जिस स्थान पर आकाशगंगा में स्थित हैं और वहाँ से हमें प्रत्येक तारा हमसे समान दूरी पर प्रतीत होता है. जब हम ओरायन को देखते हैं, तो हम तीर द्वारा दिखाई गई दिशा में देखते हैं.

यदि हम आकाशगंगा में किसी अन्य स्थान पर जा सकें, और उन्हीं तारों को दुबारा देख सकें, तो हम ओरायन या हंटर को बिल्कुल भी नहीं देख पाएंगे. हम देखेंगे कि ओरायन के कुछ तारे दूसरों की तुलना में पृथ्वी से अधिक दूर हैं. तब तारे हमें ऐसे दिखेंगे.

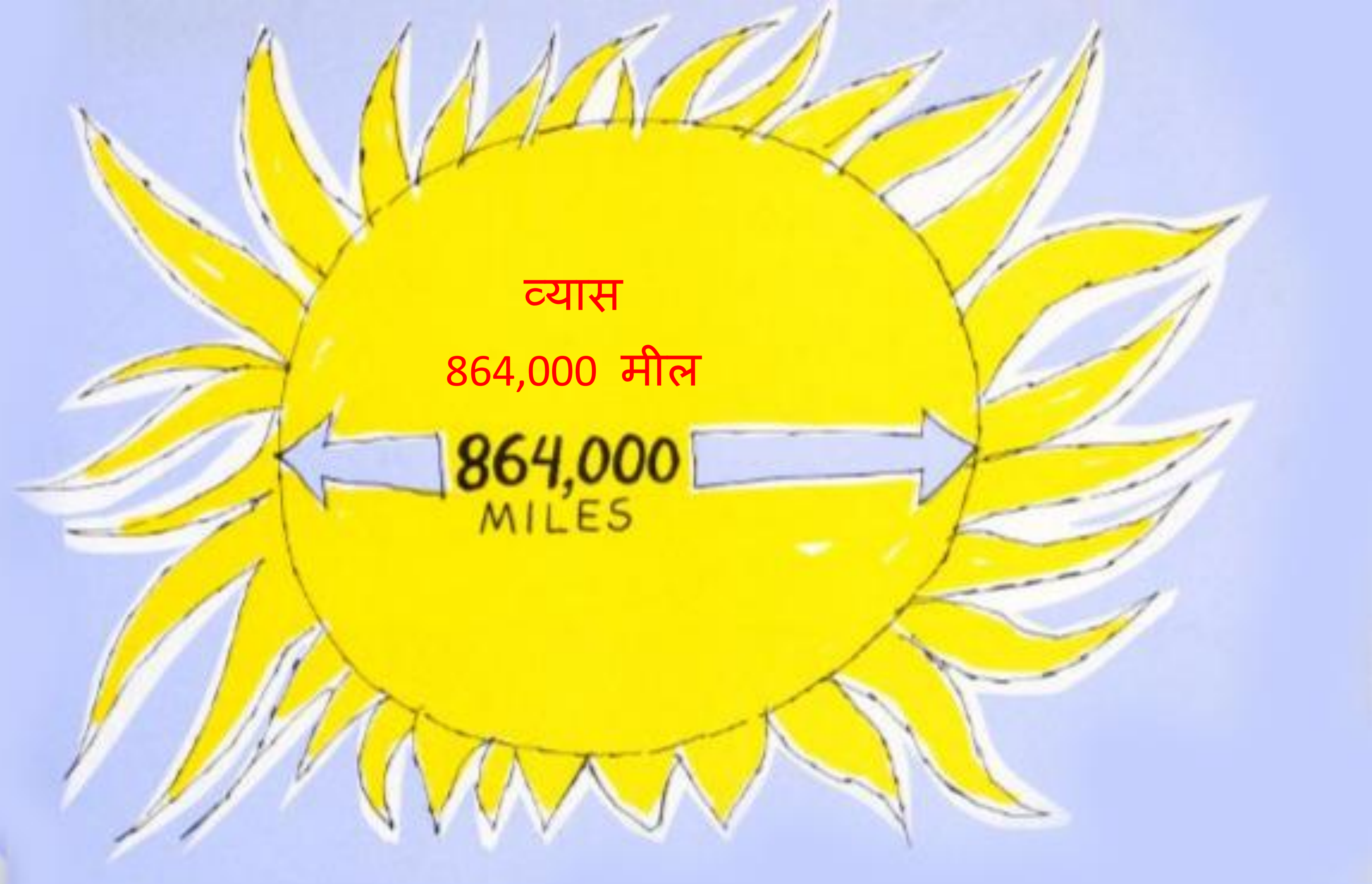
जब आप साफ़ रात में आसमान की ओर देखते हैं तो आपको तारे एक-दूसरे के करीब लगते हैं. लेकिन असल में तारे एक-दूसरे से लाखों-करोड़ों मील दूर हैं. यहां ओरायन नक्षत्र के मुख्य सितारे हैं. बेल्ट के तीन सितारे एक-दूसरे के करीब लगते हैं. लेकिन अलनीतक और अलनीलम के बीच, और अलनीलम और मिंटाका के बीच की दूरी अरबों मील की है.



क्योंकि तारे बहुत दूर हैं, इसलिए वे वास्तव में जैसे हैं उससे बिल्कुल अलग दिखाई देते हैं. प्रत्येक तारा अकेला दिखाई देता है. लेकिन कई तारे एक-दूसरे के चारों ओर घूमने वाले दो-तारे (डबल-स्टार) होते हैं. कुछ तारे जो एक-जैसे प्रतीत होते हैं वे वास्तव में तीन, चार, पाँच या इससे भी अधिक तारे होते हैं जो एक-दूसरे के चारों ओर घूमते हैं. हम प्रत्येक तारे को, चाहे वह एकल हो, दोहरा हो, तिगुना हो या उससे अधिक हो, एक छोटे प्रकाश बिंदु के रूप में ही देखते हैं. कुछ तारे दूसरों की तुलना में अधिक चमकीले होते हैं, लेकिन सूर्य को छोड़कर हमें सभी तारों का आकार एक-समान प्रतीत होता है.

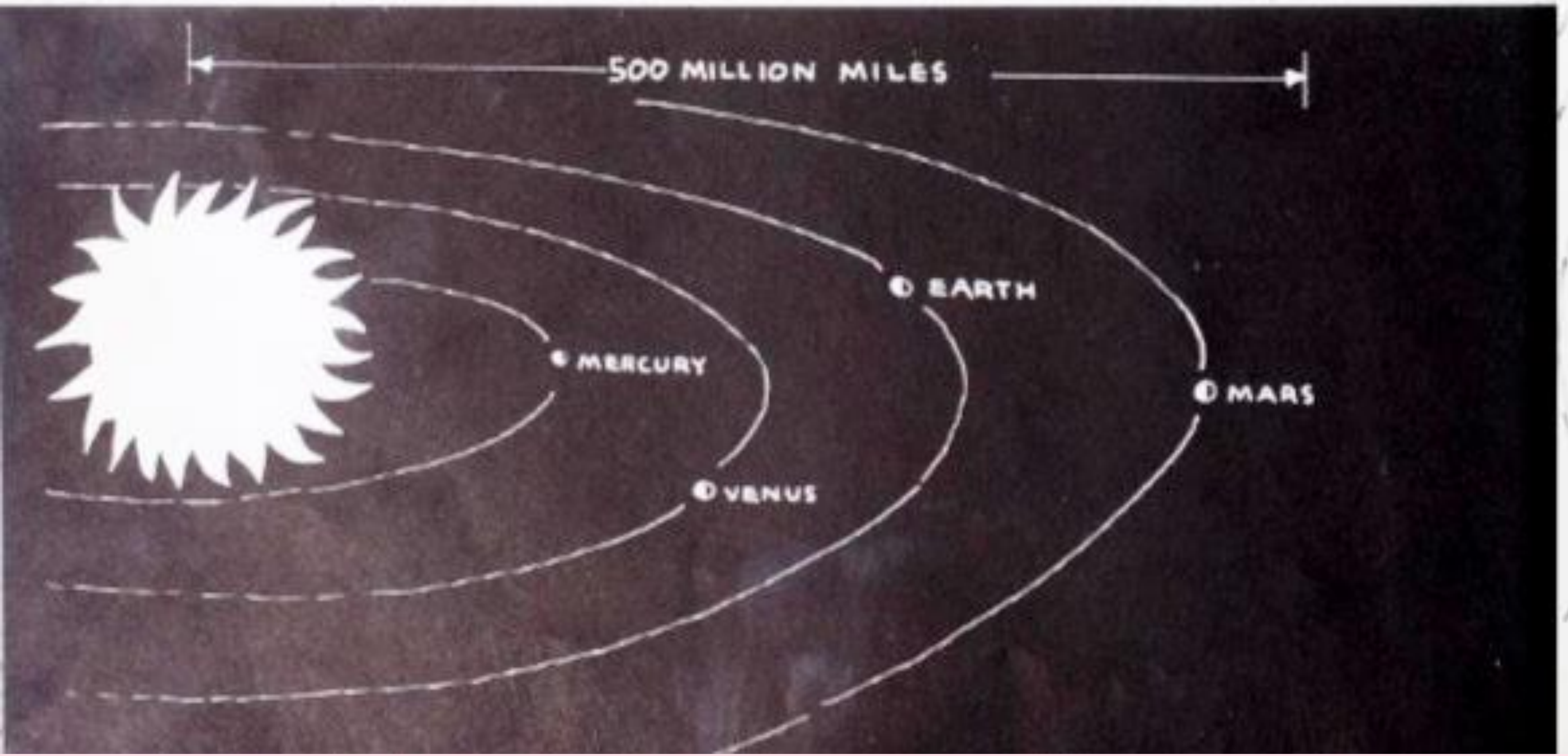
हमारा सूर्य

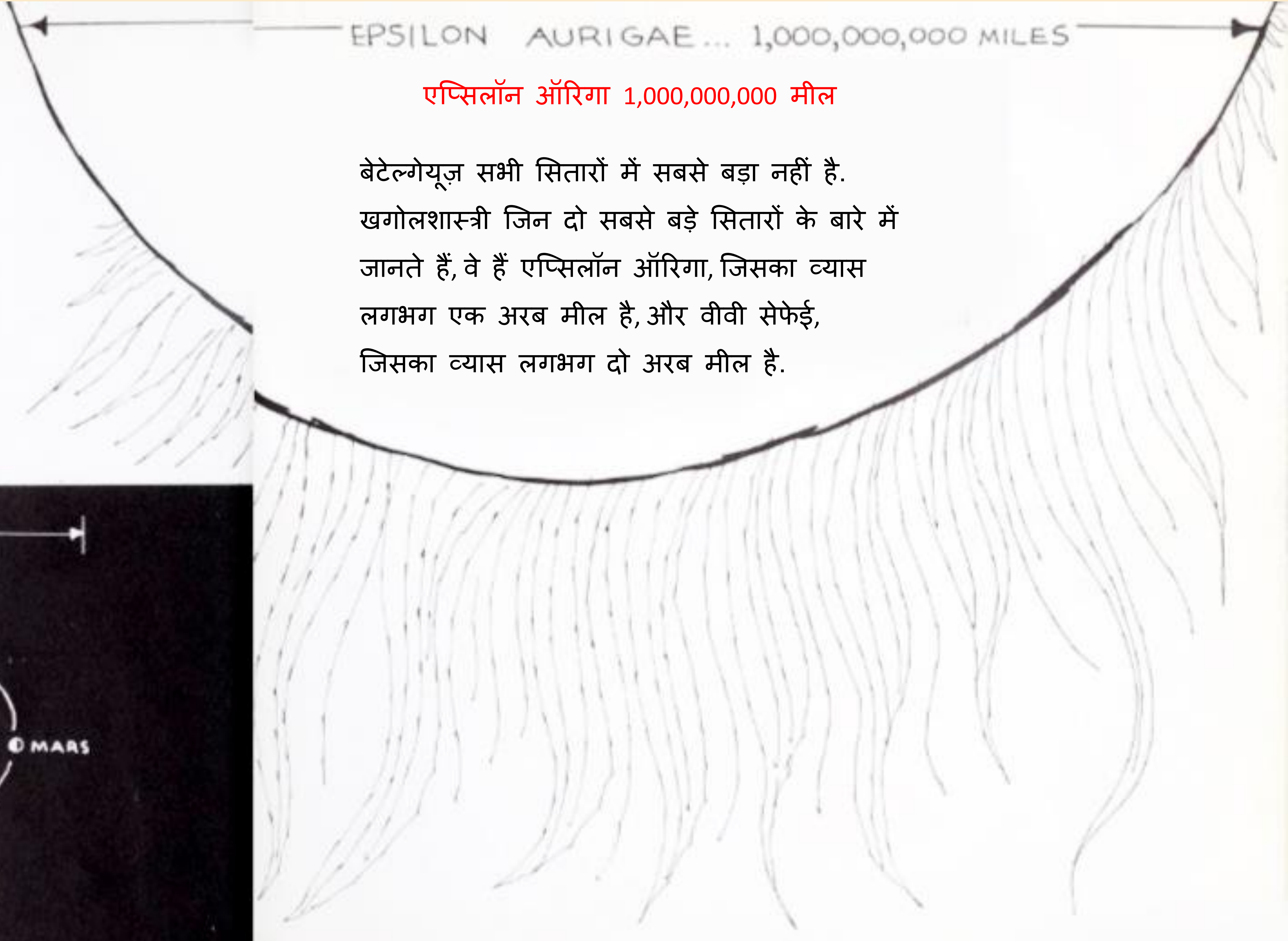
सूर्य हमें किसी भी अन्य तारे से बड़ा दिखाई देता है क्योंकि सूर्य हमारे बहुत निकट है. लेकिन हमारा सूर्य केवल एक मध्यम आकार का तारा है. सूर्य से भी बहुत बड़े-बड़े तारे हैं. हां, कुछ तारे सूर्य से बहुत छोटे भी हैं.



सूर्य का व्यास, उसके आर-पार और केंद्र से दूरी, 864,000 मील है. यह दस लाख मील से थोड़ी ही कम है. यदि सूर्य एक बड़ी खोखली गेंद होती, तो उसके अंदर दस लाख से अधिक पृथ्वियाँ समा सकती थीं.

बेटेल्गेयूज़, ओरायन नक्षत्र मे एक लाल तारा है जिसका व्यास 50-करोड़ मील है. उसे हम महादानव (जायन्ट) तारा कहते हैं. बुध, शुक्र, पृथ्वी और मंगल सूर्य के सबसे निकट वाले चार ग्रह हैं. बेटेल्गेयूज़ इतना बड़ा है कि यदि यह सौर मंडल का केंद्र होता, तो उसका विस्तार मंगल ग्रह से भी आगे होता.

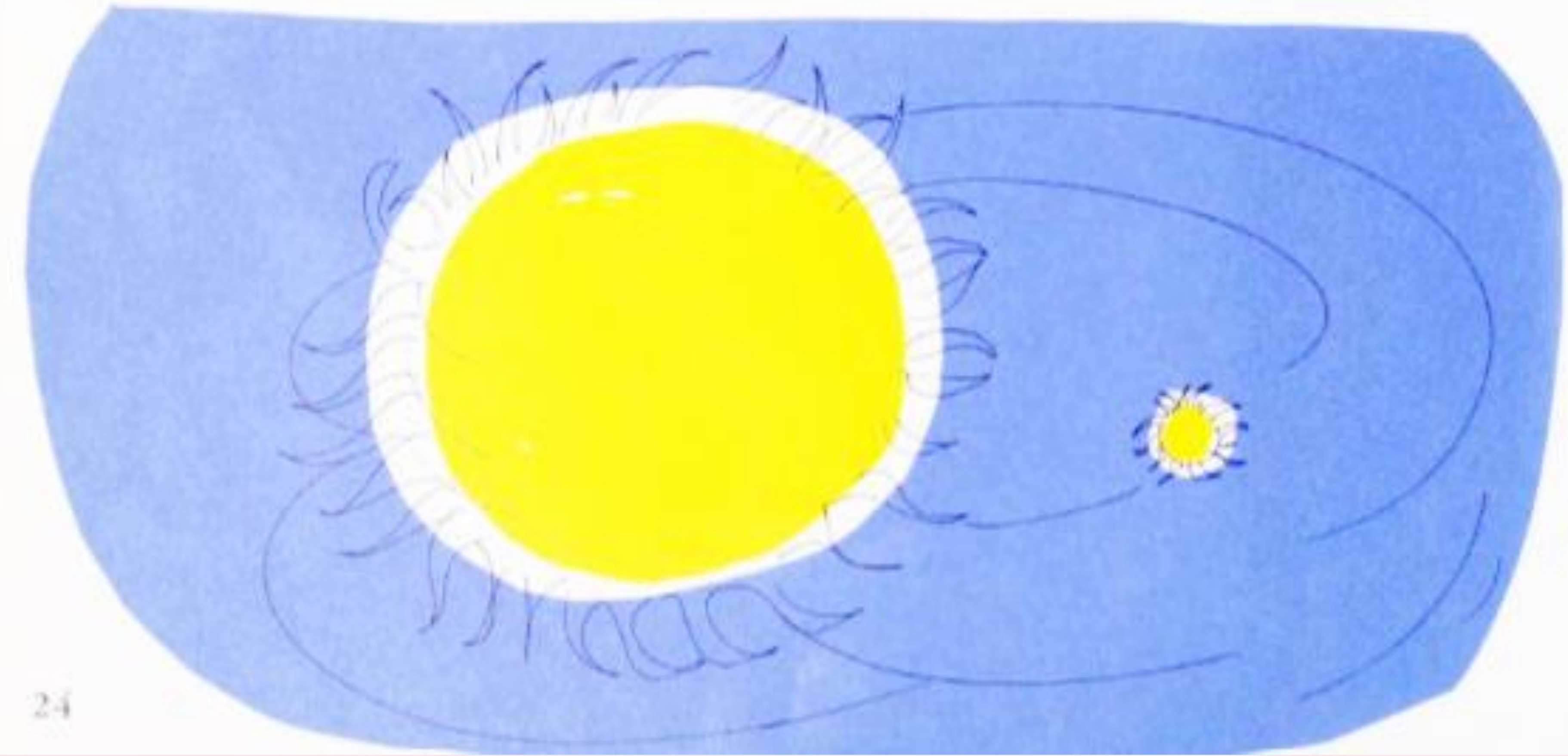




एप्सिलॉन ऑरिगा 1,000,000,000 मील

बेटेल्गेयूज़ सभी सितारों में सबसे बड़ा नहीं है. खगोलशास्त्री जिन दो सबसे बड़े सितारों के बारे में जानते हैं, वे हैं एप्सिलॉन ऑरिगा, जिसका व्यास लगभग एक अरब मील है, और वीवी सेफेई, जिसका व्यास लगभग दो अरब मील है.

छोटे तारे, बौने तारे भी कहलाते हैं. खोजा जाने वाला पहला सितारा एक ऐसा तारा है जो पचास वर्षों में एक बार सीरियस के चारों ओर घूमता है. हम उस तारे को नहीं देख सकते हैं लेकिन हम जानते हैं कि यह वहां है क्योंकि यह सीरियस को प्रभावित करता है. वह तारा सीरियस के एक ओर से दूसरी ओर जाने का कारण बनता है. उसका व्यास लगभग 29,000 मील है. जबकि पृथ्वी का व्यास लगभग 8,000 मील है.

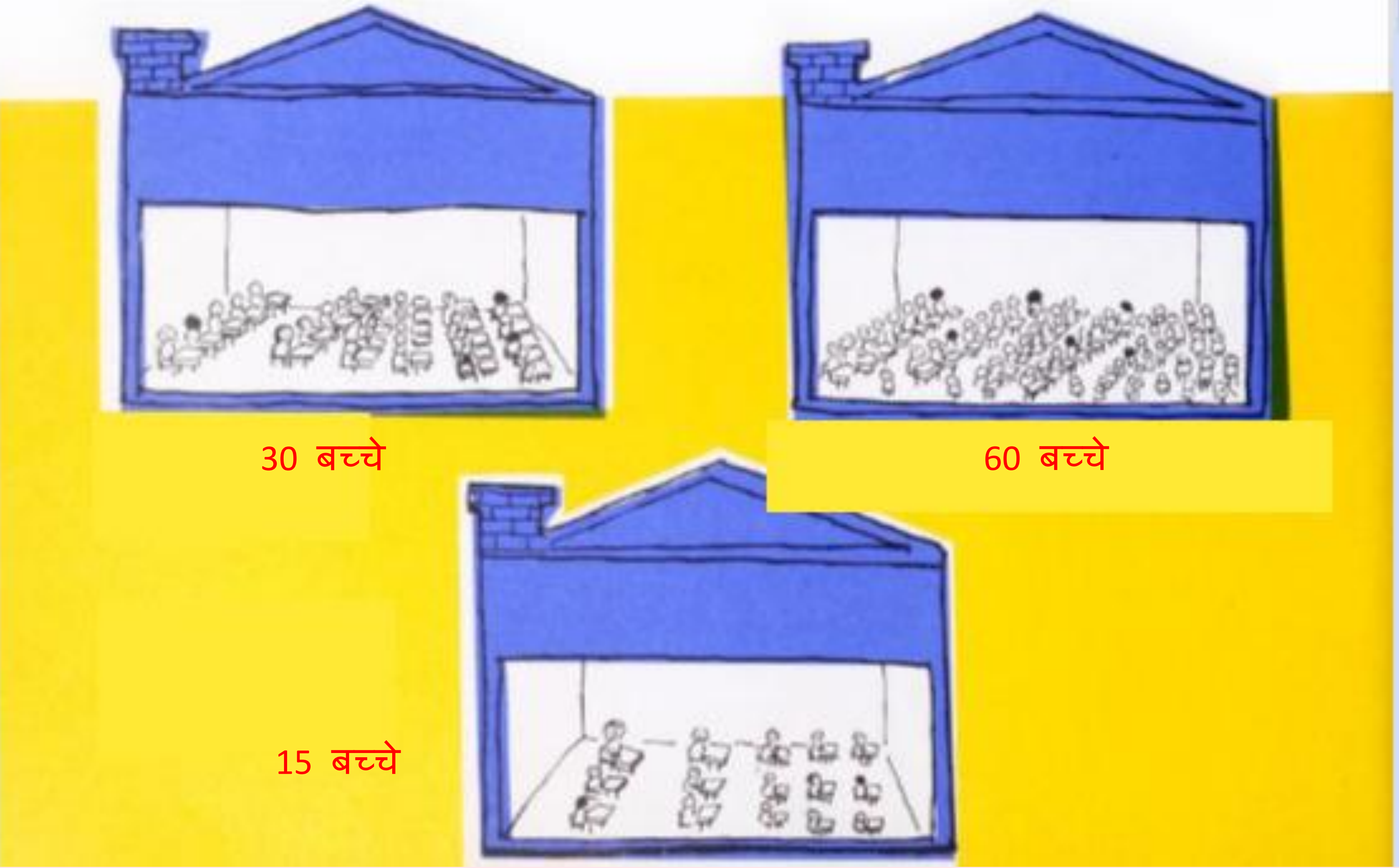


लेकिन हमारी आकाशगंगा में ऐसे तारे हैं जो सीरियस के साथी तारे से बहुत छोटे हैं. वैन मानेन नामक तारे का व्यास केवल 6,000 मील है. जिस सबसे छोटे तारे के बारे में हम जानते हैं उसका कोई नाम नहीं है. इसे एलपी 768-500 नंबर दिया गया है. इसका व्यास लगभग 1,000 मील ही है. यह चंद्रमा के व्यास के आधे से भी कम है.

तारे आकार में बहुत भिन्न होते हैं, लेकिन उनमें मौजूद सामग्री की मात्रा उतनी भिन्न नहीं होती है.

सूर्य इतना बड़ा है कि उसमें दस लाख से अधिक पृथ्वियाँ समाहित हो सकती हैं. लेकिन सूर्य में मौजूद सारा पदार्थ केवल लगभग 330,000 पृथ्वियों का ही है. इसका मतलब यह है कि सूर्य के अधिकांश भाग में - विशेष रूप से बाहरी भाग में पदार्थ - पृथ्वी की तरह एक-साथ कसकर नहीं भरा हुआ है. यह पृथ्वी के पदार्थ की तुलना में बहुत अधिक विरलता से फैला हुआ है. हम कहते हैं कि सूर्य का घनत्व पृथ्वी के घनत्व से कम है.

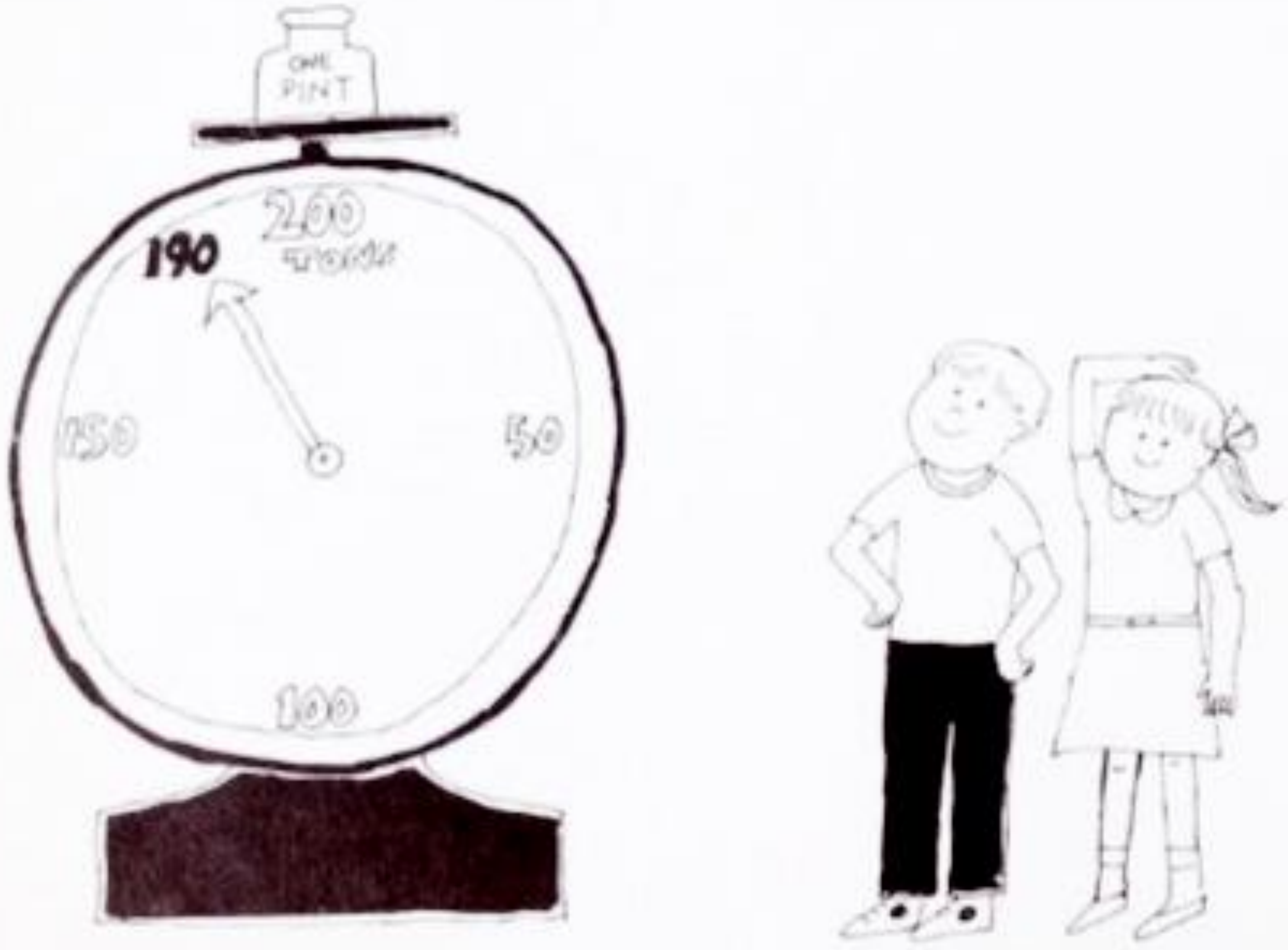
यहां घनत्व को समझने का एक तरीका है. मान लीजिए आपकी कक्षा में तीस बच्चे हैं. यदि साठ बच्चे होते तो कमरे में घनत्व दोगुना होता. यदि केवल पन्द्रह बच्चे होते तो घनत्व आधा हो जाता.

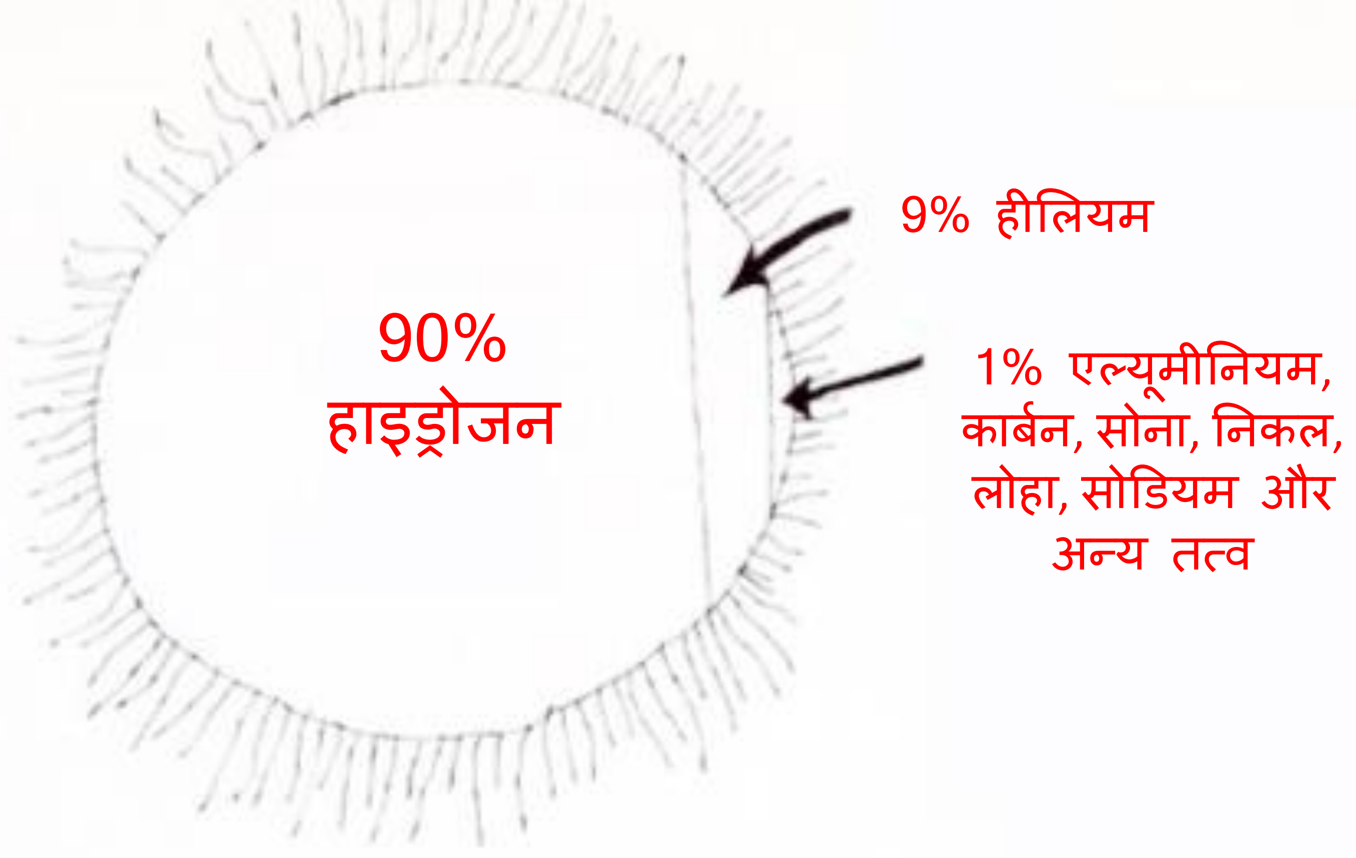


ऐसे तारे हैं जिनका घनत्व सूर्य के घनत्व से बहुत कम है. बेटेल्गेयूज़ और वीवी-सेफेई जैसे बहुत बड़े सितारों में घनत्व इतना कम है (गैसें इतनी विरलता से फैली हैं) कि आप बिना जाने भी उनके बीच से गुजर सकते हैं.

जिस हवा में हम सांस लेते हैं उसका घनत्व महादानव (जायन्ट) तारों के घनत्व से तीन हजार गुना अधिक है.

सभी तारों में भारी मात्रा में सामग्री होती है, जो पृथ्वी की तुलना में हजारों गुना अधिक होती है. बड़े-बड़े तारों में सामग्री फैली हुई होती है. छोटे तारों में यह सामग्री कसकर एक साथ पैक की हुई होती है. इसलिए उनका घनत्व अधिक होता है. ऐसे तारों में गैसें इतनी कसकर भरी होती हैं कि वहाँ एक पिंट (Pint) का वजन लगभग 190 टन होगा.

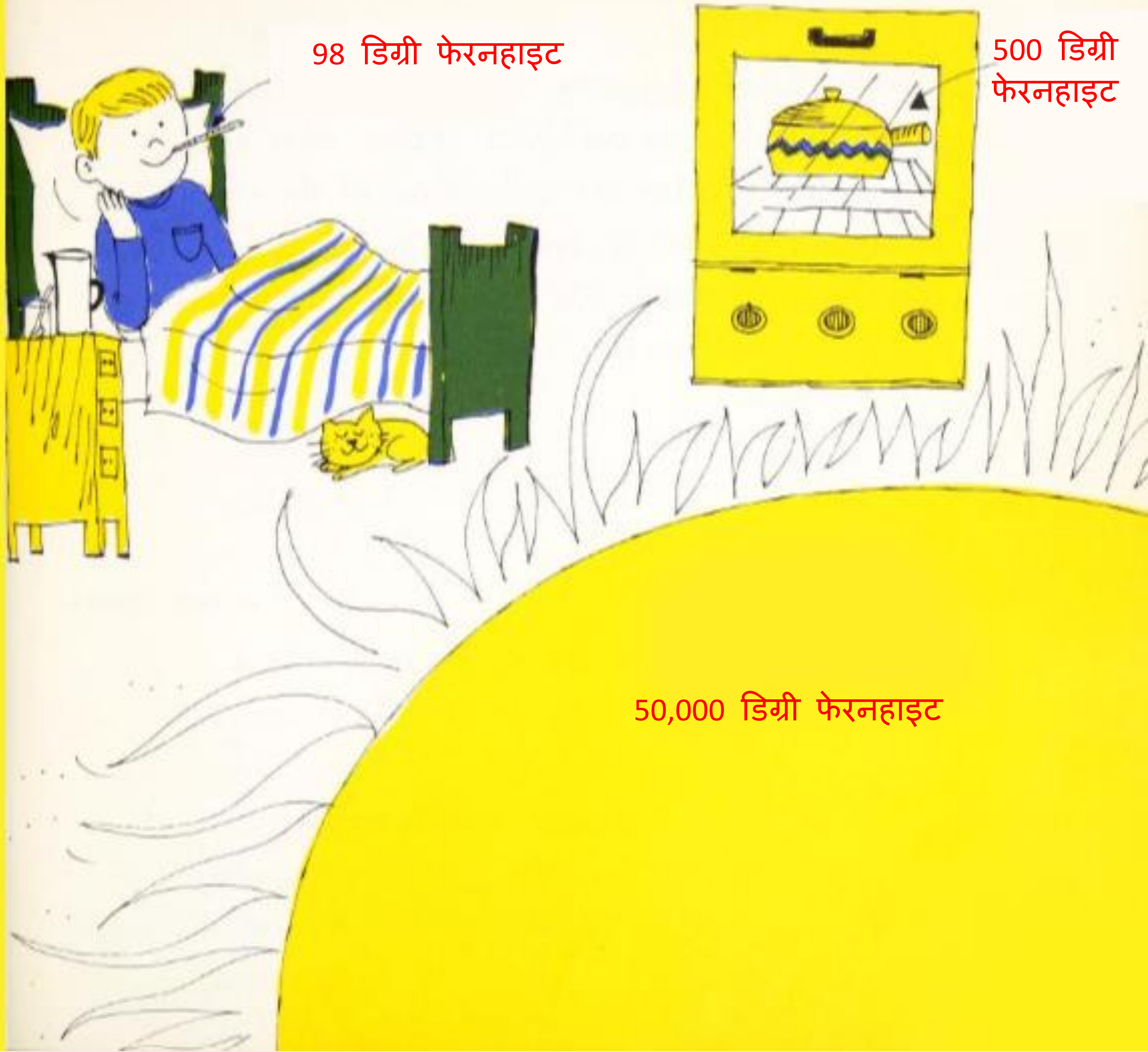




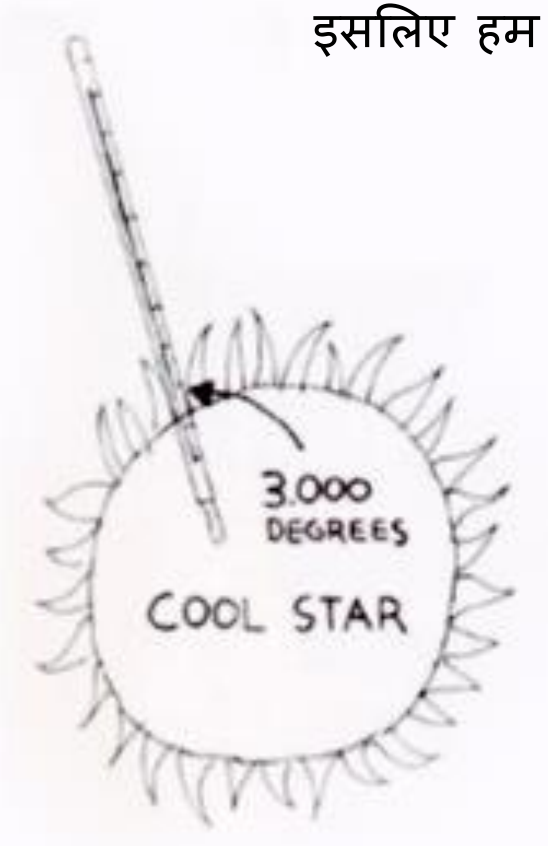
तारे उन्हीं तत्वों से बने हैं जो हमारे यहाँ पृथ्वी पर हैं: लोहा, ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, सोडियम, सोना, इत्यादि. सूर्य का लगभग 90 प्रतिशत भाग हाइड्रोजन नामक गैस है, और लगभग 9 प्रतिशत भाग हीलियम, एक अन्य गैस है. एल्युमीनियम, कार्बन, तांबा, सोना, निकल, लोहा, सोडियम और कई अन्य तत्व सूर्य का अन्य 1 प्रतिशत हिस्सा बनाते हैं.

सूर्य में सभी पदार्थ गैसों के रूप में होते हैं. दरअसल, सभी तारे गैसों से बने होते हैं. कभी-कभी गैसों में बहुत थोड़ा पदार्थ होता है; लेकिन कभी-कभी सूर्य के अंदर की गैसें बेहद घनी होती हैं. कुछ तारों में वे इतने घनी होती हैं कि उनकी छोटी सी मात्रा का वजन भी कई टन हो सकता है.

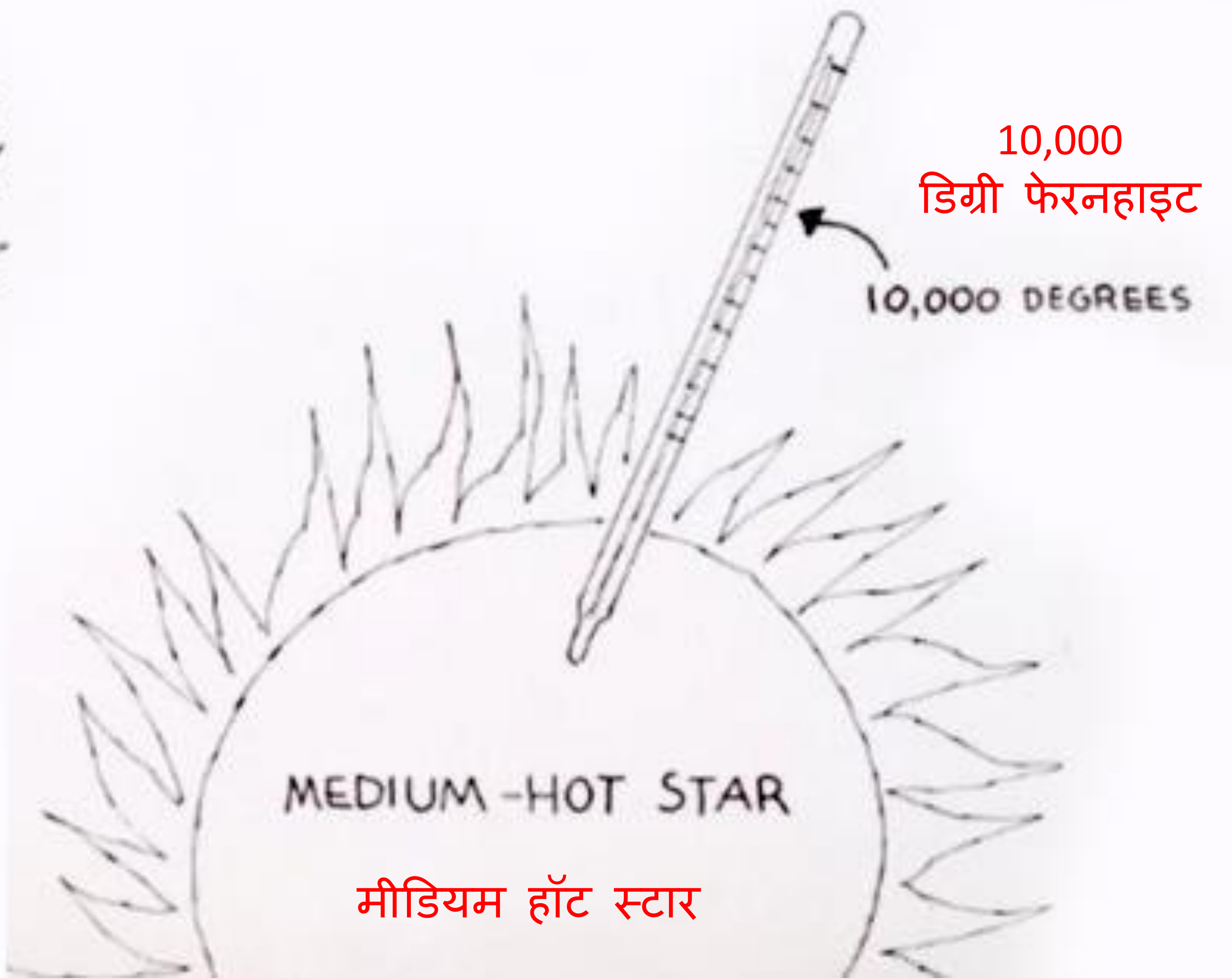
तारों में गैसें भी बहुत गर्म होती हैं. आपका तापमान 98.6 डिग्री फेरनहाइट है. एक गर्म ओवन का तापमान 500 डिग्री फेरनहाइट होता है; लोहा 3,000 डिग्री फेरनहाइट पर पिघलता है. अत्यधिक गर्म तारों की सतह पर तापमान 50,000 डिग्री फेरनहाइट या उससे अधिक होता है.

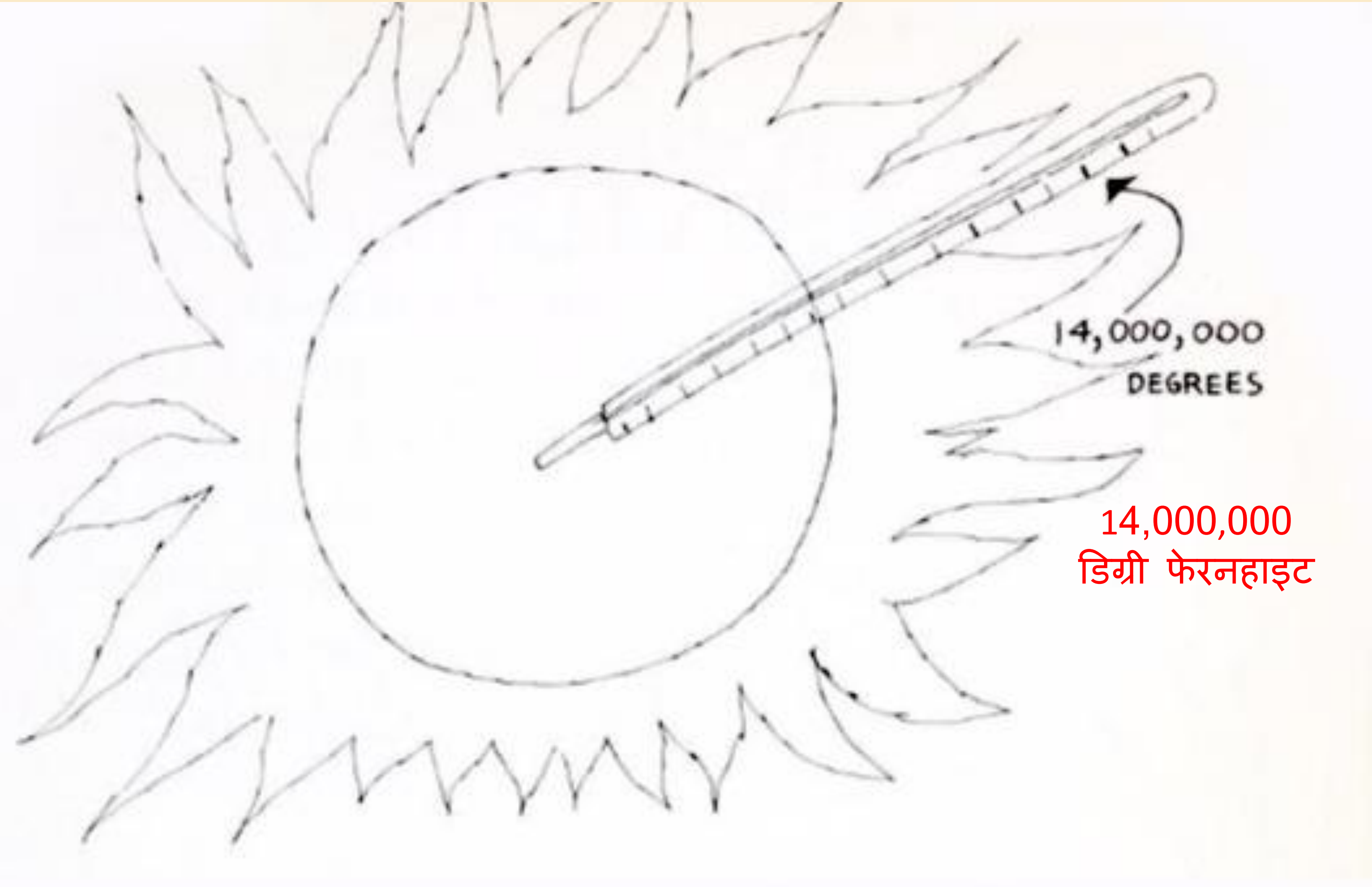


बहुत गर्म तारे नीले या नीले सफेद रंग के दिखाई देते हैं. ठंडे तारों की सतह का तापमान 3,000 डिग्री फेरनहाइट या उससे कम होता है. ये तारे हल्के लाल रंग के होते हैं. सूर्य की सतह पर तापमान लगभग 10,000 डिग्री फेरनहाइट होता है. यह एक पीला-नारंगी तारा है. इसलिए हम कहते हैं कि सूर्य एक मध्यम-गर्म तारा है.



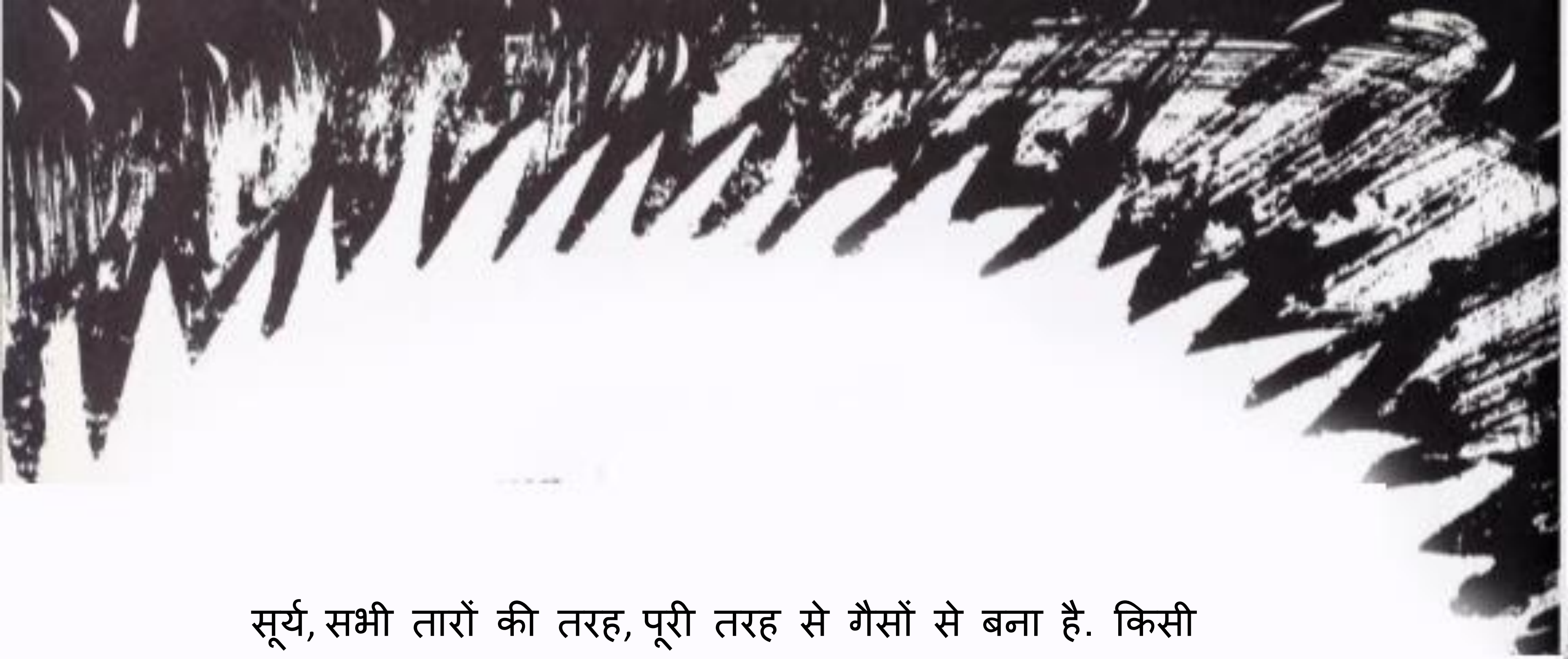
3000 डिग्री फेरनहाइट
ठंडा तारा





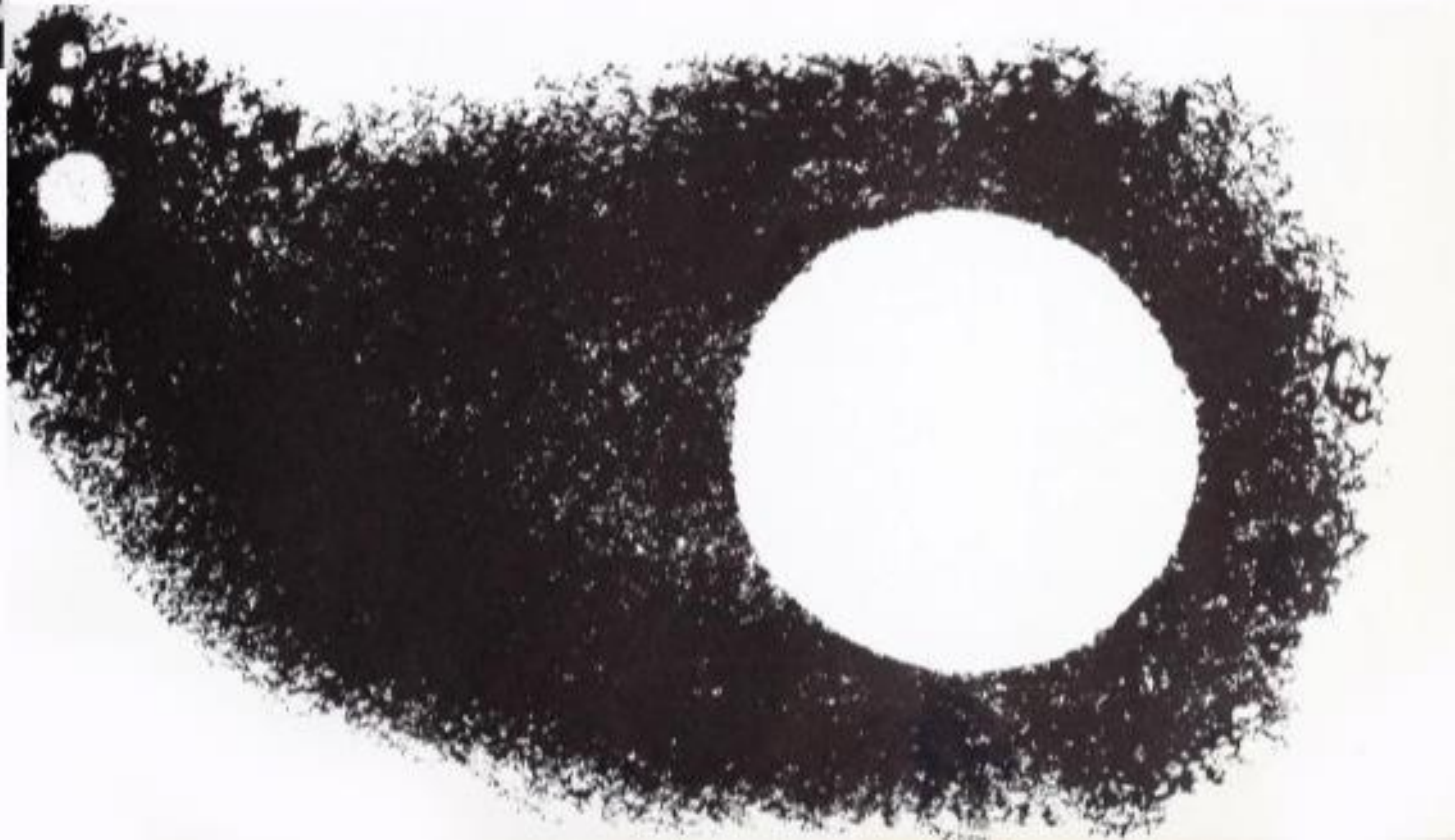
तारों के अंदर का तापमान बाहर की तुलना में बहुत अधिक होता है. बेशक, खगोलशास्त्री कभी भी सूर्य के केंद्र पर तापमान मापने में सक्षम नहीं हुए हैं. लेकिन वे तापमान का पता लगा सकते हैं. उनका मानना है कि यह लगभग 14 मिलियन डिग्री फेरनहाइट होना चाहिए.

आपको जीवित रखने वाली गर्मी और रोशनी सूर्य से आती है. पूरे वर्ष सूर्य पूरी दुनिया को गर्म करने के लिए भट्टी की तरह गर्मी पैदा करता है. सर्दियों में आपके घर में भट्टी गर्मी पैदा करती है जो आपको गर्म रखती है. भट्टी कोयला, तेल या कोई अन्य ईंधन जलाती है. धूप में न तो कोयला है और न ही तेल, उसमें कोई चीज़ जलती नहीं है. फिर सूर्य और अन्य तारे इतने गर्म कैसे रहते हैं?



सूर्य, सभी तारों की तरह, पूरी तरह से गैसों से बना है. किसी तारे के केंद्र में गैसें एक साथ इतनी कसकर भरी होती हैं कि वे बहुत गर्म हो जाती हैं. जैसे-जैसे तापमान बढ़ता जाता है, गैसें एक-प्रकार से, दूसरे-प्रकार में परिवर्तित हो जाती हैं. उदाहरण के लिए, वह गैस जो अधिकांश सूर्य और अन्य तारों को भी बनाती है वो हाइड्रोजन है. चार हाइड्रोजन परमाणु मिलकर एक हीलियम परमाणु बनाते हैं. इसे हम परमाणु प्रतिक्रिया कहते हैं. कुछ लोगों के अनुसार तारे, बड़ी परमाणु भट्टियाँ हैं.

कुछ तारे अन्य तारों की तुलना में बहुत अधिक ऊष्मा, प्रकाश और ऊर्जा के अन्य रूप उत्पन्न करते हैं. गर्म सितारे और ठंडे सितारे भी होते हैं. साथ में चमकीले तारे और धुँधले तारे भी. चमकीले तारे आमतौर पर गर्म तारे होते हैं. लेकिन हमेशा नहीं. एक छोटा गर्म तारा एक बड़े ठंडे तारे की तुलना में धुंधला हो सकता है.



तारे अंतरिक्ष में गतिहीन प्रतीत होते हैं. उदाहरण के लिए, जब हम बिग डिपर यानि सप्तऋषि नक्षत्र में तारों को देखते हैं, वे हमेशा उसी स्थिति में दिखाई देते हैं. जब से मनुष्य तारों का अवलोकन कर रहा है, तबसे तारों की स्थिति कोई खास बदली नहीं है. इसलिए, कई लोग सोचते हैं कि तारों में कभी कोई बदलाव नहीं होता होगा. लेकिन ब्रह्मांड में तारे कई तरह से गतिशील हैं.

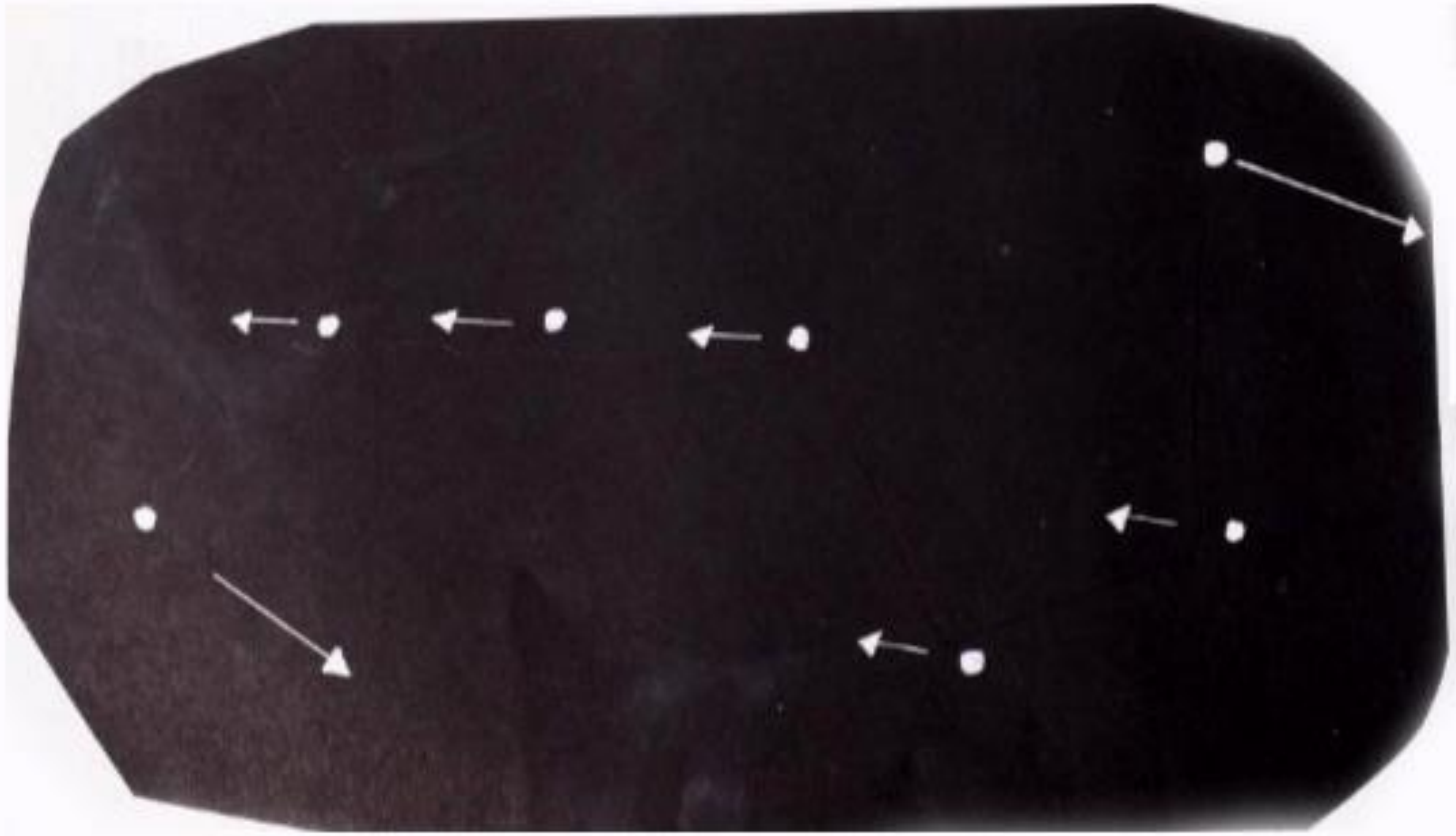
अधिकांश तारे घूमते हैं; अर्थात् वे पृथ्वी की तरह ही घूमते हैं. सूर्य को अपनी धुरी पर एक चक्कर लगाने में लगभग छब्बीस दिन लगते हैं. कुछ तारे सूर्य से भी तेज घूमते हैं, कुछ धीरे-धीरे घूमते हैं. शायद ऐसे तारे भी हैं जो बिल्कुल नहीं घूमते हैं, लेकिन खगोलविदों का मानना है कि इसकी अधिक संभावना नहीं है.

घूमने के अलावा तारे अंतरिक्ष में भी घूमते हैं. सूर्य, हरक्यूलिस नक्षत्र की ओर प्रति सेकंड लगभग बारह मील की गति से चलता है. और वह पृथ्वी सहित पूरे सौर मंडल को अपने साथ लेकर जाता है.

चूँकि तारे बहुत दूर हैं, इसलिए हमें उनकी गति के बारे में पता नहीं चलता है. यदि आप सड़क किनारे खड़े हैं और एक कार साठ मील प्रति घंटे की रफ्तार से आपके पास से गुजरती है, तो फिर आपको तुरंत पता चल जाएगा कि एक कार जा रही है क्योंकि वह कार आपके बहुत करीब होगी.

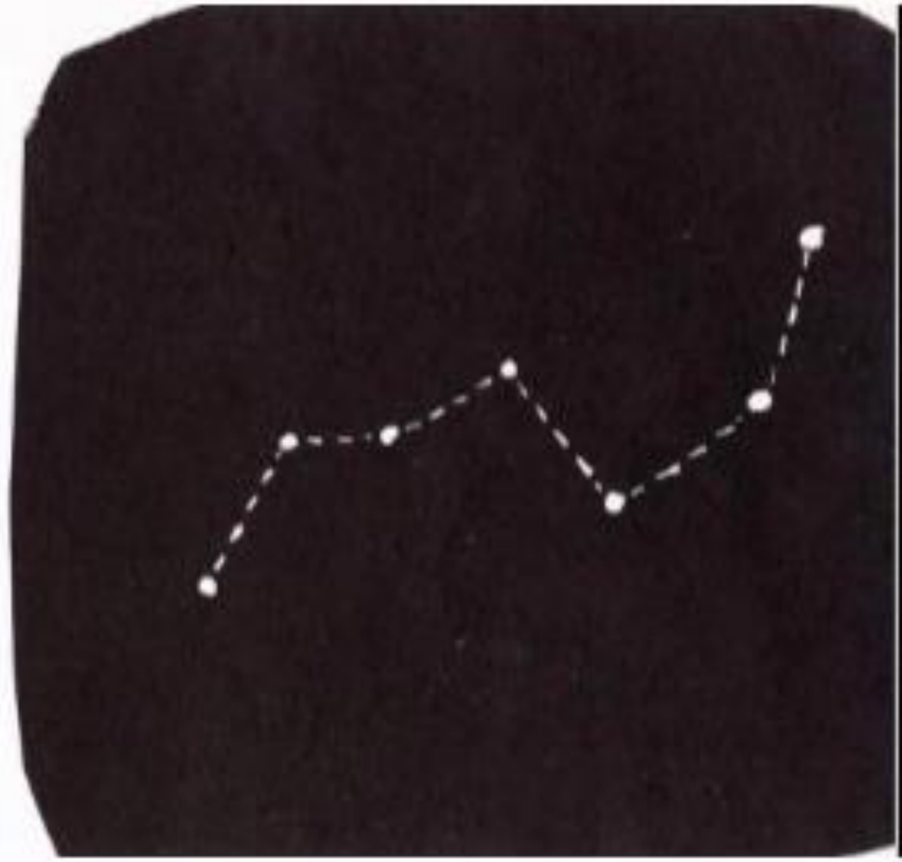
लेकिन अगर कार आपसे दो या तीन मील दूर होती, तो आपको उसकी गति उतनी नज़र नहीं आती. सितारों के साथ भी ऐसा ही होता है. तारे बहुत तेजी से चलते हैं, लेकिन तारे बहुत दूर होने के कारण हमें उनकी गति का पता नहीं चलता है.

यहाँ का चित्र बिग डिपर यानि सप्तऋषि नक्षत्र के सितारों को दर्शाता है. खगोलशास्त्री डिपर में प्रत्येक तारे की गति और दिशा जानते हैं. तीर दिखाते हैं कि तारे किस प्रकार घूम रहे हैं. तीर जितना लंबा होगा, तारे की गति उतनी ही तेज़ होगी.



50,000 ई.पू.

अब से 50,000 वर्ष बाद

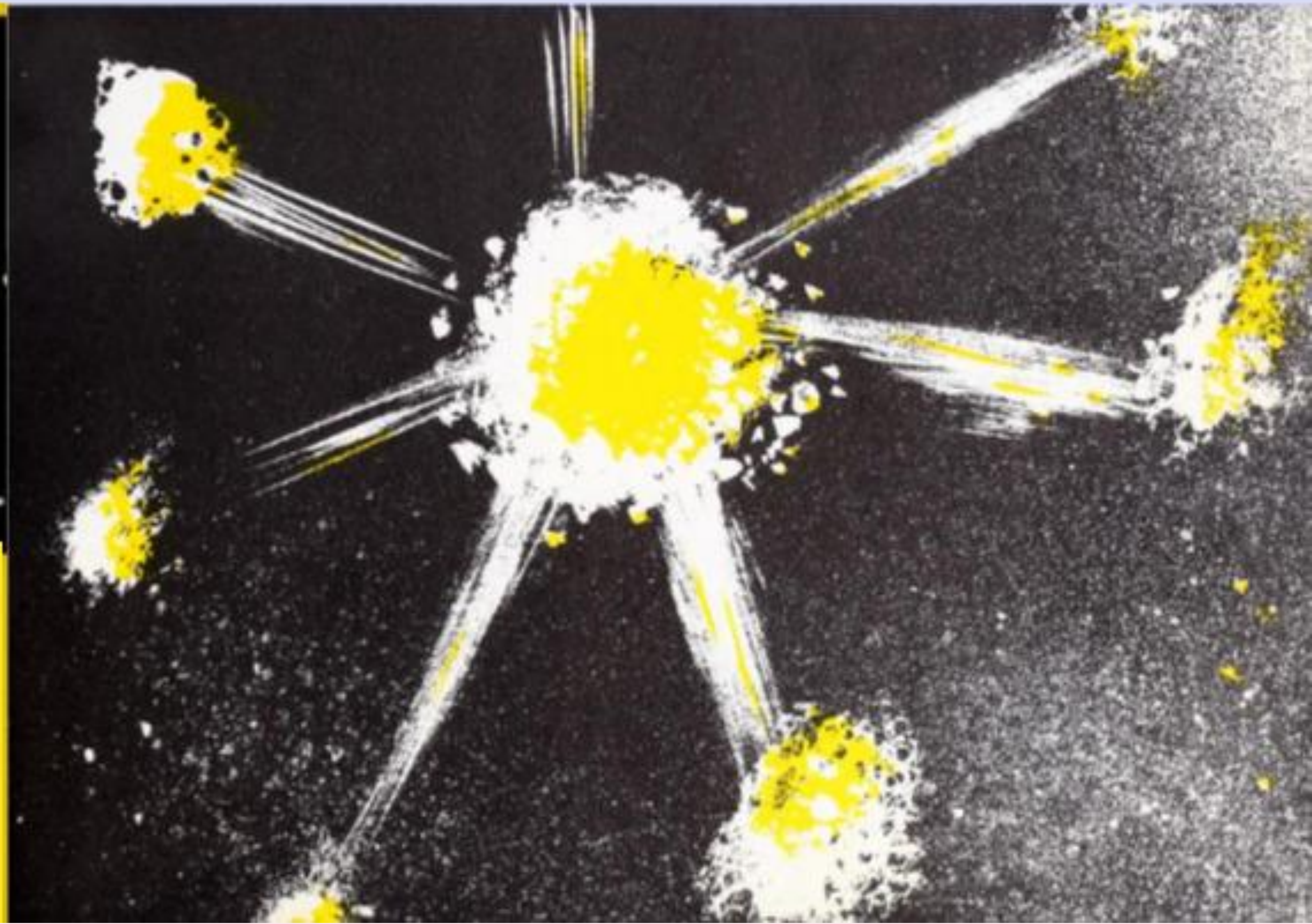


बहुत पहले बिग डिपर (सप्तऋषि नक्षत्र) जैसा अब दिखता है उससे अलग दिखता था. आज से पचास हजार साल बाद वह आज से भिन्न दिखाई देगा.

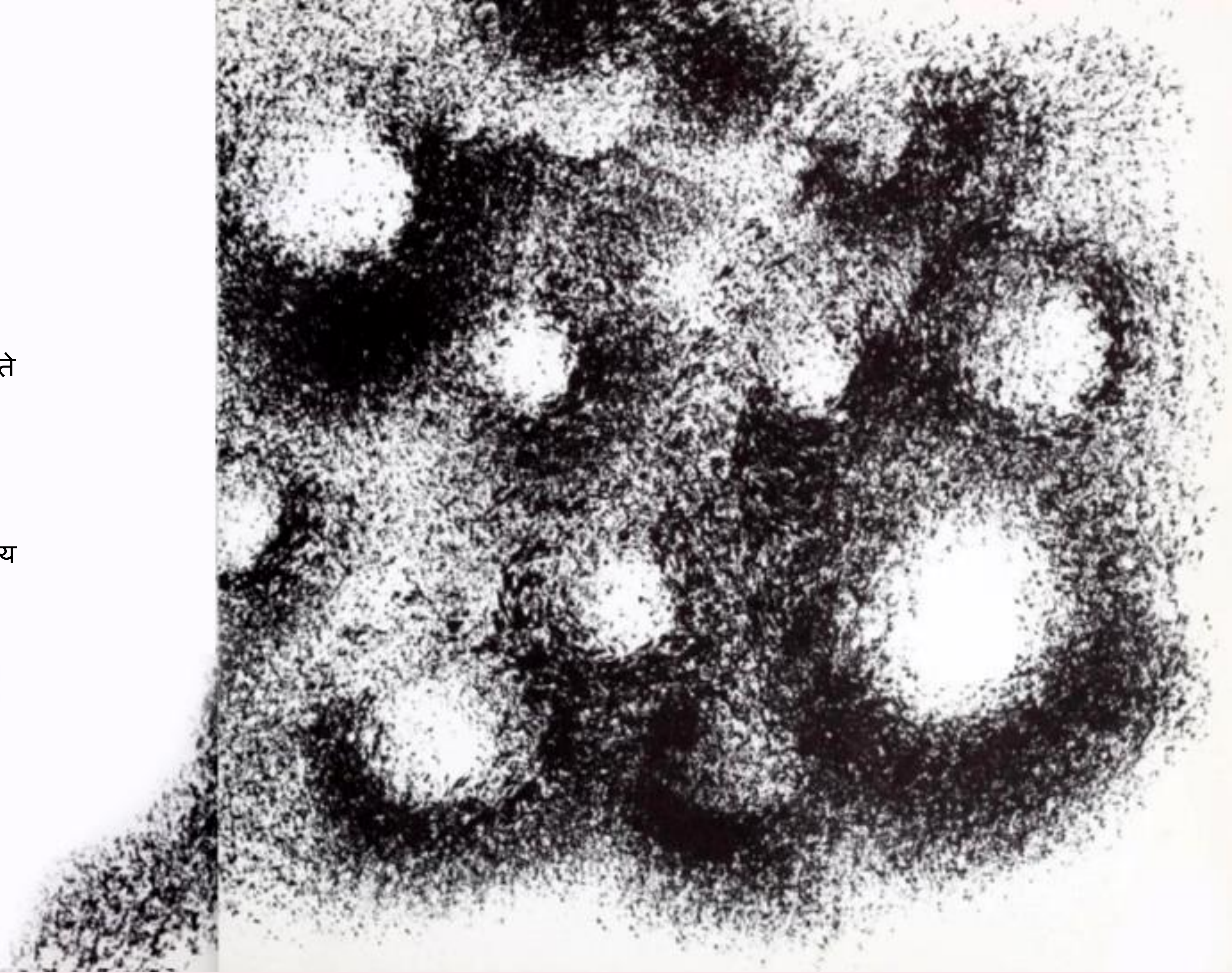
तारे चलते हैं. लेकिन क्योंकि हमारा जीवनकाल बहुत छोटा है, आप और हममें से कोई भी तारों की स्थिति में कोई बदलाव नहीं देख पाता है.

तारे कहाँ से आते हैं और उनका क्या होता है?

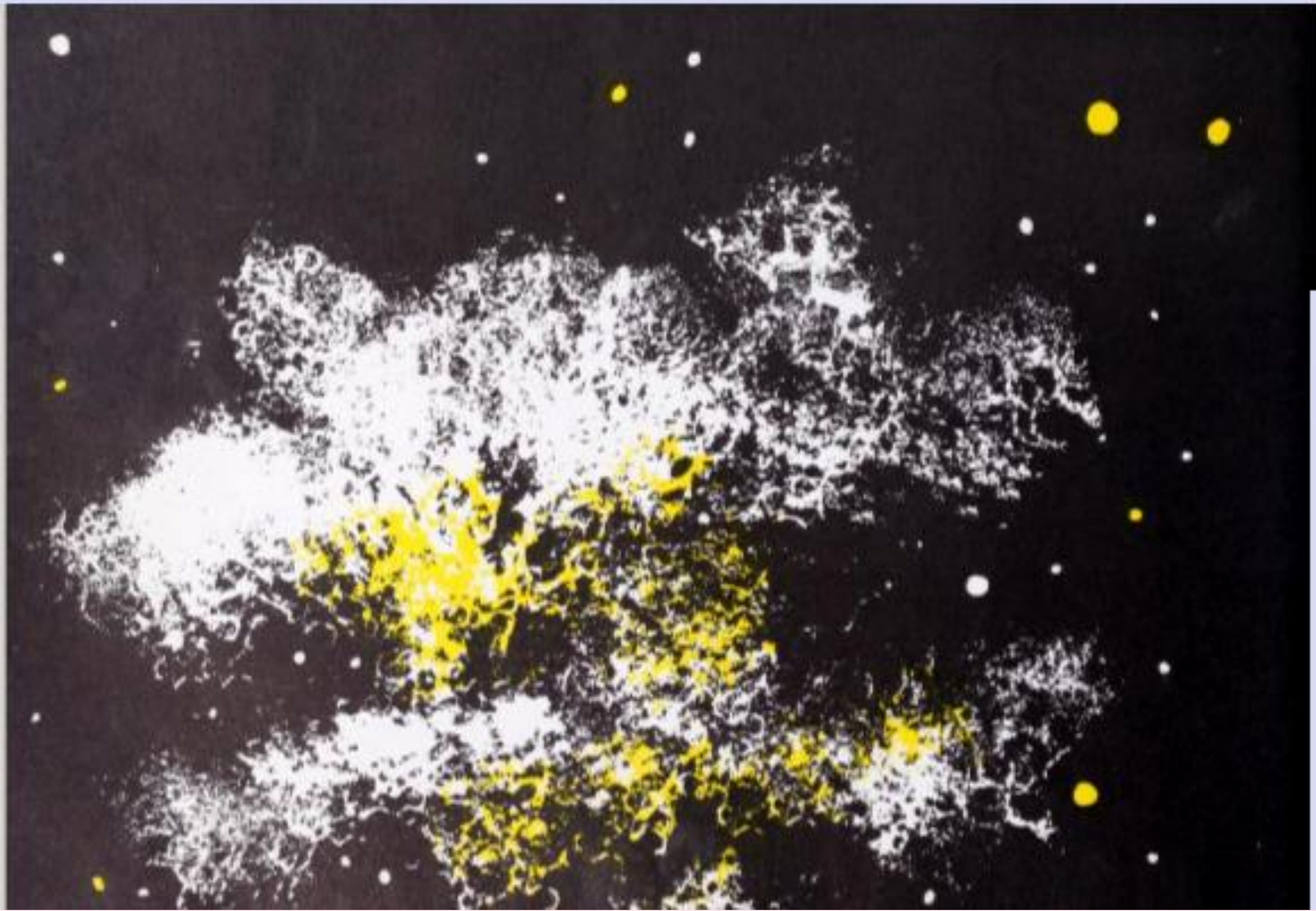
सितारे हमेशा के लिए नहीं रहते. खगोलविदों का मानना है कि तारे फूट जाते हैं, और जिन गैसों के वे बने होते हैं वे अंतरिक्ष में फैल जाती हैं.

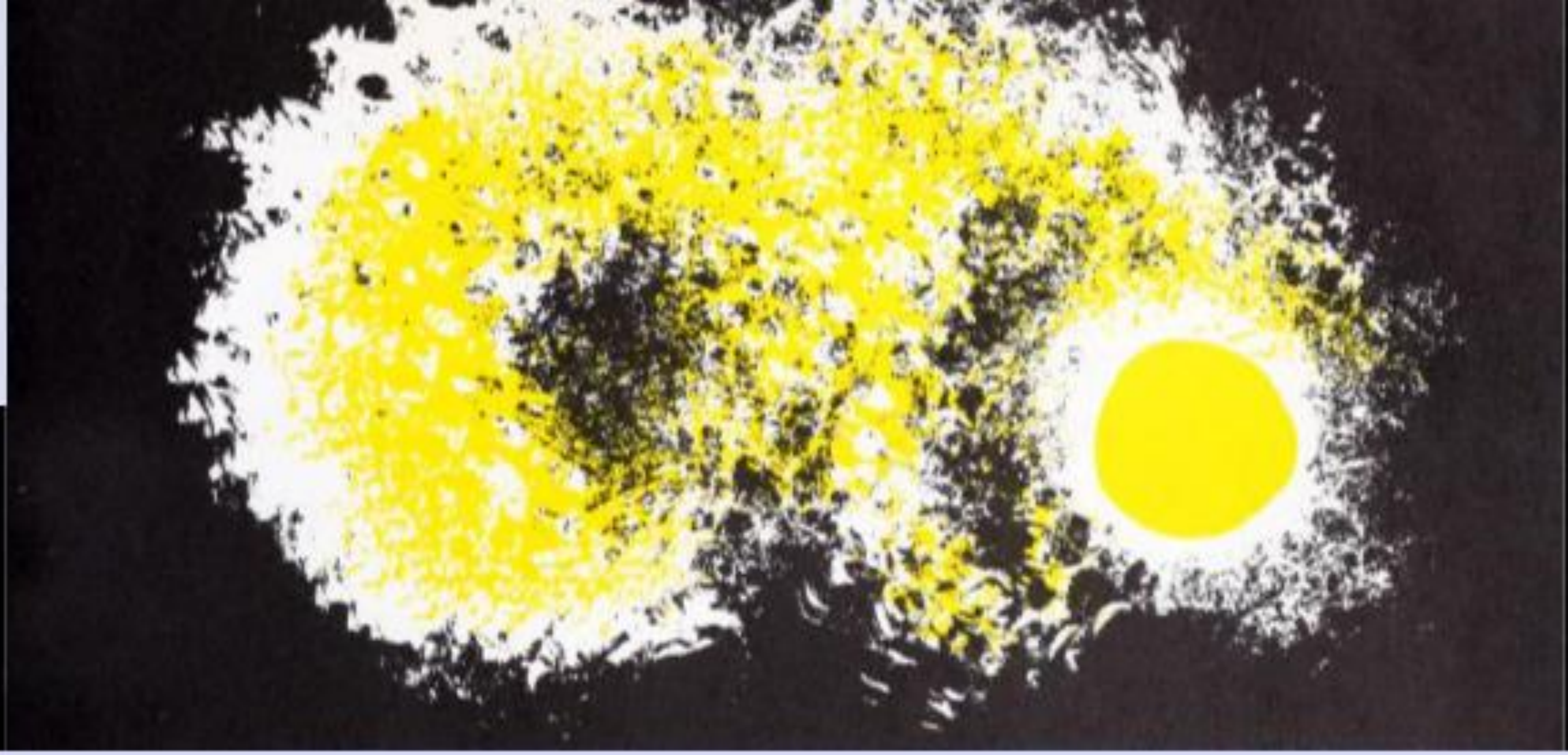


लंबे समय, लाखों-अरबों वर्षों के बाद, अंतरिक्ष में गैसें एक साथ एकत्रित होती हैं. ये गैसें विस्फोटित तारों से आती हैं, और ये गैसें तारों के बीच के स्थान से भी आती हैं. स्पेस कभी खाली नहीं होती है. हमारी अपनी आकाशगंगा के प्रत्येक भाग में प्रत्येक घन इंच स्थान में, हाइड्रोजन गैस के सोलह परमाणु होते हैं. तथाकथित खाली जगह (स्पेस) के प्रत्येक घन मील में लगभग एक सौ धूल के कण होते हैं. यह बहुत अधिक पदार्थ नहीं है. लेकिन अंतरिक्ष विशाल है और इसलिए अंतरिक्ष में हाइड्रोजन और धूल की कुल मात्रा बहुत अधिक होती है. असंख्य तारे बनाने के लिए पर्याप्त से अधिक हाइड्रोजन मौजूद है.



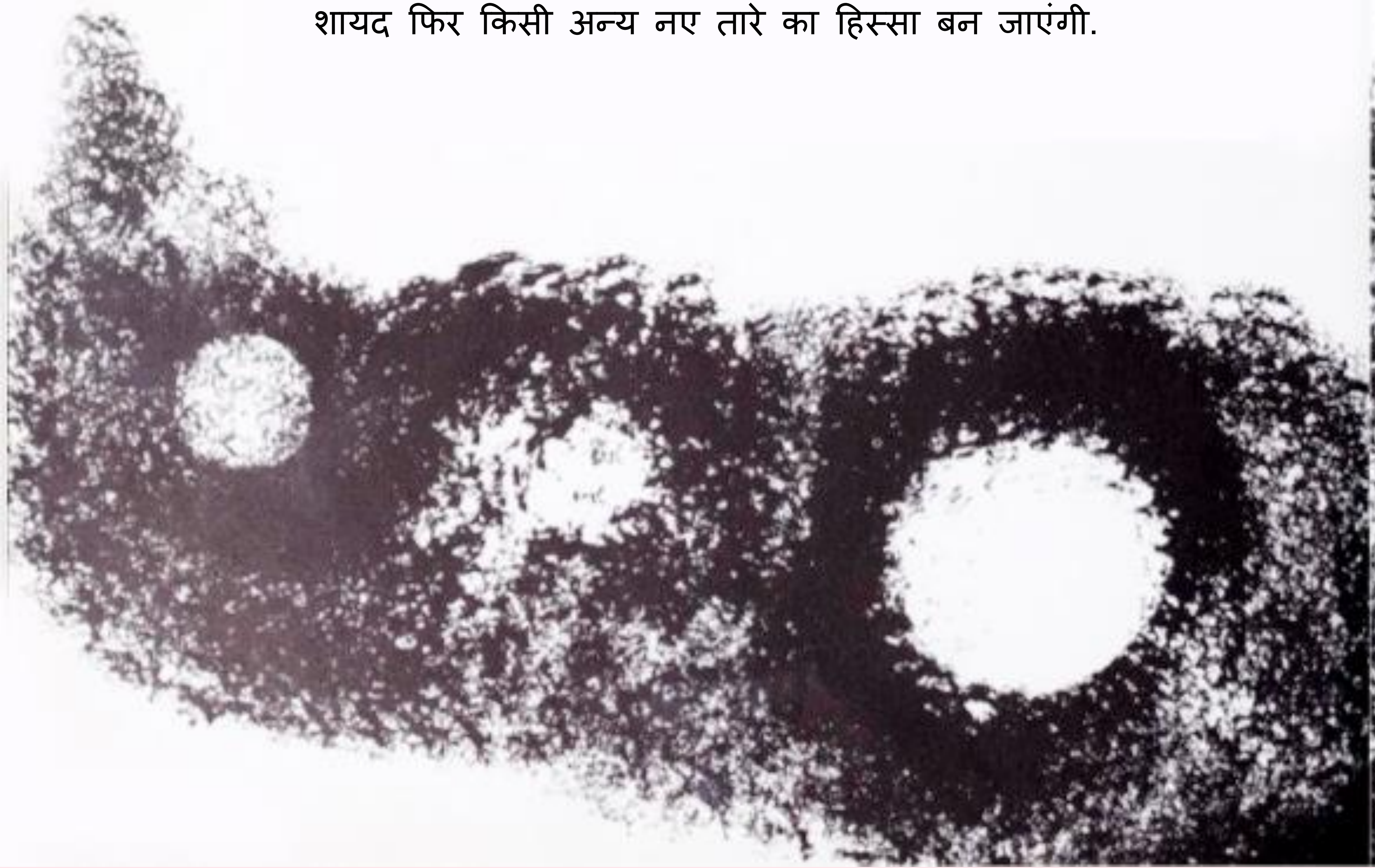
हमारी आकाशगंगा में कई स्थानों पर बड़ी मात्रा में गैसें एक साथ एकत्रित हो गई हैं. इन संग्रहों को निहारिकाएँ कहा जाता है.

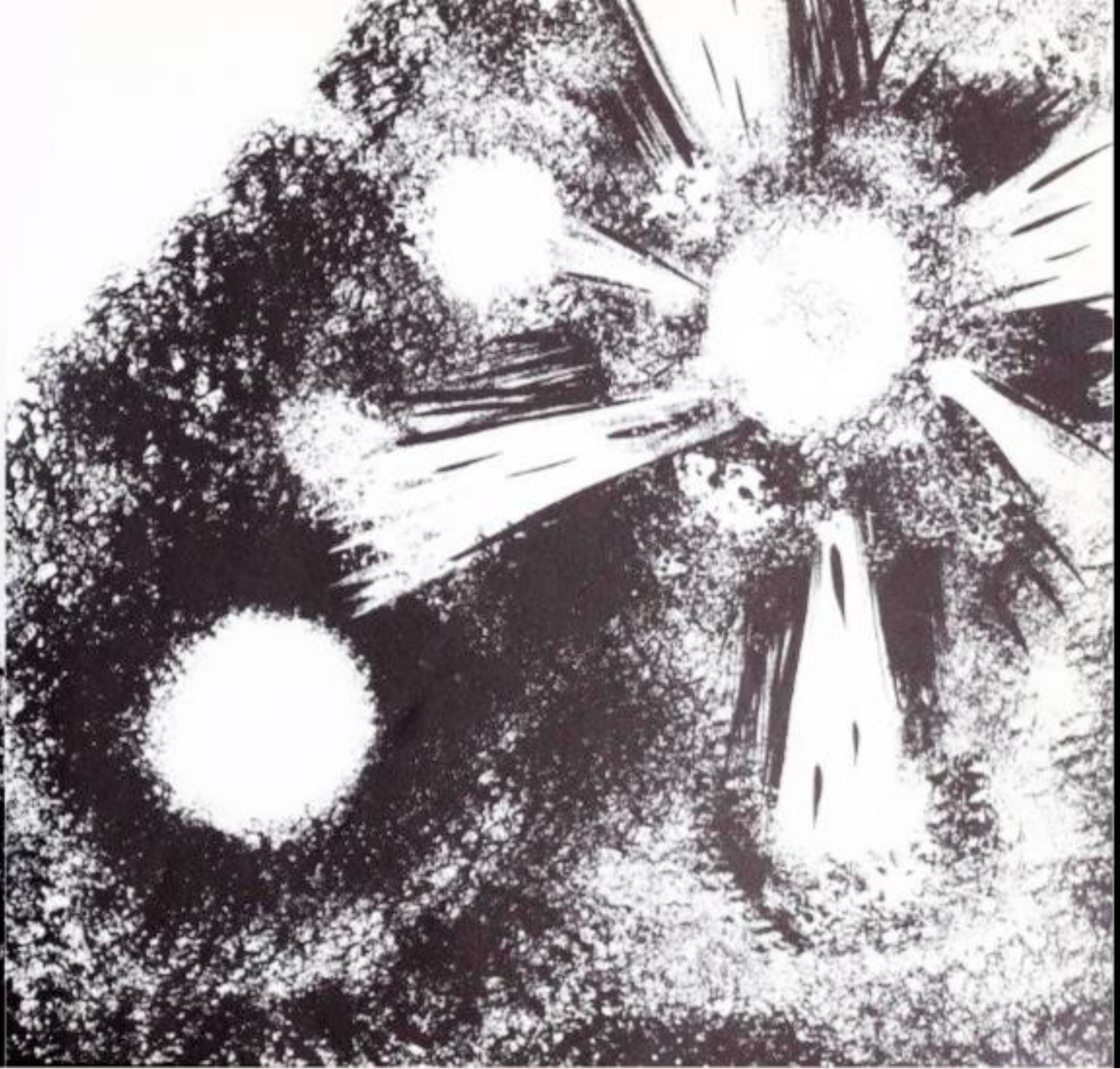




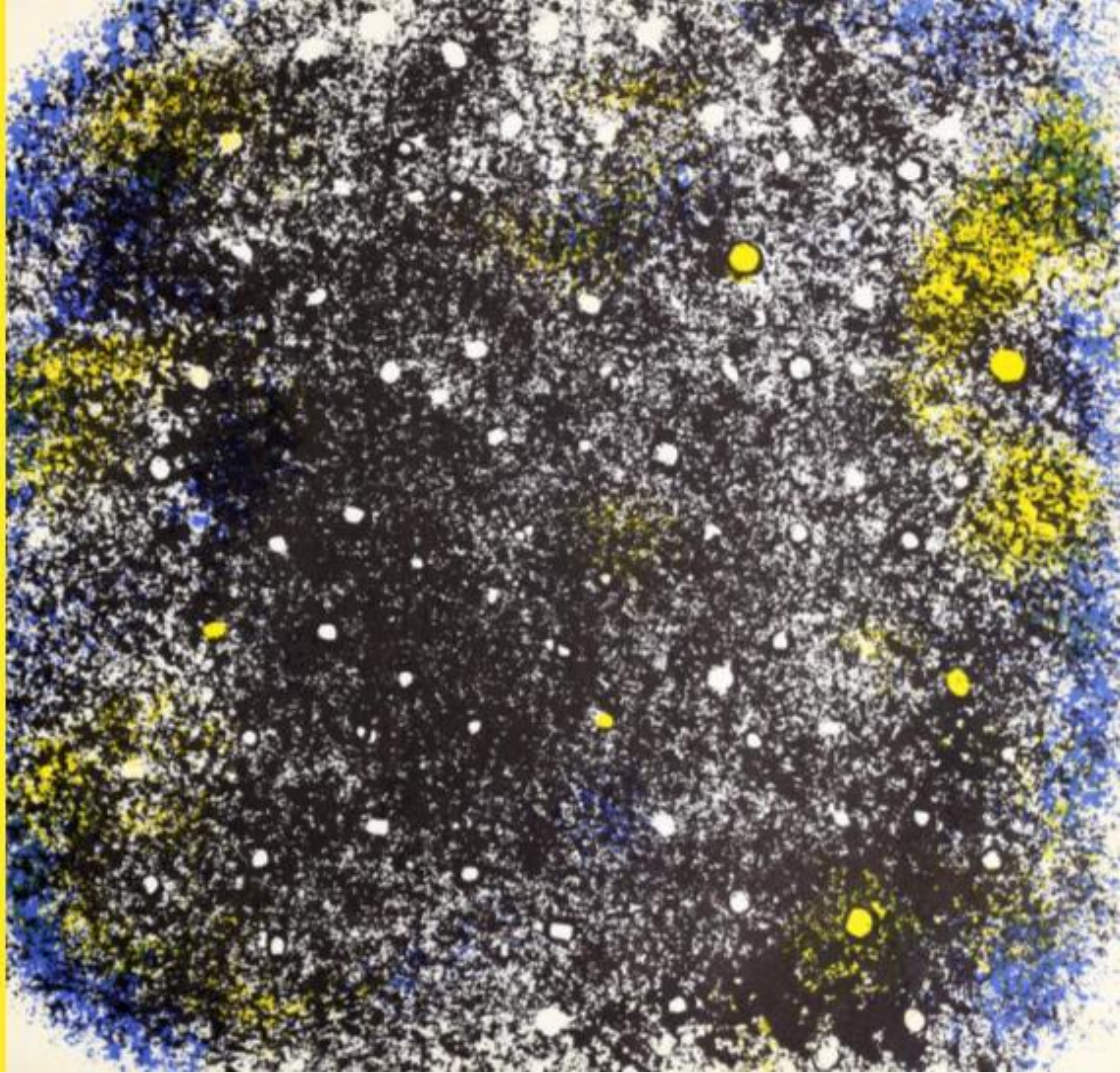
खगोलविदों को अक्सर इनमें से कुछ निहारिकाओं में काले धब्बे दिखाई देते हैं. उनका मानना है कि धब्बे वे स्थान हैं जहां गैसें एक साथ कसकर भरी हुई होती हैं. अधिक-से-अधिक गैसें एकत्रित हो जाती हैं और वे अधिक-से-अधिक गर्म हो जाती हैं. सैकड़ों-हजारों वर्षों के बाद, गैसें इतनी गर्म हो जाती हैं कि उनमें परमाणु प्रतिक्रियाएँ शुरू हो जाती हैं. फिर एक नया सितारा बनता है.

यदि नए तारे में पदार्थ की मात्रा कम होगी, तो वो तारा एक कमज़ोर, मंद तारा बनेगा. यदि तारे में बड़ी मात्रा में पदार्थ होगा तो वह गर्म और चमकीला होगा. अरबों वर्षों के बाद वो तारा ठंडा हो जाएगा. वह फट सकता है. तारे के फटने के बाद एक बार फिर गैसें अंतरिक्ष में मुक्त होंगी, और वे गैसें शायद फिर किसी अन्य नए तारे का हिस्सा बन जाएंगी.





अपने जीवनकाल में संभवतः आप तारों के स्वरूप में कोई बदलाव नहीं देखेंगे, आप उनकी स्थिति में कोई बदलाव नहीं देखेंगे. लेकिन आपके जीवनकाल के दौरान, हमेशा की तरह, नए सितारे बनते रहेंगे. चमकते तारे धुंधले होते जाएंगे. पुराने तारे, जो कभी चमकीले और स्पष्ट थे, काले बौनों में बदल जाएंगे. और हमारी इस आकाशगंगा के सभी तारे अपने अलग-अलग तरीकों से यात्रा कर रहे होंगे, जैसे ब्रह्मांड को बनाने वाली सभी आकाशगंगाओं के सभी तारे हमेशा यात्रा करते हैं.



लेखक के बारे में

डॉ. फ्रैंकलिन एम. ब्रैनली सभी उम्र के युवाओं के लिए उत्कृष्ट विज्ञान पुस्तकों के लेखक के रूप में जाने जाते हैं.

डॉ. ब्रैनली न्यूयॉर्क शहर में द अमेरिकन म्यूजियम - हेडन प्लैनेटोरियम के चेयरमैन और खगोलशास्त्री हैं. वह तारामंडल की शैक्षिक सेवाओं के निदेशक हैं, जहां सभी उम्र के लोग खगोल विज्ञान, नेविगेशन और मौसम विज्ञान में लोकप्रिय पाठ्यक्रम सीखने आते हैं. उन्हें खगोल विज्ञान के सभी चरणों और राष्ट्रीय अंतरिक्ष कार्यक्रम में रुचि है, और वह इन विषयों में युवाओं, वयस्कों और शिक्षकों को गाइड करते हैं.

डॉ. ब्रैनली ने न्यूयॉर्क विश्वविद्यालय, कोलंबिया विश्वविद्यालय और न्यू पाल्ट्ज़ में न्यूयॉर्क स्टेट यूनिवर्सिटी कॉलेज में पढ़ाई की है. वह अपने परिवार के साथ न्यू जर्सी के वुडक्लिफ लेक में रहते हैं.

चित्रकार के बारे में

लियोनार्ड केसलर बच्चों की किताबों के लेखक और चित्रकार होने के साथ-साथ एक डिजाइनर और व्यावसायिक कलाकार भी हैं. उनकी पत्नी, एथेल, बच्चों की किताबों की लेखिका हैं. केसलर दंपत्ति अपने दो छोटे बच्चों के साथ न्यू सिटी, न्यूयॉर्क में रहते हैं.

मिस्टर केसलर का जन्म एक्रोन, ओहियो में हुआ था, लेकिन जब वह काफी छोटे थे तो अपने परिवार के साथ पूर्व में पिट्सबर्ग चले गए. उनके पास पिट्सबर्ग में कार्नेगी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी से ललित कला, पेंटिंग और डिजाइन में डिग्री है.