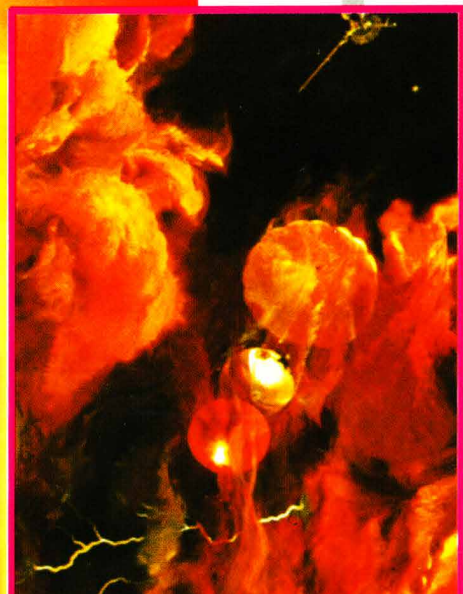
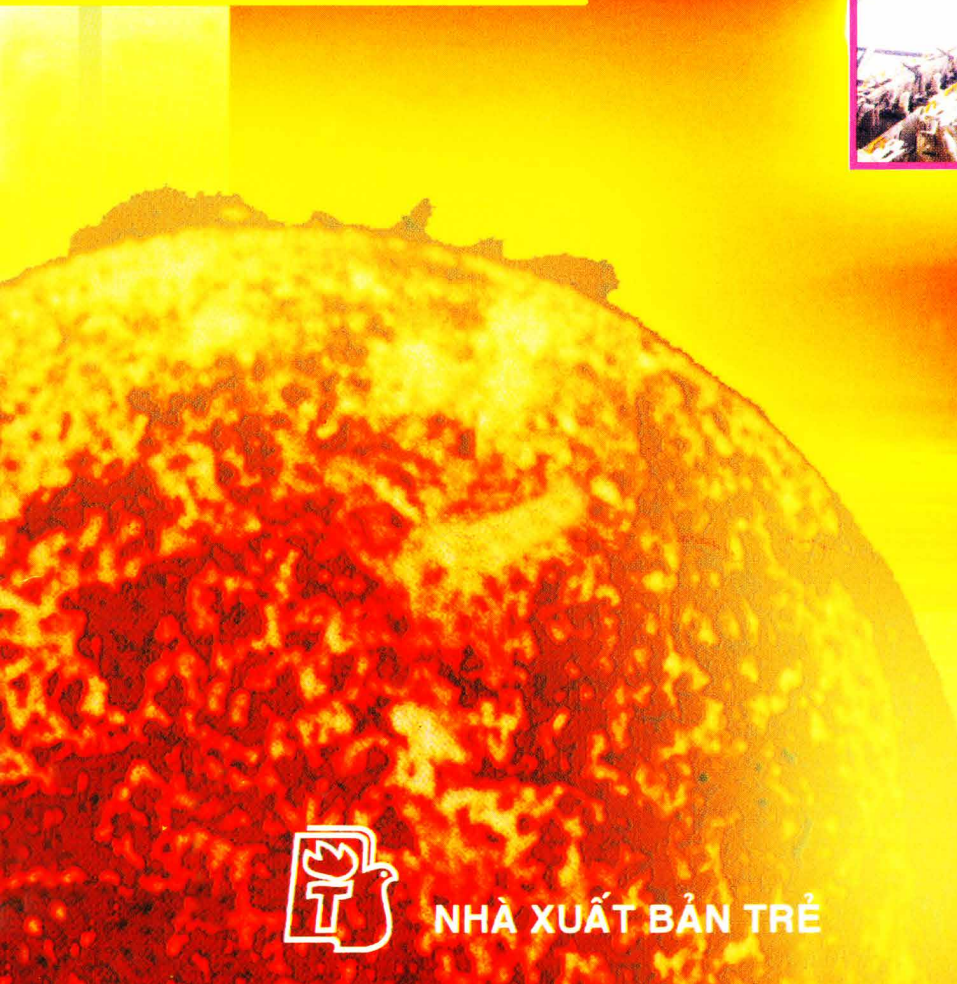




ERIC JUBELAKER

# & MẮT TRỜI & CON NGƯỜI



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ



# MẶT TRỜI & CON NGƯỜI

*Người dịch:* TRỊNH HUY HÓA



NHÀ XUẤT BẢN TRÉ

# MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3	Các nhà bác học quan sát Mặt trời như thế nào?	28
<b>MẶT TRỜI - NGUỒN GỐC SỰ SỐNG</b>	<b>4</b>	Kết hạt là gì?	30
Các tiền nhân của chúng ta nghĩ gì về Mặt trời?	4	Các vết Mặt trời là gì?	30
Phải chăng Mặt trời tồn tại vĩnh viễn?	6	Có phải lúc nào cũng nhìn thấy các vết Mặt trời hay không?	31
Cuộc sống nảy sinh trên Trái đất như thế nào?	7	Các vết Mặt trời xuất hiện như thế nào?	32
Chúng ta có thể sống mà không có Mặt trời được không?	8	Đuốc Mặt trời là gì?	33
Sử dụng năng lượng Mặt trời như thế nào?	9	Mặt trời có quay quanh trục của nó hay không?	35
<b>MẶT TRỜI VÀ TRÁI ĐẤT TRONG VŨ TRỤ</b>	<b>11</b>	<b>LỚP BỀ MẶT CỦA MẶT TRỜI</b>	<b>36</b>
Mặt trời cách Trái đất bao xa?	11	Người ta nhìn thấy gì khi có nhật thực toàn phần?	36
Khoảng cách giữa Mặt trời và Trái đất có thay đổi không?	11	Sắc quyển là gì?	36
Đường hoàng đạo là gì?	11	Những vùng bộc phát trên Mặt trời là gì?	37
Tại sao Mặt trời mọc và lặn?	12	Những đỉnh lỗi Mặt trời là gì?	37
Các mùa trong năm diễn ra như thế nào?	15	Nhật quang là gì?	38
Có phải Mặt trời ở chính phương Nam vào lúc 12 giờ trưa?	15	Gió Mặt trời là gì?	39
Nhật thực là gì?	16	<b>MẶT TRỜI, TRÁI ĐẤT, CON NGƯỜI</b>	<b>40</b>
Mặt trời có chuyển động không?	20	Bão từ là gì?	40
<b>NGUỒN NĂNG LƯỢNG HẠT NHÂN TRONG HÀNG TỶ NĂM</b>	<b>21</b>	Vành đai phát xạ là gì?	41
Mặt trời có kích thước ra sao?	21	Mặt trời có thể gây nhiễu loạn liên lạc vô tuyến hay không?	42
Mặt trời có cấu tạo như thế nào?	23	Cực quang là gì?	43
Tại sao Mặt trời lại tỏa sáng?	23	Tầng ôzôn là gì?	43
Mặt trời có nặng lên hay nhẹ đi theo thời gian không?	24	Bức xạ Mặt trời có phụ thuộc vào tuổi của Mặt trời hay không?	44
<b>QUAN SÁT MẶT TRỜI - HÔM QUA VÀ HÔM NAY</b>	<b>25</b>	<b>TƯƠNG LAI CỦA MẶT TRỜI</b>	<b>45</b>
Có thể nhìn vào Mặt trời bằng kính viễn vọng hay không?	25	Mặt trời còn chiếu sáng bao lâu nữa?	45
Có thể nhìn vào bên trong Mặt trời được không?	25	Trái đất làm gì với năng lượng Mặt trời?	45
Quang phổ Mặt trời là gì?	26	Điều gì sẽ xảy ra khi "lò lửa Mặt trời tắt đi"?	46
Tại sao Mặt trời vào buổi sáng và chiều tối lại có màu đỏ?	26	Phải chăng Mặt trời sẽ biến thành một lỗ đen vũ trụ?	47
Có tồn tại các tia Mặt trời không nhìn thấy được không?	27	Mặt trời có thể bị hút vào một ngôi sao khác không?	48
		Loài người có thể tồn tại sau khi Mặt trời chết đi hay không?	48

# LỜI NÓI ĐẦU

Tại sao việc hiểu biết nhiều hơn về Mặt trời lại quan trọng đối với chúng ta như vậy?

Năng lượng trên hành tinh chúng ta còn lại ngày càng ít. Để tồn tại được, chúng ta cần phải tìm kiếm những nguồn năng lượng mới. Khoa học và kỹ thuật đã có những bước tiến rất xa. Nhưng đồng thời cũng nên nghĩ đến những công nghệ mà nhờ có chúng những nguồn tài nguyên thiên nhiên, không khí, nước bao quanh chúng ta sẽ không bị tiêu hủy, ngược lại vẫn tồn tại cho các thế hệ sau. Tất cả những điều đó buộc nhân loại phải nghiên cứu một cách nghiêm chỉnh Mặt trời - ngôi sao ban ngày đã ban tặng cho họ ánh sáng, sức nóng và năng lượng.

Nhiều tỷ năm trước đây Mặt trời cùng với các hành tinh trong Thái dương hệ đã xuất hiện từ các đám mây bụi khí. Với chúng ta, đây là ngôi sao quan trọng nhất. Nhưng trong số 200 tỷ ngôi sao hợp thành một gia đình lớn, mà chúng ta gọi là Ngân hà, thì Mặt trời chỉ chiếm một vị trí rất khiêm tốn. Nó không quá to cũng không quá nhỏ, và theo công suất bức xạ thì nó thuộc loại các ngôi sao trung bình trong Vũ trụ. Có những ngôi sao nóng hơn, lớn hơn, già hơn hay trẻ hơn. Nhưng theo quan niệm của chúng ta, những người Trái đất, thì kích thước của Mặt trời thật là khổng lồ. Chẳng hạn trong lòng Mặt trời có thể chứa được 1,3 triệu quả cầu có kích cỡ tương đương như Trái đất. Bức xạ của một mét vuông trên bề mặt Mặt trời tương đương với bức xạ của một triệu ngọn đèn cọng lại. Mỗi một giây Mặt trời đốt cháy hàng triệu tấn nhiên liệu hạt nhân và còn có thể chiếu sáng và đảm bảo năng lượng cho chúng ta trong 5 tỷ năm nữa. Mặt trời sinh ra một khối lượng năng lượng khổng lồ. Chỉ một phần nhỏ xíu của nó đến được với Trái đất. Nhưng chừng đó thôi cũng là quá đủ. Chỉ trong vòng 28 phút đồng hồ nó chuyển đến cho hành tinh chúng ta số năng lượng còn lớn hơn năng lượng mà nhân loại có thể tiêu thụ trong suốt một năm. Đối với các thế hệ tương lai, năng lượng Mặt trời sẽ có ý nghĩa quan trọng hàng đầu, khi mà các nguồn năng lượng như dầu mỏ, than đá, uranium đã khai thác hết, và ta chỉ còn thấy tên gọi của chúng trong sử sách.

Từ thời cổ đại, con người đã quan sát Mặt trời, đã sợ hãi nó, tôn kính nó như thần linh và cũng đã sử dụng Mặt trời để tính toán thời gian. Vào thế kỷ XVII, các nhà bác học đã bắt đầu nghiên cứu cái thiên thể sáng chói từ bao thế kỷ của chúng ta. Nhưng chỉ trong những thập niên gần đây, nhờ có các chuyến du hành vũ trụ và công trình nghiên cứu của các nhà bác học, chúng ta mới có được những quan niệm mới về Mặt trời. Với cuốn sách này, các bạn sẽ được biết những nghiên cứu thú vị về Mặt trời, về những hiện tượng bí ẩn như các vết đen trên bề mặt và cực quanh Mặt trời, về năng lượng Mặt trời, các cơn bão từ và gió mặt trời.





## MẶT TRỜI - NGUỒN GỐC SỰ SỐNG

### CÁC TIỀN NHÂN CỦA CHÚNG TA NGHĨ GÌ VỀ MẶT TRỜI?

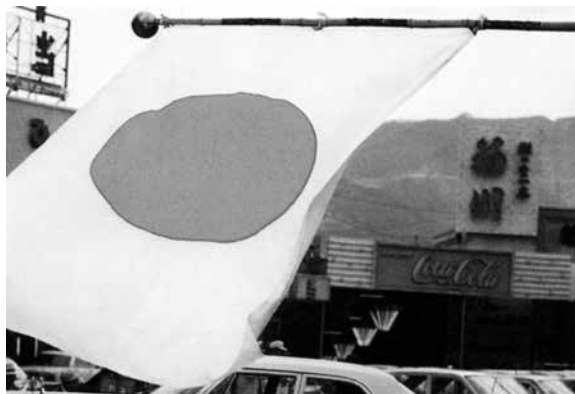
Đã từ lâu trước khi đến thời đại khoa học - kỹ thuật của chúng ta, loài người đã quan sát Mặt trời. Họ đã hiểu biết về sức mạnh sáng tạo sự sống của nó, đã kính trọng và tôn thờ nó như thần thánh. Ngoài ra, loài người còn biết sử dụng ánh sáng ban ngày để tính thời gian. Các công trình thờ phụng trong thời cổ đại đa số là dùng để xác định điểm Mặt trời mọc và lặn vào đầu mùa xuân hay mùa hè. Một trong số những công trình nổi tiếng nhất thuộc loại này là vòng

tròn bằng đá khổng lồ Stonehenge ở Anh quốc. Người ta đã xây dựng nó từ khoảng 2.000 năm trước. Các khối đá nặng tới 48 tấn và cao tới 8 mét được chuyên chở từ những vùng cách đó hàng chục km. Nếu đứng ở trung tâm vòng tròn đá quan sát Mặt trời mọc vào ngày 21 tháng 6, thì ánh sáng sẽ chiếu đúng lên một tảng đá đứng đơn độc cách tâm điểm 80m. Một số nhà bác học cho rằng Stonehenge được dùng như một máy tính bằng đá để tính thời gian chuyển mùa. Những đường nối một số hòn đá chỉ vào các điểm mọc và lặn của Mặt trời và Mặt trăng. Biết được điều đó, có thể dự đoán thời điểm chuyển mùa.



*Stonehenge - đền thờ Mặt trời và máy tính bằng đá.*

*Pharaoh Ai cập Echnaton với vợ là Nefertiti tôn thờ Mặt trời như thần thánh.*



*Trên quốc kỳ của nhiều nước, ví dụ như Nhật Bản, có hình Mặt trời và các biểu tượng của Mặt trời.*

Ngày lễ cổ xưa nhất của nhân loại - Lễ Vượt qua - cũng gắn liền với Mặt trời, ngay cả từ "Phục sinh" trong các ngôn ngữ Đức, Anh và một số ngôn ngữ khác có chung một gốc với từ "phương Đông". Và thời gian này trong năm, Mặt trời trên quỹ đạo của nó đi đến một điểm ở phía đông, nơi nó sẽ mọc lên vào mỗi buổi sáng mùa xuân. Lễ Giáng sinh cũng đến vào thời gian khi cao độ của Mặt trời đạt đến điểm thấp nhất so với đường chân trời và từ đó bắt đầu đi lên. Ngày đó, ngày 25 tháng 12, được gọi là ngày "thiên môn" (cổng trời) - bởi vì Mặt trời chuyển từ mùa đông sang mùa hè. Với người La Mã cổ đại, ngày đó còn được coi là một ngày lễ.

Ở Ai Cập cổ đại, thần Mặt trời Ra có một địa vị đặc biệt. Pharaoh Echnaton thậm chí còn coi vầng Mặt trời chính là thần thánh.

Người Hy Lạp thời cổ cho rằng, thần Mặt trời Helios hàng ngày ngồi trên cỗ xe Mặt trời thặng những con ngựa bốc lửa đi ngang qua bầu trời.

Các bộ lạc Maia, Inca và Aztec ở châu Mỹ sống cách xa châu Âu và châu Á cũng tôn thờ thần Mặt trời, thậm chí họ còn hiến tế thần bằng mạng sống của con người.

Và hiện nay, trong thế kỷ XX, người ta nhiều khi không hiểu được những hiện tượng liên quan đến Mặt trời, đôi khi họ còn gắn nó với những



*Từ những đám mây bụi khí như thế này đã xuất hiện các ngôi sao và các hành tinh.*

nỗi sợ hãi thần thánh. Chẳng hạn, năm 1973 vào thời gian nhật thực toàn phần ở châu Phi, nhiều người đã khiếp sợ mà tự tử: họ đã coi một hiện tượng thiên nhiên hoàn toàn vô hại như là điềm báo hiệu ngày tận thế. Năm 1980, các cảnh sát Ấn Độ đã bắn súng vào Mặt trăng đang che lấp Mặt trời. Từ nhiều nghìn năm nay, Mặt trời đóng một vai trò quan trọng trong môn chiêm tinh học - một môn học về mối liên hệ giữa sự bố trí của các thiên thể với các sự kiện lịch sử, với số phận của các cá nhân và các dân tộc.

## **PHẢI CHĂNG MẶT TRỜI TỒN TẠI VĨNH VIỄN?**

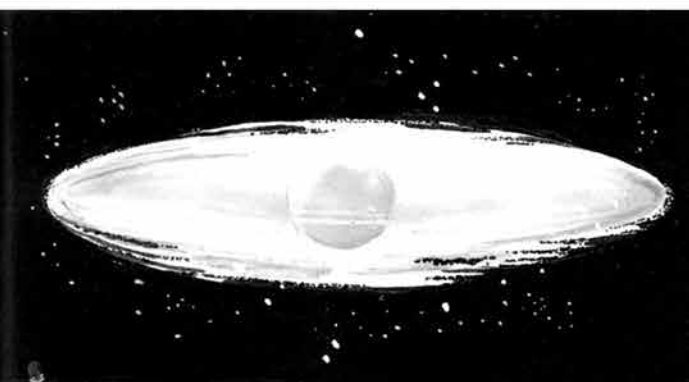
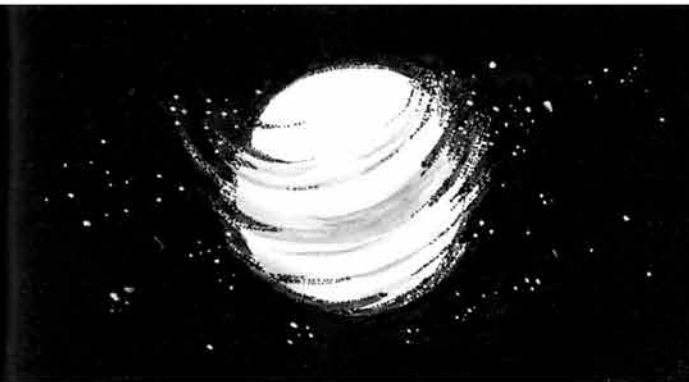
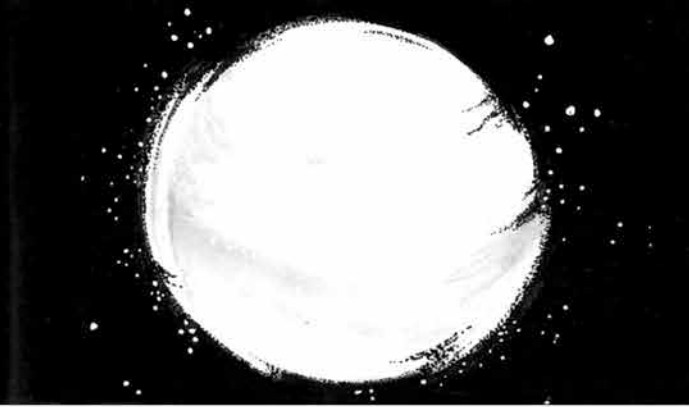
hệ hình thành từ một đám mây bụi khí khổng lồ. Thoạt đầu xuất hiện một đám mây hình cầu, nó

Mặt trời chiếu sáng đã nhiều tỷ năm. Ngày nay chúng ta đã biết rằng Mặt trời cùng với các hành tinh trong thái dương

khi bị ép lại đã quay mỗi lúc một nhanh hơn. Do tác động của lực ly tâm, nó biến thành một chiếc đĩa dẹt. Hầu như toàn bộ vật chất trong đám mây bị cô đặc lại ở trung tâm chiếc đĩa dưới dạng một quả cầu lớn. Mặt trời chính đã xuất hiện theo cách đó. Ở vành đĩa hình thành những thiên thể nhỏ hơn, các hành tinh và mặt trăng. Khi vừa mới ra đời, Mặt trời vẫn còn lạnh, nhưng theo thời gian nó ngày càng bị ép chặt lại, vì thế nó ngày càng nóng mãi lên cho đến khi nhiệt độ bên trong Mặt trời đạt đến nhiều triệu độ C. Chính khi đó đã hình thành những điều kiện cần thiết cho cuộc sống của ngôi sao này kéo dài nhiều tỷ năm: Mặt trời non trẻ bắt đầu sản sinh ra năng lượng nguyên tử bên trong khối nhân nóng bỏng của nó.

Các ngôi sao mới ra đời như vậy đấy. Nó được bao quanh bởi các hành tinh. Trong số đó có một hành tinh đặc biệt. Nhờ có Mặt trời mà trên hành tinh đó đã xuất hiện sự sống dưới vô số các hình thức phong phú. Đó là Trái đất của chúng ta.





*Sự hình thành của Thái dương hệ:*

*Toàn bộ Thái dương hệ, trong đó có Trái đất và Mặt trăng, xuất hiện từ một đám mây bụi khí khổng lồ (1)*

*Đám mây bụi khí bị nén lại và quay nhanh hơn (2)*

*Do tác động của lực ly tâm ngày càng mạnh, đám mây biến thành một chiếc đĩa dẹt (3)*

*Ở trung tâm đĩa hình thành một khối cô đặc lớn (4)*

*Từ khối đặc này xuất hiện Mặt trời. Ở vành ngoài đám mây hình thành các hành tinh và các Mặt trăng. Dần dần toàn bộ Thái dương hệ mang hình dạng như hiện nay (5)*

## **CUỘC SỐNG NẢY SINH TRÊN TRÁI ĐẤT NHƯ THẾ NÀO?**

Sau khi xuất hiện Thái dương hệ, tức vào khoảng 5 tỷ năm trước, Trái đất còn chưa hề có sự sống.

Trong một thời gian dài, bề mặt của Trái đất vẫn còn nóng chảy, không có nước và không khí. Hành tinh của chúng ta nguội đi rất chậm chạp, cho đến khi hình thành nên một lớp vỏ cứng trên bề mặt. Từ hàng ngàn miệng núi lửa và khe nứt, các luồng khí ga bắt đầu thoát ra, hình thành lớp khí quyển đầu tiên. Trong thành phần của nó cùng với các vật chất khác còn có hơi nước. Nhiệt độ dần dần hạ xuống, và từ đám mây khổng lồ nước đã trút xuống bề mặt còn chưa nguội của Trái đất để ngay lập tức biến thành hơi giống như trên một cái bếp lò vậy. Trái đất vẫn tiếp tục nguội dần đi, và sau đó đã hình thành các đại dương đầu tiên, lúc đó vẫn còn nóng bỏng. Các đại dương này cũng chỉ nguội đi rất chậm chạp. Quang cảnh mặt đất không ngừng được Mặt trời chiếu sáng. Vì hành tinh cuối cùng đã nguội hẳn, trong các đại dương đã hình thành những tổ chức sống đầu tiên. Bức xạ mạnh mẽ của Mặt trời và các tia chớp liên hồi kỳ trận làm phá vỡ các phân tử khí trong các đám mây hơi nước bao quanh hành tinh. Từ các phân tử này đã xuất hiện các

vật chất phức tạp hơn, tạo nên những thành phần cơ bản của sự sống. Chẳng hạn như các amino axit mà từ đó sau này đã xuất hiện các chất albumin động thực vật. Dần dần đã hình thành nên các cấu trúc có kích thước ngày càng lớn hơn, nảy sinh các phân tử đầu tiên trong các đại dương nguyên thủy. Ở đó chúng không bị tiêu hủy và hợp lại với nhau, tạo nên những tổ chức hữu cơ đầu tiên cực kỳ nhỏ bé. Vậy là Trái đất với sự giúp sức của Mặt trời đã trở thành hành tinh của Sự sống. Thực ra cũng có nhiều nhà bác học cho rằng những thành phần quan trọng nhất của vật chất sống hay ngay cả những tổ chức sống nhỏ nhất đã đến Trái đất từ ngoài Vũ trụ. Dĩ nhiên điều này cũng không loại trừ, nhưng thật khó tin.

*Hành tinh của chúng ta 4,6 tỷ năm về trước. Trong các đại dương sinh ra những cơ thể sống đầu tiên. Nhiều loài về sau đã lên sống trên đất liền.*

## **CHÚNG TA CÓ THỂ SỐNG MÀ KHÔNG CÓ MẶT TRỜI ĐƯỢC KHÔNG?**

Giả dụ như Mặt trời tắt đi, thì chỉ sau vài tuần lễ trên Trái đất sẽ không còn sự sống nào nữa. Chỉ duy nhất Mặt trời

là có thể sưởi ấm cho Trái đất và duy trì trên Trái đất một nhiệt độ khiến cho nước và không khí không biến thành lớp áo giá băng. Chỉ nhờ có sức nóng Mặt trời mà nước trong các đại dương mới bốc hơi, sau đó rơi xuống các lục địa trong những cơn mưa nuôi dưỡng sự sống. Chỉ có bức xạ Mặt trời mới có thể làm sinh sôi nảy nở các loài thực vật đảm bảo cho cuộc sống của chúng ta. Nhưng chúng ta không cần phải lo Mặt trời sẽ có ngày tắt mất. Các nhà khoa học đã chứng minh rằng Mặt trời sẽ còn chiếu sáng nhiều tỷ năm nữa và tiếp tục đảm bảo cho cuộc sống trên Trái đất.





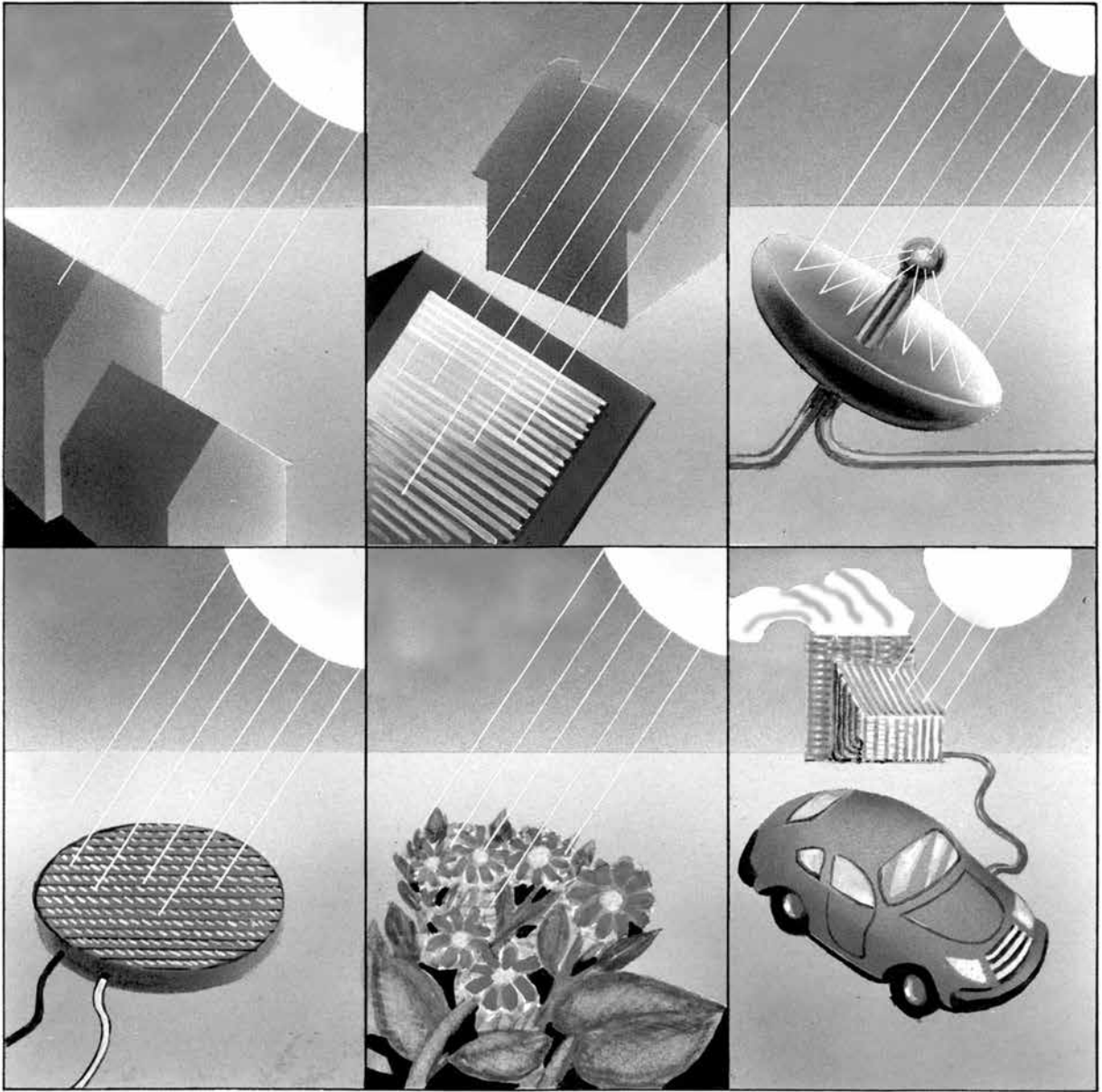
*Mặt trời đem lại sự sống cho cây cối, cây cối lại cung cấp thức ăn cho con người*

## **SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI NHƯ THẾ NÀO?**

Mọi người đều biết rằng trữ lượng than đá và dầu mỏ đang cạn kiệt. Và ngay cả trữ lượng uranium cho các lò phản ứng hạt nhân cũng không phải là vô cùng tận. Vậy mà Mặt trời đang cung cấp cho chúng ta một nguồn năng lượng không có giới hạn. Mỗi một giây đồng hồ, hành tinh của chúng ta nhận được khoảng gần 50 tỷ kw/g năng lượng Mặt trời, tức là bằng công suất của 150 triệu trạm phát điện cỡ lớn. Chỉ cần thu được 0,005% năng lượng Mặt trời đến Trái đất là ta có thể đáp ứng tất cả nhu cầu năng lượng của toàn nhân loại. Thế mà chỉ có một phần nhỏ xíu bức xạ Mặt trời là đến với Trái đất. Đã hàng tỷ năm nay Mặt trời sưởi ấm hành tinh chúng ta, giữ

cho nước ở thể lỏng, không khí ở thể hơi, làm cho khí quyển chuyển động, làm bốc hơi những khối lượng nước khổng lồ. Nhờ có Mặt trời mà hàng năm trên Trái đất sinh sôi nảy nở hàng ngàn loài thực vật. Ngoài ra, nguồn năng lượng mà Trái đất nhận được từ Mặt trời hàng tỷ năm trước đây nay trở lại với chúng ta dưới dạng than đá và dầu mỏ.

Cứ theo những con số đáng kinh ngạc đó mà xét thì việc giải quyết vấn đề năng lượng và gìn giữ môi trường của chúng ta nhờ vào Mặt trời là một nhiệm vụ thật dễ dàng. Thực tế, chúng ta đã biết được nhiều cách thức khác nhau để sử dụng năng lượng Mặt trời. Ví dụ, các bộ thu nhiệt Mặt trời trên các mái nhà có thể đun nóng nước, các trạm phát điện Mặt trời và các phân tử bán dẫn sản sinh ra dòng điện mà không làm ô nhiễm môi trường. Con người sẽ biết cách tách hydro từ nước và từ các loài thực vật. Khi đó sẽ



*Một vài khả năng sử dụng năng lượng Mặt trời*

có thể xây dựng các trạm nhiệt năng hoạt động bằng khí hydrô này. Nhưng các thiết bị để thu năng lượng Mặt trời hiện còn rất đắt và thu được ít năng lượng. Dầu vậy, trong tương lai nạn đói năng lượng sẽ được giải quyết nhờ bức xạ Mặt trời, đặc biệt ở những nước thuộc xứ nóng, nơi Mặt trời chiếu sáng mỗi ngày và ngay cả mùa đông nhiệt độ giữa trưa vẫn tương đối cao. Khi đó, chúng ta sẽ tiết kiệm dầu mỏ cho các thế hệ con cháu, và điều đó cũng có nghĩa là gìn

giữ được môi trường sống. Vào năm 2030 năng lượng Mặt trời sẽ chỉ thỏa mãn được 6% nhu cầu năng lượng của chúng ta. Nhưng nếu chúng ta cải thiện kỹ thuật, thì vào năm 2130 tỷ lệ này sẽ đạt đến 70%. Có thể con cháu chúng ta sẽ sống trong một thời đại không còn việc hủy hoại các rừng cây và làm cạn kiệt các dòng sông, có thể chúng sẽ chiến thắng nạn ô nhiễm và khói bụi, còn Mặt trời vẫn sẽ ban tặng cho Trái đất sức sống của mình như trước.

# MẶT TRỜI VÀ TRÁI ĐẤT TRONG VŨ TRỤ

## MẶT TRỜI CÁCH TRÁI ĐẤT BAO XA?

Trái đất của chúng ta quay quanh Mặt trời ở một khoảng cách trung bình là 149,6

triệu km. Đó là một khoảng cách lý tưởng cho quỹ đạo của hành tinh bởi vì với khoảng cách này, các cơ thể sống trên Trái đất không phải chịu đựng nhiệt độ nóng quá hay lạnh quá. Mặt trời cách xa chúng ta 400 lần hơn Mặt trăng, nhưng nó lớn hơn Mặt trăng rất nhiều. Vì thế mà đối với chúng ta, cả hai thiên thể này có kích thước dường như bằng nhau. Khoảng cách đến Mặt trời lớn đến mức nếu có thể đi bộ trên quãng đường này cũng phải mất 4.400 năm, còn đi bằng tàu cao tốc phải mất 166 năm, bằng máy bay phản lực mất 22 năm. Ánh sáng hay tín hiệu điện từ đến được Mặt trời sau 8,3 phút, mà trong thế giới tự nhiên không có gì nhanh hơn chúng: chúng lan truyền đi với vận tốc 300.000 km/giây.

Nếu hình dung Mặt trời như một quả bóng đá thì Trái đất sẽ là một quả cầu nhỏ xíu có đường kính chỉ 3mm, nằm cách xa quả bóng khoảng 30m. Nhưng khoảng cách từ Trái đất đến Mặt trời dù lớn đến mấy thì cũng chẳng là gì nếu so với kích thước của Vũ trụ. Ngay cả ngôi sao gần Mặt trời nhất cũng cách xa Trái đất 270.000 lần hơn so với Mặt trời của chúng ta.

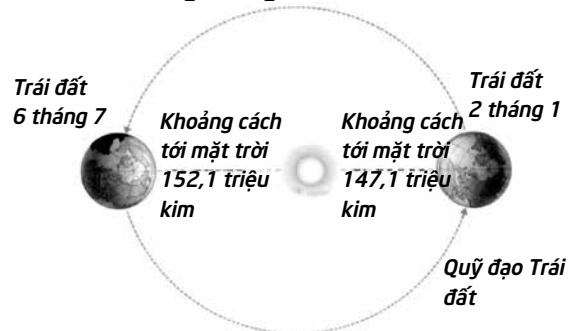
## KHOẢNG CÁCH GIỮA MẶT TRỜI VÀ TRÁI ĐẤT CÓ THAY ĐỔI KHÔNG?

Khoảng cách giữa Mặt trời và Trái đất không phải độ dài cố định, không thay đổi. Trái đất quay

một vòng xung quanh Mặt trời mất một năm.

*Trái đất quay quanh trục của nó từ tây sang đông. Vì thế chúng ta tưởng rằng Mặt trời chuyển động từ đông sang tây.*

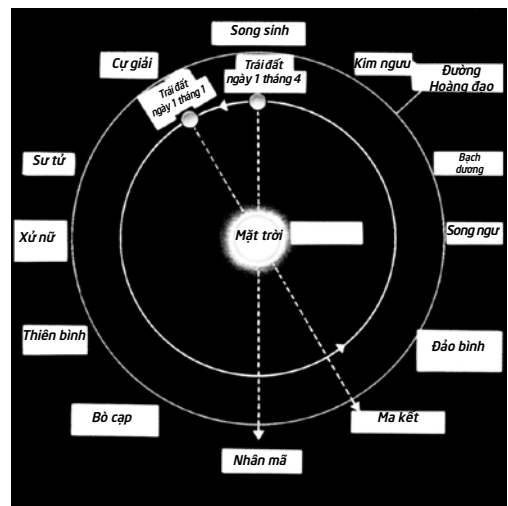
Nhưng đường đi của nó mà các nhà thiên văn gọi là quỹ đạo, không phải là một đường tròn mà là một hình elíp. Với quỹ đạo như vậy, khoảng cách giữa Trái đất và Mặt trời thay đổi liên tục trong suốt cả năm. Ở điểm gần Mặt trời nhất (điểm cận nhật), khoảng cách đó là 147,1 triệu km, còn ở điểm xa Mặt trời nhất (điểm viễn nhật) là 152,1 triệu km. Khi quay quanh Mặt trời, Trái đất không bị hút vào nó mà cũng không thoát khỏi sức hút của nó.



*Quỹ đạo Trái đất có hình elíp. Ngày 2 tháng 1 Trái đất gần Mặt trời nhất*

## ĐƯỜNG HOÀNG ĐẠO LÀ GÌ?

Do Mặt trời chuyển động dọc theo quỹ đạo mà chúng ta quan sát thấy Mặt trời trên nền của những chòm sao khác nhau. Nhưng với chúng ta thì dường như Mặt trời chuyển động từ chòm sao này sang chòm sao







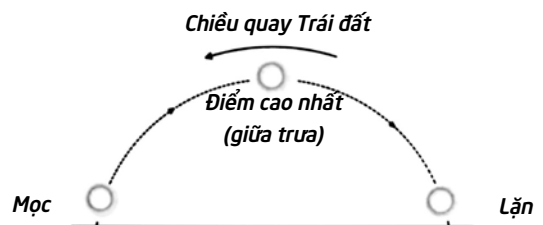
khác. Con đường mà dường như theo đó Mặt trời chuyển động dọc trên bầu trời gọi là đường hoàng đạo. Các chòm sao nằm dọc đường hoàng đạo được gọi là các cung hoàng đạo. Trong vòng một năm, ta có thể thấy Mặt trời lần lượt nằm ở các chòm sao Nhân mã, Ma kết, Đao bình, Song ngư, Bạch dương, Kim ngưu, Song sinh, Cự giải, Sư tử, Xử nữ, Thiên bình, Bọ cạp. Ví dụ, ngày 1 tháng 1 Mặt trời ở cung Nhân mã. Ta không thấy được chòm sao này vì chúng nằm cùng với Mặt trời ở phía ban ngày của bầu trời và bị ánh sáng Mặt trời che lấp.

### **TẠI SAO MẶT TRỜI MỌC VÀ LẶN?**

Trước đây người ta vẫn tin rằng Mặt trời đi một vòng quanh Trái đất sau một ngày đêm. Họ cho rằng mỗi ngày thần Mặt trời lại đi ngang qua bầu trời từ đông

sang tây trên một cỗ xe bằng vàng, và chiều tối thì biến vào đường chân trời. Thực tế thì Mặt trời

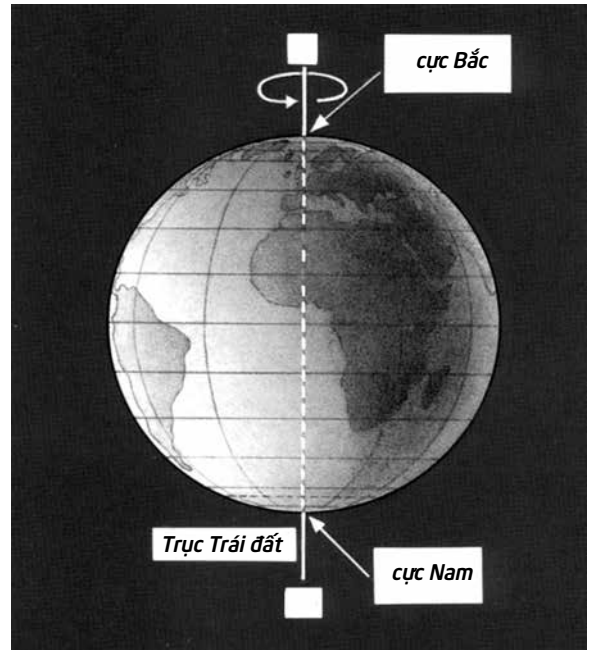
không mọc mà cũng chẳng lặn. Đó là Trái đất của chúng ta mỗi ngày lại quay một vòng quanh trục của nó. Trục của Trái đất là một đường tưởng tượng, nối cực Bắc với cực Nam. Trong suốt một ngày đêm, mỗi phần của Trái đất, chẳng hạn như nước ta, đều một lần nằm ở phía có ánh sáng Mặt trời và một lần khác nằm ở phía bóng tối. Khi nước ta nằm ở phía bóng tối là lúc màn đêm buông xuống. Vào lúc sáng sớm, khu vực chỗ chúng ta đang sống chuyển động về phía Mặt trời, cho đến khi Mặt trời xuất hiện ở đường chân trời. Khi đó chúng ta nói rằng "Mặt trời mọc". Buổi chiều tối, khu vực chỗ chúng ta đang sống chuyển động xa khỏi Mặt trời và lúc ấy chúng ta nói "Mặt trời lặn".



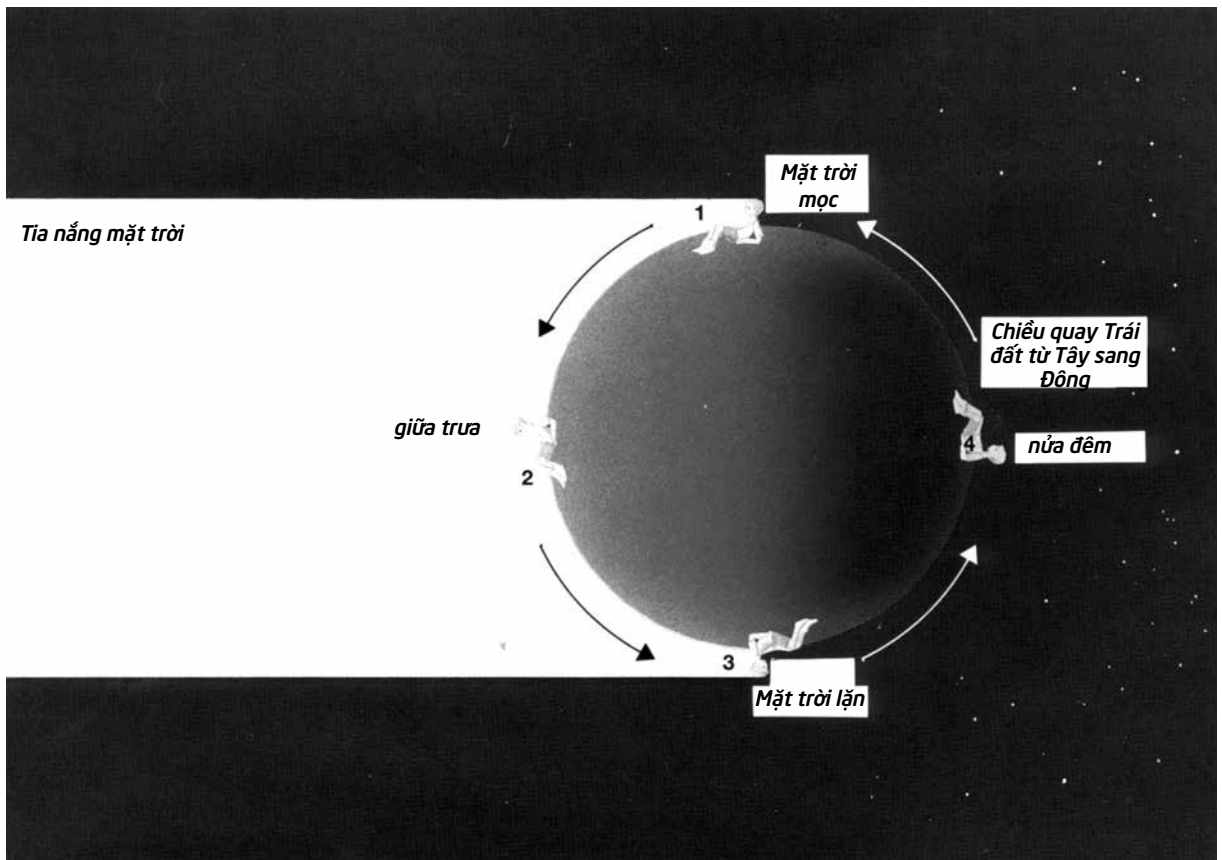
*Trái đất quay quanh trục của mình từ tây sang đông. Vì thế chúng ta có cảm giác mặt trời chuyển động từ đông sang tây.*



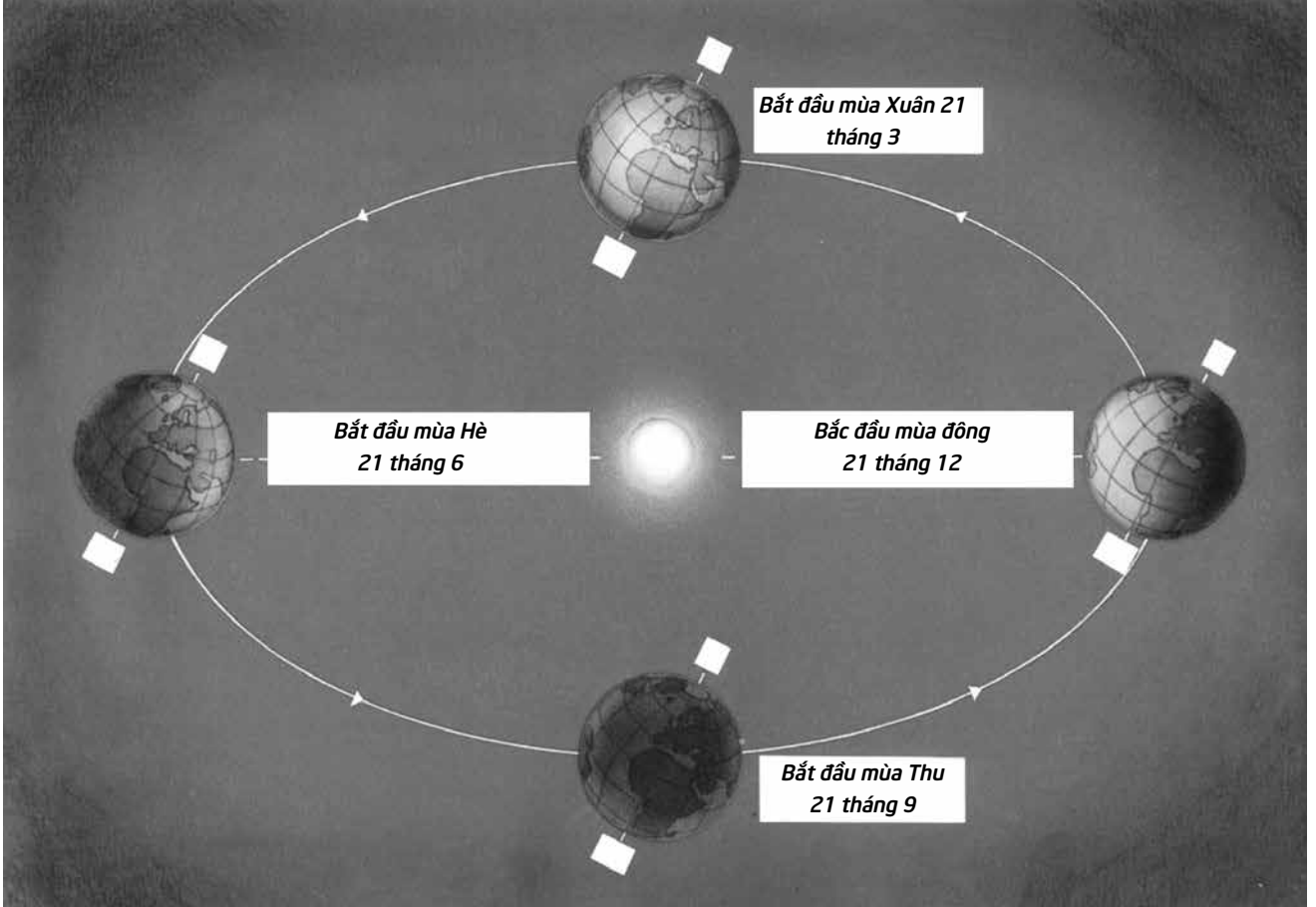
Thời cổ đại người ta nghĩ rằng Mặt trời là vị thần hàng ngày đi ngang bầu trời từ đông sang tây.



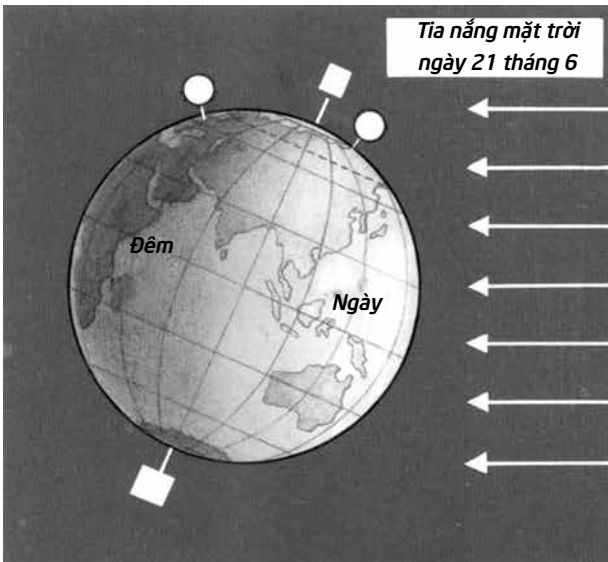
Trái đất quay quanh trục của nó. Trục là đường thẳng nối hai cực bắc và nam.



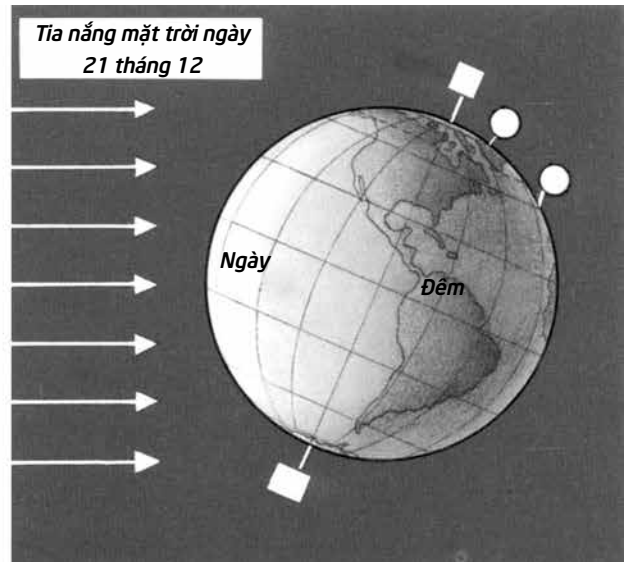
Trái đất quay một vòng quanh trục của mình hết 24 giờ. Đối với người quan sát 1, Mặt trời đang mọc. Đối với người quan sát 2, đang là giữa trưa. Đối với người quan sát 3, Mặt trời đang lặn còn với người quan sát 4 là nửa đêm.



Sự thay đổi mùa trong năm diễn ra do độ nghiêng của trục Trái đất. Mùa hè bán cầu bắc nghiêng về phía Mặt trời. Chúng ta nhận được nhiều ánh sáng và sức nóng hơn. Mùa đông, trái lại, bán cầu bắc nghiêng về phía đối diện.



Đầu mùa hè ở bán cầu bắc. Đối với người quan sát ở vùng cực (1), Mặt trời nói chung không lặn, ngay cả lúc nửa đêm. Ở Trung Âu (2), Mặt trời ở phía ban ngày lâu hơn ở phía ban đêm.



Đầu mùa đông ở bắc bán cầu. Đối với người quan sát ở vùng cực (1), Mặt trời không xuất hiện ở phía ban ngày của Trái đất (đêm Bắc cực). Ở Trung Âu (2), Mặt trời ở phía ban đêm lâu hơn ở phía ban ngày.

## CÁC MÙA TRONG NĂM DIỄN RA NHƯ THẾ NÀO?

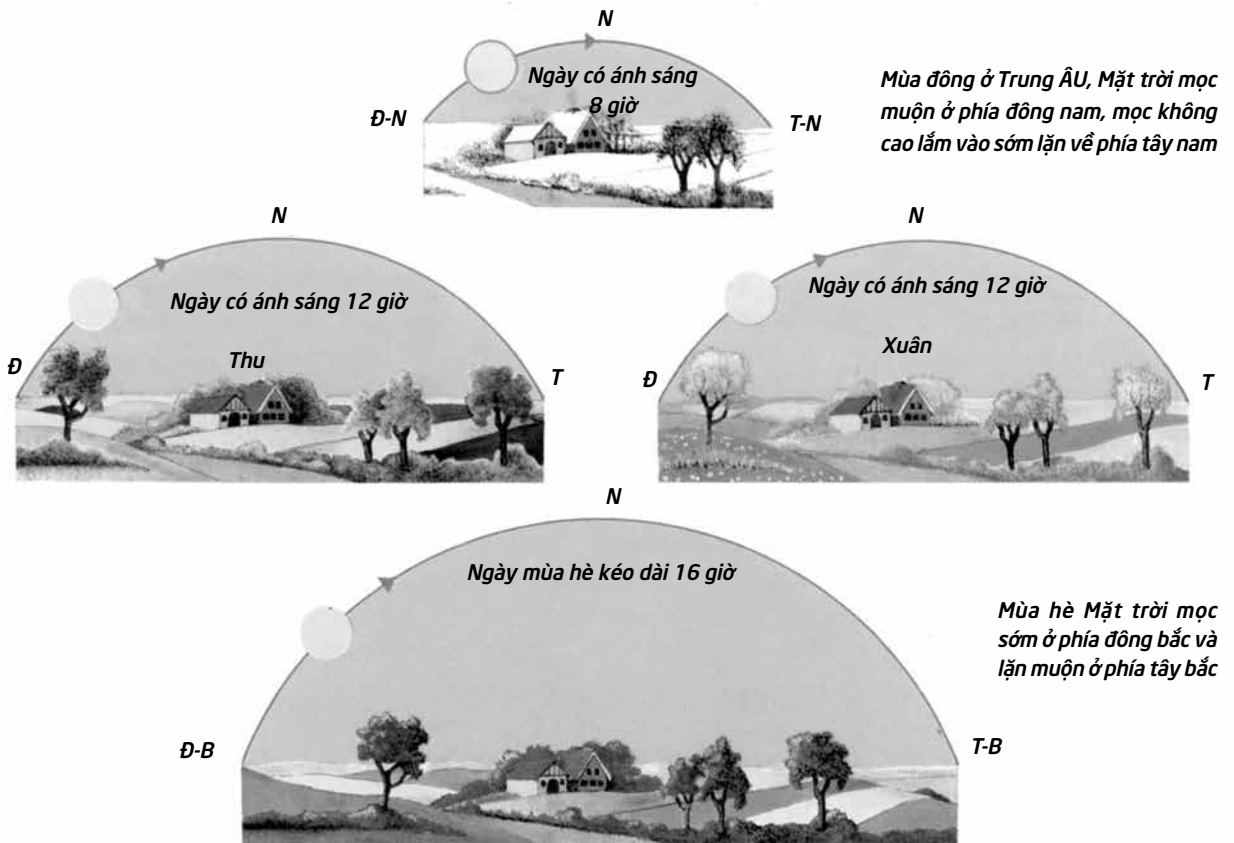
Trục của Trái đất không vuông góc với mặt phẳng quỹ đạo của nó mà hơi nghiêng một chút. Độ nghiêng này hầu như không thay đổi. Vào mùa hè, phần bắc bán cầu nghiêng về phía Mặt trời. Do đó các tháng mùa hè có nhiều nắng ấm. Mặt trời ban ngày mọc cao trên bầu trời và ban ngày dài hơn ban đêm. Vào mùa đông, bắc bán cầu nằm xa Mặt trời do đó nhận được ít sức nóng Mặt trời hơn. Ban ngày trở nên ngắn hơn, Mặt trời nằm thấp hơn. Sự thay đổi mùa trong năm diễn ra do độ nghiêng của trục Trái đất chứ không phải do sự thay đổi khoảng cách giữa Trái đất và Mặt trời. Ví dụ vào giữa mùa đông ở bắc bán cầu, ngày 2 tháng 2, Trái đất ở rất gần Mặt trời. Nhưng điều đó không ảnh hưởng gì đến cao độ của Mặt trời vào giữa trưa so với đường chân

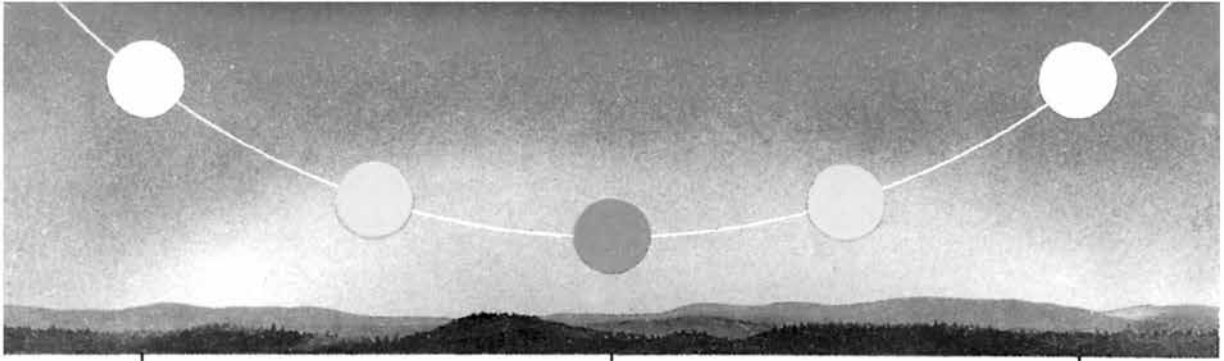
trời. Mặt trời nằm ở vị trí thuận lợi nhất đối với phần bắc bán cầu vào đầu mùa hè - ngày 21 hoặc 22 tháng 6. Nhưng dẫu vậy, các tháng nóng nhất ở bắc bán cầu là tháng 7 và tháng 8, bởi vì các đại dương, không khí và đất liền chỉ được sưởi ấm từ từ. Nhiệt độ của chúng chỉ đạt đến cực điểm qua một thời gian nhất định sau khi Mặt trời đã đi qua điểm cao nhất trên đường chân trời.

## CÓ PHẢI MẶT TRỜI Ở CHÍNH PHƯƠNG NAM VÀO LÚC 12 GIỜ TRƯA?

Ở bắc bán cầu, Mặt trời giữa trưa đạt đến đỉnh cao nhất về phía nam. Khi Mặt trời ở vào điểm cao nhất này, ta nói rằng thời gian địa phương chuẩn là 12 giờ. Vào thời điểm này, bóng của cây cọc gỗ dựng thẳng đứng là ngắn nhất. Tiếc là do chuyển

Ở bắc bán cầu, Mặt trời giữa trưa đạt đến đỉnh cao





*Nếu người quan sát ở Bắc cực vào mùa hè thì Mặt trời nói chung không lặn, ngay cả lúc nửa đêm*

động của Trái đất theo quỹ đạo không như nhau nên Mặt trời di chuyển trên bầu trời cũng không đều. Do đó Mặt trời cũng không ở chính phương nam sau mỗi ngày 24 giờ. Để tính toán thời gian không phụ thuộc vào "sự đồng đẳng" của Mặt trời thực, các nhà thiên văn nghĩ ra "Mặt trời trung bình", nó chuyển động đều đặn không thay đổi. Dĩ nhiên nó chỉ tồn tại trên giấy tờ. Khi "Mặt trời trung bình" đạt đến điểm cao nhất ở phía nam thì người ta coi lúc đó là 12 giờ giờ địa phương trung bình. Sự sai biệt giữa thời gian thực và thời gian trung bình gọi là cân bằng thời gian. Nó thay đổi trong năm trong khoảng - 14,3 đến + 16,3 phút.

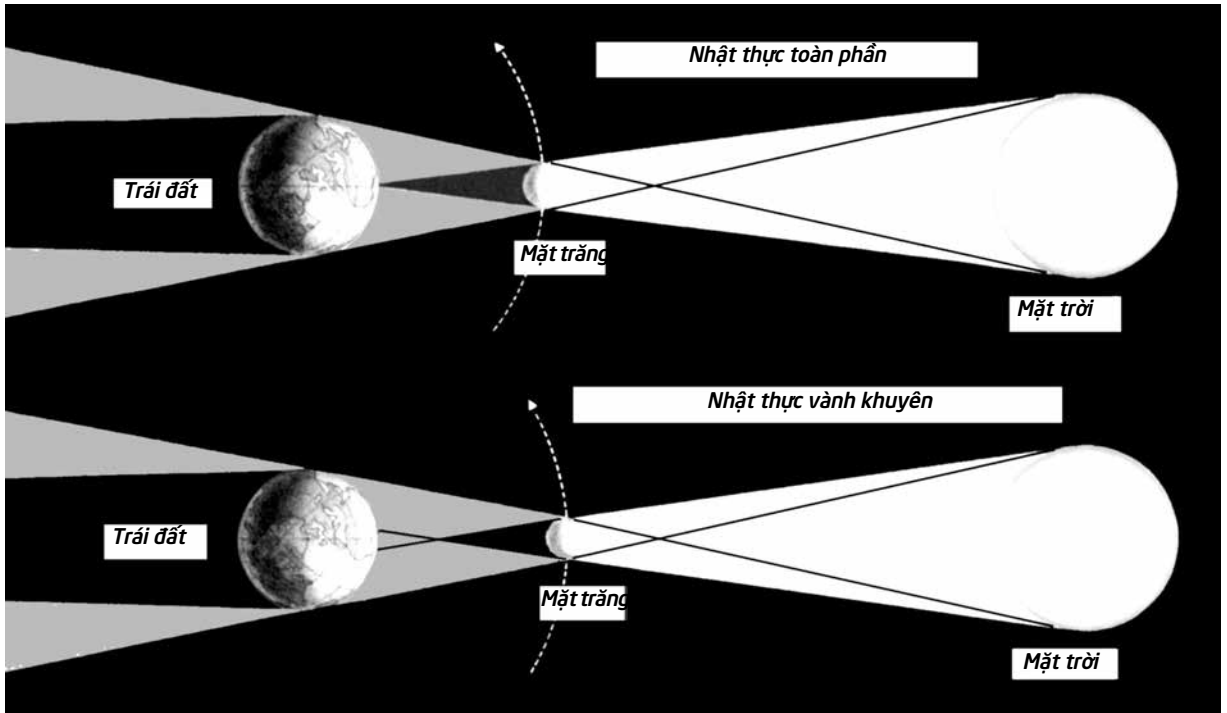
Nhưng vẫn còn một vấn đề. Ví dụ, trong khi ở Hambourge Mặt trời nằm ở điểm cao nhất thì ở Berlin nó đã đi qua điểm đó rồi, còn ở Bremen nó còn chưa đạt đến đỉnh điểm. Như vậy, thời gian trung bình ở ba thành phố nước Đức này là khác nhau. Điều này rất bất tiện cho ngành giao thông vận tải và các ngành dịch vụ khác. Ở Trung Âu, tất cả mọi người đều sống theo thời gian châu Âu trung bình, nó không tương ứng với vị trí thực của Mặt trời trên bầu trời. Nhưng chính phủ của một số nước đã thỏa thuận rằng thời gian trung bình của châu Âu được coi là thời gian Mặt trời trung bình ở kinh độ 15 phút đông. Vào mùa hè, thời

gian này sẽ được cộng thêm 1 giờ, để kéo dài giờ ban ngày và rút ngắn giờ ban đêm. Đó gọi là giờ mùa hè. Do đó mùa hè ở các vùng châu Âu theo quy định này Mặt trời sẽ đạt đến đỉnh cao nhất vào lúc 13 giờ. Điều này cũng diễn ra ở lãnh thổ nước Nga. Ví dụ ở Moskva vào mùa hè, Mặt trời ở chính phương nam vào lúc 14:30.

## **NHẬT THỰC LÀ GÌ?**

Vào kỳ trăng non đôi khi xảy ra trường hợp Mặt trăng nằm chính giữa Trái đất và Mặt trời. Khi đó Mặt trăng sẽ che khuất Mặt trời và phủ bóng tối lên Trái đất. Nhật thực diễn ra như vậy đấy. Khi có nhật thực toàn phần, Mặt trăng sẽ hoàn toàn che khuất đĩa Mặt trời. Giữa ban ngày đột nhiên bóng tối bao trùm xuống trong nhiều phút đồng hồ và người ta có thể nhìn thấy vành hào quang Mặt trời sáng chói và các ngôi sao rục rờ bằng mắt thường. Nếu trong thời gian nhật thực Mặt trăng ở cách xa Trái đất, đối với chúng ta, nó dường như quá nhỏ bé và không thể hoàn toàn che kín được Mặt trời. Khi đó xung quanh đĩa tối của Mặt trăng vẫn còn một vành tròn sáng chói của Mặt trời. Nhật thực như vậy gọi là nhật thực vành khuyên. Đôi khi Mặt trăng





Khi có nhật thực toàn phần, bóng của Mặt trăng phủ xuống Trái đất. Mặt trời hoàn toàn bị Mặt trăng che lấp. Khi có nhật thực vành khuyên, bóng của Mặt trăng không phủ tới Trái đất. Xung quanh đĩa tối của Mặt trăng có thể thấy rõ vành khuyên rực rỡ của Mặt trời.



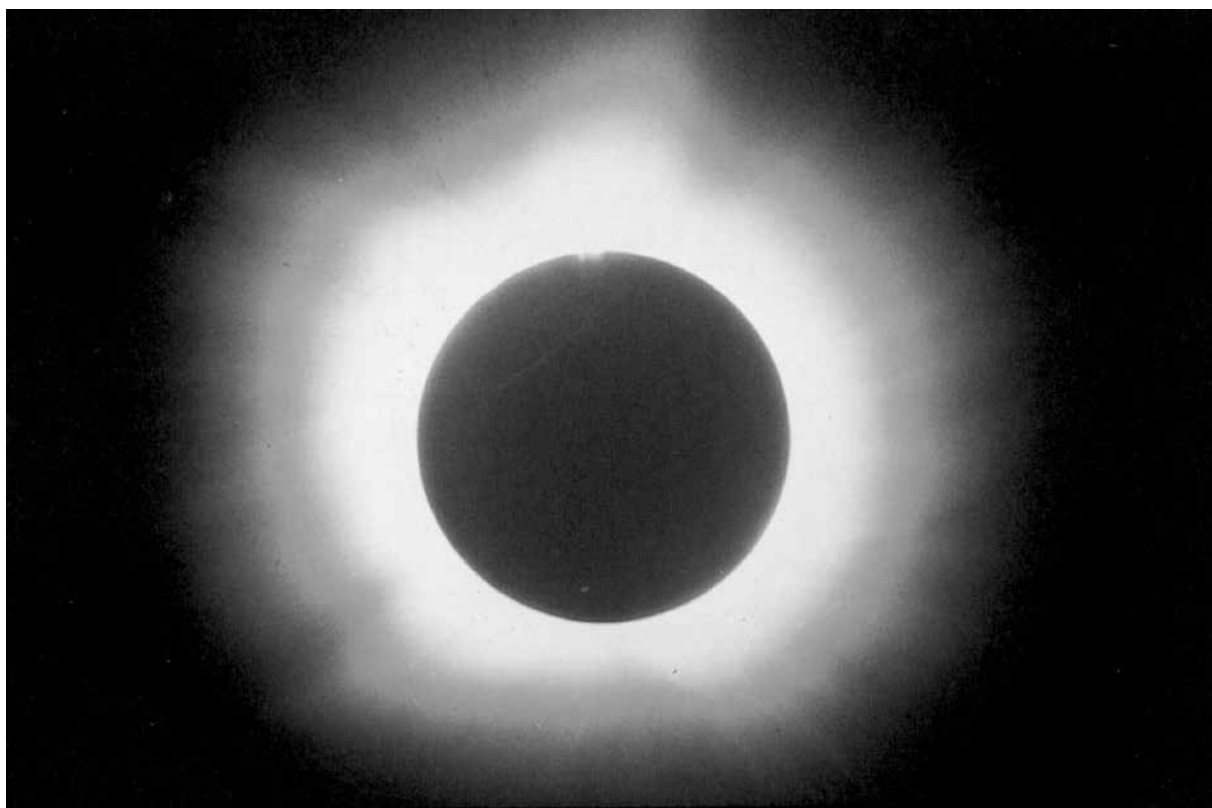
Trước đây, nhật thực thường khiến người ta sợ hãi khủng khiếp.



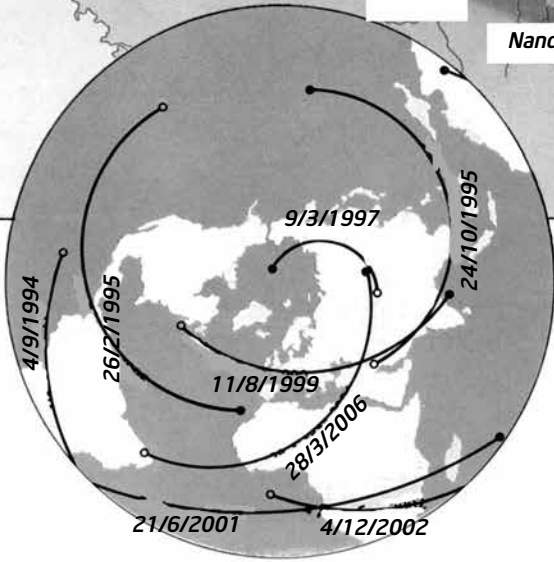
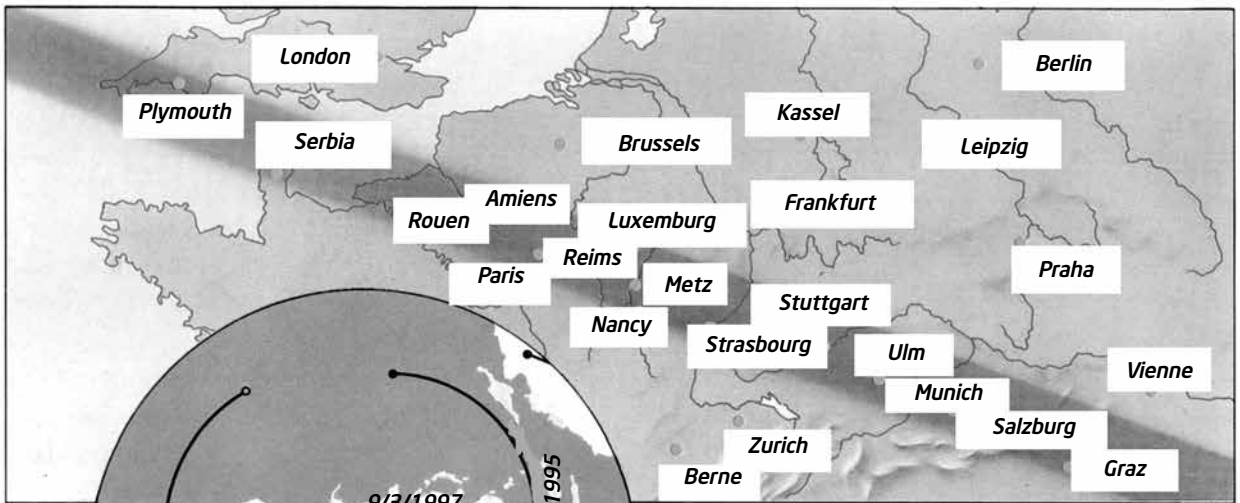
không hoàn toàn che khuất đĩa Mặt trời, mà nó chỉ che khuất một bên. Khi đó chúng ta có nhật thực từng phần.

Thông thường hơn cả là Mặt trăng ở cao hơn hay thấp hơn Mặt trời, do đó không phải tháng nào cũng xảy ra nhật thực. Vào thời gian xảy ra nhật thực toàn phần, bóng tối của Mặt trăng phủ lên Trái đất thành một dải dài có chiều rộng 100 km. Mỗi một lần nhật thực, bóng của nó lại phủ lên những vùng khác nhau trên hành tinh. Do đó hai lần nhật thực xảy ra trên cùng một thành phố có thể phải cách nhau vài trăm năm. Nhật thực toàn phần gần đây nhất diễn ra ở phần phía đông nước Nga vào ngày 9 tháng 3 năm 1997, còn ở miền nam nước Đức vào ngày 11 tháng 8 năm 1999. Ở Moskva nhật thực toàn phần tiếp theo diễn ra mãi tận năm 2126, và chỉ con cháu chúng ta mới quan sát được nó.

*Đường đi của nhật thực toàn phần. Mặt trời đang mọc bị Mặt trăng dần dần che khuất.*

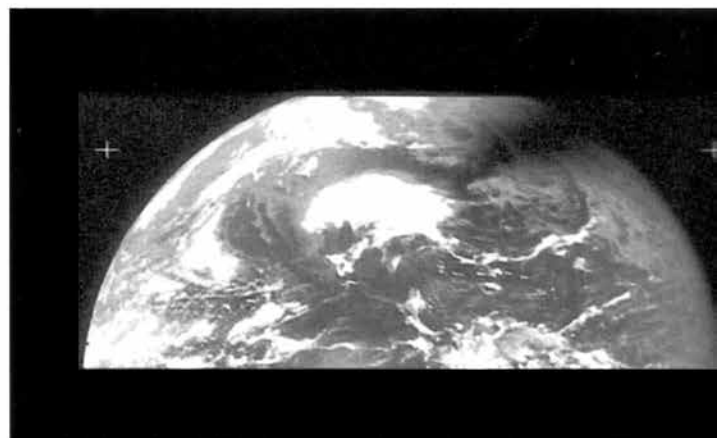
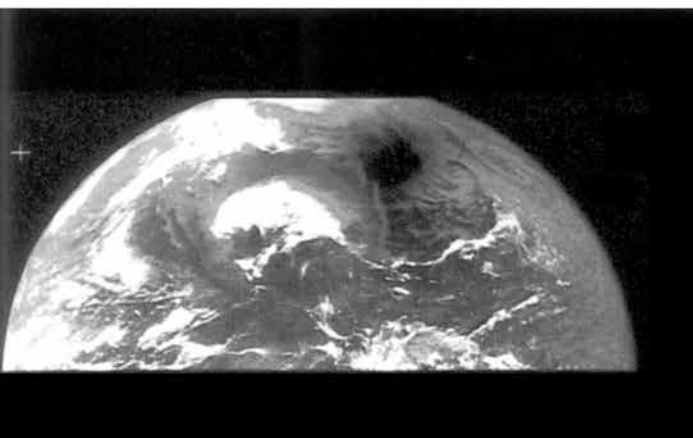
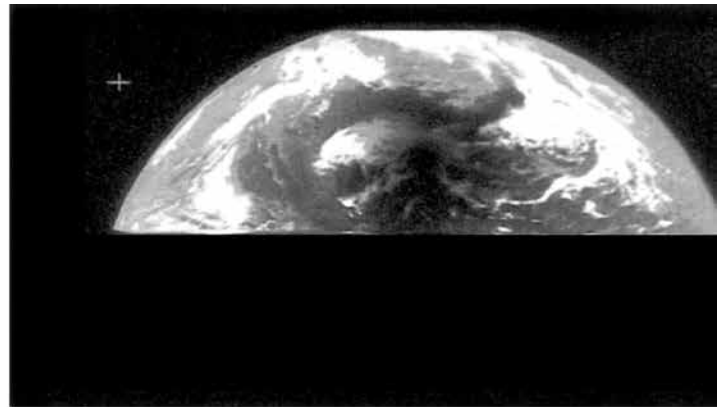


*Khi có nhật thực toàn phần, có thể nhìn thấy rõ các lớp ngoài của Mặt trời*

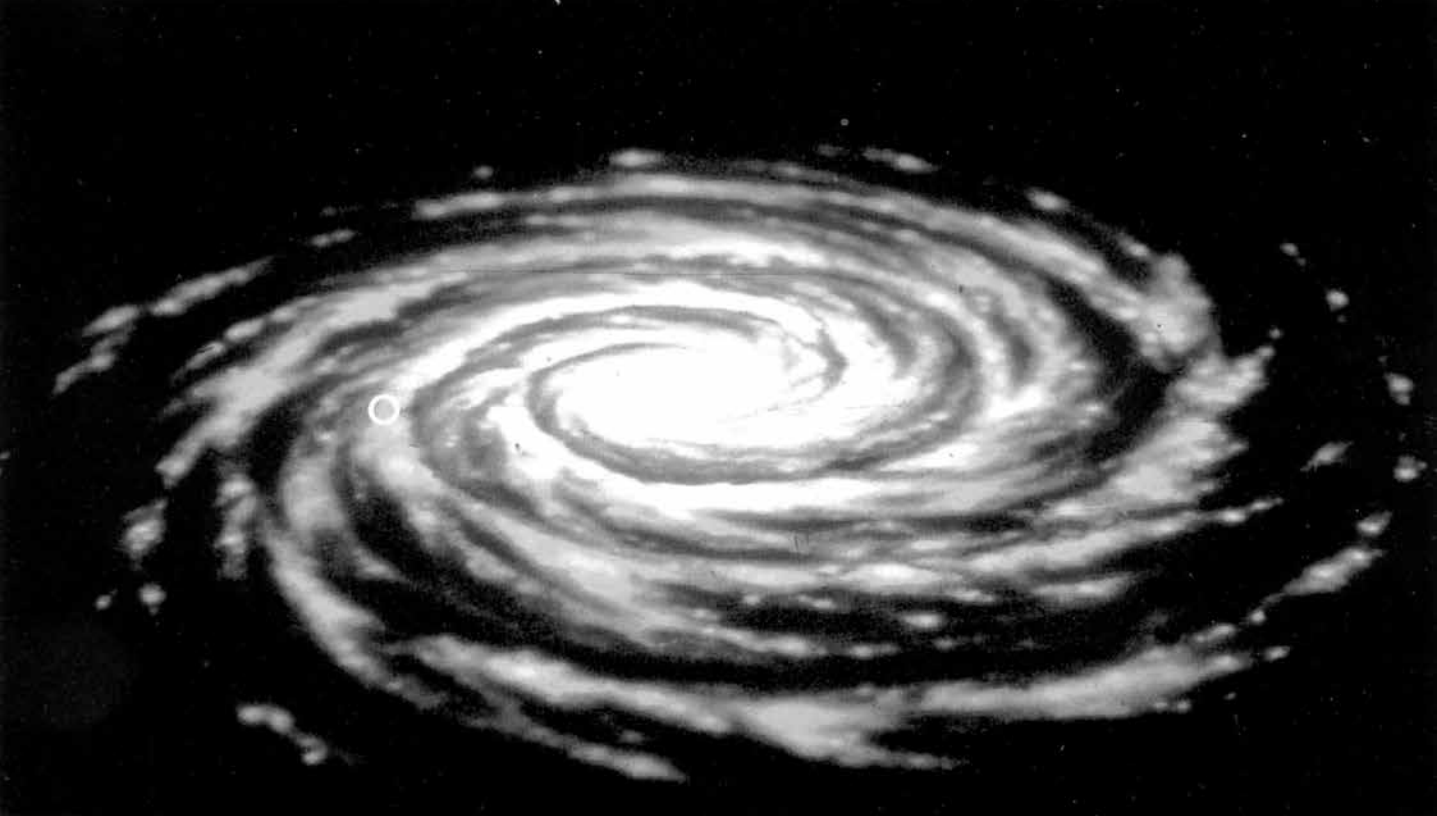


Ngày 11 tháng 8 năm 1999, những người sống ở các vùng nằm trên dải nhật thực trở thành nhân chứng của một cảnh tượng kỳ lạ - nhật thực toàn phần.

Những vùng từ nay đến năm 2001 sẽ quan sát thấy nhật thực toàn phần. Các đường đen đánh dấu những vùng bóng Mặt trăng sẽ chuyển động từ tây sang đông



Trạm quỹ đạo "Skylab" chụp ảnh bóng của Mặt trăng lướt trên Trái đất vào năm 1973.

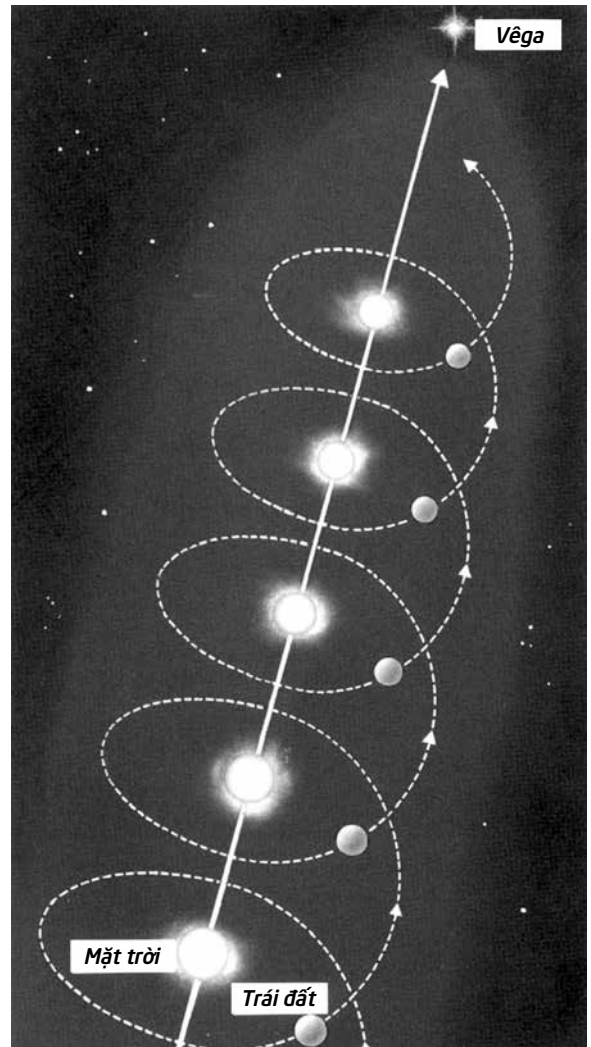


Mặt trời là một trong số 200 tỷ ngôi sao của Thiên hà Galaxy. Nó nằm cách trung tâm Thiên hà 30.000 năm ánh sáng và thực hiện một vòng quay xung quanh trung tâm mất 200 triệu năm. Vòng tròn chỉ vị trí của Mặt trời trong Thiên hà.

## MẶT TRỜI CÓ CHUYỂN ĐỘNG KHÔNG?

Mặt trời là một trong số 200 tỷ ngôi sao trong hệ thống Ngân hà mà chúng ta còn gọi là Thiên hà. Cùng với các hành tinh của mình Mặt trời chuyển động với tốc độ khoảng 19,4 km/giây và hướng đến ngôi sao Vega sáng rực. Trái đất xoay quanh Mặt trời đang di chuyển trong không gian. Đường đi hay quỹ đạo của nó là một đường xoắn ốc. Ngôi sao của chúng ta chuyển động tương đối chậm trong số các ngôi sao gần nhất. Ngoài ra nó còn tham gia vào chuyển động quay của Thiên hà. Mặt trời quay với tốc độ 250 km/giây xung quanh trung tâm Thiên hà và hoàn thành một vòng quay mất khoảng 200 triệu năm. Đó là quãng thời gian mà chúng ta gọi là năm Thiên hà.

Mặt trời chuyển động với vận tốc 19 km/giây hướng đến sao Vega. Quỹ đạo của Trái đất ở đây giống như chiếc lò xo.

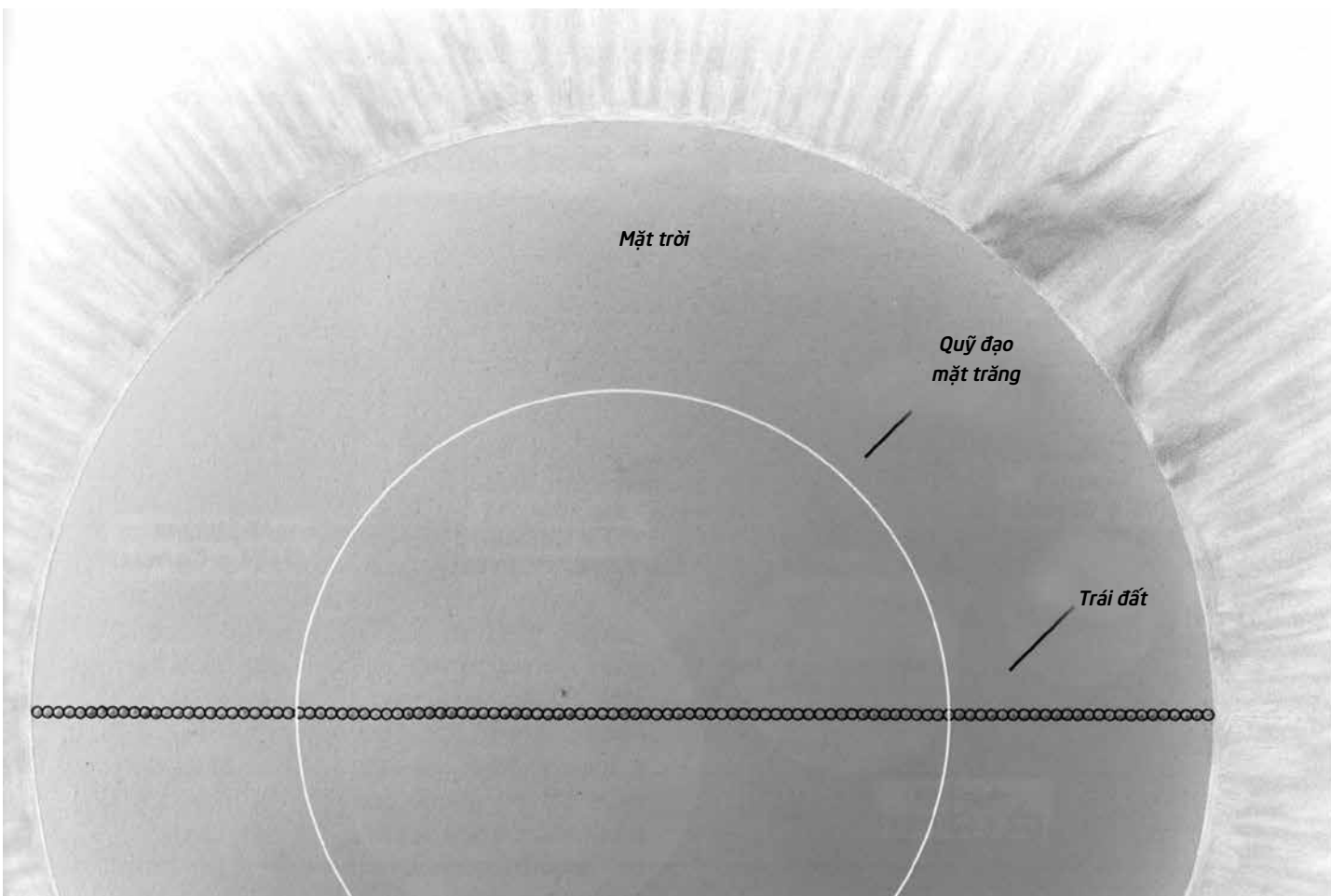


# NGUỒN NĂNG LƯỢNG HẠT NHÂN TRONG HÀNG TỶ NĂM

## KÍCH THƯỚC CỦA MẶT TRỜI LÀ BAO NHIÊU?

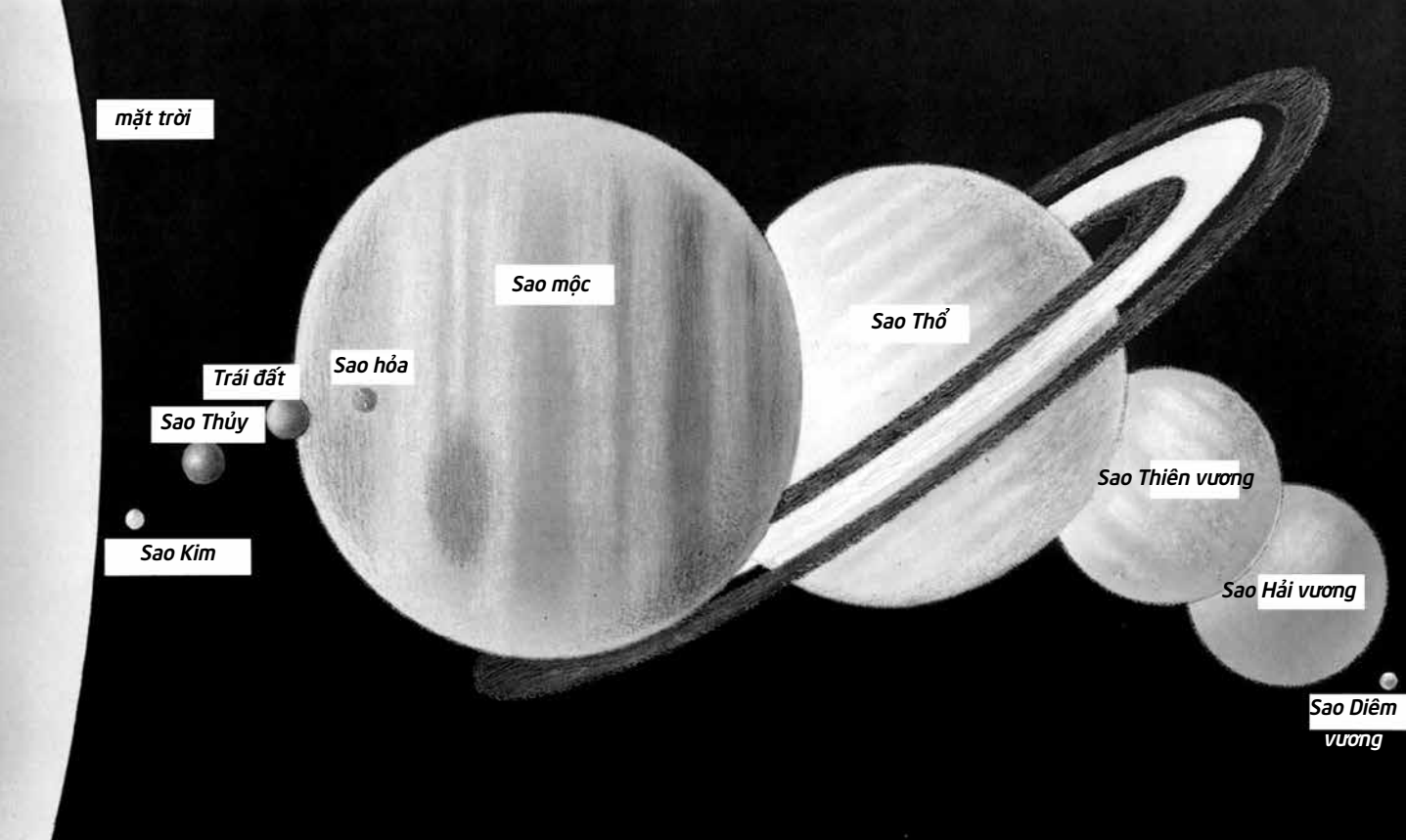
Như tất cả những ngôi sao khác, Mặt trời là một quả cầu khí cháy rực tự phát sáng. Bề mặt của nó không có giới hạn rõ ràng như bề mặt Trái đất. Đường kính của đĩa Mặt trời mà chúng ta nhìn thấy được bằng mắt thường là 1.395.000 km. Đường thẳng này dài bằng một chuỗi ngọc mà thay vì các viên ngọc là 109 quả địa cầu trái đất. Còn trong lòng Mặt trời cháy đỏ có thể chứa được không dưới 1.300.000 quả địa cầu như vậy. Khối lượng

của Mặt trời lớn gấp 333.000 lần khối lượng của hành tinh chúng ta và chiếm tới 99,87% toàn bộ khối lượng của Thái dương hệ. Tỷ trọng của tất cả các hành tinh và vệ tinh còn lại, bắt đầu từ ngôi sao Thiên vương khổng lồ cho đến tận các sao chổi và mặt trăng, cộng lại cũng chỉ chiếm một tỷ trọng đáng thương là 0,13%. Nhưng mặc dù có khối lượng khổng lồ như vậy nhưng Mặt trời cũng chỉ là một ngôi sao vào loại trung bình. Còn có những ngôi sao có khối lượng gấp 100 lần Mặt trời, và cũng có những ngôi sao mà kích thước của nó có thể so sánh với quỹ đạo của Trái đất.

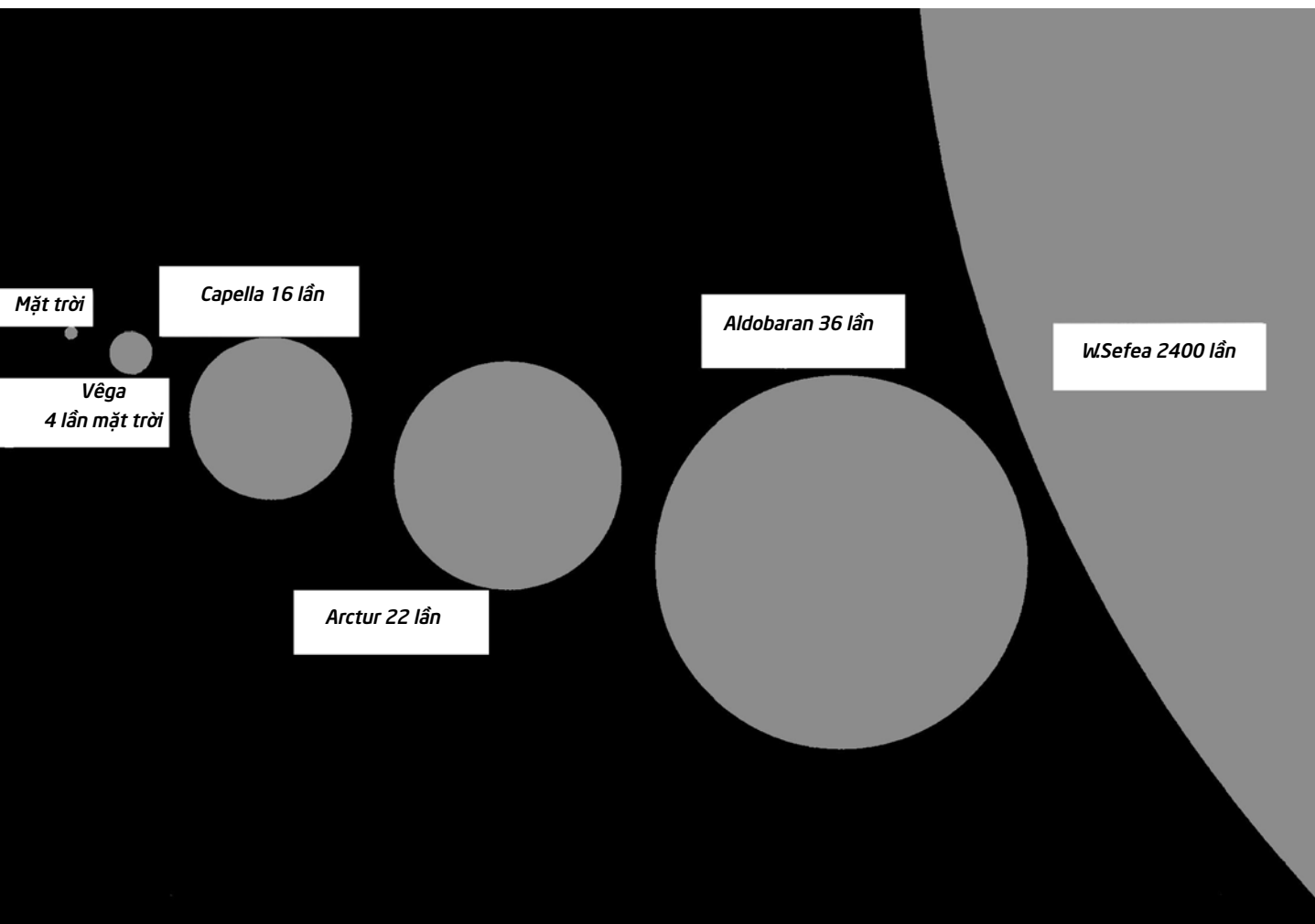


Đường kính Mặt trời so sánh với sợi chỉ xâu trên đó 109 quả cầu Trái đất. Toàn bộ Quỹ đạo của Mặt trăng nằm gọn trong lòng Mặt trời.





So sánh kích thước của Mặt trời và các hành tinh.  
 Có nhiều ngôi sao có kích thước lớn hơn Mặt trời nhiều lần.

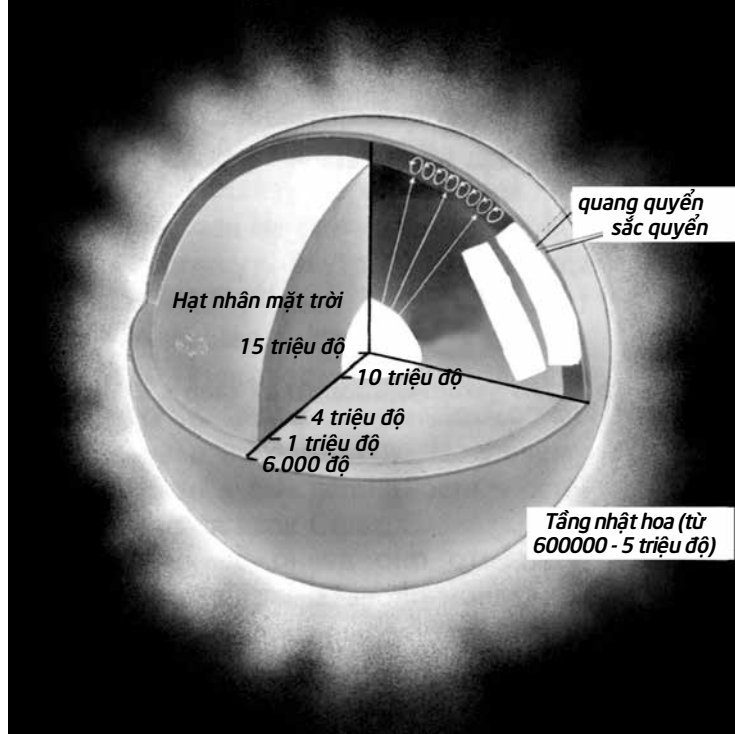


## MẶT TRỜI CÓ CẤU TẠO NHƯ THẾ NÀO?

Như đã nói đến, Mặt trời của chúng ta là một quả cầu khí khổng lồ tự cháy sáng. Thật khó có thể hình dung thực tế Mặt trời là như thế nào. Ở trung tâm Mặt trời, nhiệt độ lên tới 15 triệu độ, áp suất 200 triệu lần cao hơn áp suất không khí trong khí quyển, mật độ vật chất cao hơn 7 lần so với kim loại nặng nhất trên Trái đất. Từ lâu con người vẫn mơ ước tái tạo trên mặt đất những quá trình đã diễn ra hàng tỷ năm không dứt trong hạt nhân Mặt trời, khi sự kết hợp của các hạt nhân nguyên tử sản sinh ra năng lượng. Sau đó năng lượng từ các lớp bên trong của Mặt trời bằng bức xạ hướng lên bề mặt, bắt đầu quá trình chuyển hóa, tức là sự xáo trộn giữa các lớp vật chất nóng và lạnh. Kết quả là các luồng vật chất nóng khổng lồ trôi lên trên bề mặt. Quá trình này có thể so sánh với việc ta đun sôi món xúp trong một cái xoong.

Việc chuyển dịch năng lượng từ trung tâm quả cầu Mặt trời ra bên ngoài mất khoảng 10 triệu năm.

Bức xạ bề mặt của Mặt trời gọi là *quang quyển*. Quang quyển có cấu trúc dạng hạt, gọi là *kết hạt*. Mỗi một "hạt" như vậy có kích thước tương đương với nước Đức và nổi lên trên bề mặt luồng vật chất nóng bỏng. Trong quang quyển thường có thể thấy những vùng tối không lớn lắm - đó là các vết đen Mặt trời (xem hình trang 30). Nhiệt độ của chúng thấp hơn khoảng 1.500°C so với vùng quang quyển bao quanh, nhiệt độ vùng này lên tới 5.800°C. Sự khác biệt nhiệt độ với quang quyển khiến cho các vết này khi quan sát bằng kính viễn vọng đường như hoàn toàn đen. Nhưng nếu hình dung một vết đen như vậy trên bầu trời mà không có quang quyển xung quanh thì nó còn sáng hơn cả Mặt trăng. Phía



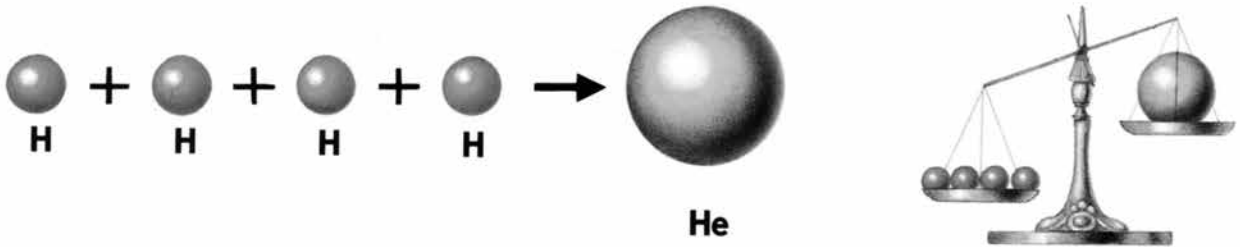
Cấu tạo bên trong Mặt trời.

trên quang quyển còn có một tầng kế tiếp loãng hơn, gọi là *sắc quyển*, tức là "quyển màu". Cái tên sắc quyển là do màu đỏ của nó mà có. Và cuối cùng trên tầng sắc quyển là bộ phận khí quyển Mặt trời rất nóng nhưng rất loãng - gọi là tầng nhật hoa - có nhiệt độ vài triệu độ C. Hào quang của tầng nhật hoa không sáng như ở các tầng quyển dày đặc hơn và do đó nó không thể nhìn thấy bằng mắt thường. Lớp ngoài cùng của Mặt trời có thành phần gồm 73,5% là khí hydro và 24,8% khí heli. Các chất còn lại như sắt, ôxy, vàng chiếm tổng cộng 1,7%.

Nhưng về mỗi vùng của Mặt trời cũng như về các tầng của nó đáng được kể chi tiết hơn.

## TẠI SAO MẶT TRỜI LẠI TỎA SÁNG?

Mặt trời đã chiếu sáng hầu như không thay đổi trong hàng triệu năm. Cũng giống như đối với loài người chúng ta hiện nay, Mặt trời đã từng tỏa sáng cho các vi thể sống đầu tiên cũng như cho các loài khủng long đã tuyệt chủng. Nếu như Mặt trời



*Trong lòng Mặt trời từ 4 hạt nhân hydro tạo thành một hạt nhân heli. Khối lượng của hạt nhân heli này nhỏ hơn tổng khối lượng của các hạt nhân tạo nên nó.*

cháy bằng than đá hay bằng dầu mỏ thì nó đã tắt ngóm từ lâu vì hết năng lượng. Khoảng 100 năm trước các nhà bác học đã cho rằng Mặt trời đang co ép lại dần và từ đó sinh ra năng lượng. Nhưng giả thiết của họ không được chứng minh. Nếu như bức xạ Mặt trời sinh ra bằng cách như vậy thì nó không thể nào đảm bảo ánh sáng và sức nóng cho sự sống trên Trái đất trong suốt 3 tỷ năm. Ngày nay chúng ta đã biết rằng bức xạ Mặt trời cũng như của các ngôi sao khác diễn ra trong suốt một thời gian rất rất dài chỉ nhờ vào năng lượng nguyên tử. Vậy nó xuất hiện như thế nào trên Mặt trời? Có thể miêu tả giản lược như sau: từ 4 nguyên tử hydro sẽ tạo thành 1 nguyên tử heli. Nguyên tử heli nhẹ hơn tổng khối lượng của các nguyên tử đã tạo nên nó một chút. Phần khối lượng còn lại thì sao, phải chăng nó đã "mất đi"? Không, nó hầu như hoàn toàn biến thành năng lượng.

Mỗi một giây đồng hồ trên Mặt trời có 564 triệu tấn hydro phân rã, chúng biến thành 660 triệu tấn heli. 4 triệu tấn còn lại, tức khoảng 0,7% khối lượng nhiên liệu biến thành năng lượng Mặt trời. Ở các vùng bên trong Mặt trời hiện nay heli có nhiều hơn các vùng phía ngoài rất nhiều. Ngôi sao của chúng ta hiện đang ở khoảng giữa thời gian sống của nó. Dự trữ nhiên liệu của nó còn đủ cho ít nhất là 5 tỷ năm nữa. Trong nhân Mặt trời, năng lượng được sinh ra dưới dạng các phần tử bức xạ rất mạnh - các lượng tử. Chúng mất

hàng triệu năm để trôi lên bề mặt ngôi sao và khi lên đến bề mặt chúng bức xạ vào vũ trụ. Bức xạ này chính là ánh sáng Mặt trời. Công suất toàn bộ của bức xạ Mặt trời lên đến  $3,88 \times 10^{23}$ kw. Chắc rằng con số khổng lồ hấp dẫn này không nói được gì nhiều với bạn. Nhưng mọi chuyện sẽ khác đi nếu hình dung nguồn năng lượng bằng bức xạ ánh sáng cho chúng ta lớn đến mức nào. Mỗi một mét vuông bề mặt Mặt trời phát ra 63.000kw, tương đương công suất của 63.000 chiếc bàn ủi điện hay hàng triệu chiếc bóng đèn cộng lại. Mỗi một mét vuông thẳng góc với Mặt trời trên hành tinh chúng ta chỉ nhận được hơn 1kw năng lượng bức xạ Mặt trời. Nhưng chừng đó cũng đủ để Trái đất chúng ta có sự sống.

**MẶT TRỜI CÓ NẶNG LÊN HAY NHẸ ĐI THEO THỜI GIAN KHÔNG?**

Sau nhiều triệu năm gần đây, đường kính của Mặt trời và công suất bức xạ của nó thay đổi rất không đáng kể. Mặt trời đã chiếu

sáng trong hơn 100 triệu năm qua hầu như nhau, và sau một thời gian dài đến như vậy mà kích thước của nó thực sự không thay đổi. Vào cuối đời mình, khối lượng của Mặt trời sẽ tăng lên nhiều và nó sẽ biến thành một ngôi sao đỏ khổng lồ. May mà điều đó chỉ xảy ra sau nhiều tỷ năm nữa.

## CÓ THỂ NHÌN VÀO BÊN TRONG MẶT TRỜI ĐƯỢC KHÔNG?

Mặt trời hoàn toàn không trong suốt. Chúng ta chỉ có thể nhìn thấy bề mặt của nó - tầng

quang quyển. Nhưng còn có các phần tử sắc tố, - gọi là các neutrino, - chúng xuất hiện trong điều kiện sản sinh năng lượng nguyên tử trong nhân Mặt trời và dễ dàng tự giải phóng chúng. Sau một vài phút chúng bay xuyên qua Mặt trời không bị cản trở gì và bay đến Trái đất. Ở đây

chúng được ghi lại nhờ những thiết bị đặc biệt. Mặt trời chỉ không trong suốt đối với ánh sáng, còn đối với neutrino thì chúng có thể xuyên qua nó. Nếu như cặp mắt chúng ta có thể nhìn thấy không phải ánh sáng mà là các tia neutrino thì chúng ta cũng có thể nhìn thấy bên trong Mặt trời. Theo các tính toán của các nhà bác học thì số neutrino đến được Trái đất ít hơn nhiều so với con số chờ đợi. Một số nhà nghiên cứu giả định rằng hiện nay Mặt trời không còn hoạt động với toàn bộ công suất. Nhưng tại sao điều đó lại xảy ra - đó vẫn còn là một trong số những bí mật của Mặt trời.

## QUAN SÁT MẶT TRỜI - HÔM QUA VÀ HÔM NAY

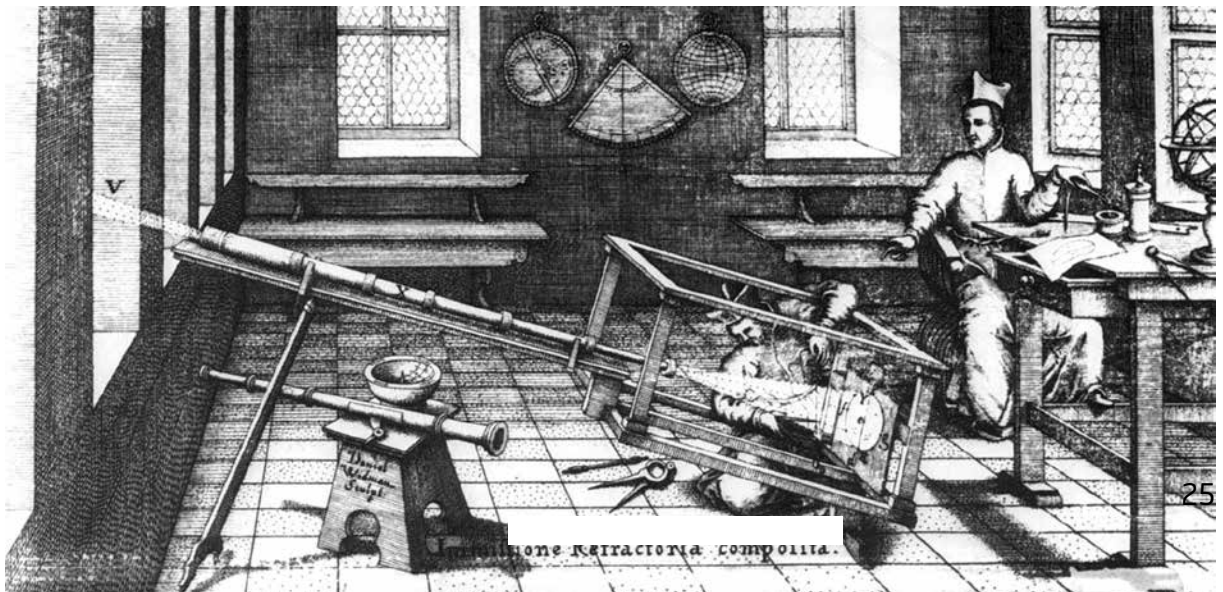
### CÓ THỂ NHÌN VÀO MẶT TRỜI BẰNG KÍNH VIỄN VỌNG HAY KHÔNG?

Trước hết cần nhớ một quy tắc quan trọng: không được nhìn vào Mặt trời bằng mắt thường, thêm nữa không nhìn bằng ống nhòm hay kính viễn

vọng mà không có bộ lọc ánh sáng đặc biệt. Quan

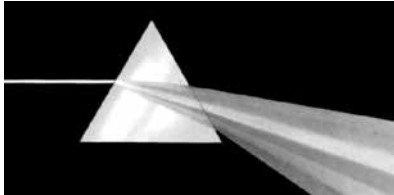
sát bằng mắt trần như vậy có thể kết thúc một cách đau buồn đối với bạn: nó có thể gây tổn hại nghiêm trọng cho mắt, gây bỏng và thậm chí có thể bị mù. Bắt buộc phải sử dụng bộ lọc ánh sáng Mặt trời màu tối đậm để quan sát. Khi quan sát bằng ống nhòm hay kính viễn vọng phải đặt bộ lọc trước ống kính. Tốt hơn nữa là phản chiếu hình ảnh của Mặt trời qua kính viễn vọng lên một màn hình trắng chẳng hạn như một tờ giấy dày. Khi đặt kính viễn vọng cần chú

*Nhà thiên văn học Christoph Seiner vào thế kỷ XVII đã có thể quan sát Mặt trời mà không sợ bất kỳ tổn thương gì cho mắt. Ông chiếu hình ảnh của Mặt trời qua kính viễn vọng lên một mặt phẳng màu trắng và có thể quan sát các điểm đen trên Mặt trời.*



ý: trong bất cứ trường hợp nào cũng không được lơ đãng mà nhìn vào ống kính. Tốt hơn hết khi chỉnh hướng ống kính hãy quay lưng về phía Mặt trời và nhìn vào bóng của kính viễn vọng. Sau một vài lần luyện tập bạn sẽ dễ dàng học được cách làm điều này. Ngay cả một ống kính viễn vọng nghiệp dư nhỏ bé cũng có thể nghiên cứu được các vết đen; còn vào ngày đẹp trời, bạn có thể nhìn thấy cả các "hạt" trên bề mặt Mặt trời hay các vùng rực rỡ, gọi là các lưỡi Mặt trời. Các nhà thiên văn nghiệp dư có kính nghiệm dĩ nhiên có thể sử dụng các bộ lọc và các viễn vọng kính chuyên dùng để quan sát. Nhưng việc quan sát Mặt trời chỉ khiến cho bạn thỏa mãn nếu như bạn sử dụng các dụng cụ đơn giản được mô tả ở đây.

Ánh sáng mặt trời



Ánh sáng trắng của Mặt trời khi đi qua một lăng kính sẽ phân giải thành các màu sắc cầu vồng và tạo thành quang phổ.

## QUANG PHỔ MẶT TRỜI LÀ GÌ?

Nếu cho ánh sáng trắng của Mặt trời chiếu qua một khe hẹp rồi sau đó chiếu qua một lăng kính thì nó sẽ chia ra thành các màu sắc cầu vồng: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím. Dải ánh

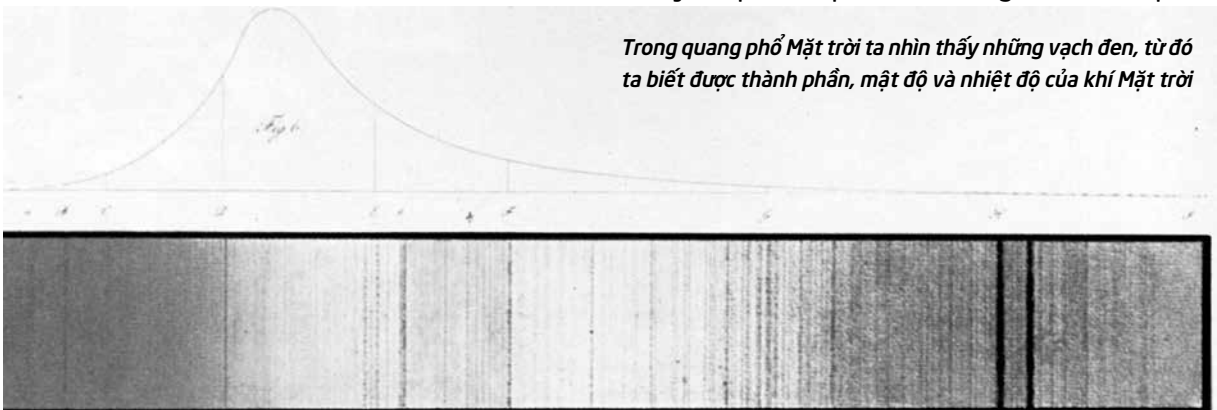
sáng, phân chia thành những màu riêng biệt, gọi là quang phổ. Dĩ nhiên hiện nay để phân giải ánh sáng thành dải màu quang phổ, các nhà bác học sử dụng không phải những lăng kính đơn giản mà là những dụng cụ tương đối phức tạp - những quang phổ kế. Có thể nhận thấy rằng ở một vài chỗ của quang phổ Mặt trời thành các màu sắc cầu vồng có các vạch sẫm rõ nét. Các nguyên tử của mỗi chất đều biểu thị trên quang phổ những vạch xác định riêng biệt. Do đó khi nghiên cứu quang phổ, chúng ta có thể xác định rõ ở các vùng trên bề mặt Mặt trời có những chất gì. Trong những vạch bí ẩn của quang phổ có mã hóa những thông tin quan trọng về nhiệt độ, áp suất, và từ trường của ngôi sao xa xôi. Đối với các nhà bác học thì không khó gì để giải mã nó và như vậy họ có thể biết được bề mặt Mặt trời nóng bao nhiêu độ vào nó cấu tạo bởi những chất gì.

## TẠI SAO MẶT TRỜI VÀO BUỔI SÁNG VÀ CHIỀU TỐI LẠI CÓ MÀU ĐỎ?

Màu sắc của Mặt trời thực tế vẫn là màu trắng. Nhưng như chúng ta còn nhớ, màu trắng bao gồm trong nó tất cả 7

màu của cầu vồng. Vào lúc Mặt trời mọc hay Mặt trời lặn, tia sáng Mặt trời đi xuyên qua những lớp không khí khúc xạ đặc biệt dày. Các tia màu đỏ xuyên qua các phân tử không khí và các phần

Trong quang phổ Mặt trời ta nhìn thấy những vạch đen, từ đó ta biết được thành phần, mật độ và nhiệt độ của khí Mặt trời





*Khi Mặt trời mọc hay lặn chúng ta thấy nó có màu đỏ hay cam*

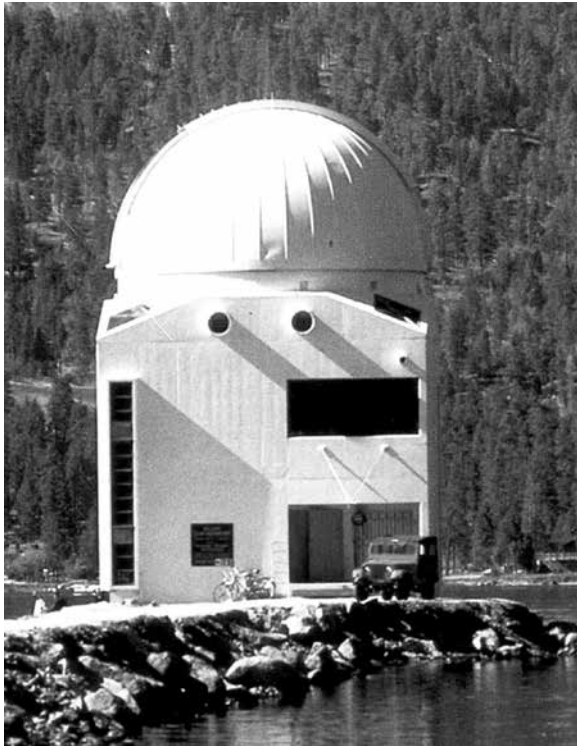
tử bụi một cách dễ dàng, còn các tia màu lục bị hấp thụ và khuếch tán đi mất. Lớp không khí dày đặc, đặc biệt là lớp bụi hoạt động như một bộ lọc màu đỏ. Do đó trong tất cả các màu sắc của ánh sáng Mặt trời, mắt chúng ta chỉ tiếp thụ được chủ yếu là màu đỏ, các màu còn lại đã bị lọc đi ở mức độ này hay mức độ khác. Vậy là đối với chúng ta, Mặt trời dường như có màu đỏ. Vì các lớp không khí này mà thường thường chúng ta nhìn thấy Mặt trời một cách sai lệch đi. Mà đôi khi Mặt trời trông nhợt nhạt đến nỗi chúng ta có thể nhìn vào nó bằng mắt thường. Khi đó, nhưng thực sự là rất hiếm khi, chúng ta có thể nhìn thấy những vết đen lớn trên Mặt trời mà không cần có những dụng cụ đặc biệt.

**CÓ TỒN TẠI  
CÁC TIA MẶT  
TRỜI KHÔNG  
NHÌN THẤY  
ĐƯỢC KHÔNG?**

Mặt trời phóng ra tất cả các dạng bức xạ này, nhưng chỉ một phần nhỏ trong số chúng là đến được bề mặt Trái đất. Chúng bị bầu khí quyển Trái đất hấp thụ từ trên rất cao. Từ Mặt trời ngoài các sóng điện từ còn có các dòng hạt, ví dụ như neutrino mà chúng ta đã nói ở trên. Một luồng hạt khác có cái tên rất đẹp là "gió Mặt trời" (xem trang 39).

Ánh sáng nhìn thấy được - đó chỉ là một dạng của bức xạ điện từ, trong số này còn có sóng điện từ, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X.



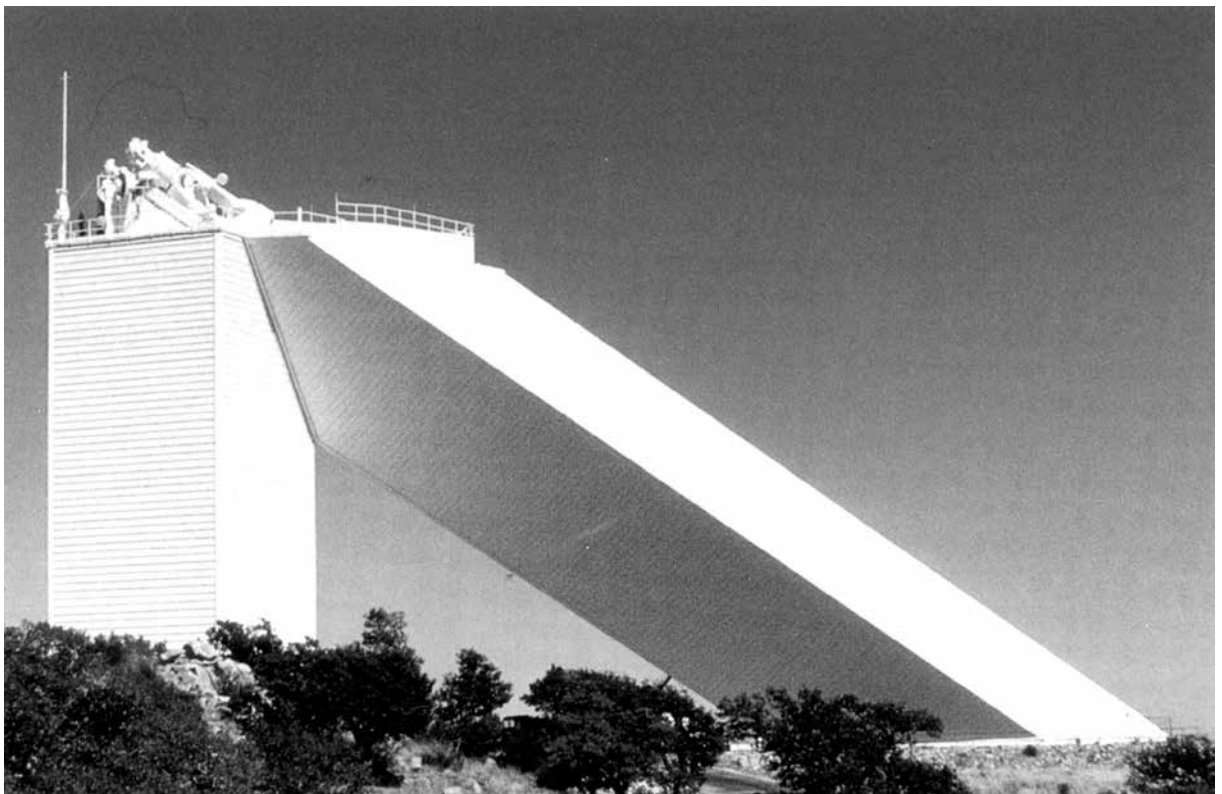


*Đa số các trạm quan sát thiên văn được bố trí trên núi cao hay ở các hòn đảo ngoài biển khơi. Đó là cách để giảm thiểu sự nhiễu loạn của khí quyển*

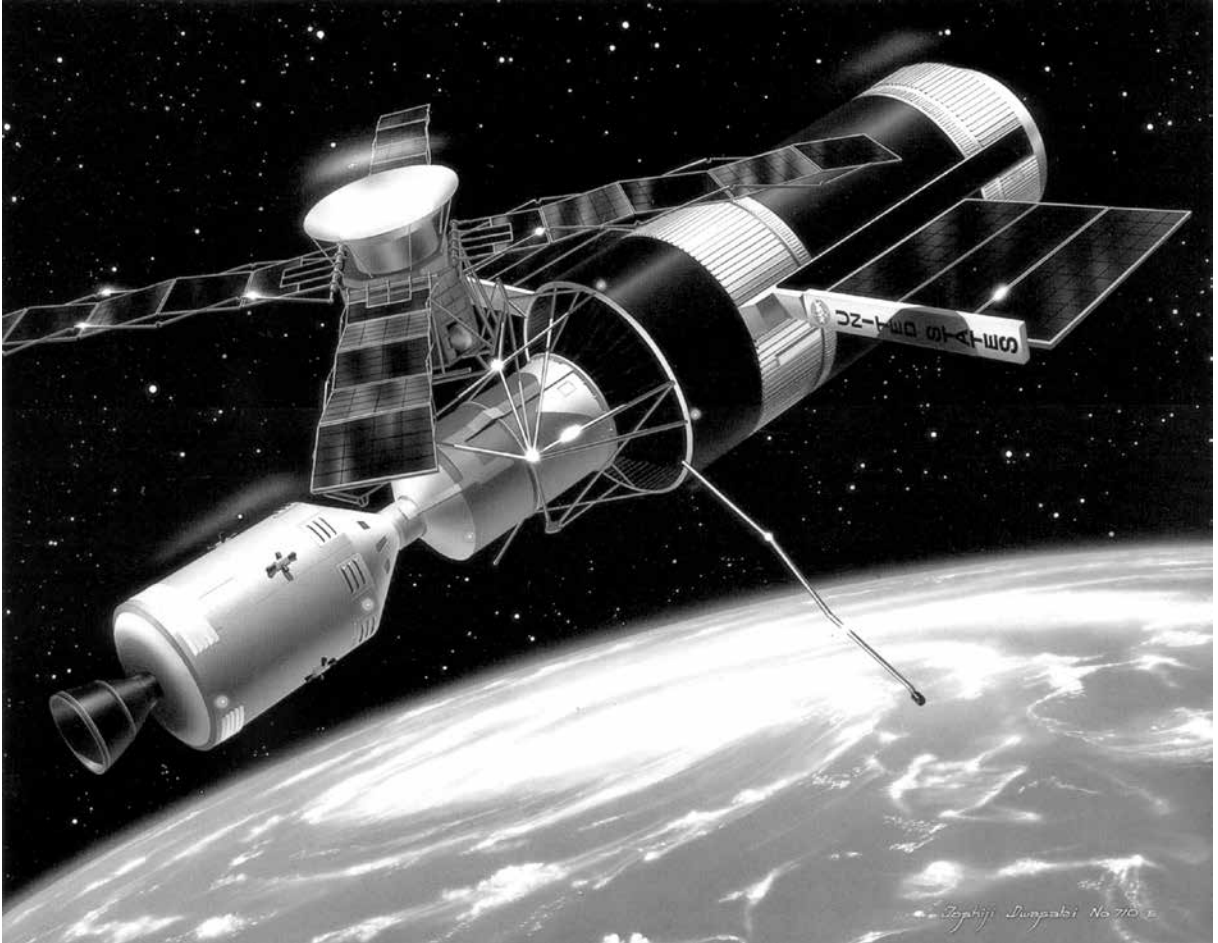
## **CÁC NHÀ BÁC HỌC QUAN SÁT MẶT TRỜI NHƯ THẾ NÀO?**

Các đám mây trong không trung trên Trái đất cản trở rất nhiều đến công việc quan sát của các nhà bác học. Đa số các bức xạ không nhìn

thấy được nói chung không thể quan sát từ bề mặt của hành tinh chúng ta, bởi vì chúng không đến được nơi đây, mà bị khí quyển hấp thụ hết. Nhưng bầu khí quyển không yên tĩnh đã ngăn trở việc nghiên cứu các tia nhìn thấy được. Tốt hơn hết là quan sát Mặt trời từ trên các đỉnh núi cao. Do đó mà nhiều đài quan sát thiên văn, nơi tiến hành việc nghiên cứu Mặt trời, được bố trí ở trên núi cao. Nổi tiếng nhất trong số đó là các đài thiên văn Keat Peak và Mount Wilson ở Mỹ cũng như Peak du Midi ở Pirenei. Nếu như cần



*Đài thiên văn Keat Peak ở Mỹ nghiên cứu Mặt trời, một trong những đài thiên văn lớn nhất thế giới.*



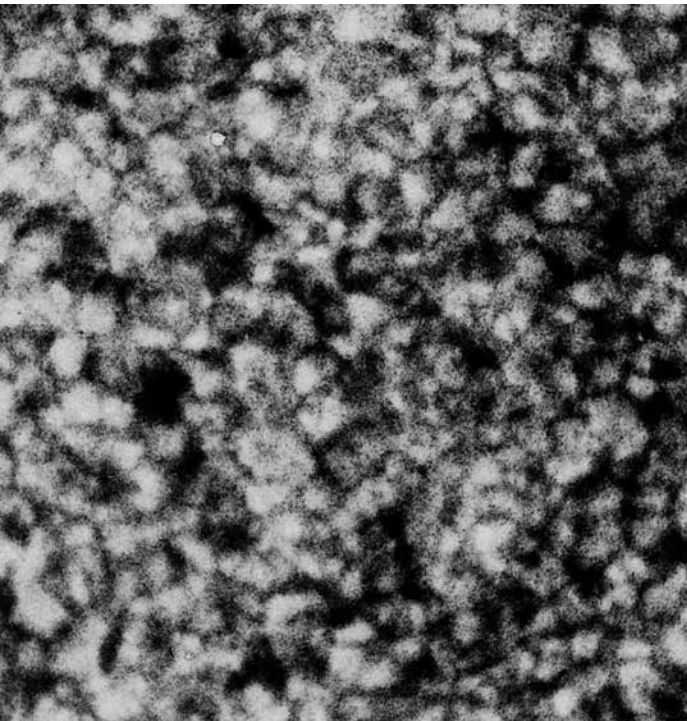
*Trạm vũ trụ "Skylab" từ những năm 70 đã là trung tâm nghiên cứu Mặt trời.  
Cách xa bầu khí quyển Trái đất có thể nghiên cứu mọi khía cạnh về bức xạ Mặt trời*

nhận được hình ảnh Mặt trời thật rõ nét hay nghiên cứu bức xạ tia X của nó thì việc quan sát hay chụp ảnh nên tiến hành từ kính khí cầu, tên lửa, các trạm vũ trụ hay từ các vệ tinh.

Trạm vũ trụ "Skylab" được phóng đi từ năm 1973 và trong nhiều năm liền đã là một trung tâm cho các cuộc nghiên cứu tương tự. Nó được trang bị nhiều dụng cụ để nghiên cứu các lớp bên ngoài của Mặt trời, các bức xạ cực tím và bức xạ tia X cũng như gió Mặt trời. Trong khi "Skylab" còn ở quỹ đạo gần Trái đất, các tàu viễn thám "Helios" của Đức và Mỹ đã tiến tương đối gần đến bề mặt nóng bỏng của ngôi sao ban ngày này. "Helios I" và "Helios II" không phải là các vệ tinh của Trái đất, mà là các hành tinh nhỏ xíu tiến đến gần Mặt trời ở khoảng cách 46 - 436 triệu km, chưa bằng một phần ba khoảng cách giữa Trái đất và Mặt trời. Cho dù bức xạ ghê gớm

của Mặt trời ở một khoảng cách gần như vậy, nhưng trên các tàu viễn thám nhiệt độ vẫn được duy trì ở 20°C và các thiết bị đo đạc vẫn hoạt động tuyệt hảo. Những số liệu thu nhận được có rất nhiều điều mới mẻ và bất ngờ. Điều đặc biệt thú vị là mật độ của các thiên thạch nhỏ trong không gian vùng gần Mặt trời nhiều hơn 15 lần so với mật độ của các thiên thạch nhỏ ở vùng gần Trái đất.

Tàu viễn thám "Sunny maximum", trái lại, là một vệ tinh của Trái đất và nghiên cứu các lớp bề mặt và bức xạ không nhìn thấy được của Mặt trời. Nhờ các dụng cụ đặc biệt người ta để xác định được rằng bức xạ toàn phần của Mặt trời sau nửa năm quan sát chỉ thay đổi 0,01%. Tàu thí nghiệm vũ trụ châu Âu "Skylab" cũng được trang bị những thiết bị kỹ thuật mới nhất để nghiên cứu Mặt trời.



*Bề mặt Mặt trời có kết cấu dạng hạt gọi là kết hạt.*

## **KẾT HẠT LÀ GÌ?**

Bằng ống kính viễn vọng cực mạnh, lớp bề mặt nhìn thấy được của Mặt trời - tầng quang quyển - trông như một mặt nước đang sôi. Nó dường như tạo thành từ những "hạt nhỏ".

Cấu trúc bề mặt như vậy được gọi là kết hạt. Đường kính của mỗi "hạt" này khoảng chừng 1.000 km. Hiện tượng hạt gây nên bởi sự hoán chuyển. Do quá trình hoán chuyển, các khối vật chất nóng từ nhân Mặt trời trôi lên trên bề mặt. Ở giữa các hạt phun ra một vòi khí nóng bỏng. Nó phụt ra từ các vùng bên trong Mặt trời với tốc độ 500m/giây. Khi đạt đến điểm cao nhất, luồng khí tỏa ra tứ phía, nguội dần đi, sẫm màu lại và lại rơi xuống dưới sâu. Do đó ở bờ rìa các hạt có màu sẫm hơn các phần bên trong. Các hạt này tồn tại không lâu. Chúng không ngừng thay đổi hình dạng, xuất hiện rồi lại biến mất. Mỗi hạt chỉ tồn tại trung bình khoảng 10 phút.

## **CÁC VẾT MẶT TRỜI LÀ GÌ?**

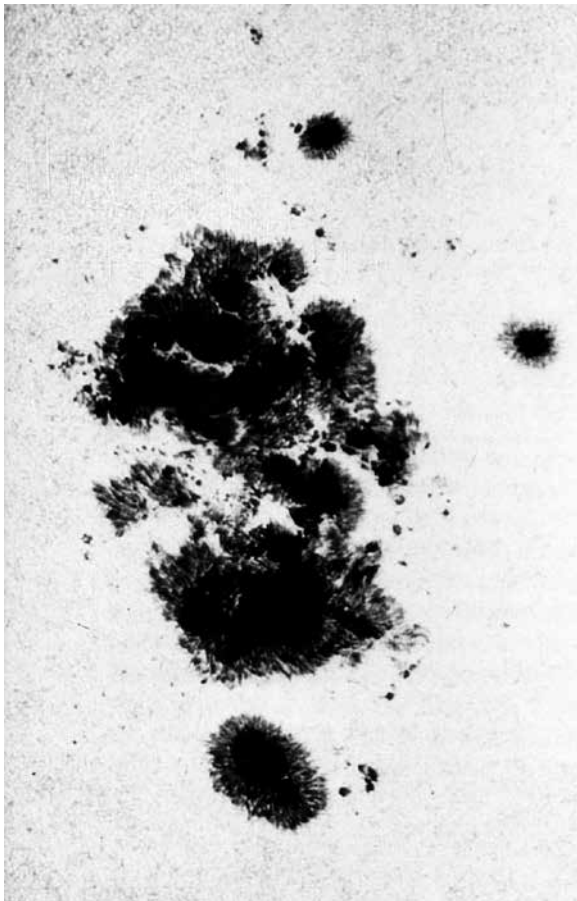
Trong một thời gian dài người ta vẫn cho rằng Mặt trời là một thiên thể "trong sạch" tuyệt không tỳ vết. Vì thế mà các nhà thiên văn thời cổ đại vô cùng kinh hoàng khi họ nhìn thấy các vết đen trên Mặt trời. Có nhiều chứng cứ cho thấy nhiều nhà quan sát đã lưu ý về các vết đen này từ 2000 năm trước. Năm 165 trước C.N. các nhà thiên văn Trung quốc đã rất lo lắng bẩm báo cho nhà vua về "các vết rỗ" màu đen trên bộ mặt của Mặt trời. Nhưng vì các vết rỗ này mau chóng biến đi nên người ta cũng yên tâm trở lại. Họ tìm thấy lời giải thích thật đơn giản cho những gì đã nhìn thấy: đó là chim bay ở rất cao hoặc có một hành tinh nào đó đi qua trước Mặt trời. Ngay cả nhà thiên văn học vĩ đại Kepler, người đã phát minh ra định luật chuyển động của các hành tinh, khi nhìn thấy những vết đen trên Mặt trời, ông cũng cho đó là sao Thủy. Vào đầu thế kỷ XVII, người ta đã phát minh ra kính viễn vọng. Thời đó, vào năm 1610, một nhà thiên văn vĩ đại khác là Galileo Galilée đã chứng minh một cách hoàn toàn chắc chắn rằng trên Mặt trời thực sự có những vết đen. Nhờ vào những điểm đen này mà Galilée lần đầu tiên đã xác định rằng Mặt trời quay một vòng quanh trục của mình mất khoảng một tháng. Năm 1630, linh mục dòng Jesuit tên Christoph Seiner đã công bố một cuốn sách, trong đó dựa trên rất nhiều lần quan sát các vết đen, ông đã chỉ ra một cách chính xác tốc độ quay của Mặt trời quanh trục của nó.

Trước đây người ta nhầm lẫn mà cho rằng các vết đen trên Mặt trời là những vùng lạnh hoặc là vùng rỗng mà người ta có thể nhìn xuyên qua đó vào bên trong Mặt trời giống như nhìn xuyên qua những kẽ hở giữa các đám mây. Các vết đen thực tế lạnh hơn 1.300 - 1.700°C so với các vùng kế bên, nơi mà nhiệt độ lên tới khoảng 5.800°C. Do đó bức xạ của chúng thấp hơn và chúng có

vẻ như tối hơn. Người ta cho rằng các vết Mặt trời có một từ trường cực mạnh. Từ trường này ngăn cản sự trôi lên của các luồng vật chất nóng từ các tầng bên trong, và vì thế những vùng có từ trường này bị nguội đi. Những vết Mặt trời lớn nhất có nhân tối sẫm, lạnh hơn khoảng 600°C so với các vùng ít sẫm hơn ở xung quanh có nhiệt độ khoảng 5.200°C. Đường kính của vùng tối của một số vết đen còn vượt quá cả đường kính Trái đất và đạt đến 20.000km, còn đường kính của toàn bộ vùng mờ là khoảng 50.000 km.

Thường thường cùng một lúc có thể xuất hiện nhiều vết đen, như đã nói, chúng có từ trường cực mạnh. Trong mỗi nhóm, những vết đen lớn được phân bố theo từng cặp. Những nhóm vết Mặt trời lớn nhất từng được quan sát, có chiều dài tới hơn 300.000 km. Chiều dài đó tương đương với khoảng cách từ Trái đất đến Mặt trăng. Mỗi nhóm chiếm một diện tích khoảng 1,8 tỷ km<sup>2</sup>, bằng 37 lần diện tích bề mặt Trái đất.

*Một nhóm vết Mặt trời. Một số vết còn lớn hơn cả Trái đất.*

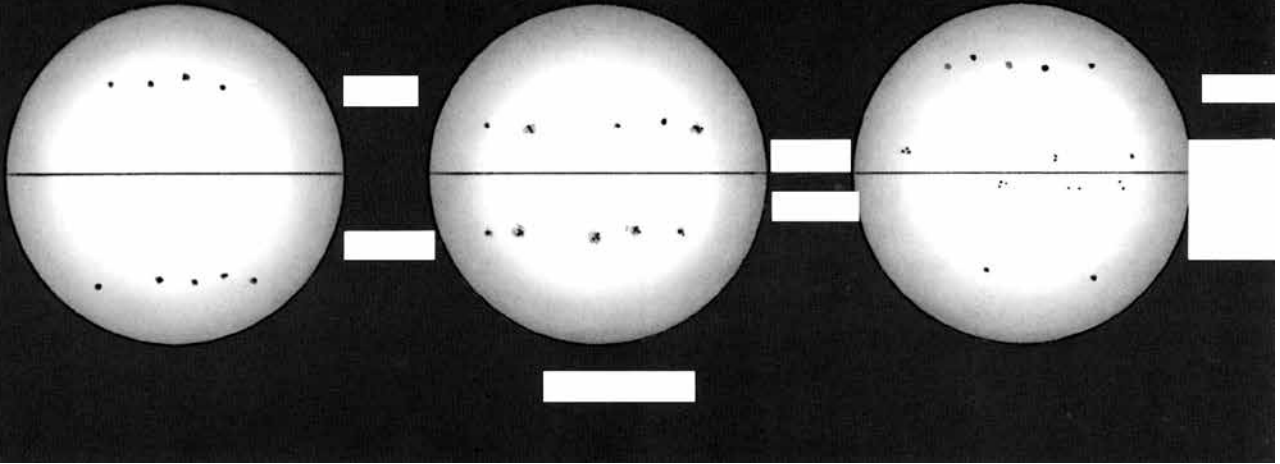


Thời gian tồn tại của các vết Mặt trời này lớn hơn nhiều so với các kết hạt, nhưng so với các thiên thể đã đông cứng thì nó cũng chỉ là những khoảnh khắc. Những vết Mặt trời nhỏ chỉ tồn tại vài giờ hoặc vài ngày, thời gian tồn tại của những nhóm vết lớn có thể tính đến vài tháng.

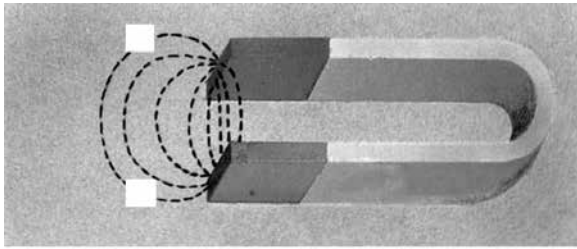
## **CÓ PHẢI LÚC NÀO CŨNG NHÌN THẤY CÁC VẾT MẶT TRỜI HAY KHÔNG?**

Số lượng các vết Mặt trời tăng lên sau mỗi chu kỳ 11 năm. Thời kỳ mà trên Mặt trời có nhiều vết đen nhất được gọi là thời kỳ Mặt trời hoạt động mạnh. Còn trong

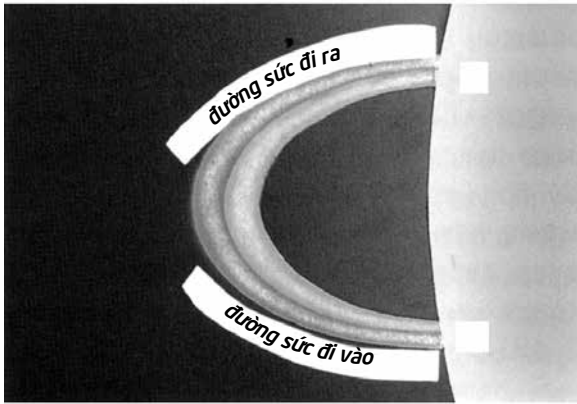
thời kỳ Mặt trời hoạt động yếu, các vết Mặt trời hầu như không xuất hiện. Giữa hai thời kỳ Mặt trời hoạt động mạnh cách nhau từ 7 đến 17 năm. Nhưng xét trung bình thì các thời kỳ hoạt động mạnh của Mặt trời được coi là 11 năm. Đôi khi vào thời kỳ hoạt động mạnh xuất hiện rất nhiều vết Mặt trời, nhưng đôi khi số lượng của chúng lại không nhiều. Trong suốt thời kỳ Mặt trời hoạt động mạnh, các vết Mặt trời hình thành ở những vĩ độ khác nhau. Những vết đầu tiên trong chu kỳ 11 năm xuất hiện ở phía nam và phía bắc khoảng vĩ độ 40°. Vào thời kỳ Mặt trời hoạt động mạnh, các vết Mặt trời hợp thành nhóm ở vĩ độ 15 độ bắc và nam, còn về cuối chu kỳ chúng sẽ tiến gần hơn về xích đạo. Vào năm 1957, người ta đã quan sát được một thời kỳ hoạt động rất mạnh của Mặt trời, đôi khi có hơn 300 vết "rổ hoa" trên bề mặt của nó. Vào thời gian hoạt động cực mạnh ngay cả Mặt trời cũng rất không ổn định và xảy ra sự bùng nổ bức xạ rất mạnh. Nếu bạn hỏi: tại sao trong những năm này lại thường hay có cực quang? Tại sao các vụ nhiễu loạn liên lạc vô tuyến lại tăng lên? Thì câu trả lời chỉ là một: bức xạ mạnh mẽ của Mặt trời đến với Trái đất (xem trang 43).



1. Những vết đầu tiên của chu kỳ xuất hiện ở vĩ độ 40° bắc và nam.
2. Vào thời kỳ hoạt động tối đa các vết phân bố ở 15° vĩ bắc và nam xích đạo
3. Những vết sau cùng kết thúc chu kỳ ở ngay vĩ độ 70° bắc và nam xích đạo. Nhưng đồng thời ở vĩ độ 40° lại xuất hiện những vết đen của chu kỳ tiếp theo.



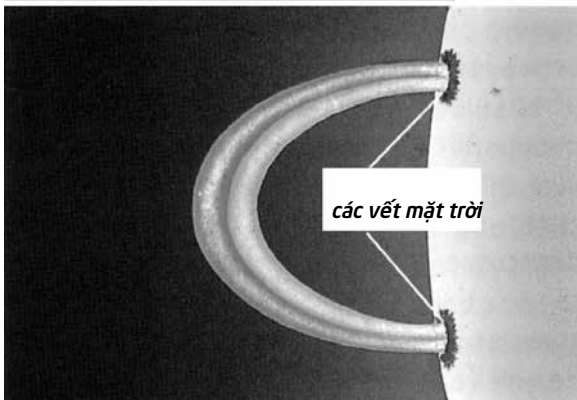
1. Giữa hai cực bắc và nam của nam châm hình móng ngựa tồn tại một từ trường, nó có thể tạo nên những vòng xích từ các mặt sắt dọc theo các đường sức từ trường.
2. Trên Mặt trời cũng xảy ra hiện tượng tương tự. Trên bề mặt Mặt trời xuất hiện những vùng có từ trường cực mạnh
3. Ở những nơi ra và vào của từ trường xuất hiện các cực bắc và nam, chúng ngăn cản các luồng nhiệt lượng bên trong trồi lên trên. Điều đó dẫn đến sự xuất hiện của các vết đen.

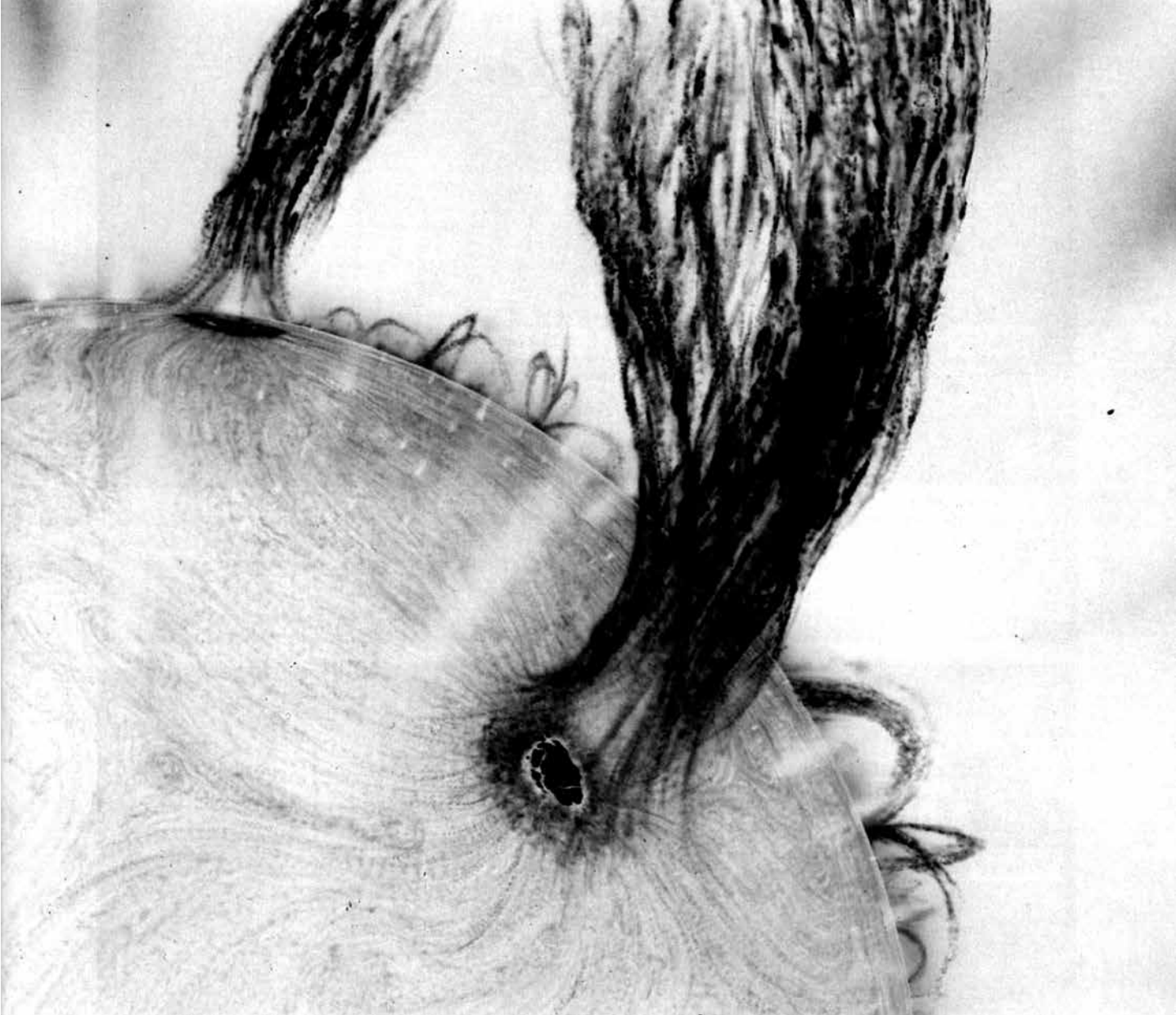


**CÁC VẾT MẶT TRỜI XUẤT HIỆN NHƯ THẾ NÀO?**

T h ô n g thường các vết Mặt trời xuất hiện từng cặp một. Hai vết đen trong một cặp giống như hai

cực của một nam châm hình móng ngựa, là điểm kết của các đường sức từ. Từ một vết đen, đường sức từ đi lên bề mặt còn ở vết đen kia thì đường sức đi vào bên trong Mặt trời. Các cực từ đã tồn tại từ trước khi các vết đen xuất hiện. Nhưng sự tồn tại của chúng chỉ lộ ra khi chúng ngăn trở nhiệt lượng từ các tầng bên trong trồi lên bề mặt Mặt trời. Những vùng mà tại đó các đường sức đi ra và đi vào sẽ vì thế mà nguội hơn các vùng xung quanh. Chúng ta nhận thấy chúng trên bề mặt Mặt trời như là những vết đen.





*Từ trường có vai trò lớn trong sự xuất hiện của nhiều hiện tượng trên Mặt trời.*

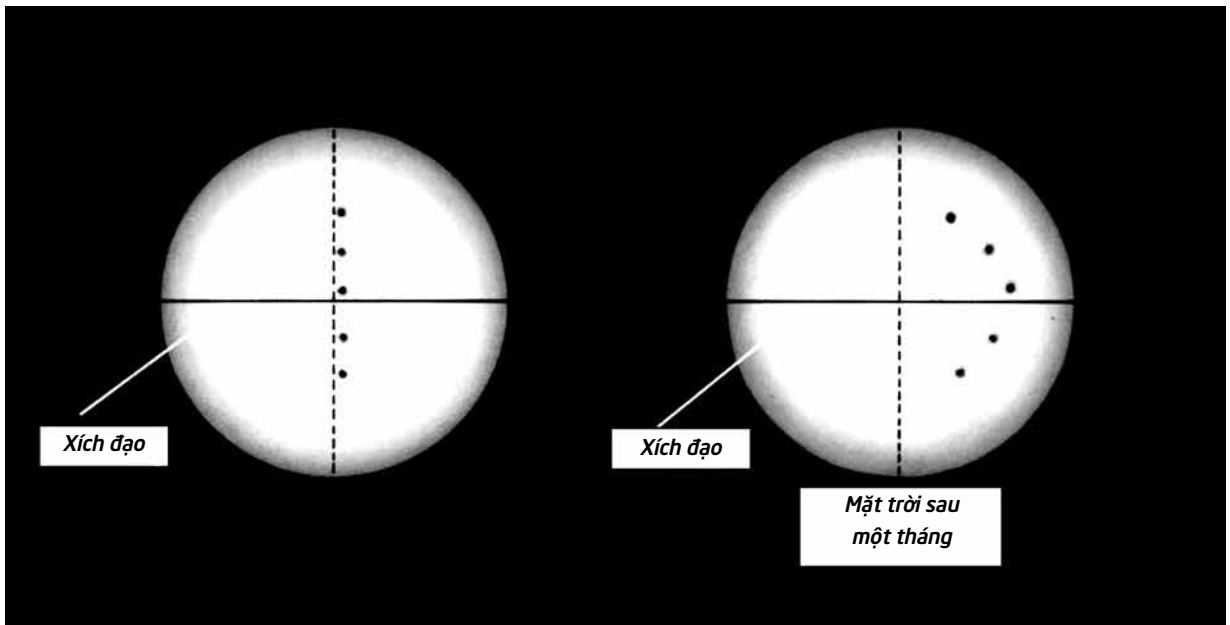
## **ĐUỐC MẶT TRỜI LÀ GÌ?**

Bên cạnh các vết Mặt trời, trên quang quyển chúng ta còn quan sát thấy những vùng đặc biệt sáng. Chính vì thế mà chúng có tên là đuoốc Mặt trời. Chúng nóng hơn các vùng xung quanh khoảng  $2.000^{\circ}\text{C}$ , và thường gặp bên cạnh các vết đen. Các ngọn đuoốc Mặt trời nhìn thấy đặc biệt rõ ở mép đĩa Mặt trời.

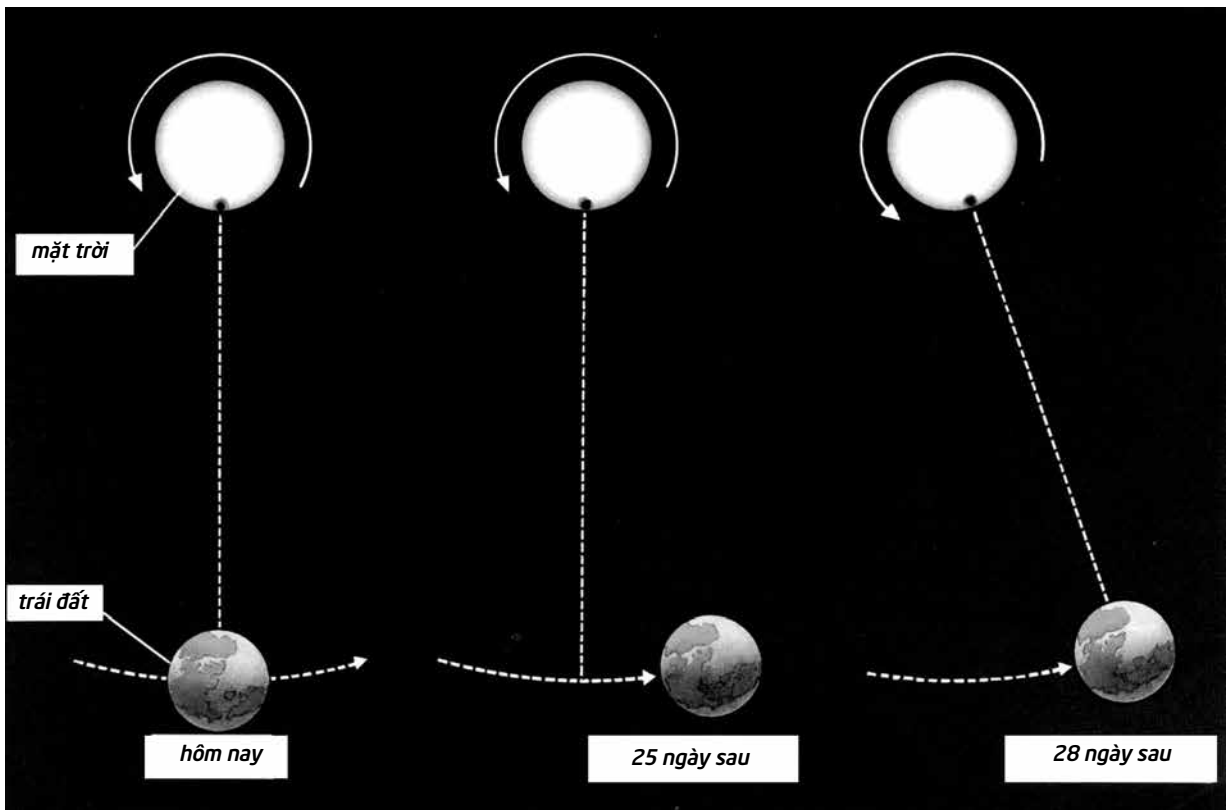
Phía trên các đuoốc Mặt trời thuộc vùng quang quyển là các đuoốc Mặt trời vùng sắc quyển, đó là những vùng sắc quyển hoạt động đặc biệt mạnh và đặc biệt nóng. Nó là một quang cảnh rất đẹp đối với các họa sĩ phong cảnh.

Các ngọn đuoốc Mặt trời tồn tại lâu hơn các vết đen và thuộc trong số những cấu trúc tồn tại lâu nhất trên bề mặt Mặt trời.

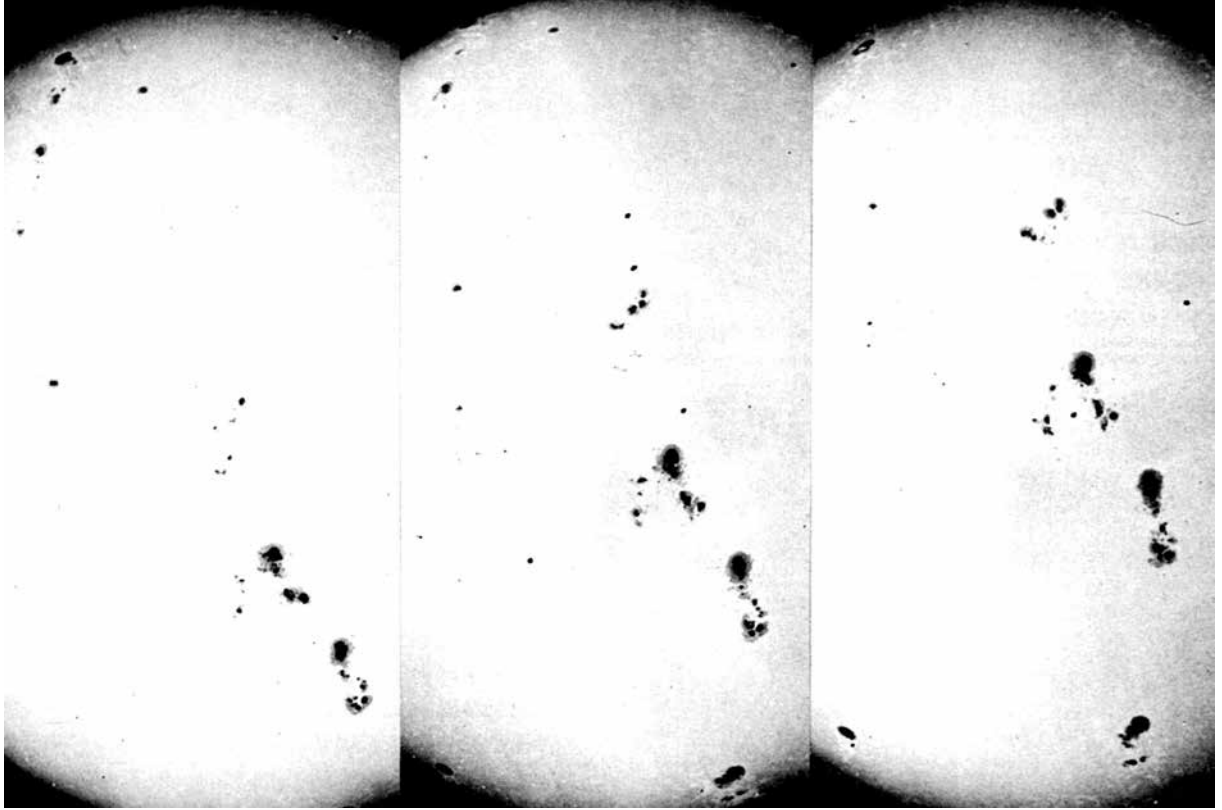




Giả dụ năm vết đen quyết định rượt đuổi nhau vòng quanh Mặt trời thì sau một tháng vết ở giữa, gần với xích đạo nhất sẽ đi xa nhất về phía tây. Các vết nằm gần cực bắc và cực nam sẽ bị tụt lại vì Mặt trời quay chậm hơn ở những vĩ độ cao hơn.



Nếu như vết đen mà chúng ta đang quan sát nằm ở giữa đĩa Mặt trời thì nó sẽ hoàn thành một vòng quay hết 25 ngày. Nhưng chỉ sau 28 ngày chúng ta mới lại nhìn thấy nó ở giữa đĩa Mặt trời, bởi vì trong khoảng thời gian đó Trái đất đã dịch chuyển vị trí theo quỹ đạo của mình.



*Chuyển động của các vết Mặt trời chứng minh rằng Mặt trời quay quanh trục của nó.*

## **MẶT TRỜI CÓ QUAY QUANH TRỤC CỦA NÓ HAY KHÔNG?**

Trái đất quay một vòng quanh trục của nó mất 24 giờ. Trong thời gian đó một ngày và một đêm trôi qua. Vậy có thể

xác định thời gian của một vòng quay của Trái đất quanh trục của nó như thế nào nếu như quan sát từ Mặt trăng? Nó có thể được tính, ví dụ, bằng số lần mà ống kính quan sát nhìn thấy châu Mỹ sau một tuần lễ chẳng hạn. Chúng ta có thể làm đúng như vậy nếu muốn xác định thời gian Mặt trời quay quanh trục của nó. Để làm điều này chúng ta phải xác định thời gian quay của vết đen Mặt trời có tuổi thọ dài nhất. Nếu như hàng ngày chúng ta quan sát một nhóm vết đen thì có thể nhận thấy nó chuyển động từ đông sang tây. Điều đó có nghĩa là Mặt trời quay quanh trục của nó về phía tây. Ngoài ra trong chuyển động quay của Mặt trời có một điểm đặc biệt. Ở xích đạo, vòng quay của Mặt trời nhanh hơn

các vùng có vĩ độ cao hơn. Điều này diễn ra là vì Mặt trời là một quả cầu khí. Trái đất chẳng hạn không thể quay như vậy: cấu trúc cứng của nó khiến cho mọi điểm ở mọi vĩ độ đều quay với tốc độ góc như nhau.

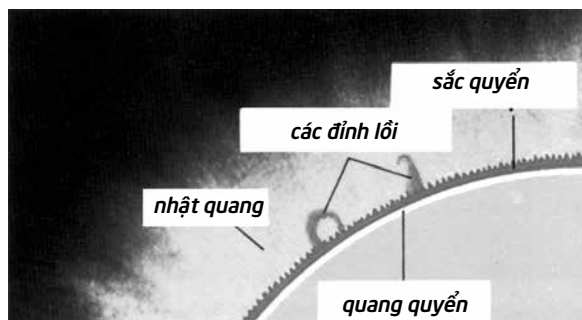
Ở vùng xích đạo Mặt trời quay một vòng hết 25 ngày trái đất; ở vĩ độ 30 độ bắc hoặc nam, một vòng quay mất 26,5 ngày; ở vĩ độ 40 độ - mất hơn 27 ngày; còn ở các vùng cực một vòng quay của Mặt trời quanh trục của nó kéo dài 30 ngày. Nếu Trái đất cũng quay như Mặt trời, thì ngày ở Inđônêxia chỉ có 22 giờ, ở Berlin - 23 giờ, còn ở Greenland là 24 giờ. Mặt trời quay quanh trục của mình sau một thời gian xấp xỉ một tháng. Tốc độ quay của nó là khác nhau ở những vĩ độ khác nhau. Hiện tượng như vậy gọi là chuyển động sai biệt. Từ Trái đất, chuyển động của Mặt trời dường như hơi chậm hơn, bởi vì sau một tháng hành tinh của chúng ta đã đi được một quãng đường theo quỹ đạo của mình và Mặt trời cần phải quay thêm một chút mới "đuổi kịp" được nó.

# LỚP BỀ MẶT CỦA MẶT TRỜI

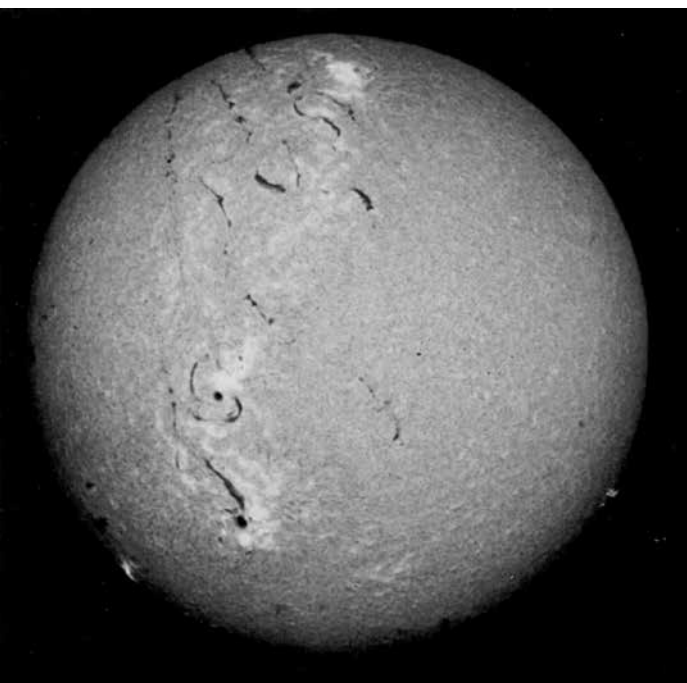
## NGƯỜI TA NHÌN THẤY GÌ KHI CÓ NHẬT THỰC TOÀN PHẦN?

Phía trên tầng quang quyển - lớp bề mặt của Mặt trời nhìn thấy được bằng mắt thường - còn có nhiều lớp

khí khác: tầng sắc quyển và tầng nhật quang. Chúng rất sáng, nhưng lại loãng đến mức trên cái nền đậm đặc và rực rỡ của tầng quang quyển,



Các lớp bề mặt Mặt trời



chúng ta thường không nhìn thấy chúng. Vào thời điểm nhật thực toàn phần, Mặt trăng che khuất tầng quang quyển. Lúc đó trong một vài phút, trên nền của bầu trời sao tối đen, chúng ta nhìn thấy một cảnh tượng kì lạ: một vầng sáng rực rỡ bao quanh "Mặt trời đen". Đó là lớp ngoài cùng của Mặt trời. Khi có nhật thực toàn phần, sắc quyển, nhật quang và các lưới lửa (xem trang 37) được nhìn thấy rất rõ.

## SẮC QUYỂN LÀ GÌ?

Trong lúc có nhật thực toàn phần, khi Mặt trăng che lấp tầng quang quyển sáng chói, thì người ta có thể nhìn thấy được tầng sắc quyển nằm phía trên nó. Nó phát ra màu sắc đỏ rất đẹp mắt. Lớp sắc quyển dày khoảng 8.000km. Nhiệt độ của nó tăng lên theo độ cao từ 4.000°C đến 500.000°C. Nhưng sắc quyển quá loãng cho nên độ sáng của nó dẫu sao vẫn rất yếu. Tầng sắc quyển không có bề mặt phẳng phiu: ở ranh giới phía trên của nó thường xuyên xảy ra những điểm phun trào nhiệt lượng gọi là spikul. Nếu quan sát sắc quyển trong kính viễn vọng, ta có thể nghĩ rằng mình đang nhìn thấy một cánh đồng cỏ bao la đang cháy rực.

Hiện nay người ta không cần phải chờ có nhật thực toàn phần để quan sát lớp sắc quyển. Sau nhiều cuộc thí nghiệm lâu dài, các nhà bác học đã chế ra bộ lọc quang học đặc biệt, nó cho phép ánh sáng bức xạ từ tầng sắc quyển đi qua rất tốt. Sử dụng bộ lọc này đã đem lại hiệu quả rõ rệt.

*Nếu quan sát qua bộ lọc đặc biệt thì sắc quyển trông sẽ như hình bên*

Rìa ngoài cùng của sắc quyển không đều và có dạng như các lưới lửa.

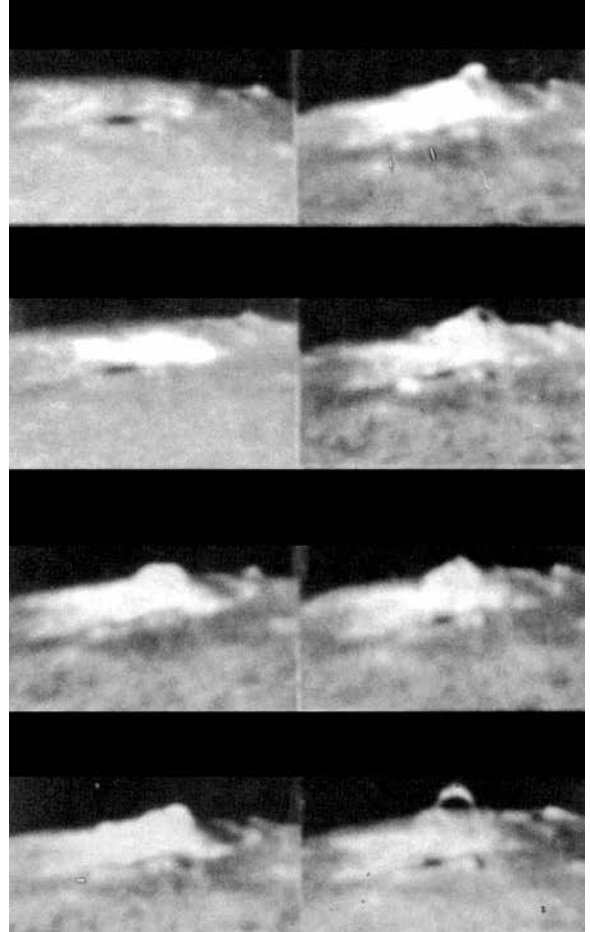
## NHỮNG VÙNG BỘC PHÁT TRÊN MẶT TRỜI LÀ GÌ?

Thường, đặc biệt là khi Mặt trời có nhiều vết đen, ở tầng sắc quyển xuất hiện những luồng bức xạ mạnh. Ngày nay, chúng ta đã có khả năng quan sát các vùng bộc phát nhờ những bộ lọc đặc biệt. Sau một vài phút trong một vùng nhỏ đã giải phóng ra một năng lượng lên tới 100.000 tỷ kw/giờ. Các vùng bộc phát gây nên sự biến đổi trong từ trường Trái đất. Nhưng chúng chẳng đe dọa gì đến cuộc sống của chúng ta mặc dù báo chí vẫn thường tung ra những thông tin kích động về đề tài này.

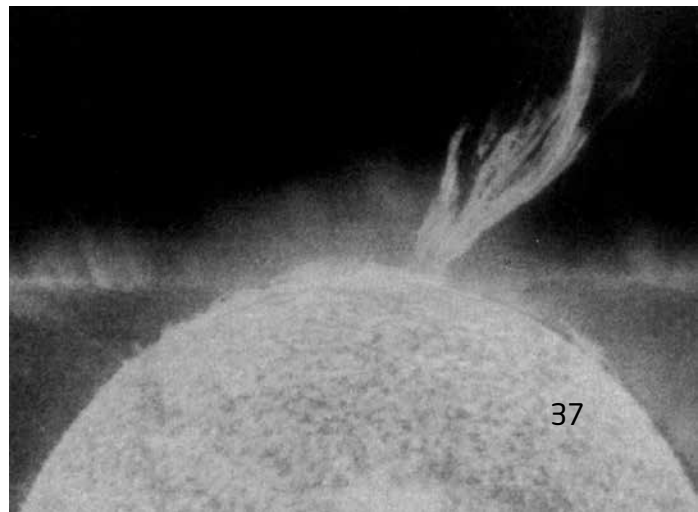
## NHỮNG ĐỈNH LỎI MẶT TRỜI LÀ GÌ?

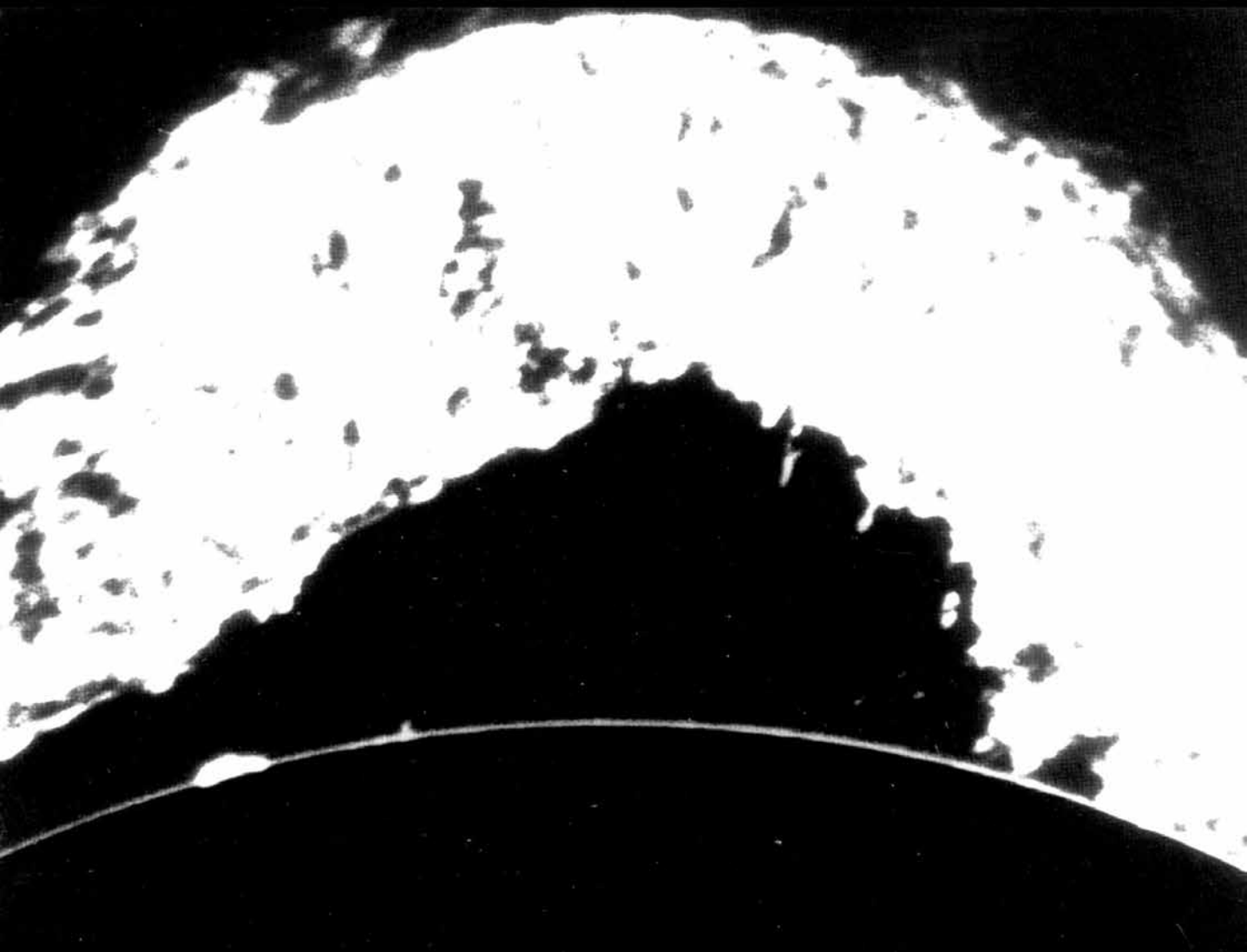
Trong thời gian có nhật thực toàn phần, bằng mắt thường có thể quan sát thấy những luồng ánh sáng hình chóp hay hình cầu vồng, giống như những lưới lửa, vút lên từ tầng sắc quyển. Đó là các đỉnh lồi Mặt trời. Vậy các đỉnh lồi này thực tế là gì? Đó là các đám mây khí dày đặc có nhiệt độ lên tới 20.000°C. Chúng sáng hơn hẳn các vùng xung quanh có bức xạ yếu hơn. Các đỉnh lồi có nhiều hình dạng khác nhau, phân biệt theo kích thước và thời gian tồn tại. Chẳng hạn có những *đỉnh lồi tĩnh* tồn tại khá lâu, không hiếm khi kéo dài đến hàng tháng trời. Nhưng ngoài ra còn có những

*Các đỉnh lồi đang hoạt động. Trong trường hợp này có sự phát tán rất mạnh của vật chất.*



*Các vùng bộc phát được chụp nhờ bộ lọc gọi là bộ lọc N, nó chỉ cho các tia sáng đỏ của hydro đi qua, trong hình sắc quyển chiếu sáng rất rực rỡ.*





*Đỉnh lồi tĩnh. Các đường sức từ giữ chặt vòng cầu vật chất sáng rực có chiều dài tới 800.000km. So với nó Trái đất của chúng ta chỉ là một quả cầu nhỏ xíu.*

Đỉnh lồi động biến đổi rất nhanh. Sự đa dạng như vậy là do từ trường. Ví dụ, từ trường ghi chặt các đỉnh lồi tĩnh giống như chiếc áo nịt vậy.

Đỉnh lồi điển hình có độ cao khoảng 40.000km và rộng khoảng 200.000km. Nhưng còn có những đỉnh lồi cầu vồng dài tới 800.000km. Một vài đỉnh lồi đạt tới độ cao kỷ lục 3.000.000km.

Ngày nay chúng ta có thể quan sát được các dạng đỉnh lồi khác nhau không chỉ trong thời gian nhật thực toàn phần, mà còn vào bất kỳ thời gian nào nhờ các bộ lọc và kính viễn vọng đặc biệt.

## **NHẬT QUANG LÀ GÌ?**

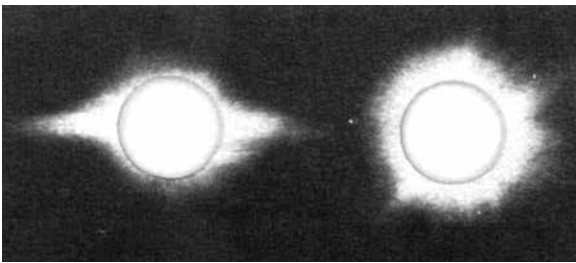
Nhật quang - đó là lớp mây ngoài cùng của Mặt trời. Mặc dù nhiệt độ của nó rất cao, từ 600.000 đến 5.000.000°C, nhưng nó có thể được nhìn thấy bằng mắt thường trong thời gian nhật thực toàn phần. Trong tầng nhật quang, mật độ vật chất khá thấp, đồng thời số lượng các phân tử ánh sáng cũng không nhiều. Do đó hào quang của tầng nhật quang cũng không quá sáng. Nhiệt độ cao lạ thường của tầng nhật quang gây ra bởi hiệu ứng từ trường và tác động của sóng xung kích. Chúng phát ra từ tầng quang quyển với tốc độ siêu thanh và



*Nhật quang Mặt trời, chỉ nhìn thấy trong thời gian có nhật thực toàn phần*

cung cấp năng lượng cho lớp khí quyển ngoài cùng của Mặt trời.

Hình dạng của nhật quang thay đổi phụ thuộc vào chu kỳ hoạt động của Mặt trời. Trong thời kỳ Mặt trời hoạt động mạnh, khi có nhiều vết đen, nhật quang có dạng hình tròn, còn trong thời kỳ Mặt trời hoạt động yếu, nhật quang kéo



*Nhật quang trong thời kỳ Mặt trời hoạt động tối thiểu (trái) và hoạt động tối đa (phải)*

dài dọc theo xích đạo Mặt trời. Những năm gần đây nhờ các thiết bị vũ trụ và các vệ tinh nên có thể quan sát bức xạ của nhật quang không qua lớp khí quyển trái đất. Vì nhiệt độ tầng nhật quang rất cao, nên ở đây bức xạ tia X đặc biệt mạnh. Nhưng nói chung bức xạ ở các vùng khác nhau của nhật quang không đều nhau. Có những

vùng hoạt động mạnh và những vùng tương đối yên tĩnh, cũng có những chỗ trũng mà nhiệt độ chỉ có 600.000°C, tức là tương đối thấp. Từ những chỗ trũng này tuôn ra những dòng sức từ và khoảng không. Chúng không có dạng khép kín và không kiểm giữ vật chất. Do đó trong các chỗ trũng của nhật quang, đặc biệt nhiều các hạt vật chất bay khỏi Mặt trời. Các luồng hạt vật chất xuất phát từ các chỗ trũng của tầng nhật quang này gọi là *gió Mặt trời*.

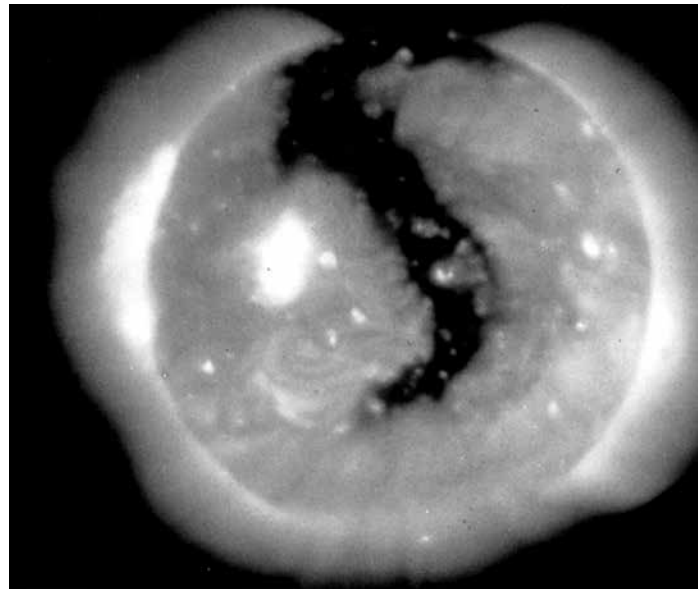
## **GIÓ MẶT TRỜI LÀ GÌ?**

Mặt trời phát ra không chỉ bức xạ sóng mà cả các luồng phân tử có điện tích, cụ thể là các proton (hạt nhân của nguyên tử hydro) và các electron. Luồng hạt này, gọi là gió Mặt trời, bay đi với tốc độ từ 300 đến 1.800km/giây.

Hãy hình dung rằng vì sự bay đi này mà trong một năm Mặt trời mất đi 30 tỷ tấn trong

### *Nhật quang trong ánh sáng tia X*

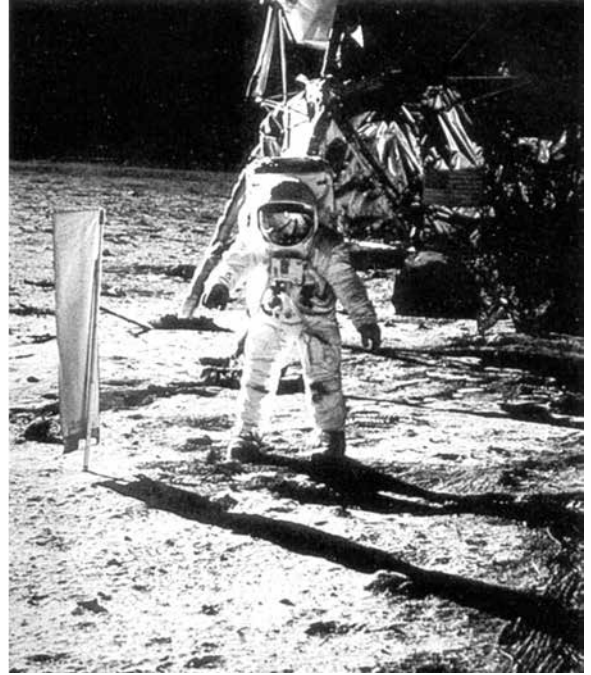
*Những phương pháp đặc biệt cho phép nhìn thấy nhật quang ở góc độ này. Nhiệt độ của một vùng trong lớp mây vòng ngoài Mặt trời rất khác với nhiệt độ ở các vùng khác.*







*Gió Mặt trời trở nên nhìn thấy được: luồng hạt tạo thành đuôi sao chổi, thổi luông khí từ thân của nó.*



*Các nhà du hành vũ trụ Mỹ đang đã bắt được các hạt của gió Mặt trời bằng cánh bướm đặc biệt.*

khối lượng của nó! Nhưng đối với ngôi sao của chúng ta thì điều đó chẳng đáng là bao. Sau 5 tỷ năm, Mặt trời chỉ mất đi một phần mười nghìn khối lượng của nó vì gió Mặt trời. Nguồn gốc của các luồng hạt mạnh nhất là các chỗ trũng của tầng nhật quang. Nói cách khác, ở đây Mặt trời đã “mở rộng cánh cổng” cho các hạt vật chất bay

đi. Khi xuất hiện những vùng bộc phát, gió Mặt trời sẽ mạnh lên, nhanh hơn và có thể dẫn đến những sự nhiễu loạn thấy rõ trên Trái đất. Bức xạ vũ trụ siêu năng lượng này không xuyên qua được tầng khí quyển trái đất, nhưng nó có thể gây nguy hiểm, thậm chí chết người đối với các nhà du hành vũ trụ trên quỹ đạo.

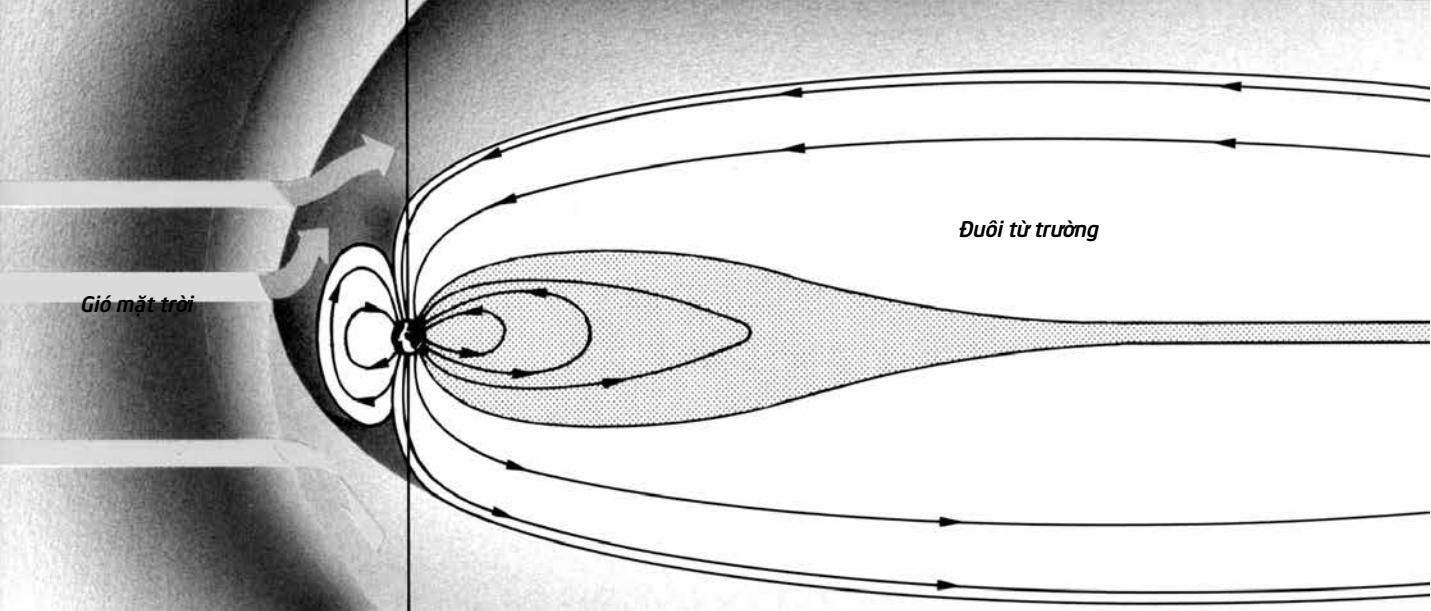
## MẶT TRỜI, TRÁI ĐẤT, CON NGƯỜI

### **BÃO TỪ LÀ GÌ?**

Giống như nhiều thiên thể khác, Trái đất cũng có từ trường. Đường sức của nó đi từ bắc xuống nam và cho phép chúng ta xác định phương hướng nhờ vào la bàn. Xa ra khỏi bề mặt Trái đất, từ trường của nó bị sai lệch đi bởi gió Mặt trời. Ở phía ban ngày của quả đất, nơi quay về phía Mặt trời, từ trường bị co lại, còn phía ban đêm thì bị kéo doãng ra. Khi chống lại sức ép của gió Mặt trời, từ trường làm phần lớn các hạt vật chất của gió Mặt trời chệch sang một bên và che chắn cho chúng ta khỏi luồng hạt nguy hiểm. Nói chung,

đối với chúng ta, từ trường là tấm chắn bảo vệ chủ yếu: nó bảo vệ tất cả các sinh vật sống trên Trái đất khỏi các tia vũ trụ. Sau các cơn bộc phát trên Mặt trời sẽ là sự mạnh lên đột ngột của gió Mặt trời. Mà điều này đến lượt nó lại gây nên sự nhiễu loạn từ trường trái đất và thường dẫn đến bão từ.

Trong những thời điểm như vậy, từ trường của chúng bị nén nhiều hơn, còn các hạt vật chất của gió Mặt trời bay ngang qua Trái đất sẽ tạo ra từ trường bổ sung. Bão từ gây ra sự nhiễu loạn của hệ thống liên lạc vô tuyến và điện thoại. Sự thay đổi của từ trường Trái đất còn tạo



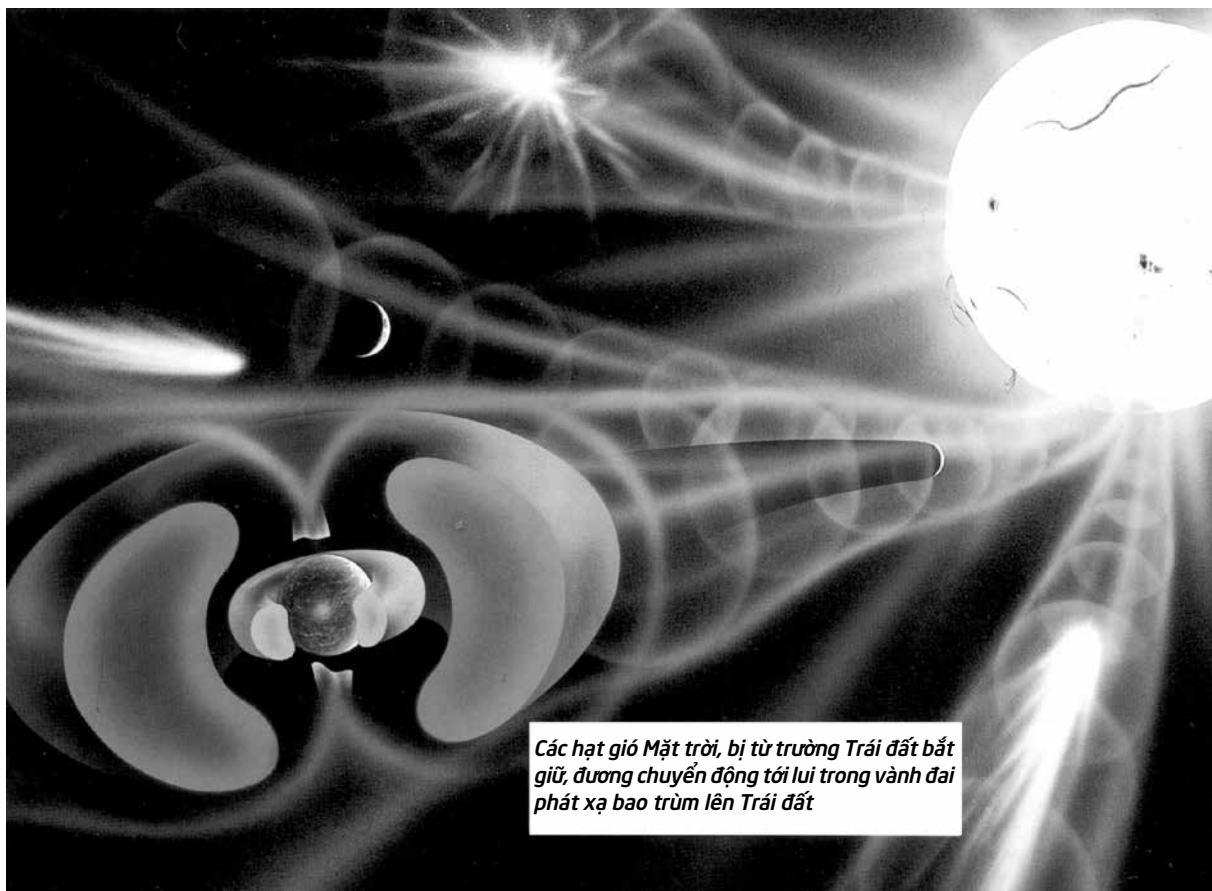
*Từ trường trái đất làm biến dạng gió Mặt trời.*

ra những dòng điện mạnh trong các đường dây chuyển tải điện, làm cháy các máy biến thế lớn. Nhiều dụng cụ đo lường đã cho thấy những kết quả thực khó tin. Như vậy, bão từ gây ra những tổn thất kinh tế to lớn.

Nhưng nhờ có công việc nghiên cứu của các nhà bác học mà chúng ta giờ đây có thể biết trước khi bão từ sắp xuất hiện.

### **VÀNH ĐAI PHÁT XẠ LÀ GÌ?**

Đa số các hạt vật chất của gió Mặt trời va phải từ trường trái đất và bị lệch hướng ra khỏi Trái đất. Nhưng có những hạt bay xuyên vào trong từ trường và tập hợp lại ở hai cực. Đôi khi chúng được gọi theo tên của nhà khoa học đã phát hiện ra những hạt đầu tiên



*Các hạt gió Mặt trời, bị từ trường Trái đất bắt giữ, đang chuyển động tới lui trong vành đai phát xạ bao trùm lên Trái đất*



*Tầng điện ly phản xạ sóng vô tuyến và cho phép thực hiện liên lạc vô tuyến giữa các nước và các lục địa*

trong số chúng là vành đai Van Allena. Nhưng thông thường hơn người ta hay dùng tên gọi "vành đai phát xạ". Trong số chúng có những hạt có năng lượng cao tạo nên mối đe dọa thực sự đối với các nhà du hành vũ trụ và các dụng cụ trên các con tàu vũ trụ. Các vệ tinh đã phát hiện ra các vành đai này trên độ cao 4.000 và 16.000km. Cả hai vành đai này có chiều rộng tới vài nghìn km và có ranh giới tương đối không rõ rệt. Những hạt gió Mặt trời rơi vào chúng sẽ chuyển động theo vòng xoắn ốc bao quanh các đường sức từ trường của Trái đất từ cực này đến cực kia. Đôi khi các hạt này va phải các phân tử của khí quyển trái đất và bị tiêu hủy. Khi đó các hạt "bị nạn" sẽ biến thành những hạt mới, tách khỏi Mặt trời.

**MẶT TRỜI CÓ THỂ GÂY NHIỀU LOẠN LIÊN LẠC VÔ TUYẾN HAY KHÔNG?**

mặt đất, và tầng bình lưu là tầng điện ly hay

Bầu khí quyển của Trái đất chúng ta có nhiều lớp. Phía trên tầng đối lưu, nơi hình thành thời tiết trên

tầng i-ôn. Tại đây, do ảnh hưởng của bức xạ Mặt trời nên có rất nhiều hạt tích điện. Tầng điện ly có ba lớp, được ký hiệu bằng các chữ cái D, E và F. Lớp D nằm ở độ cao từ 50 đến 90km, lớp E ở độ cao 90 đến 130km, còn lớp F từ 130 đến gần 1000km. Các lớp E và F là những "tấm gương" độc đáo đối với các sóng vô tuyến có bước sóng dài, trung và ngắn. Chúng dội ngược về Trái đất những sóng vô tuyến được phát đi từ mặt đất. Nhờ thế mà chúng ta có thể thực hiện được việc liên lạc bằng sóng vô tuyến ở những khoảng cách rất xa. Mặt trời càng phát ra nhiều bức xạ xuống Trái đất thì càng có nhiều các hạt tích điện ở tầng điện ly. Khi đó "tấm gương phản chiếu sóng vô tuyến" của tầng điện ly hoạt động thật hoàn hảo. Thậm chí đến có trường hợp ở châu Âu mà người ta còn bắt được cuộc điện đàm của những người lái xe tắc xi ở New York. Nằm dưới các lớp phản xạ sóng vô tuyến này là lớp D, khác với hai lớp trên nó làm suy yếu các sóng vô tuyến. Có những lúc lớp hấp thụ sóng vô tuyến này, do sự gia tăng bức xạ tia X của Mặt trời khiến cho nó trở nên không thể xuyên qua, đến nỗi hầu như không có tín hiệu vô tuyến nào có thể đến được với các lớp phản xạ của tầng điện ly. Vì điều này mà liên lạc quốc tế có thể bị rối loạn nghiêm trọng.

## TẦNG ÔZÔN LÀ GÌ?

Khí ôxy thông thường mà con người ta và các động vật vẫn thở hít hàng ngày hợp thành từ các phân tử - các hạt nhỏ gồm hai nguyên tử ôxy. Ở độ cao từ 15 đến 50km bức xạ tia cực tím của Mặt trời phân giải các phân tử này thành các nguyên tử riêng rẽ. Khi đó xuất hiện một dạng ôxy mới gọi là ôzôn. Các phân tử ôzôn gồm có ba nguyên tử ôxy. Ôzôn có một đặc tính vô cùng quan trọng là nó hấp thụ bức xạ tia cực tím. Mà tia cực tím này rất nguy hiểm đối với mọi thứ sống trên Trái đất. Chỉ nhờ có tầng ôzôn này, nó đặc biệt dày đặc ở độ cao từ 20 đến 30km, mà sự sống có thể ra đời ở các châu lục. Nếu như 500 triệu năm trước mà không xuất hiện lớp bảo vệ này thì ngày nay chỉ có các sinh vật dưới biển mới có thể sống sót: vì nước bảo vệ chúng, nó cũng hấp thụ bức xạ cực tím. Những luồng hạt vật chất mạnh mẽ trong thời gian bùng phát của Mặt trời có thể tạm thời làm suy yếu tầng ôzôn. Theo ý kiến của các nhà bác học, sự ô nhiễm môi trường cũng dần dần phá hủy tầng ôzôn.

## CỰC QUANG LÀ GÌ?

Đa số các phần tử hạt của gió Mặt trời bị làm chệch hướng bay bởi từ trường Trái đất và không đến được bề mặt Trái đất.

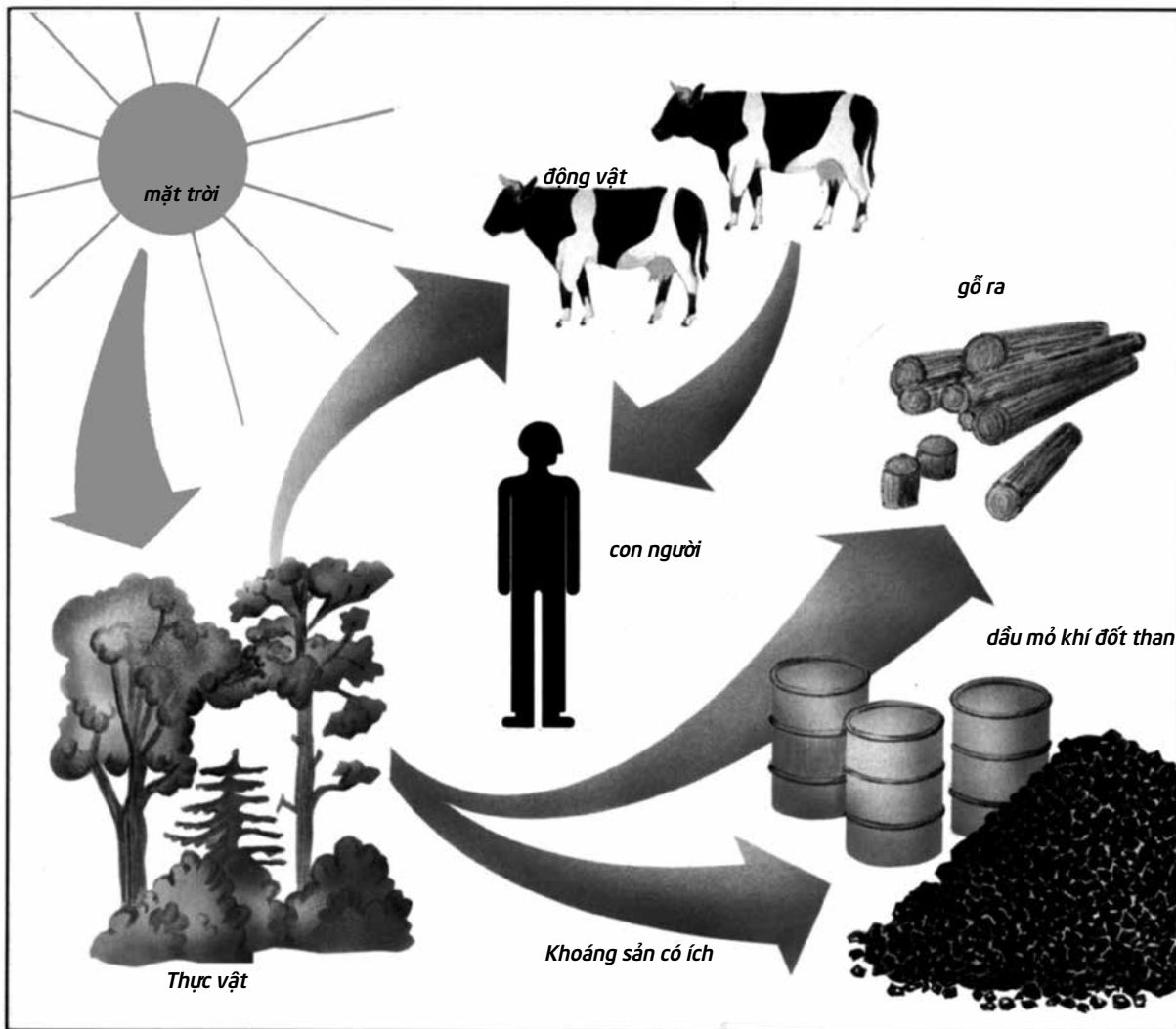
Nhưng như ta đã biết, một số hạt trong số đó có thể xuyên qua những chỗ từ trường bị biến dạng. Những hạt này tụ lại ở phía "đuôi" của từ trường và ở vành đai phát xạ phía ban đêm của Trái đất, nơi chúng tạm thời bị giữ lại ở đó. Nhưng thỉnh thoảng các phần tử hạt này bắt đầu chuyển động dọc theo đường sức từ phía Trái đất về các vùng cực xuyên qua các lớp trên cùng của bầu khí quyển. Sau sự va chạm của các

phần tử hạt trong vành đai phát xạ với các phân tử không khí, chúng bắt đầu phát sáng. Nó cũng tương tự như tia sáng điện trong các ống đèn hình TV gây nên sự phát sáng của các nguyên tử trên màn hình. Chúng có thể có hình dạng tia sáng hay hình cầu vồng, là luồng ánh sáng bay lang thang hay một vầng sáng đang lui dần. Cực quang hay thấy hơn cả ở phần bắc bán cầu, bao gồm các vùng miền bắc Scandinavie, Canada và Alaska. Đôi khi cực quang có thể nhìn thấy ngay cả ở Trung Âu. Ở đây nó hiện ra như một vầng sáng lấp lánh tuyệt đẹp trên nền trời phía bắc. Đôi khi cả ở châu Á cũng quan sát thấy cực quang. Dường như trước đây người ta thường thấy cực quang nhiều hơn. Ở thôn quê khi nhìn thấy cực quang người ta thậm chí còn gọi cả xe cứu hỏa vì tưởng rằng ở phía bắc đang xảy



*Cực quang ở Na Uy và Canada - một hiện tượng thường gặp.*

ra một đám cháy lớn. Hiện nay vào ban đêm, cả thành phố đèn điện chiếu sáng đến nỗi khó mà nhận thấy ánh sáng mờ của cực quang trên bầu trời. Chắc chắn, cực quang cũng xuất hiện ở bán cầu phía nam. Nhưng trong trường hợp đó không thể gọi nó là bắc cực quang.



Năng lượng Mặt trời giúp cho cây cối sinh sôi nảy nở. Còn con người và động vật tồn tại nhờ vào cây cỏ do Mặt trời nuôi dưỡng. Năng lượng Mặt trời còn nhập vào cây cối đã chuyển hoá thành các khoáng sản có ích: dầu mỏ và than đá.

## **BỨC XẠ MẶT TRỜI CÓ PHỤ THUỘC VÀO TUỔI CỦA MẶT TRỜI HAY KHÔNG?**

bức xạ Mặt trời mà suy yếu đi dù chỉ 5% thôi thì cũng đủ để bắt đầu một thời kỳ băng hà mới! Còn nếu nó giảm đi tới 10% - thì Trái đất sẽ đóng băng hoàn toàn. Những biến đổi của bức xạ Mặt trời diễn ra không đều đặn. Đôi khi xuất hiện những dao động ngắn hạn trong khoảng 0,1% và những biến đổi gắn liền với chu kỳ hoạt động

Thật may cho các cư dân Trái đất, Mặt trời đã chiếu sáng không hề suy yếu từ hàng triệu năm nay. Nếu

của Mặt trời. Nhưng cùng với những biến động nhỏ đó, trong nhiều thế kỷ gần đây, cuộc sống của Mặt trời đang trải qua một thời kỳ dài tương đối yên tĩnh, chỉ có những cơn sôi sục tạm thời. Ví dụ, chúng ta có được những chứng cứ của các nhà thiên văn thời trước về hoạt động của Mặt trời vào thời kỳ giữa những năm 1650 đến 1710, giai đoạn này còn được gọi là thời kỳ tối thiểu Maundera. Trong thời kỳ này, công suất bức xạ của Mặt trời không đạt đến mức thông thường. Người ta rất ít khi quan sát thấy cực quang và các vết Mặt trời. Mùa đông kéo dài và rất lạnh. Ở châu Âu trẻ em có thể chơi trượt tuyết và đắp người tuyết lâu hơn những năm thông thường đến cả tháng trời. Trái hẳn lại là thời kỳ hoạt động

cực đại của Mặt trời trong thời Trung đại giữa những năm 1100 đến 1250. Bức xạ Mặt trời đặc biệt sôi sục và mạnh mẽ. Khí hậu nóng bức đến nỗi ngay cả ở Na Uy người ta cũng có thể trồng được nho, còn ở đảo Greenland, thường vẫn bị bao phủ bởi băng tuyết, thì cây cối mọc xanh tươi. Nếu như thời đó mà đã có kính viễn vọng thì người ta chắc chắn có thể thấy rất nhiều vết đen trên Mặt trời. Đôi khi các vết này lớn đến nỗi có thể nhận ra chúng bằng mắt thường. Những sự kiện tương tự cũng được ghi lại trong các bản gia phả của người Trung Hoa thế kỷ XII. Nhưng các vết Mặt trời dấu sao cũng chỉ chứng minh về "hiện trạng Mặt trời nói chung". Càng nhiều vết đen thì càng có nhiều năng lượng được phát ra, càng thường xảy ra các đợt bộc phát lớn và gió Mặt trời mạnh hơn. Có giả thiết cho rằng thời kỳ băng hà trong lịch sử Trái đất đã xuất hiện vì những nguyên nhân tương tự, mặc dù có những dao động mạnh hơn trong bức xạ của Mặt trời. Dĩ nhiên, còn có nhiều nguyên nhân khác nữa và hoạt động của Mặt trời chỉ là một trong số đó.

## TRÁI ĐẤT LÀM GÌ VỚI NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI?

Khoảng 36% năng lượng Mặt trời bị phản xạ bởi các đám mây và bề mặt Trái đất, 19% bị hấp thụ bởi bầu khí quyển, 30% do các đại dương hấp thụ, còn 15% cho các lục địa. Thêm nữa tất cả năng lượng bị hấp thụ được bức xạ dưới dạng nhiệt năng. Chỉ 0,2% sức nóng Mặt trời chuyển thành năng lượng gió và bão biển. Và chỉ 0,1% năng lượng Mặt trời là đủ để cho 200 tỷ tấn thực vật trên Trái đất sinh sôi nảy nở trong một năm. Chúng ta ăn trái cây, đốt lò bằng củi, thưởng thức mùi thơm của hoa cỏ, sử dụng rong biển để sản xuất dược phẩm. Nhưng tất cả những thứ đó mọc lên trên Trái đất là nhờ có Mặt trời. Các phần tử năng lượng Mặt trời được giữ lại trong chính cây cỏ. Than đá vào dầu mỏ, những thứ khoáng sản có ích cũng giữ năng lượng Mặt trời như vậy. Chúng là sản phẩm của sự chuyển hóa một khối lượng lớn thực vật và cũng xuất hiện nhờ có Mặt trời.

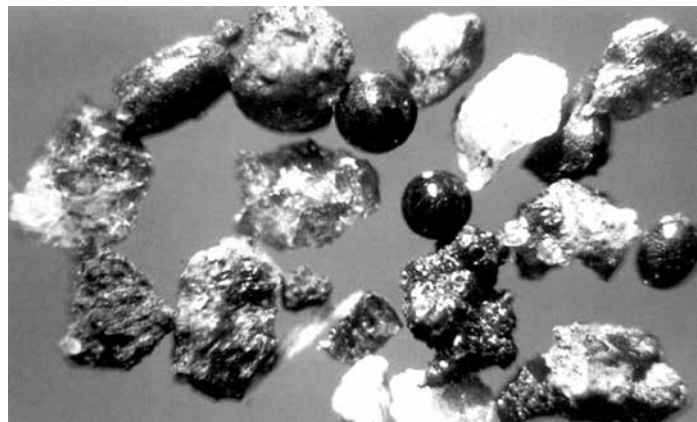
## TƯƠNG LAI CỦA MẶT TRỜI

### MẶT TRỜI CÒN CHIẾU SÁNG BAO LÂU NỮA?

Chúng ta đã biết rằng Mặt trời có dự trữ nhiên liệu cho 10-11 tỷ năm. Để dự đoán

xem Mặt trời còn chiếu sáng bao lâu nữa, chúng ta cần phải biết chính xác xem Mặt trời đang ở vào giai đoạn nào trong cuộc đời của nó. Mặt trời đã bao nhiêu tuổi? Rất tiếc là chúng ta không biết một ngôi sao nào "đồng tuế" với Mặt trời cả. Ngay cả các ngôi sao cũng hầu như không thay đổi suốt hàng tỷ năm. Nhưng chúng ta biết rằng các hành tinh trong Thái dương hệ cũng xuất hiện cùng lúc với Mặt trời. Các nhà bác học đã xác định được rằng các viên đá cổ trên Trái đất,

ví dụ như thiên thạch và đá Mặt trăng có không hơn 5 tỷ năm tuổi. Có nghĩa là tuổi của Mặt trời cũng tương tự như vậy. Điều này còn được khẳng



Nghiên cứu đá Mặt trăng và các thiên thạch, các nhà bác học đã xác định tuổi Mặt trời - 5 tỷ năm.



định bởi những nghiên cứu khác. Kết luận là ngôi sao của chúng ta mới chỉ sống được nửa cuộc đời của mình, và nó còn có thể đảm bảo cho chúng ta ánh sáng, sức nóng và thức ăn ít nhất là trong 5 tỷ năm nữa. Thậm chí nếu loài người sẽ sống sót thêm 5 tỷ năm nữa thì Mặt trời vẫn còn đủ trẻ để đảm bảo cho sự tồn tại của họ.

## **ĐIỀU GÌ SẼ XẢY RA KHI "LÒ LỬA MẶT TRỜI TẮT ĐI"?**

Vào thời kỳ kết thúc cuộc sống của mình, Mặt trời sẽ không đơn giản nguội lạnh dần đi như người ta đã nghĩ trước đây.

Các ngôi sao không chết một cách lặng lẽ, mà kết thúc cuộc sống trong một cuộc đấu tranh dữ dội với cái chết. Khi nhân Mặt trời hoàn toàn cháy hết, ngọn lửa nguyên tử bắt đầu thiêu đốt các lớp vỏ bên ngoài của ngôi sao. Mặt trời trong suốt hàng tỷ năm không thay đổi kích thước của mình, nay bắt đầu nặng dần lên và biến thành một ngôi sao đỏ khổng lồ. Người khổng lồ này sẽ bắt lấy sao Thủy và sao Kim và thiêu đốt Trái

đất lên đến nhiệt độ hơn 1.000°C. Mọi sự sống trên hành tinh chúng ta sẽ biến mất trong một thời gian dài, nước ở các biển và đại dương sẽ bốc hơi. Tất nhiên sẽ không còn một cư dân Trái đất nào cả. Sau đó ở các lớp vỏ của Mặt trời nảy sinh một nguồn năng lượng mới: từ khí heli sẽ sinh ra những nguyên tử nặng hơn. Nhưng giai đoạn này cũng sẽ mau chóng kết thúc. Lớp mây bao bọc phía ngoài Mặt trời sẽ tan đi, còn nhân Mặt trời co lại thành ngôi sao có tên là sao lùn trắng. Một cái đê khâu nếu chứa đầy vật chất của ngôi sao lùn trắng sẽ nặng đến vài tấn.

Loài người đã tiến hành các nghiên cứu về khoa học tự nhiên cả thảy mới gần 400 năm. Do đâu mà chúng ta biết được điều gì đã xảy ra với Mặt trời và thậm chí điều gì sẽ xảy ra sau hàng tỷ năm nữa? Các nhà thiên văn đã biết rất nhiều ngôi sao ở tất cả các giai đoạn trong cuộc sống của chúng. Trong số đó có những ngôi sao tương tự như Mặt trời trẻ. Có những ngôi sao giống như Mặt trời trong giai đoạn trưởng thành. Và khi quan sát một vài ngôi sao, chúng ta có thể hình dung ra cảnh Mặt trời sẽ đấu tranh với cái chết như thế nào. Các nhà khoa học đã nghiên cứu kỹ lưỡng các sao lùn trắng, và cả các sao neutron có mật độ còn dày đặc hơn, nghĩa là sao lùn trắng vẫn còn là những ngôi sao bình thường.

*Vào cuối đời mình Mặt trời biến thành ngôi sao đỏ khổng lồ.*



Mặt trời đỏ chiếu sáng trên Trái đất nứt nẻ và khô cằn

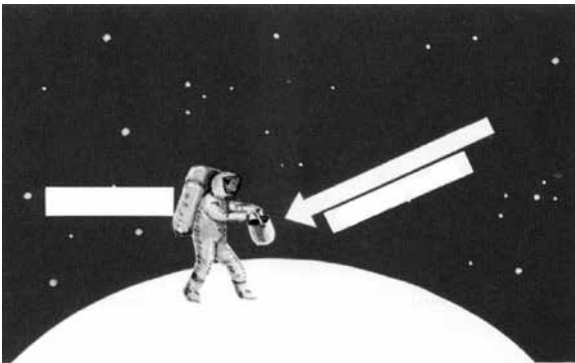
**PHẢI CHĂNG  
MẶT TRỜI SẼ  
BIẾN THÀNH  
MỘT LỖ ĐEN  
VŨ TRỤ?**

Người ta thường nói rằng Mặt trời sẽ kết thúc cuộc sống của nó dưới dạng một lỗ đen vũ trụ. Đó là tên gọi một đối tượng không lớn nhưng rất nặng, và

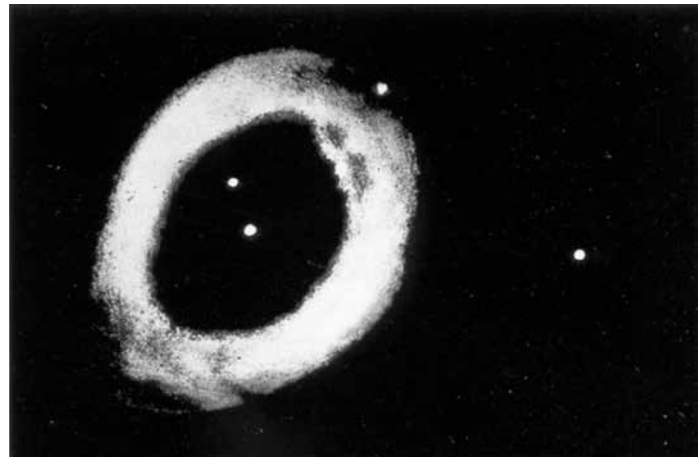
lực hút trọng trường của nó lớn đến mức ngay cả ánh sáng cũng bị nó giữ lại. Do đó mà chúng ta không thể nhìn thấy chúng. Mật độ vật chất ở các lỗ đen lên tới hàng tỷ tấn trong  $1\text{cm}^3$ .

Đôi khi các lỗ đen là tàn tích còn lại của các ngôi sao, nhưng chỉ của những ngôi sao rất lớn. Những ngôi sao như Mặt trời của chúng ta, khi co lại sẽ trở thành ngôi sao lùn trắng. Mật độ vật chất của chúng đạt đến "cả thảy chỉ có" vài tấn trong một  $1\text{cm}^3$ . Chúng không giữ ánh sáng lại được và vì thế có thể nhìn thấy rất rõ trong kính viễn vọng.

*Vòng sương mù ở chòm sao Lira. Đó là giai đoạn cuối cùng trong cuộc đời của những ngôi sao giống như Mặt trời. Nó tung ra một đám mây, ở trung tâm có thể nhìn thấy ngôi sao lùn trắng, gồm vật chất có mật độ cực lớn.*



Nếu nhà du hành vũ trụ đến được ngôi sao lùn trắng và lấy về một xô vật chất của nó thì trên tay anh ta là một khối lượng vật chất khoảng 10.000 tấn.

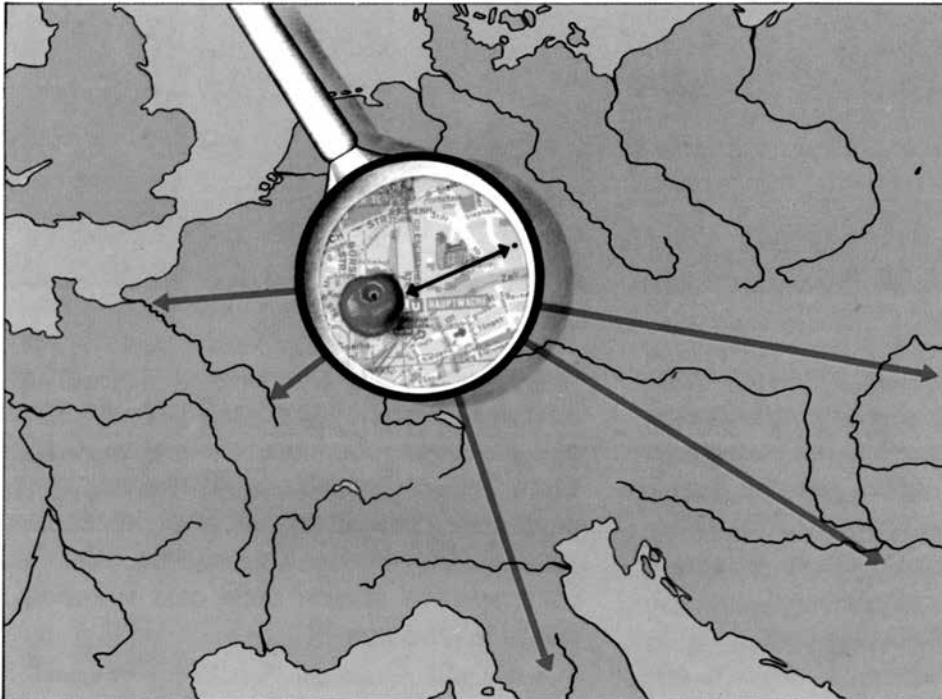


## MẶT TRỜI CÓ THỂ BỊ HÚT VÀO MỘT NGÔI SAO KHÁC KHÔNG?

Giả thiết này không đáng tin, bởi vì các ngôi sao nằm cách nhau rất xa. Nếu hình dung Mặt trời như một hạt vùng thì các ngôi sao lân cận

nó sẽ trông như quả táo, quả mận hay các hạt

vùng khác nằm cách chúng 500km. Các hành tinh quay quanh Mặt trời theo một quỹ đạo tĩnh không thể bị hút vào nó. Giả thiết về lỗ đen hút lấy và tiêu hủy Mặt trời của chúng ta giống như nhện bắt con ruồi, cũng khó có thể đặt ra. Chưa diễn ra một điều gì tương tự như thế cho các ngôi sao gần chúng ta nhất, và trong 5 tỷ năm kế tiếp, Mặt trời sẽ không va đụng với bất cứ một thiên thể nào khác.



*Mô hình Mặt trời: giả dụ Mặt trời có kích thước bằng hạt vùng đặt ở Frankfurt thì các ngôi sao gần nó nhất sẽ nằm ở Italia, Pháp và Nam Tư, và do đó việc chúng hút lẫn nhau bị loại trừ.*

## LOÀI NGƯỜI CÓ THỂ TỒN TẠI SAU KHI MẶT TRỜI CHẾT ĐI HAY KHÔNG?

Trước hết cần nhớ rằng Mặt trời còn tiếp tục tồn tại khoảng 5 tỷ năm nữa. Những thực thể sống phức tạp chắc

chắn sẽ chết nhanh hơn. Do đó Mặt trời của chúng ta chắc chắn sẽ sống lâu hơn loài người rất nhiều. Nhưng nếu như trái với dự đoán, loài người hay một loài sinh vật có lý trí nào khác vẫn tồn tại trên Trái đất 5 tỷ năm nữa thì sao? Khi đó họ buộc phải phát minh ra những phương tiện

kỹ thuật để di cư đến những hành tinh ở những thái dương hệ khác. Và cách xa khỏi Trái đất, họ phải tạo ra những điều kiện thích hợp cho cuộc sống của mình.

Nhưng, có lẽ, cho đến giờ điều này vẫn chỉ là chuyện khoa học viễn tưởng. Và dầu sao chúng ta cũng không cần phải lo lắng về cái chết trong tương lai của Mặt trời. Nên nhớ rằng kể từ thời điểm phát minh ra kính viễn vọng cho đến khi có các chuyến bay vào vũ trụ cả thảy chỉ có 350 năm, vậy mà trước mặt chúng ta còn có tới 5.000 triệu năm. Nhân loại cần phải tận dụng cơ hội này để tìm được cách sống sót trong bất cứ điều kiện nào.

# MẶT TRỜI VÀ CON NGƯỜI

TRỊNH HUY HÓA *dịch*

Chịu trách nhiệm xuất bản : LÊ HOÀNG  
Biên tập : THANH LIÊM  
Bìa & trình bày : TRÍ ĐỨC  
Sửa bản in : NGUYỄN TRUNG

## NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

161B, Lý Chính Thắng - Q. 3 - Thành phố Hồ Chí Minh

ĐT : 8444289 - 8465596 - 8446211 - 8437450

Email: [nxbtre@hcm.vnn.vn](mailto:nxbtre@hcm.vnn.vn)