

KHÁM PHÁ

THẾ GIỚI  
KHOA HỌC

# Thăm dò vũ trụ



**THĂM DÒ VŨ TRỤ**  
**Biên dịch : Tuấn Minh**  
**Nhà xuất bản Lao Động 2007**  
**Khổ 13 x 19. Số trang : 198**  
**Thực hiện ebook : hoi\_ls**  
**(www.thuvien-ebook.com)**

LỜI MỞ ĐẦU

Bạn có biết thiên văn và khí tượng có quan hệ mật thiết?

Bạn có biết Trái Đất hình thành như thế nào?

Bạn có biết hình dáng chân thực của Trái Đất?

Bạn có biết xích đạo địa cầu được xác định như thế nào?

Bạn có biết nam, bắc cực được xác định như thế nào?

Bạn có biết tấm lá chắn bảo vệ Trái Đất là gì không?

Bạn biết gì về kinh tuyến và kinh độ địa cầu?

Bạn biết gì về vĩ tuyến và vĩ độ của Trái Đất?

Vậy tại sao lại phải vẽ các đường kinh tuyến và vĩ tuyến trên quả địa cầu và địa đồ?

Bán cầu Nam, Bắc của Trái Đất được xác định như thế nào?

Tại sao chúng ta lại dùng sao Bắc cực để tính phương hướng?

Bạn có biết Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời trên một mặt phẳng quỹ đạo?

Bạn có biết tia sáng Mặt Trời tạo với bề mặt Trái Đất một góc giao nh

Bạn có biết góc giao giữa tia nắng Mặt Trời và Mặt Đất ở mỗi vùng khác nhau trên Trái Đất luôn thay đổi?

Hằng tinh là gì?

Hằng tinh được cấu tạo như thế nào?

Hằng tinh vận động như thế nào?

Có thể đo thể trọng và thể tích của hằng tinh không?

Thế nào được gọi là “sao lùn”?

Bạn có biết thế nào là tân tinh không?

Bạn biết gì về gia đình hệ Mặt Trời ?

Hệ Mặt Trời và Mặt Trời được hình thành như thế nào?

Bạn có biết Mặt Trời là hành tinh có tầm quan trọng như thế nào đối với Trái Đất không?

Bạn có biết ánh sáng và nhiệt của Mặt Trời được sinh ra như thế nào không?

Thế nào là quang cầu và đêm đen trên Mặt Trời ?

Thế nào là nhật nhĩ?

Bạn biết gì về gió Mặt Trời và bão Mặt Trời ?

Bạn có biết Mặt Trời cũng quay quanh chính nó?

Vì sao khi bình minh và hoàng hôn, Mặt Trời trông to hơn

Bạn biết gì về cực quang?

Bạn biết về gì Trái Đất - ngôi nhà của loài người?

Tại sao Trái Đất là nơi thích hợp cho sự sống tồn tại?

Bạn biết gì về bầu khí quyển và tầng ôzôn?

Bán cầu Nam và bán cầu Bắc của Trái Đất được phân chia như thế nào?

Vì sao băng ở Nam Cực nhiều hơn ở Bắc Cực?

Tại sao có thủy triều?

Tại sao có các khí hậu khác nhau?

Tại sao lại có gió?

Tại sao lạt có tiếng sấm?

Bạn biết gì về tia cực tím?

Bạn có biết về hệ tượng đảo cực của từ trường Trái Đất?

Bạn biết gì về Mặt Trăng của chúng ta?

Tại sao Mặt Trăng có hình dáng thay đổi?

Bạn có biết những sắc thái kỳ diệu của vầng trăng?

Trên Mặt Trăng có thể nhảy cao hơn trên Trái Đất bao nhiêu?

Tại sao nói nguồn gốc của Mặt Trăng đến nay vẫn chưa rõ?

Bạn biết gì về sao Thủy - hành tinh gần Mặt Trời nhất?

Bạn có biết sao Thủy là một thế gia hoang sơ lạnh lẽo?

Tại sao nhìn từ sao thủy, Mặt Trời lúc to lúc nhỏ?

Tại sao sao Kim lại có tên là bộ mặt thần bị dưới chiếc mạng che?

Bạn có biết sao Kim có kết cấu rất giống với Trái Đất nhưng lại không có từ trường?

Bạn biết gì về sao Hỏa?

Bạn có biết sao Hỏa chuyển động như thế nào?

Bạn có biết sao Hỏa có môi trường rất giống với Trái Đất không?

Bạn có biết những phát hiện mới về sao Hỏa?

Bạn biết gì về sao Mộc - hành tinh lớn nhất của hệ Mặt Trời?

Sao Mộc có diện mạo như thế nào?

Sao Mộc có bao nhiêu vệ tinh?

Bạn biết gì về vệ tinh Io và vệ tinh Europa của sao Mộc?

Bạn biết gì về sao Thổ?

Bạn biết gì về vòng sáng sao Thổ?

Tại sao các nhà khoa học quan tâm đến vệ tinh số 6 của sao Thổ?

Bạn biết gì về sao Thiên vương?

Người ta tìm ra sao Hải vương như thế nào?

Người ta đặt tên 9 hành tinh như thế nào?

Những hành tinh nào có vành sáng như sao Thổ?

Những hành tinh nào cũng biến đổi tròn khuyết giống Mặt Trăng?

Tại sao hăng tinh phát sáng còn hành tinh lại không?

Vì sao hành tinh không “chớp mắt”?

Vì sao đêm mùa hè có nhiều sao hơn đêm mùa đông?

Các hành tinh trong vũ trụ liệu có va vào nhau?

Có thật các hành tinh đều ở gần đường hoàng đạo?

Bạn biết gì về sao Băng?

Bạn biết gì về mưa sao băng chòm Sư Tử?

Bạn có biết sao Chổi được cấu tạo như thế nào không?

Sao Chổi có chuyển động theo quy luật không?

Bạn có biết số phận của sao Chổi như thế nào không?

Bạn biết gì về quỹ đạo của sao Chổi?

Bạn có biết sao Chổi có nhiều đuôi không?

Bạn biết gì về vụ nổ Tunguska không?

Sao Chổi Halley được phát hiện ra như thế nào?

Bạn biết gì về sự va chạm của sao Chổi Shoemaker-Levy 9 với Mộc Tinh?

Bạn biết gì về các tiểu hành tinh?

Tại sao những tiểu hành tinh này là một nguy hiểm của Trái Đất?

Nhật thực và nguyệt thực xảy ra như thế nào?

Làm thế nào để dự báo được nhật thực và nguyệt thực?

Con người đã thu được những gì nhờ quan sát Nhật thực và Nguyệt thực?

Bạn có biết thiên không có bao nhiêu chòm sao không?

Có phải vị trí của các chòm sao trong thiên không đang di động?

Bạn có biết chòm sao Thiên Ưng?

Bạn có biết chòm sao Thiên Cầm không?

Bạn có biết chòm sao Thiên Hậu không?

Bạn biết gì về chòm sao Đại Hùng?

Bạn biết gì về chòm sao Tiểu Hùng?

Bạn biết gì về chòm sao Mực Phu và chòm Chó Săn không?

Bạn có biết chòm sao Thất Nữ không?

Bạn có biết chòm sao Trường Xà không?

Bạn biết gì về chòm sao Thiên Nga?

Bạn có biết chòm sao Thần Nông (scorpius) không?

Bạn có biết chòm sao Nhân Mã (sagittarius)?

Bạn có biết chòm sao Anh Tiên (Perseus)?

Lỗ đen được sinh ra từ đâu?

Bằng cách nào chúng ta có thể biết được ở vùng nào có lỗ đen tồn tại?

Thuyết tương đối giải thích như thế nào về lỗ đen?

Bạn có biết những bí ẩn còn bao quanh lỗ đen hiện nay không?

Bạn biết gì về hệ Ngân Hà?

Bạn biết gì về mối quan hệ giữa các hằng tinh?

Bạn biết gì về thuyết “địa tâm”?

Bạn có biết thuyết “nhật tâm” được nêu ra như thế nào không?

Galilê đã chứng minh cho học thuyết Trái Đất quay quanh Mặt Trời như thế nào?

Điều gì khiến Anhxtanh đưa ra thuyết tương đối?

Thuyết tương đối của Anhxtanh được chứng minh như thế nào?

Bạn biết gì về giả thuyết vụ nổ vũ trụ?

Các hệ sao được hình thành như thế nào?

Bạn có biết hoá thạch bức xạ thời viễn cổ?

Bạn biết gì về tuổi của vũ trụ?

Bạn có biết hiệu ứng Doppler là chìa khoá mở cánh cửa vũ trụ không?

Bạn có biết kính viễn vọng là kính nhìn về quá khứ?

Bạn biết gì về kính viễn vọng và những khám phá của nó?

Bạn biết gì về công việc quan sát qua kính viễn vọng?

Bạn biết gì về kính viễn vọng bức xạ vô tuyến?

Bạn có biết đơn vị dùng để đo khoảng cách giữa các thiên thể là gì không?

Bạn biết gì về lịch?

Bạn biết gì về Dương lịch và Âm lịch

Hoạt động quan sát Vũ trụ của con người được đưa lên không trung như thế nào?

Tại sao phải đưa hoạt động quan sát Vũ trụ lên không trung?

Bạn có biết các vệ tinh nhân tạo có tầm quan trọng như thế nào với đời sống con người không?

Bạn biết gì về phi thuyền vũ trụ?

Bạn biết gì về trạm không gian Vũ trụ?

Sự sống ra đời trong Vũ trụ như thế nào?

Làm thế nào để bay khỏi Trái Đất?

Vì sao phóng tàu vũ trụ phải dùng tên lửa nhiều tầng?

Tại sao tàu vũ trụ được phóng theo chiều quay của Trái Đất?

Tại sao tên lửa bay được?

Tại sao phòng quan trắc thiên văn thường có mái tròn?

Làm thế nào để biết một hòn đá là thiên thạch?

# LỜI MỞ ĐẦU

Thế kỷ XX là thế kỷ của sự phát minh mạnh mẽ về khoa học kỹ thuật. Việc phát minh ra máy bay, sản xuất ô tô công nghiệp hóa với quy mô lớn và xây dựng đường cao tốc đã rút ngắn khoảng cách giữa các khu vực và tác quốc gia; việc phát minh ra Pênêxilin, tiêm chủng phổ biến các loại vắc xin phòng dịch, làm cho con người thoát khỏi những loại bệnh truyền nhiễm đã uy hiếp nhân loại hàng vạn năm nay; việc phát minh ra và phổ cập máy điều hoà, máy giặt, tủ lạnh, truyền hình... đã rất tiện lợi và cải thiện cuộc sống vật chất của con người; việc phát minh ra quang tuyến và điện thoại di động, sự xuất hiện của mạng Internet đã nhanh chóng nối liền con người trên khắp thế giới với nhau nhanh chóng; việc hoàn thành công trình “tổ gien” đã mở rộng nhận thức của con người những tầng sâu của sinh mệnh; việc xây dựng và phát triển của ngành hàng không đã đưa tầm mắt của loài người vươn tới nơi sâu thẳm của vũ trụ. Tất cả những điều đó không những đã làm thay đổi phương thức sản xuất, cơ kinh tế và phương thức sinh sống của con người, nó cũng làm thay đổi nhận thức của con người đối với thế giới khách quan, xây dựng các quan điểm khoa học hoàn toàn mới. Nhờ đó, sự phát triển khoa học kỹ thuật và sản xuất trong 100 năm của thế kỷ XX đã vượt qua tổng hợp mấy nghìn năm phát triển từ khi lịch sử loài người có văn tự đến nay, nhưng đồng thời cũng gây ra một loạt những hậu quả tai hại như phá hoại môi trường sinh thái, nhiều loài sinh vật bị tuyệt chủng... Con người cuối cùng cũng đã nhận thức được, việc khai thác mang tính “cướp bóc” đối với đại tự nhiên sẽ chịu sự trừng phạt nghiêm khắc. Chỉ có sống hài hoà với tự nhiên mới có thể đạt được mục tiêu phát triển bền vững, vừa không làm hại tự nhiên và môi trường vừa không uy hiếp sự sinh tồn của nhân loại và sự phát triển của thế hệ tương lai.

Thế kỷ XXI sẽ là thế kỷ mà khoa học kỹ thuật phát triển như vũ bão và toàn cầu hoá kinh tế tri thức. Dựa trên nền tảng của công nghệ cao, công nghệ thông tin, công nghệ sinh học và công nghệ gien sẽ có sự đột phá và phát triển mới.

Chúng ta đã tiến hành thành công công cuộc đổi mới và đã đạt được những thành tựu hết sức to lớn và rực rỡ. Nhưng so sánh với thế giới và khu vực thì còn những khoảng cách rất lớn, đặc biệt là với các nước phát triển trên thế giới. Đảng và Nhà nước ta đã coi giáo dục và đào tạo, khoa học và công nghệ là chính sách hàng đầu, nhằm thực hiện mục tiêu dân giàu, nước mạnh, xã hội công bằng, dân chủ, văn minh, đi lên chủ nghĩa xã hội. Đó là ý tưởng và sự nghiệp to lớn mà mỗi người dân Việt Nam phải ra sức nỗ lực thực hiện thành công. Đặc biệt, thế hệ tương lai mới là những chủ nhân tương lai của đất nước. “Trẻ em hôm nay, Thế giới ngày mai”.

Với ý nghĩa đó, trong thanh thiếu niên, chúng ta cần hướng dẫn và giúp đỡ họ có hứng thú và chí hướng tìm tòi, học hỏi các tri thức khoa học, phổ cập những kiến thức mới nhằm dưỡng tinh thần khoa học nắm vững phương pháp khoa học. Đây không chỉ là nội dung và nhiệm vụ quan trọng của giáo dục nhà trường mà toàn xã hội bao gồm giới khoa học, giới xuất bản phải hết sức quan tâm.

Sự phát triển như vũ bão của khoa học kỹ thuật hiện đại đặt ra yêu cầu rất cao đối với ngành giáo dục. Mục đích của giáo dục hiện đại là truyền thụ những tri thức và kỹ năng cần thiết cho công việc và cuộc sống, quan trọng hơn là làm cho con người có đủ các quan điểm khoa học và tinh thần khoa học, nắm vững và vận dụng các phương pháp khoa học. Để đi sâu tìm hiểu và nhận thức một cách toàn diện thế giới đã biết và chưa biết, con người cần có các tri thức khoa học rộng về nhiều phương diện.

Chính vì vậy, để tăng cường tổ chức toàn diện cung cấp những tri thức, kiến giải mới cho thanh thiếu niên, chúng tôi đã biên dịch bộ sách **Khám phá thế giới khoa học** từ nhiều nguồn tư liệu của nước ngoài mà chủ yếu là từ cuốn **Những vấn đề khoa học kỳ thú** của NXB Khoa học kỹ thuật Thiên Tân, Trung Quốc - 2004. Hy vọng rằng, với nội dung có thể gọi là phong phú chính xác, dễ hiểu, bộ sách sẽ giành được sự yêu thích của đông đảo bạn đọc.

NGƯỜI BIÊN DỊCH

Chúng ta sống trên Trái Đất và thường xuyên phải tiếp xúc với rất nhiều hiện tượng thiên văn, ví như: Tại sao Mặt Trời lại nóng và sáng? Tại sao Mặt Trăng chuyển động quanh địa cầu? Hàng triệu triệu các ngôi sao treo lấp lánh trên bầu trời sao không rơi xuống? Ngoài Trái Đất liệu có hành tinh nào có sự sống? Các ngôi sao liệu có va đập vào Trái Đất và va đập vào nhau?... Những vấn đề này đều rất cần các nhà khoa học nghiên cứu nghiêm túc. Trên thực tế, quá trình hình thành và phát triển thiên văn học chính là quá trình con người từng bước nhận thức và hiểu về thế giới tự nhiên.

Thiên văn học là một môn khoa học lâu đời. Ở Trung Quốc, từ hơn 4000 năm trước đã bắt đầu có những ghi chép về thiên văn. Để trông trọt cho đúng thời vụ, thu được hiệu quả cao nhất, người cổ đại đã dựa vào thiên văn để xác định các mùa, các khí tiết trong năm. Các ngư dân và những nhà hàng hải cũng dựa vào các ngôi sao để xác định các phương hướng giữa biển cả mênh mông, lợi dụng sự thay đổi hình dạng Mặt Trăng để dự đoán sự lên xuống của thủy triều...

Thiên văn học còn là một khoa học cơ bản. Trong cuộc sống hàng ngày chúng ta vẫn sử dụng các loại lịch biểu được biên soạn dựa theo kết quả nghiên cứu của thiên văn học. Trong quá trình tiến hành trắc lượng Trái Đất lịch trình hoạt động của các ngành hàng hải, hàng không, vũ trụ và nghiên cứu khoa học.... các nhà nghiên cứu cũng không thể rời những lịch biểu này. Ngoài ra để xác định thời gian chuẩn cho một nước và trên toàn thế giới, người ta cũng không thể không dựa vào kết quả nghiên cứu của các đài thiên văn. Trong quá trình nghiên cứu thiên văn, con người đã tổng kết được không ít những quy luật khoa học, phát hiện được nhiều chất hoá học và nguồn năng lượng mới.

Cùng với tiến bộ của khoa học kỹ thuật, những phát hiện về đã đặt ra nhiều yêu cầu mới đối với một số vấn đề cơ bản của khoa học như: khởi nguồn của vũ trụ, nguồn gốc của các nguyên tố, nguồn gốc sự sống...

Và cũng trong quá trình phát triển đó, thiên văn học không ngừng lần tìm ra diện mạo chân thực của giới tự nhiên, ví dụ như nhà khoa học Ba Lan Côpécních đã phá vỡ sự trói buộc hàng mấy ngàn năm của tôn giáo để đưa ra “thuyết nhật tâm” (Mặt Trời là trung tâm). Những năm gần đây con người bước vào thời đại vũ trụ, nghiên cứu thiên văn của nhân loại cũng ngày càng sâu hơn, sự phát triển của thiên văn học đã đem đến nhiều tiện ích cho cuộc sống. Thiên văn học tập trung những tinh hoa trong nhận thức về thế giới tự nhiên của con người. Là khoa học quan trọng để con người có thể nhận thức về thế giới tự nhiên và chung sống hoà thuận với nó. Vì vậy từ nhỏ chúng ta đã cần phải nắm được những tri thức liên quan đến thiên văn học, điều đó sẽ vô cùng hữu ích cho cuộc sống.

## **Bạn có biết thiên văn và khí tượng có quan hệ mật thiết?**

Chúng ta đều biết khí tượng học là khoa học chuyên nghiên cứu về các hiện tượng tự nhiên trong bầu khí quyển - cái áo ngoài của Trái Đất, như nhiệt độ, không khí, sấm, chớp, dông, bão, mưa, sương... Còn thiên văn học thì chuyên nghiên cứu các vấn đề liên quan đến thiên thể với đối tượng nghiên cứu là vũ trụ lớn đến vô cùng, những vận động gần Trái Đất... Xem ra thì hai ngành chẳng mấy quan hệ với nhau, tng thực tế chúng lại có quan hệ gắn bó mật thiết, phải dựa vào nhau để phát triển.

Quan sát các hiện tượng thiên văn không tách rời với điều kiện thời tiết, ngay cả khi trời nhiều mây thì các nhà thiên văn cũng không thể quan sát được chứ chưa nói gì tới dông bão. Ngược lại, thời tiết khắc nghiệt không những không ảnh hưởng đến việc quan trắc khí tượng mà lại càng cần tiến hành nó. Vì vậy, các nhà thiên văn học thường phải tốn nhiều công sức để tìm những địa điểm lý tưởng đặt đài thiên văn, chủ yếu là những nơi ít bị ảnh hưởng bởi thời tiết. Thế nhưng, cùng với sự phát triển của kính viễn vọng vũ trụ và kính viễn vọng phi quang học, sự phụ thuộc vào điều kiện thời tiết của thiên văn học cũng dần giảm đi. Đối với các nhà thiên văn thì phân tích các tư liệu thống kê về quan trắc khí hậu Trái Đất trong một thời gian dài cũng là những căn cứ quan trọng để nghiên cứu mối quan hệ giữa Mặt Trời và Trái Đất.

Đồng thời với điều đó, khí tượng học cũng có được sự giúp ích từ thiên văn học. Ví dụ, việc ứng dụng khoa học kỹ thuật vũ trụ như vệ tinh nhân tạo, các thiết bị cảm ứng từ xa... khiến cho công việc quan trắc khí tượng như hồ thêm cánh, kết quả rất hữu ích, giúp con người biết trước được tình hình thời tiết tới 10 ngày. Các nhà khí tượng học đang chuyển hướng nghiên cứu tới vũ trụ, hy vọng sẽ nghiên cứu sâu hơn về các hiện tượng như: Hiệu ứng nhà kính, các trận bão bụi ở sao Hoả, hiện tượng Elnino uy hiếp Trái Đất... để có thể nghiên cứu tốt hơn về khí tượng Trái Đất, phục vụ con người.



## **Bạn có biết Trái Đất hình thành như thế nào?**

Trong một thời gian, chúng ta vẫn liên tục nỗ lực tìm kiếm những sinh vật thông minh ngoài Trái Đất, nhưng đến nay vẫn chưa thu được gì. Trong phạm vi 10 năm ánh sáng xung quanh mình thì Trái Đất vẫn là hành tinh duy nhất của sự sống, cũng là căn nhà duy nhất của nhân loại chúng ta. Nó là nơi để các sinh vật sinh sôi nảy nở, và cũng là cái nôi của loài người. Vậy Trái Đất đã hình thành như thế nào?

Thời cổ đại, người ta không thể giải thích được vấn đề này. Đến thế kỷ 18, một số nhà triết học và nhà khoa học phương Tây đã đề ra rất nhiều giả thuyết về khởi nguồn của Trái Đất. Nhà triết học Đức Kande năm 1755 đưa ra thuyết “Đám mây sao”. Căn cứ vào những tư liệu quan trắc thiên văn lúc đó, ông ta cho rằng: rất nhiều vật chất nhỏ bé trong các đám mây sao chuyển động quanh một tâm điểm và dần tập trung trên một mặt phẳng hình đĩa. Cuối cùng, những vật chất ở trung tâm hình thành nên Mặt Trời, còn vật chất ở xung quanh thì tạo nên hành tinh trong đó có Trái Đất và các thiên thể khác. Học thuyết này được đại đa số người tán đồng. Về sau, học thuyết này tiếp tục được phát triển thành một học thuyết giải thích về nguồn gốc Thái dương hệ.

Các nhà khoa học cho rằng, Trái Đất cùng hình thành với Thái dương hệ vào 4,6 tỷ năm trước. Căn cứ vào thành phần và tuổi của các mẫu nham thạch, do các nhà du hành vũ trụ mang về từ Mặt Trăng, gần giống với tuổi và thành phần của các nham thạch cổ nhất trên Trái Đất. Vì vậy họ nhận định rằng, Trái Đất và các ngôi sao trong hệ Mặt Trời được hình thành đồng thời.

Vậy sau khi hình thành, Trái Đất tiếp tục biến đổi như thế nào? tình hình trong khoảng 800 triệu năm đầu sau khi Trái Đất hình thành (cách ngày nay từ 4,6 tỷ đến 3,8 tỷ năm). Các nhà khoa học vẫn chưa tìm được chứng cứ trực tiếp. Căn cứ vào tình hình ở các thiên thể khác mà suy đoán thì Trái Đất từng bị rất nhiều thiên thạch va đập, trên bề mặt đầy những hố sâu và lớn do va chạm. Vào thời Thượng cổ cách ngày nay khoảng 2,5 tỷ năm, các núi lửa hoạt động đặc biệt nhiều trên Trái Đất. thường xuyên xuất hiện các cảnh tượng bụi khói mù trời. Sau đó, các vành đai nước, vành đai khí quyển dần hình thành. Lúc này Trái Đất nổi bật lên trong Thái dương hệ, thoát khỏi sự hoang vu, ảm đạm thê lương, sự sống bắt đầu nảy sinh và Trái Đất trở thành hành tinh sống duy nhất trong Thái dương hệ.

# Bạn có biết hình dáng chân thực của Trái Đất?

Thời Viễn cổ, vì không gian hoạt động của con người có hạn, họ cho rằng nơi mà tầm mắt nhìn tới được chính là ranh giới của trời đất, vì vậy cho rằng mặt đất là bằng phẳng, nên mới có cách nói trời tròn đất vuông. Hàng loạt những sự thực về sau khiến người ta phải xem lại cách nhìn nhận này và họ dần đoán ra Trái Đất hình tròn.

Năm 1519, nhà hàng hải Ma-jen-lăng dẫn một đội thuyền xuất phát từ Tây Ban Nha đi về phía Tây, năm 1522 họ trở về Tây Ban Nha từ phía Đông. Đây là chuyến đi vòng quanh địa cầu đầu tiên của nhân loại, nó đã chứng minh Trái Đất là một thể hình cầu.

Sau đó, nhà khoa học nổi tiếng người Anh Niu Tơn (1642- 1727) căn cứ vào các nguyên lý lực học mình tìm được, qua tính toán kỹ lưỡng đã nhận định rằng Trái Đất không phải là thể cầu tròn xoay mà là một thể cầu dẹt. Ông giải thích, bởi vì Trái Đất liên tục chuyển động, kết quả của sự tự quay ấy khiến cho phần hai cực của Trái Đất dãn thụt vào, còn phần Xích Đạo ở bụng Trái Đất thì phình ra. Rồi ông ví Trái Đất như một quả trứng gà đặt trên mặt bàn. Về sau, qua trắc lượng thực địa của các nhà khoa học Pháp, lý luận của Niu Tơn đã được chứng minh là chính xác.

Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, nhận thức của con người về hình dáng Trái Đất ngày càng tiếp cận gần với diện mạo vốn có của nó. Ngày nay, từ vũ trụ, con người có thể ngắm nhìn toàn bộ diện mạo của địa cầu và dùng vệ tinh “chụp ảnh toàn thân” nó. Trong ảnh, Trái Đất là một tinh cầu màu xanh lam được che phủ phần lớn là nước, đẹp đẽ và sinh động vô cùng. Các nhà khoa học đã sử dụng những kỹ thuật trắc lượng và các vệ tinh địa cầu nhân tạo hiện đại nhất và đã có được những số liệu trắc lượng tương đối chính xác như hiện nay. Thực tế đã đo được, bán kính Trái Đất từ địa tâm đến Xích đạo dài 6378,245km; bán kính từ địa tâm đến hai cực dài 6356,863km. Độ chênh lệch của hai bán kính là khoảng 21km. Bởi vậy quả thực Trái Đất là một thể cầu dẹt, vùng xích đạo hơi phình ra và hai cực hơi thụt vào.

Nói một cách chặt chẽ thì Trái Đất không phải là một thể cầu quy chuẩn. Tuy nhiên, mức độ sai lệch đó rất nhỏ, ngay cả khi quan sát Trái Đất từ trên không trung cũng không dễ nhận ra. Khi chúng ta thu nhỏ Trái Đất đến kích thước của quả địa cầu đặt trên bàn thì ngay cả sự sai lệch về bán kính cũng không thể nhận ra được. Vì vậy các quả địa cầu được chế tạo đều là một thể cầu tròn xoay.

Để có thể nhận thức về hình dạng Trái Đất, trải qua thời kỳ lâu con người đã phải bỏ ra rất nhiều công sức gian khổ, thậm chí còn phải trả giá bằng tính mạng. Đó là một quá trình lâu dài, khó khăn và nhiều trắc trở.

## **Bạn có biết xích đạo địa cầu được xác định như thế nào?**

Ở xích đạo có rất nhiều những hiện tượng đặc thù. Ví dụ như quanh năm ánh Mặt Trời chói chang, vì vậy trên toàn Trái Đất, vùng xích đạo là vùng có được nhiều ánh sáng và nhiệt lượng từ Mặt Trời hơn cả. Vì mặt đất thu nhiệt mạnh, không khí nóng trong quá trình thoát lên không trung gặp lạnh hội tụ thành nước và biến thành mưa rơi xuống. Bởi vậy ở đây thường xuyên có mưa, khí hậu vừa nóng vừa ẩm. Hơn nữa Mặt Trời ở đây thường “làm việc rất đúng giờ”, trong cả năm, thời gian Mặt Trời mọc, Mặt Trời lặn là như nhau và độ dài ngày đêm là bằng nhau. Vậy xích đạo rốt cuộc nằm ở vị trí nào trên địa cầu? Nó được xác định như thế nào?

Trả lời câu hỏi này, cần phải bắt đầu từ vấn đề tự chuyển động của Trái Đất. Qua nỗ lực của nhân loại trong một thời gian dài, cuối cùng con người đã nắm được quy luật chuyển động của Trái Đất Để giải thích một cách hình tượng quá trình tự xoay chuyển này, người ta giả tưởng có một cái trục xuyên qua tâm Trái Đất từ cực Nam tới cực Bắc, gọi là địa trục. Địa cầu luôn tự quay xung quanh địa trục, địa tâm là trung điểm chia đều địa trục. Một mặt phẳng đi qua địa tâm và vuông góc với địa trục, cắt bề mặt Trái Đất thành một đường tròn, đường tròn đó chính là xích đạo. Sau khi xích đạo được xác định mới có phương pháp vẽ vĩ tuyến, định vĩ độ trên địa cầu, và cũng mới có phương pháp khoa học xác định phương hướng trên địa cầu.

## **Bạn có biết nam, bắc cực được xác định như thế nào?**

Địa cầu khi tự xoay cũng có quy luật của nó, nó luôn xoay quanh một trục vô hình là địa trục, cũng tức là địa trục đang chuyển động. Sao Bắc Cực thuộc chòm Tiểu Hùng tinh luôn có khoảng cách đến địa trục là gần nhất. Địa trục giao với bề mặt Trái Đất ở hai điểm, điểm gần với sao Bắc Cực gọi là cực Bắc, điểm còn lại gọi là cực Nam.

Sau khi có được hai cực Nam - Bắc, mới có việc xác định phương hướng trên Trái Đất, hướng đi tới Bắc Cực là hướng Bắc, ngược lại là hướng Nam. Khi quay mặt về hướng Bắc, phía sau lưng là Nam, tay phải chỉ về hướng phía Đông và tay trái chỉ về hướng Tây.

Bắc Cực là nơi Bắc nhất trên địa cầu, đứng ở Bắc Cực, mọi phía xung quanh đều là phương Nam.

Nam Cực là nơi chính Nam trên địa cầu, đứng ở Nam Cực xung quanh đều là phương Bắc.

Điểm Bắc Cực nằm ở Bắc băng dương, vĩ<sup>97</sup>; của nó là  $90^0$  vĩ Bắc. Nó là khởi điểm của mọi kinh tuyến. Điểm Nam Cực nằm trên lục địa Nam Cực, vĩ độ là  $90^0$  vĩ Nam. Nó là điểm cuối của mọi kinh tuyến. Ở các điểm Nam và Bắc Cực, có tới nửa năm Mặt Trời không lặn không mọc.

# Bạn có biết tấm lá chắn bảo vệ Trái Đất là gì không?

Trên Trái Đất, có vô vàn những sự sống phong phú đa dạng và liên tục phát triển trong đó có con người. Xung quanh Trái Đất có một lớp khí rất dày gọi là tầng khí quyển. Nó là tấm áo ngoài đẹp đẽ của người mẹ Trái Đất, quan trọng hơn nó còn là tấm lá chắn bảo vệ Trái Đất. Tại sao lại nói vậy?

Sự sống để tồn tại được trước tiên phải có nhiệt độ thích hợp. Quá lạnh hoặc quá nóng đều không có lợi cho sự phát triển của sinh vật. Tầng khí quyển chính là một cái máy điều hoà nhiệt độ không lồ tuyệt vời của Trái Đất. Ban ngày khi ánh Mặt Trời chói chang, khí quyển có thể phát xạ hoặc hấp thụ một phần nhiệt lượng khiến cho bề mặt Trái Đất giữ được nhiệt độ thích hợp, không đến mức quá nóng. Khi ấy, tầng khí quyển giống như một chiếc ô che nắng của Trái Đất. Ban đêm, lớp khí quyển lại giống như một chiếc chăn dày, nó giữ lại nhiệt lượng mà mặt đất tỏa ra khiến cho mặt đất không bị lạnh đi nhanh chóng. Như vậy, nhiệt độ Trái Đất được duy trì tương đối ổn định khiến cho sự chênh lệch nhiệt độ ngày đêm giữ được trong phạm vi mà các sinh vật có thể chịu được. Còn như Mặt Trăng, vì không có tầng khí quyển bao quanh cho nên nhiệt độ ngày đêm thường thay đổi từ  $127^{\circ}\text{C}$  xuống  $-183^{\circ}\text{C}$ . Như vậy làm sao sự sống có thể tồn tại được.

Lớp khí quyển còn là lớp “áo chống đạn” cho Trái Đất. Tuyệt đại bộ phận các thiên thạch khi chưa kịp chạm xuống mặt đất thì đã bị bốc cháy vì ma sát với bầu khí quyển và trở thành những vì sao băng đẹp mắt. Thịnh thoàng cũng có những thiên thạch tương đối lớn chưa cháy hết thì rơi xuống mặt đất, nhưng thể tích của chúng cũng đã giảm đi nhiều lần. Vì vậy mà mức độ nguy hại cũng giảm đi rất nhiều lần. Mỗi một thiên thể bay trong vũ trụ đều liên tục bị tấn công bởi các thiên thạch. Ví dụ như Mặt Trăng, vì không có tầng khí quyển bao quanh nên kết quả bị thiên thạch oanh kích và để lại tàn tích trên bề mặt nó rất nhiều những hố lớn nhỏ. Trái Đất đã may mắn hơn rất nhiều những hành tinh khác, có được chiếc áo chống đạn của mình đó là bầu khí quyển.

Bão Mặt Trời, bức xạ vũ trụ... cũng liên tục tấn công Trái Đất nhưng thông thường chúng đều bị lớp ngoài của Trái Đất là bầu khí quyển chặn lại buộc chúng phải tránh Trái Đất mà đi sang hướng khác.

Từ trên vũ trụ mà nhìn, bầu khí quyển giống như là một chiếc khăn quàng của Trái Đất. Chúng vừa bảo vệ các sự sống trên Trái Đất, lại vừa khiến Trái Đất trở nên kỳ diệu, đẹp đẽ hơn.

## Bạn biết gì về kinh tuyến và kinh độ địa cầu?

Quả địa cầu là mô hình của Trái Đất. Nếu quan sát kỹ, quả địa cầu, bạn có thể thấy trên bề mặt nó có rất nhiều những đường kẻ ngang dọc theo một quy tắc nhất định. Trong những đường kẻ đó, những đường nối liền hai cực Nam, Bắc chính là đường kinh tuyến.

Bạn lại quan sát tiếp, hình dáng và độ dài các kinh tuyến có đặc điểm gì? Đúng vậy, hình dáng của chúng đều là bán nguyệt, độ dài đều bằng nhau. Trên bề mặt quả địa cầu có thể vẽ ra vô số những đường kinh tuyến nối liền hai cực Nam - Bắc. Vậy làm sao để có thể phân biệt được những đường kinh tuyến này?

Các nhà khoa học đã sắp xếp tất cả những đường kinh tuyến thành hàng theo hướng Đông, Tây và đặt tên cho chúng. Thế nhưng lấy đường kinh tuyến nào làm “tổ trường”?

Lúc mới đầu, các nước đều lấy đường kinh tuyến đi qua thủ đô của nước mình làm khởi điểm và gọi nó là kinh tuyến  $0^0$ . Như vậy, mỗi nước đều có một kinh tuyến gốc của mình. Và giữa các nước khó mà điều giải được. Năm 1884, các nước thương lượng và thống nhất lấy đường kinh tuyến đi qua đài thiên văn Grin-ních ở ngoại ô phía Đông Nam thủ đô Luân Đôn nước Anh làm kinh tuyến gốc và đặt nó là kinh tuyến  $0^0$ . Từ kinh tuyến này hướng về hai phía Đông Tây, người ta chia đều thành 180 kinh độ, về phía Đông gọi là kinh độ Đông, về phía Tây gọi là kinh độ Tây. Hai kinh độ Đông và Tây cuối cùng hợp với nhau thành kinh tuyến  $180^0$ . Như vậy mỗi đường kinh tuyến trên Trái Đất đều có một tên gọi bằng kinh độ của mình.

Mỗi đường kinh tuyến đều hình nửa vòng tròn. Một đường tròn bất kỳ tạo thành từ hai đường đối xứng đều có thể chia bề mặt địa cầu thành hai nửa Đông và Tây. Để sử dụng cho tiện lợi, người ta quen lấy vòng tròn kinh tuyến tạo thành bởi kinh tuyến  $20^0$  kinh Tây và kinh tuyến  $160^0$  kinh Đông (hai đường kinh tuyến này chủ yếu đi qua đại dương) làm giới tuyến. Hai đường kinh tuyến này phân chia Trái Đất thành hai bán cầu Đông và Tây. Giả dụ nếu dùng vòng tròn kinh tuyến tạo thành từ hai đường kinh tuyến  $0^0$  và  $180^0$  làm giới tuyến phân chia thành hai bán cầu Đông, Tây thì sẽ cắt lãnh thổ của một số quốc gia ở châu Âu và châu Phi thành hai nửa nằm trên hai bán cầu. Như vậy sẽ gây ra một số bất tiện.

Kinh tuyến có thể chỉ phương hướng. Men theo bất kỳ một đường kinh tuyến nào, bạn đi về phía Bắc Cực sẽ là hướng chính Bắc, đi về phía Nam Cực sẽ là hướng chính Nam.

## Bạn biết gì về vĩ tuyến và vĩ độ của Trái Đất?

Sau khi nắm được về kinh tuyến và kinh độ, chúng ta sẽ không mấy khó khăn khi tìm hiểu về vĩ tuyến và vĩ độ. Nếu bạn xoay quả địa cầu, bạn sẽ thấy quả địa cầu luôn xoay quanh một trục, đó là địa trục. Trên bề mặt của quả địa cầu có rất nhiều những đường tròn tạo thành mặt phẳng vuông góc với địa trục. Những đường tròn này chính là vĩ tuyến.

Kích thước của các đường tròn vĩ tuyến khác nhau, bạn có thể tìm ra được đường tròn vĩ tuyến lớn nhất không? Nó đi qua trung điểm của mọi kinh tuyến, chia Trái Đất thành hai nửa Nam, Bắc tương đương nhau. Đó chính là xích đạo, chúng ta gọi đường xích đạo là vĩ tuyến có vĩ độ không độ. Sau đó vẽ đường xích đạo về hai hướng Nam, Bắc, lần lượt chia thành 90 phần bằng nhau là 90 vĩ độ. Về phía Nam xích đạo gọi là vĩ Nam, về phía Bắc gọi là vĩ Bắc.  $90^0$  vĩ Bắc và  $90^0$  vĩ Nam đều không còn là một đường tròn nữa, mà là một điểm. Điểm  $90^0$  vĩ Bắc gọi là Bắc Cực, điểm  $90^0$  vĩ Nam gọi là Nam Cực. Bất kỳ một đường vĩ tuyến nào đều có thể chỉ hướng Đông, Tây. Khi bạn đi theo một đường vĩ tuyến, đi theo hướng tự quay của Trái Đất thì là hướng Đông, ngược lại là hướng Tây.

## Vậy tại sao lại phải vẽ các đường kinh tuyến và vĩ tuyến trên quả địa cầu và địa đồ?

Kinh tuyến và vĩ tuyến sẽ cắt nhau tạo thành một mạng gọi là *mạng kinh vĩ*. Dùng mạng kinh vĩ này ta có thể biết được bất kỳ một vị trí nào trên bề mặt Trái Đất. Ví dụ, căn cứ vào mạng kinh vĩ, người ta có thể xác định được thủ đô Bắc Kinh của Trung Quốc nằm ở  $40^0$  vĩ Bắc... Hàng hải, hàng không, quân sự, quan trắc khí tượng... đều không thể tách rời được mạng kinh vĩ này. Đặc biệt khi bạn đi giữa biển cả mênh mông, trên một sa mạc lớn hoặc trong rừng rậm, nếu muốn nói ra chính xác vị trí mà bạn đang đứng, không dựa vào mạng kinh vĩ thì không thể biết được.



# **Bán cầu Nam, Bắc của Trái Đất được xác định như thế nào?**

Mặt phẳng lớn đi qua địa tâm và vuông góc với địa trục, cắt bề mặt Trái Đất thành một đường tròn đó là xích đạo địa cầu. Nó chia Trái Đất thành hai bán cầu Nam và Bắc, từ xích đạo về phía Bắc là Bắc bán cầu, từ xích đạo về phía Nam là Nam bán cầu.

Lục địa Bắc bán cầu chủ yếu bao gồm châu Âu, châu Á, châu Bắc Mỹ và phía Bắc châu Phi, miền bắc châu Nam Mỹ. Lục địa Nam bán cầu diện tích ít hơn Bắc bán cầu, chủ yếu có châu Nam Cực, Ô-xtrây-li-a, đại bộ phận châu Nam Mỹ và phía Nam châu Phi.

Giả dụ bạn muốn đi từ Bắc bán cầu xuống Nam bán cầu thì có lẽ bạn phải chuẩn bị thật tốt, bởi vì các mùa ở Nam và Bắc bán cầu là ngược nhau. Tháng lạnh nhất ở Bắc bán cầu là tháng 1 hàng năm, tháng nóng nhất là tháng bảy, còn ở Nam bán cầu thì ngược lại, tháng nóng nhất là tháng một còn tháng lạnh nhất là tháng bảy.

Qua tính toán chính xác, các nhà khoa học phát hiện thấy từ Bắc Cực đến địa tâm (tâm Trái Đất) dài hơn từ Nam Cực đến địa tâm khoảng 40km. Khu vực Bắc Cực hơi lồi ra, còn khu vực Nam Cực hơi lõm vào. Như vậy Nam và Bắc bán cầu không hoàn toàn đối xứng

## Tại sao chúng ta lại dùng sao Bắc cực để tính phương hướng?

Vào một đêm, trong khi bạn ngắm nhìn bầu trời sao, bạn sẽ phát hiện thấy bảy ngôi sao Bắc Đẩu (chòm Đại Hùng tinh). Trong đó có bốn ngôi sao xếp thành một hình thang giống như một miệng gáo, còn ba ngôi sao khác giống như là cán gáo. Kéo dài khoảng cách của hai ngôi sao phía ngoài miệng gáo 5 lần sẽ chính là sao Bắc Cực mà chúng ta cần tìm. Chỉ cần chúng ta nhìn thấy sao Bắc Cực thì các hướng Đông Tây Nam Bắc sẽ dễ dàng được tìm thấy, bởi vì hướng của sao Bắc Cực là hướng chính Bắc.

Qua quá trình quan sát lâu dài, người ta thấy rằng, dường như mọi ngôi sao đều mọc từ phía Đông và lặn về phía Tây. Chỉ có sao Bắc Cực là dường như nằm ở giữa bất động, còn các ngôi sao khác đều chuyển động quay quanh nó.

Chúng ta đều biết, chính vì Trái Đất liên tục tự quay từ Tây sang Đông quanh một cái trục giả tưởng nên mới có sự tuần hoàn ngày đêm, đồng thời cũng hình thành nên hiện tượng mọc ở Đông và lặn ở Tây của các ngôi sao. Nếu như cái trục giả tưởng này của Trái Đất được kéo dài vô hạn về hai phía thì đường kéo dài từ một phía sẽ đi qua gần sao Bắc Cực. Chúng ta gọi điểm đó là Bắc Thiên Cực, hướng nó chỉ là hướng hình Bắc, còn hướng đối xứng là hướng chính Nam. Và chúng ta đã lợi dụng phương hướng của sao Bắc Cực để tìm ra hướng chính Bắc của Trái Đất. Hiện tượng mọc ở Đông, lặn ở Tây của các ngôi sao là do Trái Đất tự xoay chuyển mà thành, vì vậy xem ra thì các ngôi sao giống như là xoay chuyển quanh Bắc Thiên Cực. Ở gần Bắc cực thoạt nhìn dường như là sao Bắc Cực nằm im bất động, còn các ngôi sao khác thì đang chuyển động xoay quanh sao Bắc Cực. Kỳ thực sao Bắc Cực cũng đang xoay chuyển, chỉ có điều phạm vi chuyển động của nó quá nhỏ, mắt thường quan sát không thấy được. Vì vậy, rất tự nhiên nó trở thành tiêu chí tốt nhất để chỉ hướng vào ban đêm.

# Bạn có biết Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời trên một mặt phẳng quỹ đạo?

Trong một thời kỳ rất dài, con người vẫn cho rằng Trái Đất là trung tâm của vũ trụ, còn Mặt Trời, Mặt Trăng, các vì sao chuyển động quanh Trái Đất. Cho mãi đến năm 1543, nhà thiên văn học người Ba Lan Côpécnic trong một tác phẩm của mình đã chỉ ra: Trái Đất chẳng qua là một hành tinh thông thường cũng giống như những hành tinh khác, nó chuyển động xung quanh Mặt Trời. Trái Đất chuyển động xung quanh Mặt Trời gọi là *công chuyển*, còn Trái Đất tự xoay quanh mình nó gọi là *tự chuyển*.

Khi Trái Đất quay quanh Mặt Trời được một vòng, nó sẽ vẽ ra một đường tròn lớn xung quanh Mặt Trời. Đường tròn này chính là quỹ đạo công chuyển của Trái Đất. Giống như là xe lửa không thể tách rời đường ray, Trái Đất luôn chạy trên quỹ đạo công chuyển của nó. Mặt phẳng chứa quỹ đạo này gọi là *mặt phẳng quỹ đạo công chuyển Trái Đất*, hay *mặt phẳng quỹ đạo địa cầu*.

Qua tính toán phát hiện, quỹ đạo công chuyển đN cầu không phải là hình tròn mà là hình bầu dục. Còn Mặt Trời thì không phải ở trung tâm hình bầu dục mà nó nằm ở vị trí hơi lệch với trung tâm một ít. Như vậy, trong quá trình Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời, có lúc thì nó gần Mặt Trời hơn, có lúc nó lại xa Mặt Trời hơn một chút. Lúc nó gần nhất là vào đầu tháng một hàng năm. Thiên văn học gọi là điểm *cận nhật*. Lúc này Trái Đất cách Mặt Trời 14710 vạn km; khi xa nhất là vào đầu tháng bảy hàng năm, thiên văn học gọi là điểm *viễn nhật*. Lúc đó khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trời là 15210 vạn km.

Kỷ thực quỹ đạo công chuyển của Trái Đất là một hình bầu dục rất cận với hình tròn. Sự sai lệch đó rất nhỏ, vì vậy mắt thường không thể nhận ra.

Khi Trái Đất chuyển động quay quanh Mặt Trời, nó luôn luôn “ngiên mình”, địa trục (trục giả tưởng mà Trái Đất tự quay quanh) và mặt phẳng quỹ đạo địa cầu luôn duy trì một góc khoảng 66,5 độ. Tức là góc tạo bởi mặt phẳng xích đạo của Trái Đất và mặt phẳng quỹ đạo địa cầu là khoảng 23,5 độ. Điều này khiến cho tia sáng chiếu thẳng của Mặt Trời không phải chỉ chiếu lên xích đạo mà là một nửa năm thì ở Bắc bán cầu, một nửa năm thì ở Nam bán cầu. Cũng tức là nó liên tục chuyển động đi lại trong một phạm vi nhất định ở khoảng giữa Nam và Bắc bán cầu.

## **Bạn có biết tia sáng Mặt Trời tạo với bề mặt Trái Đất một góc giao nh**

Dưới ánh sáng Mặt Trời, bạn có chú ý đến bóng ảnh của mình không? Độ dài bóng của bạn luôn thay đổi. Buổi sáng sớm của ngày khi Mặt Trời mới mọc, bóng của bạn sẽ rất dài còn vào buổi trưa thì bóng ngắn lại. Sang buổi chiều nó lại dài dần ra. Bóng của bạn vào buổi trưa các ngày trong năm cũng khác nhau. Mùa hè thì bóng tương đối ngắn, còn mùa đông thì lại hơi dài. Trong cùng một thời gian ở các nơi khác nhau trên Trái Đất, độ dài bóng người cũng không giống nhau. Đó là bởi vì tia sáng Mặt Trời khi chiếu lên Trái Đất nó sẽ tạo ra một góc giao với Trái Đất, độ lớn các góc giao khác nhau, nên độ dài của bóng cũng khác nhau.

Ánh sáng Mặt Trời chiếu tới bề mặt Trái Đất, khi góc giao nó tạo với mặt đất là  $90^0$  thì gọi là *ánh sáng chiếu thẳng*. Vào cùng một buổi trưa, Mặt Trời chỉ có thể chiếu thẳng vào một điểm nào đó trên một đường vĩ tuyến nào đó của Trái Đất ở đó tia sáng Mặt Trời sẽ vuông góc với mặt đất, bóng của bạn sẽ thu lại thành một hình mà chân dẫm lên. Còn từ điểm bị chiếu thẳng đi về hai phía Nam, Bắc của Trái Đất thì góc giao này sẽ dần nhỏ đi, gọi là *ánh nắng chiếu nghiêng*, bóng của người cũng sẽ dài ra. Nơi nào càng cách xa với điểm chiếu thẳng thì góc giao sẽ càng nhỏ và bóng của người cũng càng dài.

Ở cùng một địa điểm trong một ngày, trong một năm, góc giao giữa tia nắng Mặt Trời và mặt đất cũng khác nhau.

## **Bạn có biết góc giao giữa tia nắng Mặt Trời và Mặt Đất ở mỗi vùng khác nhau trên Trái Đất luôn thay đổi?**

Góc giao giữa tia nắng Mặt Trời và mặt đất ở các vùng khác nhau trên Trái Đất được gọi là *độ cao Mặt Trời*. Nó luôn thay đổi trong một ngày và trong một năm, vì vậy ánh sáng và nhiệt lượng Mặt Trời mà các vùng nhận được cũng khác nhau.

Trong một ngày khi Mặt Trời mọc, tia nắng Mặt Trời vượt ra khỏi tuyến bằng mặt đất, Mặt Trời chiếu nghiêng lên mặt đất độ cao Mặt Trời rất nhỏ. Sau đó Mặt Trời dần lên cao, góc giao này cũng liên tục tăng lên. Đến giữa trưa, Mặt Trời lên cao nhất, độ cao Mặt Trời đạt đến giá trị lớn nhất. Vì vậy khoảng thời gian giữa trưa là thời gian ngắn nhất trong một ngày. Sau buổi chiều, Mặt Trời hơi chệch về phía Tây, độ cao Mặt Trời cũng bắt đầu giảm đi cho đến khi Mặt Trời lặn thì góc giao bằng không.

Độ cao Mặt Trời vào lúc giữa trưa đạt giá trị lớn nhất, trong một ngày ở cùng một khu vực, độ cao Mặt Trời vào giữa trưa cũng thay đổi liên tục từng ngày. Đó là bởi vì trong quá trình Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời, địa trục và mặt phẳng quỹ đạo địa cầu duy trì một góc 66,5 độ khiến cho ánh sáng chiếu thẳng của Mặt Trời chuyển động giữa hai đường chí tuyến Nam, Bắc, độ cao Mặt Trời lúc giữa trưa luôn luôn từ khu vực bị chiếu thẳng hạ thấp theo hướng Nam, Bắc.

Vào ngày *xuân phân* hàng năm (khoảng 21 tháng 3) và ngày *thu phân* (khoảng 23 tháng 9), Mặt Trời chiếu thẳng vào xích đạo. Độ cao Mặt Trời lúc giữa trưa từ xích đạo sẽ hạ thấp dần theo hai hướng Nam, Bắc. Vào ngày *hạ chí* (khoảng 22 tháng 6) Mặt Trời chiếu thẳng lên đường chí tuyến Bắc, độ cao Mặt Trời lúc giữa trưa từ chí tuyến Bắc giảm dần theo hai phía Bắc, Nam. Vào ngày *đông chí* (khoảng 22 tháng 12) Mặt Trời chiếu thẳng lên chí tuyến Nam, lúc giữa trưa độ cao Mặt Trời từ chí tuyến Nam sẽ giảm dần về hai phía Nam, Bắc.

Xét từ sự thay đổi mùa, khu vực từ chí tuyến Bắc về phía Bắc vào ngày hạ chí sẽ gần nhất với điểm chiếu thẳng của Mặt Trời lúc giữa trưa. Vào ngày đông chí, ở đó cách xa điểm chiếu thẳng của Mặt Trời nhất. Vì vậy độ cao Mặt Trời lúc giữa trưa có giá trị nhỏ nhất trong một năm. Còn khu vực từ chí tuyến Nam về phía Nam thì tình hình lại ngược lại.

Khu vực giữa hai chí tuyến Nam, Bắc mỗi năm có hai lần được ánh Mặt Trời chiếu thẳng, độ cao Mặt Trời lúc giữa trưa có thể đạt tới  $90^{\circ}$ .

## Hằng tinh là gì?

Trong đêm, hằng hà sa số những vì sao giống như đèn của hàng vạn nhà trên dãy phố đêm. Những vì sao này to nhỏ khác nhau, có những vì sao rất sáng, có vì sao mờ hơn, có sao ở rất xa nhưng cũng có sao ở gần hơn... và trong thiên văn học người ta đều gọi chúng là các thiên thể. Những người tưởng tận thiên văn sẽ chỉ lên bất cứ hướng nào của bầu trời và nói cho bạn biết những vì sao nào tạo nên chòm sao nào. Ví dụ như ở phương Bắc của bầu trời đêm, chúng ta có thể tìm thấy 7 ngôi sao Bắc Đẩu và cách đó không xa là sao Bắc Cực chỉ phương chính Bắc. Ở phương Nam đặc biệt là vào giữa đêm mùa đông chúng ta dễ dàng nhìn thấy một ngôi sao rất sáng có tên là Thiên Lang và bên phải nó là chòm sao Liệt Hộ. Sao Ngưu Lang là một ngôi sao lớn hai bên có hai ngôi sao nhỏ mà theo truyền thuyết đó là hai đứa con của Ngưu Lang, còn phía kia bờ sông Ngân có một ngôi sao rất sáng nữa đó là sao Chức Nữ. Những ngôi sao này đều là các hằng tinh của hệ Ngân Hà, trong thiên văn học người ta gọi sao Ngưu Lang là sao Thiên Ưng  $\pm$  (alfa) còn sao Chức Nữ được gọi là sao Thiên Cầm  $\pm$  (alfa). Trong thực tế, những thiên thể có thể nhìn thấy được bằng mắt thường hoặc kính viễn vọng đều là các hằng tinh. Trong không gian những thiên thể do các vật chất nóng nực có thể phát sáng và tỏa nhiệt hình cầu hoặc gần giống hình cầu tạo nên đều được gọi là *hằng tinh*.

Mặc dù hằng tinh là những tinh cầu đang bốc cháy, phát sáng, tỏa nhiệt và có trọng lượng, thể tích khá lớn nhưng do ở xa nên ánh sáng của hằng tinh tương đối yếu. Tuy nhiên có một hằng tinh ở gần Trái Đất mà mọi người đều biết đó là Mặt Trời. Trái Đất mà loài người sinh sống là một trong 9 hành tinh quay quanh Mặt Trời. Chính vì có nhiệt lượng và ánh sáng của Mặt Trời, Trái Đất mới có sự sống và trở nên đẹp đẽ như ngày hôm nay.

Trong đêm chúng ta chỉ nhìn thấy vài hành tinh, còn lại đa số đều là hằng tinh. Nếu quan sát kỹ hơn chúng ta sẽ thấy ánh sáng của các hành tinh không lay động và chúng có sự di chuyển vị trí (so với các hằng tinh), các hằng tinh thì có ánh sáng không lay động dưới mắt thường.

## Hằng tinh được cấu tạo như thế nào?

Cho đến thế kỉ 19 các nhà thiên văn học đã biết được số lượng, kích cỡ và vị trí của các hằng tinh nhưng vấn đề hằng tinh được cấu tạo như thế nào thì vẫn chưa có lời giải đáp. Một nhà triết học Pháp đã từng nói “thành phần hoá học của các hằng tinh là tri thức mà nhân loại không thể nào có được”.

Đến giữa thế kỉ 19 sau khi các nhà vật lí phát hiện ra phương pháp phân tích quang phổ, các thành phần cấu tạo của hằng tinh đã có hi vọng được giải đáp. Vậy thế nào là *quang phổ*? Năm 1665, Niu Tơn nhà vật lí người Anh đã làm một thí nghiệm vượt thời đại: ông cho một chùm tia sáng Mặt Trời chiếu vào lăng kính thủy tinh và trên màn sau lăng kính xuất hiện 7 màu là đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím. Niu Tơn đã đưa ra kết luận ánh sáng trắng là do các ánh sáng đơn sắc nhiều màu hợp lại mà thành, ông gọi những ánh sáng đơn sắc được sắp xếp theo thứ tự này là quang phổ. Đến năm 1856 nhà vật lí người Đức Robert Wilhelm Bunsen phát hiện những vật chất hoá học khác nhau đều có đặc trưng quang phổ riêng. Họ còn phát hiện trong quang phổ Mặt Trời, sợi D là sợi nổi bật nhất, là kết quả của hiệu ứng hấp thụ quang phổ liên tục với canxi ở tầng ngoài của Mặt Trời. Thành quả nghiên cứu này đã gợi ý cho các nhà thiên văn học, họ đưa ra ý tưởng phân tích ánh sáng của các thiên thể rồi so sánh với quang phổ của các vật chất khác nhau trong phòng thực nghiệm, từ đó có thể biết được chủng loại, hàm lượng các nguyên tố có mặt trong các thiên thể. Kết quả nghiên cứu cho thấy tầng khí quyển bề mặt của các hằng tinh đều có các thành phần hoá học khá giống nhau trong đó hàm lượng hiđrô và hêli nhiều nhất, chiếm 95% tổng hàm lượng. Trên các hằng tinh còn xuất hiện các nguyên tố kali, natri, canxi, magiê, sắt, ôxi và các hợp chất hoá học khác. Phương pháp phân tích quang phổ là phương pháp khoa học quan trọng đối với vật lí học thiên thể và cũng là một trong những cơ sở thực nghiệm quan trọng của vật lí học thiên thể hiện đại.

## Hằng tinh vận động như thế nào?

Hằng tinh luôn vận động nhưng do khoảng cách quá xa nên con người trên Trái Đất không dễ gì nhận ra được. Một trong những người nhìn thấy sự vận động của hằng tinh sớm nhất là nhà thiên văn học Trung Quốc đời Đường - Trương Trục. Năm 724-725 ông đã tổ chức đo đạc vị trí các hằng tinh trên quy mô lớn và phát hiện ra vị trí hằng tinh T1 chòm Nhân Mã (tức sao Kiến) không còn ở vị trí giống như ghi chép trước đó, chứng tỏ hằng tinh này đã di chuyển.

Năm 1718 nhà thiên văn học người Anh - Halây phát hiện ra vị trí 4 hằng tinh sáng nhất mà ông quan sát là Đại Khuyển ± Kim Ngưu ± Mục Phu ± và Liệp Hộ ± không thống nhất với ghi chép của các nhà thiên văn học cổ đại. Thông qua phân tích cẩn thận loại trừ các khả năng sai lệch ông chỉ ra rằng tất cả các hằng tinh đang tự quay.

Loài người đã tìm ra phương pháp đo tính sự vận động của các hằng tinh và đã quan trắc được gần 300 nghìn hằng tinh vận động mà các nhà thiên văn học gọi là tự hành. Do tồn tại sự tự hành này mà vị trí tương đối của các hằng tinh luôn thay đổi mạnh, như sự thay đổi vị trí của 7 ngôi sao Bắc Cực...

## Hằng tinh có nhiệt độ và màu sắc như thế nào?

Thông qua quan trắc thiên văn người ta phát hiện ra màu sắc của các hằng tinh không giống nhau, có các màu đỏ, vàng, lam và trắng. Tại sao hằng tinh có nhiều màu sắc đến như vậy? Các nhà thiên văn học đã lợi dụng phương pháp phân tích quang phổ tiến hành nghiên cứu sâu về hiện tượng này. Năm 1868 nhà khoa học người Italia là Salche đưa ra bảng phân loại hằng tinh theo quang phổ. Sau đó nhà khoa học nữ Canon ở đại học Havót lợi dụng tia hấp thụ trong quang phổ tiến hành phân loại hằng tinh. Nhà nữ thiên văn học này đã phân tích quang phổ của 250 nghìn hằng tinh và có đóng góp to lớn cho nền thiên văn học hiện đại. Nhờ phương pháp phân tích quang phổ con người đã có khả năng tìm hiểu những thiên thể xa xôi được cấu tạo từ những nguyên tố gì.

Nhiệt lực học đã cho chúng ta biết, sắt nóng chảy trong quá trình nguội đi màu sắc sẽ biến đổi dần từ màu đỏ da cam đến màu đỏ sậm, rồi chuyển sang màu xám. Ngọn lửa từ các vật thể bốc cháy do nhiệt độ tăng cao mà cũng có sự thay đổi từ đỏ sang da cam, vàng thậm chí biến thành màu xanh lam. Điều này cũng có nghĩa là sự biến đổi màu sắc của ngọn lửa có liên quan đến sự thay đổi của nhiệt độ. Thực nghiệm chứng minh màu sắc ngọn lửa bốc cháy có màu xanh thì nhiệt độ tương đối cao, khi biến thành màu vàng thì nhiệt độ tương đối thấp và khi chuyển sang màu hồng thì nhiệt độ của nó càng thấp hơn. Các nhà thiên văn học đã căn cứ vào quy luật này để xác định nhiệt độ của các hằng tinh. Phương pháp này được tiến hành bằng cách thông qua kính viễn vọng và kính phân quang, lấy ánh sáng của hằng tinh phân tích thành quang phổ liên tục sau đó chụp lại quang phổ này để nghiên cứu. Đầu thế kỉ 20 khoa Thiên văn học trường Đại học Havót đã tiến hành nghiên cứu quang phổ của 500 nghìn hằng tinh. Sau khi tiến hành phân loại quang phổ đã tiến hành phân loại hằng tinh thành 7 loại khác nhau. Từ biểu quang phổ này chúng ta có thể thấy được mối liên hệ giữa màu sắc và nhiệt độ bề mặt của các hằng tinh.



# Có thể đo thể trọng và thể tích của hăng tinh không?

Trên Trái Đất, đo trọng lượng một vật thể là việc rất dễ dàng nhưng để đo thể trọng của một hăng tinh là một việc rất khó. Tuy các hăng tinh ở rất xa nhưng từ Trái Đất chúng ta vẫn thấy được ánh sáng của chúng, chứng tỏ độ sáng thực của các hăng tinh rất mạnh và nguồn vật chất duy trì ánh sáng là rất lớn. Lâu nay việc đo thể trọng của hăng tinh luôn là vấn đề các nhà khoa học quan tâm. Căn cứ vào sự vận động của một hăng tinh quay quanh một hăng tinh khác có thể áp dụng định luật 3 Kepler để tính toán quan hệ trọng lượng giữa các hăng tinh và cũng có thể lợi dụng quan hệ giữa thể trọng và độ sáng để tính toán. Các nhà nghiên cứu cho hay trọng lượng của hăng tinh có thể chỉ là 9% đến gấp 120 lần trọng lượng của Mặt Trời, trong đó đa số ở vào khoảng từ 0.1 đến 10 lần trọng lượng của Mặt Trời. Nghiên cứu cũng cho thấy nếu thể trọng lớn hơn nữa hăng tinh sẽ nổ tung còn nếu nhỏ hơn nữa thì nhiệt độ trung tâm không cao và như vậy nó không mang đặc tính của hăng tinh nữa.

Như vậy hăng tinh có thể trọng lớn nhất sẽ gấp 120 lần thể trọng Mặt Trời. Sao Đại Giác có trọng lượng bằng 10 lần Mặt Trời, sao Chức Nữ gấp 2,4 lần, sao Thiên Lang gấp 2 lần, sao Ngưu Lang cũng gấp 1,6 lần Mặt Trời. Hộ tinh của sao Thiên Lang vừa bằng trọng lượng của Mặt Trời còn hộ tinh của sao 614 chòm Kì Lân chỉ bằng 7% trọng lượng Mặt Trời. Như vậy có thể thấy rằng trọng lượng của Mặt Trời chỉ nằm ở bậc trung bình mà thôi.

## Thế nào được gọi là “sao lùn”?

Các hăng tinh ở giai đoạn “sao chủ” có phản ứng nhiệt hạch, ở càng gần trung tâm càng mãnh liệt, lượng hiđrô tiêu hao và thời gian chuyển thành hêli càng nhanh và như vậy cũng có nghĩa là lượng hiđrô càng ít đi và hêli càng ngày càng nhiều lên. Khi thể trọng hêli chiếm 12% thể trọng hăng tinh, kết cấu bản thân của hăng tinh xảy ra biến đổi to lớn. Tầng ngoài của hăng tinh phình to lên, thể tích tăng lên, nhiệt độ bề ngoài hạ thấp, hăng tinh bước vào giai đoạn về già tức là bước vào giai đoạn “sao lùn”.

Giống như người già, cơ thể bị mất khả năng cân bằng, đến giai đoạn cuối này các hăng tinh biến đổi vô cùng phức tạp, nhiệt độ bên trong tăng cao, hiđrô chuyển thành hêli không còn từ từ nữa mà diễn ra rất nhanh. Hăng tinh có ba con đường để kết thúc cuộc đời mình: hoặc là biến thành *trung tử tinh*, hoặc là biến thành *bạch oài tinh* hoặc là biến

thành *lỗ đen*. Cho dù có những kết thúc khác nhau những ở giai đoạn này lõi của chúng đều bốc cháy, vô ngoài phình to phát ra ánh sáng có cường độ cực mạnh rồi các vật chất bị bắn ra ngoài... Và như vậy cuộc đời huy hoàng kéo dài hàng trăm triệu năm của hăng tinh đã kết thúc trong cảnh tượng hùng tráng như thế

## Bạn có biết thế nào là tân tinh không?

Một hiện tượng thiên văn khác thường nữa đó là *tân tinh*. Tại một địa điểm, một khu nào đó trên bầu trời vốn không có ngôi sao sáng nào đột nhiên xuất hiện một ngôi sao rất sáng và có thể nhìn thấy được ánh sáng của nó ngay cả lúc bình minh. Người cổ đại Trung Quốc gọi nó là *khách tinh*. Do nó có độ sáng gấp nhiều lần bình thường trong thời gian ngắn nên người ta còn gọi nó với cái tên là *siêu tân tinh*.

Có một câu chuyện khá thú vị về siêu tân tinh. Gần sao Thiên Quan có một tinh vân hình cua được các nhà khoa học nghiên cứu và hình thành nên một chi của ngành thiên văn học: *thiên văn học xạ điện*. Tinh vân hình cua này được đoán là tàn tích của một siêu tân tinh sau khi nổ cách đây khoảng 900 năm. Các nhà khoa học nước Mỹ thì cho rằng nước Mỹ mới được thành lập mấy trăm năm nên trong lịch sử không thấy có gì ghi chép về hiện tượng này. Vậy là viện trưởng viện khoa học Liên Xô cũ đã viết thư gửi cho phó viện trưởng viện khoa học Trung Quốc hỏi xem sử sách Trung Quốc có ghi chép gì về hiện tượng này không. Qua tìm kiếm, cuối cùng các nhà khoa học Trung Quốc đã tìm ra cuốn “Tổng sử” trong đó ghi rằng vào năm 1054 một siêu tân tinh đã nổ và tạo ra đám tinh vân này.

Sau khi kính viễn vọng được phát minh, tầm nhìn của con người về vũ trụ được rộng mở, con người nhìn thấy nhiều hệ sao, nhiều tinh vân hơn. Một tinh vân nổi tiếng trong hệ Ngân Hà hình vân hình cua gần chòm Kim Ngưu có kết cấu dạng hình sợi. Năm 1921 tình cờ một nhà thiên văn người Mỹ khi so sánh hai bức ảnh về tinh vân này chụp cách nhau 12 năm đã phát hiện vật chất hình sợi trong tinh vân này đang vận động từ trung tâm ra ngoài, có nghĩa là đám tinh vân này đang phình to ra. Tinh vân bắt đầu phình to từ một điểm trung tâm, vậy điểm gốc bắt đầu từ đâu?

Năm 1054 trên bầu trời xuất hiện một hiện tượng lạ, một ngôi sao đột nhiên xuất hiện trên bầu trời phía Đông Nam của Thiên Quan đến tận khi trời sáng vẫn nhìn rõ. Ngôi sao này có độ sáng giống sao Kim với màu trắng đỏ và người ta đã nhìn thấy nó trong suốt 24 ngày. Đến tháng 4 năm 1056 vị khách đã đến ở 22 tháng này dần dần ẩn đi. Một câu hỏi được đặt ra là vị khách này đã đi đâu và sự xuất hiện “điểm gốc” rồi phình to ra của tinh vân hình cua có phải là sự trùng hợp ngẫu nhiên?

Cho đến năm 1928 nhà thiên văn học nổi tiếng Edwin Powell Hubble qua tính toán đã cho rằng tinh vân này dù đang phình to nhưng chắc chắn phải có thời điểm và thời điểm đó ở khoảng 900 năm trước tức là khoảng năm 1054. Sử sách Trung Quốc còn mô tả lại một siêu tân tinh đã nổ tung vào năm 1054. Như vậy có thể thấy rằng tinh vân hình cua chính là tàn tích của siêu tân tinh kia.

Trong vũ trụ các hằng tinh khi đến phút cuối của cuộc đời đều phát ra ánh sáng vô cùng mạnh mẽ. Trong một thời gian ngắn, cường độ ánh sáng phát ra gấp hàng nghìn thậm chí hàng vạn lần bình thường, sau đó lại giảm về độ sáng cũ. Siêu tân tinh là sự bùng nổ, trong đó độ sáng thành cực mạnh so với tân tinh, độ sáng có thể vượt quá hàng triệu thậm chí là hàng tỉ lần.

Dù khoa học kĩ thuật đã rất phát triển nhưng muốn tìm lại những thông tin của những thời đại đã qua, các nhà thiên văn học bắt đầu chú ý đến những ghi chép trong sử sách Trung Quốc. Hubble cho rằng, ở vị trí của tinh vân hình cua chỉ có ghi chép về sự xuất hiện của một siêu tân tinh vào năm 1054. Siêu tân tinh này đã đưa ra một ật mẫu sống cho nghiên cứu thiên văn học và lí luận tiến hoá của thiên thể.

Từ khi kính viễn vọng ra đời đến nay đã gần 400 năm nhưng con người không còn cơ hội nhìn thấy những siêu tân tinh bùng nổ. Người cổ đại Trung Quốc may mắn hơn chúng ta, họ được tận mắt việc chứng kiến siêu tân tinh và tân tinh. Vậy là trước mắt việc nghiên cứu về tân tinh và siêu tân tinh đều dựa trên các ghi chép cổ. Những năm 50 của thế kỉ 20 Trung Quốc đã cho xuất bản cuốn sách thống kê về tân tinh đã được ghi chép trong lịch sử. Theo cuốn sách này thì từ thời triều Ân đến năm 1700 đã xuất hiện 90 tân tinh và siêu tân tinh.

Trong thời đại khoa học ngày càng phát triển, đèn các nhà cao tầng làm lu mờ các vì sao trên bầu trời, trăng sao trên bầu trời cũng bị đô thị phồn hoa nơi trần gian thay thế. Không biết bao nhiêu năm nữa liệu thế hệ con cháu chúng ta còn dõi lên chòm tinh vân hình cua mà nghĩ lại đã từng có tân tinh và siêu tân tinh.

## Bạn biết gì về gia đình hệ Mặt Trời ?

Chúng ta đều biết rằng mọi sự sống trên Trái Đất đều không thể tách khỏi Mặt Trời. Sự sống trên Trái Đất đều có sự liên hệ chặt chẽ với Mặt Trời, Mặt Trăng và các vì sao trong đó ảnh hưởng lớn nhất là Mặt Trời. Trái Đất quay quanh Mặt Trời mỗi vòng hết một năm, cùng quay quanh Mặt Trời còn có sao Thủy, sao Kim, sao Hoả, sao Mộc, sao Thổ, sao Thiên vương, sao Hải Vương và sao Diêm Vương. Hệ thiên thể gồm 9 hành tinh có trung tâm là Mặt Trời này chính là hệ Mặt Trời của chúng ta.

Hệ hành tinh là tổ hợp cơ bản của vũ trụ. Trong hệ hành tinh của chúng ta, Mặt Trời là chủ gia đình, là thiên thể trung tâm. Ngoài 9 hành tinh quay quanh Mặt Trời còn có vô vàn các tiểu hành tinh phân bố giữa quỹ đạo sao Hỏa và sao Mộc mà đến cuối thế kỉ 20 các nhà thiên văn học đã đặt được số hiệu cho hơn 460 nghìn tiểu hành tinh. Các thiên thể quay quanh hành tinh được gọi là vệ tinh giống như Mặt Trăng là vệ tinh của Trái Đất. Hiện nay loài người đã biết có 133 vệ tinh. Trong không gian giữa các vì sao còn có các sao Chổi (đã phát hiện được 1600 sao) và vô vàn các ngôi sao Băng đang trong cuộc du lịch dài cả cuộc đời mình.

Các thành viên trong gia đình Mặt Trời đều có tính cách, hình dáng và phong độ khác nhau. Gia đình này được thành lập đã 5 tỉ năm, các thành viên đều phải tuân theo một gia pháp đó là *quan hệ hấp dẫn*, quan hệ mà định luật vạn vật hấp dẫn của Niu Tơn đã nêu ra. Thể tích của Mặt Trời bằng 590 lần thể tích của 9 hành tinh và có thể trọng bằng 745 lần tức là chiếm 99,8% tổng thể tích toàn hệ. Do đó Mặt Trời có quyền uy tối cao, các hành tinh khác đều quay quanh Mặt Trời dưới tác dụng hấp dẫn của nó. Hành tinh và vệ tinh đều không phát sáng mà chỉ phản xạ ánh sáng Mặt Trời. Hành tinh giống như con cái của Mặt Trời còn vệ tinh thì thuộc vào hàng cháu chắt. Và như vậy đây là một gia đình ba thế hệ đông vui trong khi đó sao Chổi và sao Băng lại giống như những kẻ lang thang vô gia cư.

# Hệ Mặt Trời và Mặt Trời được hình thành như thế nào?

Hệ Mặt Trời bao gồm Mặt Trời và các vật thể quay xung quanh Mặt Trời. Các vật thể này bao gồm các hành tinh và Mặt Trăng quay chung quanh nó, đám mây bụi, các thiên thạch... Mặt Trời chứa 99,8% khối lượng của toàn bộ hệ Mặt Trời. Quỹ đạo của hệ Mặt Trời khoảng 80 AU. Trong khi quỹ đạo của các sao Chổi khoảng 200.000 Au bao quanh toàn bộ hệ Mặt Trời.

Hệ Mặt Trời cũng như Mặt Trời được hình thành cách đây khoảng 5 tỷ năm từ những đám khí hiđrô và bụi. Trọng lực đã hình thành lực tương phản và khí gas ở trung tâm của đám mây. Nó cũng là nguyên nhân làm cho đám mây này quay tròn nhanh hơn và hình thành nên một đám khí hiđrô và bụi hình đĩa quanh vùng trung tâm. Vùng trung tâm đậm đặc trở nên đủ nóng để xảy ra các phản ứng hạt nhân nguyên tử và nổ tung. Vùng trung tâm trở thành Mặt Trời ngày nay, và đĩa hình khí trở thành các hành tinh trong hệ Mặt Trời cũng như các vật thể khác như thiên thạch trong hệ Mặt Trời.

Bầu khí quyển của Mặt Trời được bao bọc bởi một lớp khí mà chủ yếu là hiđrô và hêli, có chiều dày tới 1,4 triệu km (870.000 dặm). Nó có thể chứa được 750 lần tổng tất cả các hành tinh trong hệ Mặt Trời và diện tích bề mặt của nó cũng gấp 7 lần tổng diện tích các hành tinh trong hệ Mặt Trời. Năng lượng của Mặt Trời được hình thành bởi các phản ứng hạt nhân nguyên tử, cứ hai hạt nhân hiđrô kết hợp với nhau tạo thành một nguyên tử hêli và giải phóng ra các tia phóng xạ. Và các tia phóng xạ này tạo thành ánh nắng để sưởi ấm cho các hành tinh trong hệ Mặt Trời.

Khoảng 5 tỷ năm nữa toàn bộ khí hiđrô trong lõi của Mặt Trời sẽ được tạo thành hêli. Nhiệt độ và áp suất sẽ tăng, trọng lực sẽ tạo ra các lực tương phản. Khí hiđrô sẽ nổ quanh lõi. Năng lượng sẽ phát ra cho tới khi Mặt Trời thành một người khổng lồ với màu đỏ rực, rồi vụt tắt vào không gian vũ trụ. Phần lõi lại sẽ tạo thành một ngôi sao lùn trắng.

## **Bạn có biết Mặt Trời là hành tinh có tầm quan trọng như thế nào đối với Trái Đất không?**

Phần trước chúng ta đã nói hăng tinh trên thiên không là vô kể, chỉ có một hăng tinh ở gần chúng ta và có quan hệ mật thiết đến Trái Đất đó chính là Mặt Trời. Trong thế giới hăng tinh bất kể là về độ sáng, độ lớn, mật độ hay tuổi tác, Mặt Trời luôn nằm vào vị trí bậc trung. Thế nhưng do ở gần Trái Đất nên mọi người đều thấy đó là thiên thể lớn và sáng nhất. Tuy nhiên đối với loài người thì tầm quan trọng của Mặt Trời không thể đem ra so sánh với các hăng tinh khác được. Giả sử không có nhiệt và ánh sáng của Mặt Trời, tất cả sự sống trên Trái Đất sẽ bị huỷ diệt. Nguồn năng lượng trên Trái Đất hầu như đều trực tiếp hay gián tiếp lấy từ Mặt Trời. Mặt Trời là nguồn động lực khởi động tuần hoàn khí quyển Trái Đất, đem lại ngày đêm, nóng lạnh và sự luân phiên của 4 mùa để Trái Đất trở thành vườn sinh vật duy nhất trong vũ trụ mà chúng ta biết hiện nay. Chúng ta có thể tiến hành nghiên cứu tỉ mỉ về kết cấu khí quyển, thành phần hoá học, trạng thái vật lí phân bố từ trường và sự truyền năng lượng của bề mặt Mặt Trời, từ đó gián tiếp tìm hiểu các hăng tinh khác. Những hiểu biết của chúng ta về các hăng tinh khác đa số đều lấy từ Mặt Trời. Hơn nữa Mặt Trời còn là phòng thực nghiệm khổng lồ không ngừng cung cấp cho chúng ta những tri thức về thế giới vật lí, thúc đẩy chúng ta đi tìm các quy luật tự nhiên hiện tượng vật lí mới.

# **Bạn có biết ánh sáng và nhiệt của Mặt Trời được sinh ra như thế nào không?**

Mọi người thường hỏi ánh sáng và nhiệt của Mặt Trời được sinh ra như thế nào, và tại sao nó lại có thể duy trì trong một thời gian dài hàng tỉ năm như thế? Dù chúng ta không trực tiếp quan trắc được khu trung tâm Mặt Trời nhưng theo phép suy luận vật lí học hạt nhân thì chúng ta có thể biết trung tâm Mặt Trời là khu phản ứng nhiệt hạch. Trung tâm Mặt Trời chiếm  $\frac{1}{4}$  bán kính Mặt Trời và có thể tích bằng  $\frac{1}{6}$  thể tích Mặt Trời nhưng thể trọng của nó lại bằng một nửa thể trọng của Mặt Trời. Điều này chứng tỏ khu trung tâm Mặt Trời có mật độ rất cao, khoảng  $160 \text{ g/cm}^3$ . Dưới ảnh hưởng của trọng lực hấp dẫn tự thân, khu trung tâm là khu có mật độ cao, nhiệt độ cao và áp suất cao.

Tìm hiểu nguồn gốc của năng lượng Mặt Trời trước hết phải tìm hiểu những vật chất cơ bản có trên Mặt Trời. Đầu thế kỉ 20, vật lí học nguyên tử có bước phát triển lớn, năm 1936 một nhà vật lí học người Mỹ chỉ ra rằng năng lượng Mặt Trời có nguồn gốc từ phản ứng nhiệt hạch do hạt hiđrô biến thành hạt hêli trong lòng nó. Hiđrô có 2 cách chuyển thành hêli; đó là cứ 4 hạt hiđrô tụ thành 1 hạt hêli và cách thứ 2 là phản ứng có sự tham gia của cacbon và nitơ với vai trò là chất xúc tác. Hiện nay 90% năng lượng Mặt Trời bức xạ ra đều được sinh ra theo cách thứ nhất. Khu trung tâm Mặt Trời là khu phản ứng nhiệt hạch là nơi khởi phát của năng lượng. Theo tính toán tuổi thọ của Mặt Trời ở vào khoảng 10 tỉ năm trong khi đó Mặt Trời đã ở tuổi 5 tỉ, nghĩa là đang ở độ sung sức, con người không phải lo lắng nguồn năng lượng này sẽ cạn kiệt.

# Thế nào là quang cầu và đốm đen trên Mặt Trời?

Quang cầu Mặt Trời là phần mặt tròn của Mặt Trời mà chúng ta nhìn thấy trong thực tế và nó có đường giới hạn khá rõ, bán kính Mặt Trời mà chúng ta thường nói cũng được đo từ giới hạn này. Khi nhìn quang cầu Mặt Trời, chúng ta đều có cảm giác đó là một bề mặt rắn nhưng phân tích quang phổ lại cho hay bề mặt quang cầu là chất khí, mật độ bình quân của nó khá nhỏ nhưng do có độ dày lên đến 500 km nên nó có màu đục.

Thông qua kính viễn vọng thiên văn, trên quang cầu Mặt Trời có những điểm chấm giống như hạt gạo phân bố dày đặc và được các nhà thiên văn học gọi là “tổ chức hạt gạo”. Hiện nay mọi người đều cho rằng tổ chức hạt gạo này là hiện tượng xảy ra do đối lưu khí thể phía dưới quang cầu.

Ở khu hoạt động của quang cầu còn có những điểm đen và những chấm sáng thậm chí có những chấm sáng chói. Điểm đen nhìn thấy có màu đen nhưng chúng không đen mà chẳng qua là hiệu ứng ánh sáng quang cầu làm nổi bật. Thực tế ánh sáng phát ra từ mỗi điểm đen tương đương với ánh sáng của trăng giữa tháng. Điểm đen trong hầu có hình đĩa tròn nông, nhiệt độ trung bình là  $3700^{\circ}\text{C}$ , thấp hơn khoảng  $1400^{\circ}\text{C}$  so với quang cầu và đa số các điểm đen đều xuất hiện thành bầy hoặc thành đôi.

Thiên văn học hiện nay cho rằng điểm đen là khí, chuyển động xoáy tròn ở tầng quang cầu, là một trong những tiêu chí rõ ràng về hoạt động của Mặt Trời. Những năm điểm đen xuất hiện nhiều được gọi là những năm hoạt động đỉnh của Mặt Trời, những năm chúng xuất hiện ít được gọi là những năm tĩnh. Theo thống kê từ năm 1755 thì chu kỳ hoạt động của điểm đen Mặt Trời là 11,2 năm. Mỗi quần thể điểm đen khi vừa mới nổi lên bề mặt Mặt Trời đều là những chấm nhỏ, sau đó phát triển thành một quần thể với mấy chục điểm đen to nhỏ khác nhau. Một quần thể điểm đen tồn tại lâu hơn một điểm đen bất kì trong đó vài ngày. Diện tích quần thể điểm đen liên quan đến nhiệt độ từ trường và tuổi thọ của điểm đen.

Đặc trưng quan trọng nhất của điểm đen là chúng có từ trường. Từ trường của điểm đen hình thành và biến đổi theo sự biến đổi của điểm đen cho tới khi điểm đen mất đi. Sự xuất hiện và phát triển của từ trường điểm đen trong khu vực hoạt động của Mặt Trời có quan hệ mật thiết đến sự vận động của Mặt Trời. Hàng loạt thực tế đã chứng minh hoạt động của Mặt Trời có thể làm rối loạn từ trường Trái Đất như làm nhiễu thông tin vô tuyến thậm chí còn làm cho chim bồ câu đưa thư mất phương hướng. Do đó nghiên cứu sâu về điểm đen và Mặt Trời hoạt động có tác dụng lớn trong việc đề phòng và giảm nhẹ tác hại mà Mặt Trời hoạt động gây ra.



## Thế nào là nhật nhĩ?

Tầng sắc cầu của Mặt Trời nằm ngoài tầng quang cầu là một tầng rất linh hoạt trong bầu khí quyển Mặt Trời. Người Trái Đất với mắt thường khó nhìn thấy tầng sắc cầu bởi phần tử nước và bụi li ti trong bầu khí quyển Trái Đất tán xạ ánh sáng mạnh của Mặt Trời làm bầu trời của chúng ta có màu xanh lam, Mặt Trời mà mọi người nhìn thấy chỉ là một khối quang cầu chói lọi không thấy được sắc cầu. Cho đến thế kỉ 20, khi quan sát nhật thực toàn phần người ta mới phát hiện ra sắc cầu của Mặt Trời. Hiện nay các nhà thiên văn học rất dễ dàng nhìn thấy tầng sắc cầu của Mặt Trời và tình hình hoạt động của nó thông qua kính viễn vọng chuyên dùng. Tầng sắc cầu dày khoảng 8000 km, nhiệt độ đạt đến vài chục nghìn độ C thậm chí hàng trăm nghìn độ C. Trên tầng sắc cầu có một hiện tượng rất thú vị đó là thường xuyên xuất hiện *nhật nhĩ*. Khi quan sát sắc cầu của Mặt Trời có thể nhìn thấy hiện tượng giống như ngọn lửa phụt lên, hiện tượng này được các nhà thiên văn gọi là nhật nhĩ. Hình dạng của nhật nhĩ biến hoá phức tạp có lúc giống như ngọn lửa, có lúc giống như suối phun cũng có lúc lại giống như một cái hàng rào. Nhật nhĩ thường dài vài chục nghìn km, dày khoảng 5000 km và tuổi thọ của chúng cũng có sự khác biệt, có thể là vài chục phút cũng có thể là vài chục ngày.

## Bạn biết gì về gió Mặt Trời và bão Mặt Trời ?

Căn cứ và công suất bức xạ của Mặt Trời chúng ta có thể tính được trong mỗi giây có 4 vạn tấn vật chất ở Mặt Trời được chuyển hoá thành năng lượng. Nhiệt độ và ánh sáng mà Mặt Trời phát ra từ phản ứng nhiệt hạch, do nguyên tử hiđrô kết hợp với nhau tạo ra hêli làm cho Mặt Trời hết sức linh hoạt. Một luồng vật chất không dễ gì nhận thấy được đã phun ra từ Mặt Trời, luồng vật chất này chính là *gió Mặt Trời* do các hạt mang điện tạo ra. Gió Mặt Trời sau 4 ngày sẽ thổi đến Trái Đất nhưng các ion mang điện của Mặt Trời không thể tới được mặt đất bởi từ trường Trái Đất tạo nên tầng từ bao quanh làm cho các hạt mang điện này bị trượt ra ngoài.

Thông thường tốc độ của gió Mặt Trời là 400 km/s còn tốc độ lúc Mặt Trời phun ra đạt đến 800 km/s hình thành nên *bão Mặt Trời*. Bão Mặt Trời dẫn đến bão từ trên Trái Đất và gây hại cho hệ thống dẫn điện, làm cho các vệ tinh rơi vào tình trạng chuyển động xoáy vòng. Những vật chất mà Mặt Trời phóng ra tuy rất hiếm gặp nhưng nguy hại của nó rất lớn.

Những năm 50 của thế kỉ 20 có nhà khoa học đã đưa ra khái niệm gió Mặt Trời. Như chúng ta đã biết, tầng nhật冕 cùng lúc chịu hai tác động đó là tác động của trọng lực hướng về trung tâm Mặt Trời và của áp lực nhiệt hướng ra phía ngoài. Do nhật冕 có nhiệt độ cao, trọng lực Mặt Trời không đủ để giữ khí thể nhật冕 ở trạng thái tĩnh, tại đó nhật冕 luôn phình ra ngoài tạo nên gió Mặt Trời.

Vào những năm Mặt Trời hoạt động hạt cơ bản được sinh ra ảnh hưởng nghiêm trọng đến ngành thông tin và hàng không của Trái Đất cũng như tới các thiết bị điện. Do đó nghiên cứu quy luật hoạt động những xung kích và gây nhiễu của Mặt Trời là nhiệm vụ trọng yếu của các nhà vật lí học không gian và các nhà thiên văn học.

# Bạn có biết Mặt Trời cũng quay quanh chính nó?

Giống như các hành tinh khác, Mặt Trời cũng quay quanh chính nó.

Chuyển động quay đó đã được con người phát hiện ngay khi kính quan sát thiên văn ra đời vào thế kỷ XVIII. Dùng kính viễn vọng, các nhà quan sát thiên văn, như nhà thiên văn học người Italy là Galile, nhà thiên văn người Anh là Thomas Harriot, hai anh em người Đức là Johannes và David Fabriciu đã nhận ra và ghi lại vị trí những điểm đen trên Mặt Trời. Những điểm đen này luôn dịch chuyển theo cùng một hướng.

Người ta vẫn tự hỏi về bản chất của các điểm đen. Chúng là mây, vệ tinh hay là cái gì? Cuối cùng, giả thiết vết đen do Galile đưa ra có sức thuyết phục hơn cả. Nếu các vết đen đó dịch chuyển đều đặn thì có nghĩa là Mặt Trời đang tự quay quanh chính nó. Hơn nữa, nhờ những tính toán về thời gian xuất hiện và duy trì các vết đen, người ta hoàn toàn có thể tính được chu kỳ vòng quay của Mặt Trời.

Từ năm 1853 đến 1861, Richard Christopher Carrington - một người Anh say mê thiên văn học, đã tiến hành vẽ bản đồ các vết đen Mặt Trời hằng ngày. Công việc dài hơi này đã đem lại những kết quả rất lớn. Đầu tiên, Carrington thấy được hiện tượng phun trào của Mặt Trời. Tiếp đó, ông đã xác định chính xác trục quay của Mặt Trời. Ông cũng nhận thấy rằng ở vùng vĩ tuyến cao, các điểm đen này dịch chuyển chậm hơn các vết đen ở xích đạo Mặt Trời; tức là vòng quay kéo dài hơn: khoảng 31 ngày ở vĩ tuyến cao và 26 ngày ở xích đạo. Sự khác nhau về vòng quay này chứng tỏ rằng bề mặt của Mặt Trời không hoàn toàn rắn và thường tạo ra hiện tượng xoắn vặn các đường từ trường ở vùng xích đạo. Hiện tượng đó cũng làm nảy sinh một vấn đề khác: cần phải chọn một giá trị làm đại lượng so sánh với vận tốc quay của Mặt Trời. Carrington đã xác định được là một vòng quay đầy đủ của Mặt Trời bằng 27,2753 ngày Trái Đất.

Carrington lấy ngày 9/11/1853 là ngày bắt đầu vòng quay giao hội đầu tiên của Mặt Trời, nói chính xác hơn là vòng quay của Mặt Trời nhìn từ Trái Đất. Đó chỉ là một giá trị tương đối. Thực tế, nếu Mặt Trời quay quanh chính nó khoảng 13 độ mỗi ngày thì trong cùng khoảng thời gian đó, hành tinh của chúng ta quay chưa tới 1 độ trên quỹ đạo của mình, theo cùng hướng quay của Mặt Trời. Và lại người quan sát cũng không ở nguyên một chỗ. Như vậy, có sự khác biệt giữa vòng quay giao hội và vòng quay thiên thể - vòng quay được tính toán khi người quan sát có thể đứng ở một điểm cố định trong hệ Mặt Trời, hoặc nếu người quan sát có thể quan sát Mặt Trời từ một hành tinh xa nào đó. Bằng những phép tính tương đối đơn giản, người ta đã xác định được giá trị “tuyệt đối” của vòng quay Mặt Trời là khoảng hơn 25 ngày.

## Vì sao khi bình minh và hoàng hôn, Mặt Trời trông to hơn

Mặt Trăng quay quanh quỹ đạo của Trái Đất, Trái Đất quanh quanh Mặt Trời. Khoảng cách giữa Trái Đất và hai thiên thể này từ sáng đến tối hầu như không thay đổi. Thế mà có lúc ta thấy Mặt Trời hoặc Mặt Trăng to như cái nia, còn lúc khác lại chỉ bé như quả bưởi. Tại sao vậy?

Lý do là trong những điều kiện nhất định, mắt của con người nhìn mọi vật dễ sinh ảo giác. Chúng ta hãy xét hai ví dụ:

Ví dụ 1 : Khi ta để một vật vào giữa các vật khác nhỏ hơn, ta sẽ thấy nó to hơn bình thường. Ngược lại nếu để nó giữa các vật khác to hơn, ta lại thấy nó như nhỏ lại.

Ví dụ 2: Hiện tượng ảo giác quang học, hay còn gọi là tác dụng *thấu quang*. Hình tròn màu trắng ở giữa nền đen nhìn có vẻ to hơn hình tròn màu trắng ở giữa nền màu sáng, mặc dù chúng bằng nhau. Kết hợp hai ví dụ trên, chúng ta có thể giải thích hiện tượng thay đổi độ lớn của Mặt Trời và Mặt Trăng như sau:

Khi Mặt Trời và Mặt Trăng mới mọc hoặc sắp lặn, phía đường chân trời chỉ có một góc khoảng không. Gần đó lại là núi đồi, cây cối, nhà cửa hoặc các vật khác. Mắt chúng ta tự nhiên sẽ so sánh Mặt Trời hoặc Mặt Trăng với các vật kể trên, vì vậy ta có cảm giác chúng như to hẳn ra. Nhưng khi lên tới đỉnh đầu, bầu trời bao la không có vật gì khác, chúng ta thấy chúng nhỏ hẳn lại.

Mặt khác, khi Mặt Trời, Mặt Trăng mới mọc hoặc sắp lặn, bốn phía đều mờ tối khiến ta có cảm giác chúng sáng hơn (như ví dụ 2, vòng tròn trắng giữa nền đen). Khi đó, mắt ta sẽ thấy chúng to hơn.

## Bạn biết gì về cực quang?

Vào những đêm trời quang mây tạnh, trên vùng trời ở hai cực Trái Đất thường liên tiếp xuất hiện những dải ánh sáng màu hồng, lam, vàng, tím... rực rỡ và biến ảo khôn lường. Tia này vừa tắt đi, tia khác lại xuất hiện, nhảy múa, lung linh đủ màu sắc...

Chúng chỉ là một tia sáng mong manh, hay mang hình rё quạt, hình ngọn.lửa, rồi lại hóa thành những vòng cung màu lá cây vắt trên nền trời. Đó chính là *cực quang*.

Cực quang là một hiện tượng hiếm thấy ở nhiều nơi trên Trái Đất. Nhưng ở Alaska (Mỹ), phần lớn lãnh thổ Canada, hay vùng nằm từ vĩ độ 60 trở lên, đây lại là một chuyện bình thường. Cực quang thường xuất hiện vào buổi đêm. Có người yếu bóng.vía, nhìn thấy hiện tượng này liền cho là... ngày tận thế sắp đến.

Vào những năm 80 của thế kỷ 19, người ta khám phá ra rằng từ trường của Trái Đất có liên quan đến hiện tượng kỳ ảo này. Khi electron va vào một vật thể nào đó, nó có thể tạo ra ánh sáng (điều này cũng tương tự như nguyên lý hoạt động của màn hình tivi và máy tính). Như vậy, các nhà khoa học cho rằng cực quang có thể sinh ra khi các dòng hạt mang điện tích trong vũ trụ va chạm với bầu khí quyển.

Kết quả nghiên cứu khoa học vào các năm 1957-1958 cho rằng khi trên Mặt Trời xuất hiện các vết đen, gió Mặt Trời tạt vào Trái Đất, mang theo một dòng hạt năng lượng cao gây ra hiện tượng cực quang. Các electron và proton trong dòng hạt này đi vào bầu khí quyển. ưới ảnh hưởng của địa từ, chúng bị hút về hai cực Trái Đất. Tại đây, chúng va chạm và kích thích các phân tử khí, làm các phân tử này phát ra bức xạ điện từ dưới dạng ánh sáng nhìn thấy. Bầu khí quyển có rất nhiều chất như ôxi, nitơ, hêli, hydro, nêon... Dưới tác động của dòng hạt mang điện, ánh sáng do các chất khí khác nhau tạo ra cũng khác nhau, vì thế cực quang có muôn màu ngàn sắc.

Cực quang khi xuất hiện mạnh thường đi kèm với những thay đổi trong địa từ và kéo theo giao thoa sóng vô tuyến, sóng điện thoại... Thời kỳ mạnh, yếu của cực quang có liên quan chặt chẽ tới chu kỳ hoạt động của Mặt Trời. Khi Mặt Trời ở đỉnh chu kỳ, (hoạt động mạnh nhất), nó bức xạ nhiều hơn mức bình thường. Dòng hạt mang điện va chạm nhiều hơn với khí quyển, do đó, cực quang sẽ xuất hiện rất nhiều và kỳ vĩ.

# Bạn biết về gì Trái Đất - ngôi nhà của loài người?

Vào thời Trung cổ, loài người tưởng rằng đất là một mặt bằng và trời là một vòm cầu như một chiếc lồng bàn úp lên mặt đất. Sau này, nhờ việc mở rộng di chuyển và hoạt động, con người mới nghĩ rằng Trái Đất có dạng cầu. Chuyến đi vòng quanh Trái Đất đầu tiên do Magellan thực hiện vào năm 1521 đã xác định cho dạng cầu của Trái Đất.

Bằng các phép đo đạc chính xác, người ta biết rằng Trái Đất là một hình cầu không hoàn hảo mà dẹt ở hai đầu. Bán kính Trái Đất 6378km trong khi bán kính ở cực chỉ khoảng 6357km. Như vậy chu vi Trái Đất vào khoảng 4 vạn km và khối lượng vào khoảng 6000 tỷ tấn. Thực chất thì trong suốt thời gian tồn tại của mình, Trái Đất liên tục gia tăng khối lượng. Mỗi năm, Trái Đất nhận thêm 30000 tấn bụi vũ trụ. Như vậy trong suốt 4 tỷ năm qua, Trái Đất đã nặng thêm 1/100 triệu khối lượng của nó.

Trong thời kì mới hình thành Trái Đất, đã xảy ra quá trình phân bố lại vật chất rộng lớn dưới ảnh hưởng của trường trọng lực. Những kim loại ở thể lỏng nặng hơn cả; đi vào trung tâm Trái Đất. Phần trên là các lớp nóng chảy gồm sunphit, oxit và các kim loại có tính tương tự lưu huỳnh. Các lớp trên cùng gồm silicat nóng chảy và các lớp khí, hơi của các nguyên tố nhẹ. Khi nguội lạnh, các lớp trên - kết tinh và rắn lại tạo thành vỏ Trái Đất. Phần dưới vỏ Trái Đất ở thể lỏng, do chịu ảnh hưởng của áp suất lớn nên độ nhớt tăng lên, do đó vận tốc truyền sóng địa chấn bên trong Trái Đất tăng lên liên tục theo độ sâu. Ở độ sâu 2900km là mặt ranh giới giữa các lớp bao và nhân Trái Đất, ở đó sóng địa chấn bị phản xạ mạnh. Phần trung tâm Trái Đất gồm chủ yếu sắt và nito. Trong hệ Mặt Trời, hành tinh càng lớn thì mật độ vật chất nặng càng cao.

Trước đây, vào thời trung cổ, người ta quan niệm Trái Đất là trung tâm của vũ trụ. Mẫu địa tâm của Ptolemy đưa ra khẳng định rằng Trái Đất ở chính tâm, quay quanh Trái Đất là 8 mặt cầu của Mặt Trăng, sao Thủy, sao Kim, Mặt Trời, sao Hỏa, sao Mộc, sao Thổ và các sao cố định. Cho đến tận năm 1543, Nicolai Copernic đưa ra thuyết nhật tâm cho rằng Mặt Trời là trung tâm Thái dương hệ. Các hành tinh chuyển động tròn quanh Mặt Trời theo cùng một chiều với chu kì khác nhau, hành tinh càng xa có chu kì chuyển động càng lớn, Trái Đất cũng là một hành tinh. Ngoài chuyển động quanh Mặt Trời, Trái Đất còn tự quay quanh nó, Mặt Trăng chuyển động tròn quanh Trái Đất.

Tiếp đó, Johanne Kepler (1571-1630) đã đưa ra 3 định luật chuyển động của hành tinh:

1- Các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời theo quỹ đạo elip mà Mặt Trời nằm ở một trong hai tiêu điểm của cặp quỹ đạo.

2- Đoạn thẳng nối từ Mặt Trời đến hành tinh quét những diện tích bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau. (Còn gọi là định luật tốc độ diện tích bằng hằng số).

3 - Bình phương chu kì chuyển động hành tinh tỷ lệ với lũy thừa bậc 3 của nửa trục lớn quỹ đạo.

Như vậy, ngày nay ta đã biết Trái Đất là một phần của hệ Mặt Trời. Trái Đất cách Mặt Trời trung bình đúng 1 AU và chuyển động quanh nó một chu kì hết 365,2422 ngày đêm theo quỹ đạo elip. Vệ tinh của Trái Đất là Mặt Trăng. Mặt Trăng cách Trái Đất 384.000 km, nó tự quay quanh trục và chuyển động quanh Trái Đất với cùng một chu kì 27,32 ngày.

# Tại sao Trái Đất là nơi thích hợp cho sự sống tồn tại?

Là hành tinh thứ 3 của hệ Mặt Trời, với kích thước vừa phải (đường kính 12.750km), Trái Đất chỉ lớn hơn sao Kim một chút, tỉ trọng chỉ hơn sao Thủy một chút, còn cấu tạo bên trong và thành phần hoá học thì Trái Đất không khác nhóm các hành tinh bên trong là bao nhiêu, tuy tỉ lệ từng thành phần khác với các hành tinh này.

Nhìn từ vũ trụ, Trái Đất hiện ra một hành tinh xanh: màu xanh biển của các đại dương, màu trắng pha lơ do mây bao bọc bên ngoài, và màu xanh lá cây chen lẫn màu nâu của các lục địa lúc ẩn lúc hiện bên dưới màn mây.

Khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt Trời là 150 triệu km. Đó là khoảng cách đủ để nước có thể tồn tại được ở thể lỏng, rất cần cho sự sống. Khoảng cách này cũng là khoảng cách để nhiệt đến từ Mặt Trời ở mức độ thuận lợi cho các phản ứng hoá học tạo nên các hợp chất hữu cơ.

Khối lượng vừa phải của Trái Đất đủ để giữ lại một bầu khí quyển không quá đậm đặc đến mức nguy hại như ở sao Kim, nhưng cũng không quá loãng đến mức không giữ được nhiệt như ở sao Hỏa hay Mặt Trăng. Trong suốt quá trình phát triển, bầu khí quyển Trái Đất luôn biến đổi chậm chạp, giảm dần lượng khí Cacbonic, tăng dần khí ôxi. Đầu tiên khí cacbonic, hơi nước và nitơ thoát ra từ các miệng núi lửa được giữ lại trong khí quyển. Sau đó các đại dương được hình thành từ sự ngưng lạnh và ngưng kết của hơi nước trong khí quyển rơi xuống. Khi có đại dương, nước hấp thụ bớt khí Cacbonic trong khí quyển và khi các sinh vật đầu tiên xuất hiện ở biển, trong đó có loài tảo lục, thì sự hấp thụ Cacbonic và thải khí ôxi vào trong không khí ngày càng tăng. Ngày nay, khí quyển chứa 78% nitơ, 21% ôxi và 1% còn lại là Cacbonic, Argon, Mêtan, hơi nước và các khí khác: Từ những sinh vật đầu tiên xuất hiện cho đến nay, quá trình ôxi hoá bầu khí quyển Trái Đất đã diễn ra gần 3 tỉ năm. Lớp không khí đậm đặc sệt mặt đất với hơi nước (khoảng 0,5 - 5%), Cacbonic (0,03%), khí mêtan và ôzôn (vài phần triệu) có vai trò hết sức quan trọng đối với sự sống. Khí Cacbonic và hơi nước hấp thụ năng lượng Mặt Trời, giữ lại các tia hồng ngoại, còn ôzôn, với nồng độ cao ở cách mặt đất 80km, có vai trò hấp thụ các tia cực tím nguy hiểm với sự sống không cho xuống đến mặt đất. Khí quyển còn như một cỗ máy thiên nhiên sử dụng năng lượng Mặt Trời phân phối điều hoà nước trên khắp hành tinh dưới hình thức mây mưa, điều hoà lượng Cacbon ôxi trên Trái Đất.

## **Bạn biết gì về bầu khí quyển và tầng ôzôn?**

Bầu khí quyển của Trái Đất có bề dày vào khoảng hơn 800 km gồm nhiều tầng. Từ mặt đất lên đến độ cao 20 km là tầng đối lưu có không khí đậm đặc nhất, là nơi diễn ra mọi hiện tượng khí tượng mây mưa sấm chớp và tầng bình lưu có nhiệt độ tăng dần từ  $-60^{\circ}\text{C}$  đến  $0^{\circ}\text{C}$ , là nơi các luồng không khí chuyển động theo chiều ngang với tốc độ cao và có lớp ôzôn ở trên cùng. Tầng giữa nằm từ 50 - 80km là nơi các thiên thạch nhỏ va vào Trái Đất, cọ xát vào không khí và bị bốc cháy tan thành sao băng. Tầng nhiệt ở độ cao 80 - 450 km, có không khí rất loãng tồn tại dưới dạng ion điện nên còn gọi là tầng điện li, là nơi phản hồi các sóng vô tuyến trở lại mặt đất và cũng có một lớp ôzôn ngăn chặn các tia cực tím ở trên cao. Đây cũng là nơi diễn ra các hiện tượng cực quang hiện tượng này chỉ thấy được ở vùng gần cực. Trên cùng là tầng ngoài nằm từ 450 km đến khoảng 800 km, không khí loãng dần và hoà vào không gian giữa các hành tinh.

Các kết quả nghiên cứu gần đây cho thấy lượng ôzôn trong tầng thấp nhất của khí quyển ngày càng nhiều trong khi đó hàm lượng ôzôn trong tầng bình lưu ngày càng giảm (đã giảm tới 6%, và đã bị thủng ở Nam Cực) từ 20 năm trở lại đây. Hậu quả của sự suy giảm này là các tia cực tím có thể xuyên qua khí quyển đến mặt đất ngày càng nhiều hơn và làm cho nhiệt độ trong tầng đối lưu ngày càng nóng lên do hàm lượng ôzôn gần mặt đ ngày càng tăng.



# **Bán cầu Nam và bán cầu Bắc của Trái Đất được phân chia như thế nào?**

Mặt phẳng đi qua tâm Trái Đất vuông góc với trục Trái Đất cắt bề mặt Trái Đất, theo một đường tròn gọi là đường xích đạo; đường xích đạo đến phía Nam gọi là Nam bán cầu. Lục địa của Bắc bán cầu chủ yếu là châu Âu, châu Á, châu Bắc Mỹ và một phần của châu Nam Mỹ và châu Phi. Nếu bạn muốn đi du lịch từ Bắc bán cầu đến Nam bán cầu thì bạn phải chuẩn bị thật kỹ lưỡng bởi khí hậu ở Bắc bán cầu và Nam bán cầu là hoàn toàn ngược nhau. Ở Bắc bán cầu lạnh nhất là vào tháng 1 và nóng nhất là vào tháng 7.

Thông qua tính toán chính xác các nhà khoa học chỉ ra rằng, từ tâm Trái Đất đến Bắc bán cầu dài hơn từ tâm Trái Đất đến Nam bán cầu 40 mét, vùng Bắc Cực nhô lên còn vùng Nam Cực lại thấp xuống, Nam và Bắc bán cầu không đối xứng với nhau hoàn toàn.

## Vì sao băng ở Nam Cực nhiều hơn ở Bắc Cực?

Nam cực và Bắc Cực đều là hai mòm tận cùng của Trái Đất ở vĩ độ giống nhau, thời gian chiếu và góc độ chiếu của Mặt Trời cũng giống nhau, vậy mà chúng khác nhau đến kỳ lạ. Nếu như lớp áo băng Nam Cực dày trung bình khoảng 1.700 mét, thì ở cực Bắc, lớp vỏ lạnh giá này chỉ dày từ 2 đến 4 mét mà thôi.

Vốn là vùng Nam Cực có một mảng lục địa rất lớn được gọi là “đại lục thứ bảy” của thế giới, có diện tích khoảng 14 triệu km<sup>2</sup>. Năng lực giữ nhiệt của lục địa rất kém, vì thế, nhiệt lượng thu được trong mùa hè bức xạ hết rất nhanh khiến băng tích lại nhiều. Sông băng trên lục địa từ trên cao di động xuống bốn phía bị vỡ thành nhiều tảng băng rất lớn ở bên bờ biển, trôi nổi trên đại dương bao quanh lục địa, tạo nên những vật cản là các núi băng cao lớn.

Ngược lại, Bắc Băng dương ở vùng Bắc Cực có diện tích rất lớn khoảng 13,1 triệu km<sup>2</sup>, nhưng chỉ toàn là nước. Nhiệt dung của nước lớn, có thể hấp thụ tương đối nhiều nhiệt lượng rồi từ từ tỏa ra, nên băng ở đây ít hơn ở Nam Cực. Hơn nữa, tuyệt đại bộ phận băng lại tích tụ ở trên đảo Greenland.

Người ta đã tính được rằng diện tích băng che phủ trên toàn Trái Đất là khoảng gần 16 triệu km<sup>2</sup>, mà Nam Cực chiếm tới 4/5. Tổng thể tích băng ở Nam Cực ước khoảng 28 triệu km<sup>3</sup>, còn ở Bắc Cực chỉ bằng gần 1/10 mà thôi. Nếu toàn bộ băng ở Nam Cực tan hết thì mực nước biển trên thế giới sẽ dâng cao khoảng 70 mét.

## Tại sao có thủy triều?

Trong vũ trụ, các vật thể đều có sức hút tác động lên nhau, thiên thể ở càng gần nhau thì tác động lên nhau càng . lớn Trong hệ Mặt Trời, Mặt Trăng ở gần Trái Đất của chúng ta nhất, do đó lực hấp dẫn của Mặt Trăng tác động lên Trái Đất là lớn nhất và đặc biệt mạnh mẽ với các phân tử nước trên bề mặt Trái Đất.

Hãy tưởng tượng điểm O là tâm Trái Đất, hai trục AB và CD vuông góc với nhau qua O đường thẳng nối A-O-B đi qua tâm Mặt Trăng. Vì A là điểm gần Mặt Trăng nhất nên lực hút tác dụng lên điểm này là mạnh nhất, do đó mực nước ở A dâng lên cao nhất. Đồng thời các phân tử nước ở C và D dồn tới A để lấp chỗ trống, do đó ở C và D lúc này mực nước rút xuống( triều xuống). Nhưng tại B - điểm xa Mặt Trăng nhất cũng có nước dâng lên. Vậy tại sao?

Đó là do A, O, B là 3 điểm thẳng hàng và thẳng hàng với tâm Mặt Trăng. Lực tác dụng lên A, O, và B từ Mặt Trăng là các lực cùng phương, cùng chiều nhưng độ lớn khác nhau (do khoảng cách khác nhau). Lực này truyền cho A, O, B những gia tốc khác nhau. Vì tâm O của Trái Đất là cố định so với Mặt Trăng trong những thời điểm nhất định nên các gia tốc này làm cho A ngày càng rời xa O và O ngày càng xa B. Nhưng vì O cố định nên nó tạo ra một lực ly tâm tác động lên các phân tử nước ở cả A và B, do đó ở B cũng có hiện tượng triều lên.

Trái Đất tự quay quanh trục với chu kì 24 giờ, trong khi đó Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất với chu kì 27,32 ngày (tức là chậm hơn 27,32 lần) nên Trái Đất luôn luôn đuổi kịp thủy triều. Gọi A1 là điểm có thủy triều cao nhất ứng với điểm A của mực nước. Khi A1 chuyển động theo Trái Đất thì A chuyển động theo cùng một chiều do lực hấp dẫn của Mặt Trăng. Khi A1 đã chuyển động được đúng một vòng để trở lại vị trí cũ thì A mới đi được  $1/27,32$  chu kì của mình. Để đuổi kịp A, A1 cần thêm 52 phút nữa. Như vậy bất cứ điểm nào trên Trái Đất khi cần có một đợt thủy triều thứ 2 với cùng mức nước thì phải đợi 24 giờ 52 phút.

## Tại sao có các khí hậu khác nhau?

Đó là do tình hình bầu không khí hay khí quyển không phải lúc nào cũng như lúc nào. Bất kể không khí như thế nào - lạnh, ẩm, mát, nóng, gió hiu hiu, gió đùng đùng, khô hạn ẩm ướt... đều là khí hậu. Khí hậu là kết quả sự phức hợp của các yếu tố nhiệt, ẩm, sự chuyển động của các luồng không khí. Khí hậu thay đổi từng giờ, từng ngày, từng mùa thậm chí là từng năm. Trên Trái Đất có những thay đổi hàng ngày từ bão tố cho đến thời tiết đẹp. Sự thay đổi khí hậu từng mùa là do độ lệch của trục quay Trái Đất khi nó xoay quanh Mặt Trời. Tuy nhiên chưa ai hiểu tại sao khí hậu của năm này lại khác với năm kia.

Yếu tố quan trọng nhất “gây ra” khí hậu là nhiệt độ cao, thấp của không khí. Nhiệt vừa làm bốc hơi nước - do đó trong khí quyển tăng độ ẩm - vừa gây ra gió đưa độ ẩm đi nơi khác. Độ ẩm kết hợp với nhiệt độ tạo ra nhiều trạng thái khí hậu. Mây là một trạng thái (tình hình) khí hậu. Mây là do hơi nước từ mặt đất bay lên, kết tụ lại. Khi mây - tức là hơi nước - kèu thành hạt nước lớn và nặng đến mức luồng không khí không còn sức để giữ chúng trên không nữa thì chúng sẽ rớt xuống và ta gọi đó là mưa. Nếu hơi nước bay qua một luồng khí lạnh - dưới điểm nước đóng băng - hơi nước đó sẽ rớt xuống thành tuyết, thành nước đá gọi là mưa đá.

Một trong những cách để tiên đoán thời tiết là nhìn hiện tượng mà người ta gọi là “tronts” tức là những đường biên giữa các luồng khí lạnh từ Bắc chuyển về phía Nam và luồng khí nóng từ xích đạo trở ngược lên phía Bắc. Hầu hết những cơn bão lớn đều gây ra mưa, tuyết.

## Tại sao lại có gió?

Đôi khi đang đứng ở nơi trống trải, có một hiện tượng thành linh và khó hiểu xảy ra - đó là gió nổi lên. Tuy không nhìn thấy nhưng ta cảm thấy và không có một ý tưởng rõ rệt cái gì vừa xảy ra. Hiện tượng gió chỉ là sự chuyển động của không khí trong bầu khí quyển. Gió có nhiều thứ, nhiều tên nhưng chung quy chỉ do một yếu tố đó chính là sự thay đổi nhiệt độ. Không khí giãn nở khi bị hâm nóng. Khi giãn nở, không khí trở nên nhẹ. Càng nhẹ không khí càng bốc lên cao và để lại khoảng trống bên dưới. Nhưng khí lạnh tràn đến chiếm khoảng trống đó ngay. Không khí chuyển động thế là thành gió.

Có hai thứ gió chủ yếu: gió toàn cầu và gió khu vực. Gió toàn cầu bắt nguồn từ vùng xích đạo, nơi có nhiều nhiệt Mặt Trời nhất. Tại đây không khí nóng bốc lên cao về hướng Bắc và Nam Cực. Khi còn cách các cực khoảng 1/3 quãng đường, nhiệt độ không khí giảm dần đồng thời cũng từ từ rút xuống đất trở lại. Một số không khí này trở lại vùng xích đạo và lại bị hâm nóng trở lại, còn một số thì đi tới các vùng cực. Loại gió này thường thổi đều đặn suốt năm. Tuy nhiên đôi khi loại gió này bị gió khu vực đánh bật đi hướng khác.

Loại gió khu vực hình thành từ luồng khí lạnh với áp suất cao hoặc luồng khí nóng với áp suất thấp. Loại gió khu vực này thường kéo dài không lâu. Một vài ngày có khi một vài giờ là gió toàn cầu sẽ lại hiện diện ngay thôi. Cũng có khi gió khu vực là sự tách biệt khá cao giữa nhiệt độ ban ngày và ban đêm trên mặt đất. Gió giữa đất liền và mặt biển thuộc loại gió này. Ban ngày, không khí lạnh ủa tràn vào lục địa tạo thành gió hiu hiu. Ban đêm đại dương ấm hơn lục địa nên lại có không khí lạnh từ lục địa thổi ra.

## Tại sao lạt có tiếng sấm?

Trong lúc giông bão, có nhiều người run sợ khi nghe tiếng sấm nổ ầm ầm. Thật ra khi ta nghe được tiếng sấm thì luồng điện gây ra tiếng sấm nổ đã tác động xong rồi. Thường thì ta thấy chớp loé lên rồi mới nghe tiếng sấm. Đó là do tốc độ ánh sáng nhanh gấp bội lần tốc độ âm thanh.

Còn chớp hay là sét là do tác động của dòng điện. Do đó, sét thì nguy hiểm. Chớp hay sét tức là điện có thể truyền từ đám mây này sang đám mây kia, từ trên trời xuống đất, từ dưới đất lên các đám mây.

Trong lúc có giông bão nhiều loại điện tích âm hoặc dương được tạo ra trong các đám mây và trên mặt đất. Khi những điện tích trở nên quá lớn thì nó sẽ nứt ra thành tia, tức là chớp và sẽ chồm ra khỏi điện tích đó. Trong và sau khi phát điện như vậy, một lớp không khí thành hình bị dẫn ra và co lại rất nhanh, rất mạnh, do đó tạo ra tiếng nổ mà ta gọi là sấm.

## Bạn biết gì về tia cực tím?

Có 3 loại: UVA, UVB và UVC. *Tia cực tím* là những dao động trong phạm vi từ 10 nghìn đến 100 nghìn triệu triệu lần mỗi giây (tần số giữa 10<sup>15</sup> và 10<sup>16</sup> Hertz), nhanh hơn ánh sáng từ 1 nghìn đến 10 nghìn lần. Nhưng mọi tia đều bị yếu đi với khoảng cách giống như những vòng tròn mà một hòn đá gây ra trên bề mặt nước khi ta ném nó xuống nước.

UVA với bước sóng từ 400 đến 315 nanomet là gần nhất với phạm vi con mắt ta trông thấy được (1 nanomet (nm) bằng 1 phần tỷ mét). Đó cũng là vùng có năng lượng yếu nhất. Ngược lại nó thâm nhập sâu nhất vào da và tham gia một phần làm cho da rám lại. UVB (315 đến 280nm) còn dữ dội hơn UVA. Thâm nhập qua khí quyển, nó là tác nhân chính gây rám da, nhưng cũng là tác nhân gây ung thư da và bệnh đục thủy tinh thể. UVC (280 đến 100 nm) là mạnh nhất và do đó nguy hiểm nhất. Tất cả đều thâm nhập qua tầng ôzôn, nó không tới được Trái Đất.

Tia cực tím cần thiết bởi UVB do da hấp đã kéo theo việc tổng hợp vitamin D là chất cần thiết cho xương. Qua 1 giờ trên bãi biển cơ thể tổng hợp được lượng vitamin D cần thiết trong 1 tháng. UVA có tác dụng chữa trị bệnh vẩy nến, cũng giống như khi ta dùng đèn chiếu tia UVA. UVB và UVC khử khuẩn cho nước và các dụng cụ phẫu thuật. Đèn UV có thể được dùng để lọc sạch không khí ở các hệ thống sưởi ấm, thông gió và ở hệ thống điều hòa nhiệt độ của các phòng làm việc.

Thế nhưng tia cực tím lại rất độc hại. Các tia cực tím đã làm trầm trọng thêm sự ô nhiễm quang hóa tấn công vào các mô sống. Thành phần của nó là ôzôn (ở tầng khí quyển thấp) gây nghẹt thở và không có mùi vị gì. Các tia UVA và UVB gây cảm nắng. Về lâu dài, những tác động của các tia này làm suy yếu hệ miễn dịch, do đó cơ thể chống đỡ kém với một số chủng virus. Virus bệnh herpes chẳng hạn đã hoạt động trở lại dưới ánh Mặt Trời. Một nguy cơ khác nữa: gây những đột biến của các tế bào da hoặc các dạng ung thư.

## **Bạn có biết về hệ tượng đảo cực của từ trường Trái Đất?**

Từ trường Trái Đất bị đảo cực - cực Nam trở thành cực Bắc và ngược lại - là một sự kiện lớn và đáng sợ do nó có thể gây ra nhiều thảm họa cho các loài sinh vật. Tuy vậy, theo các nhà khoa học, quá trình này mất chừng 7.000 năm mới hoàn tất.

Từ trường Trái Đất đảo cực lần cuối cùng cách đây chừng 780.000 năm, xảy ra khi dòng s nóng chảy di chuyển quanh lõi ngoài của Trái Đất thay đổi hình thái. Chính dòng chất lỏng này, ở độ sâu cách mặt đất 3.000 - 5.000km, sinh ra từ trường. Cường độ của từ trường giảm trong một thời gian trước hai cực mới được thiết lập trở lại. Tuy nhiên, giới khoa học không biết thời gian đó - thời kỳ chuyển tiếp - kéo dài bao lâu mà chỉ đưa ra con số dự đoán từ vài nghìn năm cho tới 28.000 năm.

Nhà nghiên cứu Braford Clement đã giải quyết vấn đề trên bằng cách phân tích dữ liệu từ 30 mẫu trầm tích. Những trầm tích này được khoan từ đáy hồ hoặc đáy biển ở nhiều kinh độ và vĩ độ trên thế giới. Khoáng chất từ các địa điểm đó rõ ràng ghi lại từ trường khi trầm tích trong nước chậm chạp cứng lại thành đá. Kết quả cho thấy phải mất trung bình khoảng 7.000 năm hai cực từ mới được thiết lập trở lại.

Mặc dù vậy, thời gian đảo ngược cực từ xảy ra nhanh hơn ở đường xích đạo (chừng 2.000 năm) và lâu hơn ở gần hai cực (11.000 năm). Theo Braford, nguyên nhân là khi không có từ trường chính Nam - Bắc, lõi của Trái Đất hình thành một từ trường thứ cấp, yếu hơn. Từ trường này có nhiều cực mini ở bề mặt. Cuối cùng khi hai cực chính được thiết lập lại, từ trường thứ cấp biến mất.

Tuy nhiên, không một ai biết điều gì sẽ xảy ra với cuộc sống trên Trái Đất nếu từ trường Trái Đất bị đảo cực. Nhiều người cho rằng sự kiện đó giống như ngày tận thế. Nhiều khía cạnh đời sống sẽ bị đảo lộn bởi cả con người và động vật phải phụ thuộc vào la bàn để đi lại. Từ trường là lá chắn bảo vệ Trái Đất khỏi các vụ nổ bức xạ nguy hiểm từ Mặt Trời. Mất đi lá chắn bảo vệ vô hình này sẽ làm cho con người tiếp xúc nhiều hơn với bức xạ. Các hạt từ Mặt Trời sẽ lao vào thượng tầng khí quyển, làm ấm nó và có tiềm năng thay đổi khí hậu.

Trong năm 2002, nhiều người đã ủng hộ sau khi nhà địa vật lý người Pháp Gauthier Hulot phát hiện từ trường Trái Đất đang suy yếu gần hai cực. Hiện tượng này có thể được diễn giải là tín hiệu đầu tiên của quá trình đảo ngược cực từ đang tới gần. Đảo ngược cực từ dường như diễn ra ngẫu nhiên về thời gian và không thể dự đoán được. Thời gian giữa những lần đảo ngược cực từ có thể là 20.000 - 30.000 năm và cũng có thể lên tới 50 triệu năm.



## **Bạn biết gì về Mặt Trăng của chúng ta?**

Mặt Trăng chỉ là một vệ tinh của Trái Đất. Đây là một quả cầu đá có đường kính bằng 1/4 Trái Đất. Mặt Trăng không thể tự phát sáng nhưng chúng ta có thể nhìn thấy nó khi nó phản chiếu ánh sáng Mặt Trời. Ở đây không có sự sống, không có nước và rất bẩn. Trọng lực của Mặt Trăng quá yếu nên không có bầu khí quyển. Trên bề mặt của Mặt Trăng có hàng nghìn miệng núi lửa. Nham thạch phun ra bao phủ khắp nơi.

Mặt Trăng và Trái Đất hình thành cùng thời điểm với nhau cách đây khoảng 4,5 tỷ năm. Tuy nhiên, nguồn gốc hình thành Mặt Trăng vẫn còn là điều chưa được khẳng định chắc chắn. Có thể nó hình thành bên cạnh Trái Đất hay bị chi phối bởi trọng lực Trái Đất.

Học thuyết phổ biến nhất là Mặt Trăng đã hình thành khi một thiên thạch cỡ sao Hỏa đâm vào

Những miệng núi lửa trên bề mặt Mặt Trăng được hình thành cách đây 3,5 tỷ năm do các thiên thạch đâm vào. Các miệng núi lửa rộng tới 300km và được viền bởi các vách núi đá. Một vài núi lửa có vách cao hoặc vòng đồng tâm và có rất nhiều mỏm núi đá ở trung tâm. Một vài núi lửa lớn nhất chứa đầy dung nham hoá thạch hình thành lên các “biển”.

50% bề mặt Mặt Trăng được chiếu sáng vào bất kì thời điểm nào. Những vùng sáng chúng ta thấy phụ thuộc vào vị trí của Trái Đất, Mặt Trăng, Mặt Trời. Ta có thể không nhìn thấy hoặc nhìn thấy Mặt trăng tròn như chiếc đĩa, chu kỳ này cứ lặp đi lặp lại. Chu kỳ này được gọi là tuần trăng, có tám giai đoạn, kéo dài 29,53 ngày.

## Tại sao Mặt Trăng có hình dáng thay đổi?

Đường kính Mặt Trăng bằng  $\frac{1}{4}$  đường kính Trái Đất và có trọng lượng bằng  $\frac{1}{80}$  trọng lượng Trái Đất; khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trăng bằng 10 vòng xích đạo Trái Đất.

Mặt Trăng có hình dáng thay đổi là do hiệu ứng âm ảnh: Mặt Trăng chỉ có một nửa bề mặt được chiếu sáng. Lúc này Mặt Trời chiếu sáng Mặt Trăng từ phía bên trái. Nếu chúng ta nhìn Mặt Trăng từ thái không, khi Mặt Trăng chuyển động trên quỹ đạo vòng quanh Trái Đất với chu kỳ 27 ngày thì có một nửa Mặt Trăng luôn được chiếu sáng nhưng khi nhìn từ Trái Đất thì phần chiếu sáng này thay đổi mỗi

Mặt Trăng rất gần Trái Đất nên đã có 12 người lần lượt đặt chân lên Mặt Trăng và trở về Trái Đất an toàn. Mặt Trăng luôn có tác động hấp dẫn lên Trái Đất tạo ra thủy triều và ảnh hưởng đến chu kỳ sinh sản của một số sinh vật.

## Bạn có biết những sắc thái kỳ diệu của vầng trăng?

Nói đến ánh trăng người ta thường liên tưởng đến màu trắng bạc và cho rằng những cảm nhận khác nhau về màu là do xúc cảm gây nên. Thật ra điều này không phải do xúc cảm, mà là do những phản ứng quang học khác nhau trong thời kỳ sáng trăng.

Từ thập niên 1960, các nhà thiên văn học đã sử dụng những loại phim ảnh cực nhạy để làm sáng tỏ về sắc của Mặt Trăng chỉ hoàn toàn trắng vào ban ngày. Điều này là do màu xanh da trời được hoà vào màu vàng chính của Mặt Trăng.

Trong những ngày có trăng, vào buổi chiều hoặc sớm tối, màu xanh da trời yếu đi, Mặt Trăng trở nên vàng hơn, và đến một lúc nào đó sẽ gần như vàng tuyền. Khi hoàng hôn tắt hẳn, Trăng lại trở nên trắng vàng. Trong thời gian còn lại của đêm, Trăng giữ màu vàng sáng.

Vào mùa đông, trong những đêm trời quang đãng, khi lên cao Trăng có vẻ trắng hơn. Nhưng khi xuống gần tới chân trời, Trăng lại có màu đỏ và

Nếu quanh Mặt Trăng có những đám mây hồng cam, ánh trăng chuyển sang màu lá cây pha xanh lơ. Sự tương phản màu sắc như vậy được thấy rõ hơn trong những ngày Trăng lười liêm. Sự tương phản giảm bớt khi Trăng đầy thêm. Nhìn qua ánh sáng nền vốn có màu sắc hơi đỏ, Trăng cũng sẽ có màu xanh lá cây pha xanh lơ.

Thị giác cũng bị đánh lừa. Nếu bạn nhìn vào một đồng lửa màu cam khoảng nửa tiếng, sau đó nhìn lên Mặt Trăng, bạn sẽ thấy nó có màu lam.

Mặt Trăng cũng như Mặt Trời, khi ở vị trí thấp gần sát đường chân trời, chúng có màu vàng cam, đôi khi đỏ sậm như màu máu. Đó là do sự khúc xạ các chùm tia sáng trong khí quyển và cũng do trạng thái của chính khí quyển.

Cũng có trường hợp khác ánh trăng mang sắc máu. Đó là ánh trăng sau nguyệt thực. Vì ánh trăng là do sự phản chiếu ánh sáng Mặt Trời. Trong thời gian nguyệt thực, Trái Đất che khuất Mặt Trăng. Bầu khí quyển Trái Đất phân tán tia xanh nhiều hơn tia đỏ. Trong thời gian Trái Đất bắt đầu ra khỏi vùng che Mặt Trăng, những tia đỏ đi đến Mặt Trăng nhiều hơn. Khi bắt đầu chấm dứt nguyệt thực, Mặt Trăng nhận tia đỏ nhiều hơn và phản chiếu về Trái Đất một màu đỏ úa. Sau đó ánh trăng từ từ trở lại bình thường.

Đó là những thay đổi của ánh trăng nhìn từ Trái Đất. Qua sự phân tích các tia hồng ngoại và tử ngoại, các nhà khoa học còn tìm thấy những sự thay đổi màu sắc khác, ngay trên bề mặt Mặt Trăng. Từ những miệng núi lửa đã ngưng hoạt động từ lâu đến các vùng khác trên Mặt Trăng, do ảnh hưởng của các loại quặng kim loại, cũng có nơi tương đối xanh, có nơi tương đối đỏ.

## Trên Mặt Trăng có thể nhảy cao hơn trên Trái Đất bao nhiêu?

Giả sử rằng một vận động viên giỏi nhất có thể nhảy qua mức xà 2,42 m. Con số này chưa phải là lớn lắm, nhưng chúng ta chỉ có thể tăng kỷ lục lên một chút nữa mà thôi, vì không thể thắng được lực hút Trái Đất. Còn nếu như cuộc thi tổ chức trên Mặt Trăng, kỷ lục sẽ được lập ra sao?

Định luật lực hấp dẫn giải thích rằng: lực hấp dẫn và khối lượng của hai vật thể tỷ lệ thuận với nhau. Dựa vào định luật đó có lẽ bạn sẽ nói rằng: khối lượng của Mặt Trăng bằng  $1/81$  khối lượng Trái Đất, trọng lượng của một người trên Mặt Trăng sẽ giảm đi 81 lần, và nếu trên mặt đất người ấy nhảy được 2,42 mét, thì trên Mặt Trăng anh ta sẽ lên tới độ cao 200 mét!

Thực tế không phải vậy.

Vừa rồi chúng ta mới chỉ nói đến nửa đầu của định luật hấp dẫn mà chưa nói đến phần sau, phát biểu rằng: lực hấp dẫn tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa hai vật thể. Bán kính của Mặt Trăng chỉ bằng 27% bán kính Trái Đất, như vậy rõ ràng là khoảng cách giữa người tới trung tâm Mặt Trăng ngắn hơn nhiều khoảng cách tới trung tâm Trái Đất, trong khi đó trọng lượng của con người lại tăng một cách tương đối. Bởi vậy khi con người lên Mặt Trăng, không phải trọng lượng giảm đi chỉ còn bằng  $1/81$  so với khi ở Trái Đất mà chỉ giảm còn bằng  $1/6$  thôi.

Từ phép tính tổng hợp gồm khối lượng và bán kính Mặt Trăng, chiều cao của vận động viên, ta có đáp số chính xác là: trên Trái Đất vận động viên nhảy cao tới 2,42 mét thì trên Mặt Trăng anh ta có thể nhảy cao 9 mét.

# Tại sao nói nguồn gốc của Mặt Trăng đến nay vẫn chưa rõ?

Ngày nay chúng ta đã xác định được thời gian hình thành của Trái Đất và Mặt Trăng tương đương nhau, khoảng 4,5 tỉ năm trước. Nhưng còn chuyện nguồn gốc của Mặt Trăng thì vẫn không thể xác định một cách chính xác được mà người ta chỉ đưa ra một số giả thuyết. Ngày nay, các giả thiết này vẫn chưa được chứng minh mà chỉ tạm thời được đông đảo các nhà nghiên cứu chấp nhận mà thôi.

Đầu tiên, xin được giới thiệu giả thuyết “biết sẵn bắt”. Người ta đã tính toán được rằng khối lượng riêng trung bình của Mặt Trăng là  $3,34\text{g/cm}^3$ . Nó gần bằng  $3/5$  khối lượng riêng của Trái Đất ( $5,56\text{g/cm}^3$ ). Thành phần hoá học của Mặt Trăng và Trái Đất cũng khác nhau. Tất cả những số liệu khác nhau đó cho thấy rằng rất có thể từ 4,5 tỉ năm về trước, khi hệ Mặt Trời vừa hình thành thì Mặt Trăng và Trái Đất cũng được hình thành từ những nơi khác nhau và cách nhau rất xa. Nếu so sánh với các tiểu hành tinh khác thì khối lượng riêng của Mặt Trăng cũng tương đương như thế. Vậy rất có thể thuở xưa ấy Mặt Trăng cũng chỉ là một tiểu hành tinh, trong quá trình chuyển động xung quanh Mặt Trời, có thể một lúc nào đó đã đến gần Trái Đất và bị Trái Đất “bắt cóc”, tức là bị lực hấp dẫn của Trái Đất hút vào tầm ảnh hưởng. Mặt Trăng không thể thoát ra khỏi tầm ảnh hưởng này nữa và trở thành “tù binh”, thành người bạn đồng hành với Trái Đất.

Tiếp đến xin nói đến giả thuyết, theo thuyết này thì Trái Đất và Mặt Trăng cùng có chung một nguồn gốc. Bán kính của Trái Đất chỉ lớn hơn Mặt Trăng có 3,7 lần, sự chênh lệch này được coi là không đáng kể, trong khi tất cả các tiểu hành tinh trong hệ Mặt Trời hơn Mặt Trăng rất nhiều. Với sự chênh lệch trên, người ta cho rằng Trái Đất không dễ gì hút được Mặt Trăng. Vì thế một số nhà khoa học cho rằng Trái Đất - Mặt Trăng đều được hình thành từ một đám mây ngưng tụ lại chỉ hơi khác nhau về thời gian. Đầu tiên thành phần kim loại có trong đám mây đó ngưng tụ trước, hình thành nhân Trái Đất. Sau đó vỏ ngoài vỏ ngoài Trái Đất được hình thành bằng cách hút các nham thạch còn lại xung quanh. Mặt Trăng thì hình thành sau Trái Đất từ những vật chất phi kim loại còn sót lại xung quanh Trái Đất, nên khối lượng riêng của nó nhỏ hơn Trái Đất.

Cuối cùng là thuyết “phân liệt”. Thuyết này cho rằng khi hệ Mặt Trời hợp nhất, khối này đang ở trạng thái nóng chảy với nhiệt độ rất cao, tự xoay rất nhanh. Đến một thời điểm nào đấy có một phần vật chất đã bị văng ra từ vùng xích đạo của khối này. Khối vật chất bị văng ra đó chính là Mặt Trăng. Phần còn lại là Trái Đất, và Thái Bình Dương chính là hố lõm do bị mất đi khối vật chất tạo nên Mặt Trăng. Thuyết này khó được chấp nhận vì nếu là như thế thì mặt phẳng chứa quỹ đạo chuyển động của Mặt Trăng và Trái Đất phải trùng nhau. Nhưng trên thực tế nó lại chênh lệch nhau 5 độ.

Những năm 80 của thế kỷ 20 lại có người đưa ra giả thuyết “va chạm lớn”. Giả thuyết này cho rằng vào thời kỳ đầu khi hệ Mặt Trời hình thành thì ở vị trí giữa Trái Đất và Mặt Trăng hiện nay có một thiên thể nhỏ cùng tồn tại với Trái Đất. Sự hình thành của thiên thể này là độc lập với Trái Đất nhưng do một lần va chạm ngẫu nhiên những vật chất văng ra khỏi Trái Đất đã hợp lại cùng thiên thể này tạo nên Mặt Trăng.

Cho đến nay thì tất cả chỉ là giả thuyết, còn thực sự thì chưa có bằng chứng nào đáng tin cậy để khẳng định cả.

## **Bạn biết gì về sao Thủy - hành tinh gần Mặt Trời nhất?**

Sao Thủy là hành tinh trong hệ Mặt Trời gần Mặt Trời nhất. Nhìn từ kính thiên văn cực mạnh, sao Thủy là một hành tinh màu vàng nhạt. Có kích thước thật 4878km và cách Mặt Trời 58 triệu km. Chịu ảnh hưởng bởi ánh sáng chói loà của Mặt Trời nên chúng ta chỉ có thể nhìn thấy sao Thủy trước khi Mặt Trời mọc hay lặn.

Trục quay của sao Thủy chỉ nghiêng có 2 độ trên mặt phẳng quỹ đạo quay quanh Mặt Trời. Tuy tốc độ tự quay rất chậm nhưng vì sao Thủy có quỹ đạo gần Mặt Trời nên có có tốc độ chóng mặt: 180.000 Km/h, quay hết một vòng tương đương với 88 ngày đêm trên Trái Đất. Do ở gần Mặt Trời và sao Thủy dài gấp 176 lần ở Trái Đất, hơn nữa trên sao Thủy không có khí quyển nên nhiệt độ chênh lệch giữa ngày và đêm rất lớn, đến 600<sup>0</sup>C. Ban ngày dưới ánh nắng gay gắt của Mặt Trời nhiệt độ lên đến 430<sup>0</sup>C, nhưng khi về ban đêm sao Thủy biến thành một thế giới lạnh lẽo với nhiệt độ chỉ còn âm 170<sup>0</sup>c.

Sao Thủy được hình thành từ đám vật chất gần Mặt Trời, đám vật chất này thu nhỏ lại tạo nên sao Thủy có cấu tạo bằng chất đá. Vào đêm trời trong, sao Thủy ở đầu Tây, sao Kim ở đỉnh phía Tây Nam, chúng đi qua không gian dần dần tiếp giáp nhau ở đường chân trời phía Tây thế nên rất khó nhìn thấy sao Thủy cho dù là trong điều kiện tốt nhất con người cũng chỉ nhìn thấy dáng nó lúc hoàng hôn hoặc trước bình minh. Do quỹ đạo chuyển động của sao Thủy gần Mặt Trời nên từ Trái Đất rất khó nhìn thấy.

## **Bạn có biết sao Thủy là một thế gia hoang sơ lạnh lẽo?**

Tháng 2 năm 1973, máy thăm dò “Thủy thủ số 10” của Mỹ được phóng lên và đến tháng 3 năm 1974 thì tiếp cận sao Thủy. “Thủy thủ số 10” đã 3 lần bay quanh sao Thủy và tiến hành chụp ảnh phát hiện ra bề mặt sao Thủy là một thế giới hoang sơ lạnh lẽo với những dãy núi hình vòng giống trên Mặt Trăng. Các “vết thương” trên bề mặt sao Thủy dày đặc, ở đây rải đầy những dãy núi hình vòng, kẽ núi nứt và bồn địa. Điều này chứng tỏ sao Thủy giống như Mặt Trăng, sau khi sinh ra không lâu, đã bắt đầu hình thành vỏ đất sau đó lại hứng chịu sự tấn công và va chạm của thiên thể.

Núi hình vòng lớn nhất được gọi là bồn địa Caloroës, đó là một hố thiên thạch hình tròn đồng tâm với đường kính tương đương với 1/4 đường kính sao Thủy tức là khoảng 1300 km. Kẽ gây ra vụ va chạm này là một tinh tử - một đám vật chất nguyên thủy, 4 tỉ năm trước tinh tử giống như mưa bão lao vào sao Thủy.

Vết nứt có mặt khắp nơi trên bề mặt sao Thủy mà phần lớn đều có liên quan đến sự kiện thiên thạch rơi xuống bồn địa Caloroës. Cũng có một phần là kết quả sự xâm thực của dung nham do nham thạch núi lửa phun ra từ bề mặt sao Thủy. Đa số các bình nguyên ở đây được hình thành sau sự kiện Caloroës, các bình nguyên nối tiếp nhau theo dòng nham thạch. Đối lập với các bình nguyên là các dãy núi cao dốc đứng. Sự hình thành các bình nguyên diễn ra liên tục trong 1 tỉ năm và 3 tỉ năm trở lại đây trên sao Thủy không còn núi lửa hoạt động nữa.

## Tại sao nhìn từ sao thủy, Mặt Trời lúc to lúc nhỏ?

Bán kính của sao Thủy là 2440 km. Kết cấu của sao Thủy giống của Trái Đất và đều có một lõi sắt, hạt nhân của sao Thủy có kích cỡ bằng Mặt Trăng và do 70% sắt tạo thành.

Nếu bạn đứng trên sao Thủy bạn sẽ thấy Mặt Trời lúc to lúc nhỏ. Điều này có liên quan đến khoảng cách giữa Mặt Trời và sao Thủy không ngừng thay đổi. Quỹ đạo của sao Thủy hình bầu dục, khi tiến gần Mặt Trời, Mặt Trời đự với hình dạng rất lớn nhưng khi nó đi xa Mặt Trời thì kích thước Mặt Trời nhìn thấy được chỉ còn một nửa. Và còn một hiệu ứng kì lạ nữa là khi tiến lại gần Mặt Trời, sao Thủy lập tức tăng tốc sau đó dần dần chậm lại. Khoảng thời gian mà tốc độ sao Thủy từ chậm nhất đến dừng hẳn lại rồi từ từ khởi động là khoảng 11 ngày trên Trái Đất. Trên sao Thủy khoảng cách thời gian giữa hai lần Mặt Trời mọc là 176 ngày.



## Tại sao sao Kim lại có tên là bộ mặt thần bịt dưới chiếc mạng che?

Thời cổ đại sao Kim được gọi là sao Thái Bạch hay Thái Bạch Kim Tinh. Ngoài Trái Đất và Mặt Trăng ra thì sao Kim là ngôi sao sáng nhất trong không trung. Sáng sớm sao Kim xuất hiện ở phía Đông nên được gọi là sao Mai, buổi chiều lúc hoàng hôn nó lại xuất hiện ở phía Tây nên có tên là sao Hâm.

Sao Kim là một hành tinh được che bởi một chiếc mạng che mặt, đó là lớp khí điôxít cacbon khá dày. Nhìn cự li, độ lớn và cấu tạo so với Mặt Trời thì các nhà khoa học cho rằng sao Kim được hình thành trong điều kiện gần giống với Trái Đất nhưng môi trường bề mặt hiện nay của sao Kim khác xa của Trái Đất.

Bề mặt của sao Kim có nhiều núi lửa hoạt động, nhiệt độ không khí ở khoảng 420 đến 480<sup>0</sup>C và hầu như không bị biến động bởi ngày và đêm. Ở đây còn có khoảng 90 khí áp lớn. Bầu khí quyển được tạo nên bởi 90% điôxít cacbon, 3% nitơ v một lượng rất nhỏ hơi nước. ớp khí dày đặc này ngay cả đến ánh sáng Mặt Trời cũng không xuyên qua được.

## **Bạn có biết sao Kim có kết cấu rất giống với Trái Đất nhưng lại không có từ trường?**

Máy thăm dò đã phân tích kết cấu và thành phần tạo nên bề mặt sao Kim. Lõi của sao Kim là chất rắn rất có thể được cấu tạo bằng hợp chất sắt và niken. Điều làm mọi người cảm thấy kì quặc là sao Kim giống Trái Đất như vậy nhưng lại không có từ trường, và đây cũng là câu hỏi vẫn chưa có lời giải đáp. Còn về vấn đề liệu sao Kim đã từng có nước hay không thì đã có nhà khoa học cho rằng: mấy chục tỉ năm trước sao Kim gần Mặt Trời hơn Trái Đất nhiều. Chính vì vậy mà nhiệt độ cao làm các đại dương bốc hơi hết, hơi nước bay lên bầu khí quyển, bị sức nóng Mặt Trời phân giải, hiđrô thoát ra vào không gian, điôxít cacbon ở đại dương gia nhập bầu khí quyển làm khí quyển dày lên cản trở sự tản nhiệt của lòng đất. Và như vậy nhiệt độ bề mặt sao Kim tăng lên sinh ra hiệu ứng nhà kính, sao Kim biến thành một nhà ngục đầy lửa và khói.

## Bạn biết gì về sao Hỏa?

Trên bầu trời đêm, ta có thể nhìn thấy sao Hỏa có màu đỏ hoặc màu cam, vì thế mới có tên “hành tinh đỏ”. Các vệ tinh và các tàu thăm dò cho thấy đất đá trên sao Hỏa có màu đỏ do có chứa nhiều ôxít sắt.

Sao Hỏa tự quay quanh trục mất 24 giờ 37 phút, trục quay của sao Hỏa có độ nghiêng là 23,20 độ gần bằng độ nghiêng của Trái Đất. Vì thế ngày trên sao Hỏa dài hơn ngày trên Trái Đất 37 phút và sao Hỏa quay xung quanh Mặt Trời một vòng 678 ngày nên một “năm” trên sao Hỏa gần gấp đôi một năm trên Trái Đất, các mùa trên sao Hỏa cũng dài hơn mùa trên Trái Đất. Nhiệt độ bề mặt sao Hỏa lạnh hơn Trái Đất nhiều. Ngay cả giữa trưa hè nắng chang chang, trên sao Hỏa nhiệt độ đo được cũng là - 300<sup>0</sup>C, còn ban đêm xuống đến -860<sup>0</sup>C, không bao giờ lên đến 0<sup>0</sup>C. Vào mùa đông, các chỏm băng ở hai cực mở rộng dần ra về phía xích đạo, còn mùa hè chúng thu hẹp lại. Điều đáng lưu ý là chỏm băng ở cực Nam lớn hơn ở cực Bắc cho thấy mùa Đông ở bán cầu Nam trên sao Hỏa lạnh hơn ở bán cầu Bắc.

Bề mặt sao Hỏa có nhiều nét giống bề mặt sao Thủy hoặc Mặt Trăng, tương đối bằng phẳng với các miệng hố thiên thạch. Ở bán cầu Bắc của sao Hỏa có một số hố thiên thạch, một vài ngọn núi lửa khổng lồ cao đến 29 km, chân núi rộng đến 400 km và nhiều thung lũng sâu cổ trong đó có thung lũng Valet Mannêrit (Valles Maneris) dài 5.000 km, rộng 600 km và ở một vài nơi sâu tới 6 km. Đất đá ở đây tuổi vào khoảng 1 đến 3 tỉ năm. Ở bán cầu Nam, có nhiều miệng hố hơn và có tuổi đất đá cổ hơn, trên 4 tỉ năm. Những sa mạc đá rộng lớn, bằng phẳng, rải rác những hòn đá đủ kích cỡ và cát bụi, đều có màu đỏ chiếm 40% diện tích sao Hỏa và mỗi khi có gió nổi lên là bụi bay mù mịt thành những trận bão bụi mà từ Trái Đất nhìn lên ta thấy hình như sao Hỏa đang đổi màu. Các thiên thạch đã để lại trên bề mặt sao Hỏa, nhiều dấu vết: những hố thiên thạch, những vùng trũng rộng lớn như các bồn địa và những hẻm vực dài khổng lồ rất sâu. Bầu không khí của sao Hỏa hết sức loãng đến mức dù cho bão có thổi mạnh đến mấy cũng chỉ đủ sức làm bốc lên những hạt bụi mịn mà thôi. Không khí ở đây chứa tới 95% khí cacbonic, 2,7% nitơ, 1,6% acgông và 0,76% ôxi, ôxít cacbon, hơi nước. Bầu khí quyển sao Hỏa gồm 3 tầng: trên cùng là các đám mây mỏng và tuyết cacbonic đông đặc, tầng giữa là hơi nước đóng băng và sát mặt đất là tầng bụi mịn chứa nhiều chất sắt. Hơi nước chỉ tìm thấy ở các lớp mây, hoặc sương mù trong các thung lũng hoặc ở sát mặt đất.

Về cấu tạo bên trong cùng là một cái nhân nhỏ bằng đá, bao bọc bên ngoài bởi lớp bao dày gồm các loại đá silicat và một lớp vỏ mỏng ở ngoài cùng toàn đá xen lẫn đất đóng băng.

Sao Hỏa có 2 vệ tinh là Phôbốt (tiếng Hi Lạp Phobos là Sợ hãi) và Đaymôt (Deimos là Kinh hoàng) đều có đường kính không quá 30 km. Cả 2 đều quá nhẹ nên trọng lượng không đủ để tạo cho chúng có hình khối cầu. Chúng có hình dạng củ khoai tây như phần lớn các thiên thạch trong hệ Mặt Trời. Cũng có ý kiến cho rằng đây là 2 thiên thạch đã bị sức hút của sao Hỏa giữ lại trên quỹ đạo quanh sao Hỏa khi chúng rơi vào cách đây khoảng 40 triệu năm. Vệ tinh Phôbốt lớn hơn, nằm chỉ cách sao Hỏa 9.380 km, quay quanh sao Hỏa một vòng mất 7 giờ 40 phút. Các ảnh chụp từ tàu thăm dò cho thấy trên bề mặt của 2 vệ tinh này lỗ chỗ những hố thiên thạch to nhỏ

## **Bạn có biết sao Hỏa chuyển động như thế nào?**

Nếu như lấy hằng tinh làm gốc để quan sát thì chúng ta sẽ phát hiện ra sự thay đổi vị trí của Mặt Trời và Mặt Trăng từ Tây sang Đông là tương đối ổn định nhưng sự chuyển động của các hành tinh thì phức tạp hơn nhiều. Các hành tinh ngoài chuyển động từ Tây sang Đông thì cũng có lúc chúng giảm vận tốc rồi dừng hẳn lại sau đó bắt đầu chuyển động ngược lại từ Đông sang Tây. Hiện tượng chuyển động ngược lại này được thể hiện rõ nhất ở sao Hỏa. Tại sao lại có hiện tượng này?

Ngay từ năm 1580 nhà thiên văn học người Đan Mạch đã tiến hành quan sát kỹ lưỡng sao Hỏa và dự đoán chuẩn xác vị trí của sao Hỏa trong tương lai. Sau khi ông qua đời, trợ lí của ông là nhà thiên văn học Johannes Kepler dựa vào kết quả quan sát này để tính toán quỹ đạo sao Hỏa và phát hiện ra rằng cần phải loại bỏ quan niệm quỹ đạo hình tròn mà các nhà thiên văn học đã duy trì trong suốt hai nghìn năm nay. Năm 1609, ông đã chứng minh được quỹ đạo chuyển động của sao Hỏa hình bầu dục. Điều này có nghĩa là Trái Đất chuyển động quay quanh Mặt Trời trên quỹ đạo gần hơn sao Hỏa nên khoảng đường nó đi hết một vòng ngắn hơn. Khi Trái Đất và sao Hỏa ở cùng một phía với Mặt Trời, Trái Đất sẽ đuổi kịp và vượt qua sao Hỏa làm cho sao Hỏa như đang chạy về phía sau. Chỉ cần so sánh quỹ đạo của Trái Đất với bất cứ quỹ đạo của hành tinh nào cũng có thể giải thích được hiện tượng chuyển động ngược lại và đ cũng là một nhân tố làm mọi người tin tưởng rằng hệ thống hành tinh lấy Mặt Trời làm trung tâm.

Một giả thiết cho rằng sao Hỏa chuyển động ngược chiều đã dẫn đến cuộc cách mạng tư tưởng của loài người. Sự giải thích xác đáng về hiện tượng này đã làm tan rã quan niệm thiên văn Trái Đất là trung tâm của vũ trụ đã thống trị hàng nghìn năm và cũng là đòn giáng mạnh vào chủ nghĩa thần học ở châu Âu thời trung cổ.

## **Bạn có biết sao Hỏa có môi trường rất giống với Trái Đất không?**

Trong hệ Mặt Trời chỉ có sao Hỏa có môi trường bề ngoài giống Trái Đất. Đường kính của sao Hỏa bằng nửa đường kính của Trái Đất, trọng lực bằng khoảng 1/3 trọng lực của Trái Đất. Trên sao Hỏa một ngày cũng dài khoảng 24 giờ và bởi trục quay của sao Hỏa nghiêng một góc  $25^0$  nên trên sao Hỏa cũng có 4 mùa. Sao Hỏa có bầu khí quyển mỏng, có mây và ánh sáng Mặt Trời có thể chiếu đến được mặt đất. Có nhà khoa học còn cho rằng môi trường sao Hỏa có bầu khí quyển còn cao hơn và giữ nhiệt do đó rất có thể trước đây khí hậu sao Hỏa nóng ẩm hơn, thậm chí có người còn cho rằng đã từng có nước trên sao Hỏa bởi các lòng sông và bề mặt trên đó giống như đã từng có nước chảy qua.

Có sự sống trên sao Hỏa hay không? Trong hệ Mặt Trời, môi trường bề ngoài của sao Hỏa rất giống với Trái Đất nên dù không xuất hiện sự sống, các nhà khoa học cũng luôn hi vọng tìm ra chứng cứ chứng tỏ sao Hỏa đã từng có sự sống hoặc dấu tích của hoạt động sống. Năm 1976, máy thăm dò “Cướp biển” số 1 và số 2 đã hạ cánh thành công xuống sao Hỏa và tất cả các tin tức truyền về đều phủ nhận có sự sống trên sao Hỏa. Trong các bức ảnh chụp được thì bề mặt sao Hỏa hoang vắng như trên sa mạc, đây là một thế giới không có duyên gì với sự sống. Các phân tích mẫu đất đai cho thấy ngay cả một dấu tích nhỏ nhất của sự sống cũng không tìm thấy được. Nhưng ngay sau đó một mảnh thiên thạch của sao Hỏa lại mang lại hi vọng mới cho các nhà khoa học.

Tháng 12 năm 1996 các nhà khoa học Mỹ tuyên bố, thiên thạch có số hiệu ALH84001 phát hiện năm 1984 ở châu Nam Cực là thiên thạch đến từ sao Hỏa. Nghiên cứu thành phần nham thạch cho thấy có dấu tích của sự sống nguyên thủy. Điều này chứng tỏ mấy chục tỉ năm trước rất có thể sao Hỏa khá nóng ẩm phù hợp cho sự sống tồn tại và phát triển. Tuy “phát hiện” này, vẫn có nhiều người vẫn nghi ngờ về độ tin cậy của nó nhưng nó đã làm động lực cho hàng loạt các máy thăm dò lên sao Hỏa với mục đích nghiên cứu sự sống và môi trường thời cổ đại.

## Bạn có biết những phát hiện mới về sao Hỏa?

Ngày 2 tháng 2 năm 2004 rôbot tự hành Opportunity cũng đã gửi về bức ảnh toàn cảnh 360 độ đầu tiên chụp bề mặt sao Hỏa, đồng thời mở rộng một cánh tay rôbot có thể chạm tới bề mặt hành tinh đỏ. Bức ảnh cung cấp tầm nhìn rộng hơn bề mặt đất đỏ và cái rìa mập mờ của cái hố nơi con tàu đổ xuống. Cánh tay rôbot của Opportunity bao gồm một số công cụ có thể nghiên cứu vật chất tìm thấy trên bề mặt hành tinh. Opportunity đã khám phá ra một khoáng chất gọi là hematite xám trong đất tại nơi nó đổ. Bằng chứng ban đầu cho thấy khoáng chất giàu sắt này thuộc một dạng có trong nước lỏng, cung cấp bằng chứng rằng khu vực này ẩm ướt hơn nhiều và có thể hỗ trợ sự sống từ rất lâu. Các kỹ sư tin rằng ít nhất một hoặc cả hai rôbot (Opportunity và Spirit) sẽ kéo dài gấp đôi thời gian dự định là 90 ngày. Khi đã lên đường, 2 chiếc rôbot 6 bánh sẽ lướt qua hàng nghìn mét, từ mục tiêu này đến mục tiêu khác, không giống như những sứ mệnh nào trên sao Hỏa trước đó. Các nhà khoa học NASA cho biết hai chiếc tàu chạy bằng năng lượng Mặt Trời này có dư thừa thời gian để rà soát khắp những vị trí khó khăn. Ngày 30 tháng 3 năm 2004 tàu thăm dò Mars Express của Cơ quan vũ trụ châu Âu đang bay quanh hành tinh đỏ đã phát hiện khí mêtan trong bầu khí quyển của nó - một dấu hiệu cho thấy sự sống có thể tồn tại ở đây. Tín hiệu đặc trưng cho khí mêtan đã được kính thiên văn hồng ngoại ở Hawaii và Đài quan sát Nam Gemini ở Chile nhận ra. Các nhà khoa học đang vận hành tàu thăm dò Mars Express cũng tuyên bố đã tìm thấy sự có mặt của loại khí này trong bầu khí quyển. Tuy nhiên, mêtan không phải là dạng phân tử bền vững trong bầu khí quyển của sao Hỏa. Nếu không được bổ sung thường xuyên theo cách nào đó, nó chỉ có thể tồn tại vài trăm năm trước khi biến mất. Chính vì thế, các nhà khoa học đang xem xét hai khả năng có thể xảy ra. Giả thiết thứ nhất là trên Hỏa tinh đang tồn tại các núi lửa hoạt động và quá trình phun trào dung nham của chúng làm giải phóng khí mêtan. Tuy nhiên, hướng đi này vấp phải một trở ngại lớn: cho đến nay, rất nhiều tàu thăm dò đã bay trên quỹ đạo của hành tinh đỏ song vẫn không tìm thấy núi lửa nào hoạt động. Mặt khác, nếu núi lửa hoạt động chịu trách nhiệm sản sinh ra loại khí này, thì đó quả thực là một khám phá quan trọng. Nhiệt giải phóng ra từ núi lửa sẽ làm tan chảy băng lớn ở gần bề mặt, tạo ra môi trường thuận lợi cho sự sống nảy mầm. Giả thiết thứ hai là mêtan sinh ra từ quá trình hoạt động của vi khu. Trên Trái Đất, có những vi khuẩn có thể tổng hợp mêtan bằng cách hoá hợp hiđrô và cacbon điôxit. Những sinh vật này không cần ôxy cho quá trình sống, và rất có thể trên sao Hỏa cũng đang tồn tại những loại vi khuẩn tương tự. Hai tàu thăm dò song sinh của Mỹ đã hạ cánh xuống Hỏa tinh không thể trả lời cho nguồn gốc của khí mêtan, bởi chúng được thiết kế để làm việc với các cấu trúc địa chất. Tuy nhiên, các chuyến bay tương lai có thể mang theo những thiết bị cảm biến phân tích mêtan, và xác định nơi bắt nguồn của chúng.

Tàu thăm dò Opportunity mới đây lại phát hiện ra bề mặt hành tinh đỏ xâm xấp nước trong một thời gian dài, không phải chỉ là vài năm mà là nhiều thiên niên kỷ. Đây là thông tin quan trọng nhất đối với sứ mệnh của nó: các túi nước từng tồn tại trên bề mặt thiên thể này. Tuy nhiên, những chứng cứ thu được khi đó chỉ chứng tỏ một sự kiện duy nhất - một kịch bản ẩm ướt - song không xác định được nó kéo dài trong bao lâu. Phát hiện mới, do Phòng thí nghiệm Jet Propulsion của NASA công bố, đã đẩy biên giới của thời kỳ này lùi xa hơn nữa, tới những giai đoạn địa chất khác. Sau khi thăm dò xuống vài mét trong miệng hố khổng lồ Endurance, tàu Opportunity đã tìm thấy một “sống lưng nhọn” - là một dãy các phiến đá mỏng, thẳng đứng và lõm chõm ôm lấy rìa ngoài của một khối đá gốc phẳng. Nhóm nghiên cứu phỏng đoán dãy sống lưng này được hình thành từ một khối đá nguyên thủy ban đầu, mà một số lớp trong đó bị đứt gãy. Các dòng nước khoáng khi thấm qua những đứt gãy sẽ khoét rỗng chúng, hình thành các khe rỗng hay mạch ngầm, trong khi chất khoáng lắng lại thành trầm tích. Những khối trầm tích như vậy rắn hơn vật liệu đá xung quanh, do đó, khi đá bị xói mòn cuốn trôi đi xa, chỉ có dãy trầm tích trụ lại, tạo thành cấu trúc sống lưng nhọn. Tại lòng chảo Endurance, cho tới nay nhiều bằng chứng về nước đã được tìm thấy qua 5 tầng địa chất, tới tận tầng đá gốc, trong đó có các loại khoáng kỳ lạ, những lỗ rỗng để lại sau quá trình hoà tan tinh thể muối khoáng và các khối hematit hình cầu. Tuy nhiên, phát hiện mới về dãy đá sống lưng đã mở rộng đáng kể gia phả đó. Các chuyên gia nh định phải trải qua một thời gian rất dài, các trầm tích khoáng mới có thể nén ép vào nhau thành đá, và đủ cứng để tạo thành những hình khối lõm chõm chứ không bị sụp đổ xuống. Khoảng thời gian này thực tế chưa xác định được song người ta phỏng đoán nó cũng đủ lâu để các dạng sống có thể xuất hiện trên sao Hỏa.

## **Bạn biết gì về sao Mộc - hành tinh lớn nhất của hệ Mặt Trời?**

Sao Mộc là hành tinh lớn nhất của hệ Mặt Trời, có đường kính bằng 11 và trọng lượng gấp 318 lần Trái Đất. Mật độ trung bình của sao Mộc là  $1,3 \text{ g/cm}^3$  tương đương với mật độ của Mặt Trời. Kết cấu của sao Mộc cũng rất giống với kết cấu của Mặt Trời, chủ yếu do các nguyên tố hiđrô và hêli tạo nên.

Sao Mộc chuyển động như một con quay, chu kì tự quay của nó cũng rất ngắn, ngắn nhất trong chu kì quay của các hành tinh: không quá 10 giờ đồng hồ. Từ sao Mộc, Mặt Trời nhìn giống như một cái tháp đèn và chính khoảng cách xa xôi này làm sao Mộc quay quanh Mặt Trời một vòng hết 12 năm.

Đối với các sao Chổi thì sao Mộc giống như một cái máy hút bụi. Các sao Chổi chỉ cần bay gần sao Mộc một chút là bị sao Mộc hút vào. Lực hấp dẫn mà các sao Chổi nhận được từ sao Mộc gấp trăm nghìn lần lực hấp dẫn tạo ra thủy triều của Mặt Trăng lên Trái Đất. Chính vì thế mà ngay lập tức các sao Chổi này biến thành những con thiêu thân

## Sao Mộc có diện mạo như thế nào?

Năm 1977 một máy thăm dò vũ trụ được phóng đi từ Trái Đất đó là phi thuyền “Người du hành” với mục tiêu thăm dò sao Mộc. Sau hai năm người ta đã nhìn thấy diện mạo thực của sao Mộc: sao Mộc không có bề mặt, không có đặc tính của chất rắn. Ngoài những đám khí xoáy khổng lồ dường như không còn gì nữa. Khí đối lưu cùng một lúc chuyển động theo hai hướng ngược nhau, gió bão và vùng xoáy xuất hiện liên tục trên hành tinh này. Vết ban đỏ lớn nhất trên sao Mộc chính là khu gió bão có độ lớn bằng ba lần Trái Đất, các luồng khí chuyển động xoáy theo ngược chiều kim đồng hồ.

Năm 1995 một máy thăm dò nhỏ được phóng lên sao Mộc với mục tiêu đi sâu vào sao Mộc. Máy thăm dò cùng dù hạ cánh từ từ tiến vào sao Mộc, mỗi giây mỗi phút lúc đó đều vô cùng quan trọng. Máy thăm dò phát hiện được lớp mây rất dày, gió nóng mà sao Mộc thổi ra với vận tốc 500 km/h. Nhiệt độ tăng dần, nhiệt lượng mà sao Mộc sinh ra gấp nhiều lần năng lượng nó nhận được từ Mặt Trời, nhiệt độ vùng trung tâm có thể lên đến 3 vạn độ C. Khi tiến vào sâu được 40 phút thì khí quyển ở đó đặc gấp 10 lần Trái Đất và sau 1 giờ thì máy thăm dò dưới áp lực của khí quyển đã kết thúc sứ mệnh.



## Sao Mộc có bao nhiêu vệ tinh?

Sao Mộc có rất nhiều vệ tinh. Ngày 7 và ngày 13 tháng 1 năm 1610, Galilê dùng kính viễn vọng chế tạo lần đầu tiên quan sát bốn điểm sáng gần sao Mộc và ông đoán định 4 thiên thể này quay quanh sao Mộc giống như Mặt Trăng quay quanh Trái Đất.

Năm 1982 nhà thiên văn học người Mỹ là E.Banad quan sát một điểm sáng mờ gần sao Mộc và đây chính là vệ tinh thứ năm của sao Mộc. Cũng kể từ đó các vệ tinh phát hiện được đều thông qua các máy thăm dò và các bức ảnh chụp.

Từ năm 1904 đến năm 1974 loài người đã phát hiện được 8 vệ tinh ở tầng ngoài sao Mộc. Đến cuối năm 2003 các đài thiên văn và các máy thăm dò đã quan sát được tổng cộng 60 vệ tinh của sao Mộc. Điều này ngoài sự tưởng tượng đó là kết cấu của các vệ tinh này, có vệ tinh được kết cấu hiện tầng, có lõi thuộc kim sắt, xung quanh là nham thạch và tầng ngoài là lớp vỏ băng. Có những vệ tinh núi lửa hoạt động dữ dội, có vệ tinh trên bề mặt đầy rẫy các vết nứt và khe sâu làm người ta nghĩ đến đại dương đóng băng trên Trái Đất và điều này lại nhóm lên hi vọng có thể tìm thấy sự sống ngoài Trái Đất ở đây.

## **Bạn biết gì về vệ tinh Io và vệ tinh Europa của sao Mộc?**

Vệ tinh Io có kích thước cỡ Mặt Trăng nhưng nó hoạt động rất mạnh, các núi lửa liên tục phun trên vệ tinh này. Vật chất nóng dâng đến độ cao 250km trên bề mặt của Io. Điều đó chứng tỏ trong lòng của Io rất nóng. Tại sao vậy? Lực hấp dẫn do sao Mộc và các vệ tinh khác tác động lên làm Io liên tục bị biến dạng. Điều đó có nghĩa là một số phần đá rắn phải chuyển động qua nhau. Ma sát sinh ra làm nóng đá. Sự nung nóng bằng ma sát này đã được tiên đoán từ trước khi Voyager đến Mộc tinh. Nhưng việc xuất hiện các núi lửa thì chưa từng được dự đoán. Núi lửa phun ra các hợp chất nham thạch chứa sunfua làm cho bề mặt của Io rất khủng khiếp.

Vệ tinh Europa hơi nhỏ hơn Mặt Trăng và nằm cách sao Mộc xa hơn Io. Điều ngạc nhiên là trên Europa không có miệng núi lửa nào, bề mặt nó trơn tru rõ rệt. Điều giải thích tốt nhất là bề mặt nó được bao bọc bởi một lớp nước dày tới hàng km, lớp trên cũng đã bị đóng băng. Tàu Galileo đã tới cách bề mặt của Europa 200km và chụp ảnh được những chi tiết có kích cỡ 6m. Các bức ảnh cho thấy trên bề mặt của vệ tinh này có những vết nứt rất giống những vết nứt dài trên băng ở Nam Cực (Trái Đất). Ngoài ra, các bức ảnh còn đưa ra những bằng chứng về việc còn tồn tại ở thể lỏng dưới lớp băng bao bọc Europa. Đó là những nơi có vết nứt, nước trào ra rồi đóng băng lại. Một miệng núi lửa dường như đã được nước lấp đầy và đóng băng lại. Các đường nhỏ có thể làm liên tưởng đến việc nước trong các vết nứt trào ra và đóng băng lại: các đường tối hơn có thể do nước mang theo bụi bắn phun ra theo các vết nứt dài và đóng băng lại, các đường sáng hơn có thể do nước sạch hơn phun ra sau và đóng băng. Loại trừ trường hợp các núi lửa mới hình thành, các miệng núi lửa cũ đều đã ngập trong nước và đóng băng lại. Liệu có nước ở Europa hay không?

## Bạn biết gì về sao Thổ?

Sao Thổ là hành tinh xa nhất mà người cổ đại biết đến. Tuy ở cách chúng ta rất xa nhưng sao Thổ là một sao rất sáng, khi sáng nhất thì ngoài sao Thiên Lang ra chẳng hăng tinh nào sáng bằng. Khoảng cách giữa sao Thổ đến Mặt Trời gấp 10 lần khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trời. Sao Thổ quay một vòng quanh Mặt Trời hết 29,5 năm và tự quay quanh mình một vòng hết hơn 10 giờ đồng hồ. Trọng lượng của sao Thổ gấp 95 lần trọng lượng của Trái Đất là hành tinh lớn thứ hai sau sao Mộc. Dù trọng lượng của sao Thổ chỉ bằng 1/3 sao Mộc nhưng thể tích lại bằng 6/10 thể tích sao Mộc nên có thể thấy được mật độ trên sao Thổ rất thấp, bằng 0,7 mật độ của nước, đây là hành tinh có mật độ thấp nhất trong hệ Mặt Trời. Sao Thổ có hàm lượng hiđrô nhiều hơn sao Mộc nhưng trọng lực sao Thổ yếu, mật độ tầng ngoài lại thấp, lực hút tác động lên tầng ngoài nhỏ. Kết quả là ở vùng gần xích đạo có những chỗ sạt lớn, sao Thổ trở thành dẹt nhất trong hệ Mặt Trời, đường kính xích đạo và đường kính hai cực chênh lệch nhau bằng đường kính của Trái Đất.

## **Bạn biết gì về vòng sáng sao Thổ?**

Vòng sáng của sao Thổ là một trong những cảnh quan tráng lệ của hệ Mặt Trời. Năm 1610 khi Galilê dùng kính viễn vọng quan sát sao Thổ đã phát hiện hình dáng của ngôi sao này hơi khác lạ, ở hai bên giống như còn có hai khối cầu nhỏ nữa. Sau đó ông tiếp tục quan sát thì phát hiện hai khối cầu này dần dần biến mất và mất hẳn vào năm 1612. Hiện tượng kì lạ này cũng được đề cập đến trong nhiều báo cáo thiên văn khác. Cho đến năm 1656, Huygens đưa ra giải thích: vòng quanh sao Thổ có vòng sáng mỏng, vòng sáng này không tiếp xúc với sao Thổ. Bởi vòng sáng này rất mỏng, hơn nữa sao Thổ lại tự quay trong góc nghiêng 26,7 độ nên vòng sáng quay cùng xích đạo này cùng nghiêng so với Mặt Trời và Trái Đất. Dưới góc nhìn của chúng ta sẽ có lúc vòng sáng này biến thành một sợi dây, lúc đó nó dường như bị biến mất và đây cũng chính là hiện tượng mà Galilê đã nhìn thấy.

Vòng sáng của sao Thổ rất rộng, độ rộng bằng khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trăng nhưng độ dày của nó chỉ có 1 km. Năm 1675 Cassini phát hiện chiếc vòng của sao Thổ không phải là một vòng sáng hoàn chỉnh, trong vòng sáng có một sợi tối chia nó thành hai phần trong và ngoài.

## Tại sao các nhà khoa học quan tâm đến vệ tinh số 6 của sao Thổ?

Máy thăm dò “Người du hành” đã tiến hành thăm dò sao Thổ và các vệ tinh của nó. Đến cuối năm 2003 máy thăm dò này đã thăm dò được 31 vệ tinh, trong đó vệ tinh lớn nhất là vệ tinh số 6. Vệ tinh số 6 có độ lớn tương đương với sao Kim do nhà thiên văn học người Hà Lan Christian Huygens phát hiện ra năm 1655. Vệ tinh này giống Trái Đất thời kì đầu bị băng che lấp. “Người du hành” đã tìm được vết tích của phân tử hữu cơ và phân tử hữu cơ này chính là loại hợp chất hoá học đã nhóm lên sự sống trên Trái Đất.

Năm 1997 một kế hoạch thăm dò không gian lớn đã được thực hiện: máy thăm dò không gian Cassini nặng đến 5,5 tấn đã được phóng về phía sao Thổ. Đến năm 2004 Cassini sẽ đến sao Thổ và phóng khoang thuyên mang tên Huygens xuống vệ tinh số 6, kế hoạch hạ cánh sẽ được thực hiện trong 2,5 giờ. Giống như Trái Đất, bầu khí quyển của vệ tinh số 6 có hàm lượng nitơ phong phú. Kết quả thăm dò sẽ được chuyển đến tàu Cassini sau đó được truyền về Trái Đất. Sau khi hạ cánh, khoang Huygens chỉ tồn tại trong vòng 30 phút, bởi nhiệt độ ở đó xuống dưới âm 190 độ, năng lượng Mặt Trời không đủ để nạp cho nguồn điện. Các chuyên gia dự đoán, rất có thể vệ tinh số 6 này có biển được tạo thành bởi ôxít cacbon và cho dù chúng ta chỉ có những tư liệu thu về trong 30 phút nhưng rất có thể ở đó chúng ta lại phát hiện ra một khái niệm mới về sao Thổ và các vệ tinh của nó.

## Bạn biết gì về sao Thiên vương?

Năm 1781 nhà thiên văn học người Anh Herschel phát hiện ra sao Thiên Vương. Lúc đầu ông cho rằng đó là một ngôi sao Chổi, bởi khi quan sát bằng kính viễn vọng, ông thấy nó không phải là một điểm sáng mà là một chùm sáng giống như chùm sáng của sao Chổi. Thế nhưng sao Chổi thường rất mờ còn đường viền của ngôi sao này thì rất rõ nét, hơn nữa tốc độ di chuyển của ngôi sao này trong không trung (lấy gốc là hằng tinh) chậm hơn sao Thổ cho nên ông đoán định đây là một hành tinh ở xa và mờ hơn sao Thổ.

Phát hiện này đã mở rộng bản đồ của hệ Mặt Trời mà lúc đó người ta cho rằng sao Thổ là hành tinh xa nhất. Đặc trưng lớn nhất của sao Thiên Vương là trục tự quay nghiêng 98 độ so với trục quỹ đạo. Các vệ tinh và vòng sáng của nó cũng xoay quanh sao Thiên Vương với độ nghiêng như vậy. Hiện nay đa số mọi người đều cho rằng trong thời kì đầu hình thành của sao Thiên Vương do có va đập trên quy mô lớn nên nó mới nghiêng như vậy.

Năm 1986 phi thuyền “Người du hành” số 2 bay sát sao Thiên Vương và thấy rằng sao Thiên Vương là một khí cầu không có gì nổi bật. Rất có thể phần trung tâm sao Thiên Vương có lõi được cấu tạo bằng nham thạch và băng. Tầng khí quyển bao bọc sao Thiên Vương rất dày và có kết cấu không gian hai lớp.

Khác với các hành tinh khác, sao Thiên Vương có nguồn năng lượng giải phóng từ trung tâm ít hơn nguồn năng lượng nó thu được từ Mặt Trời, phần trong của sao Thiên Vương hầu như không có nguồn nhiệt nào.

Một ngày trên sao Thiên Vương dài 18 giờ nhưng một năm ở đây có độ dài bằng 84 năm trên Trái Đất. Đến cuối năm 2003 người ta đã phát hiện được tổng cộng 27 vệ tinh của sao Thiên Vương

## Người ta tìm ra sao Hải Vương như thế nào?

Sau khi phát hiện ra sao Thiên Vương các nhà khoa học đã tính toán được quỹ đạo bay của nó nhưng trong thực tế vị trí của sao Thiên Vương luôn vượt qua hoặc tụt sau vị trí đã tính toán. Như vậy nhất định phải có một hành tinh khác ảnh hưởng đến chuyển động của sao Thiên Vương. Tháng 9 năm 1845, một sinh viên 20 tuổi khoa Số học Đại học Cambridge Anh là John Couch Adams đã tìm ra trên lý thuyết vị trí một hành tinh chưa được biết đến lúc đó. Cùng lúc một nhà thiên văn học trẻ người Pháp cũng tính ra kết quả giống hệt của Adams. Tối ngày 23/9/1849 nhà thiên văn học người Đức Galle Johann Galle bắt đầu tìm kiếm trên bầu trời và không đầy một giờ đồng hồ ông đã tìm ra một ngôi sao mờ với độ sáng là 8 mà trên bản đồ vũ trụ chưa có. Đây chính là hành tinh đã được tìm ra qua tính toán và vị trí của nó không khác trong tính toán là bao. Do nó có màu sáng xanh lơ nên người ta lấy tên vị thần đại dương để đặt tên cho nó và gọi là sao Hải Vương.

Sao Hải Vương cách Mặt Trời 4.500 triệu km và quay một vòng quanh Mặt Trời hết 165 năm. Chính vì khoảng cách xa như vậy nên năm 1989 những con số mà tàu thăm dò “Người du hành” thu được gửi về Trái Đất cũng mất tới 4 tiếng đồng hồ mới tới nơi.

Thành phần chính của sao Hải Vương là hiđrô, hêli và một lượng nhỏ hiđrô cacbua. Sao Hải Vương được nhìn thấy có màu lam lục là do hiđrô cacbua hấp thụ hết ánh sáng màu da cam của nó. Có 4 lớp rõ rệt trên sao Thiên Vương: ngoài cùng là lớp mây đẳng nhiệt, ở đây xuất hiện nhiều hợp chất hiđrô cacbon. Sâu xuống phía dưới một chút là hiđrô và hiđrô cacbua sau đó là đến amôniac và sunfua hiđrô. Dưới lớp chuyển tiếp giữa tầng khí và tầng chất lỏng là hiđrô dạng lỏng sau đó là một lớp băng và một lõi băng đá.

Sao Hải Vương là nơi nhiều gió nhất. Gió ở đây rất mạnh, đạt vận tốc 2000 km/h. Đặc trưng lớn nhất của sao Hải Vương mà “Người du hành” số 2 phát hiện là vết ban tối lớn giống vết ban đỏ trên sao Mộc có đường kính tương đương với đường kính Trái Đất. Vết ban tối lớn này được coi là xoáy cao khí áp chuyển động về hướng Tây với vận tốc 300m/s. Năm 1994 kính viễn vọng Hubble phát hiện vết đen này biến mất và vài tháng sau lại xuất hiện một vết đen mới ở Bắc bán cầu. Như vậy có thể thấy rằng trên tầng trên bầu khí quyển sao Thiên Vương có biến đổi rất lớn trong thời gian rất ngắn.

Đến cuối năm 2003 người ta thống kê được 11 vệ tinh của sao Hải Vương trong đó có 6 vệ tinh được “Người du hành” số 2 phát hiện. Trong các vệ tinh của sao Hải Vương chỉ có vệ tinh số 1 có kích thước lớn, các vệ tinh còn lại đều rất nhỏ.

Sao Hải Vương là hành tinh thể khí thứ tư quay quanh Mặt Trời. Giống như cặp song sinh sao Kim và Trái Đất, sao Hải Vương và sao Thiên Vương cũng được coi là hai chị em sinh đôi.

Sao Diêm Vương là hành tinh xa nhất quay quanh bầu trời. Năm 1930 một nhà thiên văn học 24 tuổi là Clyde William Tombaugh đã phát hiện ra hành tinh này. Nhà thiên văn trẻ tuổi này tiến hành chụp ảnh các vùng không gian và mỗi vùng không gian được chụp hai lần với thời gian cách nhau giữa hai lần chụp là vài ngày. Sau đó lợi dụng máy hiển thị Tombaugh đã tiến hành so sánh hai tấm phim này với nhau. Qua sáu tháng tiến hành cuối cùng đã phát hiện ra một điểm sáng mới, điểm sáng này chính là sao Diêm Vương.

Là hành tinh xa nhất, sao Diêm Vương có diện mạo khác với các hành tinh khác. Trên bề mặt sao Diêm Vương có nhiệt độ ở khoảng - 230 đến - 210<sup>0</sup>C, thành phần chủ yếu của bầu khí quyển là nitơ. Các chuyên gia còn cho rằng bề mặt của nó còn có các thành phần amôniac, ôxít cacbon...

Năm 1987 người ta phát hiện ra sao Diêm Vương có một vệ tinh duy nhất được đặt tên là Charon. Đường kính của sao Diêm Vương khoảng 2300 km chỉ bằng nửa đường kính Mặt Trăng nhưng đường kính của vệ tinh của nó lại bằng nửa sao Diêm Vương. Sao Diêm Vương và vệ tinh của nó là một cặp sao có quan hệ khăng khít với nhau.

Năm 1992 người ta lại phát hiện ra một thiên thể mới có kí hiệu là 1992QB1 có quỹ đạo quay quanh Mặt Trời còn xa hơn cả sao Diêm Vương. Thiên thể này có đường kính 250 km và quay theo quỹ đạo ở 41-48 độ thiên văn Mặt Trời. Sau đó người ta liên tục phát hiện được những thiên thể tương tự và đến cuối năm 2003 đã phát hiện được hơn 700 thiên thể trong đó thiên thể có đường kính lớn nhất là 1200 km. Các nhà thiên văn học gọi chúng là các thiên thể dải Kuiper trong đó còn có người cho rằng sao Diêm Vương là một thành viên của dải Kuiper này sẽ hợp lý hơn.

## Người ta đặt tên 9 hành tinh như thế nào?

Ở phương Tây thời xa xưa người ta cho rằng những hành tinh của hệ Mặt Trời có liên quan tới vận mệnh của loài người. Điều này khiến họ liên tưởng tới các thần linh nên đã lấy tên các vị thần trong thần thoại Hy Lạp đặt cho các hành tinh. Người cổ Hy Lạp và cổ La Mã căn cứ vào những đặc điểm riêng của từng hành tinh để gán tên các vị thần cho chúng.

Thủy Tinh chuyển động nhanh nhất, lúc ẩn lúc hiện lại hay bị Mặt Trời che khuất nên rất khó quan sát. Người xưa lấy tên vị thần đi nhanh như bay Hecmet theo tiếng Hi Lạp, hay còn gọi là thần Mecua theo tiếng La Mã để đặt cho Thủy Tinh.

Hành tinh được coi đẹp nhất hệ Mặt Trời là Kim Tinh. Người xưa coi nó là biểu tượng của tình yêu và sắc đẹp. Người Hy Lạp lấy tên vị thần tình yêu Apodit để gọi nó. Người La Mã gọi nữ thần đó là Venus nên Kim Tinh có tên là Venus. Ở Việt Nam thì gọi là sao Hôm và sao Mai, thực ra hai sao này là Kim Tinh.

Khi quan sát người ta thấy Hỏa Tinh có ánh sáng màu đỏ sẫm, màu của chiến tranh, vì vậy hành tinh này mang tên của vị thần chiến tranh Ares theo tiếng Hy Lạp hay Mars theo tiếng La Mã.

Còn Mộc Tinh qua kính thiên văn lại rất xán lạn có dáng dấp nghiêm trang lẫm liệt. Vì vậy người xưa đã lấy ngai vàng của thiên thần tối cao Zeus dành cho hành tinh này. Theo tiếng La Mã tên của vị thần này là Jupiter nên hành tinh cũng có tên gọi là Jupiter.

Thổ Tinh phải đi mất 29 năm để đi hết một vòng trên nền trời sao, khiến cho người ta liên tưởng đến sự trôi đi của thời gian. Vì vậy người lấy tên của vị thần thời gian để đặt tên cho hành tinh này. Thần thời gian theo tiếng La Mã cổ là Saturn nên hành tinh này tên là Saturn.

Đó là cách đặt tên của người phương Tây, còn người phương Đông cho rằng vạn vật do 5 chất tạo thành. Đó là Kim, Mộc, Thủy, Hỏa, Thổ. Sau khi phát hiện ra 5 hành tinh của hệ Mặt Trời người ta lấy tên 5 chất cơ bản này đặt tên cho các hành tinh.

Năm 1781, nhà thiên văn người Anh Hexel đã phát hiện ra một hành tinh mới. Hành tinh này được mang tên vị thần Uranus, ông nội của thần Zốt vĩ đại, người phương Đông gọi là Thiên Vương Tinh.

Năm 1846, lại một hành tinh nữa được tìm ra. Qua kính thiên văn hành tinh này có màu xanh lam của biển cả nên người ta lấy tên thần biển Nepturn đặt cho nó. Người phương Đông gọi nó là Hải Vương Tinh.

Năm 1930, nhà thiên văn người Mỹ Tombaugh đã phát hiện ra hành tinh thứ 9 của Thái dương hệ. Đây là hành tinh xa nhất, mờ tối nhất khiến cho người ta liên tưởng tới địa ngục tối om và đáng sợ. Chính vì vậy, họ lấy tên vua địa ngục Pluto đặt tên cho hành tinh này. Người phương Đông gọi là Diêm Vương Tinh.



# Những hành tinh nào có vành sáng như sao Thổ?

Ánh sáng của Thổ Tinh là một trong những điều kỳ diệu của thiên nhiên vũ trụ. Tuy nhiên, hiện nay trong số 9 hành tinh của hệ Mặt Trời người ta đã biết tới 4 hành tinh (Mộc Tinh, Thổ Tinh, Thiên Vương Tinh, Hải Vương Tinh) có vành sáng.

Vành sáng của Thổ Tinh được nhà bác học Galilê phát hiện lần đầu tiên vào năm 1610. Hiện tượng này được xem là một kỳ quan của vũ trụ. Nó tuyệt không những về độ lớn, độ sáng mà cả về kết cấu. Nó dường như tăng thêm vẻ đẹp độc đáo của Thổ Tinh. Đến năm 1980 - 1981, các nhà khoa học người Mỹ đã làm rõ cấu trúc của vành sáng này.

Ngày 10 tháng 3 năm 1977, các nhà thiên văn của nhiều nước đã phát hiện ra những vành sáng rất mảnh và cách nhau khá xa của Thiên Vương Tinh. Ngày 10 tháng 3 năm 1977, các nhà thiên văn học của nhiều nước đã phát hiện ra những vành sáng rất mảnh và cách nhau khá xa của sao Thiên Vương. Đến năm 1986, họ tiếp tục phát hiện ra một vài vành sáng mới và đến nay người ta đã biết đến 11 vành sáng của sao Thiên Vương.

Sau gần hai năm được phóng đi, vào đầu tháng 3 năm 1979, tàu Voyager 1 đã lướt qua Mộc Tinh ở khoảng cách 275.000 km và đã phát hiện ra vành sáng mỏng mảnh của Mộc Tinh. Tháng 3 năm 1979, lại tàu vũ trụ Voyager 2 đã phát hiện Mộc Tinh cũng có vành sáng dày khoảng 30 km, rộng hơn 6.000 km và cách bề mặt Mộc Tinh 50.000 km.

Tháng 8 năm 1989, qua các kết quả quan sát, các nhà khoa học đã xác định rằng Hải Vương Tinh có 5 vành sáng. Còn Diêm Vương Tinh có vành sáng hay không thì hiện nay vẫn chưa rõ.

Kể từ khi Galilê quan sát thấy chúng lần đầu tiên vào năm 1610, các vòng tròn sáng rực quanh sao Thổ vẫn là điều bí ẩn đối với nhiều nhà khoa học. Ban đầu, Galilê cho rằng sao Thổ là hành tinh bộ ba vì ông chỉ có thể phân biệt được hai đốm sáng bất thường ở hai bên của hành tinh này.

Đến năm 1655, Christian Huygens giả định rằng các đốm sáng đó thực ra là một hệ thống các vòng dẹt quay quanh xích đạo của Thổ Tinh. Ngày nay, chúng ta biết rằng những vòng sáng như thế xuất hiện ở cả 4 hành tinh khí khổng lồ trong hệ Mặt Trời: sao Mộc, sao Thổ, sao Thiên Vương và sao Hải Vương. Trong đó, chỉ có vành sáng của sao Thổ là có thể nhìn rõ từ Trái Đất.

Tương phản với vẻ bề ngoài, chúng thực ra không phải là các vành sáng hay đĩa sáng cứng rắn. Đó chỉ là tập hợp của vô số các mảnh, cục băng băng, đá và bụi. Đối với vành sáng rực rỡ của sao Thổ, vì chứa nhiều băng hơn, nên nó phản xạ ánh sáng tốt hơn. Còn vành sáng của các hành tinh khác chủ yếu chứa bụi, chúng sẫm màu và không phản xạ nhiều ánh sáng Mặt Trời. Hơn nữa, trong khi vành sáng của sao Thổ rất rộng, thì các hành tinh khác chỉ có những “vành khăn” rất mỏng.

Vành sáng của sao Mộc, Thiên Vương và Hải Vương có thể đã hình thành khi sao băng va chạm vào các vệ tinh bé nhỏ nằm sát bên trong hành tinh mẹ. Bụi và các mảnh vụn đất đá bị bốc khỏi bề mặt các vệ tinh, tiếp tục quay trong nhiều năm, rồi tập hợp lại thành các vành bụi đá này.

Riêng với Sao Thổ, có lẽ đã xảy ra một vụ va chạm lớn giữa thiên thạch với một vệ tinh băng nằm sát cạnh hành tinh, làm bắn ra các mảnh vụn, rồi quy tụ lại thành vành sáng. Như thế, ta có thể tưởng tượng rằng Trái Đất cũng đang tạo nên các vòng sáng của riêng mình, bằng cách thu hút các mảnh vụn và rác thải từ các vệ tinh vũ trụ và các tên lửa cũ.

Mặc dù các vành sáng rất rộng, nhưng khối lượng của chúng hầu như không đáng kể so với các hành tinh. Cuối cùng, sau nhiều năm xoay vần “mệt mỏi”, các vật liệu trong vành sáng cũng rơi vào bầu khí quyển của hành tinh, bốc cháy sáng rực và tạo thành các “mũi tên sao”.

## Những hành tinh nào cũng biến đổi tròn khuyết giống Mặt Trăng?

Đĩa sáng Mặt Trăng luôn thay đổi hình dạng không ngừng. Nhưng ngoài Mặt Trăng ra thì trong hệ Mặt Trời còn có tới hai hành tinh nữa cũng biến đổi khi tròn khi khuyết giống Mặt Trăng. Đó là Kim Tinh và Thủy Tinh vì 2 hành tinh này nằm trong quỹ đạo của Trái Đất quay quanh Mặt Trời. Cũng giống như Mặt Trăng, Kim Tinh và Thủy Tinh không phát ra ánh sáng. Ánh sáng chúng ta thấy được chính là ánh sáng Mặt Trời bị bề mặt của chính hành tinh phản xạ lại Mặt khác, vị trí tương đối của Kim Tinh - Trái Đất - Mặt Trời hoặc Thủy Tinh - Trái Đất - Mặt Trời luôn biến đổi không ngừng. Điều này khiến cho hình dạng của các hành tinh này nhìn từ Trái Đất cũng biến đổi tròn khuyết không ngừng. Chu kỳ biến đổi tròn khuyết của Mặt Trăng là một tháng âm lịch. Sau một tháng âm lịch, vị trí tương đối của bộ ba Trái Đất - Mặt Trời - Mặt Trăng lại trở về đúng trạng thái của một tháng trước đó. Còn bộ ba Kim Tinh - Trái Đất - Mặt Trời thì phải qua 584 ngày mới trở về trạng thái cũ. Đối với bộ ba Thủy Tinh - Trái Đất - Mặt Trời thì khoảng thời gian đó là 116 ngày. Tuy nhiên bằng mắt thường chúng ta không thể thấy được sự thay đổi tròn khuyết của Kim Tinh và Thủy Tinh.

Người đầu tiên dự đoán sự thay đổi này là nhà thiên văn vĩ đại người Ba Lan Copécnic. Sau đó 60 năm, nhà thiên văn người Ý Galilê đã chứng thực điều tiên đoán đó. Năm 1610, Galilê dùng kính thiên văn quan sát Kim Tinh. Sau nhiều đêm quan sát ông thấy rằng đĩa sáng Kim Tinh biến đổi dần dần. Bắt đầu từ dạng nét mày cong, đến dạng nửa hình tròn và cuối cùng là dạng hình tròn. Đồng thời trọn cả hình dạng Kim Tinh cũng dần dần nhỏ đi. Sau 3 tháng quan sát liên tục, Galilê nhận thấy khi vị trí Kim Tinh ở gần Mặt Trời nhất, nó hầu như trở nên tròn nhưng đường kính của nó lúc đó lại là nhỏ nhất Rồi sau đó, mặt tròn của Kim Tinh cũng khuyết dần đi và đường kính theo đó cũng lớn dần lên...

## Tại sao hăng tinh phát sáng còn hành tinh lại không?

“Hăng tinh” là các sao tự phát sáng và phát nhiệt, ngược lại “hành tinh” không hề có khả năng này. Hệ Mặt Trời do đó bao gồm một hăng tinh là Mặt Trời và 9 hành tinh khác là sao Thủy, Trái Đất, sao Kim, sao Hoả, sao Mộc, sao Thổ, sao Thiên Vương, sao Hải Vương và sao Diêm Vương.

Các hăng tinh trong vũ trụ có nhiệt độ bề mặt từ mấy nghìn tới mấy vạn độ, vì vậy chúng phát ra các loại bức xạ (kể cả ánh sáng nhìn thấy). Mặt Trời là hăng tinh gần chúng ta nhất. Mỗi giây trên bề mặt Mặt Trời phát ra năng lượng tương đương với một máy phát điện có công suất  $382 \times 10^{23}$  W

Trong lòng các hăng tinh, nhiệt độ cao tới hơn 10 triệu độ C khiến các vật chất trong đó tương tác với nhau, xảy ra phản ứng nhiệt hạch. Hạt nhân nguyên tử hiđrô biến thành hạt nhân nguyên tử heli và sản ra một năng lượng khổng lồ. Năng lượng này truyền từ tâm hăng tinh ra ngoài bề mặt và vào không gian bằng cách bức xạ. Các bức xạ này nằm trong phổ từ ánh sáng hồng ngoại, đến ánh sáng nhìn thấy và sóng cực ngắn. Cứ như vậy, hăng tinh duy trì phát sáng không ngừng.

Nhiệt độ bề mặt các hành tinh lại thấp hơn nhiều so với bề mặt các hăng tinh, vì thế các hành tinh không tự phát sáng được. Khối lượng của các hành tinh cũng nhỏ hơn nhiều so với các hăng tinh (sao Mộc có thể tích to nhất trong hệ Mặt Trời cũng chưa bằng 1/1.000 thể tích Mặt Trời). Cho dù các hành tinh tự sản sinh ra năng lượng do sức hút và co giãn, nhưng năng lượng đó không thể nung nóng hành tinh tới mức xảy ra phản ứng nhiệt hạch.

## Vì sao hành tinh không “chớp mắt”?

Các hăng tinh (sao tự phát sáng) sở dĩ biết chớp mắt là vì ánh sáng của chúng bị nhiễu khi xuyên qua tầng khí quyển của Trái Đất. Vậy tại sao các hành tinh (sao không phát sáng) như sao Mai cũng chiếu đến sáng mà không thềm nhấp nháy, lẽ nào chúng lại không “mỏi mắt”?

Thực ra, hành tinh không “chớp mắt” chủ yếu là do chúng nằm gần Trái Đất hơn nhiều so với các hăng tinh. Ví dụ, hành tinh lớn cách xa Trái Đất nhất mà nhìn thấy là sao Thổ, cách Trái Đất lúc xa nhất là 1,57 tỷ km, trong khi hăng tinh cách gần Trái Đất nhất là 40.000 tỷ km, xa hơn sao Thổ tới 25.000 lần. Do các hành tinh ở gần Trái Đất nên ta nhìn thấy chúng không phải là những điểm sáng như các hăng tinh mà là những đĩa sáng. Những đĩa sáng đó rất nhỏ, tới mức mắt thường không nhận ra. Trong toán học, mặt gồm vô số điểm tạo thành. Bởi vậy ánh sáng phản xạ từ những mặt sáng trên cũng có thể coi là ánh sáng phản xạ từ vô số điểm sáng tạo thành. Những chùm ánh sáng đó khi xuyên qua tầng khí quyển phức tạp của Trái Đất đương nhiên cũng bị tác động khiến mỗi tia sáng đều bị nhấp nháy, lúc sáng lúc tối, mỗi giây dao động từ 10-100 lần. Nhưng cả chùm vô số tia sáng đó không phải cùng tắt giống nhau (nếu sáng, tắt cùng lúc thì ta sẽ thấy các hành tinh cũng biết “chớp mắt”) mà tia này sáng thì tia kia tắt hoặc ngược lại không lúc nào dứt. Vì vậy quan sát ánh sáng của các hành tinh, ta thấy cường độ ánh sáng của chúng không đổi, rõ ràng chúng không thể nhấp nháy được rồi!

## Vì sao đêm mùa hè có nhiều sao hơn đêm mùa đông?

Những đêm hè trời quang, nhìn lên bầu trời chúng ta sẽ thấy chi chít các vì sao và rành rành là nhiều hơn hẳn so với đêm mùa đông. Tại sao vậy? Lý do là mùa hè chúng ta đứng ở gần trung tâm Ngân Hà, nơi có nhiều sao nhất, còn mùa đông, Trái Đất của chúng ta đứng ở rìa Ngân Hà, nơi có ít sao hơn.

Trong hệ Ngân Hà của chúng ta (Milky Way) có khoảng 100 tỷ sao và chủ yếu phân bố trong một chiếc “bánh tròn”. Phần giữa chiếc bánh này hơi dày hơn chung quanh. Ánh sáng đi từ phía mép “bánh” bên này đến phía bên kia phải mất 10 vạn năm ánh sáng, đi từ mặt trên xuống mặt dưới bánh cũng phải mất 1 vạn năm ánh sáng.

Mặt Trời và những hành tinh láng giềng của hệ Mặt Trời đều nằm trong hệ Ngân Hà. Hầu hết những sao mà chúng ta nhìn thấy bằng mắt thường cũng đều nằm trong đó. Nếu Mặt Trời nằm giữa hệ thì dù chúng ta nhìn từ phía nào cũng thấy số lượng sao trên trời nhiều như nhau. Thế nhưng hệ Mặt Trời cách trung tâm hệ Ngân Hà khoảng 3 vạn năm ánh sáng. Khi chúng ta nhìn về phía trung tâm Ngân Hà sẽ thấy ở khu vực đó dày đặc các vì sao. Ngược lại, nếu nhìn về phía đối diện trung tâm Ngân Hà sẽ chỉ nhìn thấy một số ít sao trong một phần của hệ.

Trái Đất không ngừng quay quanh Mặt Trời. Về mùa hè Trái Đất chuyển động đến khu vực giữa Mặt Trời và hệ Ngân Hà gọi là đới Ngân Hà. Đới Ngân Hà là khu vực chủ yếu của hệ Ngân Hà, tập trung nhiều sao của hệ. Bầu trời đêm hè chúng ta nhìn thấy chính là đới Ngân Hà dày đặc các vì sao. Về mùa đông và các mùa khác, khu vực đới Ngân Hà nằm về phía Trái Đất đang ở ban ngày, nên rất khó nhìn thấy. Còn ở mặt kia của Trái Đất (vùng đang là đêm) sẽ không thể nhìn thấy nó.

## Các hành tinh trong vũ trụ liệu có va vào nhau?

Nếu Trái Đất ở rất gần các hành tinh khác và chúng chuyển động ngược chiều nhau thì khả năng đụng độ rất dễ xảy ra. Nhưng thực tế, Trái Đất và các hành tinh đều ngoan ngoãn quay trên những quỹ đạo nhất định khiến cho chuyện đó là không thể.

Mặt Trăng là thiên thể gần Trái Đất nhất, cách chúng ta 384.000 km. Khoảng cách giữa Mặt Trời và Trái Đất là 149,6 triệu km (hãy tưởng tượng muốn đi bộ tới quả cầu lửa này, bạn phải mất hơn 3.400 năm). Các hành tinh khác trong hệ Mặt Trời cũng ở rất xa, và bởi chịu sức hút của Mặt Trời nên chúng đều có một quỹ đạo ổn định. Do đó chúng không có cơ hội đụng độ với hành tinh xanh.

Các ngôi sao khác trong vũ trụ cách Trái Đất còn xa hơn nữa. Sao Biling là gần nhất, cách Trái Đất 4,22 năm ánh sáng, tức là từ vì tinh tú này tới Trái Đất, ánh sáng phải “lì ạch” mất 4 năm 3 tháng.

Trong khoảng không vũ trụ gần hệ Mặt Trời, trung bình các sao cách nhau khoảng trên 10 năm ánh sáng. Hơn nữa, chúng đều chuyển động theo một quy luật nhất định. Mặt Trời cũng như tất cả các sao trong dải Ngân Hà đều chuyển động xung quanh trung tâm hệ theo một quy luật riêng chứ không phải là hỗn loạn. Bởi vậy, rất ít khả năng các sao trong dải Ngân Hà va chạm nhau.

Theo tính toán của các nhà khoa học, trong hệ Ngân Hà trung bình khoảng một tỷ tỷ năm mới xảy ra một va chạm giữa các sao. Tuy nhiên, xác suất các sao Chổi va quệt vào hành tinh thì thường xuyên hơn nhiều.

## Có thật các hành tinh đều ở gần đường hoàng đạo?

Khi nhìn lên bầu trời, chúng ta thấy Mặt Trời luôn di chuyển về. Đường đi này của nó gọi là đường hoàng đạo. Trên thực tế, đường hoàng đạo là vòng tròn được tạo ra bởi quỹ đạo mở rộng vô tận của Trái Đất cắt ngang quả cầu vũ trụ giả định...

Theo nguyên lý trên, điều khiến các hành tinh “yêu mến” đường hoàng đạo có liên quan tới quỹ đạo của chúng. Thực tế quỹ đạo của 9 hành tinh quay quanh Mặt Trời tuy đan chéo nhau những chênh lệch không nhiều lắm. Nếu lấy quỹ đạo của Trái Đất làm tiêu chuẩn để so sánh thì độ chênh lệch quỹ đạo của các hành tinh kia như sau (tính từ trong ra ngoài):

- Sao Thủy: 7 độ 0 phút
- Sao Kim: 3 độ 24 phút
- Sao Hỏa: 1 độ 5 1 phút
- Sao Mộc: 1 độ 18 phút
- Sao Thổ: 2 độ 29 phút
- Sao Thiên Vương: 0 độ 46 phút
- sao Hải Vương: 1 độ 46 phút
- Sao Diêm Vương. 17 độ 9 phút.

Như vậy, chỉ trừ sao Diêm Vương quá xa, các hành tinh khác chênh nhau nhiều nhất không quá 8 độ, tức là vị trí của chúng hầu như không cách xa đường hoàng đạo là mấy.

## Bạn biết gì về sao Băng?

Nếu như nói quan sát thiên văn là công việc của các nhà thiên văn học và là sở thích của những người đam mê thiên văn thì trận mưa sao băng vào giữa tháng 11 năm 2001 đã khơi dậy hứng thú quan sát thiên văn của rất nhiều người. Hôm đó có biết bao người trên Trái Đất này ngước mắt nhìn lên bầu trời ngắm nhìn trận mưa sao băng trong sự thích thú.

Ban đêm, trên bầu trời thỉnh thoảng lại loé sáng, tiếp đó một vật sáng trắng hình thành cánh cung rạch ngang bầu trời và biến đi rất nhanh. Những người chứng kiến thốt lên: “Sao băng”. Truyền thuyết của Trung Quốc và một số nước châu Á đều thêu dệt nhiều chuyện ly kỳ về sao băng. Trong đó, truyền thuyết phổ biến nhất cho rằng: mỗi người sống trên Trái Đất tương ứng với một vì sao trên trời. Khi người nào chết, vì sao tương ứng với người đó sẽ rơi xuống đất.

Cách đặt vấn đề như vậy rõ ràng không có cơ sở khoa học. Theo thống kê, trên Trái Đất hiện có hơn 5 tỷ người đang sống, trong khi đó tổng số các vì sao trên trời kể cả những vì sao mắt thường không nhìn thấy là hơn 100 tỷ. Hơn nữa, nếu nói sao băng là sao rơi xuống đất cũng không đúng. Các vì sao dày đặc trên bầu trời mà chúng ta nhìn thấy, trừ mấy hành tinh anh em gần Trái Đất, còn lại đều là những thiên thể khổng lồ tương đương với Mặt Trời. Vì chúng cách Trái Đất quá xa, rất ít có khả năng va chạm với Trái Đất. Bởi vậy trong lịch sử của loài người chưa bao giờ xảy ra hiện tượng các vì sao “rơi xuống” Trái Đất.

Vậy “sao băng” là gì? Giải thích một cách khoa học, sao băng là hiện tượng một loại vật chất vũ trụ bay vào tầng khí quyển của Trái Đất bị cọ xát và phát sáng. Trong khoảng không gian vũ trụ, ngoài các hành tinh còn có các loại vật chất vũ trụ khác, cũng giống như ở đại dương ngoài kia; tôm, ghêu sò còn có các loại sinh vật nhỏ khác vật chất vũ trụ đó, loại nhỏ như hạt bụi, loại lớn như trái núi, chúng vận hành theo tốc độ và quỹ đạo riêng. Bản thân chúng không tự phát sáng. Đôi khi chúng bay thẳng về phía Trái Đất với tốc độ rất nhanh, từ 10 km tới 70-80 km/giây, nhanh gấp nhiều lần máy bay nhanh nhất hiện nay. Nhưng khi bay vào khí quyển Trái Đất với tốc độ nhanh như vậy. Chúng cọ xát với các phần tử của khí quyển khiến không khí bị đốt nóng tới mấy nghìn độ, thậm chí mấy vạn độ, bản thân của vật chất vũ trụ cũng bị đốt cháy và phát sáng. Nhưng chúng không cháy hết ngay mà cháy dần dần theo quá trình chuyển động, tạo thành vật chất sáng hình vòng cung mà ta nhìn thấy. Có trường hợp vật chất vũ trụ quá lớn không kịp cháy hết và rơi xuống Trái Đất, người ta gọi chúng là các thiên thạch. Do mật độ khí quyển dày đặc nên rất ít khi có thiên thạch rơi xuống mặt đất, mà thường cháy kiệt trên đường đi. Cấu tạo của thiên thạch chủ yếu gồm sắt, niken, hoặc toàn là đá. Có người cho rằng chúng có chứa những nguyên tố mà Trái Đất không có. Có những sao băng chỉ là các vị khách qua đường. Chúng sượt ngang bầu khí quyển Trái Đất với tốc độ cực lớn rồi lại tiếp tục hành trình vào vũ trụ xa xăm.



## Bạn biết gì về mưa sao băng chòm Sư Tử?

Ghi chép sớm nhất về mưa sao băng được tìm thấy ở Trung Quốc. Đó là ghi chép về mưa sao băng của chòm Thiên Cầm năm 678 trước công nguyên. Tên của mưa sao băng thường được gắn với tên của các chòm sao như: mưa sao băng chòm Tiên Nữ, mưa sao băng chòm Thiên Cầm... Muốn biết rõ lai lịch của trận mưa sao băng chòm Sư Tử năm 2001 thì chúng ta phải quay trở lại với lịch sử hơn một trăm năm trước. Đó là đêm 12 tháng 11 năm 1833, người ta nhìn thấy một trận mưa sao băng lớn chưa từng có suốt từ bờ biển Đông Nam nước Mỹ cho đến vùng sát với xích đạo vịnh Mêhicô làm cho cả vùng này sáng rực lên. Mưa sao băng lúc mật độ dày nhất lên đến 100000 ngôi trong một tiếng, tổng cộng có khoảng 240000 ngôi sao băng đã nối đuôi nhau rơi xuống. Trước đây người ta đều cho rằng mưa sao băng là hiện tượng của bầu khí quyển nhưng trận mưa sao băng này đã làm thay đổi cách nhìn ấy.

Ngày 12 tháng 11 năm 1866 mưa sao băng chòm Sư Tử lại xuất hiện và người ta đã lợi dụng cơ hội này để tính toán tham số quỹ đạo của nó. Theo nghiên cứu thì mưa sao băng chòm Sư Tử được sinh ra khi Trái Đất bay qua vùng đuôi của sao Chổi Tempel-Tuttle, khiến các hạt vật chất nhỏ bé của sao Chổi này va vào bầu khí quyển với tốc độ cực lớn, bốc cháy và tạo nên những chùm sáng kỳ diệu lóe ngang bầu trời, gọi là sao băng. Do các sao băng này trông như phát ra từ một điểm trong chòm sao Sư Tử, nên người ta gọi chúng là mưa sao băng chòm Sư Tử (Leonid). Sao Chổi Tempel-Tuttle bay tới gần Mặt Trời theo chu kỳ 33 năm 3 tháng. Mỗi lần như thế, nó để lại phía sau một vệt bụi băng tan rã dần theo các đường đi hơi lệch nhau một chút. Vì thế, hành tinh của chúng ta có thể gặp gỡ liên tiếp vài vệt đuôi chổi cùng lúc.

Có điều mưa sao băng chòm Sư Tử xuất hiện thất thường, năm 1899 nó đã không xuất hiện để lại sự tiếc nuối cho những người chờ đợi nó. Và trong suốt 100 năm bật tích, mọi người đã cho rằng rất có thể do ảnh hưởng của sao Mộc hay sao Thổ nó đã thay đổi quỹ đạo nên nó không còn bắt tay được với Trái Đất nữa. Cũng có người đoán rằng nó đã rơi vào một tinh cầu nào đó và đã yên nghỉ vĩnh viễn. Thế nhưng đến năm 1966 nó đã trở lại, cả vùng Bắc Mỹ và miền Trung Tây châu Nam Mỹ đã đón chào sự trở lại của mưa sao băng chòm Sư Tử với mật độ 140000 ngôi trong một giờ. Những thành quả khoa học mà các nhà nghiên cứu đạt được về hiện tượng này có ý nghĩa to lớn với việc thăm dò hệ Mặt Trời và có ích cho việc nghiên cứu sâu hơn về khởi nguồn và tiến hoá của sự sống trên Trái Đất.

## Bạn có biết sao Chổi được cấu tạo như thế nào không?

Ngoài mưa sao băng còn một loại thiên thể nữa cũng xuất hiện theo chu kì trên bầu trời, đó là sao Chổi. Trên bầu trời đêm đen thẫm đột nhiên vút ngang một vị khách lạ hiếm hoi, chói sáng và có hình dạng kỳ dị: đầu nhọn, đuôi to trông giống như chiếc chổi quét nhà. Người ta quen gọi đó là sao Chổi.

Thật ra mà nói, sao Chổi không thể gọi là sao vì nó chỉ là một khối lớn khí lạnh trong đó chứa đầy các mảnh vụn và bụi vũ trụ. Những năm gần đây, các nhà khoa học đã phát hiện ra trong sao Chổi còn có các nguyên tử ôxi, natri; các nhóm phân tử cacbonic, xyanogen (CN)<sub>2</sub>, amoniac (NH<sub>3</sub>), các hợp chất nitril, xyanua, v.v.; các ion C<sup>2+</sup>, N<sup>2+</sup>, CN<sup>2+</sup>, CO<sup>+</sup>,

CO<sub>2</sub>+... Nhưng chúng ta không thể không coi sao Chổi cũng là một loại thiên thể.

Nhưng sao Chổi điển hình đều chia làm 3 phần: lõi chổi, sợi chổi và đuôi chổi. Lõi chổi cấu tạo bằng những hạt thể rắn khá đậm đặc, ánh sáng tỏa ra xung quanh như những dải mây gọi là sợi chổi. Lõi chổi kết hợp với sợi chổi thành đầu chổi. Chiếc đuôi dài sáng rực phía sau gọi là đuôi chổi, có khi mở rộng hàng triệu km trong vũ trụ. Đuôi chổi không phải có ngay mới hình thành sao Chổi mà chỉ khi sao Chổi bay tới gần Mặt Trời và các phân tử của nó bị những cơn gió Mặt Trời thổi bạt ra xa. Bởi thế đuôi sao Chổi thường kéo dài về phía đối diện với Mặt Trời.

Một sao Chổi xung quanh đầu còn có lớp mây hiđrô đường kính tới gần 10 triệu km. Ở Trái Đất, chúng ta không nhìn thấy khối mây đó, mà phải dùng vệ tinh nhân tạo bay ra khỏi tầng khí quyển Trái Đất mới quan sát được.

# Sao Chổi có chuyển động theo quy luật không?

Sao chổi Cũng là một thành viên của hệ Mặt Trời.

Dưới con mắt loài người, sao Chổi thường bay ngay qua bầu trời có ánh sáng không chói chang và có một cái đuôi dài. Quỹ đạo của sao Chổi rất khó đoán định, dường như nó bay theo quỹ đạo rất tùy tiện nên khi khoa học vẫn chưa phát triển thì mỗi lần sao Chổi xuất hiện, con người luôn sống trong nỗi lo âu. Điều trùng hợp lạ lùng là bất kể ở châu Á, châu Âu hay châu Mỹ, từ cổ xưa mọi người đều có cảm tưởng đây là ngôi sao không tốt lành. Người cổ đại Trung Quốc cho rằng, mỗi khi sao Chổi xuất hiện thì coi như là đại họa sắp xảy ra và rất chú trọng đến nó. Tất cả quá trình từ khi sao Chổi xuất hiện đến khi nhìn thấy đuôi của nó càng ngày càng dài và mất hút đều được ghi chép lại. Và mỗi lần như thế các vị hoàng đế các nhà thống trị đều ra chiếu xá tội hoặc phát chẩn lương thực bởi họ cho rằng làm như thế có thể tránh được đại họa. Cách làm này cũng là do lúc đó con người chưa có được nhận thức khoa học về sao Chổi, trong thực tế thiên thể này vận động cũng rất có quy luật.

Năm 1473, một nhà thiên văn học người Đức quan sát một sao Chổi và ghi chép vị trí của nó so với các hằng tinh. Sau đó các nhà khoa học luôn đặt ra câu hỏi tại sao sao Chổi không chuyển động theo một quy luật nào? Năm 1687 sau khi Niu Tơn đưa ra định luật vạn vật hấp dẫn, người ta cho rằng sao Chổi nhất định phải giống như các hành tinh của hệ Mặt Trời. Tức là nó phải chịu tác động của lực hấp dẫn của Mặt Trời còn sự khác biệt chẳng qua là về hình dáng và quỹ đạo của nó mà thôi.

Năm 1687 một người bạn của Niu Tơn là nhà thiên văn học Halây đã ghi lại lộ trình trên không gian của một sao Chổi. Sau khi so sánh với các ghi chép trước đó ông phát hiện ra những năm 1456, 1531 và 1607, sao Chổi này đã đi trên cùng một con đường và như vậy cứ cách 75 đến 76 năm sao Chổi này lại xuất hiện một lần. Halây cho rằng sao Chổi cũng giống như các hành tinh khác quay quanh Mặt Trời, chẳng qua là quỹ đạo của nó quá dẹt nên khi ở xa con người không nhìn thấy nó chỉ khi nó tiến đến gần Mặt Trời con người mới nhìn thấy. Sau này, sao Chổi này được gọi tên là sao Chổi Halây.

Hiện nay sao Chổi được coi là nơi lưu giữ những thông tin về thời kì đầu tiên hình thành hệ Mặt Trời. Sao Chổi thường xuyên ở cách xa Mặt Trời, thỉnh thoảng mới hiện ra trước mặt con người như sao Chổi Bạch Vũ xuất hiện tháng 3 năm 1996, sao Chổi Hale-Bopp xuất hiện tháng 3 năm 1997 và ngay cả sao Băng ở chòm Sư Tử mà nhiều người quan tâm cũng do sao Chổi tạo nên.

## **Bạn có biết số phận của sao Chổi như thế nào không?**

Sao Chổi là những kẻ lang thang của hệ Mặt Trời. Có một số sao Chổi có quỹ đạo dẹt và tùy ý nên đã xảy ra những va đập. Các sao Chổi chạm vào Mặt Trời đồng thời kết thúc cuộc đời của mình tại đó, còn đại đa số các sao Chổi đều lướt qua.

Nỗi kinh hoàng của các sao Chổi đó là “sát thủ sao Mộc”. Dưới lực hút lớn của sao Mộc, khi bay đến gần các sao Chổi rất dễ bị sao Mộc nuốt chửng và làm chúng tan ra thành trăm nghìn mảnh. Tháng 7 năm 1994 một kì quan thiên văn đã diễn ra: sao Chổi Shoemaker-levy đã kết thúc sinh mạng của mình trên sao Mộc. Sau 76 năm, năm 1986 sao Chổi Halây lại quay lại. Hạt nhân của sao Chổi Halây có hình hạt đậu với kích cỡ 16x9 km. Do tác dụng nhiệt của Mặt Trời, khí và bụi bên trong tràn ra bề ngoài làm sao Chổi có màu đen xám. Đuôi sao Chổi dài 1 triệu km bên trong đầy những vật chất đang được phun ra. Sao Chổi Halây được ra đời trong dải Kuiper và rất có thể do tác động hấp dẫn của Mặt Trời và các hành tinh xung quanh nên đã thoát ra khỏi dải sao này. Sao Chổi Halây may mắn hơn các sao Chổi khác đã không bị chìm vào Mặt Trời mà đi được trên quỹ đạo xoay quanh Mặt Trời.

## Bạn biết gì về quỹ đạo của sao Chổi?

Phần lớn các sao Chổi đều quay quanh Mặt Trời theo các quỹ đạo hình elip dẹt, người ta gọi chúng là loại sao Chổi chu kỳ. Cứ cách một thời gian nhất định, chúng lại vận hành tới quỹ đạo tương đối gần Mặt Trời và Trái Đất nên chúng ta có thể dễ dàng nhìn thấy chúng. Chu kỳ quay quanh Mặt Trời của các sao Chổi rất khác nhau. Sao Chổi Encke có chu kỳ ngắn nhất là 3,3 năm, tức là cứ cách 3,3 năm ta lại nhìn thấy nó một lần. Từ năm 1786, phát hiện ra sao Chổi Encke đến nay, nó đã xuất hiện 50 lần. Có những sao Chổi có chu kỳ quay dài hơn. Một số, thậm chí mấy trăm năm mới nhìn thấy chúng một lần. Có những sao Chổi có chu kỳ quay dài tới mấy vạn năm, thậm chí lâu hơn nữa. Những sao Chổi đó giống như “khách qua đường” xuất hiện một lần rồi không biết đến chân trời góc biển nào nữa. Sao Chổi sáng rực Hyakutake, được nhìn thấy từ Trái Đất năm 1996, có chu kỳ ước khoảng 10.000 năm.

Sao Chổi Halây, theo các ghi chép tìm thấy ở Trung Quốc thì từ năm 240 trước công nguyên đến năm 1910 thì nó đã xuất hiện 29 lần. Sao Chổi Halây chuyển động trên quỹ đạo hình elip với chu kỳ 76 năm. Như vậy người ta có thể dự đoán được khi nào thì sao Chổi Halây xuất hiện và theo tính toán thì đến năm 2061 nó lại xuất hiện lần nữa.

Bộ Giáo dục và Bộ khoa học Mỹ đã đưa ra kế hoạch 2061 tức là khi sao Chổi Halây xuất hiện sẽ tiến hành hàng loạt các nghiên cứu nhằm nâng cao trình độ khoa học kỹ thuật. Trong kế hoạch sẽ cần đến một khối lượng lớn các máy móc thiết bị hàng không, các máy thăm dò và hi vọng là sẽ có thể hạ cánh được lên sao Chổi Halây lấy được mẫu vật đem về nghiên cứu.

## **Bạn có biết sao Chổi có nhiều đuôi không?**

Không phải các sao Chổi đều có hình dạng giống nhau. Năm 1744, người ta phát hiện ra sao Chổi De Cheseaux có tới 6 đuôi tạo thành một góc rộng 44 độ giống như chiếc quạt giấy lớn trên bầu trời. Năm 1812, Đài Thiên văn Marseille ở Pháp phát hiện ra một sao Chổi lạ, thoạt đầu là một khối mây lớn, sau đó tỏa sáng nhấp nháy và cuối cùng lại biến thành một khối mây ở giữa có một khối tròn sáng mờ tỏa ra bốn phía. Đầu tháng 3 năm 1976 ở vùng Đông Bắc Trung Quốc xuất hiện một sao Chổi lạ có đuôi xoè rộng như đuôi chim công trắng, dân chúng từ đảo Hải Nam tới tỉnh Hắc Long Giang đều nhìn thấy.

Không một hành tinh nào trong hệ Mặt Trời có thể so sánh được với sao Chổi về mặt thể tích. Ví như sao Chổi Hallây nổi tiếng có đường kính vùng sợi chổi dài tới 570.000 km. Sao Chổi lớn nhất mà loài người ghi nhận được có đường kính vùng sợi chổi dài tới 18,5 triệu km và đuôi sao Chổi đó dài tới mấy trăm triệu km.

Nhưng sao Chổi chỉ là những khối khí loãng. Nếu ép thể khí của sao Chổi bằng mật độ khí quyển trên Trái Đất thì 8.000 mét khối thể khí trên đó vẫn chưa bằng mật độ 1 mét khối khí quyển trên Trái Đất. Nếu tiếp tục ép thể khí trên sao Chổi thành chất rắn như vỏ Trái Đất thì một sao Chổi khổng lồ e rằng không lớn hơn một quả đồi trên hành tinh chúng ta.

Trong vũ trụ bao la có rất nhiều sao Chổi nhưng tuyệt đại đa số đều có kích thước nhỏ. Chỉ có vài ba sao Chổi lớn. Thời gian tồn tại của sao Chổi trong vũ trụ không lâu bền như các sao khác. Mỗi lần bay tới Mặt Trời, sao Chổi lại bị tổn hao khá nhiều, cứ vậy dần dần sao Chổi sẽ tan vỡ thành từng đám sao băng và bụi vũ trụ phân tán trong khoảng không mênh mông.

## Bạn biết gì về vụ nổ Tunguska không?

Tại miền trung Siberia, dân cư vùng Tunguska vẫn kể cho nhau nghe về một câu chuyện lạ về một quả cầu lửa cực lớn xé toạc bầu trời làm chấn động mặt đất, một cơn gió nóng rát thổi bay cả người và thiêu cháy rừng rậm. Đó là sự việc xảy ra vào ngày 30 tháng 6 năm 1908, một chớp sáng khổng lồ bùng lên trên bầu trời Siberia, kéo theo một tiếng nổ lớn với năng lượng bằng một nghìn quả bom nguyên tử. Vụ nổ đã san phẳng rừng taiga trên diện tích hàng trăm kilômét vuông trong lưu vực sông Podkamennaya Tunguska ở vùng Krasnoyarsk.

Cư dân sống trong các làng ở vùng Siberia cho rằng đó là một trận động đất. Người và động vật bị quăng xuống đất do sóng xung kích và các cửa sổ vỡ tan. Cuối những năm 20, một đoàn khảo sát của Liên Xô đã đến đây để tìm hiểu chân tướng sự việc. Họ dùng thuyền nhỏ tiến vào vùng hoang vắng mà mùa đông bị phủ kín bởi băng tuyết, mùa hè thì đầy rẫy đầm lầy này. Theo dự đoán thì quả cầu lửa mà mọi người kể rất có thể là một thiên thạch có nguồn gốc từ một hành tinh xa xôi nào đó nhưng ở chính trung tâm của vụ nổ chỉ thấy một số cây cối khô bị tước hết lá, còn mảnh vụn thiên thạch và hố thiên thạch thì chẳng thấy tăm hơi đâu. Đoàn khảo sát đã tiến hành nạo vét một số đầm lầy ở đó những kết quả thu được vẫn chẳng có gì. Về sau người ta đã phát hiện ra một đó là ở bán kính 20 km tính từ trung tâm vụ nổ, cây cối bị chặt đứt nằm hướng ra ngoài giống như hình phóng xạ, điều này có nghĩa là ở trên mặt đất vài km đã xảy ra một vụ nổ lớn.

Vụ nổ này, tương đương với sức công phá của 10 - 15 triệu tấn TNT. Chỉ có vài người thợ săn và những người bẫy thú sống trong vùng thưa thớt dân cư đó, vì thế, chắc chắn không có ai thiệt mạng. Nếu vụ đùng độ này xảy ra ở một thủ đô của châu Âu, hàng trăm ngàn người có thể đã thành nạn nhân của nó. Ngay sau tiếng nổ, đám cháy bùng lên triệt hạ hàng ngàn cây cối trong khu vực bị ảnh hưởng. Một cơn sóng chấn cực mạnh trong bầu khí quyển đã lan đi hai vòng quanh Trái Đất. Suốt hai ngày sau đó, tro bụi mịn trong không trung nhiều đến nỗi người ta có thể đọc báo vào ban đêm nhờ ánh sáng khuếch tán trên các đường phố của London, cách đó 10.000 km.

Một số nhà khoa học nói rất có thể đó là một mảnh phần vật chất bay trong không gian khi tiếp xúc với các vật chất phổ thông của Trái Đất đã xảy ra nổ và tất cả biến thành tia gamma. Nhưng ở nơi va chạm lại không tìm thấy dấu vết của tia phản xạ nào. Một số nhà khoa học khác thì cho rằng vật thể đó rất có thể là một lỗ đen, sau khi chạm vào Trái Đất ở vùng Siberia đã xuyên qua các vật chất kiên cố và thoát ra ở một mặt khác. Nhưng những ghi chép về sóng xung kích của khí quyển không thấy có dấu hiệu gì của vật thể nào xuất hiện trên mặt nước Bắc Đại Tây Dương. Có những người mạnh bạo hơn thì cho rằng đó là phi thuyền của người ngoài hành tinh gặp sự cố nên phải đáp xuống nhưng tại sao ở chỗ rơi không tìm thấy một dấu vết nào. Một nhóm các nhà nghiên cứu Italia phỏng đoán rằng đó là một vật thể, vật thể này lao đến Tunguska từ phía Đông Nam, với vận tốc gần 11km/giây. Căn cứ vào số liệu này cùng dấu vết hiện trường, các nhà khoa học đưa ra danh sách “ngghi can”, gồm 886 vật thể rần đang bay trên quỹ đạo quanh Trái Đất trong số đó hơn 80% là thiên thạch. Nhưng tại sao chúng lại phân rã hoàn toàn? Họ giải thích, rất có thể vật này có cấu tạo tương tự như thiên thạch Mathilde được tàu Near-Shoemaker chụp năm 1997. Mathilde là một đồng đất đá vụn với tỷ trọng gần bằng tỷ trọng của nước. Điều này có nghĩa là nó có thể bùng nổ và tan thành nhiều mảnh trong khí quyển, chỉ tạo ra một sóng chấn động lan được tới mặt đất. Giả thuyết của các nhà khoa học Italia có nhiều điểm không thỏa đáng vì, thứ nhất, nếu quả thực một thiên thạch đâm xuống Siberia, thì nó đã phải để lại một hố sâu như cái hồ tại trung tâm vụ nổ, hoặc ít ra người ta cũng phải tìm thấy các mảnh vỡ của thiên thạch. Thứ hai, cây cối tại trung tâm va chạm phải bị vỡ vụn hoàn toàn (thực tế còn những khúc gỗ khá nguyên vẹn). Thứ ba, khi phân tích các vết gãy, xước của các cây gỗ, chúng không giống như bị một thiên thạch từ trên cao lao xuống bẻ gãy, mà có vẻ như bị chém ngang bởi vụ nổ từ dưới đất gây nên. Dựa trên các luận điểm này, Epifanov - một nhà khoa học Nga - kết luận, tai họa không phải do thiên thạch gây ra.

Như vậy “sự kiện Tunguska” có đặc điểm là xảy ra một vụ nổ lớn, có sóng xung kích lớn, thiêu rụi một lượng lớn cây cối chỗ xảy ra không tìm thấy được bất cứ dấu vết nào. Như vậy chỉ còn một cách giải thích duy nhất đó là dựa vào sao Chổi. Năm 1908 đã từng có một sao Chổi chạm một phần vào Trái Đất. Sao Chổi này giống như một núi băng bay trong đại dương vũ trụ của hệ Mặt Trời nhưng một hành tinh đã cản đường của nó. Theo phán đoán dựa trên thời gian và phương hướng của vật thể đó thì đó là một mảnh vỡ của một sao Chổi với vận tốc đạt đến 10000 km trong một giờ, diện tích bằng một sân vận động và có trọng lượng khoảng 1 triệu tấn. Nếu như nó xảy ra vào thời gian gần đây nhất định người ta cho rằng đó là một vụ nổ hạt nhân. Một ngôi sao Chổi nhỏ cũng như hàng triệu ngôi sao Chổi khác có tiếp tục va chạm vào Trái Đất như vậy đi chẳng nữa thì cũng không thể xảy ra khả năng Trái Đất bị hủy diệt. Theo sự hiểu biết của loài người thì sao Chổi được cấu tạo từ băng, thành phần chủ yếu của nó là băng và có thể còn có

một hàm lượng ít ỏi amôniac. Một miếng vỡ của sao Chổi khi lao vào Trái Đất nó sẽ biến thành một quả cầu lửa chói loà sinh ra sóng xung kích mạnh và đốt cháy rừng rậm. Thế nhưng nó sẽ không để lại dấu vết gì bởi băng của sao Chổi trong quá trình va chạm đã bị tan ra, trên mặt đất không lưu lại được là bao những mảnh băng còn sót lại.



## Sao Chổi Halây được phát hiện ra như thế nào?

Năm 1705 nhà thiên văn Halây phát hiện ra một ngôi sao Chổi lớn và cứ cách 76 năm lại tiến gần đến Trái Đất. Sau đó người ta lấy tên nhà khoa học này để đặt tên cho ngôi sao Chổi đó. Đây cũng chính là ngôi sao Chổi xuất hiện vào năm 1066 mà chúng ta đã nói ở trước. Từ sau phát hiện của Halây những mê tín xung quanh sự xuất hiện của sao Chổi đã giảm đi nhưng nó vẫn chưa mất hẳn.

Năm 1857 một ngôi sao Chổi đặng đặng sát khí xuất hiện, một số người cho rằng nó sẽ chạm vào Trái Đất làm cho Trái Đất này tan tành muôn mảnh. Năm 1901 sao Chổi Halây lại quay lại và dưới kính phản quang người ta phát hiện ra ở đuôi của nó có mặt của chất độc Xyanogen và Trái Đất sắp chui vào đuôi sao Chổi mù mịt đó. Dù lớp khí ở đuôi sao Chổi là cực mỏng nhưng đã có không ít người lo lắng.

Sao Chổi Halây được khẳng định quay trở lại Trái Đất vào năm 1986. Trạm không gian vũ trụ châu Âu đã ra kế hoạch phóng phi thuyền vũ trụ mang tên nhà danh họa Picatxo lên không gian để tiến hành nghiên cứu cự ly của sao Chổi. Như chúng ta biết, sao Kim, sao Hoả, Trái Đất đều là những hành tinh có cấu tạo chủ yếu từ nham thạch và sắt. Xa hơn nữa là nơi ở của các hành tinh thể khí khổng lồ, còn sao Chổi thì lại đến từ những nơi xa xôi hơn nữa. Sao Chổi được xuất hiện từ một đám vật chất dạng mây mù ở giữa Mặt Trời và một hằng tinh gần nhất. Thịnh thoảng mới có một sao Chổi chịu sức hút của hệ Mặt Trời và rơi vào hệ. Phần lớn sao Chổi là do băng cấu tạo nên, khi lại gần Mặt Trời nó sẽ bắt đầu bốc hơi và hơi nước được gió Mặt Trời thổi về phía sau hình thành nên đuôi sao Chổi. Quỹ đạo của sao Chổi thường rất lớn, thông thường sau mấy triệu năm nó mới quay lại một lần.

# **Bạn biết gì về sự va chạm của sao Chổi Shoemaker-Levy 9 với Mộc Tinh?**

Năm 1992, sao Chổi mà ngày nay chúng ta gọi là Shoemaker-Levy 9 (theo tên của những người phát hiện ra nó) đã đến gần sao Mộc. Lực thủy triều hấp dẫn của sao Mộc đã tách sao Chổi này thành nhiều mảnh. Khoảng 21 mảnh đã được chụp bởi kính thiên văn Hubble. Tháng 7 năm 1994, các mảnh này đã liên tiếp va vào sao Mộc trong hai tuần liền, cứ vài giờ lại có một va chạm. Sự tiên đoán của khoa học về hậu quả của vụ va chạm này rất khác nhau vì chẳng ai biết khối lượng từng mảnh cũng như liên kết trong từng mảnh. Ngay cả các chuyên gia cũng rất ngạc nhiên vì có thể quan sát rất dễ dàng các cú va chạm này. Chúng ta có thể thấy các luồng khí phun lên ở các hố va chạm và một số hố có kích thước cỡ Trái Đất.

Tầm của sự kiện này chính là sự quan tâm của công chúng. Khắp mọi nơi ở châu Á và châu Phi, rất nhiều người cố gắng theo dõi hậu quả của vụ va chạm này bằng các kính thiên văn cỡ nhỏ. Sao Chổi Shoemaker-Levy 9 đã cung cấp một bằng chứng cho thấy tầm quan trọng của những va chạm trong hệ Mặt Trời. Trái Đất của chúng ta sẽ ra sao nếu chịu một vụ va chạm tương tự?

## Bạn biết gì về các tiểu hành tinh?

Trong gia đình hệ Mặt Trời ngoài 9 hành tinh to lớn ra thì còn có một số lượng lớn các tiểu hành tinh. Trong hệ Mặt Trời khoảng cách một hành tinh đến Mặt Trời thường vào 1,3 đến 2 lần khoảng cách đến hành tinh đứng trước nó tính từ Mặt Trời. Nhưng trong thực tế chỉ có hành tinh thứ năm là sao Mộc có khoảng cách đến Mặt Trời bằng 3.4 lần khoảng cách đến hành tinh thứ tư là sao Hỏa. Vậy trong khoảng cách rộng lớn giữa hai ngôi sao này tồn tại những gì?

Ngày 1 tháng 1 năm 1801 người ta phát hiện ra trong không gian giữa quỹ đạo sao Mộc và sao Hỏa là một dải các tiểu hành tinh.

Đến cuối năm 2003 đã phát hiện ra 6 vạn tiểu hành tinh có quỹ đạo rõ ràng, nếu cộng với số tiểu hành tinh chưa xác định rõ được quỹ đạo của chúng thì con số này lên đến 46 vạn tiểu hành tinh. Những tiểu hành tinh này là những tàn tích băng đá khi Mặt Trời sinh ra tạo nên. Chúng có cuộc sống khá yên bình thỉnh thoảng mới có va chạm.

Từ những tàn tích cho thấy trong khoảng 10000 tiểu hành tinh xuyên qua quỹ đạo Trái Đất thì có khoảng 2000 tiểu hành tinh có đủ độ lớn và thể tích để gây phiền phức cho con người.

Những tiểu hành tinh này đều chuyển động quanh Mặt Trời. Đường kính của khối lớn nhất lên đến vài trăm kilômét, đường kính của khối nhỏ nhất là vài chục mét thậm chí là vài mét. Hiện nay, qua thống kê loài người đã đặt kí hiệu cho được hơn 300 tiểu hành tinh trong đó đa số đều được đặt tên bằng tên của các nhà khoa học, các nhà thiên văn học như Niu Tơn, Anhtan... Đa số các tiểu hành tinh đều an phận chuyển động trên quỹ đạo của mình, chỉ có một số rất ít do chuyển động lệch quỹ đạo nên sẽ va chạm vào một hành tinh nào đó. Dù các tiểu hành tinh là rất nhỏ nhưng sức va chạm của chúng thì không thể coi thường được.

## Tại sao những tiểu hành tinh này là một nguy hiểm của Trái Đất?

Đại đa số các tiểu hành tinh đều sống yên bình nhưng cũng xảy ra những trường hợp cá biệt. Một tiểu hành tinh nào đó va chạm và dưới tác động của lực hút sao Mộc đã rời khỏi quỹ đạo vốn có của mình, sau đó dưới lực hấp dẫn của Mặt Trời và sao Hỏa nó sẽ chuyển động về phía trung tâm của Mặt Trời. “Khối núi lửa không trung” này giống như một tên lửa, một giả thuyết cho rằng nó va vào Trái Đất và kể từ đó loài khủng long bị tuyệt chủng Trái Đất rơi vào kỉ băng hà. Một vụ va chạm quy mô lớn hơn xảy ra cách đây 4,5 tỉ năm, một thiên thể của sao Hỏa đã va vào Trái Đất, những mảnh vụn bắn lên không trung, một phần rơi xuống Trái Đất, một phần tích tụ lại tạo nên Mặt Trăng. Làn va đập đó là một may mắn đối với Trái Đất bởi Mặt Trăng làm chậm tốc độ quay của Trái Đất và thúc đẩy quá trình tiến hoá của sự sống trên Trái Đất.

Trong dải các tiểu hành tinh có những thiên thể do chúng sinh ra ở không gian vũ trụ chật chội nên chúng thường xuyên va chạm nhau rồi một số thiên thể chuyển động lệch dần về phía Trái Đất tạo nên những trận oanh tạc. Nếu như các thiên thể này vượt qua được lực ma sát của Trái Đất thì khi rơi xuống mặt đất chúng cũng chỉ còn là những viên đá nhỏ nhưng nó vẫn có sức tấn công rất lớn. Đại đa số các thiên thạch đều rất nhỏ và không gây được nguy hiểm gì cho Trái Đất bởi khi va chạm vào tầng khí quyển, chúng đã bị tan ra nhưng nếu là một thiên thạch lớn thì hậu quả nó gây ra sẽ khá nghiêm trọng và trực tiếp ảnh hưởng đến cuộc sống của loài người. Dải các tiểu hành tinh này giống như một con đường cao tốc, những tiểu hành tinh chấp hành luật lệ giao thông thì sẽ an toàn còn những tiểu hành tinh bay lệch một chút đều là nguy cơ gây nguy hiểm cho Trái Đất. Trong khoảng 10000 tiểu hành tinh xuyên qua quỹ đạo Trái Đất thì có khoảng 2000 tiểu hành tinh có đủ độ lớn và thể tích để gây phiền phức cho con người. Con người đã phóng các máy thăm dò tiến sát các tiểu hành tinh để thăm dò chúng. Hiện nay có thể chúng không gây nguy hiểm gì nhưng giả sử khoảng 1000 năm Trái Đất lại trở thành mục tiêu bắn phá của chúng thì hậu quả sẽ không thể nào lường hết được. Trong các tiểu hành tinh này thì tiểu hành tinh mang tên vị thần Tình yêu có đường kính 40 km tức là gấp 4 lần tiểu hành tinh đã gây ra thảm họa loài khủng long bị diệt chủng trên Trái Đất có nguy cơ nhất. Nếu chúng ta không đề phòng thì không biết hậu quả gì sẽ xảy ra sau này.

# Nhật thực và nguyệt thực xảy ra như thế nào?

Khi nhật thực và nguyệt thực xảy ra người xưa cho rằng đó là hiện tượng Mặt Trời ăn Mặt Trăng hay Mặt Trăng ăn Mặt Trời rồi khua chiêng đánh trống để chúng “nhả” nhau ra. Vậy nhật thực và nguyệt thực xảy ra như thế nào?

Khi Trái Đất, Mặt Trăng, Mặt Trời ở cùng trên một đường thẳng thì chúng ta có thể thấy được một hiện tượng của tự nhiên mà vai diễn chính là ba thiên thể này. Khi Mặt Trăng ở giữa Trái Đất và Mặt Trời thì ánh sáng của Mặt Trời bị Mặt Trăng chặn lại tạo ra hiện tượng nhật thực. Còn khi Trái Đất ở giữa Mặt Trời và Mặt Trăng thì bóng của Trái Đất trùm lên Mặt Trăng tạo ra hiện tượng nguyệt thực.

Lần nhật thực xảy ra vào tháng 8 năm 1999, vùng xảy ra nhật thực đã vượt qua khỏi châu Âu đến tận biển Đen. Từ vệ tinh có thể nhìn thấy bóng nhật thực chạm vào Trái Đất rồi di chuyển với vận tốc lúc thấp nhất cũng là 200 km trên một giờ.

Các nhà thiên văn học và những người say mê thiên văn đến từ mọi miền của thế giới đã tập trung lại để quan sát nhật thực. Trên mặt kính của máy ảnh và kính viễn vọng họ đều lắp thêm một thiết bị lọc sáng để bảo đảm an toàn cho mắt. Khi phần rìa của Mặt Trăng bắt đầu che khuất Mặt Trời, hiện tượng nhật thực năm đó đã bị mây che khuất cho đến tận khi nhìn thấy hiện tượng này kéo dài một nửa giờ đồng hồ, Mặt Trời trông giống như hình lông mày. Khi Mặt Trời bị Mặt Trăng che khuất hoàn toàn trong ba phút chúng ta cất miễn của tầng ngoài bầu khí quyển Mặt Trời. Do bán kính Mặt Trăng là 1 phần 400 bán kính của Mặt Trời, khoảng cách của Mặt Trăng đến Trái Đất gần hơn 400 lần khoảng cách từ Mặt Trời đến Trái Đất do đó khi quan sát từ Trái Đất, Mặt Trăng vừa khéo che kín Mặt Trời. Do nhật thực xảy ra nên lúc đó chúng ta còn có thể nhìn thấy sao Thủy và sao Mộc.

Mặt Trăng quay quanh Trái Đất, đồng thời Trái Đất cũng đem theo Mặt Trăng quay quanh Mặt Trời. Khi Mặt Trăng quay đến vị trí giữa Trái Đất và Mặt Trời, ba thiên thể nằm trên một đường thẳng hoặc gần cùng một đường thẳng, lúc đó Mặt Trăng sẽ che khuất Mặt Trời và xảy ra nhật thực.

Khi Mặt Trăng chuyển dịch đến nửa phần Trái Đất không hướng về phía Mặt Trời, ba thiên thể cùng hoặc gần cùng nằm trên một đường thẳng. Bóng tối Trái Đất sẽ che khuất Mặt Trăng và xảy ra nguyệt thực.

1. Vùng tối hoàn toàn sau lưng Mặt Trăng (moon).

2. Vùng tối một phần.

3. Dải đen thẫm trên Trái Đất (earth), nơi nhật thực toàn phần quét qua.

Vì người quan sát nhật thực (hoặc nguyệt thực) đứng ở vị trí khác nhau trên Trái Đất và khoảng cách giữa Trái Đất với Mặt Trời cũng khác nhau nên mọi người nhìn thấy cảnh này diễn ra không giống nhau. Ở hình bên, nếu chúng ta đứng trong dải tối (3) trên Trái Đất, tức là trong phạm vi bóng tối mà Mặt Trăng che khuất hoàn toàn, khi đó ta sẽ thấy nhật thực toàn phần. Nhưng nếu chúng ta đứng trong vùng sẫm nhạt (2), ta sẽ nhìn thấy Mặt Trời bị che khuất một phần, đó là nhật thực một phần.

Ngoài ra, còn một loại nhật thực nữa. Nếu bóng của Mặt Trăng không phủ tới Trái Đất, những người ở trong khu vực bóng đen đối xứng của Mặt Trăng ngả tới nhìn thấy mép ngoài của Mặt Trời, tức là Mặt Trăng chỉ che khuất phần giữa của Mặt Trời. Hiện tượng này gọi là nhật thực hình khuyên. Trước và sau khi xảy ra nhật thực hình khuyên, ta sẽ nhìn thấy nhật thực một phần.

Do Mặt Trăng cùng Trái Đất tự quay từ Tây sang Đông, bởi vậy nhật thực bao giờ cũng bắt đầu xuất hiện từ phía Tây và nguyệt thực bắt đầu xuất hiện ở phía Đông.

Nhật thực nhiều hơn, nhưng lại khó quan sát hơn.

Trong một năm ít nhất xảy ra 2 lần nhật thực, cũng có năm xảy ra 3 lần, nhiều nhất là 5 lần nhưng rất hiếm. Không có năm nào không xảy ra nhật thực, nhưng cũng có năm không xảy ra nguyệt thực, trong vòng khoảng 5 năm sẽ có 1 năm không có nguyệt thực.

Xem ra, nhật thực xảy ra nhiều hơn nguyệt thực, vậy tại sao chúng ta thường có dịp quan sát nguyệt thực nhiều hơn?

Đúng vậy! Lý do là mỗi lần xảy ra nguyệt thực, nhân loại trên một nửa Trái Đất đều nhìn thấy, trong khi đó, mỗi lần xảy ra nhật thực, chỉ những người trong phạm vi bóng tối rất hẹp của Mặt Trăng mới nhìn thấy.

Trên Trái Đất, rất hiếm được khi chứng kiến nhật thực toàn phần. Ở một số miền trên Trái Đất, trung bình khoảng 200-300 năm mới nhìn thấy một lần nhật thực toàn phần.

Cũng cần nhớ rằng khi quan sát nhật thực, bạn phải nhìn qua tấm kính đã bôi đen, không nên nhìn trực tiếp bằng mắt thường. Nếu nhìn trực tiếp, mắt bạn sẽ giống như chiếc kính hội tụ ánh sáng Mặt Trời. Nhiệt năng của các tia Mặt Trời rất cao, sẽ gây ra bỏng, thậm chí mù mắt. Tuy nhiên, ở đúng thời điểm nhật thực toàn phần, bạn có thể quan sát hiện tượng kỳ vĩ này bằng mắt th

## Làm thế nào để dự báo được nhật thực và nguyệt thực?

Nguyệt thực xảy ra khi Mặt Trời, Trái Đất, Mặt Trăng gần như thẳng hàng còn nhật thực xảy ra khi Mặt Trời, Mặt Trăng, Trái Đất gần như thẳng hàng.

Trái Đất quay một vòng quanh Mặt Trời hết 1 năm còn Mặt Trăng quay quanh Trái Đất một vòng hết một tháng âm lịch. Ở trên Trái Đất ta lại nhìn thấy Mặt Trời chuyển động quanh Trái Đất theo một quỹ đạo là hoàng đạo, còn Mặt Trăng chuyển động theo quỹ đạo là bạch đạo. Nếu hai mặt phẳng hoàng đạo và bạch đạo trùng nhau thì nhật thực và nguyệt thực sẽ xảy ra liên tục. Nhưng chúng lại không trùng nhau, trên thiên cầu, chúng cắt nhau dưới một góc 5 độ 9 phút và cắt nhau tại hai giao điểm. Chỉ khi Mặt Trời và Mặt Trăng ở gần một trong hai giao điểm này thì bộ ba này mới có thể thẳng hàng hay gần như thẳng hàng, lúc đó mới có thể xảy ra nguyệt thực và nhật thực. Còn nếu cách xa hai giao điểm này thì khó có điều kiện để xảy ra nguyệt thực và nhật thực.

Hai giao điểm này thay đổi vị trí sau mỗi một chu kì chuyển động quanh Trái Đất nên đường thẳng nối hai giao điểm này đi qua tâm Trái Đất sẽ xoay dần sau mỗi chu kỳ chuyển động của Mặt Trăng và Mặt Trời quanh Trái Đất. Người ta tính rằng đường thẳng trên xoay một vòng hết 6585 ngày 8 giờ. Tức là sau 6585 ngày 8 giờ thì hiện tượng nhật thực và nguyệt thực đã xảy ra sẽ lặp lại y như lần trước, chỉ khác là địa điểm nhìn thấy nó trên Trái Đất sẽ thay đổi.

Hiện nay lý thuyết chuyển động của Trái Đất và Mặt Trăng đã được tính toán rất chính xác. Các nhà thiên văn đã tính toán lại và dự báo tiếp những lần xảy ra nguyệt thực và nhật thực trong quá khứ cũng như trong tương lai. Như từ năm 1207 TCN đến 2161 sẽ có 8000 lần nhật thực, từ năm 2106 TCN đến 2163 có 5200 lần nguyệt thực.

Những con số trên cho thấy nhật thực hay xảy ra hơn nguyệt thực. Theo tính toán thì năm nhiều nhất là có 5 lần nhật thực và năm ít nhất là có 2 lần nhật thực và có năm không có nguyệt thực. Vậy tại sao trong chúng ta, ai cũng có cảm giác là nguyệt thực hay xảy ra hơn? Bởi vì mỗi khi nhật thực xảy ra thì chỉ một vùng nhỏ có thể nhìn thấy, còn khi nguyệt thực xảy ra thì cả bán cầu đêm của Trái Đất đều có thể nhìn thấy.

# Con người đã thu được những gì nhờ quan sát Nhật thực và Nguyệt thực?

Việc quan sát 2 hiện tượng này không chỉ giúp cho các nhà thiên văn tính toán được chính xác thời gian chúng xảy ra, bổ sung thêm chính xác vào lí thuyết chuyển động của Mặt Trời, Mặt Trăng, Trái Đất mà còn đem lại nhiều dữ liệu quan trọng trong nhiều vấn đề khác.

Như đã nói, tầng khí quyển của Mặt Trời gồm ba tầng: ngoài cùng là nhật hoa, giữa là quang cầu, trong là sắc cầu. Lượng vật chất của hai tầng trong rất loãng nên ánh sáng của chúng mờ nhạt đến nỗi ngày thường không thể nhìn thấy bởi chúng bị ánh sáng của tầng quang cầu che khuất.

Ngoài ra, dùng kính viễn vọng Mặt Trời quan sát hiện tượng nhật thực toàn phần, người ta có thể nghiên cứu thêm về các bức xạ vô tuyến, sự phân bố bức xạ vô tuyến, cấu trúc nguồn của bức xạ vô tuyến. Phần lớn các tư liệu về bức xạ vô tuyến Mặt Trời từ giữa thập kỉ 70 của thế kỉ 20 đến nay đều thu được từ việc quan sát nhật thực toàn phần.

Khi nhật thực xảy ra, Mặt Trời bị che khuất dần dần nên bức xạ Mặt Trời trên mặt đất cũng thay đổi, dẫn đến sự thay đổi của bầu khí quyển và điện tử trường của Trái Đất. Cũng trong lúc này, các nhà thiên văn mới có thể quan sát trực tiếp nhằm tìm kiếm thêm các thiên thể ở vùng không gian xung quanh Mặt Trời.

Mỗi lần nguyệt thực xảy ra, việc nghiên cứu sự biến đổi ánh sáng và màu sắc của Mặt Trăng khi bị che khuất giúp các nhà khoa học biết được cấu trúc hoá học trên thượng tầng khí quyển Trái Đất. Sự thay đổi nhiệt độ trên bề mặt Mặt Trăng khi đó cũng giúp ta nghiên cứu được cấu tạo của lớp đất đá trên đó.

Cũng nhờ quan sát nhiều lần nguyệt thực mà nhà bác học Galile đã khẳng định rằng Trái Đất có hình cầu. Vì chỉ có vật hình cầu mới có cái bóng hình tròn trên Mặt Trăng trong bất kì lần nguyệt thực nào và ở bất kì nơi nào.

Thật ra bầu trời đầy sao không phải là một thế giới hỗn loạn, các nhà thiên văn học có thể giảng giải rất rõ ràng về chúng. Từ rất sớm loài người đã chia không gian sao thành các khu khác nhau giống như chia thành phố thành nhiều khu dưới các khu lại chia thành các đường phố vậy. Người cổ đại Trung Quốc chia không gian các hằng tinh thành 28 chòm, coi không gian các hằng tinh bao trùm lấy Trái Đất là một thiên cầu và chế tạo ra dụng cụ đo đạc thiên văn, xác định vị trí của các thiên thể. Để ghi kí hiệu phương hướng của các thiên thể người xưa lại chia 28 chòm sao thành tứ tượng và gọi tên theo một loài vật đó là Thương Long ở phương Đông, Bạch Hổ ở phương Tây, Chu Tước ở phương Nam, Huyền Vũ ở phương Bắc. Phương Đông có 7 chòm sao là Giác, Cang, Thị, Phòng, Tâm, Vị, Cự; phương Bắc có 7 chòm là Đẩu, Ngưu, Nữ, Hư, Ngụy, Thất, Bích; phương tây có 7 chòm là Khuê, Lâu, Vị, Ngang, Tất, Tư, Sâm; 7 chòm phương Nam là Cảnh, Qui, Liễu, Tinh, Trương, Dực, Chẩn.

Có rất nhiều dân tộc cổ xưa đã thêu dệt nên những câu chuyện thần thoại về những chòm sao mà họ đã phân chia như người cổ Hi Lạp, người cổ Babilon. Trong câu chuyện của họ còn xuất hiện những chòm sao khác nữa như chòm Hà Mã, chòm Ác Ngư (Cá Sấu).

Đến ngày nay, sự phát triển của khoa học đem đến yêu cầu phải thống nhất việc phân chia các vùng sao. Năm 1928 Hiệp hội Thiên Văn học thế giới quyết định chia bầu trời thành 88 khu, gọi là 88 chòm sao. Trong 88 chòm này có 44 chòm có tên gọi như thời cổ đại có nguồn gốc từ Babilon, cổ Hi Lạp, cổ Ai Cập và trong “thánh kinh”. Tên của các chòm sao được gọi theo hình thù do các ngôi sao sáng trong chòm tạo thành kết hợp với những câu chuyện thần thoại rồi dùng tên người, tên động vật hoặc tên dụng cụ để gọi 88 chòm sao này có kích cỡ to nhỏ khác nhau, lớn nhất là chòm Trường Xà với độ dài từ đông sang tây hơn 120 độ. Chỉ có điều chòm sao này không có những ngôi sao đặc biệt sáng. Chòm sao nhỏ nhất là chòm Thập Tự ở gần cực Nam của bầu trời.

Trong các hằng tinh sáng nhất của các chòm sao, căn cứ vào độ sáng từ sáng đến mờ người ta dùng các kí hiệu  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  để gọi tên. Ví dụ sao Thiên Lang là sao  $\alpha$  của chòm Đại

Khuyển, sao Chức nữ là sao  $\alpha$  của chòm Thiên Cầm. Tuy nhiên do nguyên nhân lịch sử nào đó nên không thể sắp xếp toàn bộ theo thứ tự độ sáng tối, hơn nữa vùng không gian của các chòm sao cũng khác nhau, mật độ hằng tinh mắt thường nhìn thấy trên các hướng cũng khác nhau. Con người chỉ có thể nhìn thấy được 6000 hằng tinh từ Trái Đất trong khi số lượng hằng tinh của hệ Ngân Hà lên đến 1000 tỉ và còn 10 tỉ hệ sao ngoài hệ Ngân Hà, và mỗi hệ sao như vậy cũng có hàng nghìn tỉ hằng tinh, tinh vân và các vật thể bay không gian khác.

## **Bạn có biết thiên không có bao nhiêu chòm sao không?**

Trong thiên không hằng hà sa số các vì sao không thể đếm hết được, người ta làm thế nào để phân chia các vì sao? Một giải pháp đã được đưa, người ta dùng các đường tưởng tượng, chia không gian thành nhiều khu vực và đặt tên cho chúng như các tên gọi Thập Nhị Bát Tú, Bắc Đẩu,... Khu vực Tây Âu gọi các vùng đã phân chia là các chòm sao. Hiện nay trên cơ sở cách phân chia của Tây Âu, quốc tế đã chia toàn bộ thiên không thành 88 khu và gọi là 88 chòm sao. Trong đó có 48 chòm là do các nhà thiên văn học Hy Lạp phân định. Do đó người ta gọi tên các chòm sao này theo tên các nhân vật hoặc động vật trong các câu chuyện thần thoại Hy Lạp như chòm sao Đại Hùng, chòm u Hùng, chòm Tiên Hậu, chòm Sư Tử, chòm Thiên Cầm, chòm Mục Phu...

Những năm gần đây, các chòm sao được phân chia theo các hệ thống phân chia khoa học. Rất nhiều các chòm sao được đặt tên bằng các dụng cụ đo đạc khoa học hoặc thiên văn học như chòm Kính Viễn Vọng, chòm Đồng Hồ,... Chúng ta tưởng tượng thiên không giống như Trái Đất còn các thành phố của một quốc gia là một chòm sao thì việc nhận biết về các chòm sao tiện lợi hơn nhiều.

Sự nhận biết về chòm sao thường căn cứ vào bản đồ sao và các thuyết minh kèm theo. Thông thường người ta căn cứ vào độ sáng của các sao phân thành các độ sáng alpha, beta, gamma... Sau đó căn cứ vào vị trí tương đối của các sao trong bản đồ sao để xác định vị trí của cả chòm. Ví dụ như chòm Đại Hùng là chòm sáng nhất ở phương Bắc, là chòm sao quan trọng nhất. Chòm sao này được người cổ Hy Lạp tưởng tượng giống như con gấu lớn. Trong bản đồ sao, phần cận của bảy sao Bắc Đẩu được coi là đuôi gấu, bốn sao khác được coi là thân gấu còn các phần khác tối hơn được coi là phần đầu và thân gấu.



# Có phải vị trí của các chòm sao trong thiên không đang di động?

Những đêm trời trong, nếu ngược mắt nhìn lên bầu trời trong thời gian dài, chúng ta sẽ phát hiện ra các vì sao đang chuyển động xung quanh sao Bắc Cực. Các vì sao đều mọc lên từ đằng đông, chuyển động qua bầu trời rồi lặn ở đằng tây. Đây chính là kết quả Trái Đất tự quay từ tây sang đông.

Ngoài đặc điểm này, chúng ta còn nhận thấy điểm mọc của mỗi vì sao trên đường chân trời mỗi ngày đều sớm hơn ngày hôm trước 4 phút. Do đó trong một năm, mỗi đêm trong cùng một thời điểm thì khoảng không mà chúng ta nhìn thấy đều có sự khác biệt. Vị trí các chòm sao đều dần dần chuyển động về tây. Giống như khi chúng ta nhìn chòm sao Liệp Hộ, đầu tháng 12 vào lúc hoàng hôn chúng ta thấy nó mới bắt đầu mọc ở đằng đông nhưng đến tháng ba, khi hoàng hôn thì chòm sao này đã sáng lấp lánh trên bầu trời phía Nam.

Cùng với sự thay đổi của mùa màng, các chòm sao cũng chuyển động dần về Tây. Điều này là do Trái Đất tự quay một vòng hết 23 giờ 56 phút. Khi Trái Đất tự quay, chúng ta cũng chuyển động cùng với Trái Đất từ tây sang đông, do đó chúng ta cảm thấy các vì sao đang chuyển động. Cũng giống như khi ngồi trên xe lửa đang chạy, chúng ta sẽ thấy cảnh vật đang lùi về phía sau.

Mặt khác, Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời, mỗi ngày đều ở những vị trí khác nhau do đó chúng ta nhìn thấy bầu trời sao cũng có sự khác nhau. Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời mỗi năm một vòng với phương hướng giống với hướng tự quay. Hai loại chuyển động này kết hợp lại với nhau làm cho chúng ta nhìn thấy các vì sao mỗi ngày đều mọc sớm hơn ngày hôm trước 4 phút đồng hồ.

Ở bản đồ Trái Đất, bên trên là Bắc, bên dưới là Nam, bên trái là Tây, bên phải là Đông. Ví dụ như bạn đang nhìn vào tấm bản đồ hành chính Việt Nam, phía Bắc là Trung Quốc, phía Đông là biển Đông, phía Tây là Lào và Campuchia.

Thế nhưng nếu trong tay bạn là bản đồ sao bạn sẽ phát hiện ra bên trên vẫn là phía Bắc, dưới là phía Nam nhưng bên trái lại là phía Đông và bên phải là phía Tây, tại sao như vậy? Chúng ta hãy làm một thí nghiệm. Khi nhìn bản đồ Trái Đất chúng ta đối mặt với nó và tuân theo phép định hướng trái là Tây, phải là Đông. Thế nhưng nếu chúng ta quay lưng lại với tấm bản đồ này thì điều gì sẽ xảy ra? Chúng ta sẽ phát hiện ra phía bên Trái là Đông, phía bên Phải là Tây. Thực ra phương hướng trên bản đồ không hề thay đổi, chỉ có góc độ quan sát thay đổi thôi.

Khi nhìn các vì sao vào ban đêm chúng ta phải ngẩng đầu nhìn lên, nếu như kết hợp với bản đồ chúng ta có thể dễ dàng nhận ra mục tiêu cần tìm. Ngẩng đầu lên nhìn các vì sao cũng tương đương với việc quay lưng lại với tấm bản đồ, phương vị của các vì sao đương nhiên trở thành bên trái là phía Đông, bên phải là phía Tây.

Chỉ cần nhận rõ được điều này, chúng ta sẽ rất dễ nhận ra được các chòm sao và nhận biết được nhiều các chòm sao hơn.

Chòm sao Sư Tử là chòm sao vô cùng tráng lệ vào những đêm mùa xuân. Trong bầu trời dày đặc những vì sao trong đêm mùa xuân, để tìm được chòm Sư Tử phải nhờ cậy vào chòm sao Bắc Cực. Lấy đường nối giữa hai sao Thiên Khu và Thiên Huyền trong bảy sao Bắc Cực, gióng về hướng ngược với hướng sao Bắc Cực. Ở bầu thiên không phía Nam, bạn sẽ thấy bảy hành tinh mờ tạo thành hình lưỡi liềm và đây chính là lưỡi liềm lớn của chòm Sư Tử.

Trong truyền thuyết Hi Lạp, ở một hang núi có con sư tử đã thành tinh uy lực phi thường, không một thứ vũ khí nào có thể đâm được vào người nó. Con sư tử này thường ra ngoài sát hại dân thường và những sinh linh ở vùng gần đó. Con trai của thần Zeus là Hercules sức mạnh vô song đã giết được con sư tử thành tinh này. Thần Zeus đã cho con sư tử sau khi cho được lên trời làm phần thưởng cho con trai và cũng để cho người trần thế nhớ đến công lao của người anh hùng Hercules.

Mưa sao Băng chòm Sư tử là một hiện tượng thiên văn đặc biệt vô cùng tráng lệ. Chúng ta đều biết ngoài Trái Đất, Mặt Trăng, các hành tinh và các vệ tinh của nó thì còn có sao Chổi và các thể sao Băng cũng quay quanh Mặt Trời. Trong đó có một thể sao Băng có quỹ đạo giao với quỹ đạo quay quanh Mặt Trời của Trái Đất. Hàng năm, cứ vào trung tuần tháng 11 thể sao Băng này lại gặp gỡ Trái Đất và bay vào Trái Đất đúng vào phương hướng có chòm Sư Tử... Mưa sao Băng chòm sao Sư Tử mặc dù năm nào cũng có, nhưng những trận mưa thực sự tráng lệ thì cứ 33 năm mới có một lần, lần tới sẽ xuất hiện vào năm 2032.

## Bạn có biết chòm sao Thiên Ưng?

Trong thần thoại Hy Lạp, chòm Thiên Ưng giống như một con chim ưng cắp một thiếu niên bay trong không trung. Truyền thuyết kể rằng thần Zeus sau khi xong công việc hàng ngày đều bày tiệc đãi khách và cho con gái ra làm người mời rượu các vị thần. Không bao lâu con gái của thần đi lấy chồng, vị thần này liền bay xuống hạ giới cắp một thanh niên đẹp trai tên là Canimit mang về để làm người hầu rượu các vị thần. Thần Zeus cảm thấy mình biến thành chim ưng vô cùng oai phong liền cắp luôn cả vị thiếu niên bay lên không trung và trở thành chòm Thiên Ưng.

Vào mùa thu, chòm sao này vô cùng tráng lệ với vị trí một nửa nằm trong sông Ngân, hơi nghiêng về phía bờ đông tương xứng với hai chòm sao cũng tráng lệ không kém là chòm Thiên Cầm và chòm Thiên Nga.

Sao sáng nhất của chòm Thiên Ưng là sao Ngưu Lang. Ở hai bên của sao Ngưu Lang có hai vì sao mờ hơn. Trong truyền thuyết của người Trung Quốc thì đó chính là hai đứa con của Ngưu Lang và Chức Nữ. Hằng năm từ tháng 5 đến trung tuần tháng 12, chúng ta đều có thể nhìn thấy các sao này. Và trong truyền thuyết thì vào khoảng mùng 7 tháng 7 âm lịch khi hoàng hôn vừa tắt, sao Ngưu Lang và Chức Nữ kết thành đôi trên không trung tạo cho người trần thế một mối thương cảm sâu xa.

## **Bạn có biết chòm sao Thiên Cầm không?**

Thần thoại Hy Lạp kể rằng: con trai cả thần Mặt Trời và nữ thần nghệ thuật là Orphée có giọng ca vô cùng nổi tiếng và một cây đàn vàng đẹp đẽ. Mỗi lần khi tiếng đàn và tiếng hát vang lên, nước ngừng chảy, chim ngừng hót, người và cảnh vật đều mê mẩn. Về sau Orphée lấy một tiên nữ là Eurydice làm vợ nhưng không lâu Eurydice chết đột ngột. Vô cùng đau buồn chàng liền ôm cây đàn đến địa phủ để thỉnh cầu vua địa phủ cho gặp mặt vợ. Vua địa phủ vô cùng cảm kích liền đồng ý cho vợ của chàng được trở về nhân gian nhưng với điều kiện trên đường đi chàng không được quay lại nhìn vợ và cũng không được gọi tên vợ. Nhưng khi còn cách nhân gian chừng một bước chàng đã vô cùng vui sướng và không kìm nổi đã gọi tên của người vợ yêu quý. Ngay lập tức người vợ biến mất. Vô cùng đau khổ chàng đã ốm mà chết. Câu chuyện này đã làm cảm động đến thần. Thần Zeus liền cho hóa kiếp cây đàn, vật yêu quý nhất của Orphée lên thiên không và từ đó mà chúng ta có chòm sao Thiên Cầm.

## Bạn có biết chòm Tiên Hậu không?

Trong tất cả các chòm sao thì chòm Tiên Hậu là chòm sao đẹp sánh với bảy sao Bắc Đẩu. Đứng ở điểm vĩ độ 40 về phía Bắc thì cả năm đều có thể nhìn thấy, đây là một chòm sao nổi tiếng giống như chòm Đại Hùng.

Mặc dù mắt thường chúng ta có thể nhìn thấy hơn 100 sao của chòm sao này nhưng những sao sáng của chòm sao này có nhiều. Trong số những sao sáng này có năm sao tạo thành hình chữ “W”, miệng hướng về phía sao Bắc Cực và đây chính là tiêu chí để nhận ra chòm sao này. Vào mùa thu, sau hoàng hôn chúng ta rất dễ nhận ra tiêu chí này ở vùng phía Bắc giáp với sông Ngân.

Trong truyền thuyết Hy Lạp, đây là hoá thân của Vương hậu Cassiopeia. Vương hậu này hiền lành đẹp đẽ nhưng có nhược điểm là có tính hư danh không chỉ thích khen con gái mình đẹp đẽ mà còn tự cho rằng con gái của mình còn đẹp hơn cả tiên nữ ngoài biển. Tính hư danh này đã làm động đến tiên nữ và thần biển Poseidon, thần Biển liền hoá thành sóng lớn đe dọa đến sinh linh của biết bao thường dân trong quốc gia. Không còn cách nào khác, quốc vương đành phải cống con gái mình cho thần Biển. Vương hậu biết tất cả là do lỗi của mình liền lên trời biến thành chòm Tiên Hậu giơ hai tay lên đầu, người cúi xuống để thể hiện sự hối hận của mình.

## **Bạn biết gì về chòm sao Đại Hùng?**

Chòm sao Đại Hùng (ursa major) là một trong những chòm sao quan trọng nhất, sáng nhất bầu trời phương Bắc. Bảy sao nổi tiếng nằm trong chòm sao này rất sáng và quan sát nó thuận lợi nhất là sau hoàng hôn vào mùa xuân. Chính vì vậy mà người ta còn nói chòm Gấu Lớn báo mùa xuân.

Chòm sao Đại Hùng được tưởng tượng thành một con gấu lớn. Trên bản đồ sao, cán của bảy ngôi sao là cái đuôi dài của gấu. Bốn sao ở gáo là thân gấu, một số sao mờ khác làm thành đNu và chân gấu.

Trong câu chuyện thần thoại Hy Lạp cổ, con gấu này là hoá thân của Alisto, một cô gái đẹp, hiền dịu là người yêu của thần Zeus. Vợ của Zeus là Hera biết, tức giận đã biến Alisto thành con gấu cái. Zeus thương nên đã đưa lên trời thành chòm sao Đại Hùng.

Chòm sao này có hơn 100 ngôi sao có thể thấy bằng mắt thường trong đó có 6 sao cấp II, 6 sao cấp III, số còn lại rất nhiều sao cấp IV. Sau buổi hoàng hôn mùa xuân, con gấu này treo ngược trên bầu trời, đuôi chỉ về hướng Đông.

## Bạn biết gì về chòm sao Tiểu Hùng?

Chòm sao Tiểu Hùng (ursa minor) áp sát ngay cạnh chòm Đại Hùng, gồm có 28 ngôi sao trên cấp 6, trong đó có sao Bắc Cực nổi tiếng. Chòm Tiểu Hùng với sao Bắc Đẩu và 6 sao mờ sáng (cấp 2-4) làm thành một cái gáo nhỏ giống như chòm Đại Hùng chỉ có điều là hình dạng và hướng chỉ của cán gáo khác với Đại Hùng. Sao Bắc Đẩu nằm ở đầu mút của cán gáo.

Vì chòm Tiểu Hùng ở Bắc bán cầu nên phần lớn Bắc bán cầu cả 4 mùa đều có thể nhìn thấy được nhưng Tiểu Hùng tinh không sáng như Đại Hùng tinh. Thế nên những đêm sáng trăng hay ở thành phố khó có thể thấy được nó.

Trong thần thoại Hi Lạp, Tiểu Hùng là con của Alisto, tên là Acas. Sau khi mẹ bị vợ thần Zeus biến thành gấu, Acas đã phải sống đau khổ trong 15 năm. Bấy giờ Acas đã trở thành một thợ săn giỏi. Một hôm, Acas đi săn trong rừng, Alisto trông thấy, nàng quên mất mình đã thành gấu, vội dang tay định ôm lấy con. Nhưng Acas không biết đây là mẹ mình, cậu vội bắn gấu. Lúc đấy, cha chàng là Zeus ở trên trời trông thấy sợ Acas giết chết mẹ mình, cũng vội vàng biến cậu thành gấu. Hera thấy hai mẹ con Alisto đều được lên trời, lòng ghen càng như đổ dầu vào lửa, bà vội đến nhờ anh mình là thần Biển giúp đỡ vĩnh viễn không cho hai mẹ con Alisto xuống biển uống nước. Do đó hai mẹ con gấu mãi mãi chạy lòng vòng trên bầu trời Bắc Cực mà không bao giờ lặn xuống biển được (đường chân trời). Vẫn chưa hả giận, Hera còn phái một tay thợ săn dắt theo hai con chó săn hung dữ theo sát gót Đại Hùng và Tiểu Hùng. Người thợ săn ấy chính là chòm Mục Phu và Chó Săn.

## Bạn biết gì về chòm Mực Phu và chòm Chó Săn không?

Phương Đông Nam của chòm Đại Hùng có hai láng giềng rất gần. Phía Đông là chòm Mực Phu, phía Tây là chòm Chó Săn.

Mực Phu (bootes) là một trong những chòm quan trọng của bầu trời bắc. Ngoài các chòm Đại Hùng, Chó Săn liền kề ra, Bắc giáp Thiên Long, Đông Bắc giáp Bắc Miện và Vũ Tiên, Nam giáp chòm sao Thất Nữ. Ngôi sao nổi tiếng của chòm là sao Đại Giác tức là sao Mực Phu  $\alpha$ . Những sao khác trong chòm này đều tối, cho nên nhìn chung chòm Mực Phu không rõ. Trong chòm này có 5 ngôi sao làm thành hình năm cạnh mắt thường có thể thấy được, giống như chiếc điều lơ lửng trên bầu trời. Đại Giác như ngọn đèn treo dưới chiếc điều này

Chòm Chó Săn (canes venatici) là một chòm sao nhỏ của bầu trời Bắc và cũng là chòm sao tối nhất, chỉ có một sao cấp III.

Trong thần thoại Hy Lạp, chòm Chó Săn tạo thành hình hai con chó săn hung dữ lao về phía trước, còn chòm Mực Phu là tay thợ săn. Thợ săn và chó săn chấp hành nghiêm chỉnh mệnh lệnh của Hera bám theo sát gót Đại Hùng và Tiểu Hùng tức hai mẹ con Alisto và Acas.

## **Bạn có biết chòm sao Thất Nữ không?**

Chòm sao Thất Nữ là một chòm sao lớn, diện tích của nó chỉ kém chòm Trường Xà thôi. Phía Bắc Thất Nữ giáp với chòm Mực Phu (đã nói ở phần trước), Đông giáp với chòm Thiên Xứng, Tây giáp chòm Sư Tử, phía Nam giáp với chòm Trường Xà. Đây là 1 trong 12 chòm sao trên hoàng đạo.

Thần thoại Hi Lạp kể rằng Thất Nữ là hoá thân của một nữ thần từ thiện được nhân dân yêu mến, nàng là chi của thần Zeus, phụ trách về nông nghiệp, tên là Ceres. Nàng được tưởng tượng thành một nữ thần có cánh, tay cầm một bông lúa mì, tay kia cầm liềm. Nổi các ngôi sao sáng trong chòm Thất Nữ, ta có hình Y. Trong đó ngôi sao alpha sáng nhất nằm ở chót đuôi của chữ Y (tức là sao giác 1 - một trong những ngôi sao sáng trên bầu trời).

Trong chòm Thất Nữ có một hệ sao lớn chính là nhóm hệ sao Thất Nữ, với hơn 2000 sao không kém gì hệ Ngân Hà, cách chúng ta khoảng mấy trăm triệu năm ánh sáng. Hiện nay, nhóm hệ sao Thất Nữ đang xa dần v độ 1 150km/s.



## **Bạn có biết chòm sao Trường Xà không?**

Chòm sao Trường Xà là chòm sao dài nhất, chiếm diện tích lớn nhất trong số 88 chòm sao. Đêm xuân, Trường Xà cùng với 4 chòm sao khác là Cự Giải, Sư Tử, Thất Nữ chiếm hết 1/4 bầu trời.

Chòm Trường Xà tuy dài nhưng không có sao sáng. Trong cả chòm chỉ có 1 ngôi sao đỏ có độ sáng cấp II, những ngôi sao khác đều tối nên nó ít được chú ý.

Thần thoại Hi Lạp kể rằng con rắn Sudra có 9 đầu, hơi độc của nó từ 9 cái đầu phun ra làm hại người và gia súc. Nó có 1 đặc điểm là nếu chém được 1 đầu thì nó lại mọc lại ngay thành 2 cái đầu và càng hung dữ hơn. Hercules sau khi giết xong sư tử Nemo đã cùng cháu mình là Jonaoxo đi tiêu diệt con rắn này. Cứ mỗi lần chặt được chiếc đầu nào thì Jonaoxo lại đốt cháy vết chém ở cổ khiến cho rắn không mọc được thêm đầu được nữa. Cuối cùng Hercules cũng giết được nó. Thần Zeus cũng làm như đối với chòm Sư Tử, đưa hình ảnh con rắn đó lên trời để kỷ niệm chiến công hiển hách của con trai mình.

Trên lưng chòm sao Trường Xà có chòm Cự Tước, giống như một bát rượu lớn đặt trên lưng rắn để thưởng công cho Hercules. Trên đuôi của Trường Xà vươn về phía Đông có một con quạ (chòm Sao Quạ) đang rìa xác rắn.

## Bạn biết gì về chòm sao Thiên Nga?

Trong giải Ngân Hà có một chòm sao trông tựa như con ngỗng trời đang vươn thẳng cánh bay, đó là chòm Thiên Nga. Chòm sao này cùng với chòm sao Thiên Ưng và Thiên Cầm hai bên Ngân Hà đứng thành thế chân vạc. Đây là một chòm sao rất rõ của mùa hè. Ba ngôi sao chủ của ba chòm sao này làm thành “tam giác mùa hè” nổi tiếng. Mặc dù chòm Thiên Nga nằm trong Ngân Hà nhưng có nhiều ngôi sao sáng nên người ta vẫn nhận ra nó một cách dễ dàng.

Nếu ta nối các ngôi sao sáng của chòm Thiên Nga với nhau ta sẽ được một hình chữ thập lớn đối chọi với chòm Thập Tự phương Nam. Do đó, người ta còn gọi đây là “Thập Tự Bắc”. Các nhà thiên văn Hi Lạp gộp Thập Tự Bắc với những ngôi sao chung quanh tưởng tượng ra hình Thiên Nga đang bay, đuôi Thiên Nga là một sao cấp I. Cách sao này không xa về phía Đông là một ngôi sao nổi tiếng khác, đó là Thiên Nga 61, ở cách ta khoảng 11 năm ánh sáng. Ngoài Mặt Trời ra, Thiên Nga 61 là định tinh thứ 13 ở gần ta nhất. Mắt tinh thì có thể nhận ra nó trên bầu trời đêm.

Thần thoại Hi Lạp kể rằng thần Zeus yêu hoàng hậu Sparta là Leda nhưng sợ vợ của mình là Hera ghen nên đã biến Sparta thành con Thiên Nga để sớm tối vui vầy và đẻ ra hai người con là chòm Song Tử. Về sau thần Zeus kỉ niệm mối tình này đưa hình Thiên Nga lên trời thành chòm Thiên Nga.

Quan sát chòm sao Thiên Nga mọc và lặn rất thú vị. Thiên Nga mọc từ hướng Đông Bắc, lúc này tựa như Thiên Nga nghiêng cánh bay lên. Khi tới thiên đỉnh, đầu nó quay về hướng Nam, hơi lệch về hướng Ty. Khi đã chuyển tới hướng Tây Bắc thì đầu Thiên Nga chúc xuống dưới đường chân trời. Mùa xuân, Thiên Nga mọc vào nửa đêm, đầu thu nó mọc vào buổi chiều sau hoàng hôn nó đã lên cao rồi.

## **Bạn có biết chòm sao Thần Nông (scorpuis) không?**

Chòm Thần Nông là một trong 12 chòm sao Hoàng Đạo, nằm giữa chòm thiên xứng và chòm Nhân Mã, một nửa lấn vào hệ Ngân Hà. Nó cùng chòm Nhân Mã nằm ở đầu Nam của hoàng đạo.

Chòm Thần Nông nổi tiếng là chòm sao Mùa Hạ, chúng ta có thể dễ dàng nhận ra nó trên bầu trời sao mùa hè ở phương trời Nam, rất lớn và rõ. Hàng năm, cứ từ tháng 5 đến cuối tháng 10 ở những vĩ độ trung bình đều thấy nó từ nửa đêm về trước. Chòm sao này là chòm sao rõ nhất trong những chòm sao Hoàng Đạo. Nó có một ngôi sao cấp I, 5 sao cấp II và 10 sao cấp III. Những ngôi sao tương đối sáng này xếp thành hình dạng 1 chữ S, rất giống một con bọ cạp nằm ngang ở đầu phía nam Ngân Hà. Sao cấp I nằm ở giữa tim của bọ cạp.

Thần thoại Hi Lạp kể rằng ngày xưa có một thợ săn rất kiêu ngạo tên là Orion. Orion từng tuyên bố rằng không ai hơn hẳn, con vật nào gặp hắn là không bao giờ thoát khỏi cây gậy của hắn. Lời tuyên bố đó khiến cho các thần tức giận, Hera liền cử ngay con bọ cạp đến cắn chết hắn. Về sau bọ cạp về trời trở thành chòm Thần Nông. Còn Orion cũng về trời thành chòm sao Liệt Hộ nhưng bọ cạp và người thợ săn Orion rất căm thù nhau nên luôn lánh xa nhau, chòm này xuất hiện thì chòm kia lặn, không bao giờ xuất hiện cùng với nhau.

Nổi tiếng nhất trong chòm Thần Nông là sao cấp I :  $\pm$  sco hay dân gian xưa còn gọi là sao Tâm 2 và nó cũng là sao sáng nhất bầu trời Nam mùa hạ và sáng thứ 15 trong 25 sao sáng nhất bầu trời. Sao này là một sao đôi cách ta hơn 400 năm ánh sáng. Sao chủ đường kính gấp 600 lần, khối lượng gấp 17 lần, tỷ trọng chỉ bằng 115 triệu so với Mặt Trời, là một sao siêu lớn màu đỏ. Ngôi sao màu đỏ này rất dễ nhận biết.

## **Bạn có biết chòm sao Nhân Mã (sagittarius)?**

Chòm Nhân Mã là một trong 12 chòm sao Hoàng Đạo. Nó nằm ở phía Đông chòm sao Thần Nông lấn vào Ngân Hà, ở phía Nam chòm sao Thiên Ưng và phía Tây chòm Ma Kết. Nó nằm giữa điểm cực Nam của Hoàng đạo và điểm đông chí. Mặt Trời vào khoảng ngày 16/12 hàng năm sẽ đi vào khu vực của chòm Nhân Mã, 5 ngày sau thì sẽ vào tiết đông chí (khoảng 21,22/12). Ngày này ở Bắc bán cầu ngày ngắn nhất và đêm dài nhất.

Từ hè đến thu, chòm Nhân Mã luôn có mặt trên bầu trời nam vào khoảng nửa đêm về trước. Nó tuy không có sao cấp I nhưng có 2 sao cấp II, 8 sao cấp III, lại tụ họp tập trung nên cũng tương đối sáng. Nếu ta nối 6 ngôi sao sáng lại trông rất giống như một cái gáo nhỏ và nó nằm trong Ngân Hà nên còn được gọi là cái gáo của Ngân Hà. Người Trung Quốc đặt nó đối lập với 7 sao Bắc Đẩu gọi là 6 sao Nam Đẩu.

Trong thần thoại Hi Lạp người ta tưởng tượng ra một người mình ngựa đầu người đang giương cung bắn, tên là Khoron một nhà bác học am hiểu đủ cả âm nhạc, y học, nghề săn, rất thông minh, về sau ẩn cư tại hang núi Priven làm nghề dạy học. Học trò của Khoron đều tài giỏi cả như: Hercules, hai ông con trời (chòm Song Tử). Nhưng đáng tiếc thay, một lần giao chiến với một số người Nhân Mã, Hercules đã bắn nhầm một mũi tên độc vào thầy của mình. Thần Zeus thương tình đưa Khoron lên trời trở thành chòm sao Nhân Mã.

Trung tâm Ngân Hà là hướng của chòm sao Nhân Mã, ở đây có nhiều tinh vân sáng đẹp, trong đó có tinh vân Móng Ngựa trông giống như chữ © nên còn gọi là tinh vân Omega.

## **Bạn có biết chòm sao Anh Tiên (Perseus)?**

Chòm sao Anh Tiên là một trong những chòm sao đẹp nhất cạnh sông Ngân Hà, nằm ở phía Đông chòm Tiên Nữ và chòm Tiên Hậu. Ngôi sao nổi tiếng nhất trong chòm này là sao Anh Tiên<sup>2</sup> (Đại Lãng). Đó là một biến tinh sáng nhất, từ lâu đã thu hút sự chú ý của mọi người. Trước kia người ta không biết nguyên nhân về sự thay đổi ánh sáng của nó nên người ta gọi đó là sao ma, thực chất nó là một sao đôi che khuất lẫn nhau điển hình với chu kì 2,87, có lúc che khuất nhau tạo hiện tượng giao thực. Khi sao tối che khuất sao chủ sáng hơn, độ sáng của Anh tiên<sup>2</sup> từ cấp 2,1 xuống còn cấp 3,4.

Chòm Anh tiên có một vòng cong rõ rệt người ta gọi đó là cung của Perseus. Ở đây có 8 ngôi sao. Ở phần bảo kiếm có 2 nhóm sao phân tán, trong mỗi nhóm sao có mấy trăm ngôi sao.

Trong thần thoại Hi Lạp, chòm Anh tiên là hóa thân của Perse con của thần Zeus. Nữ thần Athena sai anh đi lấy đầu của quái vật Medusa, nếu hoàn thành được nhiệm vụ sẽ được đưa lên trời. Mỗi sợi tóc trên đầu Medusa đều là rắn độc, ai bị Medusa nhìn đều hóa đá. Perseus được Athena cho một chiếc mộc (lá chắn) sáng lóa. Khi đánh nhau với Medusa chàng cứ nhìn vào bóng của nó soi trong mộc mà đánh, cuối cùng chém được đầu của Medusa, phi ngựa thoát khỏi vùng nguy hiểm. Giữa đường qua vương quốc Esiopia, Perseus đã dùng đầu của Medusa làm cho hải quái biến thành đá cứu thoát công chúa Andromeda, lấy nàng làm vợ, đem đầu Medusa về trình diện với thần Athena. Nữ thần Athena giữ lời hứa đưa cả hai lên trời thành chòm sao Anh tiên, trong tay vẫn nắm đầu của Medusa.

## Lỗ đen được sinh ra từ đâu?

Ánh sáng và nhiệt lượng của Mặt Trời phát ra có thể bức xạ đến hơn 3 tỉ km, nguồn năng lượng này tồn tại trong phản ứng nhiệt hạch ở trung tâm của Mặt Trời. Khi nhiệt độ lên cao đến  $1500^{\circ}\text{C}$ , hiđrô được chuyển hoá thành hêli. Đến cuối cuộc đời Mặt Trời sẽ không thể chịu được áp lực của phản ứng nhiệt hạch, khí nóng làm nó nở lên và có nguy cơ phát nổ. Nếu như Mặt Trời phát nổ thì tất cả các sinh vật trên Trái Đất và các hành tinh đều bị huỷ diệt và trong quá trình này Mặt Trời trở thành một hồng cự tinh. Khi nhiên liệu đã hết, dưới tác dụng của trọng lực bản thân, Mặt Trời sẽ vỡ ra, đại đa số các thiên thể nén lại thành sao Trung Tử (Neutron) và hố đen được sinh ra từ sao Trung Tử có thể trọng gấp nhiều lần Mặt Trời của chúng ta.

Trong khái niệm lỗ đen là một dạng vật chất cực lớn nhưng lại là vật thể không nhìn thấy được, vậy nó được hình thành như thế nào?

Sự hình thành của các lỗ đen là do các hằng tinh khi về già bị nổ tung dần dần hình thành nên lỗ đen. Chúng ta đều biết phát nổ nhất định có ánh sáng nhưng lỗ đen lại không nhìn thấy được vậy những vật chất tàn tích làm thế nào để ngưng tụ lại thành một điểm nhanh như vậy, lực nào đã giúp chúng làm được như vậy?

Một ngôi sao khi phát nổ, vỏ khí ngoài nổ rất nhanh, đồng thời lại có một phản lực ép những tro bụi đó lại. Khi khí bên ngoài đều tản hết, vật có mật độ lớn này được ép thành một hạt nhân và hạt nhân này không bao giờ phát sáng nữa, nó đã biến thành lỗ đen.

# **Bằng cách nào chúng ta có thể biết được ở vùng nào có lỗ đen tồn tại?**

Đây là vấn đề mà các nhà thiên văn học rất quan tâm và cũng là vấn đề mấu chốt. Chúng ta đã thảo luận rất nhiều, Anhtan cũng đã nghiên cứu rất lâu, sự xuất hiện của thuyết tương đối rộng đã nói với chúng ta có lỗ đen tồn tại và người ta đã hỏi nếu có thì nó ở đâu? Một trong những nhiệm vụ vô cùng khó khăn của các nhà thiên văn học đó là đi tìm lỗ đen và biện pháp tốt nhất đó là đầu tiên phải đi tìm bức xạ và nguồn bức xạ tia X. Tia bức xạ X này giống với tia X trong bệnh viện, có điều nó được phát ra từ các thiên thể. Tại sao phải đi tìm tia bức xạ X? Bởi bề mặt lỗ đen có mặt tia bức xạ X có bức xạ vô cùng mạnh. Để tìm được nguồn bức xạ tia X, đầu tiên phải tìm được sao song hành. Giống như những cặp vợ chồng trên Trái Đất, trên trời có một nửa các vì sao có đôi lứa, tức là có hai ngôi sao luôn ở bên cạnh nhau. Thứ hai trong cặp sao đôi này nhất định phải có sao bức xạ tia X. Điều kiện thứ ba là hai sao này có một sao màu đen không nhìn thấy được. Nói một cách hình tượng hơn, hai sao này giống như một cặp vợ chồng, nhưng trong hai người này có một người là tội phạm tham ô. Nói là tội phạm tham ô bởi chúng ta có chứng cứ: trọng lượng của nó quá lớn, thông thường đều vượt quá ba lần Mặt Trời. Lỗ đen chính là tên tội phạm tham ô này, nó nhất định phải bức xạ ra tia X. Bởi vì không thể nhìn thấy nên chúng ta chỉ có thể căn cứ vào một ngôi sao chuyển động quanh một ngôi sao khác để xác định sự tồn tại của lỗ đen. Và như vậy chúng ta có thể tìm thấy lỗ đen và trong vũ trụ những lỗ đen mà chúng ta tìm thấy được rất nhiều mà nổi tiếng nhất là lỗ đen X1 của chòm Thiên Nga, đó là một nguồn bức xạ tia X trong chòm Thiên Nga và được đánh kí hiệu số 1.

# Thuyết tương đối giải thích như thế nào về lỗ đen?

Trong thuyết tương đối không có thời gian tuyệt đối. Anhxtanh đã lí giải không gian và thời gian dưới dạng động lực. Những kiến nghị mang tính cách mạng của Anhxtanh nêu ra trọng lực không giống bất cứ một lực nào, bởi vì thời gian không gian ở đây không phải là thẳng băng mà bị uốn cong. Để lí giải hiện tượng này chúng ta hãy tưởng tượng có một không gian trống, giống như một miếng vải cao su có tính đàn hồi, các thiên thể trên đó đều tạo ra những rãnh nhỏ và trũng xuống, nói một cách khác nó giống như một quả bóng bowling đặt trên một chiếc giường nhảy bằng rô, các thiên thể cũng vậy nó sẽ chuyển động theo hướng có ít lực cản nhất. Do đó trên logic chúng sẽ chuyển động men theo quỹ đạo cong này do đó vật chất quyết định độ cong của thời gian và không gian đồng thời không gian và thời gian lại quyết định vật chất chuyển động như thế nào. Nếu như có một trọng lực lớn và một vật chất lớn làm cong không gian thời gian thì những ảnh hưởng này có thể nhìn thấy. Trong những khu xung quanh Mặt Trời, trọng lực làm thời gian và không gian cong lại. Ánh sáng phía sau Mặt Trời truyền đi theo độ cong này nên cũng bị uốn cong. Do đó vị trí của tinh thể đối với người quan sát trên mặt đất có những nghiêng lệch, có những vật chất lớn làm cong không gian có tính năng như một kính làm cong ánh sáng.

Điểm kì dị của lỗ đen phù hợp với điểm kì dị tạo ra vụ nổ vũ trụ. Mật độ của vũ trụ và độ cong của không gian ở đây là vô hạn. Số học không thể xử lí được những con số vô hạn đó nên điểm kì dị này là hết sức trừu tượng, chẳng có ai có thể đến đó được. Câu hỏi khi thiên thể đến trung tâm lỗ đen thì sẽ xảy ra điều gì cũng giống như câu hỏi trước khi nổ vũ trụ thì đã xảy ra những gì hoặc nếu vũ trụ vỡ ra thì sau khi vỡ sẽ xảy ra điều gì? Đương nhiên chúng ta vẫn chưa biết được đáp án của những câu hỏi này nhưng một việc chúng ta có thể quan sát được đó là chúng ta không thể vứt bỏ đi được những tri thức hàng ngày, lỗ đen cung cấp cho chúng ta không gian để chúng ta suy ngẫm về điều đó. Có một số người cho rằng trước khi xảy ra vụ nổ vũ trụ còn có một vũ trụ khác, chúng ta gọi lí luận này là thuyết vũ trụ đa nguyên. Vũ trụ trong tiếng Anh được bắt đầu bằng ba chữ “uni” có nghĩa là chỉ có một nhưng cũng có thể vũ trụ không một mà còn có nhiều vũ trụ khác nữa. Lí luận này cho rằng các vũ trụ giống nhau như khi nước sôi có rất nhiều bọt, những bọt khí này nở to rồi nhanh chóng vỡ đi, nổ vũ trụ cũng giống như vậy.

Anhxtanh còn cho biết vật chất và năng lượng là tương đương nhau. Bất kì là vật chất hay phản vật chất chúng đều sinh ra năng lượng và đều sẽ sinh ra lỗ đen. Vũ trụ của chúng ta được thống trị bởi vật chất, bạn đến bất cứ nơi nào, sự vật ở đó đều có nguyên liệu cấu tạo giống nhau và những nguyên liệu này chính là vật chất.

Tất cả các lỗ đen có thể đều do các vật chất phổ thông cấu tạo nên sau đó tan rã. Lỗ đen rất có thể là một cái máy sản xuất ra các electron và positron. Dòng electron và positron có thể được bắn ra ở một lỗ đen lân cận nào đó. Nếu như chúng ta có thể thành công làm cho vật chất và phản vật chất tụ hợp với nhau trong điều kiện có thể khống chế được thì việc giải quyết vấn đề năng lượng sẽ dễ dàng hơn bởi vật chất và phản vật chất va chạm nhau chúng sẽ giải phóng ra năng lượng. Trong nổ vũ trụ sự có mặt của vật chất và phản vật chất là ngang nhau - máy thăm dò thể tử cực mạnh đã cho chúng ta đáp án này.



## **Bạn có biết những bí ẩn còn bao quanh lỗ đen hiện nay không?**

Đầu tiên, người ta nghĩ rằng mọi thứ nằm trong chân trời của một lỗ đen đều bị cắt đứt khỏi phần còn lại của vũ trụ, vậy thì lẽ nào ta không thể quên đi những thứ đã không may bị rơi vào đó? Hơn nữa, về mặt triết học mà nói, lẽ nào ta không thể tự nhủ rằng, vũ trụ không hề mất thông tin được mang bởi vật đã bị rơi vào lỗ đen; đơn giản là thông tin đó bị khóa trong một vùng không gian mà những sinh vật có lý trí như chúng ta đã chọn để tránh xa bằng mọi giá? Thế nhưng bức xạ của lỗ đen sẽ giảm dần, tức là nó sẽ bay hơi dần. Và một khi điều đó xảy ra, thì khoảng cách từ tâm lỗ đen đến chân trời sự kiện của nó sẽ co dần lại, do đó vùng không gian trước kia bị cắt đứt đi này sẽ hồi dần trở lại với vũ trụ. Và bây giờ những tư biện triết học của chúng ta sẽ phải đối mặt với thực tế sau: thông tin chứa trong các vật bị rơi vào lỗ đen - tức dữ liệu mà chúng ta hình dung tồn tại trong lỗ đen - liệu có xuất hiện trở lại khi lỗ đen bay hơi hay không? Đây là thông tin đòi hỏi để cho quyết định luận lượng tử không bị vi phạm và như vậy câu hỏi này dẫn thẳng tới câu hỏi liệu các lỗ đen có tiềm nhiệm cho sự tiến hóa của vũ trụ chúng ta bằng một yếu tố ngẫu nhiên, thậm chí còn cơ bản hơn nữa hay không.

Bí ẩn thứ hai của lỗ đen hiện vẫn còn chưa giải đáp được có liên quan tới bản chất của không - thời gian ở tâm điểm của lỗ đen. Việc áp dụng trực tiếp thuyết tương đối rộng, khởi đầu từ những công trình của Schwarzschild từ năm 1916, chứng tỏ rằng khối lượng và năng lượng cực lớn bị dồn nén tại tâm lỗ đen làm cho cấu trúc của không - thời gian bị biến dạng dữ dội dẫn tới trạng thái có độ cong vô hạn - tức là bị đục thủng bởi một kỳ dị không - thời gian. Từ đó các nhà vật lý đã rút ra một kết luận rằng, vì tất cả vật chất qua chân trời sự kiện đều không tránh khỏi bị hút tới tâm của lỗ đen và cũng vì vật chất đó không có một tương lai nào, nên thời gian cũng kết thúc ở tâm lỗ đen. Một số nhà vật lý khác, những người đã nhiều năm dùng các phương trình Einstein để nghiên cứu lõi của lỗ đen, còn đưa ra một khả năng táo bạo hơn cho rằng, lỗ đen có thể tạo thành một cổng đi ra một vũ trụ khác - vũ trụ này gắn một cách mỏng manh với vũ trụ chúng ta chỉ ở tâm của lỗ đen. Nói một cách nôm na, chỗ mà thời gian trong vũ trụ chúng ta kết thúc cũng là chỗ bắt đầu thời gian của một vũ trụ khác.

# Bạn biết gì về hệ Ngân Hà?

Trước đây người ta cho rằng hệ Mặt Trời là trung tâm của cả hệ thống rộng lớn này và họ gọi hệ thống rộng lớn này là hệ Ngân Hà với hình dáng giống hình dáng của một con cua. Cho đến đầu thế kỉ 20 nghĩa là sau suốt 100 năm con người luôn cho rằng hệ Mặt Trời là trung tâm của thế giới hằng tinh, con người đã phát hiện ra nhận thức này giống như nhận thức cho rằng Trái Đất là trung tâm vũ trụ trước đây. Còn trung tâm chính xác của hệ thống các hằng tinh không phải là hệ Mặt Trời mà cách hệ Mặt Trời 3 nghìn năm ánh sáng ở chòm sao Nhân Mã, nơi mà về mùa hè con người có thể nhìn thấy sao Nam Đẩu. Do có nhiều bụi cũng như các vật chất vũ trụ khác che lấp nên từ Trái Đất chúng ta không thể nhìn thấy hằng tinh trung tâm đó nhưng do nghiên cứu sự vận động của các hằng tinh, loài người đã biết được rằng tất cả các hằng tinh bao gồm cả hệ Mặt Trời đang quay quanh hằng tinh đó. Người ta gọi toàn bộ hệ thống này là hệ Ngân Hà và các thành viên của hệ Ngân Hà không dưới một nghìn tỉ hằng tinh giống như Mặt Trời. Các hằng tinh này quay quanh trung tâm, toàn cảnh giống như một cái đĩa sắt, bản thân nó cũng đang tự quay còn Mặt Trời của chúng ta chuyển động quanh trung tâm với tốc độ 220 km/s và như vậy cũng cần phải hai tỉ năm Mặt Trời mới hết một vòng, vị trí của hệ Mặt Trời là nằm ở rìa của hệ Ngân Hà.

Nhìn từ hệ Mặt Trời, cho dù xung quanh đều là các vì sao nhưng chòm bán Nhân Mã - chòm sao gần chúng ta nhất cũng là 4,3 năm ánh sáng. Cách chúng ta khoảng 10 năm ánh sáng còn có chòm sao Thiên Lang và chòm Tiểu Khuyển. Sao Ngưu Lang và sao Chức Nữ cũng cách chúng ta 16 và 26 năm ánh sáng.

Hình dáng của hệ Ngân Hà giống như một tấm đồng lõa hai mặt. Hiện nay thiên văn học đang dùng đường phổ 21 cm của hiđrô để phác thảo kết cấu đồ sộ của hệ Ngân Hà. Đó là hệ thống hằng tinh hình xoáy với khoảng 200 tỉ hằng tinh được chia thành ba bộ phận: phần đĩa, phần sao và phần quầng. Phần đĩa là chủ thể của hệ Ngân Hà với bình diện đối xứng rộng lớn do cần trục chòm Nhân Mã, chòm Liệp Hộ và chòm Anh Tiên xoay quanh nhau tạo thành.

Với đường kính khoảng 80 nghìn năm ánh sáng, độ dày 3 - 6 nghìn năm ánh sáng, phần sao là nơi ở rộng lớn của các vì sao trẻ. Còn phần trung tâm Ngân Hà có đường kính khoảng 20 nghìn năm ánh sáng và độ dày khoảng 10 nghìn năm ánh sáng, là nơi hội tụ của các vì sao già hơn. Phần quầng là khu không gian hình cầu ngoài phần đĩa có đường kính khoảng 100 nghìn năm ánh sáng, đây là nơi của các hằng tinh già yếu đang trôi dạt.

Hệ Mặt Trời của chúng ta được dựa vào cánh tay dài của cần trục chòm Liệp Hộ, cách trung tâm Ngân Hà khoảng 3,2 vạn năm ánh sáng. 90% các hằng tinh thuộc hệ Ngân Hà phân bố trong khu trung tâm, chỉ có 10% là phân bố trên các cần trục. Chu kì chuyển động của các hằng tinh phía bên trong nhanh hơn các hằng tinh phía bên ngoài; khi hệ Mặt Trời được sinh ra thì hệ Ngân Hà đã có tuổi thọ là 10 tỉ năm rồi.

Trong hệ Ngân Hà ngoài 200 tỉ hằng tinh ra thì còn có những hệ sao nguyên thủy thể khí và các tinh vân do bụi vũ trụ tập trung dày đặc tạo thành. Trong những đám sáng loang lổ này có những đám sáng có thể cho chúng ta quang phổ vì bản thân chúng có khả năng phát sáng còn một số đám sáng khác là do phản xạ hoặc che giắt tinh nào đó ở bên trong.

## **Bạn biết gì về mối quan hệ giữa các hằng tinh?**

Trong hệ Ngân Hà có tới gần một nửa các hằng tinh đều có đôi có lứa. Những hằng tinh đơn độc như Mặt Trời không có nhiều. Các hằng tinh đó có quỹ đạo quay sát nhau, chúng làm nhiễu loạn lẫn nhau hoặc tiến hành trao đổi vật chất mà sao Thiên Lang AB là một trong những cặp sao nổi tiếng đó. Có một số hằng tinh kéo bè kết cánh tạo thành cụm tinh, dưới lực hấp dẫn lẫn nhau chúng vận động phức tạp hơn như chơi trò ú tím mà Nam Môn 2, Bắc Đẩu 1 là những ví dụ điển hình. Còn có hàng loạt các hằng tinh tụ tập với nhau thành các nhóm sao lớn. Những nhóm sao thường do vài chục đến vài nghìn hằng tinh tạo thành, sự kết hợp của chúng khá lỏng lẻo và tùy tiện và được gọi là các nhóm sao Ngân Hà. Đến nay con người đã phát hiện được khoảng 1000 nhóm sao loại này. Nhóm sao Ngang của chòm Kim Ngưu mà dân gian gọi là bảy ngôi sao chị em có tất cả 750 hằng tinh. Và nếu như chúng ta sinh sống ở đó thì không bao giờ có đêm tối, thậm chí người đi săn Mặt Trời trong câu chuyện cổ có thêm cung tên cũng đành chịu bó tay. Những nhóm sao hình cầu thường do vài chục nghìn thậm chí vài trăm nghìn các hằng tinh tạo ra và phân bố dày đặc ở trung tâm của hệ Ngân Hà.

## Bạn biết gì về thuyết “địa tâm”?

Khi các bậc tổ tiên của chúng ta nghiên cứu thiên không họ đã phát hiện ra sự chuyển động của các vì sao không hoàn toàn thống nhất với các chòm sao có hình dạng cố định. Giống như năm vì sao Kim, Mộc, Thủy, Hỏa, Thổ; đầu tiên chúng chuyển động chậm về phía trước, vài tháng sau lại chuyển động về phía sau rồi lại tiến về phía trước và vì thế mà loài người gọi chúng là hành tinh. Hành tinh chuyển động đã từng là một bí mật đối với loài người. Trong tiếng cổ Hi Lạp, hành tinh có nghĩa là kẻ du dương. Và khi đó con người giải thích rằng các hành tinh đều có số phận, nếu không chúng quanh co trên bầu trời làm gì. Vì thế người ta phong chúng thành các vị thần và các vị thần này chiếm giữ vị trí vô cùng quan trọng trong thuật chiêm tinh. Điều gì làm chúng cứ vận động mãi vậy, hai nghìn năm trước không ai dám đặt ra câu hỏi này bởi lúc đó tư tưởng của nhà thiên văn học kiêm nhà chiêm tinh học Claudius Ptolemaeus đang thống trị thế giới.

Ptolemaeus tin rằng Trái Đất là trung tâm của vũ trụ, Mặt Trời, Mặt Trăng và cả các hành tinh đều quay quanh Trái Đất. Đây là cái nhìn hết sức thô sơ về tự nhiên. Trong cảm giác của con người, Trái Đất rất kiên cố, ổn định và không hề chuyển động còn các thiên thể khác thì đều mọc lên rồi lặn đi. Thế nhưng phải giải thích thế nào về hiện tượng các hành tinh chuyển động trên bầu trời? Ptolemaeus cho rằng các hành tinh chuyển động trên Trái Đất theo một thiên cầu thủy tinh tuyệt đẹp. Thế nhưng các hành tinh không chuyển động thẳng trực tiếp trên cầu thủy tinh mà gián tiếp chuyển động quanh Trái Đất theo một bánh xe chuyển động lệch tâm nào đó. Tâm vòng tròn của bánh xe chuyển động tâm lệch không phải là trung tâm của Trái Đất nên khi cầu thủy tinh chuyển động bánh xe cũng chuyển độ. Như vậy nhìn từ Trái Đất các hành tinh giống như sao Hỏa chẳng hạn sẽ chuyển động quanh co về phía trước. Đây là cách giải thích của thuyết địa tâm.

Châu Âu thời trung cổ là khoảng thời gian đen tối dưới sự thống trị của giáo hội. Giáo hội ủng hộ mô hình thiên văn của Ptolemaeus và mô hình vũ trụ này đã ngăn chặn sự phát triển của thiên văn học trong suốt 1500 năm.

## **Bạn có biết thuyết “nhật tâm” được nêu ra như thế nào không?**

Ptolemaeus tin rằng các hành tinh quay quanh Trái Đất. Quan niệm sai lầm này đã lưu truyền suốt 1500 năm. Ptolemaeus đã giải thích các hành tinh có lúc chuyển động theo chiều ngược lại là do chúng chuyển động lệch khỏi quỹ đạo chính của chúng. Tuy nhiên vào thời kì đó thực tế quan sát cũng chưa thể làm được gì hơn. Cho đến thế kỉ 17, Copernius - một giáo sĩ người Balan có niềm đam mê thiên văn học - đã lấy Mặt Trời làm trung tâm cho cả hệ thống này, 5 hành tinh chuyển động theo quỹ đạo hình tròn quanh Mặt Trời còn Mặt Trăng chuyển động theo quỹ đạo tròn quanh Trái Đất.

Trái Đất quay quanh Mặt Trời đó là điều hết sức hiển nhiên với chúng ta ngày nay nhưng khi mới xuất hiện thuyết Nhật tâm đã phải trải qua không biết bao nhiêu thử thách. Thực ra người suy đoán sớm nhất được vị trí của Trái Đất trong hệ Mặt Trời đó là Aristarchus nhưng do lúc ấy người ta đơn thuần thấy Mặt Trời mọc lên rồi lại lặn đi, những kinh nghiệm sống đã làm chìm lấp tiếng nói của nhà thiên văn học này. Đến thế kỉ 17 khi Copernius phát biểu thuyết Nhật tâm, giáo hội châu Âu đã nghiêm cấm và phủ nhận. Sau đó Bruno do bênh vực thuyết Nhật tâm nên đã bị đưa lên giàn hỏa thiêu.

Thuyết Địa tâm (coi Trái Đất là trung tâm của vũ trụ) và thuyết Nhật tâm (coi Mặt Trời là trung tâm của vũ trụ) bắt đầu đối đầu nhau. Khi đối đầu này phát triển đến đỉnh điểm thì một nhân vật khác cũng là một nhà thiên văn học, một nhà chiêm tinh học bước lên vũ đài. Con người này được sinh ra trong thời đại mà con người tin rằng trên trời có các vị thần có ma quỷ và có cầu thủy tinh. Đó là thời kì mà các quy luật vật lí học vốn có của giới tự nhiên chưa được đưa vào nghiên cứu khoa học, nhưng con người này đã dũng cảm đứng dậy đấu tranh, đó là nhà bác học Johannes Kepler. Kepler đã nêu ra ba định luật về sự vận động của hành tinh, đây là một quá trình phát triển làm cho người ta phải kinh ngạc nhưng Kepler đã không giải thích được tại sao các hành tinh lại vận động như vậy? Phải đợi đến Niu Tơn với định luật vạn vật hấp dẫn nguồn gốc vận động của thiên thể mới có lời giải đáp. Tuy nhiên trước Niu Tơn còn có một nhà vật lí học, nhà thiên văn học vĩ đại khác đó là Galilê. Galilê thông qua kính viễn vọng quan sát sao Mộc và phát hiện ra có 4 vệ tinh đang quay quanh sao Mộc, ông nói đây chính là quy mô nhỏ của hệ Mặt Trời, hệ Mặt Trời của chúng ta cũng vận động như vậy. Và ông đã chứng minh cho học thuyết Trái Đất quay quanh Mặt Trời mà ông tin tưởng.

## **Kepler đã nêu ra ba định luật về sự vận động của hành tinh như thế nào?**

Trong quỹ đạo này, Mặt Trời không nằm ở tâm mà lệch sang một bên, nằm ở tiêu điểm của hình e líp. Các hành tinh nằm trên quỹ đạo khi cách Mặt Trời gần nhất, chúng sẽ tăng tốc độ, còn khi ở xa Mặt Trời thì tốc độ của chúng là chậm nhất. Mặc dù các hành tinh luôn hướng về Mặt Trời nhưng chỉ có chuyển động như vậy chúng mới không bị rơi vào Mặt Trời. Định luật thứ nhất về sự chuyển động của các hành tinh mà Kepler nêu ra rất đơn giản: Các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời theo quỹ đạo elip mà Mặt Trời nằm ở một trong hai tiêu điểm của elip quỹ đạo. Khi hành tinh vận động trên quỹ đạo, trong những khoảng thời gian bằng nhau thì đường tưởng tượng tới các hành tinh giống như một hình quạt khi hành tinh cách xa Mặt Trời thì mặt quạt dài và hẹp, khi hành tinh ở gần Mặt Trời thì hình quạt ngắn và rộng dù hình dạng của quạt là khác nhau. Kepler còn phát hiện diện tích của chúng là giống nhau, như vậy tốc độ của hành tinh biến đổi theo cự li so với Mặt Trời có thể diễn giải chính xác bằng các con số. Và ông đã đưa ra định luật thứ hai: Đoạn thẳng nối từ Mặt Trời đến hành tinh quét những diện tích bằng nhau trong những khoảng thời gian như nhau.

Định lí này xem ra có vẻ như hơi lạc đề và khá trừu tượng. Các hành tinh chuyển động theo hình elip, trong những thời gian bằng nhau sẽ quét lên những diện tích bằng nhau để làm gì? Vận động theo hình e líp không dễ dàng nắm bắt như vận động theo hình tròn, do đó có người cảm thấy định lí này chẳng qua là sự bổ sung về mặt toán học mà thôi. Thật ra Trái Đất của chúng ta cũng đang tuân theo định luật này biến mỗi người đứng trên Trái Đất đều chịu tác động của trọng lực và đồng thời cũng đang rong ruổi trong không gian vận động theo sự sắp xếp của các quy luật tự nhiên. Khi chúng ta phóng các phi thuyền lên các hành tinh hoặc khi chúng ta quan sát các hệ hành tinh khác chúng ta sẽ thấy sự có mặt của các định luật Kepler đã nêu ra, định luật này đúng với tất cả các thiên thể trong toàn vũ trụ.

Nhiều năm sau Kepler lại đưa ra định luật thứ ba và cũng là định luật cuối cùng về sự vận động của các hành tinh. Định luật này liên hệ các vận động của hành tinh lại với nhau thể hiện được tình hình vận động phức tạp của hệ Mặt Trời. Ông phát hiện ra giữa độ lớn quỹ đạo của các hành tinh với tốc độ trung bình mà nó vận động quanh Mặt Trời tồn tại một quan hệ số học, sự vận động của hành tinh nhất định do một lực

nào đó của Mặt Trời mang lại. Lực này tác động mạnh lên hành tinh vận động nhanh ở gần Mặt Trời và lực này tác động yếu hơn lên các hành tinh vận động chậm hơn ở xa Mặt Trời. Và lực này chính là lực vạn vật hấp dẫn mà Niu Tơn đã phát hiện ra sau này.

Định luật ba của Kepler được phát biểu: Bình phương chu kì chuyển động hành tinh tỷ lệ với lũy thừa bậc 3 của nửa trục lớn quỹ đạo. Do đó các hành tinh càng ở xa Mặt Trời thì sự vận động càng chậm và giảm tốc theo các định luật số học nghiêm ngặt. Kepler là người đầu tiên chỉ rõ các hành tinh vận động như thế nào và cũng là tiên phong đầu tiên lí giải sự vận động có lí của hệ Mặt Trời.

# Galilê đã chứng minh cho học thuyết Trái Đất quay quanh Mặt Trời như thế nào?

Năm 1609, có một đồ chơi được đưa đến Itali đổi cuộc đời Galilê và làm ông bị cuốn vào cơn lốc xoay của sự nghi hoặc thậm chí đe dọa đến tính mạng ông, vật đó chính là kính viễn vọng. Lúc đó kính viễn vọng còn rất thô sơ và là một đồ chơi được người Italia thích thú. Nhưng khi kính viễn vọng vào tay Galilê thì nó đã làm thay đổi cách quan sát thế giới của nhân loại. Galilê đã tìm hiểu cách thức của kính viễn vọng và trở về nhà chế tạo ngay một bộ kính viễn vọng đầu tiên của mình.

Mọi người biết đến Galilê vì ông đã từng thả hai quả cầu xuống đất từ tháp Piza nhưng dưới góc độ khoa học ông là một người khổng lồ, một nhân vật yêu tự do và luôn tìm tòi tri thức.

Dù là mới bắt đầu nhưng toàn bộ thời gian của Galilê được dùng vào việc chế tạo một kính viễn vọng có độ phóng to và hiệu quả tốt hơn những kính viễn vọng trước đó. Và rất nhanh, ông đã thành công, kính viễn vọng có tỉ lệ 30 lần đã được ra đời. Những gì thấy được trên bầu trời làm ông sửng sờ và mỗi một phát hiện mới đều là những chứng cứ chứng minh rằng Trái Đất đang chuyển động. Dưới kính viễn vọng bề mặt Mặt Trăng không nhẵn bằng phẳng mà cũng gồ ghề lồi lõm với những dãy núi cao, những khe sâu.

Những phát hiện mới nối tiếp nhau, người ta đã biết được Ngân Hà là một tinh đoàn cực lớn, ở đó có những thiên thể chưa bao giờ được nhìn thấy. Galilê còn phát hiện ra bốn vệ tinh quay quanh sao Mộc, đây cũng là một đòn giáng mạnh vào lí thuyết của Aristotle.

Quan niệm của Aristotle là chỉ có một vật chuyển động đó là Trái Đất, còn những vật khác hoặc là chuyển động quanh Trái Đất rồi rơi vào Trái Đất hoặc là bị đẩy lùi ra xa. Phát hiện ra vệ tinh chuyển động xung quanh sao Mộc thể hiện rõ có hai hành tinh đang chuyển động, tức là hoàn toàn ngược lại với lí luận của Aristotle nhưng lại hoàn toàn phù hợp với lí luận của Copernicus. Bởi theo lí luận của Copernicus thì Mặt Trăng Trái Đất còn Trái Đất lại quay quanh Mặt Trời, đây chính là quan niệm vũ trụ hai tinh cầu cùng chuyển động. Do đó việc phát hiện ra vệ tinh quay quanh sao Mộc cho dù vẫn chưa chứng minh được Trái Đất quay quanh Mặt Trời nhưng có thể khẳng định trong vũ trụ không chỉ có một tinh cầu chuyển động.

Lần đầu tiên quan sát các vệ tinh của sao Mộc, Galilê đã không tin vào mắt mình nữa. Lúc đầu ông cho rằng ông sẽ quan sát được các tinh cầu đứng yên nhưng sau đó ông đã thấy những tinh cầu đó đang di động. Ông đã dùng thời gian để quan sát tình hình vận động của chúng và phát hiện chúng chuyển động vòng quanh sao Mộc. Ông không có cách nào giải thích được hiện tượng mà ông vừa quan sát được, trong các tác phẩm của mình ông đã kiến nghị các nhà thiên văn học khác cùng tìm cách để giải quyết vấn đề, đồng thời ông đã đưa ra suy luận sao Mộc và các vệ tinh của nó là một hệ Mặt Trời thu nhỏ, sao Mộc lại là một thành viên của hệ Mặt Trời trong khi đó Trái Đất cũng là một thành viên của hệ Mặt Trời.

Sau đó Galilê lại phát hiện ra sao Kim chuyển động quanh Mặt Trời mà không phải là do Trái Đất chuyển động, điều này khẳng định thêm một lần nữa tính đúng đắn của lí luận Copernicus: Trái Đất quay quanh Mặt Trời.

## Điều gì khiến Anhxtanh đưa ra thuyết tương đối?

Giả sử căn phòng nhỏ của bạn đang chuyển động trong chân không với vận tốc không đổi, nói một cách gia tốc của bạn bằng không, lúc đó bạn ở trạng thái không trọng lượng. Bây giờ bạn gắn phía dưới căn phòng một tên lửa tăng tốc, căn phòng bay lên với vận tốc ngày càng nhanh, bạn cảm thấy dường như có một lực kéo bạn xuống phía dưới. Gia tốc của tên lửa bây giờ đạt đến 9,8 m/s bạn cảm thấy vô cùng dễ chịu. Gia tốc của hỏa tiễn tiếp tục tăng lên 50 m/s rồi 500 m/s. Khi gia tốc này vượt quá 1000 m/s bạn sẽ cảm thấy như đang bị lèn giữa một đám đông đến nghẹt thở.

Vậy là Anhxtanh đã đưa ra câu hỏi: nếu như chùm ánh sáng xuyên qua căn phòng đang tăng tốc thì điều gì sẽ xảy ra? Chùm ánh sáng để đi được từ bên này đến bên kia căn phòng nhất định phải cần một khoảng thời gian nhưng do bạn đang tăng tốc nên khi nó xuyên qua thì căn phòng đã bay đi rồi. Do đó nhìn từ góc độ này, chùm sáng dường như bị cong xuống phía dưới nhưng Anhxtanh cho rằng đó là điều không thể. Bởi vì tốc độ của ánh sáng là không đổi, chuyển động của ánh sáng lại theo đường thẳng do đó nó không hề cong được. Mâu thuẫn đã xảy ra và đáp án Anhxtanh đưa ra thật khó có sức thuyết phục.

Không, ánh sáng không cong lại mà không gian ánh sáng xuyên qua đã bị cong lại bởi lúc đó bạn đang tăng tốc. Đây là cách nghĩ hoàn toàn mới mẻ, thậm chí là đặc biệt nữa. Vậy điều này có liên quan gì đến lực hấp dẫn không? Giả sử trước khi căn phòng hạ cánh, trước tiên nó phải giảm tốc độ. Anhxtanh đã ý thức được rằng không chỉ trong trường hợp chúng ta vận động tăng tốc trong không gian mới sinh ra cảm giác bị kéo xuống mặt đất, lực vạn vật hấp dẫn cũng có cách thức hết như vậy giúp chân chúng ta đứng được trên mặt đất. Trong thực tế khi gia tốc giảm xuống đến khi bạn cảm thấy dễ chịu là 9,8 m/s, căn phòng lúc đó dường như đang ở trên mặt đất, do đó trong không gian căn phòng không có gia tốc này, lực kéo mà chúng ta cảm nhận được giống hết lực kéo mà lực vạn vật hấp dẫn sinh ra. Anhxtanh gọi hiện tượng này là nguyên lý tương đương, như vậy kết hợp với quan điểm trước đã nêu ra kết luận: vận động tăng tốc làm cong không gian, lực vạn vật hấp dẫn và vận động tăng tốc là tương đương, do đó lực vạn vật hấp dẫn làm cong không gian.



# Thuyết tương đối của Anhxtanh được chứng minh như thế nào?

Năm 1916 Anhxtanh phát biểu thuyết tương đối của mình, lúc đó chỉ có một bộ phận nhỏ hiểu ông cảm thấy kinh ngạc nhưng đó cũng mới chỉ là những suy đoán, Anhxtanh cần phải có căn cứ để chứng minh. Căn cứ đó là một lần nhật thực toàn phần, chỉ cần chụp được ảnh của lần nhật thực tiếp đó chúng ta có thể so sánh được ánh sao gần Mặt Trời, nếu như ánh sao đó cong lại thì kết luận được chứng minh.

Thuyết tương đối của Anhxtanh cho năng lực vạn vật hấp dẫn làm cong không gian. Để biểu thị không gian cong ảnh hưởng đến ánh sáng như thế nào một nhà thiên văn học đã lấy một giường nhảy băng rô, lưới tọa độ hai chiều đại diện cho vũ trụ trong định luật Niu Tơn, và như vậy không gian và thời gian trong vũ trụ đều rất quy tắc. Có nhà khoa học nói: chúng ta biết Mặt Trời là một tinh cầu vô cùng lớn do đó nó có thể tạo ra hiệu quả trọng lực vô cùng mạnh đối với không gian và thời gian. Bạn nhìn xem, các mắt võng của chiếc giường nhảy băng rô bị cong giống như không gian bị cong vậy. Đặc biệt là ở gần Mặt Trời, hiện tượng cong này chứng minh những tia sáng vận động theo đường thẳng, khi không còn Mặt Trời nữa thì không còn là đường thẳng nữa phát hiện ra một tín hiệu sáng, tín hiệu sáng này đi qua vùng gần Mặt Trời bạn sẽ thấy được hiện tượng bị uốn cong giống như khi chúng ta để một quả bóng trên giường nhảy băng rô vậy.

Nếu như suy đoán của Anhxtanh là đúng đắn thì ánh sáng mà một tinh cầu phát ra trước khi đến Trái Đất, khi đi qua vùng Mặt Trời sẽ truyền đi theo một đường cong theo không gian và thời gian. Do chúng ta luôn cho rằng ánh sáng truyền đi theo đường thẳng nên khi nhìn từ Trái Đất, một tinh cầu nào đó sẽ ở vị trí B (ảnh) cách Mặt Trời rất xa. Nếu như sự suy đoán của Anhxtanh không đúng, lực vạn vật hấp dẫn không làm ánh sáng cong đi thì tinh cầu này luôn ở vị trí A. Đương nhiên thông thường bạn không thể nhìn thấy gần Mặt Trời có một tinh cầu khác bởi Mặt Trời quá sáng chói, bạn chỉ có thể nhìn thấy trong trường hợp xảy ra nhật thực toàn phần. Một nhà thiên văn học Anh đã chứng minh cho học thuyết của Anhxtanh là đúng đắn. Tháng 5 năm 1919 ông đã dẫn một tổ nghiên cứu đến châu Phi để chụp ảnh nhật thực toàn phần.

Sau khi trở về Cambridge, ông tiến hành so sánh bức ảnh chụp nhật thực toàn phần với phim các bức ảnh tham khảo, đó là bức ảnh chụp cùng tinh cầu đó vào vài tháng trước. Khi đó ánh sáng của tinh cầu này không bị chịu ảnh hưởng của lực hấp dẫn Mặt Trời. Phim bức ảnh chụp trước khi nhật thực được phóng lên màn hình gấp 50 đến 100 lần, vị trí của tinh cầu được xác định và đánh dấu bằng dấu nhân. Sau đó phim bức ảnh này được bỏ ra và thay vào đó là phim bức ảnh chụp nhật thực. Nếu như suy đoán của Anhxtanh là đúng đắn thì vị trí tinh cầu này không còn ở vị trí dấu nhân nữa và trong thực tế nó chính là như vậy.

Thuyết tương đối làm thay đổi nhận thức của con người về không gian và thời gian, giúp chúng ta hiểu được các hiện tượng vũ trụ như lỗ đen và các vụ nổ vũ trụ. Như vậy sau 250 năm lí luận của Niu Tơn giữ vai trò chủ chốt, Anhxtanh đã sáng tạo ra một mô hình vũ trụ hoàn toàn mới cho loài người.

Anhxtanh là thiên tài khoa học của thế kỉ 20. Với tư tưởng uyên bác ông đã vượt qua khỏi những khuôn thước của lực học kinh điển Niu Tơn để quan sát và nhận thức vũ trụ. Ông cho rằng không gian và thời gian chỉ là tương đối, chúng biến đổi theo sự vận động của sự vật, không gian và thời gian không phải là cố định không thay đổi. Từ khi Anhxtanh đưa ra quan niệm mới về vũ trụ này, cách nhìn nhận về vũ trụ và sự hình thành các lí luận mới đã có những bước phát triển vượt bậc trong suốt thế kỉ 20.

## Bạn biết gì về giả thuyết vụ nổ vũ trụ?

Năm 1946 nhà thiên thể vật lí học Gamov khi nghiên cứu tại sao vũ trụ nở ra đã liên hệ đến câu hỏi của một nhà khoa học khác: tại sao sự phân bố vật chất trong vũ trụ lại ở trạng thái hiđrô chiếm 90%, hêli chiếm gần 10% còn các nguyên tố vi lượng khác thì chỉ chiếm có vài phần nghìn. Để giải đáp được hai câu hỏi này ông đã đưa ra một giả thuyết về một điểm vật chất có mật độ cực cao, điểm vật chất này đột nhiên bùng nổ sinh ra vũ trụ. Vũ trụ ngày nay mà chúng ta nhìn thấy đó là vũ trụ sau khi nổ và nó đang tiếp tục nở lên. Giả thuyết này được gọi là giả thuyết về vụ nổ vũ trụ lớn.

Hiện nay học thuyết này vẫn giữ vai trò chủ đạo trong giới thiên văn học. Qua tính toán Hubble cho rằng vụ nổ đó xảy ra cách đây 15

Như vậy quan niệm vũ trụ của loài người được phát triển từ quan niệm vũ trụ tĩnh của Niu Tơn lên quan niệm vũ trụ động của Anhtanh. Căn cứ vào các mô hình vũ trụ nhiệt nổ, vũ trụ của chúng ta đã tồn tại khoảng 15 tỉ năm còn phạm vi của vũ trụ thì ở vào 150 tỉ năm ánh sáng. Trái Đất của chúng ta có tuổi khoảng 4 tỉ năm còn con người xuất hiện trên Trái Đất cũng có đến 3-4 triệu năm lịch sử, trong khi đó khoa học nếu lấy mốc là năm 1687 với nguyên lí số học tự nhiên của Niu Tơn thì mới chỉ có lịch sử hơn 300 năm. Và nếu coi vài trăm năm là một tuổi thì vũ trụ có tuổi vạn vạn, Trái Đất có tuổi nghìn vạn, loài người có tuổi một vạn còn khoa học thì mới chỉ có một tuổi mà thôi !

## Các hệ sao được hình thành như thế nào?

Việc hình thành nên kết cấu đầu tiên của vũ trụ phải mất đến một tỉ năm. Vũ trụ không ngừng phình to ra, các hệ sao gắn chặt trong các tập đoàn hệ sao, các tập đoàn hệ sao lại gắn với nhau như những dây xích. Khoảng không giữa tập đoàn các hệ sao ngày càng lớn, dưới tác dụng của lực hấp dẫn các tập đoàn hệ sao lại liên kết thành siêu tập đoàn hệ sao. Do các hệ sao luôn tồn tại sự va chạm và hợp nhất nên chúng ta rất khó có thể hình dung ra được thời kì đầu tiên của chúng. Các hệ sao được hình thành như thế nào đến nay vẫn còn là một bí mật. Sự mô phỏng trên máy vi tính cho thấy siêu tập đoàn các hệ sao diễn biến vô cùng phức tạp, có một số hệ sao làm đảo lộn chống, lực hấp dẫn đạo diễn một vũ đạo kéo dài trong suốt vài tỉ năm. Các hệ sao trẻ trong thời kì đầu của vũ trụ thường nhỏ và hoạt động không theo một quy tắc nào, chúng có thể là kết quả của những mảnh vụn không ngừng hợp nhất lại. Các hệ sao thời niên thiếu khác hẳn với các hệ sao hình xoáy ốc đã trưởng thành. Hiện nay quan điểm được lưu hành rộng rãi nhất là các hệ sao được hình thành do các mảnh vật chất không ngừng hợp lại. Đối với những diễn biến về sau thì con người khá rõ, các hệ sao luôn tranh giành vai trò chủ đạo, thông thường thì các hệ sao lớn nuốt các hệ sao nhỏ, hiện tượng này vẫn tiếp diễn cho đến ngày nay.

## Bạn có biết hoá thạch bức xạ thời viễn cổ?

Sự phát hiện bất ngờ bức xạ “phông vũ trụ”, tàn dư của vụ nổ Big Bang, là một sự kiện vô cùng quan trọng trong lịch sử thiên văn. Năm 1965, Penzias và Wilson dùng kính thiên văn vô tuyến và máy thu rất nhạy để đo thông lượng của các nguồn bức xạ vô tuyến trên bước sóng 7cm. Trong quá trình đo đạc họ bắt gặp một bức xạ dư thừa đến từ tứ phía trên bầu trời mà họ cho là nhiễu xạ. Nhiệt độ của bức xạ dư thừa đo được là  $3,5 \pm 1,0$  Kelvin. Sau khi lau chùi cẩn thận thiết bị, bức xạ dư thừa vẫn còn đó. Penzias và Wilson đành phải liên hệ với những nhà vật lý lý thuyết Dicke, Gamow và cộng sự để hỏi ý kiến. Những nhà vật lý lý thuyết này trước đây đã tiên đoán rằng Vũ trụ ban đầu phải là Big Bang và nóng ít nhất 10 tỷ Kelvin và đã nguội dần. Phổ của vũ trụ là phổ nhiệt, loại bức xạ “vật đen” và tồn tại cho tới ngày nay. Tàn dư của Big Bang là một “biển bức xạ vật đen”, nhiệt độ hiện nay được tiên đoán khoảng 10 Kelvin, lan tràn cả bầu trời. Tuy giá trị 10 Kelvin tiên đoán bằng lý thuyết Big Bang lớn hơn giá trị 3 Kelvin đo được bởi Penzias và Wilson, nhưng các nhà khoa học đều chấp nhận sự chênh lệch giữa hai giá trị và đồng ý là bức xạ mà Penzias và Wilson đã đo được chính là bức xạ tàn dư của Big Bang. Năm 1978, Penzias và Wilson được trao giải Nobel nhờ sự phát hiện bất ngờ bức xạ phông vũ trụ 3 Kelvin, một trong những bằng chứng củng cố thuyết Big Bang. Sau này những quan sát mới nhất bằng vệ tinh và kính khí cầu có độ phân giải cao, xác định nhiệt độ bức xạ phông vũ trụ bằng  $2,7251 \pm 0,0002$  Kelvin. Kết quả quan sát và mô hình lý thuyết còn cho biết vũ trụ chỉ chứa 27% vật chất, 73% còn lại là năng lượng. Đa số vật chất lại là “vật chất tối” không nhìn thấy mà bản chất vẫn còn chưa được xác định. Chỉ có 4% vật chất là những nguyên tử thông thường phát ra ánh sáng và bức xạ mà các nhà thiên văn nhìn thấy và quan sát được.

Bức xạ mà hai nhà khoa học đã phát hiện ra chính là khi ở 1% giây đầu tiên vũ trụ nổ rồi nôi canh nóng vũ trụ nở ra và nguội dần đi nhưng những khối hơi vẫn chưa tan hết, chúng âm thầm phát ra âm thanh và đây được coi như là hoá thạch bức xạ của thời viễn cổ.

## Bạn biết gì về tuổi của vũ trụ?

Còn về tuổi của vũ trụ, nếu quá trình hình thành của vũ trụ tương đối chậm thì có thể suy đoán vụ nổ vũ trụ xảy ra cách đây khoảng 15 tỉ năm, còn nếu quá trình này diễn ra nhanh thì vũ trụ sẽ ít tuổi hơn, vào khoảng 10 đến 13 tỉ năm.

Một cách tính nữa là nghiên cứu các hằng tinh bay bên ngoài phần chấu của hệ Ngân Hà. Những hằng tinh này tụ tập thành các nhóm sao, mỗi nhóm sao có nhiều nhất khoảng vài trăm nghìn hằng tinh và được gọi là nhóm sao hình cầu trong đó có những hằng tinh già nhất của vũ trụ. Thông qua phân tích ánh sáng mà các hằng tinh phát ra, con người sơ bộ đoán định được chúng ở vào khoảng 15 tỉ năm trước, thế nhưng phương pháp tính tuổi theo vụ nổ vũ trụ thì vũ trụ mới chỉ có 11 tỉ năm tuổi. Những hằng tinh này không thể già hơn vũ trụ được và vệ tinh Hipparchus đã giải quyết được vấn đề này. Nhiệm vụ của vệ tinh này là đi đo đạc khoảng cách của hàng ngàn hằng tinh và kết quả nó thu được cho thấy có một số hằng tinh còn xa hơn 10% so với chúng ta tưởng tượng. Điều này chứng tỏ tuổi của vũ trụ là ở vào khoảng 13 đến 15 tỉ năm. Vệ tinh này còn phát hiện được các chòm sao hình cầu cũng xa hơn so với tưởng tượng của chúng ta và chúng có tuổi ở vào khoảng 12 đến 13 tỉ năm. Vũ trụ càng già thì quá trình nở ra diễn ra càng chậm. Vậy liệu có một ngày nào quá trình này sẽ bị ngưng lại và diễn ra theo chiều ngược lại? Có lí luận cho rằng vũ trụ sẽ tiếp tục hình thành to mãi cho đến khi nào tiêu hao hết năng lượng giống như pháo hoa được bắn lên bầu trời. Một lí luận khác lại cho rằng khi vũ trụ không còn nở ra được nữa nó sẽ xẹp nhỏ dần lại. Như vậy câu hỏi về sự sinh ra và biến đổi của vũ trụ vẫn được các nhà thiên văn học hiện nay đi tìm lời giải đáp và rất có thể một học thuyết mới sẽ được ra đời.

# Bạn có biết hiệu ứng Doppler là chìa khoá mở cánh cửa vũ trụ không?

Thực ra lí thuyết về vụ nổ lớn không giải quyết hết được tất cả các hiện tượng trong tự nhiên như trước khi nổ, vũ trụ có hình dạng như thế nào, điều gì gây ra nổ? Mặc dù vậy những học thuyết này vẫn nhận được sự tán đồng của các nhà thiên văn học, tại sao vậy?

Là chìa khoá mở cánh cửa vũ trụ, vũ trụ học có những thử nghiệm bắt đầu từ những hiện tượng hết sức bình thường. Giả sử có một vật thể vận động và phát ra xung quanh một loại sóng có thể là sóng ánh sáng, sóng âm thanh hay bất cứ một loại sóng nào đó. Khi tiếng động của vật thể này chuyển động truyền qua chỗ chúng ta, chúng ta sẽ cảm thấy âm thanh có sự biến đổi về âm điệu, đó chính là hiệu ứng Doppler. Nếu bạn ngồi trên một chiếc tàu hoả, bạn sẽ cảm thấy âm điệu của còi tàu không có gì thay đổi bởi lúc đó bạn đang chuyển động cùng với nguồn âm thanh. Nhưng nếu bạn đứng cạnh đường ray bạn sẽ cảm thấy được hiện tượng thay đổi tần số của âm thanh quen thuộc mà bạn nghe được, hiện tượng này được gọi là *di tần Doppler*. Chỉ cần hiểu được đặc điểm của sự truyền sóng thì hiệu ứng Doppler này rất dễ giải thích. Một đoàn tàu đứng yên kéo còi, sóng âm thanh phát ra xung quanh theo hình tròn đều giống như các vòng sóng lan tỏa trên mặt hồ phẳng lặng. Khi đoàn tàu chạy, sóng âm thanh mà nó phát ra về phía trước bị cản trở trong quá trình truyền nên bị nén lại còn sóng âm thanh mà nó phát ra về phía sau lại được kéo dài ra. Sóng bị cản trở, tần suất trở nên cao nên khi nghe thấy âm điệu cũng trở nên cao còn sóng bị kéo dài tần suất thấp đi nên âm điệu cũng bị hạ thấp. Sóng ánh sáng cũng giống như vậy, màu sắc đối với ánh sáng tương đương với âm điệu đối với âm thanh, sóng ánh sáng bị nén màu sắc biến thành xanh lam còn gọi là biến đổi về phía xanh, còn sóng ánh sáng bị kéo dài thì màu sắc sẽ biến đổi về phía đỏ. Với vận tốc chuyển động của tàu chúng ta có thể thấy được sự biến đổi của âm điệu nhưng muốn phát hiện ra màu sắc biến đổi của ánh sáng do tàu chạy thì ít nhất vận tốc của tàu phải tăng lên một triệu lần. Và hiệu ứng Doppler được coi là chìa khoá để mở cánh cửa vũ trụ.

Nếu hiện tượng di chuyển về phía đỏ là do hiệu ứng Doppler tạo nên thì chắc chắn là các hệ sao xa xôi kia đang chuyển động xa rời chúng ta. Tất cả các hệ sao mà họ quan sát được đều có hiện tượng này. Nghĩa là dường như tất cả các hệ sao đang chuyển động từ phía Trái Đất, chúng càng ở xa thì vận tốc của chúng càng nhanh. Những tinh hệ đang chuyển động tản ra làm họ liên tưởng đến một vũ trụ đang giãn nở, và nguyên nhân của sự giãn nở này là do một vụ nổ.

Các kết quả của Hubble được tổng kết thành định luật Hubble và phát biểu như sau: các hệ sao cách chúng ta càng xa thì lượng phổ di chuyển về phía đỏ càng nhiều. Những kết quả quan sát được của nhà thiên văn học vĩ đại này đã đặt nền móng cho lí luận về vụ nổ vũ trụ.

## **Bạn có biết kính viễn vọng là kính nhìn về quá khứ?**

Khi các hệ sao phát sáng ở ngoài vài chục tỉ năm ánh sáng thì cũng có nghĩa là hình ảnh của chúng mà chúng ta nhìn được qua kính viễn vọng là của chúng từ vài chục tỉ năm về trước.. Và như vậy kính viễn vọng cũng chính là kính nhìn về quá khứ. Các nhà khoa học đưa thêm tọa độ thời gian và không gian mà ánh sáng truyền đi và gọi nó là chớp sáng thời gian. Những gì xảy ra ngoài chớp sáng thời gian đều không ảnh hưởng gì đến chúng ta. Lấy ví dụ cụ thể giả sử đúng lúc này Mặt Trời bị tắt chúng ta vẫn không hề biết gì, phải đợi 8 phút 19 giây sau chúng ta mới thấy được tai hoạ khủng khiếp này. Do đó những gì hiện đang xảy ra trên hệ sao nằm ngoài vài chục tỉ năm ánh sáng kia con người muốn biết được thì cũng phải đợi đến vài chục tỉ năm sau.

Những bức ảnh chụp được về các hệ sao xa xôi đều không phải là hình dạng hiện tại của chúng, thậm chí cũng không phải hoàn toàn diện mạo của chúng lúc đó. Những hệ sao có độ lớn vài trăm nghìn năm ánh sáng cùng xuất hiện trên phim khác nào một người khổng lồ cao đến 100 năm ánh sáng đang nằm hướng chân về phía chúng ta thì phần đầu của người khổng lồ trong bức ảnh này có tuổi là 100 năm, còn phần lưng có độ tuổi là 50 năm trong khi phần bàn chân chỉ có 1 tuổi.

## **Bạn biết gì về kính viễn vọng và những khám phá của nó?**

Những năm 20 của thế kỉ 20 đài quan sát thiên văn Wilson đã lắp đặt một kính viễn vọng lớn nhất lúc đó. Trên kính viễn vọng này còn lắp đặt một kính phản xạ lớn với đường kính miệng là 254 cm, những ánh sáng đến từ các hệ sao xa xôi đều được phản xạ vào một tấm phim cảm quang bằng

Kính viễn vọng phải ngắm chuẩn mục tiêu trên không với độ chính xác cao và luôn hướng về phía đó. Kính viễn vọng nặng đến 75 tấn giống như một đầu xe lửa và có độ tinh xảo hơn cả độ tinh xảo của đồng hồ được kiểm tra một cách kĩ càng, hệ thống điện cũng vô cùng hoàn thiện. Trước khi quan sát chính thức cửa sổ nóc được mở ra hàng tiếng đồng hồ để nhiệt độ bên trong và bên ngoài là như nhau. Thuốc cảm quang được quét lên tấm kính rồi kẹp vào giữa phim, làm như vậy để có thể bắt được những tia sáng yếu của những hệ sao ở quá xa. Các nhà thiên văn học đã lập ra kế hoạch đo đạc di tần quang phổ. Doppler của các hệ sao xa xôi mà loài người đã biết nhưng họ chỉ hoàn thành được một phần kế hoạch bởi ánh sáng của các hệ sao ở xa quá yếu cho nên dù là kính viễn vọng lớn nhất cũng phải tiến hành phơi sáng trong thời gian dài, có thể là một đêm thậm chí là một vài đêm. Như vậy phải qua một thời gian dài định vị và phơi sáng mới có thể ghi lại được hình ảnh của ánh sáng trên phim. Thế nhưng do ánh sáng quá yếu nên các nhà thiên văn học đã nghĩ ra một cách, đầu tiên họ cho kính thiên văn ngắm vào một điểm sáng gần mục tiêu, sau đó điều chỉnh lại một chút cho kính viễn vọng hướng về một phía không nhìn thấy gì cả. Khi đêm dần qua, ánh sáng của hệ sao không nhìn thấy được đó dần dần tích lũy lại trên phim từng tí từng tí một, kính viễn vọng làm hội tụ các ánh sáng trắng yếu này lên máy quang phổ, ở đó trong ánh sáng trắng có rất nhiều ánh sáng màu, những ánh sáng này lại được phân tích quang phổ giống như cầu vồng và sau cùng được ghi lại trên những tấm kính.

Kính viễn vọng cũng chỉ quan sát được những vùng trời rất nhỏ, hơn nữa Trái Đất lại chuyển động nên chỉ vài phút sau các hằng tinh hoặc các hệ sao mục tiêu đã bị chệch khỏi tầm ngắm. Do đó các nhà thiên văn học lúc nào cũng phải túc trực bên cạnh kính viễn vọng để điều chỉnh chuyển động của kính để triệt tiêu tác động quay của Trái Đất lên kính làm kính viễn vọng luôn nhắm đúng vào các hệ sao m

Khó khăn vất vả nhưng qua công việc này thu được thêm chứng cứ về vụ nổ vũ trụ, đương nhiên lúc đó họ không hề ý thức được điều này. Họ đã phát hiện ra rằng các hệ sao càng ở xa thì quang phổ càng di chuyển về hướng đỏ nhiều hơn.



## Bạn biết gì về công việc quan sát qua kính viễn vọng?

Trên dãy núi của một vùng hẻo lánh ở Australia có lắp đặt một kính viễn vọng lớn. Kính viễn vọng được lắp đặt ở đây bởi không gian ở Nam bán cầu không bị ô nhiễm và lại cách xa ánh sáng của các thành phố, có 60% ngày trong năm trời trong, thuận tiện cho việc quan sát. Người làm việc trong phòng tiêu cự chính của kính giống như một nhà du hành vũ trụ, phía dưới là một kính cực lớn với đường kính 3,9 m kính này tập trung ánh sáng của các vì sao và phản xạ đến tiêu điểm của máy chụp ảnh. Ở đây người ta không sử dụng phim mà sử dụng những tấm thủy tinh khô và lớn. Các buổi tối người quan sát đều ngồi trên khoảng làm việc, lưng quay về phía các hằng tinh, mặt kính phía dưới ông sẽ đối diện với mục tiêu cần quan sát. Và bức ảnh thu được cuối cùng là một hỗn hợp liên tục phơi sáng trong dải sóng lục đỏ và lam. Căn cứ vào độ mạnh yếu của ánh sáng, 3 lần phơi sáng sẽ cần đến 5 giờ đồng hồ. Những hệ sao có độ sáng yếu nhất thì cần phải đến ba tối để chụp và như vậy thời gian cần để hoàn thành có khi cách nhau đến hàng năm. Có thể thấy được đây là một công việc khô khan và vất vả nhưng cuối cùng cũng được đền đáp xứng đáng. Bởi lúc đó bạn đang ngồi trong không gian của các vì sao, trong một căn phòng với những thiết bị tối tân nhất nên cả buổi tối là thuộc về bạn.

Những bức ảnh mà kính viễn vọng Schmidt chụp được nhờ UK đã đưa Ma-rin lên bậc thang của thiên văn học. Kính viễn vọng Schmidt có mặt kính với đường kính 1,2 m là kính viễn vọng chuyên dùng để chụp ảnh, nó có thể làm hiện lên những gì huyền bí của thiên không và lúc đó dường như mắt chúng ta có độ nhạy cảm với ánh sáng và màu sắc gấp hàng trăm lần bình thường. Màu sắc là những thông tin về độ tuổi, nhiệt độ, kích cỡ và kết cấu của các hằng tinh. Những bức ảnh về một tinh đoàn gồm 7 ngôi sao chị em, ánh sáng đến từ những hằng tinh trẻ phản xạ thành màu xanh lam trong khí thể và bụi, những bức ảnh về tinh vân phát xạ, về những đám mây hình nón đẹp đẽ như vậy đều là những bảo vật vô giá trong nghiên cứu khoa học.

## Bạn biết gì về kính viễn vọng bức xạ vô tuyến?

Màu sắc và ánh sáng chỉ là một bộ phận trong nội dung mà chúng ta cần giới thiệu. Ánh sáng mà chúng ta có thể nhìn thấy chỉ là một bộ phận trong toàn bộ phổ bức xạ, nó xuất hiện giữa và có màu sắc cầu vồng. Toàn bộ phổ bức xạ được bắt đầu từ tia gamma có bước sóng ngắn nhất và kéo dài đến sóng điện bức xạ có bước sóng dài nhất ánh sáng nhìn thấy được chỉ là một sóng rất hẹp trong đó còn hầu như các bức xạ đều không nhìn thấy được. Sở dĩ chúng ta nhìn thấy được ánh sáng là do nó đã bị các hạt trong bầu khí quyển phản xạ. Giống như Mặt Trời chụp được chỉ bằng ánh sáng nhìn thấy thì ảnh thu được chỉ là một bộ phận nhỏ trong toàn bộ bức xạ của nó. Tuy nhiên chúng ta vẫn có thể tìm ra được manh mối. Cơ thể của chúng ta khi gặp tia hồng ngoại thì sẽ cảm thấy nóng rát còn khi gặp tia tử ngoại thì da chúng ta sẽ bị rám đen. Kính viễn vọng quang học chỉ thăm dò được ánh sáng nhìn thấy do đó đã thiếu hụt một lượng thông tin lớn. Để có thể nắm bắt được toàn bộ diện mạo của vũ trụ, con người phải tiến hành quan trắc trên các sóng khác. Điều này là rất khó. Vũ trụ giống như một đội nhạc đang diễn tấu trong khi con người thì chỉ có thể nghe được một phần âm nhạc rất nhỏ do đó chúng ta phải có một cơ sở quang phổ hoàn thiện, nó bao gồm tất cả các bức xạ để chúng ta có thể nghe được toàn bộ bản nhạc vũ trụ.

Trong phổ bức xạ thì bước sóng của bức xạ vô tuyến là dài nhất. Kính viễn vọng bức xạ vô tuyến có thể thăm dò được chúng. Kính viễn vọng bức xạ vô tuyến có thể phát hiện được những dạng thiên thể ở cách chúng ta hàng trăm triệu năm ánh sáng đồng thời còn có thể nhìn được về quá khứ rất xa. Điều này có nghĩa là nó có thể nhìn thấy được tận ngoài địa của vũ trụ và cũng có thể nhìn thấy được cảnh tượng của thời khắc xảy ra vụ nổ. Dùng kính viễn vọng bức xạ vô tuyến con người có thể khám phá được bức xạ của nền vũ trụ, đó là phần nhiệt còn rơi rớt lại trong đám khói của vụ nổ, nhiệt độ rất thấp và có sự dịch chuyển về phía đỏ rất lớn giống như dư âm còn vang trong hành lang.

Tại bang Mêhicô, người ta đã cho lắp đặt 27 kính viễn vọng bức xạ vô tuyến tạo nên một hệ thống. Kính viễn vọng mới này có độ nhạy rất cao, các dạng thiên thể trong thực tế đều ở rất xa nên công suất thu nhận được bức xạ của các thiên thể này cũng chỉ có  $1/1000w$ . Trong thực tế năng lượng mà tất cả các kính viễn vọng trên Trái Đất thu nhận ược đều không bằng năng lượng của một bông hoa tuyết. Bất luận là thám trắc bức xạ nền của vũ trụ hay thống kê số lượng thiên thể hoặc tìm kiếm tín hiệu mà người ngoài hành tinh gửi đến thì năng lượng mà các nhà thiên văn học bức xạ vô tuyến xử lí đều là rất nhỏ.

Những kính viễn vọng bức xạ vô tuyến này giống như những bông hoa trắng nở giữa sa mạc của bang Mêhicô, chúng là những cái bia đánh dấu cho sự thông minh tài trí của loài người. Những sóng điện vô tuyến nhỏ yếu qua thu thập, tích tụ, hội nhập rồi phóng to được biến thành hình ảnh của những tinh vân, những hệ sao và những dạng thiên thể. Nếu như loài người có một đôi mắt có thể nhìn thấy sóng vô tuyến thì đôi mắt ấy phải to hơn cả một ô tô tải. Sóng điện vô tuyến tiết lộ cho chúng ta biết có vô vàn các dạng thiên thể trong vũ trụ và cả hàng loạt các hệ sao đang không ngừng tác động lẫn nhau và không ngừng phát nổ. Mỗi khi chúng ta quan sát vũ trụ trong một bước sóng mới thì chúng ta lại cảm nhận thấy một thế giới mới đang diễn ra. Những tin tức nhỏ nhặt đến từ tận đầu của vũ trụ được tích lũy lại, từ đó lí giải của con người về chúng cũng từng bước thêm sâu hơn; đây chính là sự thăm dò đối với những vật thể của vũ trụ mà mắt không nhìn thấy được.

## **Bạn có biết đơn vị dùng để đo khoảng cách giữa các thiên thể là gì không?**

Loài người có những nhận biết vô cùng quan trọng về các hiện tượng thiên văn, hạn nhận biết về khoảng cách giữa Trái Đất với các thiên thể. Trong hằng hà sa số những thiên thể thì ngoài Mặt Trời và Mặt Trăng và các hành tinh ra, các vì sao khác đều cách chúng ta rất xa. Rất xa đó chỉ là một sự mô tả còn trong thực tế khoảng cách này là bao xa? Đây cũng chính là điều mà con người luôn trăn trở. Đến những năm 30 của thế kỉ 19 nghĩa là sau khi kính viễn vọng được phát minh ra 200 năm, có ba nhà thiên văn học cùng đo được khoảng cách của một số hằng tinh ở gần chúng ta. Trong kết quả mà họ đo được thì đơn vị tính không phải là các đơn vị đo lường thường dùng trên Trái Đất nữa mà phải tính theo năm ánh sáng. Đây là một bước nhảy vọt lớn, tầm nhìn của loài người đã vượt qua khỏi hệ Mặt Trời đến với thế giới của các hằng tinh. Trong thế giới của các hằng tinh ấy, hằng tinh cách chúng ta gần nhất cũng là 4,2 năm ánh sáng.

## Bạn biết gì về lịch?

Thời gian là một khái niệm luôn thường trực với mỗi người. Bất kỳ một ai, dù học vấn cao hay không biết chữ, quan tâm đến thiên văn học hay không, cũng đều không thể tránh khỏi phải biết và biết rõ về một lĩnh vực của Thiên Văn học: đó là Lịch.

Có rất nhiều loại lịch, lịch Mặt Trời, lịch Mặt Trăng, Đế lịch, lịch theo nước sông, lịch thời chiêm, lịch với từng con người.... Mỗi loại lịch đều có một lịch sử, đặc trưng riêng của nó. Và Lịch pháp trở thành một môn khoa học rất quan trọng trong Thiên Văn học.

Lịch thông dụng nhất trên thế giới ngày nay là lịch La Mã, mà ta quen gọi là Dương lịch, dựa trên cơ sở Mặt Trời, được điều chỉnh nhiều lần qua các thời kỳ cả trước và sau Công nguyên, và tương đối đồng nhất trong các nền văn minh. Bên cạnh đó là lịch Mặt Trăng của các nền văn minh Trung Hoa, Hồi giáo, các lịch Mặt Trăng không giống nhau như Dương lịch.

Loại Âm lịch ta đang dùng thực ra là kết hợp cả Âm Dương lịch, cả Mặt Trăng và Mặt Trời, tháng theo Mặt Trăng nhưng Tiết lại theo Mặt Trời hay chính xác hơn là vị trí của Trái Đất trên quỹ đạo.

Có thể nói các loại lịch đều lấy việc Trái Đất tự quay quanh mình và quay quanh Mặt Trời làm cơ sở cho khái niệm Năm.

## Bạn biết gì về Dương lịch và Âm lịch

Nếu Dương lịch được xây dựng dựa vào chuyển động nhìn thấy hàng năm của Mặt Trời thì Âm lịch được xây dựng dựa vào tuần trăng. Loài người sớm nhận ra rằng tuần trăng diễn ra theo những chu kỳ nhất định nên lấy nó làm đơn vị đo thời gian gọi là tháng. Đầu tháng là ngày không trăng còn giữa tháng là trăng tròn.

Vì độ dài của tuần trăng là 29,53 ngày nên tháng âm lịch có tháng 29 ngày và có tháng 30 ngày (thông thường một năm có 5 tháng 29 ngày). Một năm âm lịch cũng có 12 tháng nên độ dài của năm âm lịch d độ dài hơn 354 ngày ( $29,53 \times 12 = 354,36$  ngày).

Do độ dài năm âm lịch ngắn hơn độ dài thời tiết khoảng 11 ngày và như vậy cứ 3 năm sẽ sai lệch mất hơn một tháng và cứ 9 năm sẽ sai lệch mất một mùa. Nhược điểm này khiến người thời xưa phải ăn tết Nguyên đán trong đủ mọi loại thời tiết khác nhau. Nói cách khác, âm lịch chỉ có tác dụng đếm thời gian mà không có tác dụng chỉ ra được thời tiết ứng với thời gian đó.

Để khắc phục nhược điểm trên của âm lịch, cách đây 2500 năm người Trung Quốc đã đưa năm nhuận vào cho khớp với thời tiết nghĩa là phải tìm nguyên tắc để tăng thêm số ngày cho năm âm lịch. Ở thời kỳ đó Trung Quốc đã xác định được độ dài thời tiết là 365 ngày. Quy luật nhuận được xác lập là thập cửu niên thất nhuận nghĩa là cứ 19 năm thì phải có 7 năm nhuận. Năm nhuận có 13 tháng. Đưa năm nhuận vào thì độ dài của 19 năm âm lịch vừa đúng bằng độ dài 19 chu kỳ thời tiết.

Như vậy tháng âm lịch được căn cứ vào tuần trăng. Đầu tháng không trăng, ngày rằm trăng tròn. Từ đó ta có thể nhìn dạng của trăng mà biết được ngày trong tháng âm lịch. Nên âm lịch có độ dài bình quân đúng bằng chu kỳ thời tiết, tức là căn cứ vào chuyển động nhìn thấy của Mặt Trời. Rõ ràng âm lịch khi đưa nhuận vào đã có một phần tính chất của Dương lịch. Và như vậy, loại âm lịch mà chúng ta vẫn dùng ngày nay là Âm Dương lịch.

# Hoạt động quan sát Vũ trụ của con người được đưa lên không trung như thế nào?

Năm 1959 Liên Xô (cũ) đã phóng máy thăm dò Mặt Trăng số 3 lên không trung và chụp ảnh Mặt Trăng. Qua những bức ảnh này lần đầu tiên con người thấy được diện mạo phía bên kia của Mặt Trăng. Bề mặt Mặt Trăng gồ ghề lở loét, đây là kết quả của các tiểu hành tinh không ngừng lao vào Mặt Trăng. Giống như một vệ sĩ trung thành, Mặt Trăng âm thầm lấy thân mình che chắn những đợt không kích của các du khách vũ trụ bảo vệ sự bình yên cho Trái Đất. Và điều này loài người chỉ biết được khi hoạt động quan sát của chúng ta được đưa lên không trung.

Cách đây rất lâu, người Trung Quốc đã biết chế tạo ra tên lửa. Trải qua nhiều lần thử nghiệm năm 1926 nhà vật lý người Mỹ là Goddard Robert Hutchings đã phóng thành công một tên lửa có nhiên liệu là chất liệu lỏng. Trong đại chiến thế giới lần thứ hai người Đức đã chế tạo và sử dụng các tên lửa quân dụng cực mạnh nhưng Liên Xô mới là nước đầu tiên tiến vào không trung. Tháng 10 năm 1957 vệ tinh nhân tạo đầu tiên đi vào quỹ đạo sau đó người Liên Xô còn đưa lên một chú chó nhỏ. Năm 1961 người Mỹ đã thành công đưa một con tinh tinh lên thái không. Lúc đầu nhịp tim của con vật này đập rất mạnh nhưng ngay sau đó nó đã khôi phục bình thường và trở về được mặt đất trong khi chú chó nhỏ mà Liên Xô đưa lên đã không sống nổi. Cùng lúc đó Liên Xô đã âm thầm chuẩn bị cho một kế hoạch lớn hơn và ngày 12 tháng 4 năm 1961 Gagarin đã làm nên lịch sử trở thành người đầu tiên bay vào vũ trụ. Các kế hoạch của Liên Xô đưa ra nối tiếp nhau, người nữ phi hành đầu tiên đã bay vào vũ trụ rồi nhà du hành đã rời khỏi phi thuyền và bước ra đi trong vũ trụ. Ngày 20 tháng 7 năm 1969 người Mỹ đặt chân lên Mặt Trăng. Năm 1975 tên lửa sao Thổ cuối cùng của kế hoạch Apôlô được phóng lên đồng thời với một tên lửa của Liên Xô, hai phi thuyền đã tiếp giáp nhau trên quỹ đạo của Trái Đất

## Tại sao phải đưa hoạt động quan sát Vũ trụ lên không trung?

Không khí là điều kiện tối thiểu cho sự sống nhưng không khí ở một mức độ nào đó lại che khuất tầm quan sát của loài người. Hàm lượng nước và Cacbonic trong không khí hấp thụ tia hồng ngoại đến từ các thiên thể xa xôi, còn ôxi nitơ lại hấp thụ mạnh các tia tử ngoại. Và như vậy con người quan sát các hằng tinh qua bầu khí quyển khác nào nằm dưới đáy hồ quan sát một con chim đang bay qua tầng nước. Con người đã từng hi vọng vượt qua bầu khí quyển để có thể quan sát rõ hơn. Đến thế kỉ 20 định luật vạn vật hấp dẫn của Niu Tơn ra đời, lí luận hàng không giữa các vì sao cũng được xuất hiện rồi tên lửa nhiên liệu lỏng được chế tạo; sự phát triển của khoa học kỹ thuật đã giúp con người khắc phục được lực hút của Trái Đất để đưa vật thể bay ra ngoài. Ngày 4 tháng 10 năm 1957 vệ tinh nhân tạo của Liên Xô được phóng lên và đã bay trong không trung 92 ngày mở đầu cho việc loài người tiến hành thực nghiệm khoa học không gian.

# **Bạn có biết các vệ tinh nhân tạo có tầm quan trọng như thế nào với đời sống con người không?**

Khi đo đạc vật chất phun ra từ miệng núi lửa Pinatubo năm 1991, vệ tinh phát hiện do tro bụi của núi lửa che phủ làm cho nhiệt độ của Trái Đất giảm đi 1<sup>0</sup>C. Khói các nhà máy công nghiệp thải ra cũng ảnh hưởng đến khí hậu nên vệ tinh cũng có nhiệm vụ quan sát và đo đạc những hiện tượng này. Có vệ tinh được dùng để giám sát các khí thể trong tầng khí quyển, nó chú ý đến ôzôn. Tầng ôzôn là áo giáp của Trái Đất chống lại những bức xạ có hại - tia tử ngoại đến từ Mặt Trời. Những năm 90 con người cho rằng tầng ôzôn giảm đi là do các rác hoá học thải ra. Ở trên bầu trời Nam Cực vệ tinh đã phát hiện ra một lỗ thủng ôzôn lớn và nó còn tiếp tục mở rộng ra. Về nguyên nhân dẫn đến tầng băng ở hai cực dần dần tan ra, các nhà khoa học vẫn chưa đưa ra được kết luận thống nhất. Hiện nay vệ tinh vẫn tiếp tục tìm kiếm nguyên nhân rất có thể sự nóng lên của Trái Đất là quá trình tự điều chỉnh; cũng có thể do con người gây ra nhưng bất luận thế nào thì chỉ cần nhiệt độ tăng lên một chút nữa cả vùng Tây Bắc Âu sẽ bị chìm trong biển nước.

Một con tàu chở dầu gặp sự cố, dầu bị rò rỉ là một nguy hiểm đối với môi trường. Khi đó các bức ảnh chụp được từ vệ tinh có thể giúp chúng ta cách xử lí, những bức ảnh cho chúng ta biết phạm vi ô nhiễm và nên bắt tay từ hướng nào. Vệ tinh còn giúp chúng ta phát hiện ra những vùng biển có dầu phủ do một nguyên nhân nào đó như bức ảnh vệ tinh chụp ở vùng biển Cô-oét trước và sau khi chiến tranh nổ ra.

Ở lưu vực Sông Amazôn, hệ thống sinh thái đang bị uy hiếp nghiêm trọng, rừng nhiệt đới đang dần dần biến mất, nơi cung cấp 1/4 lượng ôxi cho Trái Đất đang bị tàn phá. Tàu vũ trụ đã chụp được cảnh tàn phá rừng và nạn cháy rừng, các hình ảnh mà vệ tinh gửi về làm cho chúng ta thực sự lo lắng. Vệ tinh không chỉ quan sát mà còn có thể giúp chúng ta sử dụng đất đai một cách tốt nhất, nó cung cấp cho các nhà quy hoạch viễn cảnh mới của việc phát triển một thành phố và ngoại ô. Các vệ tinh này tiến hành chụp ảnh một khu nào đó trên Trái Đất từ nhiều vị trí trên quỹ đạo thông qua xử lí các bức ảnh này sẽ cho chúng ta một cảnh không gian ba chiều, thông qua xử lí của máy vi tính chúng ta sẽ biết nên đặt các công trình ở những đâu. Các radar lắp trên vệ tinh có thể giúp thị lực của chúng ta xuyên qua lớp tro bụi của núi lửa như thể hiện lại dung nham cửa núi lửa ở Philipin, phát hiện ra các lòng sông bị chôn vùi dưới sa mạc Sahara... Vệ tinh cung cấp cho chúng ta những thông tin quan trọng cho sản xuất nông nghiệp, cung cấp các tin tức về đại dịch mùa màng như phát hiện ra nạn châu chấu. Từ trên vệ tinh có thể thấy được khu vực châu chấu để trứng làm cơ sở cho việc máy bay đi phun thuốc tiêu diệt chúng. Như vậy có thể thấy rằng vệ tinh là lính tuần tiễu của Trái Đất chúng ta.

Bước đầu tiên trong chuyến du lịch không gian là nhận thức lại Trái Đất quê hương của chính chúng ta. Vệ tinh ứng dụng trực tiếp phục vụ cuộc sống và kinh tế quốc dân như các ngành thông tin khí tượng, vận tải... Bên cạnh đó còn một loại vệ tinh nữa được gọi là vệ tinh khoa học, chúng có nhiệm vụ ngắm thẳng về phía các thiên thể. Trên những vệ tinh này người ta cho lắp đặt các kính viễn vọng quang học và phản xạ, trong điều kiện thái không không có những nhiễu loạn do bầu khí quyển gây ra, độ nhạy của các kính này được cải thiện có thể nhìn được rõ và xa hơn. Sau khi có cái nhìn từ ngoài tầng khí quyển con người đổi mắt đến những vùng sâu hơn của à bắt đầu đưa máy thăm dò đến những thiên thể ở xa trong hệ Mặt Trời.



## Bạn biết gì về phi thuyền vũ trụ?

Các phi thuyền đang đại bay đến các hành tinh khác đều là các phi thuyền không người lái. Giống như một người máy có trí năng nhất định, hai mắt của máy thăm dò. Người du hành là hai camera có thể chụp được hàng vạn các bức ảnh về hệ Mặt Trời. Hệ thống chỉ huy của người du hành là ba máy vi tính được nối lại với nhau và liên lạc với Trái Đất thông qua một ăng ten hình buồm mà nó mang đi từ Trái Đất. Nếu như một ngày nào đó Người du hành bắt gặp một nền văn minh khác nó sẽ phát đi những thông tin mà nó mang đi từ Trái Đất. Bởi Người du hành bay cách xa Mặt Trời nên nó không thể vận động dựa vào năng lượng Mặt Trời, người ta đã lắp cho nó một máy phát điện loại nhỏ và cách biệt hẳn với phi thuyền.

Trong mỗi lần bay mang tính thử nghiệm, những sự việc ngoài dự đoán đều rất có thể xảy ra cho nên các nhân viên của trung tâm điều khiển luôn ở trong trạng thái căng thẳng. Xung quanh sao Mộc có một tầng các hạt mang điện năng lượng cao vô cùng nguy hiểm lại không nhìn thấy được do đó nếu phi thuyền tiến sát lại gần các hạt này thì rất có thể bị tổn hại. Phi thuyền lại cũng rất có thể va chạm vào các khối băng nhỏ trong vòng sáng sao Mộc và nếu va chạm xảy ra thì phi thuyền sẽ hoàn toàn mất điều khiển, chúng ta chẳng có cách nào lấy được những tư liệu mà nó gửi về. Năm 1977, Người du hành số 1 và số 2 lần lượt được phóng vào không trung, trải qua bao lo lắng cuối cùng thì hai phi thuyền này đã đến được hệ thống sao Mộc và làm việc hết sức xuất sắc, lần đầu tiên chúng đã cung cấp cho con người những cảnh đặc tả về hành tinh này và 4 vệ tinh của nó. Trong bốn vệ tinh của sao Mộc, vệ tinh ở gần sao Mộc nhất được gọi là vệ tinh số 1 sau đó đến vệ tinh số 2 và số 3, ngoài cùng là vệ tinh số 4. Sao Mộc giống như Mặt Trời có thành phần cấu tạo chủ yếu là hiđrô và hêli, nếu thể trọng của sao Mộc tăng lên gấp mấy chục lần nữa thì vật chất trong lòng nó sẽ làm xảy ra phản ứng nhiệt hạch và như vậy sao Mộc sẽ biến thành một tinh cầu phát sáng. Rất may là sao Mộc không biến thành hằng tinh, nếu không chúng ta sẽ sống trong hệ thống sao đồng hành, nghĩa là trong không trung chúng ta có đến hai Mặt Trời, ban đêm trên Trái Đất sẽ còn rất ngắn. Ở sâu trong lớp mây sao Mộc, trọng lượng lớp khí quyển bên trên sinh ra áp lực lớn áp lực này lớn hơn bất cứ áp lực nào trên Trái Đất. Trong trung tâm sao Mộc rất có thể có một khối nham thạch và sắt nghĩa là có một thế giới giống như Trái Đất dưới áp lực lớn không gì sánh nổi đã chôn vùi vĩnh viễn ở trung tâm của hành tinh lớn nhất này.

## Bạn biết gì về trạm không gian Vũ trụ?

Phi thuyền vũ trụ và máy bay hàng không vũ trụ cũng chỉ là các phương tiện đón đưa các nhà du hành vũ trụ, trạm không gian mới là nơi các nhà du hành làm việc và sinh hoạt. Trong trạm không gian vũ trụ Hoà bình của Liên Xô các nhà khoa học đã tiến hành nhiều các thử nghiệm khoa học trên nhiều lĩnh vực. Ngày tháng 3 năm 2001 lịch sử huy hoàng trong suốt 15 năm của trạm Hoà bình đã khép lại, trạm này đã được cho rơi xuống Nam Thái Bình Dương theo quỹ đạo đã dự tính. Trên cơ sở những kinh nghiệm mà trạm Hoà bình tích lũy được, trạm không gian quốc tế - một căn cứ trên không nữa của nhân loại sẽ được vận hành trong nay mai.

Một căn cầu đang vươn cánh tay dài đưa một cấu kiện thép vào đúng vị trí, những người công nhân xuất hiện, họ leo lên trên công trình và dùng các công cụ cố định những cấu kiện này lại; cảnh lao động này chúng ta có thể thấy được ở khắp mọi nơi trên Trái Đất nhưng điểm khác ở đây là họ đang làm việc trên độ cao cách mặt đất 400 km. Và họ rất vinh dự bởi công trình họ đang làm chính là trạm không gian quốc tế. Những cấu kiện kim loại khổng lồ được chế tạo từ nhiều quốc gia trên Trái Đất bởi công trình này hết sức phức tạp không một quốc gia nào có thể độc lập hoàn thành được. Trạm không gian quốc tế là hợp tác phi quân sự lớn nhất trong lịch sử nhân loại với sự tham gia của 16 nước và các vùng trên Trái Đất như Canada, Mĩ, Nhật, Nga, Braxin và cục không gian châu Âu. Công trình này có ý nghĩa thời đại giống như ý nghĩa lịch sử mà nhân loại đã xây dựng nên kim tự tháp cách đây vài nghìn năm. Trung tâm của công trình là 6 khoang thực nghiệm. Các căn phòng ở đây có số lượng rất nhiều, mỗi một nhà du hành vũ trụ có thể có tới 6 căn phòng. Một lần du hành của một du hành viên thường kéo dài 90 ngày, trạm không gian này cung cấp cho họ điều kiện sống và sinh hoạt tốt hơn nhiều so với trạm Hoà bình trước kia. Trạm không gian này tiêu tốn đến 100 tỉ đôla Mĩ, nó sẽ tiếp tục sứ mệnh mà trạm Hoà bình vẫn chưa hoàn thành hết và mục tiêu chủ yếu là kiểm tra các phản ứng của con người, họ có thể sống lâu ở trong không trung không. Kết quả đó sẽ làm cơ sở cho việc đưa người lên sao Hoả.

Loài người trên Trái Đất là một chỉnh thể, một quốc gia không thể đủ lực để xây dựng một công trình không gian nên có rất nhiều quốc gia đã cùng tham gia xây dựng. Với tinh thần hợp tác này chúng ta tin rằng loài người có những bước tiến xa hơn trong vũ trụ. Trong tiến trình thăm dò khám phá vũ trụ, một câu hỏi luôn được đặt ra là liệu có sự sống trí tuệ ở ngoài Trái Đất hay không? Cho dù những câu chuyện về ngoài hành tinh đã bị phủ nhận nhưng con người vẫn không từ bỏ, thậm chí vẫn tiếp tục phát các tín hiệu của mình ra ngoài, chế tác ra danh thiếp của của Trái Đất. Tấm danh thiếp này phản ánh vị trí của Trái Đất trong hệ Ngân Hà, có hình vẽ một nam và một nữ và tàu thăm dò người du hành, một đĩa tiếng ghi lại các thứ tiếng đại diện cho nền văn minh Trái Đất và mọi người đều hi vọng có một nền văn minh ngoài Trái Đất sẽ phát hiện ra và biết được sự tồn tại của con người.

## Sự sống ra đời trong Vũ trụ như thế nào?

Quá trình hằng tinh sinh ra được bắt đầu từ các đám mây vật chất, dưới lực hấp dẫn tự thân các vật chất này bị ép lại thành một hình chụm, trung tâm của chụm là một hằng tinh bắt đầu sáng, xung quanh nó là các vật chất hình vòng, các hình vòng này phân giải hình thành nên các hành tinh mà sự hình thành hệ Mặt Trời là một ví dụ điển hình. Trái Đất, hành tinh màu xanh cũng quay như các hành tinh khác nhưng nó được nước do các sao Chổi mang đến và chớp điện rất có thể là chất xúc tác để sinh ra sự sống. Thời kì đầu trong không khí có một lớp cacbonic rất dày, có lượng lưu huỳnh và phốt pho phong phú và đối với tế bào sống thì đây là những nguyên tố cơ bản nhất. Khi các tế bào đó tiến hoá thành các dạng sống cao hơn thực vật nhả ra một lượng ôxi lớn vào bầu không khí và Trái Đất biến thành cái nết vời cho sự sống: nhiệt độ không nóng cũng không lạnh, khoảng cách ngày đêm cũng vô cùng phù hợp. Nếu đem so sánh với sao Hỏa thì sao Hỏa không có những điều kiện tốt như vậy vì đó là một nơi khô và lạnh lẽo lạnh đến mức mà ngày ấm nhất nhiệt độ cũng không vượt lên khỏi 0 độ C. Trong suốt gần một nửa thế kỉ một số nhà thiên văn học đã từng tin rằng trên sao Hỏa có sự sống bởi trên sao Hỏa giống như có các sông đào. Tiếc rằng nước của sông đào đó chưa bao giờ tưới lên được mầm sống nào và thậm chí nếu trên sao Hỏa đã từng có đại dương thì cũng chưa chắc ở đó đã có vi sinh vật, đại đa số mọi người cho rằng đại dương trên sao Hỏa biến mất là do sao Hỏa quá nhỏ, lực hút yếu nên vật chất không ngừng tản vào không gian làm mất tầng giữ nhiệt Mũ cực nhìn thấy được trên sao Hỏa hiện nay chính là dấu tích của thời cổ đại. Vẫn có nhiều nhà thiên văn học tin rằng phía dưới bề mặt sao Hỏa vẫn còn một lượng nước phong phú dưới dạng băng và biết đâu sẽ có sự tồn tại của vi sinh vật thậm chí là còn có những hoá thạch nữa.

# Làm thế nào để bay khỏi Trái Đất?

Khi bạn đá quả bóng hay bắn viên đạn lên trời, dù cao đến đâu, rồi chúng cũng rơi xuống đất. Tại sao chúng không lên cao mãi và “đi luôn” nhỉ? Đơn giản là tất cả các vật thể quanh Trái Đất đều không thể “chạy trốn” khỏi sức hút của nó.

Vậy mà các vệ tinh nhân tạo và phi thuyền không gian vẫn có thể bay quanh Trái Đất rất nhiều ngày mà không bị rơi!

Muốn giải thích điều này, trước tiên chúng ta hãy làm một thí nghiệm đơn giản: Buộc một vật nặng vào đầu dây, cầm chắc đầu kia sợi dây và quay mạnh. Tay bạn sẽ cảm thấy có một lực kéo căng ra các phía. Tốc độ quay càng nhanh, lực kéo đi ra càng mạnh. Lực kéo đó gọi là lực *ly tâm*. Một lực khác của sợi dây giữ chặt vật nặng và bắt nó quay tròn, gọi là lực *hướng tâm*. Lực ly tâm và lực hướng tâm tuy ngược nhau nhưng cân bằng và tác động vào hai vật thể (sợi dây và vật nặng). Mọi vật khi chuyển động tròn đều bị tác động của lực hướng tâm.

Khi bay, vệ tinh nhân tạo cũng chịu tác dụng của lực hướng tâm do sức hút của Trái Đất sinh ra. Nếu vệ tinh có tốc độ nhỏ lực hướng tâm cần thiết không đủ lớn, thì sức hút này không những buộc vệ tinh nhân tạo phải bay quanh mà còn kéo nó trở lại Trái Đất.

Chỉ khi vệ tinh nhân tạo bay với tốc độ cực lớn, đến mức lực hướng tâm hoàn toàn dùng vào chuyển động tròn của vệ tinh thì nó mới không bị rơi. Theo tính toán khoa học, để khả năng này không xảy ra, vệ tinh nhân tạo phải đạt tốc độ 7,9 km/giây và phải bay theo hướng ném văng ra khỏi mặt nước. Tốc độ này được gọi là “tốc độ vũ trụ 1”.

Tuy vậy, ngay cả ở tốc độ này, do gặp phải lớp không khí mỏng ngoài Trái Đất, vệ tinh sẽ chuyển động chậm dần và cuối cùng rơi vào tầng khí quyển đậm đặc, cọ sát nóng lên và bốc cháy.

Để khắc phục hiện tượng đó và “thoát ly” khỏi Trái Đất, vệ tinh phải đạt tốc độ 11,2 km/giây, khi đó nó sẽ trở thành vệ tinh nhân tạo. Tốc độ này còn gọi là “tốc độ thoát ly” hoặc “tốc độ vũ trụ 2”.

Nếu muốn bay tới các hành tinh khác, vệ tinh cần đạt độ 16,7 km/giây. Tốc độ này là “tốc độ vũ trụ 3”.

## Vì sao phóng tàu vũ trụ phải dùng tên lửa nhiều tầng?

Chỉ khi đạt được tốc độ bay 7,9 km/s thì vệ tinh nhân tạo hay tàu vũ trụ mới không rơi trở lại mặt đất. Các con tàu lên Mặt Trăng cần có tốc độ 11,2 km/s, còn muốn bay tới các hành tinh khác tốc độ phải lớn hơn nữa. Làm thế nào để đạt tốc độ đó? Chỉ có tên lửa đẩy mới đảm đương nổi việc này.

Muốn làm cho một vật thể chuyển động với tốc độ 7,9 km/s để thoát khỏi sức hút của Trái Đất, đòi hỏi phải dùng một năng lượng lớn. Một vật nặng 1g muốn thoát khỏi Trái Đất sẽ cần một năng lượng tương đương điện năng cần thiết để thắp sáng 1.500 bóng đèn điện 40 W trong 1 giờ.

Mặt khác, tên lửa bay được là nhờ vào việc chất khí phụt ra phía sau tạo nên một phản lực. Khí phụt ra càng nhanh, tên lửa bay càng chóng. Muốn đạt được tốc độ bay rất lớn, ngoài đòi hỏi phải có tốc độ phụt khí rất cao ra, còn phải mang theo rất nhiều nhiên liệu. Nếu tốc độ phụt khí là 4.000 m/s, để đạt được tốc độ thoát ly là 112 km/s thì tên lửa phải chứa một số nhiên liệu nặng gấp mấy lần trọng lượng bản thân.

Các nhà khoa học đã cố gắng giải quyết vấn đề này một cách thỏa đáng. Làm sao để trong quá trình bay, cùng với sự tiêu hao nhiên liệu sẽ vứt bỏ được những bộ phận không cần thiết nữa, giảm nhẹ trọng lượng đang tiếp tục quá trình bay, nâng cao tốc độ bay.. Đó chính là phương án sử dụng tên lửa nhiều tầng. Hiện nay phóng vệ tinh nhân tạo hoặc tàu vũ trụ vào không gian đều sử dụng loại tên lửa này.

Tên lửa nhiều tầng có ít nhất hai tên lửa trở lên, lắp liên tiếp nhau. Khi nhiên liệu ở tên lửa dưới cùng hết, nó tự động tách ra và tên lửa thứ hai lập tức được phát động. Khi tên lửa thứ hai dùng hết nhiên liệu, nó cũng tự động tách ra và tên lửa thứ ba tiếp đó được phát động... cứ như vậy sẽ làm cho vệ tinh hoặc tàu vũ trụ đặt ở tầng trên cùng đạt được tốc độ từ 7,9 km/s trở lên để bay quanh Trái Đất hoặc thoát khỏi Trái Đất.

Dùng tên lửa nhiều tầng tuy có thể giải quyết vấn đề bay trong vũ trụ nhưng tiêu hao nhiên liệu rất lớn. Giả sử chúng ta dùng tên lửa 4 tầng để đưa tàu vào không gian, tốc độ phụt khí của mỗi tầng này là 2,5 km/s, tỷ lệ giữa trọng lượng nhiên liệu và vỏ là 4/1, như vậy muốn cho một con tàu nặng 30 kg ở tầng cuối đạt được tốc độ 12 km/s thì trọng lượng toàn bộ tên lửa và nhiên liệu khi bắt đầu phóng phải tới trên 1.000 tấn.

Ngày nay, các tàu không gian còn có thể được nâng lên bởi các tên lửa đẩy gắn ở bên sườn. Chẳng hạn thế hệ tàu Ariane 5.

## Tại sao tàu vũ trụ được phóng theo chiều quay của Trái Đất?

Các vận động viên muốn nhảy xa phải lấy đà, muốn ném lao cũng lấy đà. Đó là sự lợi dụng lực quán tính. Lực quán tính đã giúp vận động viên hay cây lao, bay xa hơn. Khi phóng tên lửa thuận theo hướng quay của Trái Đất, chính là chúng ta đã mượn thêm lực quán tính này.

Ai cũng biết Trái Đất tự quay quanh mình nó theo chiều từ Tây sang Đông. Nhưng Trái Đất quay với tốc độ nhanh bao nhiêu, và tên lửa có thể mượn được bao nhiêu lực tự quay này?

Thực tế không phải mọi điểm trên Trái Đất đều quay với tốc độ như nhau. Càng gần Bắc Cực và Nam Cực, tốc độ quay càng chậm. Càng gần xích đạo, tốc độ quay càng lớn (Hình tượng này giống như chiếc đĩa hát quay trên máy quay đĩa. Cùng một vòng quay, nhưng các điểm ở đĩa đĩa hát đi được một đoạn đường dài hơn so với các điểm ở tâm đĩa). Trung tâm Bắc và Nam Cực quay với tốc độ gần bằng không. Nhưng ở vùng xích đạo, tốc độ này lên tới 465 mét/giây. Bởi vậy, trừ hai khu vực ở trung tâm Bắc Cực và Nam Cực, còn tại hầu hết các điểm khác, con người đều có thể lợi dụng lực quay của Trái Đất.

Khi tàu vũ trụ phóng lên ở vùng xích đạo, vận tốc của nó sẽ được cộng thêm vận tốc quay của Trái Đất (tức là 465 mét/giây). Và do vậy, dù lực phóng ban đầu của tàu có yếu hơn một chút, nó vẫn dễ dàng thắng được sức hút Trái Đất. Tuy nhiên càng lên các vĩ độ cao (gần hai cực hơn), tốc độ quay của Trái Đất càng chậm, do đó tên lửa càng ít lợi dụng được lực quay này.

## Tại sao tên lửa bay được?

Trong vấn đề này, ngay cả một số người từng học vật lý cũng giải thích nhầm lẫn. Họ cho rằng tên lửa bay được là do nó đẩy vào không khí cái chất khí mà thuốc nổ tạo ra khi cháy. Song thực tế, nguyên nhân khiến tên lửa bay lên lại hoàn toàn khác.

Bởi vì, nếu phóng tên lửa trong khoảng không gian không có không khí nó còn bay nhanh hơn là trong khoảng không có không khí. Như vậy, không khí không phải là điểm tựa để tên lửa bay lên.

Nhà cách mạng Kibanchich đã trình bày nguyên nhân này một cách đơn giản và dễ hiểu trong bút tích của mình viết trước khi chết vì chiếc tên lửa quân sự do ông chế ra như sau:

“Lấy thuốc nổ nén lại thành một hình trụ, có một cái rãnh rộng nằm dọc theo trục, rồi đặt cục thuốc nổ này vào một ống sắt tây (có một đầu bịt kín và một đầu để hở). Thuốc nổ bắt đầu cháy từ bề mặt của rãnh này và dần dần trong một khoảng thời gian nhất định lan tới mặt ngoài của thuốc nổ. Các chất khí tạo ra khi thuốc nổ cháy sẽ gây nên một sức ép vào mọi phía, nhưng các áp suất bên của chất khí thì cân bằng nhau, còn áp suất vào đáy hở của ống sắt tây thì không bị áp suất ngược lại cân bằng (bởi vì về phía này các chất khí có lối thoát ra tự do), cho nên nó đẩy tên lửa tới trước”.

Ở đây, hiện tượng cũng xảy ra y như khi bắn súng đại bác. Khi quả đạn lao về phía trước thì thân khẩu súng giật lùi về phía sau. Hẳn bạn còn nhớ “sự giật” của súng trường hay nói chung của bất kỳ một loại súng nào khác. Nếu một khẩu đại bác được treo lơ lửng trong không khí mà không tỳ vào đâu cả thì sau khi bắn một phát đạn, nó sẽ bị đẩy lùi về phía sau với một vận tốc nào đó. Khẩu súng nặng hơn viên đạn bao nhiêu lần thì vận tốc của nó cũng bé hơn vận tốc của đạn bấy nhiêu lần.

Tên lửa cũng là một loại đại bác, có điều nó không nhả đạn mà lại phun ra các chất khí thuốc nổ. Chính thuốc nổ khi bị đốt cháy đã sinh ra áp suất, đẩy tên lửa bay ngược chiều với chiều phụt của khí nén. Ở đây, chiều ngược này là hướng lên bầu trời.

## Tại sao phòng quan trắc thiên văn thường có mái tròn?

Thông thường mái nhà nếu không bằng thì cũng nghiêng, chỉ riêng mái các phòng quan trắc của đài thiên văn thì hình tròn, trông xa giống như một cái bánh bao lớn. Phải chăng họ làm dáng cho nó hay chỉ để trông cho lạ mắt?

Không phải vậy, bởi mái tròn có tác dụng riêng của nó. Nhìn từ xa, nóc đài thiên văn là một nửa hình cầu, nhưng đến gần sẽ thấy trên nóc mái có một rãnh hở chạy dài từ đỉnh xuống đến mép mái. Bước vào bên trong phòng, rãnh hở đó là một cửa sổ lớn nhìn lên trời, ống kính thiên văn khổng lồ chĩa lên trời qua cửa sổ lớn này.

Mái hình tròn của đài thiên văn được thiết kế để chuyên dụng cho kính thiên văn viễn vọng. Mục tiêu quan trắc của loại kính này nằm rải rác khắp bầu trời. Vì thế, nếu thiết kế như những mái nhà bình thường thì rất khó điều chỉnh ống kính về các mục tiêu. Trên trần xung quanh tường, người ta lắp một số bánh xe và đường ray chạy bằng điện để điều khiển nóc nhà di chuyển mọi góc độ, rất thuận tiện cho người sử dụng. Bố trí như vậy, dù ống kính thiên văn hướng về phía nào, chỉ cần điều khiển nóc nhà chuyển động đưa cửa sổ đến trước ống kính, ánh sáng sẽ chiếu tới và người quan sát có thể nhìn thấy bất cứ mục tiêu nào trên bầu trời.

Khi không sử dụng, người ta đóng cửa sổ trên nóc nhà để bảo vệ kính thiên văn không bị mưa gió. Đương nhiên, không phải tất cả các phòng quan trắc của đài thiên văn đều thiết kế mái tròn. Một số phòng quan trắc chỉ quan sát bầu trời hướng Bắc - Nam nên chỉ cần thiết kế mái nhà hình chữ nhật hoặc hình vuông.



## Làm thế nào để biết một hòn đá là thiên thạch?

Nếu đặt trước mắt bạn một đồng đá và sắt cục, bạn có phân biệt được hòn nào là thiên thạch, hòn nào là đá hay sắt tự nhiên không? Chẳng khó lắm đâu. Để ý một chút, bạn sẽ thấy thiên thạch có lớp vỏ mỏng và những rãnh không khí đặc trưng.

Khi bay vào bầu khí quyển, thiên thạch cọ sát với không khí nên bề mặt bị nóng lên mấy nghìn độ, và chảy thành nước. Sau đó, khi nguội dần, bề mặt nóng chảy này đóng lại thành một lớp vỏ mỏng gọi là lớp vỏ nóng chảy, thường chỉ dày độ 1 mm, màu nâu hoặc nâu đen.

Trong quá trình lớp vỏ này nguội dần, không khí thổi qua bề mặt nó và để lại những vết hằn rõ, gọi là các rãnh không khí trông giống như vết ngón tay để lại khi ta nắm bột mì. Lớp vỏ nóng chảy và những rãnh không khí là đặc điểm chủ yếu của thiên thạch. Nếu thấy tảng đá hay cục sắt nào có các đặc điểm kể trên, thì có thể khẳng định đó là thiên thạch.

Một số thiên thạch rơi xuống đất lâu ngày, bị mưa nắng phong hóa làm bong mất lớp vỏ cứng. Trường hợp đó, khó nhận ra các rãnh không khí, nhưng đã có cách khác để nhận ra chúng. Thiên thạch đá trông rất giống đá trên Trái Đất, nhưng với cùng thể tích, bạn sẽ thấy nó nặng hơn nhiều. Chúng thường chứa một lượng sắt nhất định, có từ tính, dùng nam châm thử là biết ngay. Ngoài ra, quan sát kỹ mặt cắt của thiên thạch đá, bạn sẽ thấy trong đó có rất nhiều hạt tròn nhỏ, đường kính 1-3 mm. 90% thiên thạch đá đều có những hạt tròn nhỏ như vậy.

Thành phần chủ yếu của thiên thạch đá là sắt và niken, trong đó sắt chiếm khoảng 90%, niken 4-8%. Lượng niken trong sắt tự nhiên trên Trái Đất không nhiều như vậy. Nếu mài nhẵn mặt cắt của thiên thạch sắt rồi dùng axit nitric bôi vào sẽ xuất hiện những vết rỗ rất đặc biệt, giống như các ô hoa. Đó là vì thành phần các chất trong thiên thạch sắt phân bố không đều, chỗ nhiều chỗ ít niken. Chỗ chứa nhiều niken khó bị axit ăn mòn và ngược lại, tạo nên các đường vân. Đây cũng là một cách để nhận biết thiên thạch.