

TRẦN KIM THẠCH
Tiến Sĩ Khoa Học

BÍ MẬT VŨ TRỤ

CƠ SỞ XUẤT BẢN PHẠM QUANG KHAI

Mến tang Nguyễn định Ngọc
một Khoa học giả và một
con người.

alex thach.

TRẦN KIM THẠCH

TRẦN KIM THẠCH

Tiến - sĩ Khoa - học

G. S. Đại - học Khoa - học Saigon

BÍ MẬT VŨ TRỤ

1969

Cơ-sở Xuất-bản PHẠM-QUANG-KHAI
3, đường Nguyễn - Siêu

SAIGON

BÍ MẬT VŨ TRỤ

TỦ SÁCH TIỀN BỘ

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay nhiều việc nóng bỏng đang xảy ra trên mặt đất, khiến ta lưu tâm đến nhiều quả, và quên phần nào những việc đang xảy ra trong vũ-trụ, những điều cũng trực-tiếp ảnh-hưởng đến từng dân-tộc và từng xít-sở. Năm 1968, khoa-học không-gian đã đóng góp nhiều kiến-thức qui báu cho thành-trì tư-tưởng của Nhân-loại, nó đẩy lùi màn đêm dày đặc của dị-đoan, mê-tìn vốn dĩ là những mầm nguy hại cho dân ta còn hơn chiến-tranh. Biết được đất đá trên Trăng, không tìm thấy dấu vết sinh-vật & Hỏa-tinh, hiểu rõ thực chất hiền-hòa của Sao chổi và Sao băng, thấu triệt được ruột gan của Mặt Trời, nắm vững quả khứ và tương lai của Vũ-trụ, đó là thành quả của gần 10 thế kỷ thiên-văn-học và 10 năm nghiên-cứu không-gian băng vè-tinh.

Ngày xưa, Galilée khoa-học-gia Ý, suýt lên giàn hỏa vì bảo rằng quả Đất tròn; nhưng ngày nay, chúng ta dám dè cập đến thuyết vũ-trụ tự-tạo : khoa-học-gia đã chiến thắng vẻ vang không những trên lãnh vực chuyên môn, mà còn ngay cả trên lãnh vực triết-học nữa.

Thiên biên-khảo này chỉ có tính cách phỏ-thông góp từ một loạt bài diễn-thuyết tại Đại-học Khoa-học Saigon. Tác-giả mong đón nhận lời chỉ-giáo của các bức thức-giả bốn phương; và không quên cảm tạ sự khuyễn khích nồng nhiệt của các khoa-học-gia đồng-nghiệp trong, ngoài nước, và sự cộng-tác của các ông Đặng-Công-Minh và Phạm-Văn-Thơm trong việc hoàn tất bản-thảo.

ĐỊA CẦU TỒ ÂM CỦA CHÚNG TA

*Thuyền nan là quả Địa-cầu,
Buồm giương đưa khách lẩn vào Hư-vô.
Mênh mông Vũ-trụ không bờ,
Phong ba đâu dám mong chờ bền an.*

Một trong những giấc mộng lớn của chúng ta là ngồi vào phi thuyền đi vào vũ trụ bao la bên ngoài. Khi hỏa tiễn rời mặt đất, lưng chúng ta dán chặt vào chiếc ghế nằm. Cảm giác lúc bấy giờ không còn rõ ràng nữa : chúng ta đã đi khỏi Địa cầu với một tốc độ kinh hồn. Tại sao lại phải dùng những tốc độ 7-8 km mỗi giây (như một viên đạn) vậy ? Vì ta muốn thoát ra khỏi ảnh hưởng của trọng lực.

Trọng lực là sức hút của trung tâm địa cầu nó khiến cho mọi vật có sức nặng và đều rơi xuống mặt đất. Mặt trời, tinh tú, hành tinh đều có trọng lực và Newton đã gọi đó là sức hấp dẫn của vũ trụ. Đối với địa cầu, sức hút này tạo một áp suất ở mặt đất bằng một kilogram trên mỗi phân vuông. Nói một cách khác, nếu diện tích của đầu ngón tay trở của ta là một phân vuông thì nó đang đỡ một kilogram mà ta không hay. Nếu ta có một mảnh lực nào xóa bỏ được sức hút đó, ta sẽ lơ lửng giữa không trung như chiếc bóng bong bóng bơm đầy khinh khí. Đơn vị áp suất nói trên được gọi là một *atmosphere*. Sức hút của Địa cầu, càng vào gần trung tâm, càng trở nên khủng khiếp, đến độ gây ra một lực nén dữ dội hơn nữa khó tưởng tượng được. Ở chiều sâu cách mặt đất 3.000km, sức nén đạt tới 1,5 triệu atmosphere. Đến 5.000km, sức nén là 3 triệu atmosphere. Ở nơi đó, mỗi hạt cát nặng bằng một đầu máy xe lửa.

Ngược lại, càng đi ra ngoài không gian, sức hút càng giảm. Cho nên phi thuyền càng lên cao, ta càng thấy lửng ta bớt dán chặt xuống ghế nằm. Lúc bấy giờ, tốc độ

của ta là 11km mỗi giây. Rồi bỗng dung ta tự thấy lơ lửng trong phòng phi thuyền: một chiếc bút chì đánh rơi, không còn rớt xuống mặt sàn nữa, nó lơ lửng giữa không gian như chờ đợi ta với lấy. Như vậy ta đã vào vùng không còn sức hút của Địa cầu nữa. Thực là thông dong, nhưng không kém khó chịu. Mọi cử động của ta đều trở nên gượng gạo, vụng về. Giờ đây, ta cứ gia tăng tốc độ lên, thì cuộc hành trình ra ngoài không gian chỉ còn là một vấn đề thời gian.

Có người cứ ngỡ rằng nếu ta hướng phi thuyền lên thẳng một hành tinh nào, ta sẽ đi ngay đến hành tinh đó. Điều này thực là sai lầm. Định luật vận chuyển trong không gian bắt buộc phi thuyền phải đi thành vòng tròn quanh Địa cầu. Nếu tốc độ phi thuyền gia tăng mãi, vòng tròn ấy, gọi là *quỹ đạo*, sẽ càng ngày càng lớn dần ra, và vào một lúc nào đó, sẽ trùng với quỹ đạo của hành tinh hay mặt trời mà ta muốn đến. Như vậy, dù muốn dù không, ta cũng phải quay quanh Địa cầu.

Từ trong cửa sổ và lắp kính dày nhìn ra, ta thấy Địa cầu là một đĩa tròn, có màu

ĐỊNH NGHĨA DANH TỪ THIẾN VĂN

Chân không : Không có sự hiện diện của vật chất.

Kinh viễn-vọng : Kinh dùng để quan sát các vật thể trong vũ trụ.

Liên-hành-tinh : Nằm giữa các hành tinh.

Liên-tinh-tú : Nằm giữa các vì sao.

Loạt chính : Nhóm sao quan trọng và diễn-hình nhất.

Mặt trời thái-hòa : Mặt trời không phát tia lửa.

Năm ánh sáng : Quãng đường ánh sáng phải đi trong một năm, tức $300.000 \text{ km} \times 365 \times 24 \times 60$.

Ốc đảo vũ-trụ : Khối gồm hằng trăm tỉ ngôi sao đứng riêng một mình, khá xa các khối khác.

Phản-ứng nhiệt hạch-tâm : Phản-ứng hạch-tâm tạo ra sức nóng cao, như trong một quả bom nguyên-tử.

Phù : Lửa do mặt trời nổ phóng ra.

Quang-tuyễn viễn-vọng : Máy ghi nhận
làn sóng điện phát ra từ các ngôi sao.

Quyền : Lớp.

Sao : Một vật-thể của vũ-trụ tự phát
ra được ánh sáng.

Sao băng : Mảnh đá cháy sáng khi đi
từ vũ-trụ vào khí-quyền.

Sao thoi thóp : Sao có tính sáng và
tối nhịp nhàng.

Tác-phong : Tính chất hoạt động
của sao.

Thiên-thề : Một vật-thể thấy được trên
trời, không phân biệt kích-thước.

Thiên - văn - học : Khoa-học khảo-cứu
vũ-trụ.

Vệ-tinh : Một hành tinh nhỏ quay
chung quanh hành tinh khác.

sắc rất đẹp. Bây giờ ta chỉ cách mặt đất chừng 150km, và vẫn còn nằm trong bầu không khí loãng của hành tinh thân yêu này. Ta nhìn được tận mắt hình tròn, với hai đầu hơi dẹp của Địa cầu. Nay là rặng núi Andes phủ tuyết trắng phau ở Nam Mỹ. Nó là sa-mạc Sahara ửng đỏ dưới ánh mặt trời vùng Bắc-Phi. Bên này là Đông-Phi, bên kia là đất Á Rập, giữa là Hồng Hải hiện ra như một giải nước xanh rì. Bán đảo Ấn-Độ màu hồng nằm cạnh bên bán đảo Đông-Dương màu lục. Đây đó những đám mây trắng giỗng những cuộn bông gòn bay lơ lửng như đàn trâu chiều về thôn xa.

Những chỗ lồi lõm của mặt đất, từ phi thuyền nhìn xuống, trông thấy rõ mồn một. Nhưng đừng tưởng rằng chúng sẽ gò ghè so với kích thước quả cầu. Không! Hãy nhìn rằng Hi-Mã Lạp-Sơn ở Ấn-Độ, rặng núi hùng vĩ nhất của Địa-cầu. Nó chỉ là một đường nhăn gọn lên bên bờ của vịnh Bengal xanh thăm. Ở cao độ 3000 km nhìn xuống, mặt đất trở nên nhăn thén,tron láng hơn cả da của một quả cam sành.

KHÍ QUYỀN, MỘT TẤM LỤA CHE ĐẠN

Chúng ta vẫn còn đang du hành trong lớp không khí bao quanh Địa - cầu, gọi là *khí quyển*. Khí quyển chia ra từng lớp và càng khảo cứu sâu rộng chừng nào, ta càng thấy số lớp gia tăng chừng ấy. Khi xưa, lúc nhà vật-lý-học Franklin thả con diều lên cao 3.000m, người ta chỉ biết lờ mờ rằng khí quyển gồm có một hạ tầng và một thượng tầng. Khi khinh-khí-cầu được phát minh, dần dần người ta lên đến 7km, rồi 15km, cuối cùng đến 22km. Sau đó, trong khoảng từ 1960 trở lại, nhờ vệ-tinh nhân tạo, khí quyển đã được thăm dò thấu đáo hơn. Theo L.J. Carter, ta có thể chia nó ra thành các lớp :

Hạ tầng khí quyển, tức *chu quyển*, là lớp không khí ta đang thở. Nó chứa chừng $1/5$ dưỡng khí và $4/5$ đậm khí. Các loại khí khác không đáng kể. Đây là vùng có không khí đậm đặc nhất, 16 gờ ram dưỡng khí chứa chừng $6,02 \times 10^{23}$ nguyên tử. Càng đi lên cao, không khí càng loãng dần, và ở độ 10.000m, ta không đủ không khí để thở nữa, phải có bình dưỡng - khí phụ.

Hạ tầng khí quyển là nơi có mây, có mưa, có gió, có bão. Nó là chiếc mền trùm Địa cầu để giữ hơi nóng, do đó có nhiệt-độ khá cao. Nhưng càng lên trên, với khí loãng, nhiệt-độ càng hạ dần xuống, đến -70 độ C.

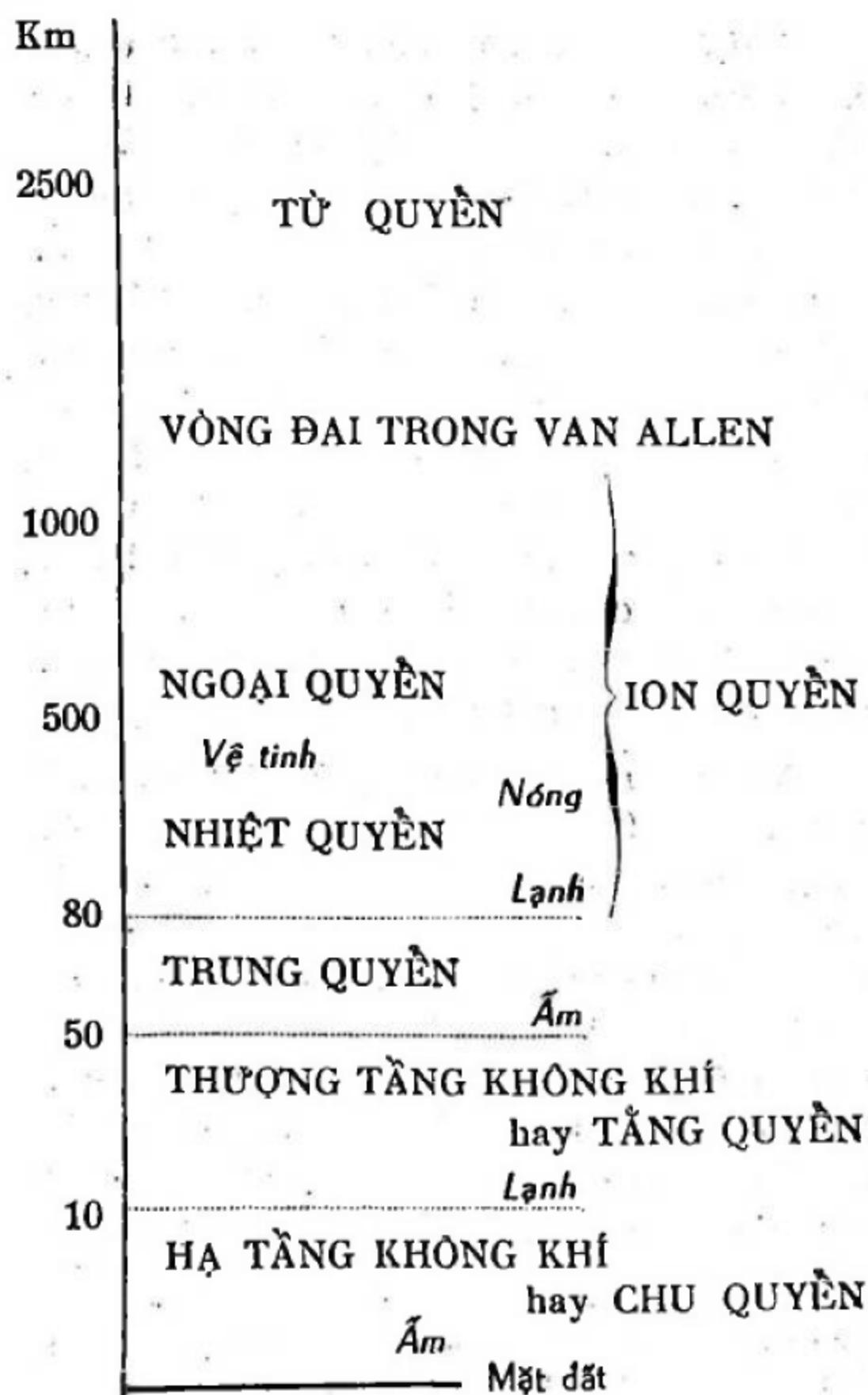
Thượng tầng khí quyển, gọi là *tầng quyển* bắt đầu từ 10.000m đến 50.000m nơi có không khí rất loãng. Trong tầng quyển, càng lên cao chừng nào, nhiệt độ càng tăng chậm chạp, và nhiệt độ cao nhất là 0 độ C ở 50.000m. Nhưng sau đó, nhiệt độ bỗng hạ xuống thật nhanh, chỉ còn trung bình - 70 độ C. Tầng quyển là lớp thái hòa, không có gió, không có bão. Chính vì vậy các phản-lực cơ đã chọn lớp này làm vùng di chuyển.

Lớp trung gian hay *trung quyển*, bắt đầu từ 50.000m trở lên. Đặc điểm của nó là có sự hạ nhiệt-độ rõ rệt. Khi càng lên cao : Ở khoảng 85.000m, nhiệt độ xuống đến -100 độ C. Nơi đây, dưỡng-khí và đậm-khí còn ở trạng thái phân-tử. Riêng về dưỡng-khí, một số phân-tử gồm có ba nguyên-tử Oxy hợp lại, nên gọi là Ozon. Thêm vào đó, về đêm có những đám mây sáng rất kỳ lạ.

Nhiệt quyển, bắt đầu từ 90.000m hay 90km trở lên, có hai đặc điểm. Trước nhất, nhiệt độ ở đây lại gia tăng ở lớp dưới, đến 0°C , rồi đến 500 độ C kể từ 160km, cuối cùng là 1500 độ C (1) ở 400km. Sau nữa, không khí ở đây loãng đến nỗi chỉ chứa toàn nguyên-tử nằm rời rạc, và trong môi nguyên-tử, không mây khi còn đủ số điện-tử. Đó là các *ion*. Do đó, ta gọi chung những lớp nào chứa toàn ion là *Ion quyển*. Như thế, không khí loãng hơn ở chu quyển đến mấy mươi nghìn lần. Phi thuyền bay trong vùng này gần như là bay trong khoảng chân-không rồi.

Ngoài quyển là vòng ngoài cùng của khí quyển, từ 400 km trở lên đến 500 km, một vùng nóng, nhiệt độ từ 1.500 độ C đến 2.000 độ C. Tính chất của vùng này cho đến nay vẫn chưa biết rõ lắm. Trước nhất, đây là vùng ven bìa của lớp không khí, gồm toàn nhán khinh-khí dao động cực nhanh. Do đó nhiệt độ lên cao. Các định-luật về những lớp bên dưới không áp dụng cho lớp này được. Ngoài ra, người ta

(1) Đây là nhiệt-độ-động (cinétique), do sự vận chuyển của các cấu-tử chuyển động làm nên, vì thế nó không phát nhiệt như với nhiệt-độ tòa nơi một ngọn lửa.



cũng chưa biết rõ rằng khinh khí là do các lớp bên dưới thoát ra hay do khì quyển của Mặt Trời đưa đến. Thực vậy, ngày nay, không có khoảng chàm không nào tuyệt đối trong Thái-dương-hệ, vì ít ra, muôn có sự lan truyền của làn sóng điện của Mặt Trời, phải có từ 500 đến 1.000 điện-tử mỗi phần khối. Các vệ-tinh nhân tạo đã đánh được tín hiệu từ nơi gần Mặt Trời về đến Địa-cầu là một bằng chứng hùng hồn nhất về sự hiện diện của số điện-tử tối thiểu nói trên.

Tóm lại, khí quyển của Địa-cầu gồm có thực sự hai lớp chu quyển và tầng quyển, tất cả dày độ 60 km. So với Địa-cầu, có đường bán kính là 6.366 km, nó chỉ là một «tấm lua», với một khối lượng chung là 5.000 triệu tấn. Chu quyển chiếm phân nửa khối lượng, còn tầng quyển chứa 49 phần trăm. Một phần trăm cuối cùng phân tán cho các quyển khác bên ngoài.

Tuy mỏng như vậy, khí quyển lại là một giáp thép đỡ đạn đại bác. Chúng ta biết rằng trong không gian có vô số đá cuội do các vì sao hay các hành tinh ném tung tạo ra. Chúng được gọi là

vân thạch. Vân thạch di chuyển cỡ 100 km mỗi giây (mười lần tốc độ của đạn). Phi thuyền của chúng ta, nếu không bọc thép kỹ, có thể bị chúng xuyên thủng dễ dàng. Thế nhưng khi đi qua khí quyển, vân thạch phát cháy lên và tiêu ra tro. Đêm đêm, những ánh sáng xẹt trên trời gọi là *sao băng*, đều là các vân thạch bị thiêu hủy. Nhờ vậy mặt đất không bị vân thạch xoi thủng như nền của Mặt Trăng.

Với tốc độ lên đến 12 km mỗi giây, phi thuyền rời hẳn ngoại quyển và đi xa ra ngoài không gian. Giờ đây, ta nằm cách Địa-cầu chừng 1000 cây số. Nếu chúng ta bước ra ngoài, chúng ta sẽ lơ lửng trong khoảng trời bao la. Bộ quần áo riêng biệt giữ chúng ta không bị sức lạnh giết người hủy hoại và có thể khỏi nồ tung nơi mà áp suất không đạt tới một phần triệu *atmosphere* nữa. Nhìn về Địa-cầu, hành-tinh này hiện ra như một chiếc đĩa tròn, màu vàng sáng chói dưới ánh mặt trời. Biển Nam hải màu xanh đen viền quanh giải đất Đông-Nam-Á. Lúc trước, xa què hương 10.000 dặm, ta chưa cho là một chuyến đi xa. Nhưng giờ đây, với 1.000 dặm đường

ngoài không gian, thực là cả một cuộc viễn-trình rồi vậy.

Ta vẫn quay chung quanh Địa cầu, dù sau mỗi vòng quay, ta rời xa ra. Địa-cầu quay chung quanh nó, cứ giáp một vòng là một ngày một đêm. Đối với ta, giờ đây rạng đông và hoàng hôn không cùng ý nghĩa như trên mặt đất. Lúc còn trong khí quyển, một ngày một đêm của ta kéo dài không đến ba giờ, vì rạng hoàng hôn với rạng đông dính sát vào nhau, theo tốc độ của phi thuyền. Khi vào quỹ đạo riêng biệt, phi thuyền xa hẳn bóng của quả đất ta chẳng còn ngày còn đêm gì nữa.

Chúng ta phải trù liệu hành lý đầy đủ cho một quãng đường dài chừng năm nghìn triệu cây số. Khoảng đường đó bao gồm một chuyến bay vòng quanh Mặt Trăng và vòng quanh vài hành-tinh khác trong Thái-dương-hệ, rồi vòng quanh Mặt Trời, sau cùng trở về Địa-cầu. Trong đoạn đường như vậy, ta sẽ có nhiều dịp nhìn ra bên ngoài Thái-dương-hệ, ngắm các vì sao trong giải Ngân-hà và các tinh-vân, thiên-hà xa xôi trong vũ-trụ, qua kính viễn-vọng gắn trên phi thuyền. Nếu lấy giờ của Địa-cầu làm căn bản, và nếu tốc độ di chuyển của ta là 11 km mỗi giây, cuộc viễn du sẽ kéo dài gần mười bốn năm.

GIA ĐÌNH CỦA ĐỊA CẦU

Gia đình của Địa cầu hay Thái-dương-hệ, gồm có Mặt trăng, Thủy tinh, Kim tinh, Hỏa tinh, Mộc tinh, Thổ tinh, Thiên vương tinh, Hải vương tinh và Tứ vương tinh, cùng vô số thiên-thề khác như Tiều tinh, Vệ tinh, Sao chòi và Sao băng. Đó là một gia tộc đông đúc, phức tạp. Tất cả đều là những thiên-thề nguội lạnh quay chung quanh Mặt Trời và được ánh sáng của vì sao này sưởi ấm.

Giống như Địa-cầu, các hành tinh khác đều quay chung quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo hình bầu dục có hai tâm. Mặt Trời nằm trong một tâm của hình bầu dục

đó. Tùy hành tinh ở xa hay gần Mặt Trời, mỗi quỹ đạo trở nên lớn hay bé. Nếu dùng thời gian căn bản của Địa cầu để so sánh, Thủy-tinh nằm cách Mặt Trời là 58.000.000 km (gần nhất), phải mất 88 ngày mới quay giáp một vòng quỹ đạo, trong lúc đó, Địa-cầu cách Mặt Trời 150.000.000 km, mất 365 ngày, và Từ vương tinh, (xa nhất) cách 5.873.000.000 km phải mất 284 năm. Thế nên một năm ở Từ vương tinh bằng 284 năm ở Địa-cầu. Nếu ngày xưa Lưu, Nguyễn lạc đến một Thiên-thai như Từ vương tinh và ở đó một năm, thì khi về đến Địa-cầu, sẽ thành thủy-tồ 15 đời của thế hệ họ gấp được. Đây là thuyết tương đối về thời gian của người Phương Đông, kè trong một câu chuyện vô cùng diễm-ảo.

VIẾNG CUNG QUẢNG

Ở Trung-hoa, người may mắn nhất, được viếng Cung Quảng là Đường Minh-Hoàng. Ở Việt-Nam, người may mắn và cũng rủi-ro nhất là chú Cuội, hiện giờ còn ngồi bên gốc cây đa cạnh chí Hằng.

Mặt Trăng từ lâu vẫn là một diêm hố dân đói với mọi dân tộc trên Địa cầu, nhất là người phương Đông, Dân Án,

dân Trung-hoa, dân Việt, dân Triều-tiền đều dùng âm lịch. Từ thế kỷ thứ 17 trở đi, ống viễn vọng kính của Tây phương do Galilée chế ra không ngọt chiếu lên Mặt Trăng. Từng chi tiết nhỏ nhặt đều được quan sát và ghi chú cẩn thận. Gilbert Fielder ở thiên-văn-dài Luân-đôn chứng minh rằng chỉ cần có viễn vọng kính của hai dải Wilson và Palomar cũng đủ quan sát mặt Nguyệt cầu rồi, vì quả cầu rắn đặc và nguội lạnh ấy, với đường kính gần 3.200km, chỉ nằm cách ta độ 400.000km thôi.

Nếu phi thuyền của ta có dịp bay vòng quanh Mặt Trăng, như phi thuyền Zond 5 của Nga ngày 2.9.68, thì mặt đất ở đó hiện ra như một tờ ong, lồi lõm kinh dị. Tất cả bộ mặt đó không bị mờ gợn mây nào che lấp. Bay cách mặt Nguyệt cầu vài cây số, chúng ta sẽ không thấy có sức cọ xát của không khí, vì ở đây không khí rất loãng, không có mưa gió, hào tố gì cả. Muốn rời Mặt Trăng, ta không cần đến hỏa tiễn mạnh, vì sức hút ở đây không đến một phần sáu sức hút ở dưới Địa-cầu : ta nhảy cao 10m dễ dàng và một người tầm thường nhấc bồng nỗi một con bò. Với hai đặc tính đó, Mặt

Trăng không bao giờ được che chở, vẫn thạch bên ngoài rơi thẳng vào nền đất, dào thành từng hố to đồi cây số chiềng ngang. Đó là tác nhân hủy hoại duy nhất.

Mặt Trăng còn vô số họng núi lửa. Đá lỏng từ bên trong phun ra tương tự với các thứ ở Địa cầu, nhất là giống với đá phôi đen ở Trảng-bom, ở Bảo-Lộc hay ở Pleiku nước ta (đá huyền vũ). Máy móc trang bị trên phi thuyền Surveyor III của Mỹ đáp xuống mặt Nguyệt ngày 21-4-1967, cho ta thấy có một lớp đất phủ lên nền đá và đất này do đá bị sức nóng lạnh làm nát ra. Thực vậy, ban ngày nhiệt độ ở Mặt Trăng rất cao, trung bình + 70 độ C, ban đêm rút xuống - 20 độ C (dưới số không). Khối đá bị nung ban ngày, đến đêm gấp sức lạnh như vậy, lâu ngày phải tan nát. Không có nước, thiếu không khí, Mặt Trăng không có mầm sống nào tương tự như mầm sống dưới đất. Thực vậy với một nhiệt độ ban ngày quá nóng (ban ngày trên Trăng dài bằng 14 ngày dưới đất) mầm sống khó có cơ xuất hiện được. Ban đêm, dài hai tuần lễ, ta thấy có ánh Địa-cầu sáng trưng.

Nguồn gốc của Mặt Trăng, từ trước

đến nay chưa ai biết rõ. Vì phải quay quanh Địa cầu, Mặt Trăng mang tiếng là một vệ tinh. Vì mang tiếng là một vệ tinh nó bị gán cho là từ Địa cầu văng ra. Darwin là một trong nhóm các nhà bác học chủ xướng Mặt Trăng văng ra khỏi quả đất, để lại vết lõm là Thái bình dương vì thê tích của nó tương ứng với thê tích của giải nước mặn đó. Chỉ vào năm 1945, nhà bác học Đức F.J. Von Weizaecker mới khôi phục được danh dự cho chị Hằng. Theo ông, Mặt Trăng và Địa cầu là hai chị em, cùng sinh từ một khối khí lạnh nguyên thủy, nhưng cái lớn, cái nhỏ khác nhau. Khối nhỏ phải quay chung quanh khối lớn như một dấu vết của sự xoáy lộn trong đám khí lạnh nguyên thủy. Những vật liệu nhất được và phân tích ở máy Surveyor 3, dường như chứng minh điều đó. Nhưng vì Mặt Trăng không có khí quyển, mặt ngoài không bị mất thăng bằng như Địa cầu, nên nó ngừng tiến hóa ngay từ lúc mới rắn đặc, tạo cho ta hình ảnh của Địa cầu 3 hay 4 nghìn triệu năm về trước. Vậy Mặt trăng là một hành tinh còn ở mãi trong tuổi ấu thơ. Ngồi trong phi thuyền ngắm trăng, ta tưởng như đang đi lùi về quá

khứ xa xăm của quả Đất. Nhiều bác học cho rằng xưa kia, Mặt Trăng còn nằm gần Địa-cầu hơn ngày nay, và gây không biết bao xáo trộn trong quá khứ của hành tinh chí. Hãy lấy một ví dụ về nước lén và nước xuống, tức *hai triều*, trên các biển Địa Cầu. Ngày nay, mực nước lén và mực nước ròng chênh nhau độ vài mươi thước. Nếu Mặt trăng nằm sát hơn nữa, chừng 200.000 km thôi, thì mực chênh lệch đó xảy ra đến độ 100-200 m. Thủ tướng tượng, trong hoàn cảnh có mực chênh lệch ghê gớm như vậy, khi nước biển ròng, chúng ta đi bộ được từ Saigon ra Côn-sơn hay Phú-quốc. Khi nước biển lén, chúng ta phải chèo thuyền quanh núi Sam hay núi Thị Vai. Hiện tượng đó đã xảy ra cách đây độ 1 000 triệu năm trên Địa-cầu chúng ta. Chưa hết, vỏ đất, dù cứng đỗi với ta, vẫn có tính chất co dãn. Mặt Trăng ở sát quả Đất quá, sẽ làm cho cả vỏ đất phình ra ở phần gần Mặt Trăng và thóp vào ở chỗ xa Mặt Trăng gây hiện tượng *địa triều* (đất lén, đất ròng) tương tự như nước biển. Địa triều ngày nay vẫn còn xảy ra cho Địa cầu thực đấy, nhưng vì xa Mặt Trăng, nên cường độ không

còn là bao : ta chẳng bao giờ nhận ra nó bằng cảm quan được.

HỎA TINH, MỘT ĐỊA CẦU THỨ HAI

Cách Mặt Trời 226.000 000 km, Hỏa-tinh có một quỹ đạo nằm bên ngoài quỹ đạo của Địa-cầu, ánh sáng mặt trời đến ta trước, rồi 17 phút sau mới đến Hỏa tinh. Tuy ngày của hành tinh này cũng gần như ngày của ta, một năm ở đó gần bằng hai năm dưới đất. Nếu ta không nhìn kỹ, ta có cảm giác như đang lộn về Địa-cầu, vì Hỏa tinh rất giống với quả Đất. Đó là một quả cầu có đường kính bằng phân nửa đường kính quả Đất (6.745 km), bên ngoài có một lớp không khí dày 80 km chuyên động liên tục. Một đặc điểm đáng chú ý là hành tinh này thường hiện ra như một chiếc đĩa màu hồng đậm, do đó mới có danh từ Hỏa tinh. Người phương Tây gọi nó là Mars tên của vị thần chiến tranh. Tuy mang tên ghê gớm như vậy, Hỏa tinh là một hành tinh hiền lành, có nước đóng băng ở hai chòm cực. Băng này, vào mùa lạnh, lan tràn xuống đường xích đạo. Đến mùa nóng, nó rút lên ở hai đầu. Sự

hiện diện của hơi nước và băng khiến cho hành tinh đổi màu luôn. Nhiều nhà bác học chủ trương trên đó có cây cối, có người. Lại nữa, không khí của hành tinh thường để lộ ra từng khoảng trống dài và hẹp, như các con kênh không lồ, khiến cho người ta càng tin chắc rằng trên đó có một giỗng người rất thông minh đào được cả kênh to. Vệ tinh Mariner 4 bay rất gần Hỏa tinh vào tháng 8 năm 1965, đã cho ta thấy nhiều điều trái ngược lại: mặt Hỏa tinh cũng lỗ chỗ (họng núi lửa, đường sụp nứt, vết vân thạch) như Mặt Trăng. Khi quyền rỗng mỏng, phần đông là ammoniac và không có dưỡng khí, không có dấu vết của sự sống và cũng chẳng có từ trường. Nhiệt độ tối đa khi đứng bóng là + 20 độ C, còn đêm đèn là - 50 độ C (bằng nhiệt độ nơi địa cực của quả Đất). Màu đỏ hiện ra qua lớp không khí là màu của đất, chứ không phải của lá cây rừng mùa thu. Hình ảnh thơ mộng nhất có lẽ là hai mặt trăng của Hỏa tinh, đêm đêm vẫn hiện ra rất sáng: Phobos (đường kính 16 km) và Deimos (đường kính 8 km). Vào năm 1961, các nhà thiên văn học Nga nhận ra rằng Phobos càng ngày càng nhích gần Hỏa tinh,

như vậy nó phải rỗng ruột, mà rỗng ruột có nghĩa là nhân tạo, và nếu nhân tạo thì ai đã chế ra nó? Nay ta không thấy dấu vết của sự sống, chẳng lẽ Phobos là thiên tạo hay sao?

NHỮNG QUẢ ĐẤT Ở GẦN MẶT TRỜI HƠN

Năm gần Mặt Trời hơn Địa cầu là hai hành tinh nhỏ, có cấu tạo giống Địa cầu hay Mặt Trăng. Trước nhất là Kim tinh, cách Mặt trời gần 110.000.000 km và sau đó là Thủy tinh, cách độ 58.000.000 km. Kim tinh to bằng Địa cầu và trên đó một năm bằng 225 ngày của ta. Nó quay chung quanh trục 30 giờ 1 vòng (ngày đêm của Kim tinh). Thành phần cấu tạo của nó cũng gồm có những lớp đồng tâm bằng đá lấp nén phần rắn đặc và nặng, bên ngoài có lớp không khí bao bọc. Tuy thế, khí quyển có nhiều điểm khác biệt với khí quyển của Quả Đất. Thán khí chiêm tỉ-lệ cao nhất, và John Strong còn tìm thấy cả hơi nước. Tuy vậy không bao giờ nhận được dấu vết của dưỡng khí. Trong khí quyển, mây đọng dày đặc đến nỗi ta không bao giờ thấy được mặt đất. Nhiệt độ ở đây cao lắm,

có thể trên 50 độ C, cho nên không thể có sự sống được.

Thủy tinh có kích thước lớn hơn Mặt Trăng một chút (đường kính bằng 4.800 km) và thể tích chỉ bằng $1/12$ của Địa cầu. Nó quay giáp vòng chung quanh Mặt trời mất 88 ngày, và không bao giờ có ngày đêm.

Thật vậy, hành tinh đó chỉ quay một mặt về Mặt Trời, còn mặt kia luôn luôn khuất vào bóng tối. Mặt hướng về Mặt Trời có nhiệt độ rất cao, trên 500 độ C, đủ làm chi chảy lỏng. Mặt khuất ánh nắng khá lạnh lẽo, chừng — 5 hay — 10 độ C.

Người ta đã khẳng định từ mấy năm nay là Thủy tinh chỉ có một lớp không khí rất mỏng trước nhất vì nó quá nhỏ và sau nữa vì bị nung nóng tột độ. So sánh ánh phản chiếu của nó với ánh trăng, ta không thấy được điểm khác biệt nào cả, trừ điểm nó chứa nhiều tia hồng ngoại, do nhiệt độ cao tạo nên.

Kim tinh và Thủy tinh không có vệ tinh. Đó là hai hành tinh cô độc của Thái dương hệ.

HAI HÀNH TINH KHỔNG LỒ

Từ Hỏa tinh trở ra, có một hành tinh khổng lồ thứ nhất, hiện lên nền trời như một chiếc đĩa có 14 lần gạch màu với bề ngang khác nhau. Đó là Mộc tinh, nằm cách Mặt trời 1.132.800.000 km và có đường kính là 142.000 km (bằng 11 lần đường kính Địa cầu). Một ngày trên đó bằng 10 giờ của ta, nhưng một năm của Mộc tinh bằng 12 năm của Địa cầu. Tuy thể tích của nó bằng 1.300 lần thể tích quả Đất, khối lượng cản nặng có 318 lần hơn thôi. Thực vậy, tỉ trọng của nó bằng 1, trong lúc tỉ trọng Địa cầu bằng 5,5. Về cấu tạo, Mộc tinh gồm một nhân bằng khinh khí nén, rồi đến một lớp choàng cũng bằng khinh khí. Theo F.J.E. Peebles, khinh khí đó bị nén ép dữ dội để biến thành một lớp « thép ». Ở ngoài cùng là khinh khí lỏng hay đặc. Khí quyển của Mộc tinh cũng chia thành lớp, dưới cùng là lớp hơi nước, đoạn đến một lớp giọt nước, sau đến một lớp kim nước đá. Tiếp theo, ta có một lớp hơi ammoniac, rồi đến một lớp giọt ammoniac.

Và cuối cùng là một lớp kem ammoniac bên ngoài. Khí quyển là nơi cực kỳ xáo trộn, và những vận chuyển tạo nên một điểm màu

đỏ, như con mắt nhăm, di chuyển khắp nơi mặt ngoài quả cầu. Chấm đỏ đó, lớn bằng năm lần Địa-cầu, đã được R. Hooke tìm thấy năm 1664, nhưng 200 năm sau vẫn chưa ai khảo cứu. Mãi đến thế kỷ 19, người ta mới bắt đầu bàn luận, và có thuyết đã từng cho đó là một khối cứng, như một mặt trăng trôi nổi trong khí quyển của Mộc tinh. Thực sự đó chỉ là một vùng tĩnh nằm bên dưới có các đám lốc (con trỗi) của không khí cuộn thành vòng, gọi là cột Taylor.

Mộc tinh có 12 vệ tinh quay chung quanh. Bốn cái lớn nhất, tên Io, Europa, Ganymede, Callisto đều được Galilée tìm thấy và đều có kích thước suýt soát bằng Mặt Trăng. Cái nhỏ nhất do được, thuộc hạng thứ 9 và chưa có tên, có 32 km đường kính. Mười hai vệ tinh này chia nhau soi sáng đêm lạnh buốt xương của Mộc tinh với nhiệt độ xuống đến -100 độ C. Nếu đứng trên Mộc tinh để ngắm các vệ tinh, ta chỉ thấy một mặt của chúng, giống y như trường hợp của Mặt Trăng đối với Địa-cầu. Hai vệ tinh lớn nhất có tính chất và cấu tạo của Mặt Trăng, còn cái thứ tư toàn bằng nước đá ! Khi phi thuyền đến gần, Mộc tinh và các vệ tinh

của nó mện ra như một thái-dương-hệ nhỏ trong Thái-dương-hệ lớn của ta vậy.

Giữa Mộc tinh và Hỏa tinh là một chuỗi tròn gồm toàn hành tinh rất nhỏ nằm thành một vòng đai có trên dưới 10.000 quả gọi là tiểu tinh. Quả lớn, như Cérès, đo được 770 km đường kính, tức bằng một phần tư Mặt Trăng. Quả nhỏ nhất có 2 km đường kính tức bằng một cái gò trên mặt đất. Hình dạng của chúng cũng thay đổi: quả có hình cầu, quả có góc cạnh như một khối sút mè bay trong không gian. Nguồn gốc của chúng chưa được giải thích. Hiện tại chúng không cần phải có quỹ đạo nhất định, và bay lang thang khắp Thái dương hệ.

Bên ngoài Mộc tinh là một hành tinh màu vàng, rất dễ nhận, vì nó có hình dạng đặc sắc. Giữa là một khối cầu tròn, có đường kính bằng 9 lần đường kính quả đất. Ngay vùng xích đạo lại hiện ra một vòng đai sáng huyền ảo. Đó là Thổ tinh.

Nằm cách Mộc tinh 646.000.000 km và quay chung quanh Mặt Trời mỗi vòng mất 29 năm rưỡi, Thổ tinh gồm có một nhân to bằng bốn quả Đất, nghĩa là gần bằng phân

nửa Mộc tinh, gồm toàn « thép » khinh khí. Bên ngoài có hai lớp, một dày chừng 24.000 km và một có 20.000 km, toàn là nước đá. Khí quyển của Thổ tinh rất dày, hết sức xáo trộn. Những trận bão có gió thổi 1.400 km mỗi giờ, nghĩa là bằng 10 lần bão ở dưới Địa cầu. Nhiệt độ thấp quá khiến khí ammoniac cũng bị đóng đặc hay hóa lỏng.

Vòng đai ở đường xích đạo, nằm cách tâm đến 136.000 Km, gồm toàn những mảnh nước đá. Nhiệt độ quá lạnh khiến cho nước đá này, đã không chảy thành nước, cũng chẳng bốc hơi được. Fred Hoyle, ở Anh quốc, nghĩ rằng vòng đai này gồm các mảnh của một vệ tinh bị va vào Thổ tinh rồi vỡ tan tành.

Ngoài vòng đai ra, Thổ tinh có 9 mặt trăng. Cái lớn nhất là Titan, to hơn Mặt Trăng của ta, có một khí quyển dày 200m gồm toàn khí methane (CH_4). Những cái khác không có khí quyển.

BA HÀNH TINH VEN BÌA

Ven bìa của Thái dương hệ gồm có ba hành tinh : Thiên vương tinh bằng 4 lần địa cầu, Hải vương tinh, bằng Địa cầu và

Tử vương tinh, nhỏ hơn Địa cầu. Tất cả đều rất lạnh. Cái thứ nhất lạnh — 183 độ C, cái thứ hai, — 210 độ C và cái thứ ba còn hơn thế nữa. Tử vương tinh do nhà thiên văn học Le Verrier của Pháp dùng toán học tìm được, và mãi đến 15 năm sau, người ta mới thấy được nó. Tuy không hiện rõ ra, hành tinh này, vì sức hấp dẫn, đã làm xáo trộn quỹ đạo của các hành tinh nằm bên trong, và nhờ đó, người ta mới minh định được quỹ đạo của nó. Quỹ đạo này nằm cách Mặt Trời những 7.673 triệu km. Cho nên một năm của Tử vương tinh dài bằng 248 năm ở Địa Cầu, còn năm của Hải vương tinh chỉ bằng 160 năm 9 tháng và năm của Thiên vương tinh bằng 84 năm của ta.

Thiên vương tinh có một lớp băng quan trọng ở trên mặt, dày ngót 10 000 km. Khi quyển cũng quan trọng, dày chừng 5.000 km, chứa khinh khí, khí heliun, khí methane còn khí ammoniac đã bị kết tinh thành kim rời. Bên ngoài Thiên vương tinh có 5 vệ tinh xoay quanh, cái lớn nhất bằng phân nửa Mặt Trăng, với đường kính 1.600 km.

Hải vương tinh có nhiều điểm giống Thiên vương tinh, nhưng khí quyển chỉ dày

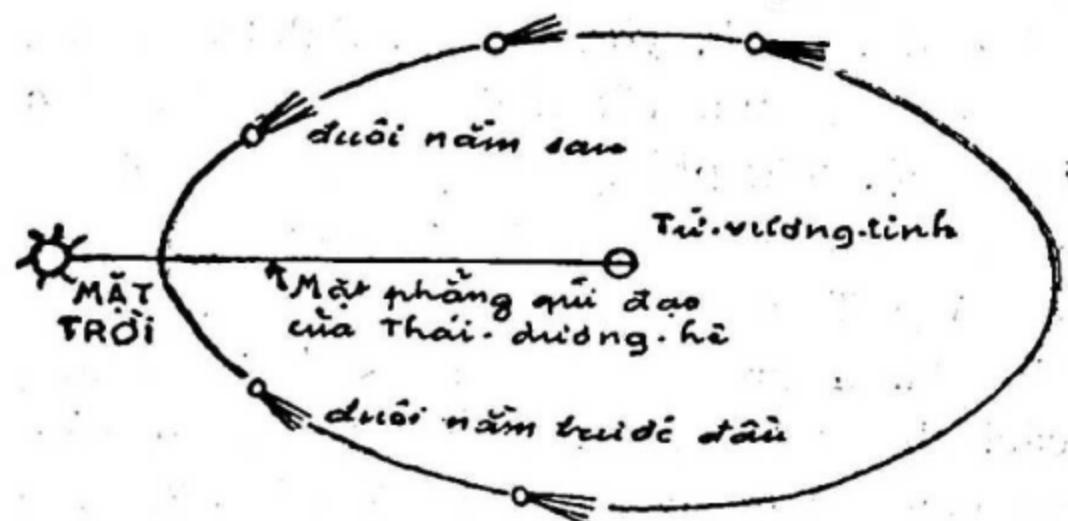
có 3.200 km. Nó có hai vệ tinh mà cái lớn nhất lớn hơn Mặt trăng, với đường kính là 3.880 km.

Từ vương tinh, cho đến nay, vẫn chưa được khảo sát tỉ mỉ, vì quá nhỏ và nằm quá xa.

Chúng ta đã xét qua vài tính chất quan trọng của các hành tinh và vệ tinh trong Thái dương hệ. Chúng có hai nhóm rõ rệt: Một nhóm giống như Địa cầu, gọi là nhóm địa cầu hay nhóm *hành tinh ấm*, nằm từ Thủy tinh đến Hỏa tinh. Một nhóm giống Thổ tinh, gọi là nhóm *hành tinh nhẹ* hay *hành tinh lạnh*, gồm từ Mộc tinh trở ra đến Từ vương tinh. Tất cả đều có quỹ đạo nằm trên một mặt phẳng trùng với mặt phẳng xích đạo của Mặt Trời. Khoảng cách đối với Mặt Trời cũng có định luật hẳn hòi. Một hành tinh nằm ngoài sẽ có khoảng cách bằng khoảng cách của hành tinh nằm kế bên trong nhân với hệ số 1,7, trừ trường hợp Thiên vương tinh có hệ số 2. Nhờ nhận xét này, Weizaecker tìm ra được nguồn gốc của Thái dương hệ.

SAO CHỒI

Trên đường đi vào Mặt Trời, may ra chúng ta sẽ gặp được sao chòi. Từ dǎng xa ta đã có thể nhận ra nó, nhờ chiếc đuôi sáng dài thâm thượt ngọt vài trăm ngàn triệu cây số. Chúng di chuyển theo những quĩ đạo riêng biệt, chạy vào Mặt Trời rồi lại chạy ra xa, chứ không bay vòng quanh như các hành tinh khác. Tuy ta quen miệng gọi là sao chòi, nhưng thực sự không phải là những vì sao, mà là những quả cầu cực nhỏ chạy rất nhanh, làm lóe ra một đám mây sáng, gọi là *đuôi*. Ở đây, chữ « *đuôi* » cũng sai nốt, vì đám mây sáng đó có khi lại nằm ở dǎng đầu.



Sao chòi không phải là một tiểu tinh, theo tính chất và thành phần cấu tạo. Cứ mỗi thế kỷ, người ta bắt gặp được 400 chiếc.

Từ Thượng cổ đến nay, ta thấy 1.659 cái trong đó có 548 cái có quỹ đạo. Nhiều cái biến đi rồi xuất hiện lại. Mỗi cái như vậy có một đầu hay nhân, hình cầu, sáng chói như một vì sao. Nhân có đường kính vài cây số và gồm những mảnh đá vụn được nước và khí ammoniac kết lại với nhau, trong có khí methane và chất hữu cơ khác. Khi vào gần đến Mặt Trời, các khí ấy bốc lên, bao quanh lấy nhân và sáng lòe lên. Đuôi là do các phân tử và hạt bụi tỏa từ nhân ra. Sức đẩy của Mặt Trời tác dụng lên đuôi, cho nên khi sao chòi chạy đến gần Mặt Trời, đuôi bị đẩy ra sau đến khi sao chòi rời xa Mặt Trời, đuôi lại bị đẩy ra phía trước đầu. Đuôi chứa các căn tự do như CN, C₂, OH, NH, C₃ và những căn này không tài nào tạo thành một phân tử nguyên vẹn được.

Lúc chạy vào gần Mặt Trời, một số sao chòi tan biến vì gấp phải sức nóng khủng khiếp ở đó. Cái nào thoát được, chạy trở ra đến ngoài ven bìa rồi lại quay trở vào. Khi ra đến ven bìa, sức tác dụng của Mặt Trời mất đi, sao chòi không còn chiếc đuôi nữa. Đuôi này lại hiện ra khi sao chòi quay trở vào phía Mặt Trời. Như

vậy, nếu ta thấy một sao chòi với đuôi càng ngày càng dài (sao phuướng) thì đó là sao chòi đi vào. Còn sao chòi có đuôi càng ngày càng ngắn (sao cùn) là sao chòi đi ra.

Nhân loại kinh sợ sao chòi và cho đó là điểm tai ương. Những năm xáo trộn trên Địa-cầu thường có sao chòi mọc ra. Sự thực, mỗi năm đều có một sao chòi xuất hiện, vậy không lẽ hạ giới từ xưa đến nay đều ở trong địa ngục trần gian chẳng? Óc mê tin về sao chòi là do nhân loại không biết rõ nguồn gốc và thành phần của sao chòi đó thôi. Có người, dù không tin dị đoan, vẫn lo sợ sao chòi đụng vỡ Địa-cầu, hay đuôi của nó quét nhầm, « nướng sống » nhân loại. Sự thật nhân nó đụng vào khi quyến, sẽ cháy đỏ và tan thành bụi ngay. Còn đuôi của vài sao chòi không có nhiệt độ đáng kể. Trong quá khứ, có nhiều lần nó quét ngang qua Địa-cầu và Mặt Trăng, mà không có một ánh hưởng gì cả. Những sao chòi vỡ ra, tạo nên vô số vân thạch, hay đá trời, và các hạt này lần lượt rơi vào khí quyển, tạo nên sao băng hay sao xẹt về đêm. Sao băng, cũng như sao chòi, gây hoang mang chẳng ít cho nhân

loại. Dân ta cho đó là những linh hồn vừa lia thê xác. Sự thật các hòn cuội này, như sạn sỏi trên mặt đất, là những vật vô tri vô giác, chưa từng có sự sống thì làm gì chưa được linh hồn ?

Hiện nay, các nhà bác học đã chấp nhận có một đám mây gồm toàn nhân sao chòi, nằm cách Mặt Trời từ 30.000 đến 150.000 năm ánh sáng. Vì có nhiều sao trong giải Ngân hà chạy lạc và xô đẩy, từng năm sao chòi bị bắn tung tóe vào Mặt Trời. Ngày như sự vận chuyển của Mộc-tinh cũng biến đổi được qui đạo của sao chòi. Nói cách khác, sao chòi, tuy chạy với vận tốc trên cả trăm cây số mỗi giây, vẫn tìm cách len lỏi giữa những vùng ánh hưởng của các ngôi sao và các hành tinh để lao vào Mặt Trời.

NGUỒN GỐC VÀ TÍNH CHẤT CỦA MẶT TRỜI

Mặt Trời là một đĩa sáng, xuất hiện mỗi ngày trước mắt ta khi nó lẩn vào trong đám mây mỏng, ta mới nhìn thấy nó dễ dàng, mà không bị lóa. Trong trường hợp trời quang đãng, muốn ngắm vùng Thái dương, ta phải dùng miếng kính ám khói, qua miếng kính đó, chiếc đĩa sáng hiện ra với viền rõ rệt đến nỗi, theo cảm giác thông thường, ta tưởng Mặt Trời là một vật rắn, như Địa cầu và Mặt Trăng. Sự thật, như sau này chúng ta sẽ rõ, Mặt Trời chỉ gồm toàn khinh khí, bên ngoài loãng, bên trong đậm đặc hơn, và ở trung tâm, khinh khí đậm đặc hơn cả thép mươi lần.

Trong vũ trụ, Mặt Trời chỉ là một vì sao khiêm tốn, nằm cạnh bên các vì sao to lớn hơn của một ốc đảo toàn sao, gọi là Ngân hà (con sông bạc). Trong thiên hà này, Mặt Trời nằm ngoài ven bìa, cách tâm chừng $\frac{2}{3}$ đường đi, và nó sinh hoạt trong một vùng loãng sao nhất. Thật thế, vì sao gần nó hơn hết là Alpha Centaure (Sao Nhân Mã), cách Mặt Trời 4,5 năm ánh sáng. Thử so sánh khoảng cách đó với Thái dương hệ của ta. Khi từ đầu này sang đầu kia của Thái dương hệ, ta chỉ cần có 6 giờ ánh sáng. Khoảng cách 4,5 năm ánh sáng giữa Alpha Centaure và Mặt Trời, tuy vậy chỉ là một khoảng cách bé nhỏ thôi. Vậy vũ trụ dường như gồm có khoảng chừng không nhiều hơn khoảng chứa vật chất. Thực sự, khoảng không gian đó không tuyệt đối là chung không, mà chứa một thứ khinh khí rất loãng lân một ít bụi cực mịn, gọi là chất bần không gian. Không ai biết chúng từ đâu đến, và được tạo lập cách nào, nhưng chính loại vật liệu loãng như vậy đã sinh ra các vì sao nói chung và Mặt Trời của chúng ta nói riêng.

MỘT MẶT TRỜI LÓ DẠNG TRONG VŨ TRỤ

Muốn biết Mặt Trời sinh ra như thế nào cách đây 5.000 triệu năm, không gì bằng ngắm một ngôi sao bắt đầu ló dạng. Năm 1954, các nhà thiên văn học khám phá ra trong đám mây khinh khí của chòm Orion (Hiệp Sĩ) hai ngôi sao rất mờ mà trước đó, họ không bao giờ ghi nhận được trong máy ảnh của viễn vọng kính. Vậy đó là hai vì sao mới sinh ra. Nhìn kỹ, họ nhận ra hai khối khí không lồ, đang bắt đầu co rút đến mức độ phát ra một ánh sáng yếu ớt. Ánh sáng đó như sau này chúng ta sẽ biết, do những phản ứng nhiệt hạch tám biến khinh khí thành khí helium. Hình dạng bên ngoài của chúng còn thay đổi luôn, vì chưa tạo được một cân bằng về thể tích và diện tích (hay nói cách khác, giữa năng lượng tạo ra và năng lượng tiêu đi). Hai vì sao sơ sinh đã thực sự chào đời cách đây 1.600 năm, vì đó là số năm cần thiết để ánh sáng đi từ chúng đến Địa cầu, (ánh sáng đi từ mặt Trời xuống địa cầu vào khoảng 1,8 phút).

Trong giải Ngân hà, những đám mây

khinh khi tương tự có thể rộng chừng một trăm năm ánh sáng, rất loãng, loãng đến độ ta không tài nào tạo ra trong phòng thí nghiệm với những máy rút hơi tân kỵ nhất của loài người. Người ta ước lượng rằng một đám mây như vậy có thể đủ khôi lượng tạo thành 5 thái dương hệ một lúc, mặc dù mỗi lit chỉ chứa vài nguyên tử khinh khí mà thôi (nơi tâm của Mặt Trời, mỗi lit khí chứa hàng tỉ tỉ nguyên tử). Sự cò đọng ngày một ít của khí loãng đó, kỳ lạ thay, lại tạo ra Mặt Trời, nhờ chính sự vận chuyển của khôi khí nguyên thủy nơi giải Ngân hà. Dù ta chưa hiểu tại sao có sự xoáy lộn này, ta vẫn mục kích được nó. Hậu quả của một đám khí bị nhồi trộn cũng giống như hậu quả của chất phèn nấm trong lu nước bị quậy mạnh: phần vật chất sẽ kết hợp lại với nhau, theo sức hút giữa nhau. Thực sự, rất khó tưởng tượng được rằng hơi nước trong phòng ta ngồi tự dung gom lại với nhau thành một vài giọt. Nhưng nhà thiên văn học James Jeans đã dùng sức tinh vi của toán học chứng minh rằng, trong một vùng bị xoáy lộn, khinh khí cò đọng lại chỉ vì chúng vượt qua khôi một độ loãng giới

hạn còn đủ sức giữ các nguyên tử nằm xa nhau. Khi giới hạn đó bị vượt qua rồi, các nguyên tử đâm sầm vào nhau và cô đọng lại thành từng khối và những nguyên tử còn lung chừng, sẽ bị các khối rời rạc hút thêm vào. Trong đôi triệu năm đầu, các khối như vậy có thể chưa đáng kể (mặc dù mỗi khối có thể rộng đến vài nghìn năm ánh sáng), nhưng vài trăm triệu năm sau, sự cô đọng càng rõ rệt hơn, và mật độ cứ gia tăng, các nguyên tử và các hạt bụi chạy vào nhau càng ngày càng nhanh và điều đó khiến cho sự cô đọng được thực hiện với tốc độ. Bài tính còn cho ta thấy rằng khi nào một đám mây khinh khí co rút lại đến một khối có đường kính chừng mươi nghìn tỷ cây số (tức bằng 60 lần khoảng cách Mặt Trời / quả Đất) áp xuất đạt đến mức đầy đủ để ép các nguyên tử giữa tâm, khiến cho chúng tan vào nhau. Sự hòa hợp đó chẳng những tạo ra một số nguyên tố mới, nặng hơn và phức tạp hơn, mà còn tạo ra năng lượng khủng khiếp. Năng lượng này lan truyền ra bên ngoài dưới dạng ánh sáng. Thế là một vì sao chào đời. Vậy, từ một đám khinh khí cực loãng, nguội lạnh và tối tăm, ta có

một khối khinh khí đậm đặc, nóng đỏ, xoáy lộn, sáng chói trong vòng hàng mấy nghìn triệu năm.

SỰ THÀNH LẬP THÁI-DƯƠNG-HỆ

Rất ít khi một đám mây khinh khí nguyên thủy chỉ sinh ra một mặt trời đơn độc. Trong cả khoảng không gian vô tận như vũ trụ, sự sinh sản có lẽ không cần phải hạn chế. Như trên đã nói, năm 1954, ta thấy cả hai mặt trời sinh ra cùng lúc. Đôi khi cả ba hay bốn ngôi. Và mỗi ngôi như vậy thường có một số hành tinh bao quanh. Hành tinh sinh ra như thế nào? Câu hỏi này đã được nhà bác học trứ danh Đức, Carl-Friedrich Von Weizaecker giải đáp rành mạch. Với trí tưởng tượng siêu việt kèm theo một căn bản toán học và thiên-văn-học vững chắc, ông đã đưa ra thuyết thành lập Mặt Trời và Thái dương hệ, đánh đố và thay thế mọi thuyết giá trị từ trước đến nay của Laplace và Kant (thế kỷ 18) và của Jeans (thế kỷ 19). Năm 1943, ông đã chứng minh rằng Mặt Trời và các hành tinh sinh ra từ một đám lốc tinh nguyên thủy. Đám lốc này tạo nên các đám lốc con càng ngày càng chia nhỏ hơn.

Chính nó cũng là một phần của một đám lốc lớn hơn nữa, và cứ thế di lên cho đến đám lốc nguồn gốc của Ngân hà. Trong lúc khởi thủy, mầm non của Thái dương hệ hiện ra như một đám mây đậm đặc, ngày càng phình to lên. Quanh nó, có sự xoáy lộn của khói khí nguyên thủy gồm *phân tử* và *nguyên tử* tự do. Mỗi một phần bé như vậy quay chung quanh tâm nguyên thủy theo những quỹ đạo riêng biệt. Dần dần, vì quay nhanh quá, một số vật liệu tách ra, tạo thành những đám lốc nhỏ hơn, có hình bầu dục và có quỹ đạo riêng chung quanh mầm Mặt Trời. Khi quay như vậy, các phần bé nằm bên trong chúng không dung chạm nhau nhưng các phần ở ven bìa, vì các đám lốc quay khác tốc độ và khác chiều nhau, sẽ va chạm mạnh vào nhau. Sự va chạm đó khiến cho khối lượng và kích thước của vùng va chạm lớn dần ra, lúc đầu tạo nên vân thạch sau thành á tinh hay tiểu tinh và cuối cùng thành hành tinh. Các đám lốc con dần dần bị lấy mất hết vật liệu, sẽ trở thành đám khinh khí loãng chan hòa khoáng không gian nằm giữa các hành tinh.

Tóm lại, đối với một thái dương hệ,

ta có các giai đoạn thành lập như sau :

1.— Đám mây khinh khí lạnh và tối bắt đầu xoáy lộn.

2.— Sự co rút tạo ra sức nóng và sức nóng tạo phản ứng nguyên tử sinh ra năng lượng.

3.— Năng lượng phát thành ánh sáng :
Mặt Trời sơ sinh.

4.— Cùng lúc các đám lốc nhỏ được thành lập chung quanh, có hình bầu dục.

5.— Ven bìa các khối bầu dục đó va chạm nhau, tạo nên các tảng rắn đặc. Chúng dần dần quên thêm vật liệu để thành hành tinh, và phần còn sót lại thành khối khí liên-hành-tinh.

TRUNG TÂM CỦA MẶT TRỜI, MỘT QUẢ BOM KHINH KHÍ ĐANG NÓ

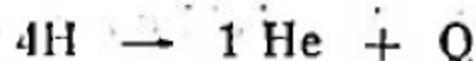
Ít nhất từ 5.000 triệu năm nay, Mặt Trời đã sưởi ấm Địa cầu và các hành tinh quay chung quanh nó. Bằng chứng địa-chất-học cho ta thấy rằng từ đó đến nay, ánh sáng và nhiệt độ đó vẫn không thay đổi. Nó còn tạo ra được mầm sống cách đây 3.000 triệu năm, và nuôi dưỡng mầm sống đó thành sinh linh vạn vật trước mắt ta bây giờ. Vậy làm

thể nào! Mặt Trời có được ánh lửa thần diệu đó? Tại sao lò sưởi đó cháy được lâu dài và đều đặn đến thế?

Ở Hy-Lạp, vào năm 375 trước Thiên-Chúa, nhà hiền triết Democrite đã tìm cách giải thích Mặt Trời. Ông cho rằng, cũng như vạn vật, Mặt Trời gồm những hạt nhỏ cháy đỏ, di chuyển trên nhau như các hòn bi. Các hạt nhỏ ấy bé đến nỗi không phân ra thành mảnh được nữa, và Democrite gọi đó là *nguyên-tử*. Thuyết này, tuy vẫn còn thô sơ, đã tỏ ra hết sức cách-mạng cạnh bên những huyền-thoại cho rằng vàng Thái-dương là thần Apollon dẫn xe hỏa chạy ngang vòm trời xanh.

Ngày nay, chúng ta biết rõ được nguyên nhân sâu xa của ngọn lửa thiêng đó. Số là Mặt Trời gồm một khối mây khinh khí không lò. Một nguyên tử khinh khí chỉ gồm một nhân có một điện-tử chạy chung quanh. Nếu nhờ một điều kiện đặc biệt nào đó, chúng ta kết 4 nguyên tử khinh khí lại với nhau thành 1 nguyên tử mới, ta sẽ khiến cho một năng-lượng quan trọng phát ra dưới dạng ánh sáng và sức nóng. Nguyên tử mới được thành lập là nguyên

tử helium. Phản-ứng-nghuyên-tử có thể tóm lược như sau:



H là khinh khí, He là helium và Q là khối năng lượng không lồ phát ra.

Các nhà bác học gọi tắt phản ứng dày chuyền đó là *sự biến khinh khí thành khí helium*, do nhiệt độ cao và nhờ sự giúp đỡ của carbon và đạm khi nằm nơi Mặt Trời. Sự giúp đỡ không hao hụt đó gọi là *sự xúc-tác*: thực vậy, carbon và đạm khí gia nhập phản ứng đều được trả về trạng thái nguyên-thủy, không hao hụt gì cả. Còn năng lượng Q tạo ra nằm dưới dạng thè của tia X, xuyên ruột Mặt Trời dễ đi ra ngoài. Như vậy Mặt Trời là một quả bom khinh khí không lồ đang nổ.

BÍ MẬT CỦA CHIẾC ĐĨA SÁNG CHÓI

Chúng ta biết rằng lúc đầu Mặt Trời là một khối mây khinh khí không lồ. Đám mây đó càng ngày càng co rút lại, và sự co rút tạo nên sức ép khủng khiếp giữa các nguyên tử. Nhiệt độ tỏa ra bên trong lên đến khoảng 15 triệu độ C, một nhiệt độ đủ tạo nên phản-ứng hạch-tâm, nói

trên. Phản ứng phát hiện ra bên ngoài, qua những hiện-tượng rất đặc sắc.

Trước nhất, Mặt Trời quay chung quanh nó với những tốc độ khác nhau rải rác trên mặt ngoài. Ở đường xích đạo, mỗi vòng quay kéo dài 24, 14 ngày, còn ở gần hai đỉnh, ta có 33,07 ngày. Điều này rất dễ giải thích. Mặt Trời không phải là một khối rắn, mà là một khối khí, các phần bằng khi có thể di chuyển khác nhau, đôi khi ngược chiều nhau. Mặc dù khối khí có thể nặng hơn và đặc hơn một khối rắn, nó khác khối rắn ở chỗ không có hình dạng rõ rệt. Vì thế, khi một khối khí bị bắn tung ra bên ngoài Mặt Trời, nó sẽ nổ ngay vì trương nở quá mau chóng nơi khoảng chàm không.

Khi của Mặt Trời loãng hơn không khí của Địa cầu lối 1.000 lần. Ở 1.500 km bên dưới mặt ngoài, mật độ khối khí chỉ bằng $1/100$ không khí ở Quả Đất. Càng vào trong mật độ càng gia tăng nhanh chóng. Trên nửa đường đi đến tâm, một lit khí nặng bằng một lit nước. Ở ngay tâm, mật độ của khối khí nén ép, nơi xảy ra phản ứng nhiệt hạch-tâm, cao bằng 10 lần mật độ của thép. Áp suất ở đó lên đến 700 triệu tấn mỗi phân vuông.

Sự thay đổi mật độ đột ngột trong Mặt Trời tạo ra từng quyền toàn bắng khí, y như các lớp quyền nơi Địa cầu. Bên ngoài cùng là lớp cầu phát ra ánh sáng, gọi là *quang quyền*, tức cái hình dĩa tròn chói mắt của Mặt Trời. Quang quyền có vẻ yên lặng và đồng nhất dưới mắt ta, nhưng quan sát trong viễn vọng kính, nó sôi sùng sục, như một lò nung. Toàn thể mặt nó có từng luồng lửa và luồng khí chạy xuyên qua, xuyên lại không ngừng. Đó là những trận bão lửa liên tục.

Nhà thiên-văn-học Ý, Secchi, đã tìm thấy cơ-cấu của quang quyền : nó gồm những hạt sáng dao động dữ dội. Mỗi hạt sáng như thế có đường kính từ 300 đến 3.000 km. Có nhiều hạt lớn hơn cả châu Á hay châu Mỹ. Nhưng đời sống của chúng rất ngắn ngủi, chỉ vào khoảng đôi phút. Đó là những đám lốc gồm toàn khí loãng cháy đỏ, từ bên trong bốc ra liên hồi. Ra đến ngoài mặt, chúng nguội lại rồi rơi trở vào bên trong.

Quang quyền bao học cái nhân nóng của Mặt Trời. Dù bên trong ruột của nhân, nhiệt độ đạt đến mức khủng khiếp là 15 triệu

độ C. quang quyên chỉ là một vùng « mát mẻ » với 6.000 độ C (đá chảy lỏng ở 1.500 độ C và thép ở 3.000 độ C). Nếu quang quyên nóng bằng $\frac{1}{3}$ ruột Mặt Trời, mọi thứ trên Địa cầu sẽ thành mây khói. May thay, với nhiệt độ tương đối thấp đó, quang quyên là một lớp áo choàng giữ được nhiệt độ thăng bằng trong suốt thời kỳ hoạt động của Mặt Trời. Thời kỳ hoạt động này đã kéo dài ít nhất là 5 ngàn triệu năm rồi, và Mặt Trời mới đốt hết phân nửa khối lượng khinh khí của nó. Nếu không có gì thay đổi, quang quyên còn có thể sáng chói trong 5 ngàn triệu năm nữa, một cách đều đặn và liên tục. Nhưng lỡ việc điều hòa đó không thực hiện được nữa, thì chuyện gì sẽ xảy ra ? Ví dụ như áp suất khủng khiếp nơi tâm biển đi, Mặt Trời sẽ ra sao ?

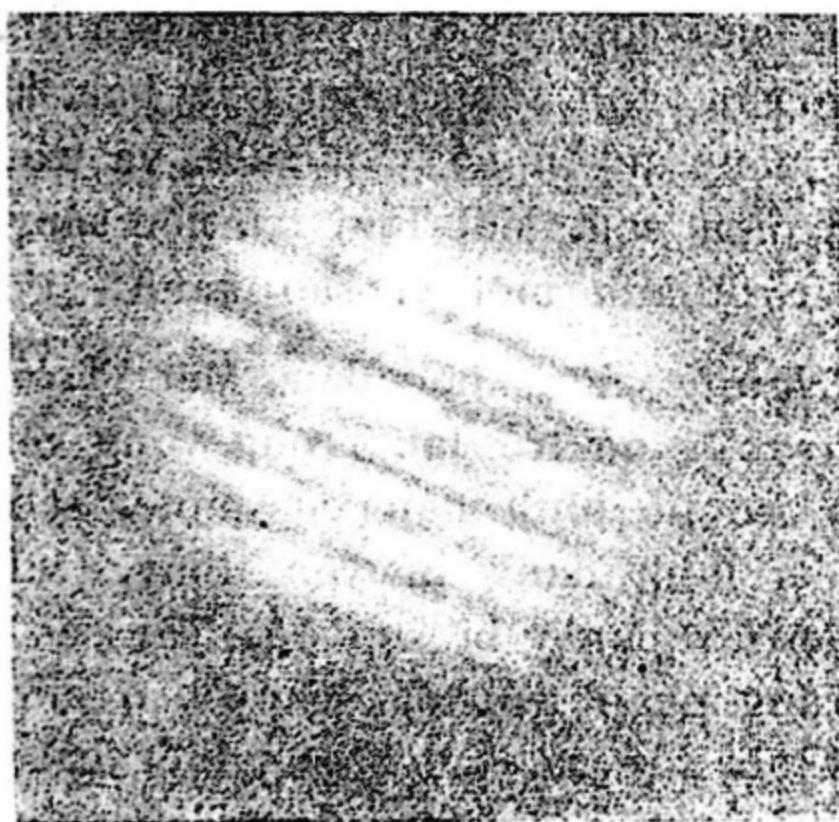
Thực sự, không dễ gì cơ nguyên điều hòa tự động và áp suất bên trong bị phá vỡ. Nhưng đối với vũ trụ, mọi sự đều có thể xảy ra. Trước nhất, Mặt Trời sẽ sụp đổ một cách nhanh chóng : nó co rúm lại còn phân nửa thế-tích bình thường trong vòng một giờ. Nhưng sự co rút nhanh chóng đó lại tạo nên năng lượng cơ-học,

và năng lượng này biến thành sức nóng : nhiệt độ ở trung tâm vượt lên đến 10 triệu độ C. Sức nóng này làm cho áp suất gia tăng và áp suất đó cân bằng ngay sức co rút và chống đỡ các lớp bên ngoài của Mặt Trời lên. Sự thăng bằng được tái lập. Mặt Trời không còn co rút nữa và mọi sự chỉ xảy ra không quá một giờ.

Ở trong tình trạng mới đó, Mặt Trời không đứng yên được : nó phình ra và rút lại, nhịp nhàng như một lồng ngực “ thoí thóp ” với chu kỳ 3 hay 4 giờ một lần. Khi trương ra, ánh sáng trắng như bạc, khi rút lại, quang quyển có màu xanh và trong vài trăm năm sau, Mặt Trời trở nên sáng hơn, rồi trở thành một vì sao xanh.

Nhưng chưa hết đâu. Mặt Trời tiếp tục trương nở trở lại. Trong vòng vài triệu năm, nó bỏ hình dạng của một vì sao xanh để đạt hình dạng nguyên thủy, với sức sáng trước ngày bị sụp đổ. Tại sao vậy ? Vì rằng phản ứng dày chuyền ở giữa ruột tiếp tục xảy ra, tạo không biết bao nhiêu năng lượng mới. Năng lượng đó làm cho trung tâm trương nở và sự trương nở chỉ dừng khi nào năng lượng được đào tạo

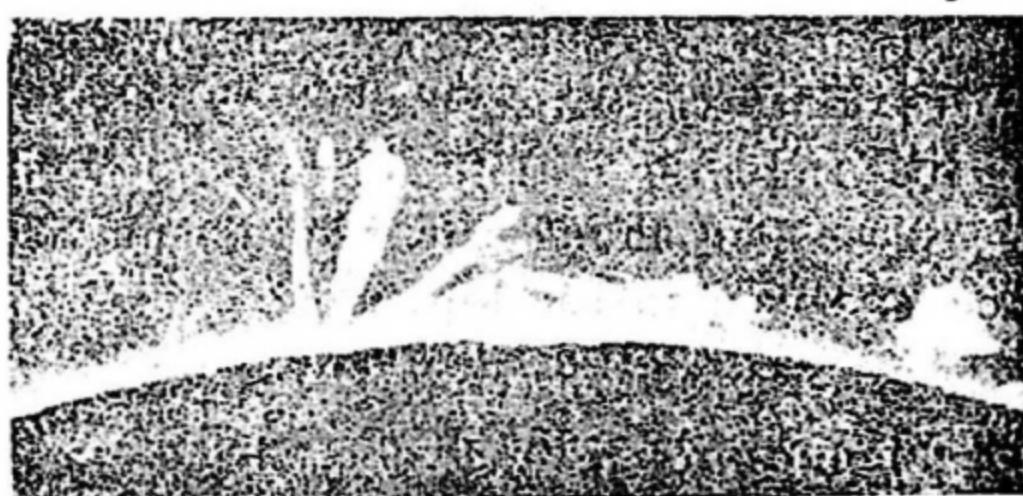
Hỏa - tinh —
Đêm trắng no i
đỉnh dưới làm
toàn băng nước
đá.



Mộc - tinh — Các lằn gạch là do sự chuyển động
của lớn không khí.



Mặt trời — Địa tối đen là quang-quyền.
Vành trăng là vương-miện.



Hình chụp quang-quyền khi có xảy ra một vụ nổ.
Chỗ phủ là một luồng lửa tung lên cao, xuyên qua sắc-quyền và rơi là tảng tráng vào trong.

cân bằng với năng lượng tiêu hao ở bên ngoài dưới dạng ánh sáng. Và các nhà bác học tìm ra rằng sự cân bằng đó chỉ đạt được khi nào Mặt Trời có thể tích hiện nay. Vậy trạng thái hiện giờ của vầng Thái-dương là

một điểm thăng bằng, không phải ngẫu nhiên mà có được. Sự cân bằng giữa năng lượng tạo ra và năng lượng hao đi khiến cho Mặt Trời có ánh sáng và sức nóng liên tục, thuần nhất trong suốt đời sống của nó. Định luật này cũng đúng với mọi vì sao khác trong vũ trụ.

Nói tóm lại, lò lửa mặt trời hoạt động như sau :

1.— Phản-ứng hạch-tâm, nhờ có sức nóng 15 triệu độ C, tạo nên vô số năng lượng.

2.— Năng lượng này biến thành tia X để đi xuyên ra các lớp ngoài.

3.— Năng lượng đó lại biến thành ánh sáng và sức nóng để đi đến ta.

4.— Khi đến ta, ánh sáng mặt trời được khí quyển và ion quyển lọc hết các tia độc như tia X và tia tử-ngoại, để trở nên hiền hòa ấm áp.

NHỮNG TRẬN BÃO LỬA

Chúng ta đã biết qua trung tâm của Mặt Trời và khám phá được bí mật nằm trong chiếc đĩa chén lợi đó. Giờ đây chúng

ta hãy đi ra phía bên ngoài để xem xét lớp không khí cháy đỏ của nó. Lớp không khí này chia ra làm hai vòng, vòng trong tiếp xúc với quang quyển gọi là *sắc quyển*, dày 15.000 km và vòng ngoài cùng là *vương miện* không có chiều dày nhất định, nhưng có thể phỏng độ vài trăm nghìn cây số.

Khi có nhật thực, quang quyển bị Mặt Trăng che mất đi, thì không khí của Mặt Trời hiện ra như một tấm màn mỏng dập động, trương nở và co rút bất thường. Chiều dày của lớp khí này có đến cả mấy triệu cây số và các nhà bác học chưa trả lời dứt khoát được rằng đến chỗ nào nó mới hết. Một điều chắc chắn là ở bên dưới cùng có một lớp không khí bình thường, vì trong 5.000 km đầu, tỉ trọng nó giảm đều dần. Nhưng lên cao hơn nữa, tỉ trọng này trở nên cố định và lớp khí không chịu loãng ra. Cũng trong 5.000 km đầu đó, nhiệt độ trung bình không khác với quang quyển bao nhiêu. Nhưng qua đến lớp ngoài nữa, đáng lẽ sẽ hạ xuống, nó lại vọt lên cao. Ở khoảng 8.000 km, nhiệt độ đạt đến 20.000 độ C, và đến 15.000 km, nơi sắc cầu chấm dứt, nhiệt độ đo được 100.000 độ C ! Trong vương miện, có nơi sức nóng đạt đến cả

triệu độ. Nhưng ta nên nhớ rằng nhiệt độ này không có tính chất tỏa ra, vì nó chỉ do sự dao động của các nhân nguyên-tử mà có. Nhờ đó, nó không đốt Địa-Cầu ta thành hơi.

Sắc quyền hiện ra trước kinh viễn vọng như một quầng đỏ hồng hay đỏ lưỡi. Đó là một lớp sôi động còn hơn quang quyền nữa. Sự sôi động do nhiều đám lửa gây ra, với những lưỡi lửa dài hàng trăm ngàn cây số, bắn tung lên không trung rồi tỏa ra và tan biến. Những chỗ phủ như vậy xảy ra liên tục, như ta đốt pháo bông trong một đêm liên hoan linh đình. Tuy thế, theo kinh nghiệm, các nhà bác học nhận thấy rằng có năm, những trận bão lửa đó giảm thiểu rất nhiều. Còn có năm, chúng trở nên thường xuyên và hung hãn hơn. Và họ gọi các năm fit có bão lửa là « năm Mặt Trời thái hòa ».

Vương miện cũng bị ảnh hưởng của các đám lửa. Nó có màu xám nhạt. Lâu lâu, nó hàn ra vũ trụ bên ngoài những mũi tên dài đến vài triệu cây số. Nhiều nhà bác học cho rằng các mũi tên đó có khi chạy đến Địa cầu, chúng ta.

BÍ MẬT CỦA KHÔNG KHÍ MẶT TRỜI

Lớp không khí của Mặt Trời từ xưa đã là một vấn đề nan giải của các nhà thiên văn học. Không ai biết tại sao nó nằm ở đó, chiếm một chiều dày quá sức tưởng tượng như vậy và nuôi dưỡng bên trong không biết bao nhiêu trận bão lửa. Nhiều đề nghị giải thích đã được nói đến và chung qui, có thuyết sau đây liên hệ đến tác phong của khí quyển Mặt Trời.

Thuyết thứ nhất là thuyết từ-trường. Ta nhớ rằng bột sắt bị hút vào miệng nam châm là vì nam châm có một vùng sức hút, gọi là từ trường. Địa-Cầu của ta cũng có một từ trường, vì kim nam châm phải nằm theo hướng Nam Bắc.

Mặt Trời cũng có một từ trường rất mạnh, nhưng chẳng giống với từ trường của đá nam châm hay Quả Đất. Các đường sức, hay đường từ lực của nó, đáng lẽ đi ra từ cực Bắc để vòng về cực Nam, lại chẳng biết đi về đâu. Chúng nằm thành đường thẳng song song với nhau, chứ không phải đường vòng tỏa ra như các đường từ lực khác. Có lẽ chúng sẽ gặp nhau nơi

nào đó trong vũ trụ, hay trong một tinh vân xa xôi. Thế nhưng không thể không có từ trường Mặt Trời được vì hai lý do quan trọng sau đây: các chò phè và các đốm Mặt Trời. Khi chất nguội của chò phè được tung ra, nó sẽ tan biến bằng cách rơi lá tả trở lại mặt của quang quyển. Thế nhưng nó rơi vào với tốc độ nhanh hơn là tốc độ do trọng lực nơi Mặt Trời gây nên. Vậy phải có một sức hút phu nào nữa. Sức hút đó là từ lực.

Ngoài ra, trên Mặt Trời có những đốm đậm dì chuyên gọi là *đốm mặt trời*. Những đốm này do một từ lực mãnh liệt tạo nên. Trong phòng thí nghiệm, ta có thể tạo nên những từ trường quan trọng như vậy, nhưng từ trường chỉ dài độ vài thước. Còn ở Mặt Trời các từ trường tạo ra đốm đậm đó dài hàng mấy nghìn cây số. Như vậy từ trường đó mạnh vô cùng. Chính sự hiện diện của từ trường, nguyên do của các đốm mặt trời, đã khiến cho ta có thuyết từ trường vậy.

Theo thuyết này, sự dao động khủng khiếp của các hạt nằm trong khí quyển của Mặt Trời là do sự xáo trộn từ tĩnh

vô cùng mạnh mẽ gây nên. Khi đó, nhiệt độ của vương-miện các nhà bác học phát giác ra rằng chỗ nóng nhất thường nằm bên trên của các đốm mặt trời. Nói một cách khác, chung quanh mỗi đốm có một quầng nóng. Quầng nóng đó cũng phát ra các luồng sóng mà ta ghi nhận được bằng máy *quang tuyến viễn vọng*, vậy nó là một từ-trường.

Ngoài đốm mặt trời ra còn hiện tượng hoàn toàn từ tính sau đây : đó là các *tử vĩ* xảy ra trên mặt quả Đất. Nơi sắc quyến, đôi khi có một vùng rất giới hạn bị đốt nóng bất thường, gọi là *vùng sốt*. Đó là kết quả của các hạt dương tử và điện tử chạy mau quá, chạm vào nhau. Các hạt này, di chuyển không có hàng ngũ như thế, chỉ do những rối loạn từ tính. Khi có các vùng sốt xuất hiện, một số hạt bị bắn tung ra khỏi Mặt Trời và làm cho từ trường ở Địa-Cầu bị xáo trộn. Khi các hạt đó đụng phải Quả Đất, ta có những trận mưa từ tính, hay tử vĩ.

Thuyết từ tính dù sao vẫn không giải thích nổi tất cả các hiện tượng xảy ra trên Mặt Trời. Ví dụ như hiện tượng hoạt động của các đốm mặt trời. Những đốm

này có số lượng khi tăng, khi giảm. Theo thuyết từ tính, khi số đốm tăng, nhiệt độ phải tăng. Hoặc nếu số đốm giảm, nhiệt độ phải hạ. Nhưng, không bao giờ có điều đó xảy ra. Trái lại, khi nhiệt độ tăng, số đốm giảm đi rõ rệt. Chính vì bị sự mâu thuẫn này mà thuyết từ tính phải sụp đổ.

Nhà thiên văn học Martin Schwarzschild giải thích sự thành lập không khí mặt trời bằng làn sóng tiếng động, hay *âm ba*. Trong quang quyển những « hạt gạo » hay « bọt khí » bốc từ trong ra và nổ tung nơi mặt bên ngoài. Mỗi lần nổ như thế, ta có một luồng chấn động chạy xuyên qua khí quyển. Vì vậy nó làm dao động các hạt nằm trong đó. Càng đi ra ngoài lớp khí loãng chừng nào, luồng chấn động càng trở nên dữ dội chừng ấy. Khi ra đến vùng vương-miện nó biến thành ba-động kích xúc như tiếng nét của một đầu roi da. Chính ba-động kích xúc đó là nguồn gốc của nhiệt độ cao nơi vương miện.

Thuyết âm-ba này có đúng không ? Muốn rõ, hãy chú ý đến tốc độ của các phần-bé. Khi đi từ trong ra ngoài mặt của quang quyển, chúng gia tăng tốc độ. Nhưng khi đi từ sắc quyển qua vương-miện, tốc

độ đó không phù hợp với dự đoán lý thuyết. Ở sắc quyền khi trở nên loãng một cách nhanh chóng, tỉ trọng chỉ bằng phần triệu tỉ trọng nơi quang quyền. Đáng lẽ nhiệt độ nơi này, theo thuyết âm-ba, phải tăng vọt lên. Sự thực, nhiệt độ chỉ tăng từ từ, như chẳng có âm-ba nào cả. Như thế, thuyết âm-ba nói trên không thể đứng vững được nữa.

Vậy hãy xét qua thuyết thứ ba, về sự đụng chạm bên ngoài. Thuyết này do nhà thiên-văn-học Fred Hoyle đề xướng. Ông ta cho rằng Mặt Trời không chuyền động trong một khoảng chân không, tuyệt đối. Trong giải Ngân-hà, không gian chứa những đám mây khinh khí và hạt bụi cực nhỏ. Đó là khi liên-tinh-tú tức là khi nằm giữa các vì sao, nguồn gốc của Mặt Trời và các vì tinh tú khác. Khi đi ngang qua các đám mây đó, Mặt Trời cuốn chúng theo. Do đó, chúng quen vào Mặt Trời từ đủ mọi hướng. Chúng di chuyền với một tốc độ càng ngày càng nhanh. Khi đến gần khí quyền của Mặt Trời, tốc độ đó đạt đến mức 10.000 km mỗi giây. Khi chúng đập mạnh vào quang quyền, thì có hiện tượng tung lên cao, như một quả banh vòng trên mặt đất. Vùng tung lốc đó thuộc về sắc quyền và phần dưới cùng của

vương-miện. Phần còn lại của ngoại cầu là do các khí liên-tinh-tú làm nên.

Thuyết «đung chạm» này giải thích được kích thước không lồ, hình dạng và nhiệt độ của sắc quyền và vương-miện.



Hình chụp quang - quyền cho ta thấy mặt ngoài của lớp này bị xáo trộn dữ dội. Các đốm đen là đốm mặt trời.

Nhưng nó bất lực trước sự thay đổi nhiệt độ theo những khoảng thời gian dài. Như thế, dù hợp cả ba thuyết lại với nhau, ta cũng chưa giải thích được hết những bí ẩn nằm bên trong không khí của Mặt Trời.

NGÀY MẶT TRỜI TẮT

Chúng ta biết rằng suốt 5.000 triệu năm qua, Mặt Trời đã hủy hết phân nửa khối lượng khinh khí của nó. Khi nào phần còn lại cạn hẳn, nó sẽ phải tắt. Tất cả Thái-dương-hệ, chìm trong bóng tối và băng giá, sẽ chết theo. Đến bao giờ việc ấy xảy ra ? Lúc lâm chung, Mặt Trời sẽ có hình dạng và tính chất như thế nào ? Các vì sao trong vũ trụ có tắt hay không ?

Mặt Trời là một lò nguyên tử rất thăng bằng nên phản ứng dày dặc chuyền xảy ra không có gia tốc đáng kể. Cho nên phải có ít nhất là 5.000 triệu năm nữa nó mới đốt hết phân nửa lượng khinh khí còn lại. Nhưng giả thử nó sắp đốt cháy hết nhiên liệu nay mai, thì việc gì sẽ xảy ra ? Ai cũng nghĩ rằng nó sẽ nguội dần, lu dần và tắt ngóm. Thực tế khác hẳn. Khảo cứu thiên-văn-học cho ta thấy hiện tượng trái ngược. Ngày mà lượng khinh khí cuối cùng cạn đi, Mặt Trời

càng nóng hơn và sáng hơn. Trong vũ trụ hiện tại, người ta khám phá ra rất nhiều sao, gọi là sao « trăng lùn », đã đốt cháy hết khinh khí và sắp tắt. Gọi là trăng vì ánh sáng và sức nóng của nó đạt đến tột độ. Gọi là lùn vì ngôi sao bắt đầu co rút lại, tạo ra những áp suất khủng khiếp ở bên trong. Vật liệu ở đó nặng bằng mấy mươi ngàn lần vật liệu ở Địa Cầu.

Theo George Gamow của Viện Đại-Học Colorado, khi khinh khí chuyển thành hélium, thành phần khí quyển của Mặt Trời thay đổi. Hélium là khí nặng và đặc hơn khinh khí, cho nên năng lượng tạo ra bên trong Mặt Trời khó lòng xuyên qua để ra ngoài. Như vậy, sự càn bằng bị hủy. Năng lượng tạo ra nhiều hơn năng lượng mất đi. Hậu quả là nhiệt độ sẽ lên cao. Nhiệt độ càng lên cao, phản ứng hạch tâm càng gia tăng cuối cùng quang quyển trương nở, như một ruột xe đạp bị phồng. Đến đây, ta có một mức càn bằng mới, với một Mặt Trời to gấp rưỡi hay gấp đôi. Tia sáng mặt trời bây giờ sẽ nóng gấp trăm lần tia sáng hiện có. Ít lâu sau, Mặt Trời bắt đầu co rút lại. Đó là giai đoạn hấp hối. Cuối cùng, không còn một ánh sáng nào le lói ở Thái-dương-hệ nữa.

Khi Mặt Trời trương nở, sự vật nơi Địa Cầu sẽ như thế nào? Dĩ nhiên, nhiệt độ ở mặt đất tăng lên. Khi ánh sáng mặt trời tăng độ sáng lên bằng 4 lần độ sáng bây giờ, nước ở biển và ao hồ sôi lên sùng sục. Loài người bấy giờ sẽ di chuyển ra bắc và nam địa cực. Mặt Trời càng nóng lên, bắc và nam băng dương vũng dần dần bốc hơi rồi sôi lên ngùn ngụt. Sự sống trên Địa Cầu không còn nữa. Không ai có thể sống sót để nhìn thấy giai đoạn tột độ khi khí quyển mặt trời nuốt dần Kim tinh, Địa cầu rời cả Hỏa tinh...

Giai đoạn hấp hối sẽ giúp cho Mặt Trời một lần cuối cùng trở lại trạng thái hiện nay, khi ánh sáng yếu dần. Suốt thời kỳ đó, một hình thái của sự sống may ra sẽ xuất hiện lại trên mặt đất. Khi quyển trở thành điều hòa, nước mưa lấp đầy ao hồ và biển cả. Nhưng chỉ được vài triệu năm thôi. Rồi băng đóng nơi hai địa cực lan dần xuống vùng xích đạo. Sự sống dần dần sẽ biến mất. Sau đó, Địa Cầu trở thành một hành tinh nguội lạnh, băng giá, quay điên cuồng chung quanh một vì sao hấp hối, trước khi rơi vào đó, như một tử thi chạy vòng quanh nấm mồ.

Mặt Trời còn có lối chết nào nữa không? Nhiều nhà thiên-văn-học đã chứng kiến một số vì sao nồ tung trong không gian. Nhưng sao nồ đó xảy ra thường xuyên và đột ngột đến nỗi nhiều người lo sợ cho Mặt Trời của ta, vốn là một vì sao như bao cái khác, cũng sẽ nồ thôi. Gần đây, nhà toán học Chandrasekhara Vekata Raman ở Đại-học đường Chicago đã tính ra rằng điều kiện nồ liên hệ đến khối lượng của vì sao. Tinh tú nào có khối lượng ít hơn 1,44 lần của khối lượng Mặt Trời, gọi là *giới hạn Chandrasekhara*, thì không thể nồ được, và chỉ có thể tắt theo lối sao trăng-lùn mà thôi. Chỉ có những vì sao vượt qua giới hạn đó mới mất thăng bằng về năng lượng sản xuất và năng lượng tiêu hao. Sự thăng dư quá độ về năng lượng làm cho quang quyển bung ra, giúp cho vì sao lấy lại giới hạn an toàn nói trên. Sau đó, vì sao mới dần dần tắt đi.

Như vậy, Mặt Trời sẽ không nồ, mà chỉ lịm dần như vị tướng già nhắm mắt trên giường bệnh.

CÁC VỊ SAO SÁNG

Ngày nay, ai cũng biết rằng Địa Cầu quay chung quanh Mặt Trời, và Mặt Trời cũng không đứng yên một chỗ trong vũ trụ. Cả Thái-dương-hệ của ta đều quay chung quanh tâm của giải Ngân-hà. Tốc độ của nó thực khủng khiếp. Nếu Địa Cầu quay chung quanh Mặt Trời, với tốc độ trung bình là 140.000 km mỗi giờ, nó quay chung quanh tâm của Ngân-hà với tốc độ là 800.000 km mỗi giờ. Còn Ngân-hà thì như thế nào ? Nó cũng nhích xa ra khỏi các thiên-hà khác, với một tốc độ không tưởng tượng nổi, là 50.000 km mỗi giây ! Khi chúng ta cộng cả ba thứ tốc độ đó vào với nhau để biết tốc độ thực sự của Địa Cầu trong vũ trụ, ta

sẽ thấy rằng ta thường di chuyển chừng 26.400.000 km mỗi giờ mà không biết.

Ngày xưa, nếu nêu các điều trên đây ra, chắc chắn ta sẽ bị kết tội phạm thượng, vì mọi người có thành kiến sai lầm rằng vạn vật đều đứng yên. Năm 1572, nhờ có một vì sao nô tung, Tycho Brahe mới nghĩ rằng vũ trụ không thiện toàn và cũng chẳng đứng yên gì cả. Quan niệm, « vũ trụ động » đã mở lối cho những khám phá rất quan trọng về tác phong của các vì sao và của các thiên hà trong không gian.

Các vì sao được thành lập thành từng chùm. Các chùm sao đó đôi khi gồm cả trăm nghìn tinh tú có khuynh hướng tản mác ra ngay, vì bị các nhóm sao khác trong thiên hà kéo đi. Mặt Trời ngày xưa cũng có một nhóm như vậy, nhưng các « song sinh » với nó đã phân tán mỏng hết rồi. Hiện nay chỉ còn vài chùm sao « già », chưa tản mác mà thôi. Chúng di chuyển bên ngoài khốii chính của Ngàn-hà. Ngày nào đó, rất có thể chúng sẽ đi sát vùng Thái-dương-hệ của ta. Ta sẽ thấy hàng nghìn nghìn ngôi sao sáng chói hiện ra trên nền trời, có cái đạt được sức sáng và diện tích của trăng rằm.

Thực sự tất cả các chùm sao đều thấy đổi hình dạng lập hợp. Sao Rua, sao Cây một ngày kia sẽ không còn hình ru, hình cây nữa. Tuy nhiên, chúng ta không thể nào nhận ra được sự thay đổi đó với thời gian ngắn ngủi của đời người, vì mọi thay đổi trong vũ trụ có tính chất cực chậm. Ví dụ như chùm sao Cây, trong 25.000 năm nữa mới thường dài ra như hình một chiếc cột.

HÌNH DẠNG SÔI ĐỘNG CỦA NGÂN HÀ.

Sự di chuyển của Mặt Trời và của các vì sao trong giải Ngân-hà giúp ta quan niệm được hình dạng của nó. Chiếc đảo-vũ-trụ đó, chứa cả mươi mươi tám mặt trời, có hình của một chiếc đĩa dẹp, ở giữa tam hơi phình lên, còn ven bìa thì nứt nẻ theo những đường gần như đồng tâm với nhau. Tất cả có hình dáng của một đám lốc xoáy thành tròn ốc. Đêm đến, nếu trời trong và không trăng, ta sẽ thấy có một vệt sao trăng lấm tấm chạy từ góc trời này sang góc trời kia, ta biết đó là chiều dày của Ngân-hà. Chúng ta không thấy được trung tâm của Ngân-hà vì nó bị một đám khí liên-tinh-tú che khuất. Đám khí này nằm vào vùng có chùm sao

Hiệp-sĩ. Nếu nbind sang hai bên giòng sông bạc đó, chúng ta đã nhìn ra ngoài hình diện của Ngàn-hà rồi và có thể ngắm những giải Ngàn-hà khác rải rác trong vũ trụ.

Ngàn-hà của chúng ta thuộc loại nhỏ. Từ vầnh đĩa này sang vầnh đĩa kia, ánh sáng phải bỏ ra 90.000 năm. Với một kích thước như vậy, với những áng mây mờ bao phủ, mắt ta chẳng nhìn thấy điều gì rõ rệt. May thay, nhờ có máy quang-tuyến viễn-vọng, ta dần dần khám phá ra hình dạng thực sự của Ngàn-hà, với nhiều cánh tay xoáy tròn ốc, phấp phới trong vũ trụ như một con sứa không lò. Không thể đếm bao nhiêu cánh tay như vậy, nhưng điều chắc chắn là Thái-dương-hệ nằm trong một cánh tay loãng, giữa hai cánh tay đậm đặc những sao. Nhờ ở vị trí đặc biệt như vậy, ta có thể ngắm được các vì tinh tú láng giềng. Nhưng tầm mắt ta lại bị hai lũy tre dày đó ngăn chặn, nên không nhìn được các cánh tay bên ngoài hay bên trong nữa.

Tâm của Ngàn-hà, theo máy quang-tuyến viễn-vọng, là một quả bóng kính khi có đường kính chừng 20.000 năm ánh sáng, quay nhanh hơn các cánh tay ven bìa. Ở trong quả bóng đó, có một vòng tròn bi

mặt chira khinh khi đậm đặc, rộng cỡ 3.000 năm ánh sáng. Vòng tròn đó quay nhanh hơn quả bóng bên ngoài, với tốc độ chừng 300 km mỗi giây. Giữa vòng là một khoảng chàm khong, và ngay giữa khoảng chàm khong đó, có một đĩa khinh khí xoáy lộn, với đường kính độ vài trăm năm ánh sáng.

Từ mươi năm nay, các nhà bác học tìm cách giải thích cấu tạo nói trên của Ngân-hà. Trước nhất, cánh tay chira Thái-dương-hệ quay quanh tâm, mỗi vòng kéo dài 230 triệu năm. Các vì sao nằm giữa Mặt Trời và tâm quay giáp vòng mất 20 triệu năm thôi, vì tốc độ của chúng nhanh hơn và quỹ đạo nhỏ hơn. Nhờ tính được tốc độ vận chuyển đó, các nhà bác học suy ra nhiều điều kinh dị. Ngân-hà có một khối làm bằng 70 tỉ mặt trời, trong đó tinh tú và các thái-dương-hệ chiếm 98% khối lượng. Phần còn lại là khối khinh khí tự do trôi trong khoảng khong gian của nó.

Chung quanh Ngân-hà, cách tâm chừng 100.000 năm ánh sáng là những chùm sao nằm trên nhiều quỹ đạo khác nhau, nhưng vẫn quay chung quanh tâm của Ngân-hà. Mỗi chùm sao đó chira khoảng 10 triệu Mặt

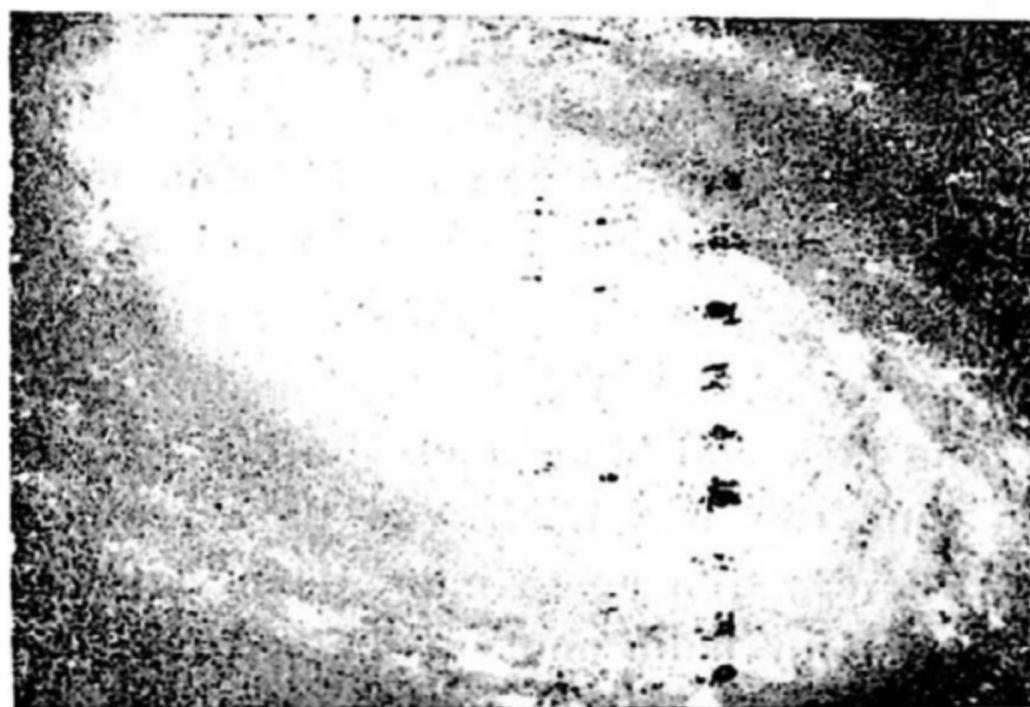
Trời. Harlow Shapley cho rằng chúng là những « mặt trăng » của Ngân-hà và nhờ quỹ đạo của chúng, ông tính ra được trung tâm của Ngân-hà vậy.

NHỮNG THIÊN-HÀ KHÁC

Trong vũ trụ, còn hàng tá thiên-hà như Ngân-hà vậy. Đó là những cái mà chúng ta thấy được. Đối với những cái khuất tầm mắt hay tầm « tai », ta tuyệt nhiên chẳng có mảy may ý kiến. Các thiên-hà đó hội với nhau thành chùm lớn gọi là *thiên-tòa*. Thiên-tòa của Ngân-hà chúng ta chứa nhiều thiên-hà khác đã được khảo cứu kỹ, như thiên-hà Magellan, Andromède. Cái sau cũng có hình dạng giống hệt Ngân-hà, nên nhìn nó, ta biết rõ hình dạng của Ngân-hà vậy. Andromède nằm cách ta độ 1,5 triệu năm ánh sáng. Đó là khoảng đường gần nhất giữa hai thiên-hà. Giữa Andromède và Ngân-hà là tâm của Thiên-tòa, chung quanh có hàng nghìn quỹ đạo của những thiên-hà khác.

Thiên-tòa vừa nói đó là một nhóm địa phương như hàng trăm, nghìn nhóm địa phương khác. Càng nhìn vào vũ trụ, các nhà thiên-văn-học càng khám phá những thiên-tòa mới, di chuyển với những tốc

độ chông mặt, không tài nào tưởng tượng nổi. Nhưng vậy, Mặt Trời của chúng ta, tuy to lớn và hung hăng dường ấy, vẫn chưa bằng một hạt bụi trong sa mạc.



Thiên-hà Andromeda cho ta hình ảnh của Ngân-hà khi nhìn theo bề mặt. Chú ý đến những cánh tay tỏa ra chung quanh. Thái-dương-hệ nằm trong một cánh tay như vậy của Ngân-hà.

PHÂN LOẠI CÁC VỊ SAO

Vũ trụ, như ta đã thấy, có hàng tỉ tỉ vị sao. Mỗi ngôi có những cá tính riêng, nhưng phần đông đều có những tính chất giống nhau. Người Việt ta, hễ thấy một đốm sáng nào trên nền trời, thi gọi là ngôi sao và đặt tên bừa bãi. Sao Bắc-Hầu là một

ngôi sao thật, nhưng sao Hòm, sao Mai chỉ là hai hành-tinh của Thái-dương-hệ : thế thì đã có ngộ nhận. Việc đặt tên ngôi sao bắt đầu từ ngàn xưa, khi loài người mới ngược mắt thành kính lên bầu trời đêm. Nhưng muốn đặt tên một ngôi sao thật khoa học, ta gấp hai vấn đề : thứ nhất là xem chúng khác nhau chỗ nào để dùng đặt tên trùng ; thứ hai là phải tìm cho đủ số tên.

Hãy xem dân tộc Á-Rập đặt tên các vì sao như thế nào. Á-Rập là dân tộc đầu tiên đã công hiến cho khoa thiên-văn-học nhiều kiến thức căn bản nhất. Vào thời Trung-Cổ, cách đây trên nghìn năm, thiên-văn-gia Á-Rập đã ấn hành một quyển « Tông-kê Tinh-tú » trong đó có khoảng sáu nghìn vì sao được quan sát bằng mắt thường và đặt tên. Nhiều tên có vẻ thật giản dị, vì được nghĩ ra trong giai đoạn đầu. Nhưng về sau, khi tên giản dị rút trong huyền-thoại và trong vạn vật đã cạn, họ đặt những tên vô cùng rắc rối, không thể nhớ nổi. Sự rắc rối đó lại còn tăng thêm nữa, khi kính viễn vọng được Galilée phát minh ra. Rốt cuộc, không thể đặt tên được nữa, và sự lầm lộn đáng tiếc giữa các vì sao, giữa mặt trời và hành tinh đã xảy ra, y như ở nước ta.

Cho nên cần phải có một cuộc cách mạng để sửa sai việc định danh này lại.

Công việc đầu tiên của nền thiên-văn-học hiện đại là tìm ra cách đặt tên sao. Nguyên tắc đặt tên dựa trên vị trí của vì sao trên nền trời. Mỗi vì sao được gọi theo hai con số, một số của một kinh tuyến và một số của một vĩ tuyến tưởng tượng trên một vũ trụ có hình quả cầu. Điều đó cũng giống như ta không gọi Saigon hay Hà-Nội bằng đích danh, mà gọi bằng kinh độ và vĩ độ của hai nơi ấy. Trước con số đó có một chữ la-mã A, B, C, D, v.v... Chữ này là tầm quan-trọng của vì sao. Điều đó cũng tương tự như ta phân hạng thành phố dân cư. Saigon có 2 triệu dân, ta sắp thành phố đó theo hạng A. Hà-Nội có một triệu dân, ta sắp thành phố đó theo hạng B.

Việc nhập chung hai tính chất *vị trí* và *hạng thứ* của một vì sao để làm một tên duy nhất là công trình của nhiều nhà thiên-văn-học, nhất là các vị ở Đại-học-dường Harvard và một số Đại-học-dường khác. Vì vậy lối phân loại của thời-đại này gọi là phân loại Harvard. Sau khi đã ghép tên đài của vì sao vào bảng liệt kê, ta lại có

một số thứ tự nhất định. Số thứ tự này, ví dụ như 51-3, cũng là một tên sao nứa.

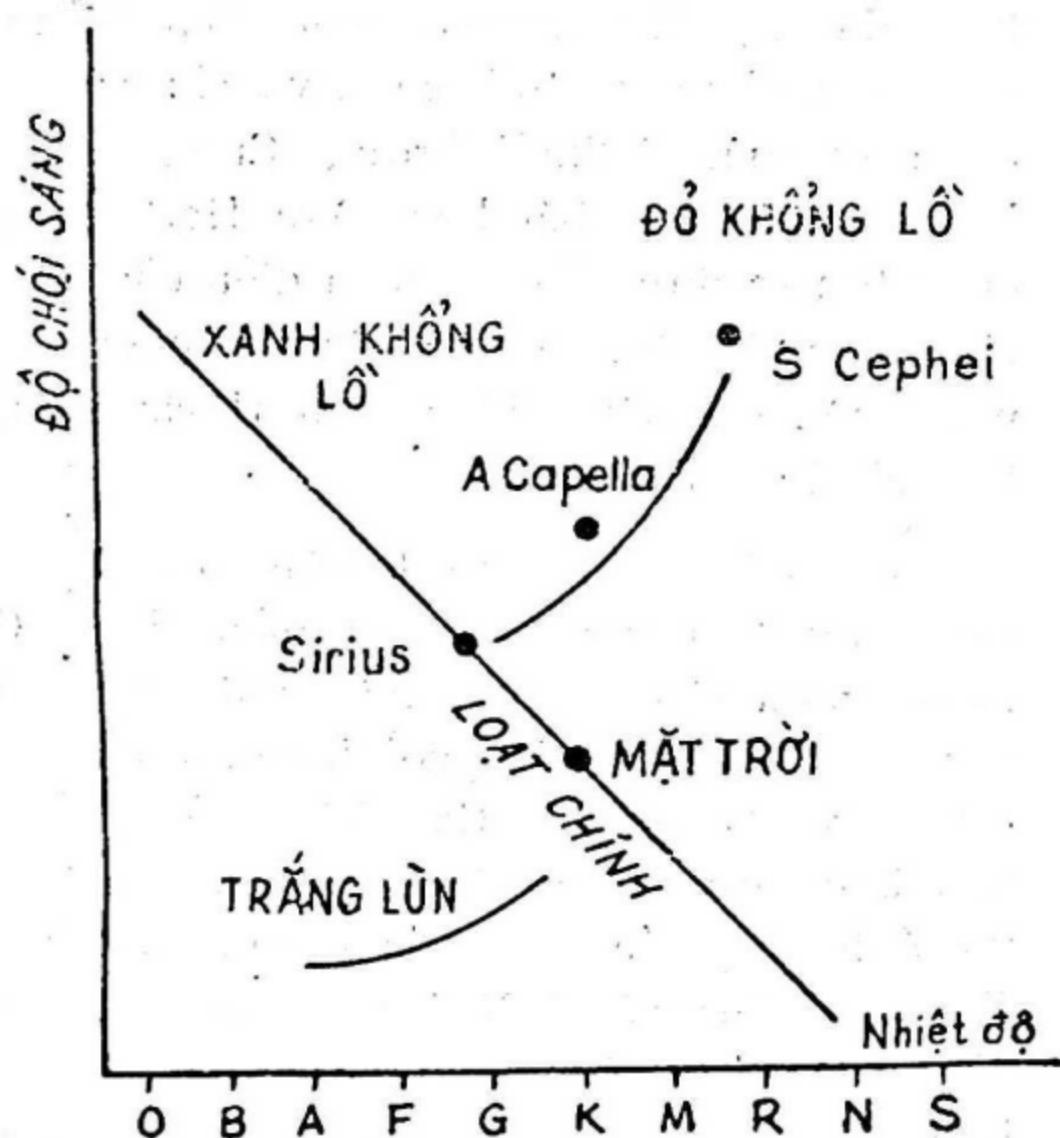
Trong lối phân loại đó, ngoài vị trí của sao trên nền trời, người ta còn chú ý đến tính chất đặc sắc nhất của vì sao, là *độ chói sáng* của nó và *màu của ánh sáng*. Độ chói sáng là lượng ánh sáng hưng được trong một khoảng thời gian nhất định. Còn màu của ánh sáng tùy thuộc nơi nhiệt độ của vì sao. Tất cả hai tính chất đó đều đo được bằng máy móc chính xác. Theo bảng tổng sắp Harvard có tất cả 10 hạng tinh tú, sắp theo thứ-tự nhiệt-độ là 0, B, A, F, G, K, M, R, N và S. Giữa các chữ này còn có một con số phụ nữa, ví dụ như A₂ là ngôi sao nằm giữa A và F, nhưng cách F 2/10 khoảng cách AF. Trong lối phân hạng như thế, Mặt Trời thuộc vào lớp G (sao có ánh sáng vàng, nhiệt độ ngoài da là 6.000 độ C), sao Sirius thuộc lớp A (11.200 độ C). Các vì sao có ánh sáng đỏ thuộc vào lớp S, N, R, M và K (sao lạnh), còn các sao không lò có ánh sáng xanh thuộc các lớp 0, B, A (sao cực nóng).

Khi đem sắp các tinh tú quen thuộc lên một đồ thị với trục hoành độ là hạng Harvard của sao và trục tung độ là độ chói sáng tuyệt đối, nhà bác-học Norton Russell,

thuộc đại-học-đường Princeton, đã nhận ra một đường biểu diễn hết sức ý nghĩa. Đường biểu diễn này gồm có một chuỗi dấu chấm chạy từ góc mặt ở dưới lên đến góc trái ở trên. Đó là « loạt chính » của Russell. Loạt chính là sự liên hệ giữa các vì sao, điều mà các nhà thiên-văn-học khò công tìm tòi trước đây, nhưng vô hiệu. Các vì sao nằm dọc theo đường biểu diễn đó đều liên hệ mật thiết với nhau về tính chất, và chỉ có một điểm dị biệt là khối lượng. Cùng lúc với Russell, có nhà bác-học Đức Hertzsprung cũng tìm ra được đường biểu diễn của « loạt chính » nói trên. Do đó, đường biểu diễn mang tên là đường biểu diễn Hertzsprung-Russell hay H-R.

Ngoài loạt chính ra, ta còn có những vì sao nằm bên ngoài đường biểu diễn. Có nhóm nằm tận nơi góc mặt, phía trên, rất sáng chói nhưng lại nguội lạnh : đó là các « sao đỏ không lồ ». Có nhóm nằm ở góc trái bên dưới, có nhiệt độ thật cao, nhưng với ánh sáng yếu ớt, gọi là « sao trắng lùn ». Tại sao như vậy ? Nhóm thứ nhất nguội, nhưng có ánh sáng mạnh, vậy phải có một khối lượng thật đáng kể, vượt hơn mức trung bình. Nhóm thứ hai, tuy nóng dữ,

nhưng tối tăm, vì khối lượng không đáng kể. Loại sao này có cái không to hơn Địa-Cầu chúng ta bao nhiêu. Tuy nhiên chúng được gọi là ngôi sao, vì tự chúng nó phát ra ánh sáng, chứ không phản chiếu ánh sáng của một sao khác như Địa-Cầu hay Mặt Trăng, vốn là những hành tinh.



Đồ - thị Hertzsprung - Russell

Ý NGHĨA CỦA ĐỒ THỊ H-R.

Đối với cây cỏ, thú vật, một bảng phân loại có căn bản chính xác sẽ làm ra sự liên hệ giữa các loài sinh vật với nhau. Đối với các vì sao cũng thế. Đồ-thị H-R cho ta biết tính chất và đoán ra sự tiến hóa của mỗi ngôi sao.

Trước nhất, người ta khám phá ra rằng nếu ta nhân *đôi* khối lượng của một vì sao, độ chói sáng của nó tăng lên *mười* lần. Ngược lại, nếu ta giảm khối lượng của nó bằng phân nửa, độ chói sáng của nó bớt đi mươi lần. Ví dụ một vì sao to bằng hai Mặt Trời thì sáng hơn Mặt Trời mươi lần; còn một vì sao bằng phân nửa Mặt Trời thì tối hơn Mặt Trời mươi lần. Sau nữa, người ta khám phá ra rằng khối lượng của một vì sao liên hệ mật thiết với sự tạo ra năng lượng. Sao to chừng nào càng phung phí nhiên liệu khinh khí chừng ấy, sao nhỏ chừng nào lại càng dè xem trong việc tiêu hao. May mắn cho Địa-cầu, Mặt Trời thuộc về nhóm « sao lùn » của « loạt chính » H-R, cho nên có tính chất nguội lạnh hơn và phải mất một khoảng thời gian rất lâu để đốt hết khối lượng khinh khí rất giới hạn của nó.

Các sao xanh không lồ thường sáng hơn Mặt Trời cả mươi nghìn lần. Chúng hoang phi nhiên liệu dữ dội đến nỗi bị liệt vào hạng « thiêu thân » của vũ trụ, nghĩa là eo đời sống rất ngắn.

Dựa trên các tính chất vừa kể, Russell cho rằng mỗi ngôi sao đều có một đời sống nhất định, căn cứ theo khối lượng sẵn có trong thời sơ sinh. Như thế, mỗi ngôi sao đều hiện ra và biến mất trên nền trời theo nhịp điệu riêng, theo số kiếp riêng.

Những sao mới sinh ra có tính chất nhẹ. Đó là giai đoạn ấu thơ. Nhưng các sao nặng hơn là sao đã già cỗi. Sao Sirius « đốt » khinh khí mười lăm lần nhanh hơn Mặt Trời, đã đến hồi tàn. Các ngôi sao xanh không lồ khác chỉ còn sống đôi triệu năm thôi. Vì thế định mệnh của Mặt Trời đã được phỏng đoán theo đồ-thị H-R : nó bắt đầu là một sao trắng lùn, rồi một sao xanh không lồ, đoạn một sao đỏ không lồ, và cuối cùng một sao trắng lùn trước khi tắt hẳn.

SAO NHỎ, SAO TO

Trong họ hàng nhà sao, không thiếu gì những hạng kỳ dị. Chúng nằm hẳn ra bên ngoài những loại bình thường và nếu đem

so với nhau, chúng càng trở nên kỳ dị hơn nữa. Ví dụ sao S trong chòm Dorade, của vùng mây Magellan, có độ chói sáng bằng 400 tỉ lần ngôi sao lu mờ nhất biết được. Đó là khoảng cách biệt lớn nhất về độ sáng của các vì sao. Hai sao như vậy nằm gần nhau, ta chỉ còn thấy có mỗi sao sáng. Ngôi sao Epsilon của chòm Aurigec có một kích thước không lồ đến nỗi, chu vi của nó đạt đến 9 tỉ cây số. Nó có khối lượng bằng 100 triệu tỉ khối lượng của một ngôi sao nhỏ nhất chỉ có 4.000 km đường kính, nghĩa là nhỏ hơn cả Mặt Trăng. Trong các sao không lồ như sao Epsilon đó, vật liệu nơi ruột loãng hơn không khi ta đang thở đến mấy mươi nghìn lần. Giả sử ta có dịp lái phi thuyền đi ngang qua nó, ta không thể biết được rằng ta đang xuyên qua ruột một ngôi sao. Các nhà thiên-văn-học gọi một sao như vậy là « khoảng chân không cháy đỏ ». Trái với các sao loãng như vậy, có các sao đậm đặc gấp 600 ngàn tỉ lần. Sao Epsilon Aurigec, đó là những sao trắng lùn trong đường biểu diễn H-R. Mỗi một phần khối của vật liệu trong sao này cản nặng 600 tấn, nghĩa là bằng 10 chiếc xe tăng hạng nặng. Ở trên mặt của một sao lùn như thế,

muốn giở một hạt cát lên, phải cần đến một xe cày trục.

Các vì sao ít khi nắm cõi dõe một mình như Mặt Trời, nhưng lumen năm, lumen ba, quay quanh một lumen chung. Những sao nắm trong vùng có nhiều khí liên-tinh-tú chừng nào sẽ có khí quyền dày chừng ấy. Có cái sáng đều đặn, có cái nhấp nháy theo một nhịp điệu riêng. Có cái lại phình ra và thóp vào như một người hấp hối.

SAO NHẮP NHÁY

Những vì sao nhấp nháy đã được chú ý từ lâu, nhờ chúng có công dụng lớn lao trong thiên-văn-học. Người ta gọi chúng là sao « biễn thiên ». Có hai loại : một là biễn thiên vì bị che lấp rồi được phơi bày theo nhịp điệu riêng, hai là khi sản xuất nhiều, khi sản xuất ít năng lượng.

Loại biễn thiên vì che khuất gồm độ 400 ngôi đã biết được, nhưng chỉ độ 50 ngôi là biết tường tận. Ví dụ chùm sao kép Algol. Chùm này gồm có hai sao quay quanh nhau, cái to thì tối, cái nhỏ lại sáng hơn. Khi cái to đi ngang qua cái nhỏ, chùm sao mờ đi. Ngược lại, nếu cái nhỏ đi ngang cái to, chùm sao sáng lên. Thời gian mờ đi kéo dài

2 ngày, 20 giờ và 49 phút. Người A-Rập, khi quan sát sự nhấp nháy đó, cảm thấy kinh sợ, nên gọi chùm sao là « con quỷ », mặc dầu chùm sao đó rất hiền hòa. Ngoài hai sao chính, chùm Algol còn có hai sao phụ nữa, nằm ở ngoài ven bìa rất xa và không có ánh hưởng gì đến tinh nhấp nháy cả.

Loại sao biến thiên vì mạnh (năng lượng nhiều) và yếu (năng lượng ít) có tính chất khác hẳn. Trước nhất tinh nhấp nháy không tùy thuộc vào sự di chuyển của sao. Sau đó, sự biến thiên tùy thuộc vào sự thay đổi thường, chẳng có định kỳ nào cả. Một ví dụ thường hay nói đến là loại sao Cepheide, với tinh thoi thóp có định kỳ rõ rệt. Đó là những vì sao không lò, nằm rải rác trong vũ trụ. Những ngôi có chu kỳ thoi thóp kéo dài một ngày đều có độ chói sáng như nhau. Những ngôi có chu kỳ thoi thóp mươi ngày cũng có độ chói sáng như nhau và hơn độ chói sáng của nhóm trước bốn lần. Các vì sao đó, sáng hơn Mặt Trời cả mấy mươi ngàn lần, có thể giúp ta biết được khoảng cách từ các vì sao xa xăm đến Địa-Cầu. Thực vậy trước khi biết được loại Cepheide, không ai tính nổi

một ngôi sao cách xa chúng ta bao nhiêu năm ánh sáng. Từ khi biết được loại này rồi, vẫn dễ khoảng cách được giải quyết chung đáo. Dù ở xa ta bao nhiêu, chu kỳ thoi thóp của một Cepheide vẫn không thay đổi. Loại sao này nằm rải rác rất nhiều trong vũ trụ và có nhiều khoảng cách khác nhau đối với Địa-Cầu. Nhờ đó, nó là những trụ cột số rất quí giá. Đối với một ngôi sao nằm giữa hai Cepheide gần và xa, ta có thể suy ra khoảng cách chắc chắn của nó.

Các yếu tố nào ảnh hưởng đến chu kỳ thoi thóp của một vì sao ? Arthur Eddington giải thích rằng sự thoi thóp liên hệ đến khối lượng và thể tích của vì sao. Hệ sao càng loãng bao nhiêu thì nhịp điệu thoi thóp càng chậm bấy nhiêu, càng đậm đặc chừng nào, nhịp điệu càng nhặt chừng ấy. Dựa trên định luật toán-học của nhà bác-học này, ta có thể tính ra thể tích và khối lượng của một Cepheide khi biết được nhịp điệu của nó. Từ thể tích và khối lượng ta tính ngay ra độ chói sáng tuyệt đối (thực sự) của vì sao, rồi từ đó suy ra khoảng cách đối với Địa-Cầu.

SAO NỔ

Sao nổ là một hiện tượng hiếm hoi,

nhưng làm cho loài người kinh sợ hơn cả sao chổi. Trong niên-giám-thiên-văn-học Trung-hoa, một sao nò được ghi nhận lần đầu tiên năm 1504. Mùa hè năm ấy bỗng dung một vì sao hiện ra, chói lòa như một mặt trời nhỏ, ánh sáng rực rõ còn hơn ánh sáng của quả bom khinh khí nữa. Các dân tộc trên Địa-cầu đều kinh hoàng. Thủ dân Mỹ vùng Arizona đã vẽ thành bức tranh cảnh tượng kinh dị đó, khi sao mọc lên cạnh bên chiếc trăng lưỡi liềm. Người Nhật, người Trung-Hoa và người Ả-Rập đều thấy. Căn cứ theo những bài tinh chính xác, ngày xảy ra hiện tượng là 5 tháng 7 năm 1504, lúc gần rạng đông. Mấy tuần lễ sau, vì sao mới lịm dần và tắt hẳn. Hiện nay, dấu vết của vụ nò đó còn nằm trong tinh vân Bắc-giải (Con Cua), nơi thiền-tòa Kim-ngưu (Trâu trắng). Đám mây sót lại còn có hình dạng tung tóe rất đặc sắc, cách xa chúng là chừng 4 000 năm ánh sáng và đường kính đo được 5 năm ánh sáng. Mỗi một giây, nó trương nở 1.100 km, và chính nhờ sự trương nở đó, các nhà toán-học mới suy ra được ngày giờ nò đẽ, kiêm chứng các niên-giám-thiên-văn-học.

Những truyền thuyết mèo tin, đị đoán Zebura dứt thì qua năm 1572, một vụ nò thứ

hai được nhà thiên-văn-học trứ danh người Đan-Mạch, Tycho Brahe, xác nhận. Ánh sáng của nó mạnh đến nỗi ban ngày cũng nhận thấy một cách rõ ràng. Một vụ nổ thứ ba xảy ra năm 1604, đúng một thế kỷ sau vụ nổ đầu tiên mà nhân loại ghi nhận được, và nó được nhà thiên - văn - học Johann Kepler mô tả. Bầu trời lại trở nên yên tĩnh cho đến 1918, khi một ngôi sao sáng chói hiện ra nơi thiên-tòa Phụng-hoàng (Con Ông), nhưng với một ánh sáng yếu hơn. Ngày đó, các thiên văn đài đã có kính to để quan sát, nên hiện tượng được mô tả một cách tỉ mỉ và khoa học.

Sao nổ thực sự không hiếm trong vũ trụ. Những trường hợp kè trên sở dĩ được nói đến nhiều vì sao ở gần Địa Cầu. Có nhiều ngôi ở xa quá, chỉ có kính viễn vọng mới thấy chúng nổ tung thoi. Nếu chúng cùng khoảng cách đối với địa cầu, thì độ sáng của chúng sẽ bằng nhau, cả. Nếu so với Mặt Trời, trung bình độ sáng của sao nổ bằng 100 ngàn lần độ sáng của vàng Thái dương.

Những vụ nổ có độ chói sáng quá cao, chừng một nghìn triệu lần Mặt Trời, thì được gọi là nổ lớn. Còn mức độ chói sáng

trung bình là tinh chất của một vụ nổ nhỏ. Vụ nổ lớn có sức sáng 10.000 lần vụ nổ nhỏ, nói chung. Vụ nổ năm 1604 có lẽ là vụ nổ lớn cuối cùng nơi giải Ngân hà. Còn vụ nổ 1918 chỉ là một vụ nổ nhỏ rất thông thường trong vũ trụ. Baade và Zwicky cho rằng các vụ nổ lớn chỉ xảy ra một lần trong ba bốn thế kỷ, đối với giải Ngân hà. Muốn khảo cứu chúng tường tận, phải quay sang những thiên-hà láng giềng. Zwicky tìm một số thiên-hà dễ thấy nhất và mỗi đêm đều chụp hình từng giải một. Trong suốt mấy tháng trời, ông chẳng thấy một kết quả cụ thể nào, cho đến đêm 16 tháng 2 năm 1937, một ánh chớp được ghi nhận trên tấm phim. Đó là một vụ nổ lớn khủng khiếp, nằm trong thiên-hà NGC 4157, nằm cách Địa Cầu bốn triệu năm ánh sáng. Nói một cách khác, vụ nổ đó đã xảy ra trước lúc chụp được hình nó là 4 triệu năm rồi. Sau vụ đó còn có đến hai mươi lăm vụ nổ lớn khác được tìm thấy. Một ngày kia, biết đâu lại chẳng có một vụ nổ lớn trước mắt ta. Và trong thiên-hà, không thiếu gì ngôi sao đã vượt quá giới hạn an toàn Chandrasekara.

NGUỒN GỐC VÀ TƯƠNG LAI CỦA VŨ TRỤ

Không còn gì thích thú bằng đi tàu thủy từ Saigon ra Nha-Trang vào một đêm trời trong sao sáng. Vũ trụ hiện ra qua trăm, nghìn, triệu vì sao lấp lánh. Ngân-hà vắt chéo từ góc trời này sang góc trời kia như một giải lụa mỏng dính kim-cương. Mỗi ngôi sao là một mặt trời. Rồi muôn nghìn câu hỏi dồn dập trong đầu óc của kẻ hải hành. Tại sao có vũ trụ? Vũ trụ sinh ra từ đâu? Không gian là gì và có ranh giới không? Thượng-dế nằm trong hay nằm ngoài ranh giới đó? v.v...

Vũ trụ gồm không biết bao nhiêu thiên-

lãnh, mỗi vùng chứa không biết bao nhiêu thiên-tòa, và mỗi thiên-tòa có hàng trăm, hàng nghìn thiên-hà. Một thiên-hà như Ngân-hà có đến mấy mươi tỉ mặt trời. Vũ trụ bao la quá, không thể tưởng tượng được nữa : mỗi thiên-hà nằm cách nhau trung bình là ba triệu năm ánh sáng, và tất cả thiên-hà thấy được chiếm một không gian rộng chừng năm nghìn triệu năm ánh sáng. Như vậy, vũ trụ không thể có giới hạn được.

Hiện nay, các thiên-văn-dài tối tân chỉ nhìn thấy độ một nghìn triệu thiên-hà nằm rải rác khắp nơi. Thủ tinh số mặt trời tông quát, nếu mỗi thiên-hà chứa chừng một trăm nghìn triệu mặt trời ! Nếu mỗi mặt trời được kẽ như một đơn vị, thì vũ trụ *thu hẹp* của chúng ta có độ 10^{20} dân cư, tức là một trăm triệu của triệu triệu vì sao.

Đã rắc rối như vậy, vũ trụ lại chứa toàn thiên-hà đang di-chuyễn, trong đó, mỗi phần cấu tạo, nhỏ to gì, cũng dời đổi và biến hình luân. Không có một hạt bụi, một nguyên-tử nào, đứng yên trong vũ trụ. Các thiên-hà càng ngày càng xa nhau đổi khi với một tốc độ chóng mặt. Ở trong giải Ngân-hà, chúng ta có cảm

tưởng như nằm nơi trung tâm của vũ trụ. Nhưng sang một thiên-hà khác chúng ta cũng có cảm tưởng như vậy. Các phương trình về thuyết tương đối của Einstein đã chứng minh điều đó. Thực sự, cả vũ trụ đều trương nở, nên không có đâu là tâm cả. Muốn giải thích sự trương nở này, ta hãy chấm hai điểm trên một quả bóng. Khi quả bóng được thổi phồng lên, hai điểm sẽ rời xa nhau dần dần. Các thiên-hà trong vũ trụ trương nở cũng giống như thế. Sự trương nở này đã được nhận xét từ lâu, nhưng cho đến năm 1920, linh mục Georges Lemaître mới đưa ra thuyết « vũ-trụ nở ».

VŨ TRỤ DO MỘT VỤ NỔ.

Dựa trên tốc độ rời ra nhau của các thiên hà, linh mục Lemaître đã tính ra được rằng vũ trụ bắt đầu được thành lập bằng một vụ nổ xảy ra cách nay lối tám nghìn triệu năm. Con số này may thay lại tương ứng với thời gian hủy biến của các vật liệu phóng-xạ (như chất Uranium) có đời sống dài nhất tìm thấy nơi Thái-dương-hệ. Ông kết luận rằng có một điều nào đó, các thiên-hà đều nhập

chung với nhau thành một *nhân duy nhất*, đậm đặc hết mức tưởng tượng. Sau vụ nổ nguyên-thủy, nhân bị bắn tung ra tùng mảnh và các mảnh di chuyển cực mau như ngày nay.

Các nhà bác học lừng danh như Paul Dirac, Arthur Eddington, George Gamow và Edward Teller đều chấp nhận thuyết vũ trụ nổ của Lemaître. Theo chia họ tính toán, nhân nguyên-thủy có độ đậm đặc đến nỗi một phân khối cân nặng 100 triệu tấn. Vũ trụ chất nguyên-thủy này chỉ gồm toàn dương tử và điện tử, chịu đựng một sức ép dữ dội nên nhiệt độ tăng lên đến cả nghìn tỉ độ bách phân. Như vậy nhân nguyên-thủy chưa phải là vật chất, mà chỉ là *một năng-lực tỏa rỗng*. Sau vụ nổ, khiển cho năng lực đó bắn tung tóe ra khắp bốn phương trời, năng lực ấy mới nguội đi để thành vật chất. Vật chất này bắt đầu cò động và quay cuồng. Sự quay cuồng làm cho các khối khí co rút, từ đó thiên-hà, linh tú, mặt trời và hành tinh mới sinh ra.

Tư tưởng của Lemaître là tư tưởng có hệ thống tôn ti của một nhà truyền giáo luôn luôn nghĩ đến một nguồn gốc rõ ràng của vũ trụ. Nếu một nguồn gốc như vậy

được mọi người chấp nhận, thì ông đem chúng ta đến gần đắng Toàn Chân, vốn dĩ là cứu cánh của ông.

Tuy nhiên, muốn chấp nhận thuyết đó, lương tri của ta phải nuốt trước không biết bao nhiêu liều thuốc đắng: liều thuốc đắng về áp xuất và nhiệt độ nguyên thủy, liều thuốc đắng về độ đậm đặc khủng khiếp, và liều thuốc đắng về lý do của vụ nổ. Arthur Eddington, người đã chấp nhận thuyết này, về sau phải kêu lên: « Thuyết vũ trụ nò vô lý đến độ tôi sẽ nỗi xung khi nghĩ đến người đưa nó ra một cách trang trọng. Nếu người ấy không phải chính là tôi... »!

Thuyết vũ trụ nò lại còn phác họa một tương lai khá đen tối của vũ trụ. Lúc đám mây khinh khí cuối cùng tạo ra những vì tinh tú chót, các ngôi sao lấp lánh hiện giờ sẽ đi vào giai đoạn cuối cùng của cuộc đời. Trong mười nghìn triệu năm nữa, không gian chỉ còn là những xác thiêu-hà với những vì sao hắp hối, hay đã chết. Rồi mặt trời cuối cùng cũng lịm dần, lịm dần trong một vũ trụ âm u, lạnh lẽo. Lúc đó, trong sự yên

lặng hoàn toàn, tử thi của các ngôi sao trăng lùn tiếp tục lê đi, nhờ tròn cũ, như những ám binh quái đản. Từ lúc có vụ nồ đến lúc vũ trụ chết hẳn, khoảng thời gian ước chừng hai mươi nghìn triệu năm !

VŨ TRỤ TỰ-SINH, TỰ-DƯỠNG

Thuyết giải thích nguồn gốc của vũ trụ mới nhất đã được Hermann Bondi và Thomas Gold đưa ra, sau đó được Fred Hoyle tu bổ. Thuyết này chủ trương rằng vũ trụ tự tạo và vật liệu mất đi luôn luôn được vật liệu mới thay thế, cho nên không bao giờ vũ trụ có thể chết được. Thoạt tiên, thuyết này cho ta một cảm tưởng như vũ trụ cố định, bất biến nhưng xét kỹ, sẽ thấy vũ trụ linh động vô cùng.

Hoyle cho rằng vũ trụ, đứng về phương diện khối lượng và năng lực, chẳng thay đổi gì cả. Hiện nay, cứ mỗi một cái vỗ tay của ta thì có một thiên-hà, *chạy mau hơn tốc độ của ánh sáng*, chìm ngay vào trong phần vũ trụ không thấy được. Hoyle bảo rằng cứ mỗi lần như vậy, một khối lượng tương xứng với thiên-hà đó

được tạo ra nơi trung tâm vũ trụ. Vậy vật liệu mới đó ở đâu sinh ra?

Thuyết của Hoyle đưa ra một giải đáp rất giản dị. *Vật chất tự tạo lấy khắp nơi trong vũ trụ.* Đây là một ý nghĩ táo bạo nhất, hơn cả ý nghĩ sinh vật tự tạo trong khoa học của sự sống. Hoyle, khác hơn các triết gia, đã giải đáp với những con số. Theo ông, cứ mỗi giờ, trong một vùng có thể tích bằng 4 km^3 , sẽ có một nguyên tử được thành lập. Ông đã dựa trên nhịp biến mất của vật liệu nơi thiên-hà đã đi ra khỏi tầm quan sát và sự tiêu hủy của khinh khí khi các đám mây cờ đọng thành thiên-hà và tinh tú mới. Nguyên tử được thành lập hiện ra một cách đột ngột. « Trước đó một chút không thấy có nó, sau đó một chút, nó đã hiện ra rồi ». Vậy vật liệu đó từ đâu đến?

Theo các bài tính của Hoyle, sau khi đã sửa chữa các phương trình của Einstein, ta có một « trường sáng tạo ». Trường sáng tạo đó do vật chất đã có từ trước gây nên, như vậy *vật chất sẵn có sinh ra vật chất sắp tạo*. Bài toán rất rắc rối, và nếu không các con số hỗ trợ, thuyết của Hoyle sẽ

thực sự kỳ. Nhưng nó rất rõ ràng và hữu lý. Vật chất nguyên thủy đều có mật độ bằng nhau ở mọi nơi. Nó cần phải loãng chứ không thể đậm đặc được, rải đều khắp cùng vũ trụ. Trong một giờ, tất cả vũ trụ tạo ra một khối lượng không tưởng tượng được (10^{26} tấn.) Vật liệu vừa tạo ra đòi hỏi một thể tích để chứa. Do đó, nó khiến cho vũ trụ phải trương nở, các thiên-hà phải chạy xa nhau để nhường chỗ cho vật liệu mới.

Viễn ảnh tương lai của vũ trụ, theo Hoyle, hiện ra trước mặt ta như ta đang xem một nhà ảo thuật rút từ một bầu rỗng, hết chiếc khăn màu nõi đến chiếc khăn màu kia, mỗi khăn màu là một thiên-hà. Khăn màu nắm đồn đống, người phụ diễn phải ném bớt chúng vào trong buồng. Nếu ta có thiếp đi một lúc, thì lúc tỉnh dậy, nhà ảo thuật vẫn rút khăn màu ra, ta chẳng phân biệt được đoạn đã thấy trước khi ngủ với đoạn vừa thấy sau khi thức giấc. Màn ảo thuật tiếp diễn đều đến vô tận.

Như thế, thuyết của Hoyle là một phần để hoàn toàn của thuyết Lemaître. Nó

cho ta thấy một không gian không biên giới và một vũ trụ không có thời gian. Đến đó, tri-tưởng tượng phong phú nhất của loài Người phải dừng lại.

Tỉnh giấc mơ SAO

Ánh sáng bình minh kéo ta trở về thực tại. Một ngày mới sắp bắt đầu trên quả Đất với bao chuyện vụn vặt, lính kỉnh của kiếp người trần gian. Qua một đêm dài ngắm sao, lòng ta đã tỏa rạng, phơi phới như cánh diều trong gió sớm. Không khí trong lành của buổi ban mai, mát rượi rượi, cho ta cảm giác khoan khoái như vừa đi tắm nơi biển sao về. Sóng Ngân-hà còn rào rạt đâu đây. Con đường mòn đưa ta ra khỏi Thiên-thai tràn-ngập ánh sáng, nhưng lại sao ta vẫn bỡ ngỡ, quờ quạng đi như người lạc giữa rừng đêm ? Mọi vật đều trở nên xa lạ và bé bỏng quá. Vườn hoa, khóm trúc, tường vôi, cửa ngõ không giống với ngày ta ra đi. Ngày

xưa, qua một đêm chiêm-ngưỡng các vì sao dẹp lộng-lẫy như tiên-nga, với lối di-dộng cực kỳ diêm-ảo như trong vũ-khúc Nghề-thường, làm sao Lưu-Nguyễn không lạc lối về cho được ?

Con Người xưa nay vẫn bị dâng co giữa cái cực lớn và cái cực bé, giữa ý chí ra đi tìm chân trời mới và tình hoài hương.

Khoa-học-gia cũng là con người, và cũng cảm-thấy bị xâu-xé giữa hai mảnh thường-tinh đó. Thiên-văn-dài là nơi họ tìm cách thoát tục. Với một đêm ngồi dưới kính viễn-vọng, họ tự thấy tan biến vào lòng vũ-trụ bao la. Họ gắn bó với các thiên-hà xa xăm và cảm thông được với tâm-tư thầm-kín của từng vì sao. Einstein đã lịm ngay lúc gần tìm đến cội nguồn của vũ-trụ ; cái chết đó chỉ lặp lại cái chết của thi-hào Lý-Bach khi lao mình ôm ánh trăng vàng dưới đáy hồ thu.

Vì quen với cảnh tịch-mịch của trời, đêm, quen với cái vĩ-dai của vòm trời, đầy sao, thiên-văn-gia, mỗi khi trở về Địa Cầu, cảm-thấy khó chịu trước những cái ồn ào, lõi-bịch của con Người. Những kỷ-lục vụn vặt về tốc-độ, những thám-hiểm,

quần quanh dày dó, những bản nhạc điện cuồng, những bức họa rối loạn, những cái đó có gì đáng so với vóc dáng to rộng, kỳ ảo của Ngân-hà, với sắc màu lộng lẫy của tinh-tú, với sức hung hãi của Mặt-trời ?

Ngọc-n部主任, Thủ Mậu-Thân 1968.

THƯ MỤC THAM KHẢO

- BOISCHOT, A., 1960. La Radioastronomie. P. U. F., Paris, 120 tr.
- ENCYCLOPEDIE FRANCAISE, 1956, Tome III: Le Ciel et la Terre. S. N. E. F. xuất bản, Paris.
- ENCYCLOPEDIE DE LA PLEIADE, 1959: La Terre. Jean Goguel chủ trương, N. R. F. xuất bản, Paris.
- FIELDER, G., 1966. Astrogeology-Lunar Geology, Earth Science Review: 1, 2-3, tr. 231-243.
- GAMOW, G., 1945. Birth and Death of the Sun, New York.
- GAULT, D. E. và tập thể, 1968. Lunar Theory and Processes. Journal Geophysical Research: 73, 12, tr. 4115-4131.
- GREENBERG, J.M., 1967. Interstellar grains. Scientific American: 217, 4, tr. 106-116.

- HIDE, R., 1968. Jupiter's great Red spot. *Scientific American*: 218, 2, tr. 74-83.
- KING-HELE, D., 1967. The Shape of the Earth. *Scientific American*: 217, 4, tr. 67-80.
- PAGE, T. và PAGE, L.W., 1966. *The Origin of the Solar System*. Mac Millan Co. xuất bản, New York, 336 tr.
- PARKER, B. M., 1952. *Les Merveilles de la Nature*. Cocorico xuất bản, Paris, tr. 178-214.
- SCOTT, R. F. và ROBERSON, F. I., 1968. Soil mechanics Surface Sampler (S. M. S. S.): Lunar surface tests, Results and Analyses. *Journal Geophysical Research*: 73, 12, tr. 4045-4113.
- STARR, U. P. và GILMAN, P. A., 1968. The Circulation of the Sun's Atmosphere. *Scientific American*: 218, 1, tr. 100-113.
- NGUYỄN TUẤN, 1959. Từ tinh vân đến con người. Tự-do xuất bản, Saigon. 184 tr.
- VON WEIZAECKER, C. F., 1949. *The History of Nature*. University of Chicago Press. 112 tr.

BẢNG ĐỐI CHIẾU DANH TỪ KHOA HỌC

VIỆT	PHÁP	ANH
	A	
át-tinh	astéroïde	asteroid
áp-xuất	pression	pressure
âm-ba	onde sonore	sound wave
	B	
ba-dộng	onde	wave
ba động kích xíc	onde de choc	shock wave
bàn (chất)	impureté	impurity
biển đổi, biến thiên	variable	variable
	C	
chân-không	vide	vacuum
chói sáng (độ)	luminosité	brightness
chu-quyền	troposphère	troposphere
co-dãn	élastique	elastic
co-rút	contraction	contraction
cột Taylor	colonne de Taylor	Taylor column
cơ-cấu	structure	structure
cơ-nhiên điều hòa tự động	mecanisme d'auto-régulation	mechanism of auto-regulation

VIỆT

PHÁP

ANH

D

dung-nham
dương-tử

lava
proton

lava
proton

Đ

đám lốc
đạm-khí
đạm-dặc
địa-triều
đò không lồ (sao)
đồ-thị
độ dài sóng
đốm mặt trời
đường sức

tourbillon
azote
condensé
marée terrestre
géante rouge
graphique
longueur d'onde
tache solaire
ligne de force

eddy
nitrogen
condensed
earth tide
red giant
graphic
wave length
sun spot
strength line

G

giới-hạn

limite

boundary

H

hành tinh
hạt
hai triều
Hải-vương-tinh
Hỏa-tinh
huyền-vũ (đá)
hòa-hợp

planète
grain
marée océanique
Neptune
Mars
basalte
fusion

planete
grain
ocean tide
Neptune
Mars
basalt
fusion

I

ion quyển

ionosphère

ionosphere

K

khí
khinh-khí
Kim-tinh
không-gian
kinh-độ

gaz
hydrogène
Vénus
espace
longitude

gaz
hydrogene
Venus
space
longitude

VIỆT

PHÁP

ANH

Thổ-tinh	Saturne	Saturn
thủy-quyền	hydrosphère	hydrosphere
Thủy-tinh	Mercure	Mercury
thuyết	théorie	theory
tie	rayon	ray
tinh-vân	nébuleuse	nebula
tín hiệu	signal	signal
tỉ	milliard	billion
Tổng-ké Tinh-tú	Catalogue des Étoiles	Star Catalog
Trăng	Lune	Moon
trăng lùn (sao)	naine blanche	white dwarf
trung-quyền	mésosphère	mesosphere
trường nở	en expansion	in expansion
trường sáng-tạo	champ créateur	elementary field
tử-lực	force magnétique	magnetic strength
tử-trường	champ magnétique	magnetic field
tử-vũ	Pluie magnétique	Magnetic aurora
Tử-vương-tinh	pluton	pluton
tử-ngoại	ultraviolet	ultraviolet

V

văn-thạch	météorite	meteorite
vệ-tinh	satellite	satellite
vĩ-dộ	latitude	latitude
vĩ-tuyên	parallèle	parallel
vòng	anneau	ring
vòng đai	ceinture	belt
vùng-sốt	zone de chauffage	heating zone
vũ-trụ	univers	universe
vương-miện	couronne	corona

X

xích-deo	équateur	equator
xoáy lộn	turbulence	turbulence
xúc-tác	catalyse	catalysis

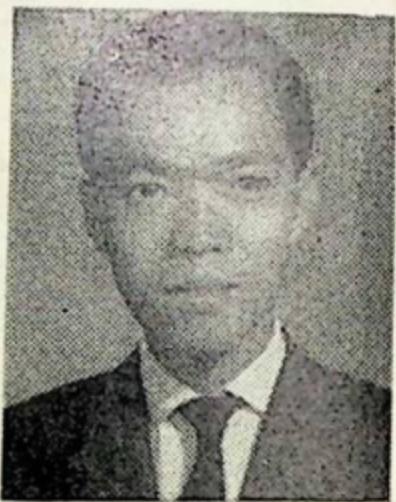
MỤC LỤC

Lời nói đầu	5
Địa cầu tò ấm của chúng ta	7
Gia đình của Địa cầu	20
Nguồn gốc và tính chất của Mặt Trời	40
Các vì sao sáng	69
Nguồn gốc và tương lai của Vũ trụ	90
Tỉnh giấc mơ sao	99
Mục lục tham khảo	102
Bản đối chiếu danh từ khoa học	104

ĐÍNH CHÍNH

Trang	Hàng	Đã in	Xin đọc là
9	7	Địa cầu nǚa	Địa cầu rồi
13	1 dưới	hở nǚa	hở nǚa
14	7 dưới	cao : Ở khoảng cao, ở khoảng	
31	9	vùng tĩnh nằm bên dưới	vùng tĩnh bên dưới
59	9	có thuyết sau đây	có mẩy thuyết sau đây
63	2 dưới	vùng tung tóc	vùng tung toé
88	2	Tycho Rrahé	Tycho Brahé

BÍ MẬT VŨ TRỤ CỦA TRẦN-KIM-THẠCH,
BƠ CƠ SỞ PHẠM-QUANG-KHAI XUẤT BẢN
LẦN THỨ NHẤT, THUỘC TỦ SÁCH TIẾN-
BỘ, IN TẠI SAIGON NĂM 1969. GIẤY PHÉP
SỐ 007 BTT/NHK/PHNT NGÀY 2-1-1969.



TRẦN-KIM-THẠCH
Sinh năm 1937

1958 : đỗ Cử-nhan Khoa-học tại Saigon.

1960 : đỗ Cao-học Vật-vật-học tại Saigon.

1964 : đỗ Tiến-sĩ Khoa-học tại Anh-Quốc.

Từng làm Giảng-sư tại Khoa-học Đại-học
đường Saigon và Hué từ 1964.

Hiện tại là Giáo-sư tại Khoa-học Đại-học
đường Saigon.

Tổng-thư-ký Ủy-Ban Quốc-Gia về Địa-Cầu
Vật-lý và Trắc-địa-học.

Hội-viên của nhiều Hội Nghiên-Cứu Quốc-
Tế, Hội Tháng-Tiến Khoa-Học Anh và Mỹ, Hội
Địa-Cầu Vật-lý (và Không-Gian) Hoa-Kỳ.