

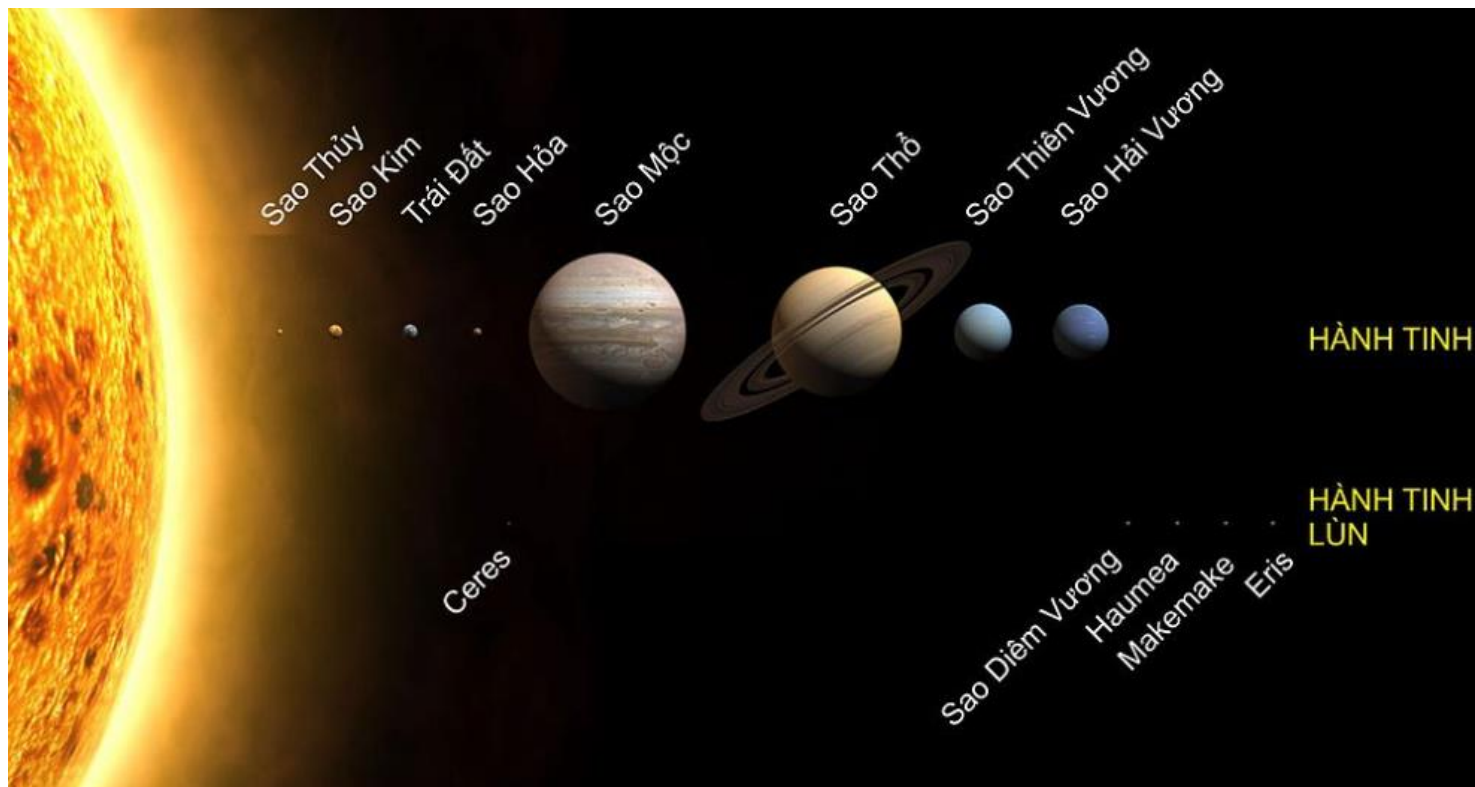
# Chương 5 : Hệ Mặt Trời

## Bài 5.2. Các hành tinh trong Hệ mặt Trời



Giảng viên: TS. Nguyễn Nhật Kim Ngân  
Email: [nnkngan@hcmus.edu.vn](mailto:nnkngan@hcmus.edu.vn)  
Văn phòng: B34, Vật lý Địa cầu,  
Khoa Vật lý – Vật lý Kỹ thuật

# 1. CẤU TRÚC HỆ MẶT TRỜI



Theo thứ tự từ trong ra ngoài, hệ Mặt trời gồm có: Mặt trời, Thủy tinh, Kim tinh, Trái đất, Hỏa tinh, các tiểu hành tinh, Mộc tinh, Thiên Vương tinh, các hành tinh lùn (Diêm Vương tinh, Ceres, Eris) (ba hành tinh trùng được chính thức xếp loại hành tinh lùn từ tháng 8 năm 2006), ngoài cùng là vành đai Kuiper và đám mây Oort

## 2. Quỹ đạo các hành tinh

Tất cả các hành tinh hầu hết đều quay xung quanh mặt trời quỹ đạo gần dạng tròn (ellip) gần như trên cùng mặt phẳng (ecliptic)

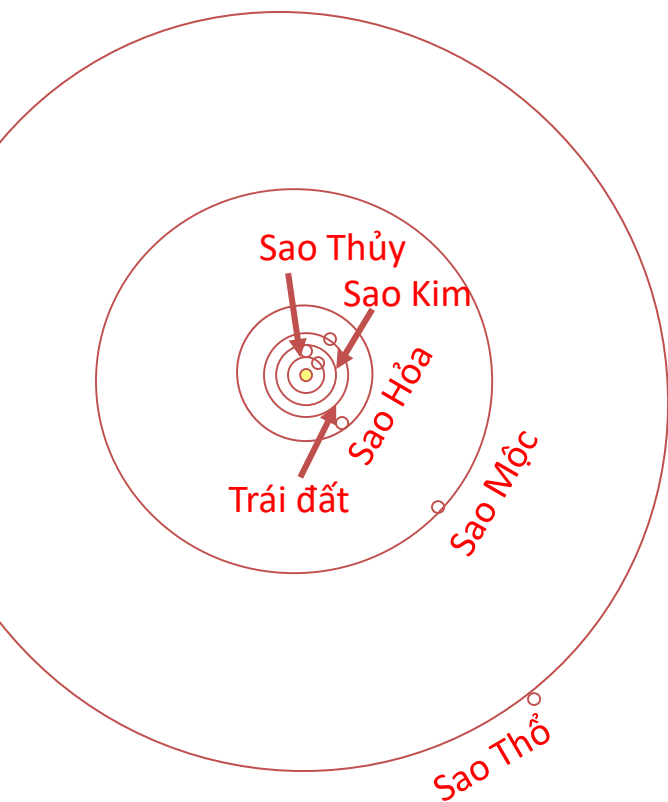
Quay theo chiều kim đồng hồ ngoại trừ Kim tinh, Diêm Vương tinh, Thiên Vương tinh

Quỹ đạo nghiêng không quá  $3.4^\circ$

Ngoại lệ:

Mercury Sao Thủy ( $7^\circ$ )

Pluto – Sao diêm vương tinh ( $17.2^\circ$ )

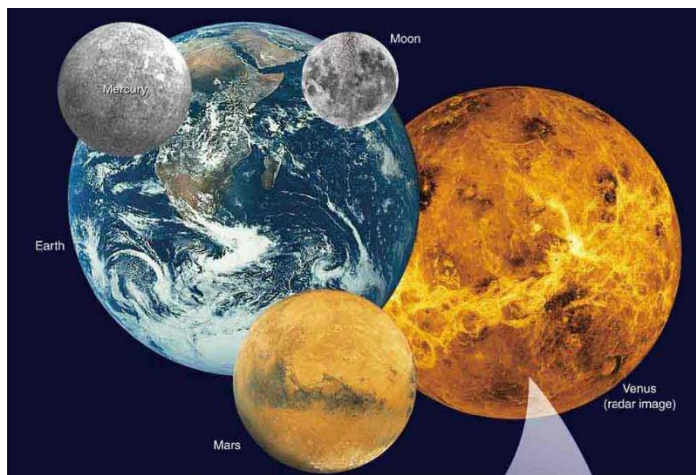


Uranus

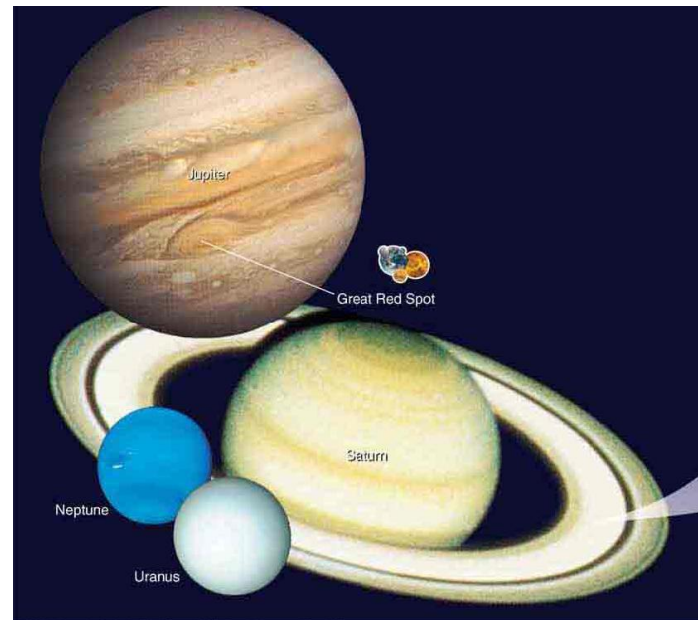
Pluto

Neptune

### 3. Hành tinh trong và hành tinh ngoài



Hành tinh trong: Thủy tinh, Kim tinh, Trái đất, Hỏa tinh



Hành tinh ngoài: Mộc tinh, Thổ tinh, Thiên Vương tinh, Hải Vương tinh

# Các hành tinh bên trong

## 3.1. Thủy tinh



Kích thước chỉ bằng một nửa Trái đất, đường kính bằng 4878 km.

Thủy tinh cách Mặt trời khoảng 0,46 AU.

Do ở gần Mặt trời nên nhiệt độ trên bề mặt Thủy tinh (ở phía đối diện Mặt trời) ban ngày lên đến 450 °C, trong khi ở bên phía khuất ánh sáng Mặt trời (tức là ban đêm) nhiệt độ hạ xuống dưới 183 °C. Sở dĩ có sự chênh lệch nhiệt độ quá cao giữa ngày và đêm là do tốc độ tự quay quanh trục của Thủy tinh quá chậm. Một ngày đêm trên Thủy tinh dài gấp 176 lần ngày đêm trên Trái đất.



# Các hành tinh bên trong

## 3.2. Kim tinh

- ❑ Kim Tinh (còn gọi là sao hôm hay sao mai) là hành tinh thứ hai nằm cách Mặt trời 0,72 AU, có kích thước gần xấp xỉ Trái đất.
- ❑ Kim tinh là hành tinh ở gần Trái đất nhất, cách Trái đất hơn  $41.10^6$  km.
- ❑ Kim tinh có lớp mây trắng dày đặc bao phủ bên ngoài, với những vùng xoáy lốc ở trên cao.
- ❑ Lớp mây này đã phản chiếu phần lớp ánh sáng Mặt trời làm cho Kim tinh sáng hơn các ngôi sao khác



# Các hành tinh bên trong

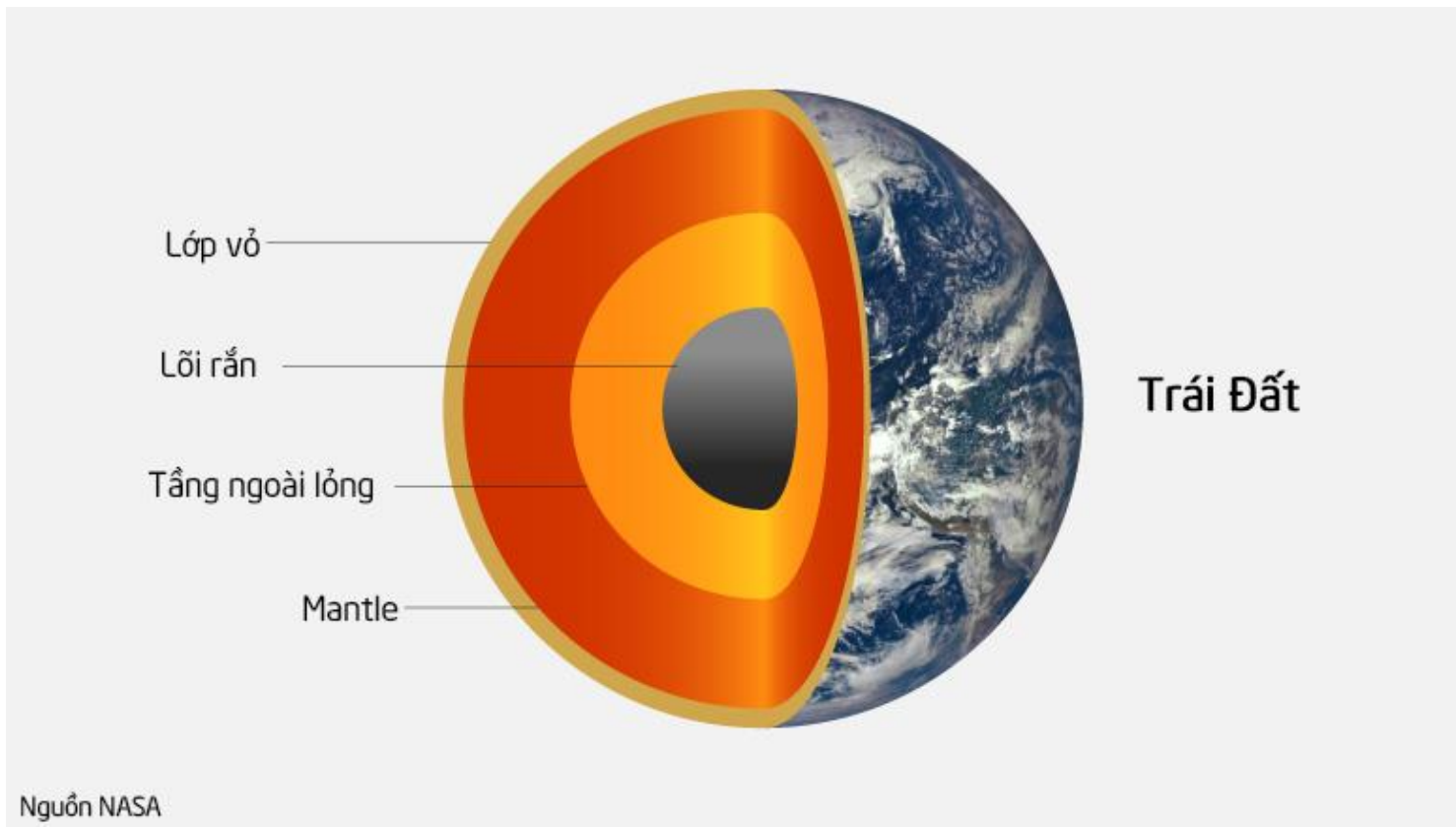
## 3.2. Kim tinh

- ❑ Nhiệt độ trên bề mặt kim tinh khoảng  $475\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tình trạng này là do hiệu ứng nhà kính của lớp mây dày giữ không cho nhiệt Mặt trời thoát ra ngoài không gian và do Kim tinh ở gần Mặt trời.
- ❑ Áp lực không khí của Kim tinh cao gấp 90 lần áp lực không khí của Trái đất.
- ❑ Thành phần khí quyển của Kim tinh gồm có 96%  $\text{CO}_2$  3,5%  $\text{N}_2$  và 0,5% các khí như:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$  và không có  $\text{O}_2$ .
- ❑ Không khí này chứa đầy khí độc và các nguồn khí xoáy chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .



# Các hành tinh bên trong

## 3.3.1. Trái đất





## Các hành tinh bên trong

### 3.3.1. Trái đất

- ☐ Trái đất là hành tinh thứ ba trong hệ Mặt trời tính từ Mặt trời. Khoảng cách từ Trái đất đến Mặt trời khoảng 1 AU.
- ☐ Trái đất là nơi duy nhất cho thấy những minh chứng rõ ràng nhất về hoạt động địa chất đang diễn ra.
- ☐ Đó là hành tinh duy nhất có thủy quyển, điều kiện để hình thành các kiến tạo địa chất nhiều tầng.
- ☐ Tuổi của Trái đất vào khoảng 4,5 tỷ năm.
- ☐ Trái Đất có một vệ tinh quay quanh đó là Mặt trăng.

## 3.3.2. Mặt trăng

Mặt trăng là một vệ tinh quay quanh Trái đất, có đường kính bằng  $\frac{1}{4}$  đường kính của Trái đất và chỉ cách Trái đất có 384 000 km.



## 3.3.2. Mặt trăng

- ❑ Mặt trăng là một hành tinh song sinh với Trái đất, được hình thành cùng một lúc, cùng một thành phần cấu tạo. Thực tế các mẫu thu thập được từ Mặt trăng cho thấy thành phần của chúng rất khác với thành phần của Trái đất.
- ❑ Một giả thuyết khác cho rằng Mặt trăng là một thiên thể trong vành đai tiểu hành tinh thoát ra ngoài, bị sức hút của Trái đất giữ lại. Đây là giả thuyết kém thuyết phục nhất.
- ❑ Một giả thuyết ngày nay được nhiều người tán đồng hơn cả là: cách đây khoảng 4,5 tỷ năm, Mặt trăng được Trái đất tách ra từ khi Trái đất va chạm với một thiên thể có kích thước cỡ như sao Hỏa và cũng đang trong quá trình hình thành như Trái đất

## 3.4. Hỏa tinh

- ❑ Hỏa tinh cách Mặt trời khoảng 1,5 AU lớn hơn Trái đất và Kim tinh, là hành tinh thứ tư gần Mặt trời trong hệ Mặt trời, là hành tinh thứ nhất có quỹ đạo nằm ở ngoài quỹ đạo của Trái đất.
- ❑ Nhiệt độ bề mặt gần giống Trái đất: mùa hè lạnh tương đương với mùa đông tại châu Nam cực. Vì ở xa Mặt trời hơn, Hỏa tinh chỉ nhận được 1/2 phần ánh sáng khi so sánh với Trái đất.
- ❑ Bầu khí quyển mỏng nhiệt độ ở dưới –  $110^{\circ}\text{C}$  trong mùa đông.



# Các hành tinh bên trong

## 3.4. Hỏa tinh

- ❑ Bề mặt Hỏa tinh là sự pha trộn giữa các dãy núi và đồng bằng rộng lớn. Các đồng bằng ở Bắc bán cầu phủ đầy lớp bụi oxit sắt nằm trên một lớp dung nham đông đặc.
- ❑ Trong khi đó các cao nguyên ở bán cầu Nam đầy các hố lồi chỏm





## Các hành tinh bên trong

### 3.4. Hỏa tinh

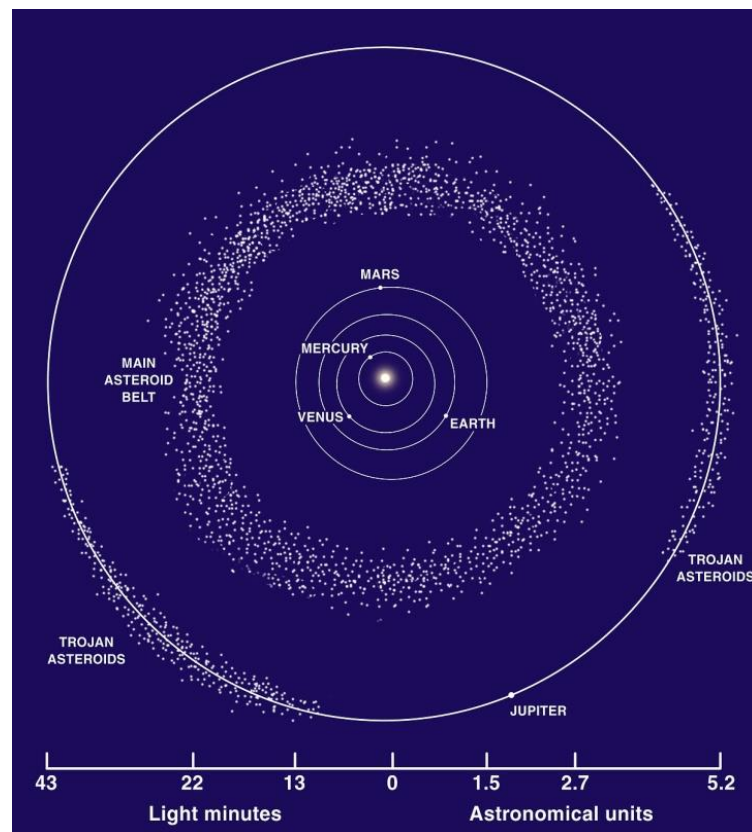
- ☐ Núi lửa của Hỏa tinh không còn hoạt động nữa.
- ☐ Nằm trong dãy Tharsis là núi lửa Olympus Mons, ngọn núi lửa cao nhất của hệ Mặt trời hiện này, với một chiều cao khoảng 27 km.



*Hình Núi lửa Olympus Mons*

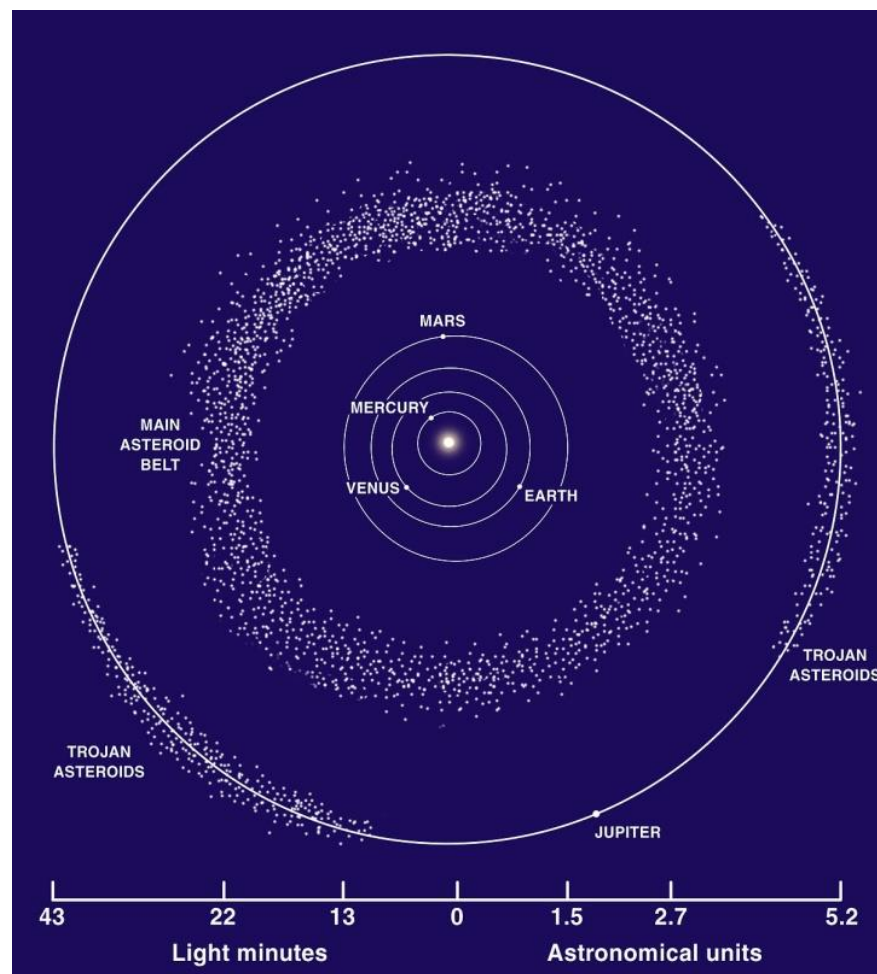
## 3.5. Vành đai tiểu hành tinh

- ❑ Từ năm 1866, David Kirdwood đã nhận thấy rằng từ Hỏa tinh đến Mộc tinh lại có một khoảng trống rất lớn.
- ❑ Chính ở vị trí này các nhà khoa học đã tìm thấy một đám các tiểu hành tinh.
- ❑ Đó là những thiên thể quay chung quanh Mặt trời, phần lớn là những khối đá có đường kính từ vài m đến vài trăm km.
- ❑ Lớn nhất là tiểu hành tinh Ceres, có đường kính lên tới 1000 km



## 3.5. Vành đai tiểu hành tinh

- ❑ Phần lớn quỹ đạo của chúng có hình gần tròn hoặc hình bầu dục quay quanh Mặt trời.
- ❑ Nhưng cũng có không ít tiểu hành tinh chịu sức hút của Mộc tinh, thoát ra khỏi quỹ đạo bình thường, chuyển động bất thường dễ va chạm với các tiểu hành tinh, các hành tinh và các vệ tinh trong hệ Mặt trời.



# Các hành tinh bên ngoài

## 3.6. Mộc tinh

- Mộc tinh cách Mặt trời khoảng 5,2 AU là hành tinh lớn nhất trong hệ Mặt trời.
- Khối lượng gấp 318 lần khối lượng Trái đất, lớn gấp 2,5 lần khối lượng tất cả các hành tinh khác gộp lại.
- Thành phần: phần lớn gồm  $H_2$  và He.



*Hình Mộc tinh với đốm đỏ lớn*



## Các hành tinh bên ngoài

### 3.6. Mộc tinh

- Tốc độ tự quay rất nhanh, gấp hơn 2 lần Trái đất, và quay quanh Mặt trời mất 11 năm 10 tháng, tốc độ 13,1 km/s.
- Tốc độ tự quay nhanh đã kéo theo tốc độ khủng khiếp của khí quyển.
- Ở bán cầu có một đám mây tròn khổng lồ có kích thước gấp 3 lần Trái đất, là đỉnh của cơn bão khổng lồ, cao 8 km bên trên lớp mây bao phủ Mộc tinh và dài 20.000 đến 40.000 km rộng 14.000 km có tên gọi là Đóm đỏ lớn. Màu đỏ thay đổi đậm nhạt từng năm do sự thay đổi thành phần S và P có trong khí quyển.



*Hình. Đóm đỏ lớn*



# Các hành tinh bên ngoài

## 3.6. Mộc tinh

- ☐ Đến năm 2004, đã có 63 vệ tinh của Mộc tinh được phát hiện.
- ☐ Trong những vệ tinh này Io, Europa, Ganymedes, và Callisto được khám phá bởi Galileo từ đầu thế kỷ 17.
- ☐ Bốn vệ tinh này cũng như Metis, Adrastea và Amalthea của nhóm Amalthea, tự quay một vòng quanh chính mình bằng thời gian chúng quay quanh Mộc tinh.

## Các hành tinh bên ngoài

### 3.7. Thổ tinh

- ❑ Thổ tinh cách Mặt trời 9,5 AU. Thổ tinh khối lượng nhỏ hơn nhiều so với Mộc tinh chỉ gấp 95 lần khối lượng Trái đất.
- ❑ Tuy Thổ tinh lớn thứ nhì sau Mộc tinh nhưng khối lượng chỉ bằng một phần ba Mộc tinh.



*Hình Thổ tinh*

# Các hành tinh bên ngoài

## 3.7. Thổ tinh

**vành khuyên:** nằm dọc theo xích đạo và có đường kính khoảng 270.000 km, rộng khoảng 65.000 km nhưng rất mỏng. Năm 1675 Giovanni Domenico Cassini phát hiện vành khuyên của Thổ tinh gồm nhiều vành khuyên nhỏ với các khoảng hở ở giữa chúng. Thành phần là các viên đá, sắt hay thiên thể có kích thước từ nhỏ như hạt bụi đến lớn.



*Hình Thổ tinh*

# Các hành tinh bên ngoài

## 3.7. Thổ tinh

- ❑ Cho đến năm 2005, đã có 47 vệ tinh của Thổ tinh được phát hiện.
- ❑ Bốn vệ tinh có đường kính lớn hơn 1.000 km, trong đó Titan là vệ tinh lớn nhất, với đường kính 5.150 km, Titan là vệ tinh duy nhất trong hệ mặt trời có bầu khí quyển.

## Các hành tinh bên ngoài

### 3.8. Thiên vương tinh

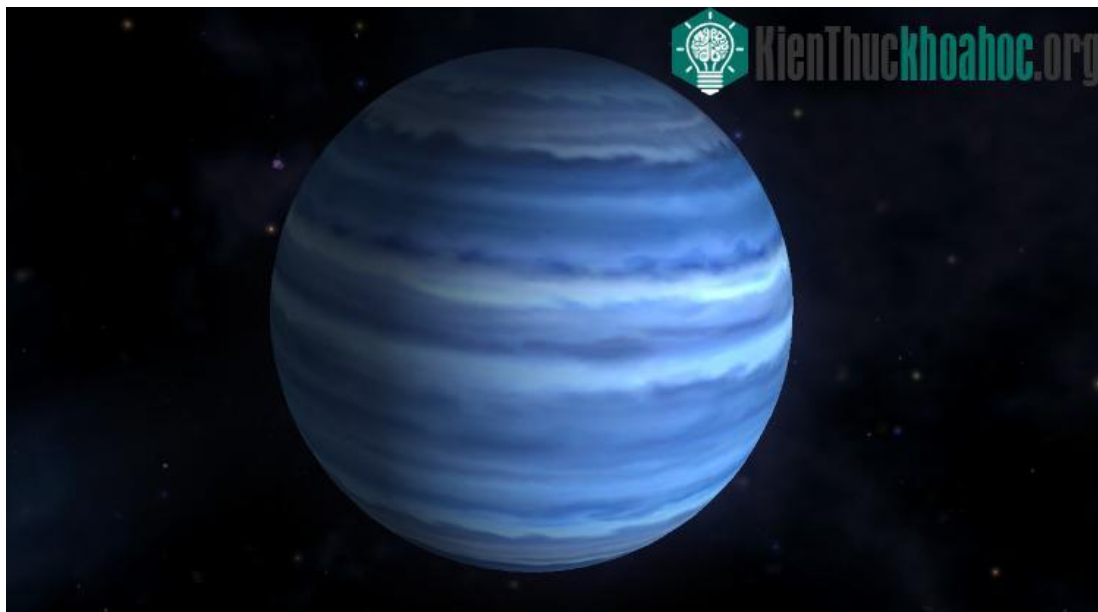
- ❑ Thiên Vương tinh cách Mặt trời 16,9 AU, với kích thước to gấp bốn lần kích thước Trái đất.
- ❑ Với khoảng cách này ánh sáng Mặt trời phải mất 2 giờ 30 phút mới đến được Thiên Vương tinh trong khi đó chỉ mất 8 phút để đến Trái đất.
- ❑ Thiên Vương tinh quay một vòng quanh Mặt trời mất 84 năm với vận tốc 6,8 km/s, có trục quay nằm ngang (độ nghiêng của trục là  $97^\circ$ ) gần trùng với mặt phẳng quỹ đạo.
- ❑ Cũng như các hành tinh khổng lồ khác Thiên Vương tinh tự quay quanh mình với vận tốc rất nhanh, quay một vòng chỉ mất 16 giờ.



# Các hành tinh bên ngoài

## 3.8. Thiên vương tinh

- ☐ Nhìn từ vũ trụ, Thiên Vương tinh có màu xanh lá do phản chiếu bầu khí quyển có khí metan vì metan hấp thụ hết các tia hồng ngoại của Mặt trời.
- ☐ Hidro chiếm phần lớn trong bầu khí quyển của Thiên Vương tinh (85%) còn lại là He (12%) và  $\text{CH}_4$  (3%).
- ☐ Nhiệt độ ở đây xuống dưới  $-250^\circ\text{C}$ .

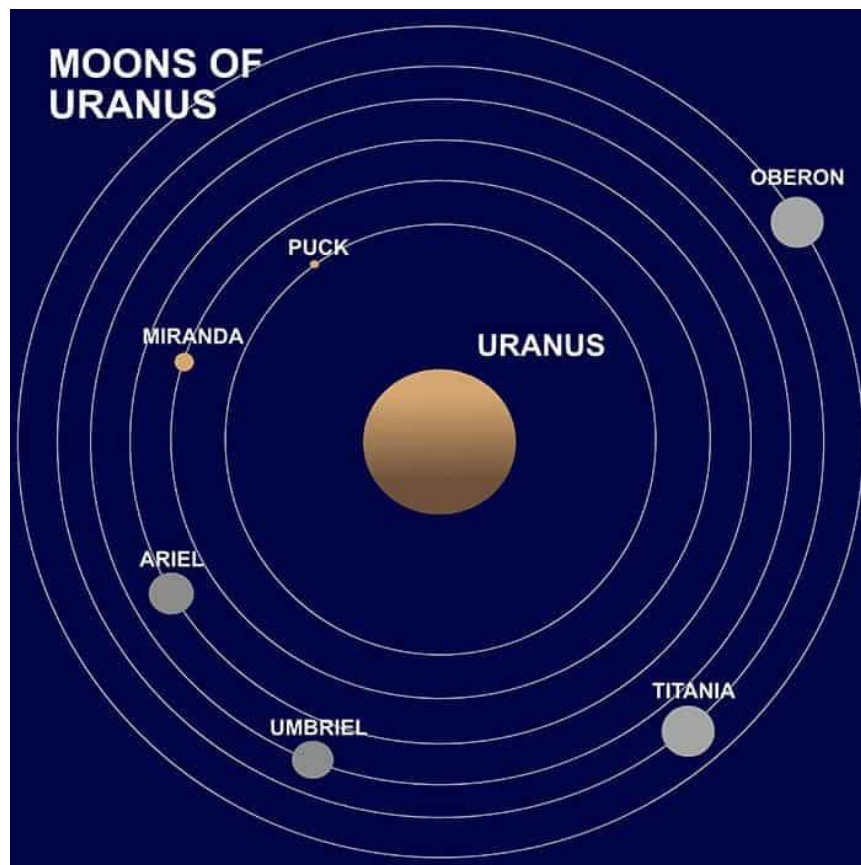


**Hình.** Thiên vương tinh

# Các hành tinh bên ngoài

## 3.8. Thiên vương tinh

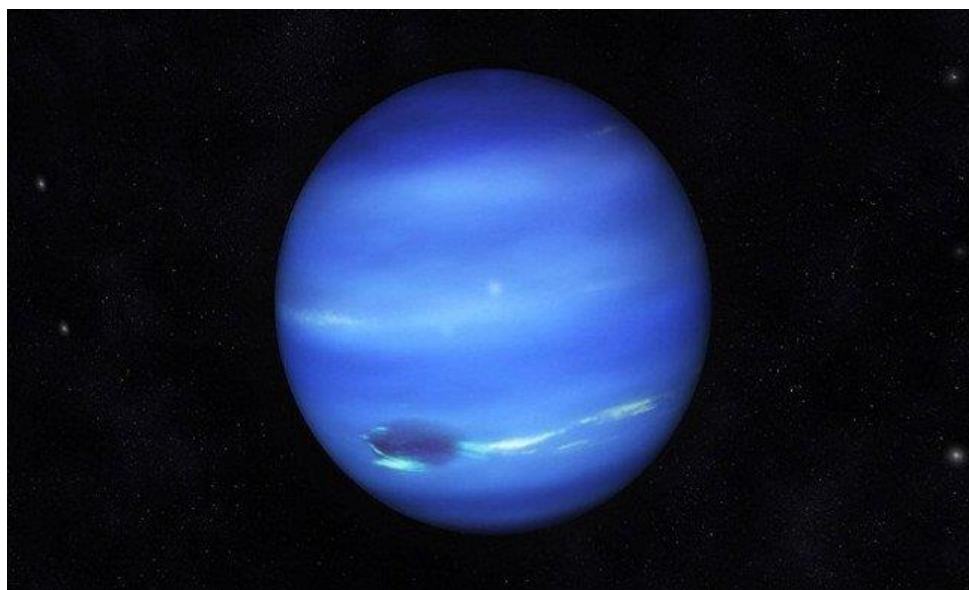
- ❑ Cho đến năm 2004, các nhà khoa học đã công nhận 27 vệ tinh tự nhiên của Thiên Vương tinh.
- ❑ Trong đó có Titania, Oberon, Ariel, Umbriel và Miranda, còn lại là 22 vệ tinh nhỏ.



# Các hành tinh bên ngoài

## 3.9. Hải vương tinh

- ❑ Các hiện tượng trong bầu khí quyển của Hải Vương tinh rõ hơn rất nhiều, gió trên Hải Vương tinh có thể đạt đến 2.000 km/h.
- ❑ cơn lốc khổng lồ xảy ra thường xuyên và được đặt tên là Đốm Đen Lớn.
- ❑ nhận rất ít năng lượng của Mặt trời, do ở quá xa, Nhiệt độ trung bình là  $-218^{\circ}\text{C}$



# Các hành tinh bên ngoài

## 3.9. Hải vương tinh

- ❑ Cho đến 2004 đã có 13 vệ tinh của Hải Vương tinh được phát hiện.
- ❑ Vệ tinh lớn nhất của Hải Vương tinh là Triton, nó quay ngược chiều quay của Hải Vương tinh.



Hình. Vệ tinh lớn nhất của Hải Vương tinh là Triton

# Các hành tinh bên ngoài

## 3.10. Diêm vương tinh

- ❑ Nó nằm rất xa Mặt trời trung bình khoảng 39,4 AU
- ❑ Quỹ đạo quay của Diêm Vương tinh có hình bầu dục và không nằm trên cùng mặt phẳng quỹ đạo với các hành tinh khác, cho nên có khi nó chỉ cách Mặt trời không quá 4,5 tỷ km nhưng có khi lại cách Mặt trời tới 7,5 tỉ km.



## Các hành tinh bên ngoài

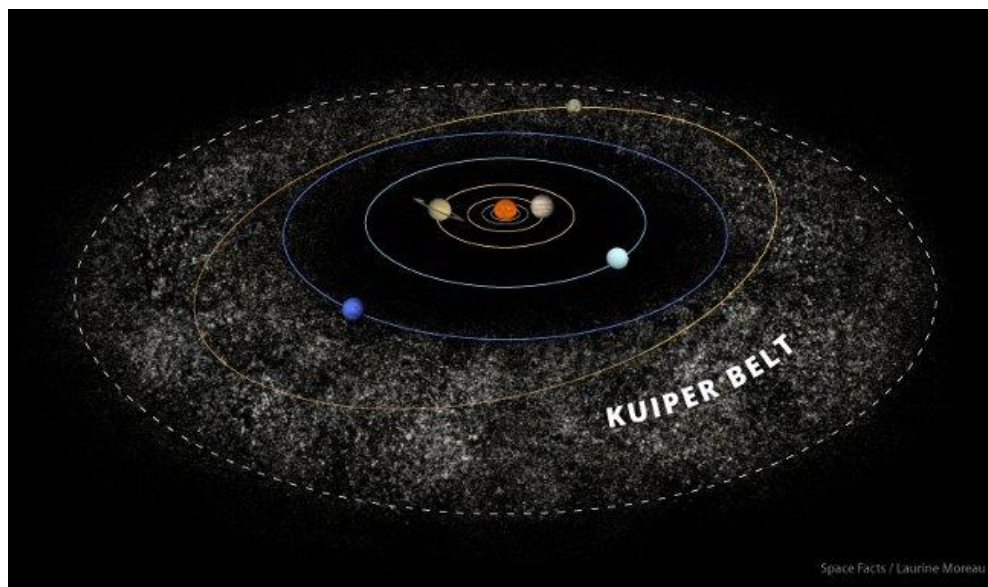
### 3.10. Diêm vương tinh

- ❑ Diêm Vương Tinh có kích thước nhỏ hơn cả mặt trăng, đường kính khoảng 2 284 km, có tỉ trọng gấp hơn 2 lần nước (2,03).
- ❑ Bên dưới lớp không khí mỏng có chứa  $N_2$ , là bề mặt gồm nước và khí metan đóng băng do nhiệt độ quá thấp  $-220^\circ C$ . Bên trong là lớp nước đá bao quanh nhân bằng đá rất lớn.
- ❑ Diêm vương tinh được xếp như hành tinh lùn Ceres và Eris bởi vì quỹ đạo của nó là hình elip dẹt cắt qua quỹ đạo của sao Hải Vương tinh.



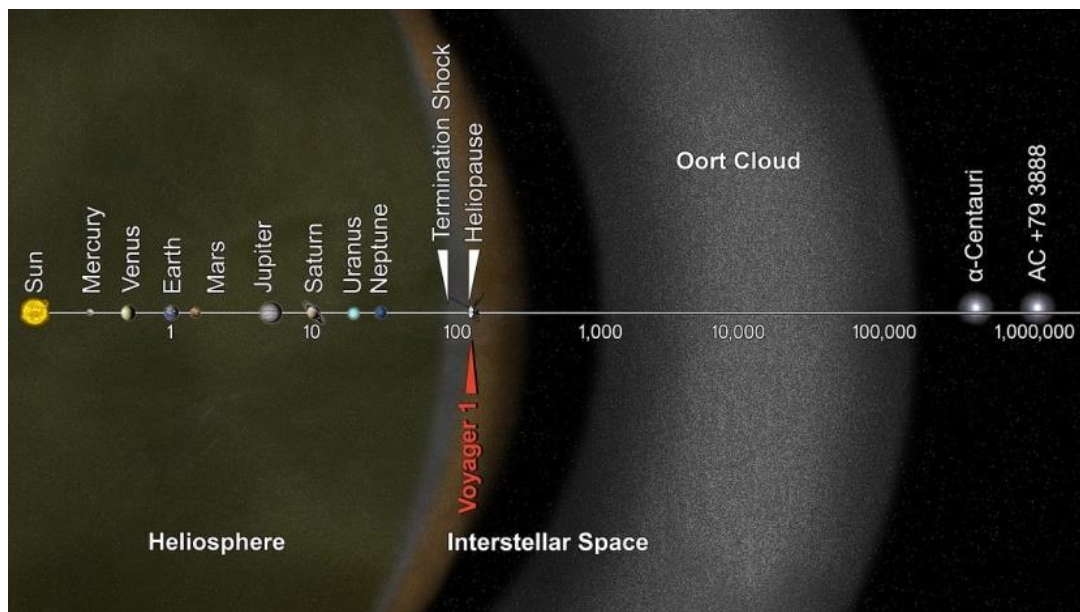
## 3.11. Vành đai Kuiper

- ❑ Vùng này, thực tế bắt đầu bên trong quỹ đạo Hải Vương tinh, là một vành đai gồm những mảnh vỡ, giống với các vành đai tiểu hành tinh nhưng thành phần tạo nên chủ yếu là băng và nó rộng lớn hơn vành đai tiểu hành tinh rất nhiều. Nó nằm ở khoảng giữa 30 AU và 50 AU tính từ Mặt trời.
- ❑ Vùng này được cho là khởi nguồn của Sao chổi, như sao chổi Halley.



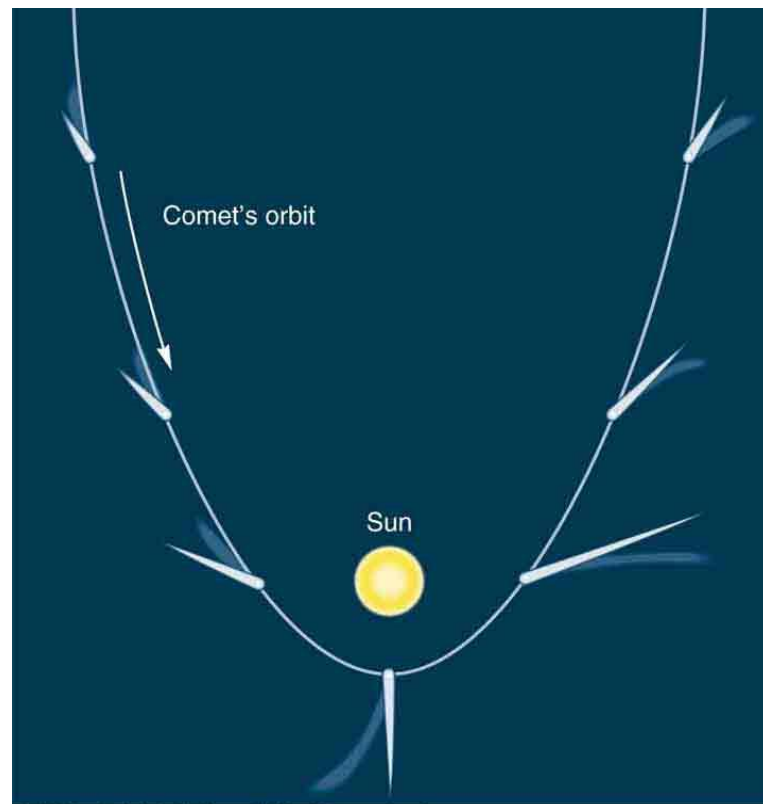
## 3.12. Đám mây Oort

- ❑ Đám mây Oort là một đám mây bụi khí cách Mặt trời 30 000 – 50 000 AU, đường kính 1 năm ánh sáng.
- ❑ Được hình thành từ khi hệ Mặt trời còn là những đám mây bụi. Khi lực hấp dẫn lớn dần lên, nó kéo các khí và bụi lại gần nhau, tạo thành Mặt trời và các hành tinh.
- ❑ Những phần bên ngoài, do lực hấp dẫn không đủ mạnh nên chúng vẫn còn lơ lửng trong vũ trụ, hình thành nên đám mây Oort



## 3.13. Sao chổi

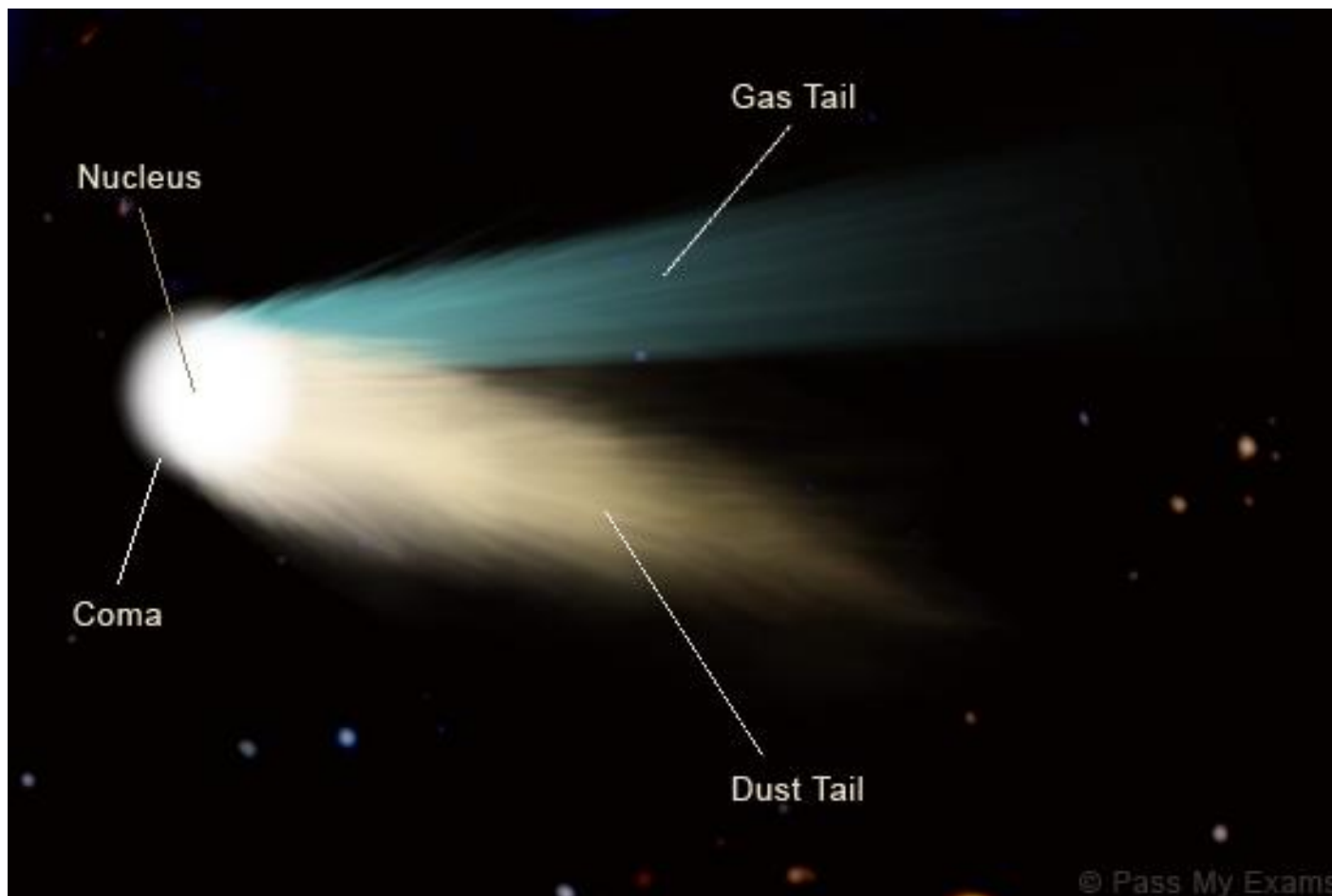
- ❑ Sao chổi được cấu tạo từ và nước đóng băng lẫn với các hợp chất hữu cơ.
- ❑ Khi ở xa Mặt trời sao chổi chỉ là một khối cầu, khi đến gần Mặt trời sao chổi mới tỏa sáng, và xuất hiện thành phần đầu và phần đuôi.
- ❑ Khi gần Mặt trời, gió của Mặt trời khiến các lớp băng bên ngoài bắt đầu thăng hoa.
- ❑ Dòng bụi và khí bay ra tạo nên một bầu khí quyển lớn nhưng rất loãng bao quanh sao chổi gọi là phần đuôi sao chổi.



© 2002 Brooks Cole Publishing - a division of Thomson Learning

*Hình. Quỹ đạo sao chổi*

## 3.14. Sao chổi



*Hình . Hình dạng sao chổi*

## 3.14. Sao chổi

### Quỹ đạo

Quỹ đạo sao chổi được phân chia thành các loại: sao chổi ngắn hạn có chu kì quỹ đạo ít hơn 200 năm, sao chổi dài hạn có chu kỳ quỹ đạo lớn hơn 200 năm và sao chổi thoáng qua có quỹ đạo parabol hay hyperbol chỉ bay ngang qua Mặt trời một lần, không bao giờ trở lại.



*Hình . Sao chổi Halley*



## 3.15. Sao băng

Sao băng là đường nhìn thấy của các thiên thạch khi chúng đi vào khí quyển của Trái đất. Trên Trái đất nhìn thấy các đường chuyển động của các thiên thạch này là do nhiệt phát sinh ra do ma sát với các phân tử của bầu khí quyển của Trái đất.



*Hình  
Mưa sao  
băng*

## 3.16. Thiên thạch

- ❑ Thiên thạch là những tiểu hành tinh, sao chổi, mảnh vụn, các tảng đá lớn nhỏ trong vũ trụ, bị sức hút của Trái đất, rơi vào bầu khí quyển dày đặc và bị đốt cháy.
- ❑ Kích thước từ hạt cát, nặng chưa đến 1 g đến những tảng đá có kích thước hàng km trở lên, nặng trên hàng trăm ngàn tấn. Những thiên thạch nhỏ thì bốc cháy trên tầng cao khí quyển, ở độ cao trên 100 km nên chúng ta không nhìn thấy.



## 3.16. Thiên thạch

- ❑ Những thiên thạch lớn hơn bốc cháy ở độ cao dưới 80 km để lại một vết sáng ta có thể thấy được vào ban đêm, hay còn gọi là sao băng.
- ❑ Đối với những thiên thạch có kích thước quá lớn, không thể tiêu hết, chúng có thể nổ tung trên bầu khí quyển hoặc rơi xuống mặt đất và để lại trên mặt đất một hố sâu gọi là hố thiên thạch

