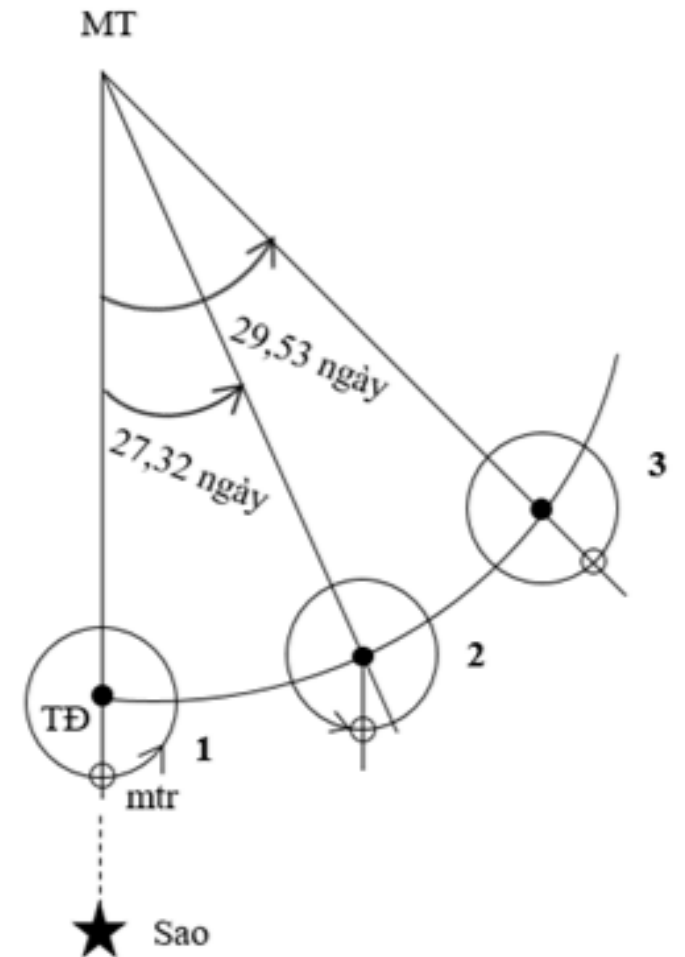
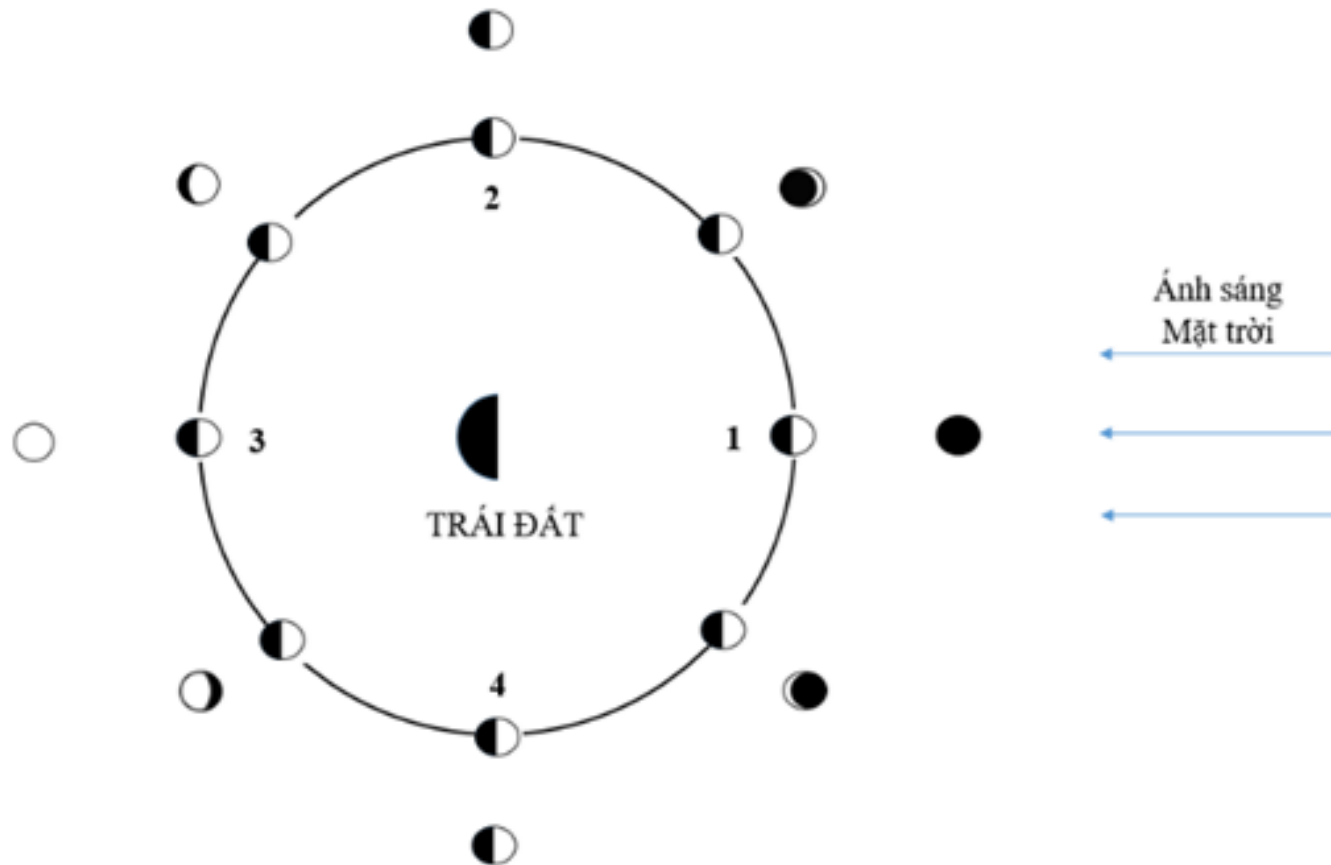


Bài 2.2: Chuyển động của mặt trăng



1. Tuần trăng

- Hình thái nhìn thấy của Mặt trăng thay đổi có chu kỳ.
- Nguyên nhân: Mặt trăng là một quả cầu không tự phát sáng mà bị Mặt trời chiếu sáng và phản chiếu lại về phía Trái đất.
- Tùy theo Mặt trăng quay phản sáng về ta nhiều hay ít, mà ta thấy trăng khuyết hay tròn hay sóc (không trăng).



Vị trí 1: không trăng (Mặt trăng và Mặt trời ở vị trí giao hội); vị trí 2: thượng huyền, thấy vào đầu hôm; vị trí 3: trăng tròn (Mặt trăng và Mặt trời ở vị trí xung đối); vị trí 4: hạ huyền, thấy vào gần sáng.

Khoảng thời gian từ trăng tròn này đến trăng tròn sau (hay từ không trăng này đến không trăng sau) là một tuần trăng, 29,53 ngày, một tháng (tháng giao hội).

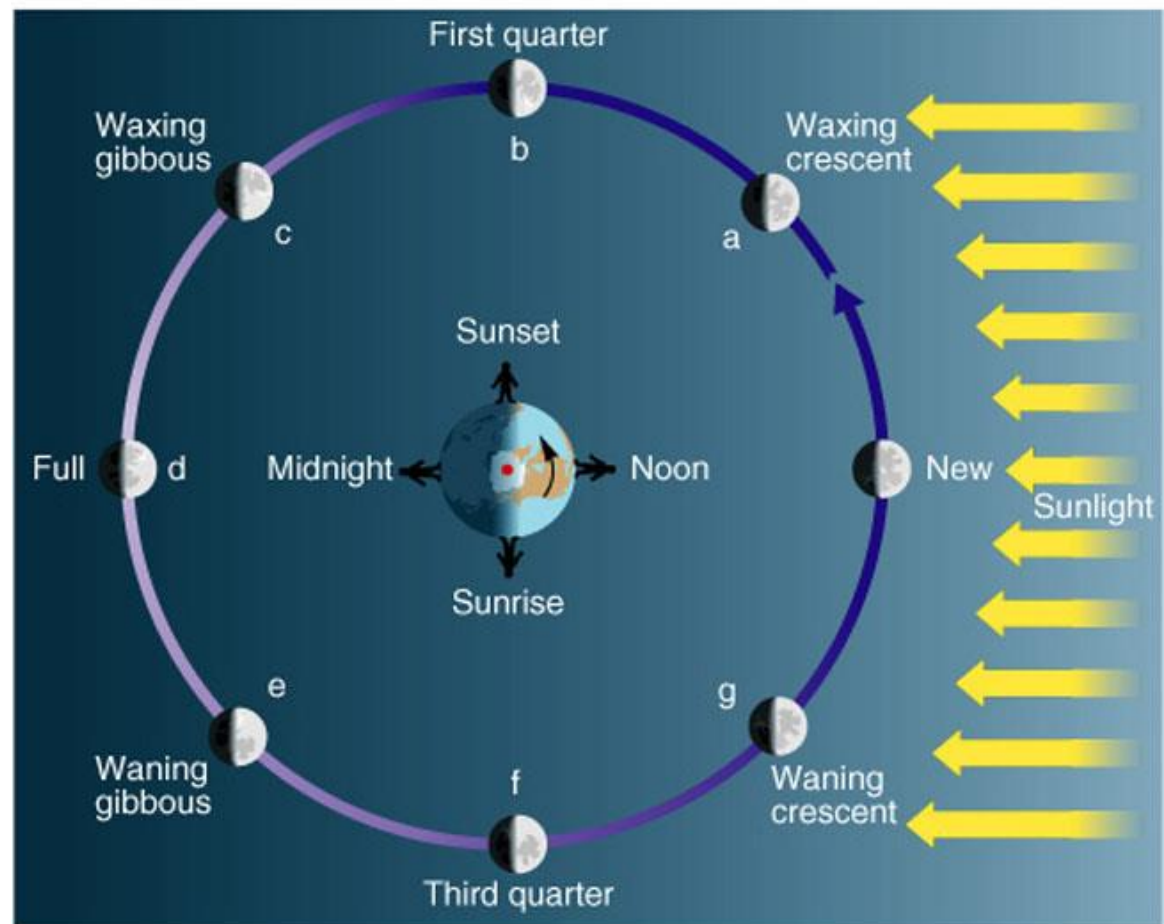
Pha Mặt trăng

Khi mặt trăng quay xung quanh Trái đất, ta sẽ thấy các phần tỷ lệ khác nhau của bề mặt Mặt trăng chiếu sáng bởi Mặt Trời (pha Mặt trăng)



a

© 2003 Brooks/Cole Publishing, a division of Thomson Learning, Inc.



b

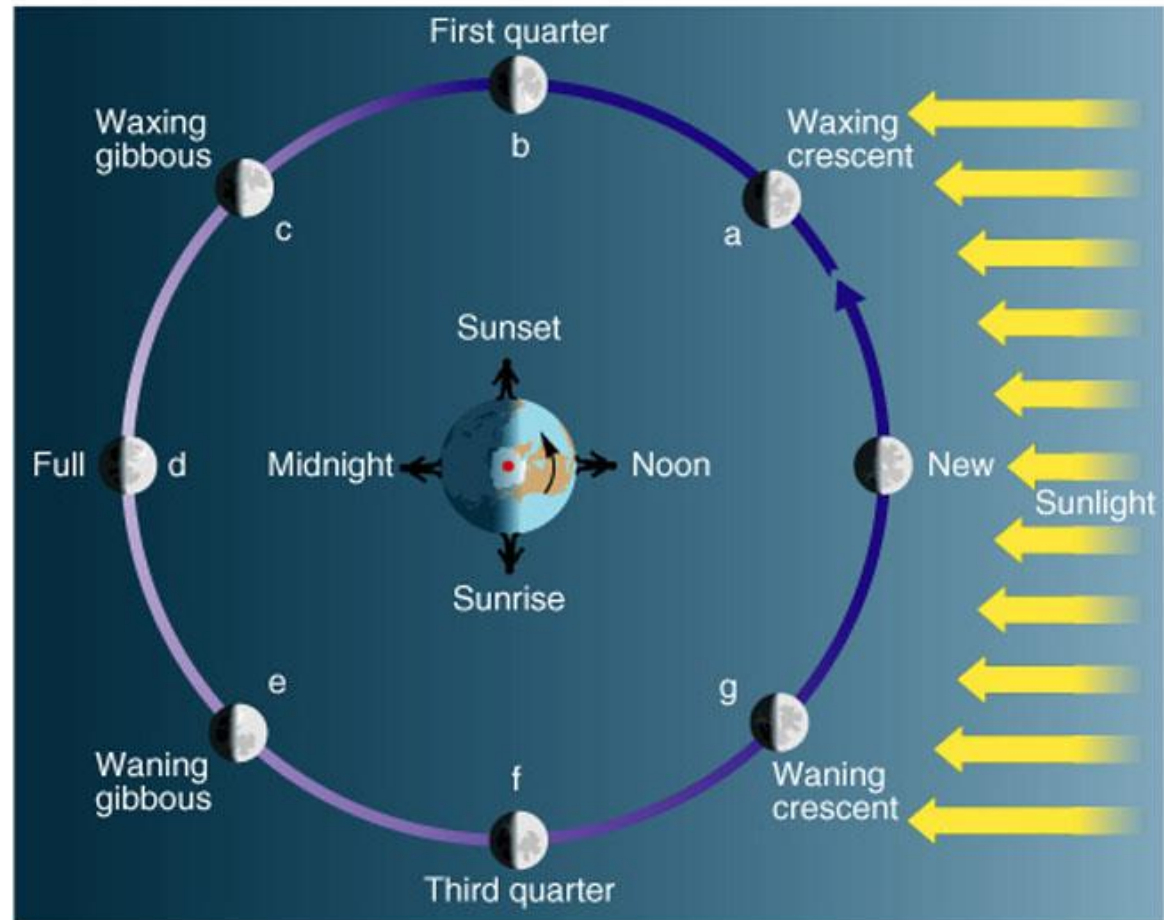
Khoảng 2 ngày sau ngày không trăng (new moon), trăng lưỡi liềm được nhìn thấy ở bầu trời phía tây buổi chiều.

Khoảng 1 tuần sau ngày không trăng (new moon), trăng thượng huyền sẽ xuất hiện (first quarter) khi kinh độ Mặt trăng và Mặt trời lệch nhau 90° .



a

© 2003 Brooks/Cole Publishing, a division of Thomson Learning, Inc.



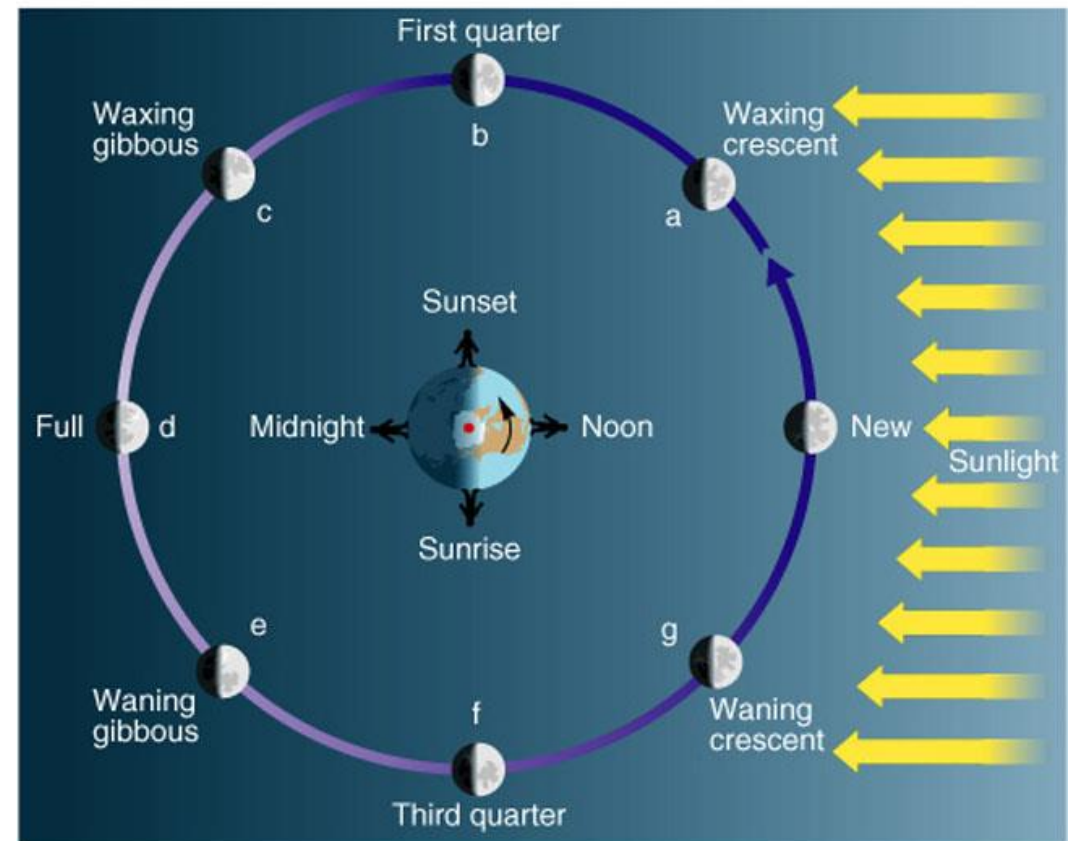
b

- $\frac{1}{2}$ bề mặt Mặt trăng phía bên phải được nhìn thấy ở bán cầu Nam
- Trăng tròn xuất hiện 14 ngày sau ngày không trăng.
- Cuối cùng trăng lưỡi liềm xuất hiện lần cuối, sau đó Mặt trăng biến mất



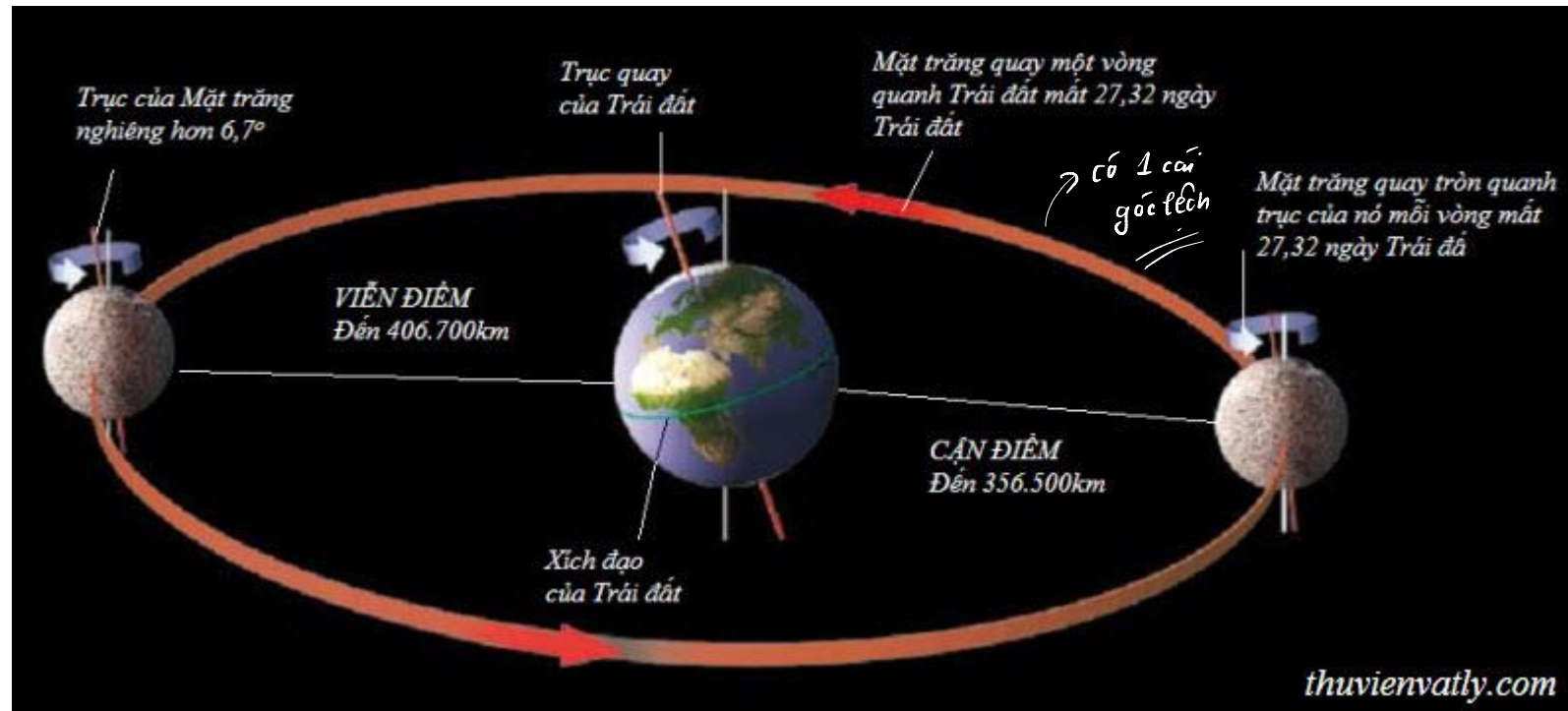
a

© 2003 Brooks/Cole Publishing, a division of Thomson Learning, Inc.



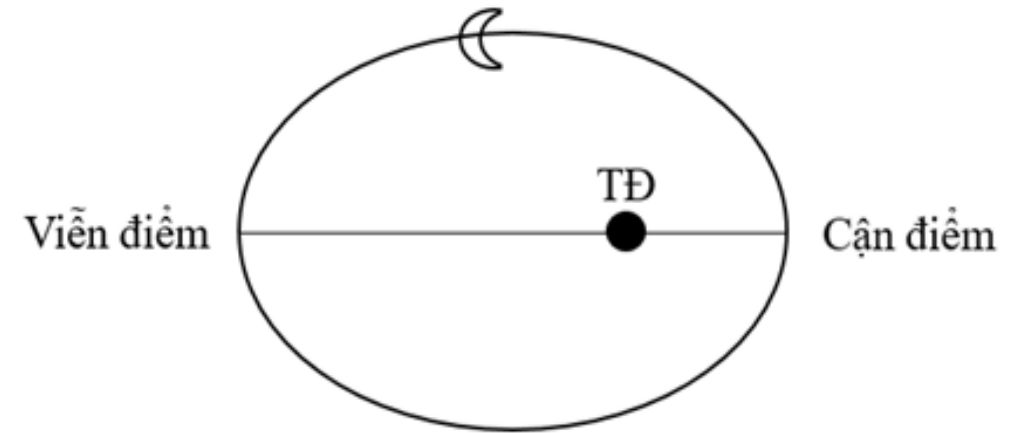
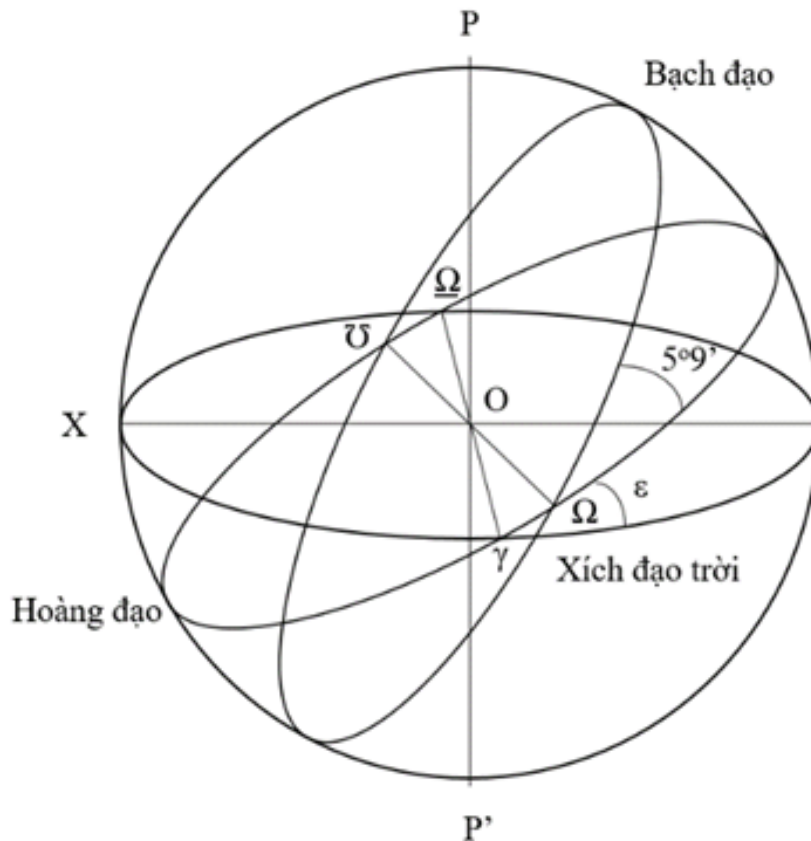
b

- Quỹ đạo Mặt trăng xấp xỉ có dạng ellip. Chiều dài trung bình bán trục lớn là 384 400 km và độ lệch tâm sai là 0,055.
- Do sự nhiễu loạn gây ra bởi Mặt trời, các thành phần quỹ đạo có thay đổi theo thời gian.
- Khoảng cách cực tiểu từ Mặt trăng đến tâm Trái đất là 356 500 km và khoảng cách cực đại là 406 700 km.
- Mặt phẳng quỹ đạo Mặt trăng nghiêng 1 góc khoảng 5° so với ellip.



2. Chuyển động nhìn thấy của Mặt trăng trên thiên cầu

Quỹ đạo của Mặt trăng trên thiên cầu là một vòng tròn lớn, nghiêng so với Hoàng đạo một góc $5^{\circ} 9'$, gọi là Bạch đạo. Hai giao điểm, gọi là tiết điểm của Bạch đạo và Hoàng đạo là tiết điểm lên Ω và xuống Υ (Hình 32).



3. Quỹ đạo của Mặt trăng

Quỹ đạo của Mặt trăng chuyển động quanh Trái đất là một ellip (Hình 33) có tâm sai là:

$$\varepsilon = \frac{a - b}{b} = 0,055$$

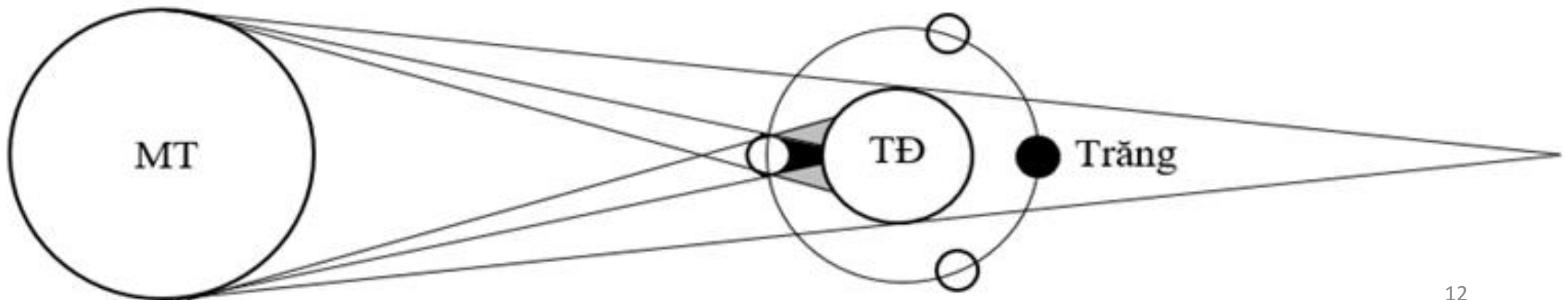
Khoảng cách trung bình giữa Trái đất và Mặt trăng là 384000 km. Tại cận điểm, khoảng cách này là $(384000 - 21)$ km, còn tại viễn điểm $(384000 + 21)$ km.

4. NHẬT THỰC

- ☐ Điều kiện để xảy ra nhật thực là Mặt trăng và Mặt trời ở gần một trong hai tiết điểm của Bạch đạo. Các địa phương khác nhau trên Trái đất sẽ quan sát thấy quan cảnh nhật thực xảy ra khác nhau.
- ☐ Chỉ có người quan sát ở giữa chùy bóng tối mới trông thấy nhật thực toàn phần.
- ☐ Người quan sát ở vùng bóng mờ sẽ trông thấy nhật thực một phần. Bên ngoài hai phần nói trên không thấy nhật thực xảy ra.

5. NGUYỆT THỰC

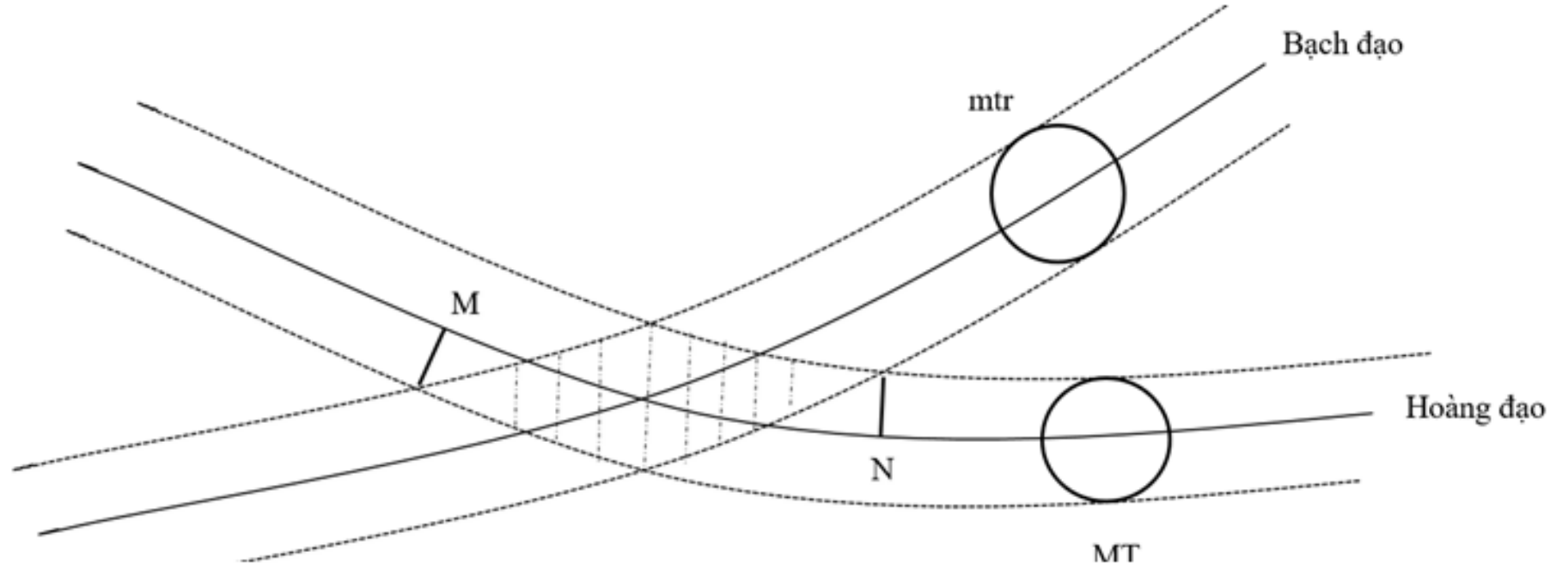
- ❑ Nguyệt thực xảy ra vào những ngày trăng tròn, khi Trái đất nằm giữa Mặt trời và Mặt trăng.
- ❑ Mặt trăng, Mặt trời phải ở gần các tiết điểm của Bạch đạo.
- ❑ Nguyệt thực bắt đầu xảy ra khi Mặt trăng đi vào bóng tối của Trái đất.
- ❑ Trăng có màu hung đỏ vì các tia ánh sáng đỏ của Mặt trời bị khúc xạ cong vào trong chùy và đập lên Mặt trăng.



6. Số nhật thực và nguyệt thực trong năm

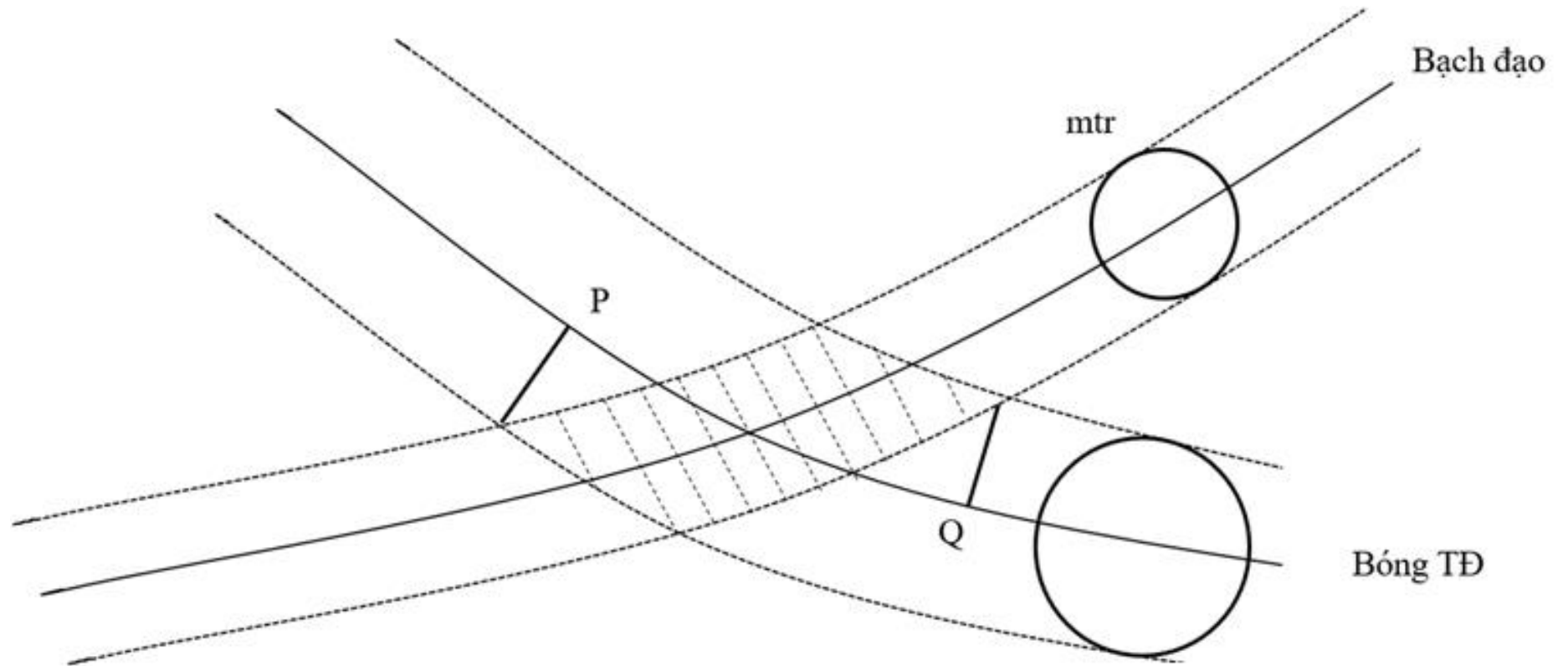
- ❑ Trong một năm, Mặt trời sẽ đi qua hai tiết điểm của Bạch đạo, từ tiết điểm này đến tiết điểm kia mất sáu tháng, nên một năm ta có hai mùa nhật nguyệt thực.
- ❑ Mỗi mùa kéo dài trên dưới một tháng.

Mùa nhật thực là 34 ngày, tương ứng với khoảng từ M đến N (Hình 35a). Phần gạch chéo là phần che khuất lẫn nhau giữa Mặt trời và Mặt trăng.



Hình 35a. Giao điểm Bạch đạo – Hoàng đạo

Mùa nguyệt thực là 22 ngày, tương ứng khoảng từ P đến Q (Hình 35b).



Hình 35b. Giao điểm Bạch đạo – bóng Trái đất

Tóm lại trong một năm

- Số nhật thực: tối đa là 5, tối thiểu là 2.
- Số nguyệt thực: tối đa là 2, tối thiểu là 0.
- Số nhật nguyệt thực: tối đa là 7, tối thiểu là 2 và cả 2 đều là nhật thực.
- Trung bình có 2 nhật thực và 2 nguyệt thực.

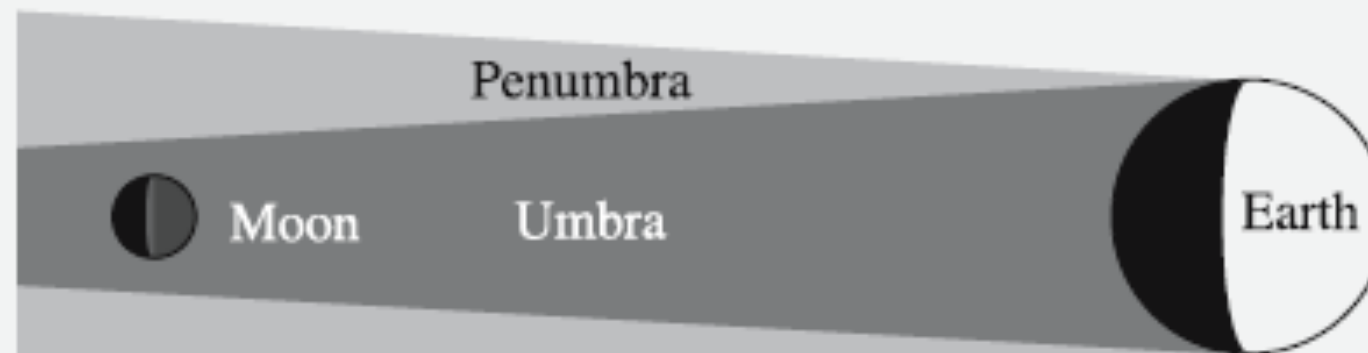
a) Total solar eclipse



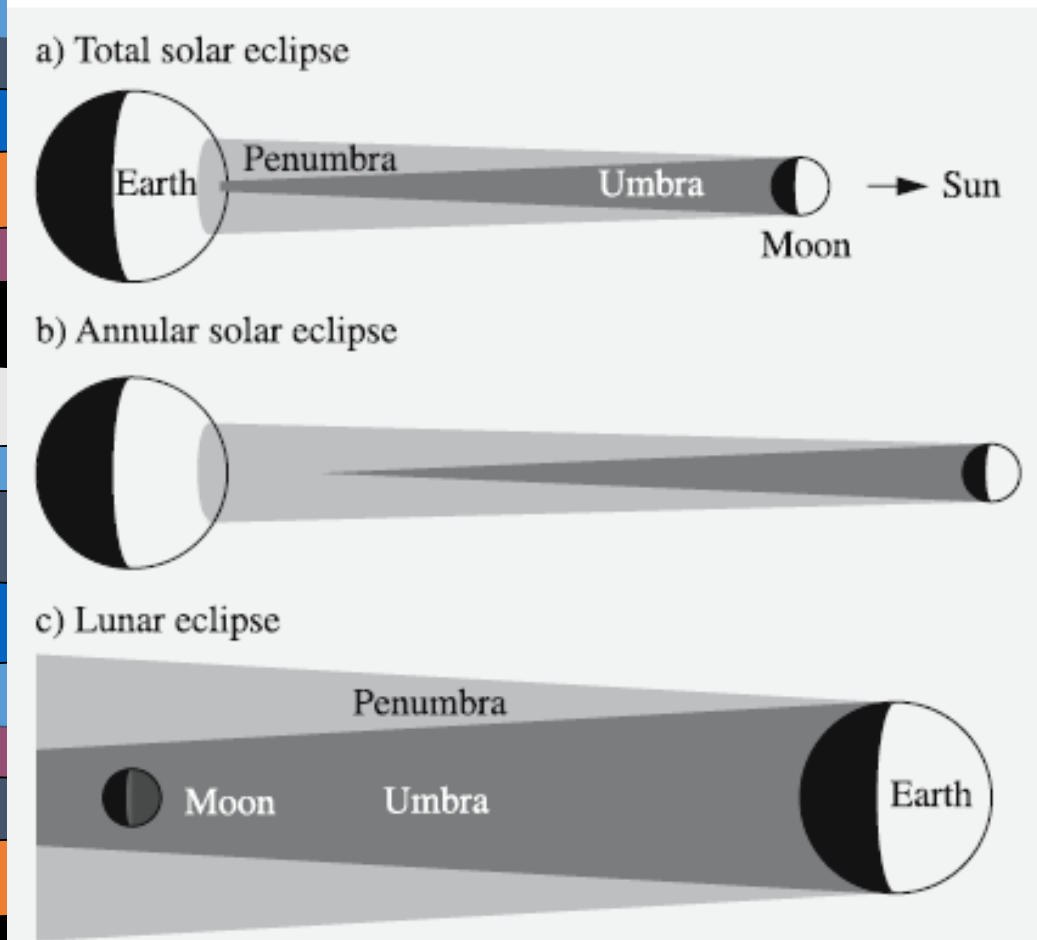
b) Annular solar eclipse



c) Lunar eclipse



- Nguyệt thực xảy ra khi mặt trăng đi vào vùng bóng tối của Trái đất
- Nhật thực xảy ra khi Mặt trăng chắn ánh sáng từ Mặt trời đến Trái đất (Trái đất nằm trong vùng bóng tối của Mặt trăng)



a) Nhật thực toàn phần xảy ra trong một vùng hẹp, bên ngoài vùng này là nhật thực 1 phần.

b) Nhật thực hình khuyên nếu Mặt trăng tại viễn điểm so với Trái đất (vùng bóng tối của Mặt trăng không thể đến được Trái đất)

c) Nguyệt thực xuất hiện khi Mặt trăng đi vào vùng bóng tối của Trái đất

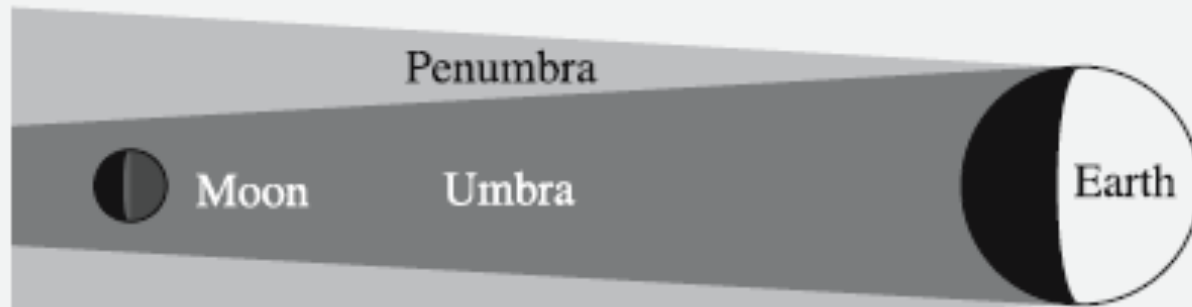
a) Total solar eclipse



b) Annular solar eclipse



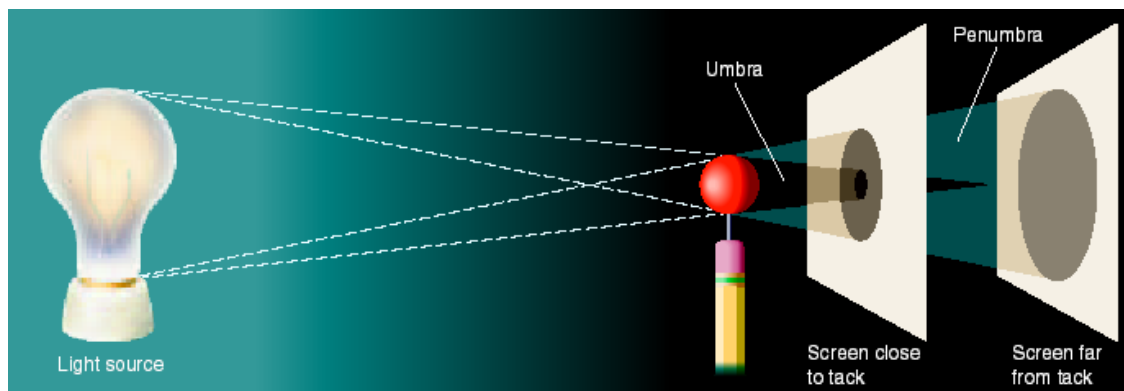
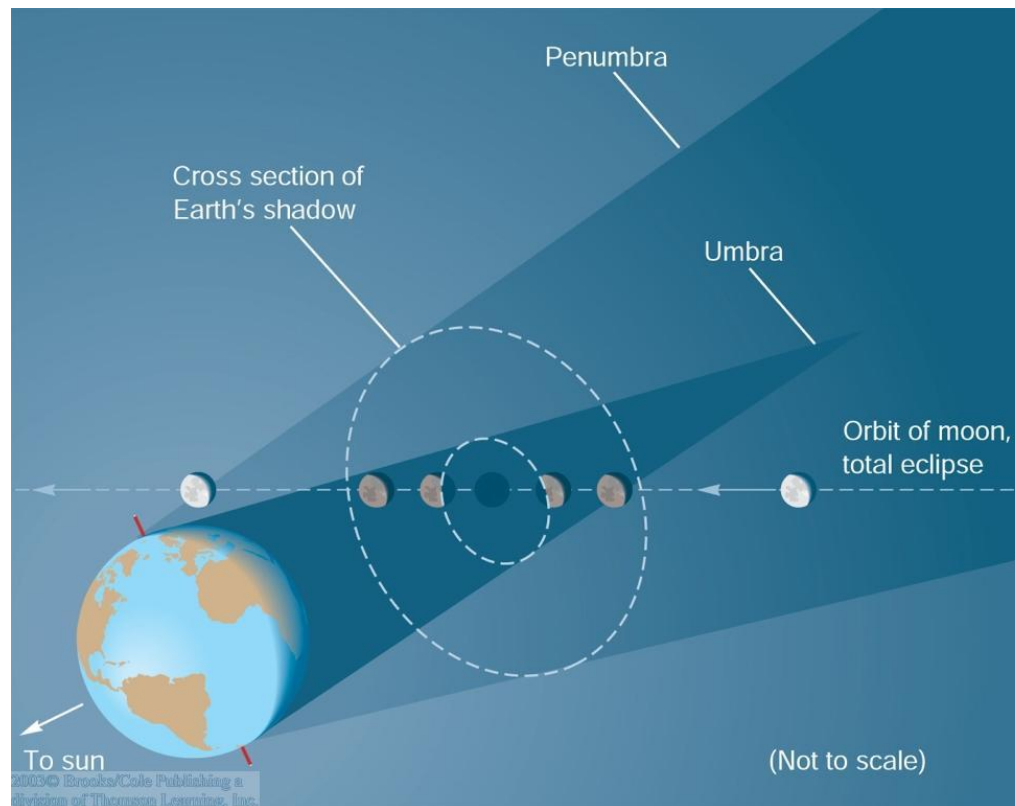
c) Lunar eclipse



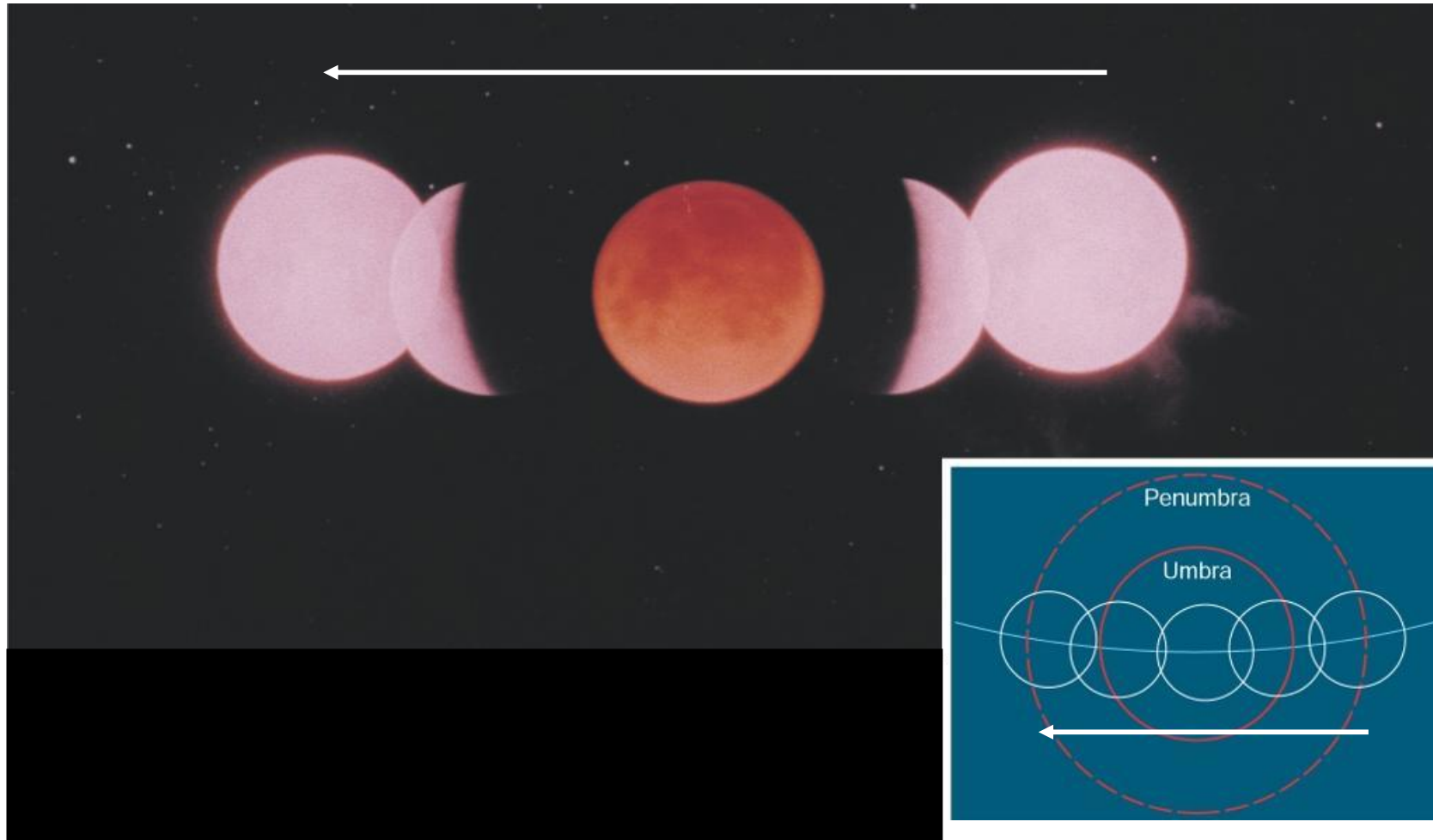
**Nhật thực toàn phần xảy ra
năm 1990 tại Finland**

- Nguyệt thực toàn phần: Mặt trăng nằm hoàn toàn trong vùng bóng tối của Trái đất. Ngược lại sẽ là nguyệt thực một phần (partial eclipse).
- Nguyệt thực một phần rất khó quan sát bằng mắt thường (cường độ sáng của Mặt trăng hầu như không đổi).

Nguyệt thực



Nguyệt thực toàn phần



Nguyệt thực toàn phần



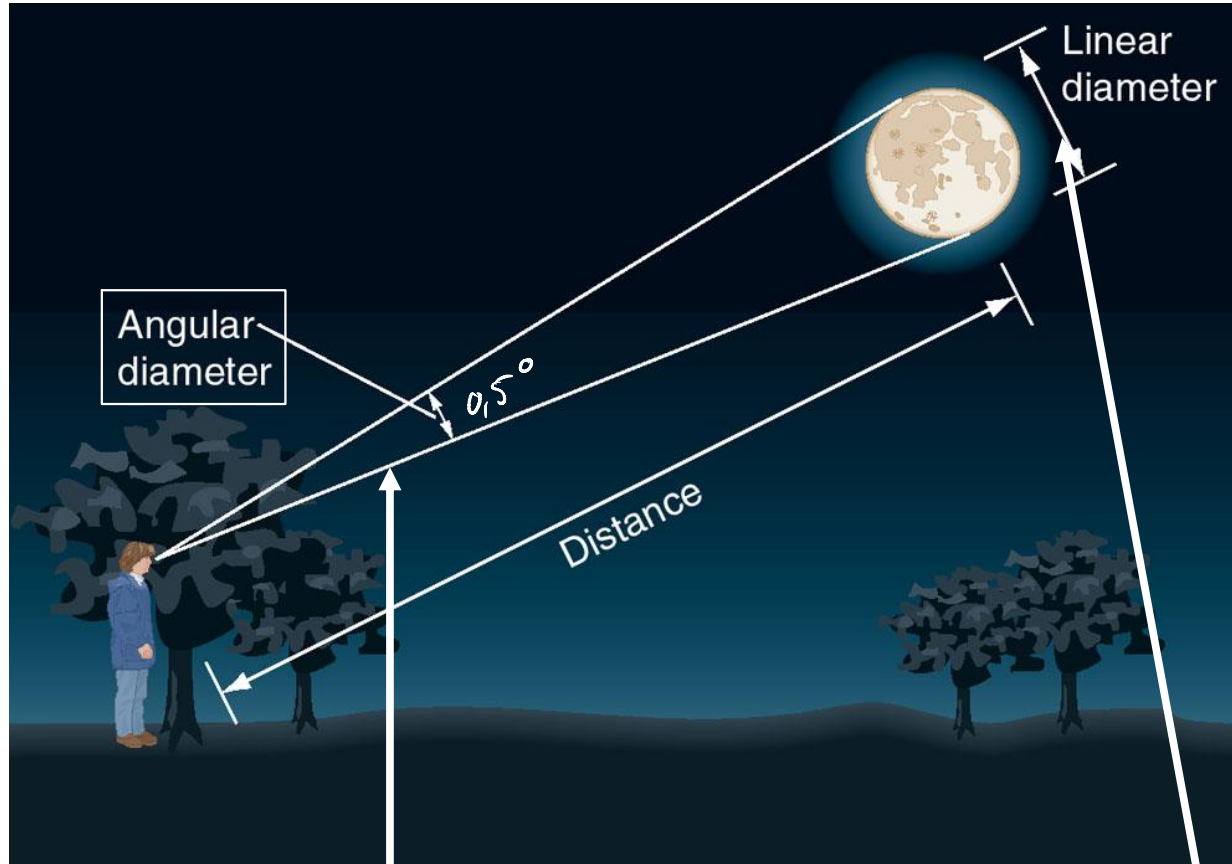
Table 3-1 | Total and Partial Eclipses of the Moon, 2005–2012

Date	Time* of Mideclipse (GMT)	Length of Totality (Min)	Length of Eclipse (Hr:Min)
2005 Oct. 17	12:04	Partial	0:56
2006 Sept. 7	18:52	Partial	1:30
2007 Mar. 3	23:22	74	3:40
2007 Aug. 28	10:38	90	3:32
2008 Feb. 21	3:27	50	3:24
2008 Aug. 16	21:11	Partial	3:08
2009 Dec. 31	19:24	Partial	1:00
2010 June 26	11:40	Partial	2:42
2010 Dec. 21	8:18	72	3:28
2011 June 15	20:13	100	3:38
2011 Dec. 10	14:33	50	3:32
2012 June 4	11:04	Partial	2:06

*Times are Greenwich Mean Time. Subtract 5 hours for Eastern Standard Time, 6 hours for Central Standard Time, 7 hours for Mountain Standard Time, and 8 hours for Pacific Standard Time. From your time zone, lunar eclipses that occur between sunset and sunrise will be visible, and those at midnight will be best placed.

Bảng: Số nhật nguyệt thực trong năm

Nguyệt thực

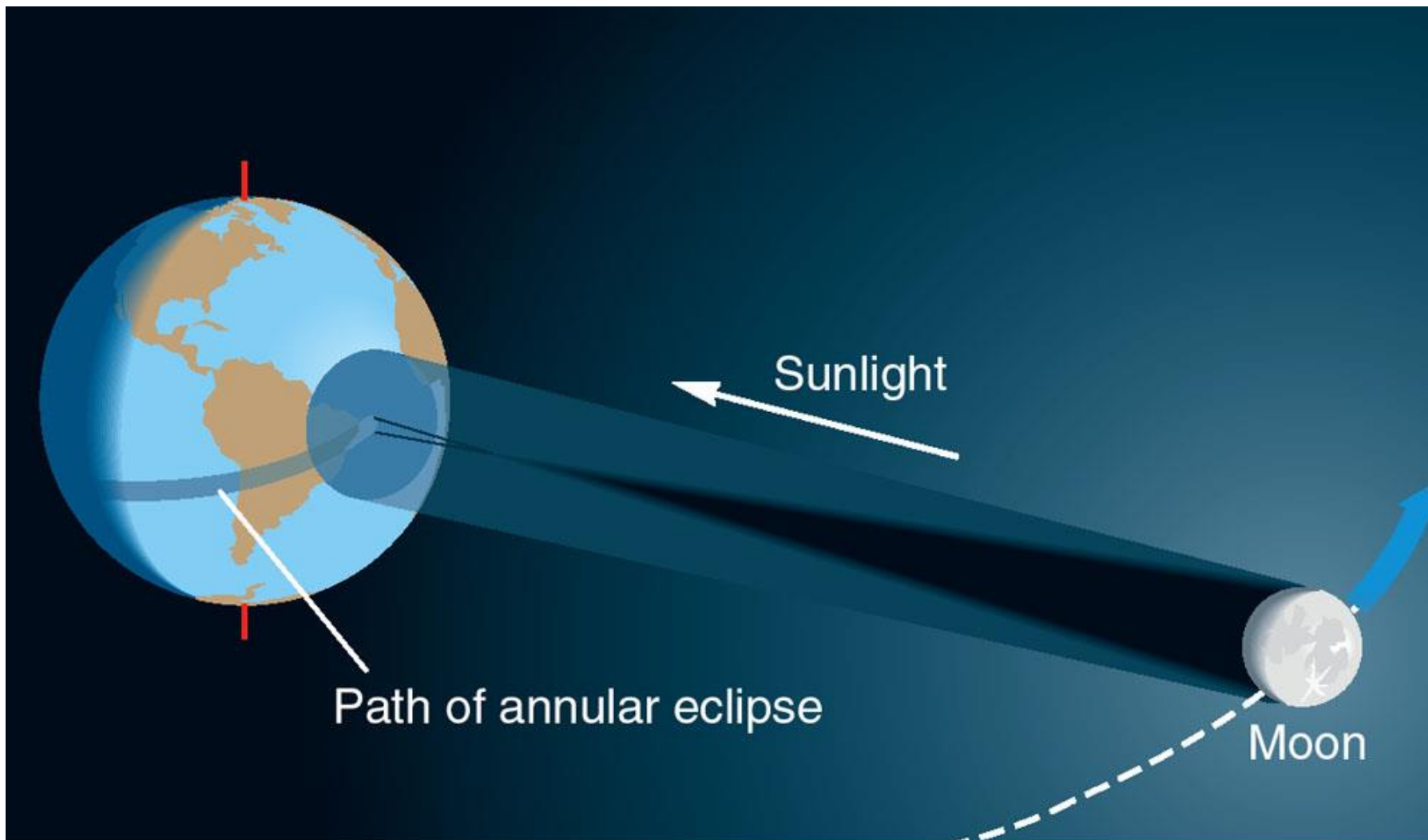


© 2006 Brooks/Cole - Thomson

The angular diameter of the moon ($\sim 0.5^\circ$) is almost exactly the same as that of the sun.

This is a pure chance coincidence. The moon's linear diameter is much smaller than that of the sun.

Nhật thực



A Total Solar Eclipse



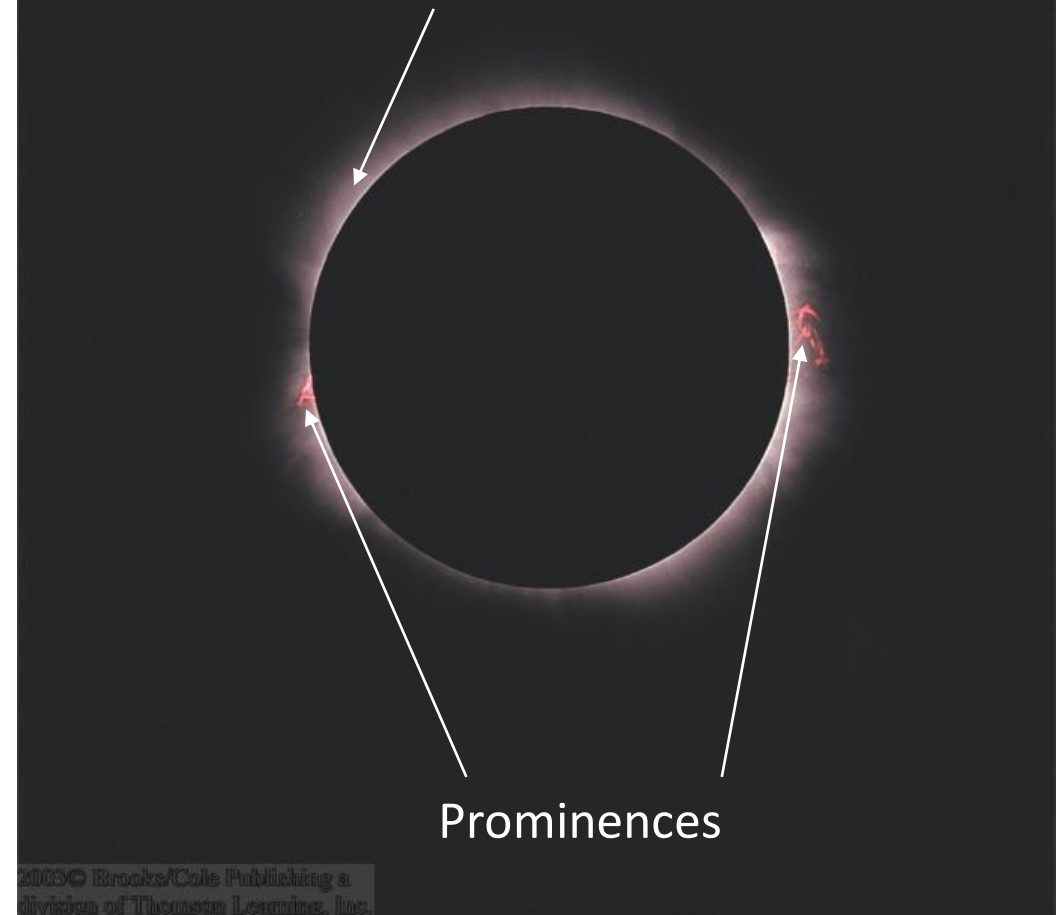
The moon moving from the right just begins to cross in front of the sun.



The disk of the moon gradually covers the disk of the sun.

Nhật thực toàn phần

Chromosphere and Corona



Prominences

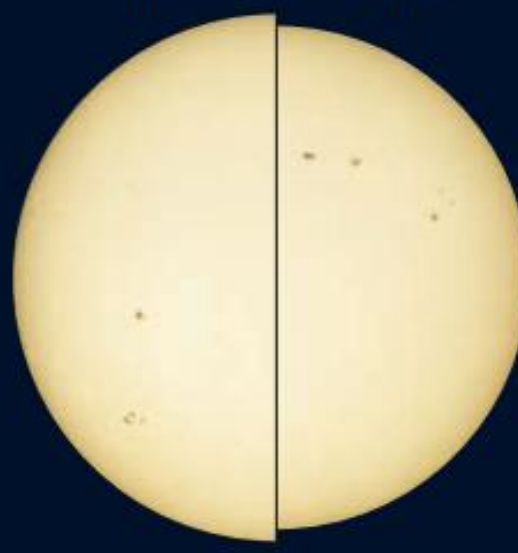
Angular size of moon



Closest

Farthest

Angular size of sun



Closest

Farthest

The angular diameters of the moon and sun vary slightly because the orbits of the moon and Earth are slightly elliptical.

If the moon is too far from Earth during a solar eclipse, the umbra does not reach Earth's surface.

Annular eclipse of 1994

Disk of sun



Visual

Disk of moon centered in front of the sun

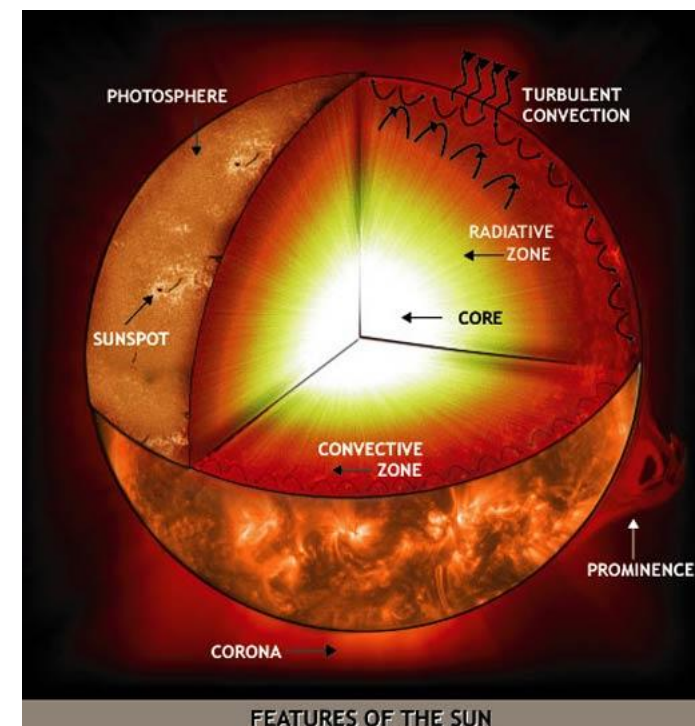


Lý do nhật thực toàn phần xảy ra

- Bạn biết rằng đường kính Mặt trời gấp 400 lần đường kính Mặt trăng ($864\,948 \text{ dặm} / 2\,159 \text{ dặm} = 400,6 \text{ lần}$).
- Nhưng cũng trùng hợp, khoảng cách từ Mặt trời tới Trái đất cũng gấp khoảng 400 lần khoảng cách từ Mặt trăng tới Trái đất ($92\,955\,807 \text{ dặm} / 238\,900 \text{ dặm} = 389,1 \text{ lần}$).
- Do vậy, khi nhìn từ Trái đất, Mặt trăng và Mặt trời gần như có cùng kích cỡ, và do vậy Mặt trăng có thể che khuất hoàn toàn Mặt trời.

Chúng ta chỉ quan sát được vành nhật hoa (Corona, khí quyển ngoài cùng của Mặt trời, vầng hào quang bao quanh bề mặt Mặt trời) khi diễn ra nhật thực toàn phần

- Vành nhật hoa tuy nóng đến hàng triệu độ, nhưng cực kỳ loãng và mờ, so với bề mặt sáng chói của Mặt trời, nên chỉ quan sát thấy khi Mặt trời bị che toàn bộ.
- Các nhà khoa học mỗi khi quan sát nhật thực toàn phần cũng là để tìm hiểu về vành nhật hoa này

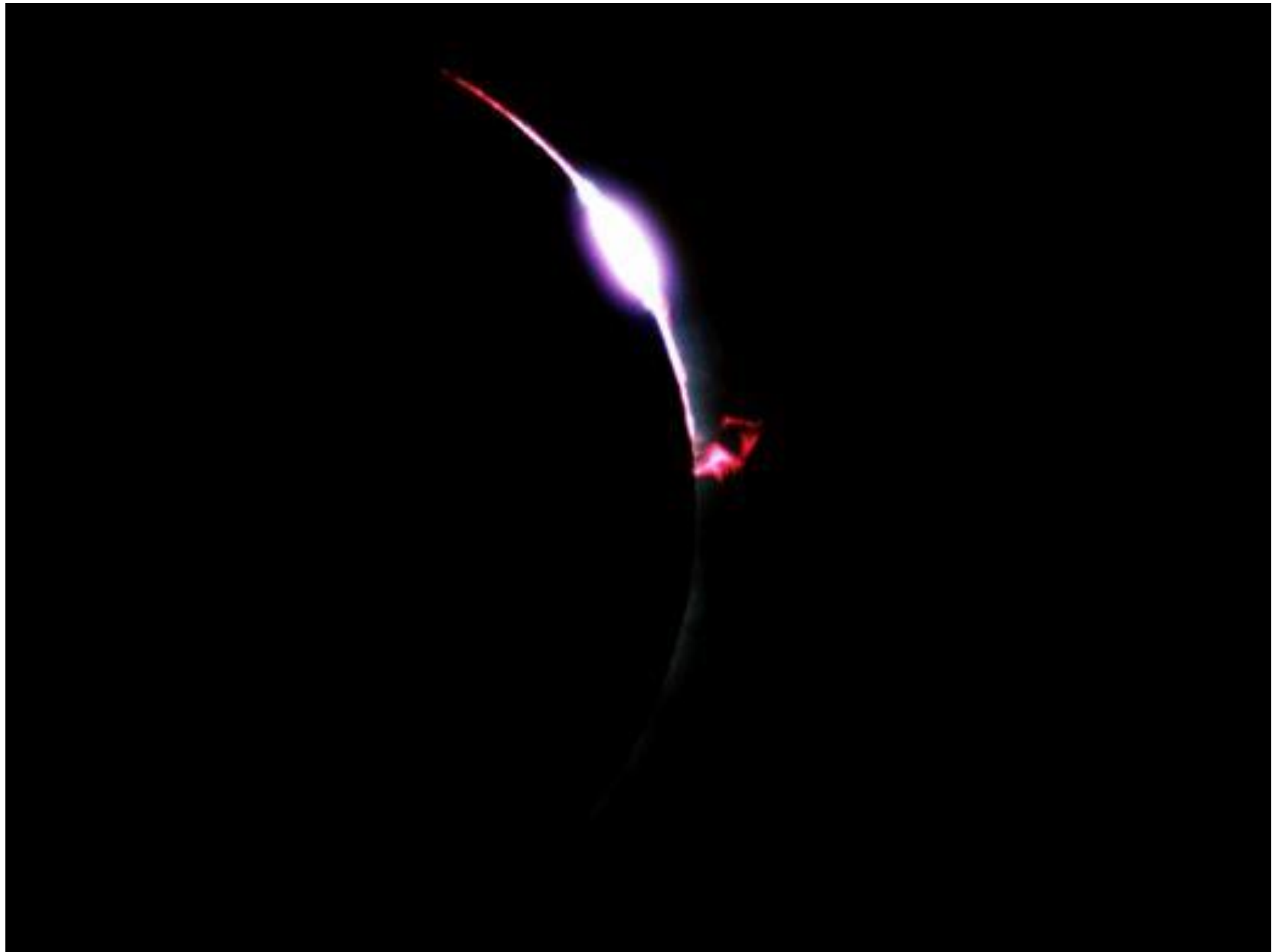




Hiệu ứng nhẫn kim cương



Hiệu ứng nhẫn kim cương



Hiệu ứng nhấn kim cương

Ngay trước khi Nhật thực toàn phần diễn ra, chúng ta sẽ quan sát được 02 hiệu ứng đáng chú ý là Hiệu ứng Nhấn kim cương (Diamond Ring effect) và Chuỗi hạt Baily (Baily's Beads)

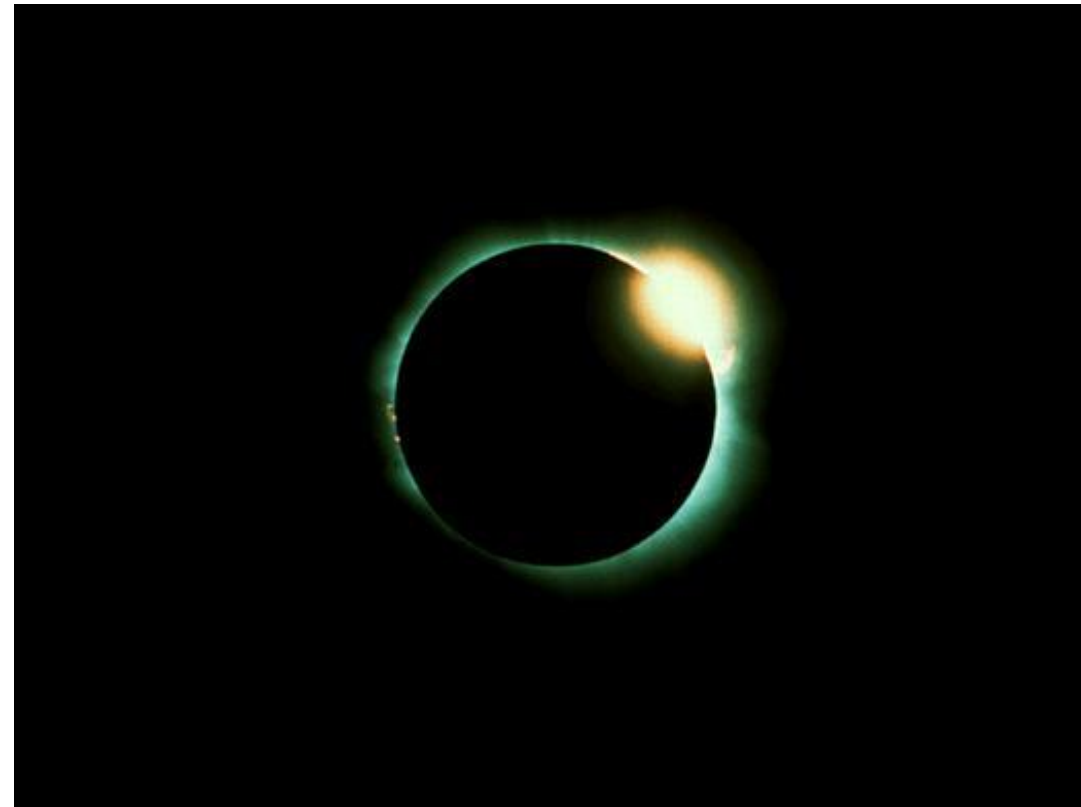
- Hiệu ứng Nhấn kim cương diễn ra ở thời điểm kết thúc pha một phần và bắt đầu pha toàn phần hay khi kết thúc pha toàn phần và chuẩn bị về lại pha một phần.
- Những chùm ánh sáng cuối cùng đến từ Mặt trời sẽ đi tới các thung lũng trên bề mặt Mặt trăng ở phần rìa ngoài cùng của Mặt trăng và bị phản chiếu lại.
- Hơn nữa lúc này vành nhật hoa bắt đầu xuất hiện, trông Mặt trăng lúc này như một chiếc nhấn kim cương lấp lánh (1 giây)



Hiệu ứng nhẫn kim cương là một trường hợp của Chuỗi hạt Baily. Chuỗi hạt Baily luôn đi kèm với nhật thực toàn phần.

Khi Mặt trăng chuẩn bị che khuất hoàn toàn Mặt trời, địa hình lồi lõm của phần rìa Mặt trăng cho phép chúng phản chiếu lại các chùm ánh sáng Mặt trời tại một số khu vực.

Điều này làm chúng ta quan sát thấy bao quanh Mặt trăng lúc này như một chuỗi các hạt bao quanh.

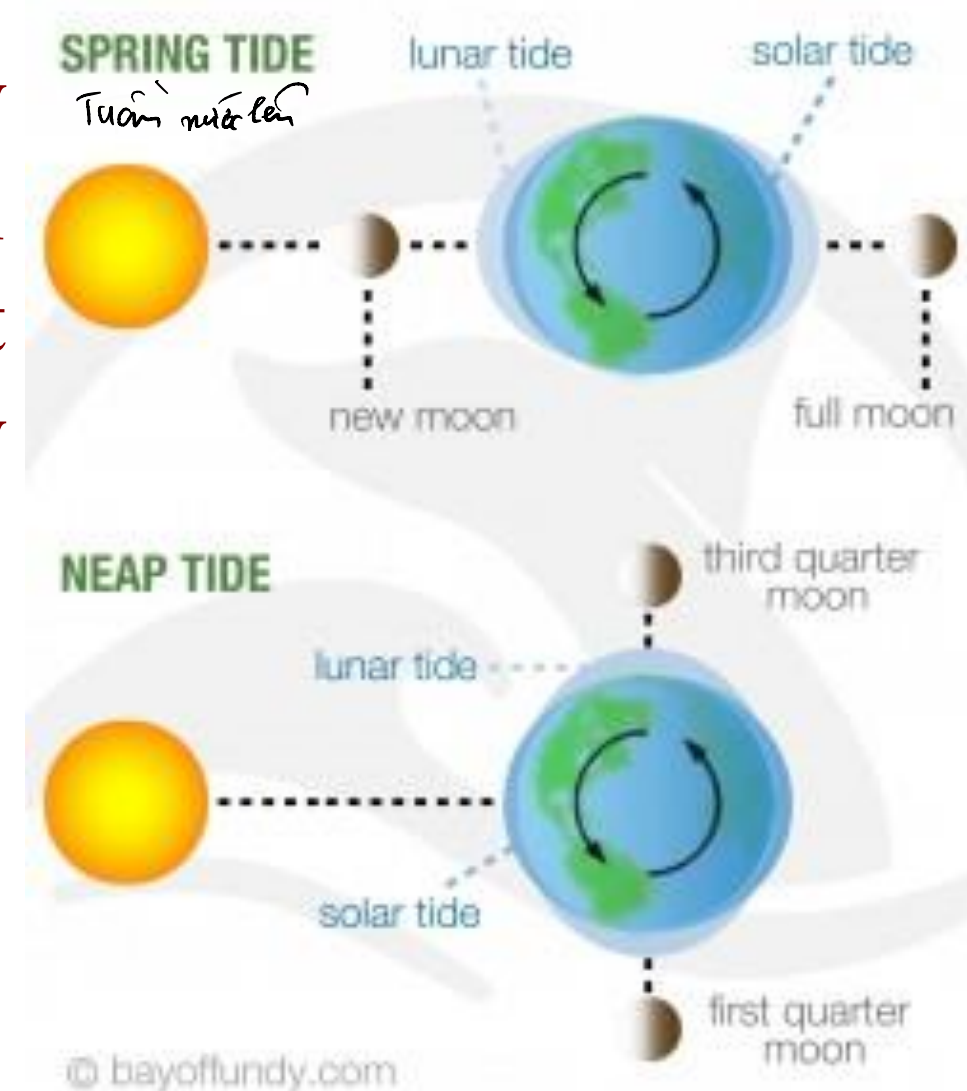


7. Thủy triều (Tides)

- Sự khác nhau về trọng lực gây ra bởi Mặt trăng và Mặt trời tại các vị trí khác nhau trên bề mặt Trái đất tạo nên hiện tượng thủy triều.

Neap tide: tuần nước xuống, tuần triều xuống

Spring tide: tuần nước lên, tuần triều lên



- Mực nước biển thay đổi khoảng 1m, nhưng trong 1 số eo biển hẹp, thủy triều có thể chênh lệch đến 15 m. Do hình dạng bất thường của biển mà hình dạng thật sự của thủy triều rất phức tạp.
- Bề mặt trái đất rắn cũng chịu ảnh hưởng bởi địa triều nhưng biên độ rất nhỏ (30 cm)

Tháng giao hội (chu kỳ giao hội)

T_s = tháng sao 27,32 ngày

N_s = năm sao 365,25 ngày

Tháng giao hội (T_{gh})

$$\frac{1}{T_s} - \frac{1}{N_s} = \frac{1}{T_{gh}}$$

$T_{gh} = 29,53$ ngày (tuần trăng)

Chu kỳ nhật nguyệt thực

Tháng giao hội: $T_{gh} = 29,53$ ngày

Tháng tiết điểm: $T_{td} = 27,21$ ngày

Năm tiết điểm: $N_{td} = 346,62$ ngày

Chu kỳ nhật nguyệt thực = $6585,32$ ngày = 18 năm 11,32 ngày (4 năm nhuận/ 4 ngày)

Câu hỏi:

Năm 1941 có hai nhật thực và hai nguyệt thực:

13/3 nguyệt thực một phần

27/3 nhật thực vành khuyên

5/9 nguyệt thực một phần

21/9 nhật thực toàn phần

Hỏi vào năm nào ngay sau 1941 thì 4 nhật nguyệt thực như trên sẽ xảy ra.

Đáp án:

Chu kỳ nhật nguyệt thực là 6585,32 ngày đêm nhân với 4 (chu kỳ) ta được 26341,28 ngày.

Chia cho **365,2422 ngày** ta được **72 năm 43,8416 ngày**.

72 năm sau năm 1941 là năm 2013

25,8416 ngày sau ngày **13/3** là ngày **25/4/2013**

1. During a solar eclipse...

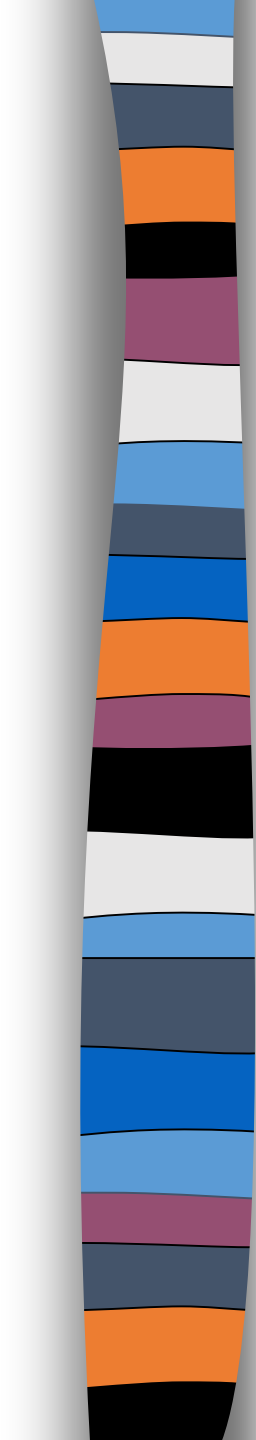


- A. The sun is blocked
- B. The Earth is blocked

2. For a solar eclipse to occur, what has to happen?



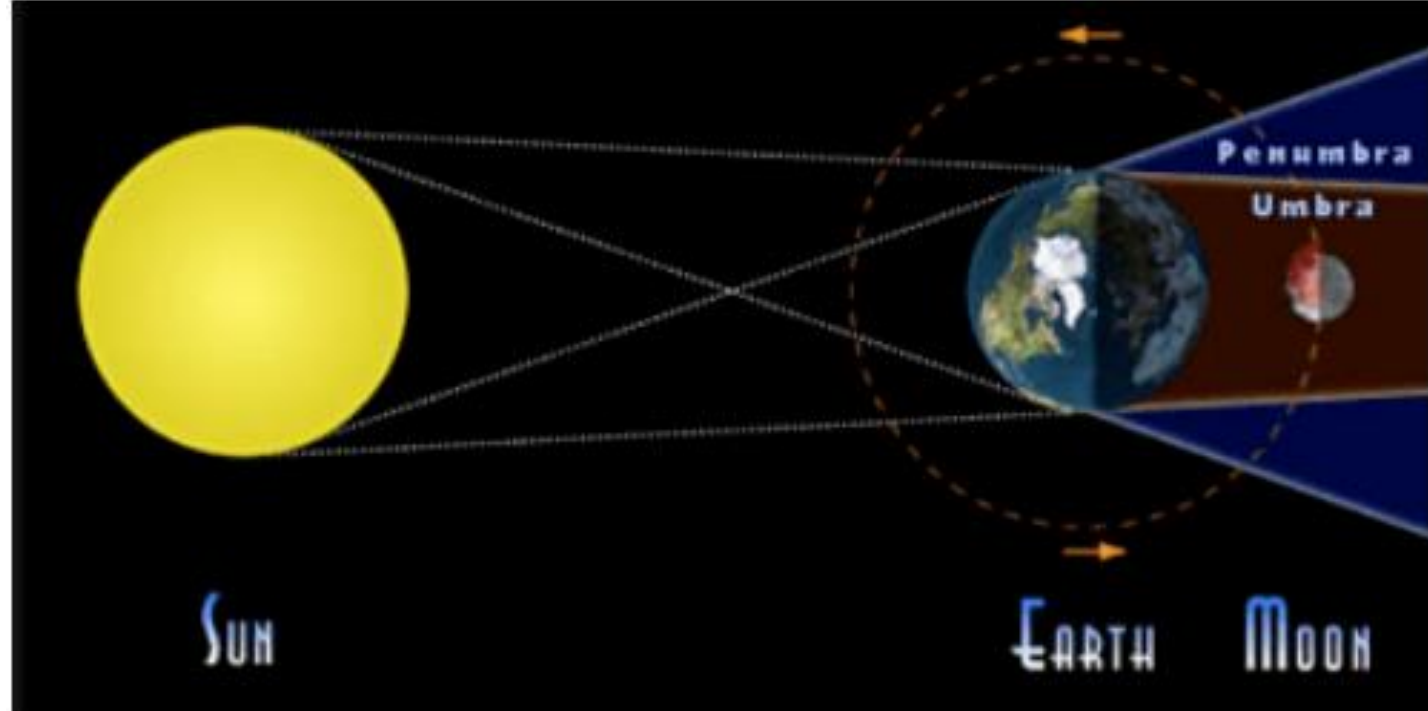
- A. The sun must be directly between Earth and the moon.
- B. The moon must be directly between Earth and the Sun.



3. The order of a lunar eclipse is..

- A. Sun-Earth-Moon
- B. Earth-Sun-Moon
- C. Moon-Sun- Earth
- D. Earth-Moon-Sun

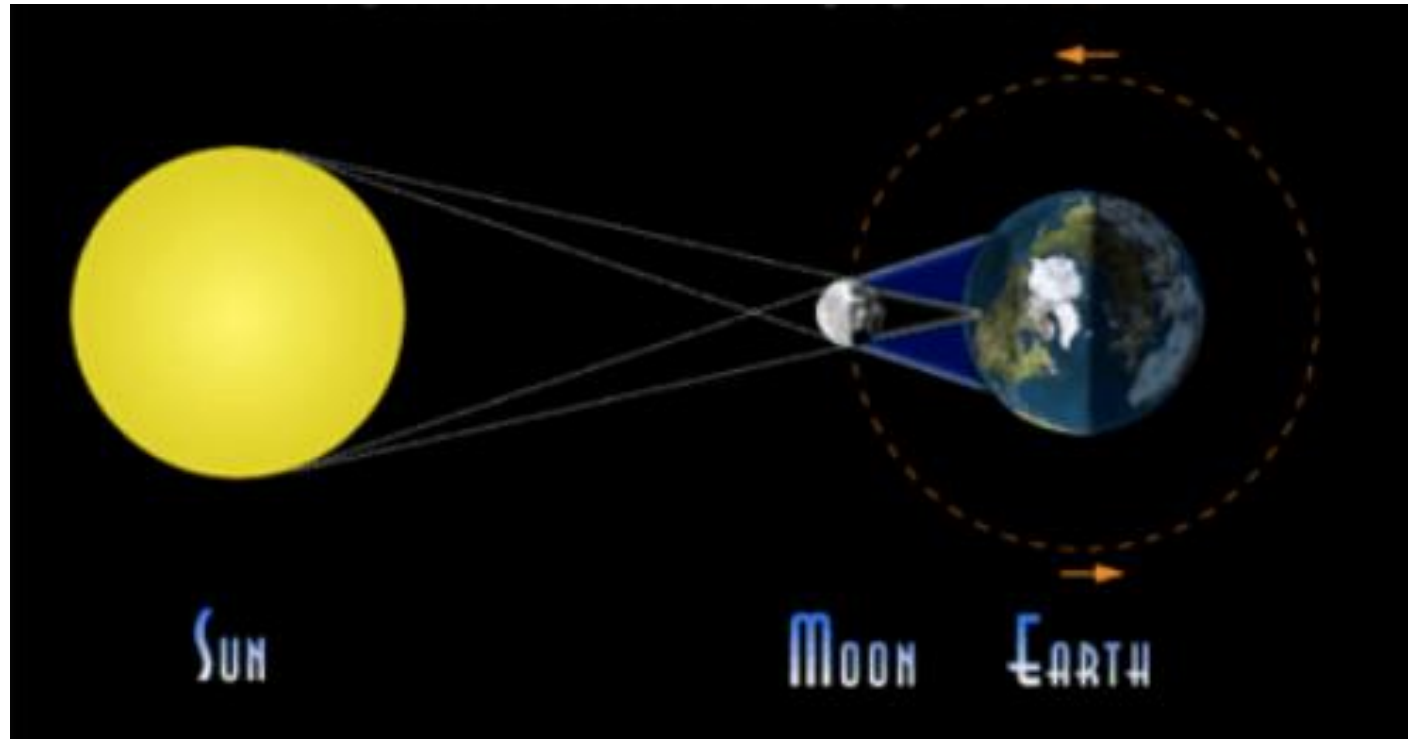
4. Which type of eclipse is shown in the diagram?



A. Solar Eclipse
C. Total Eclipse

B. Lunar Eclipse
D. Partial Eclipse

5. Which type of eclipse is shown in the diagram?



A. Solar Eclipse
C. Lunar Eclipse

B. Orbit
D. Total Eclipse

6. This image is an example of

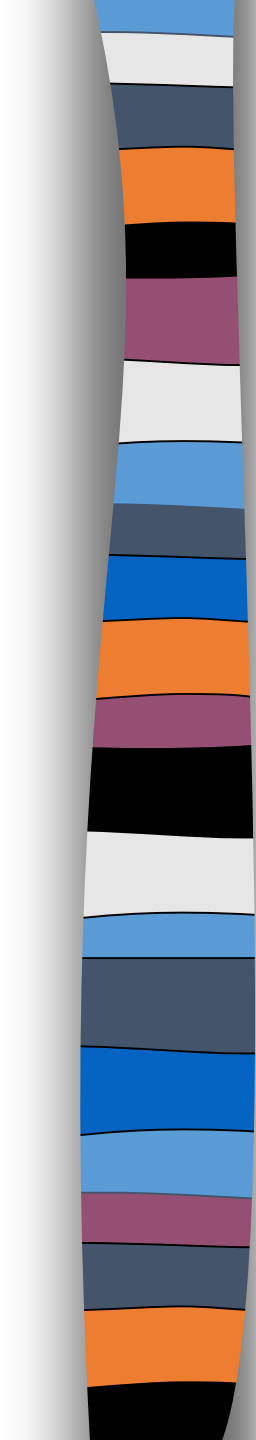


- A. Lunar Eclipse
- B. Full Moon
- C. New Moon
- D. Solar Eclipse

7. If you are looking up at the sky and see this, you are looking at a....



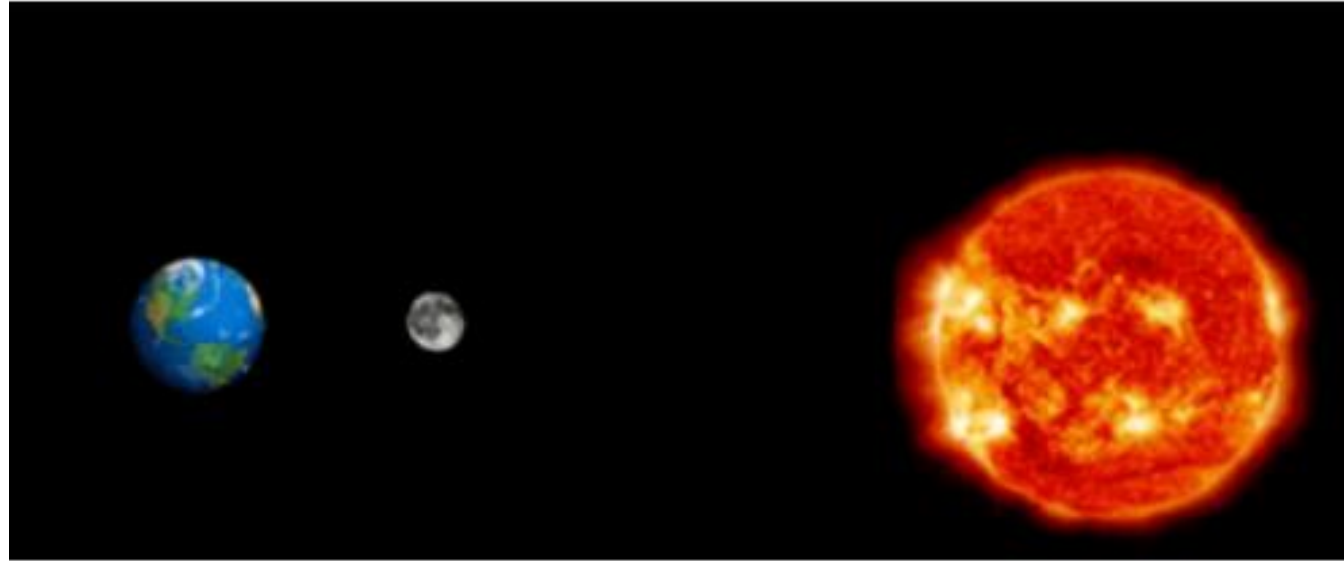
- A. solar eclipse
- B. total eclipse
- C. lunar eclipse
- D. jupiter



8. The different shapes of the moon you see from Earth are called _____.

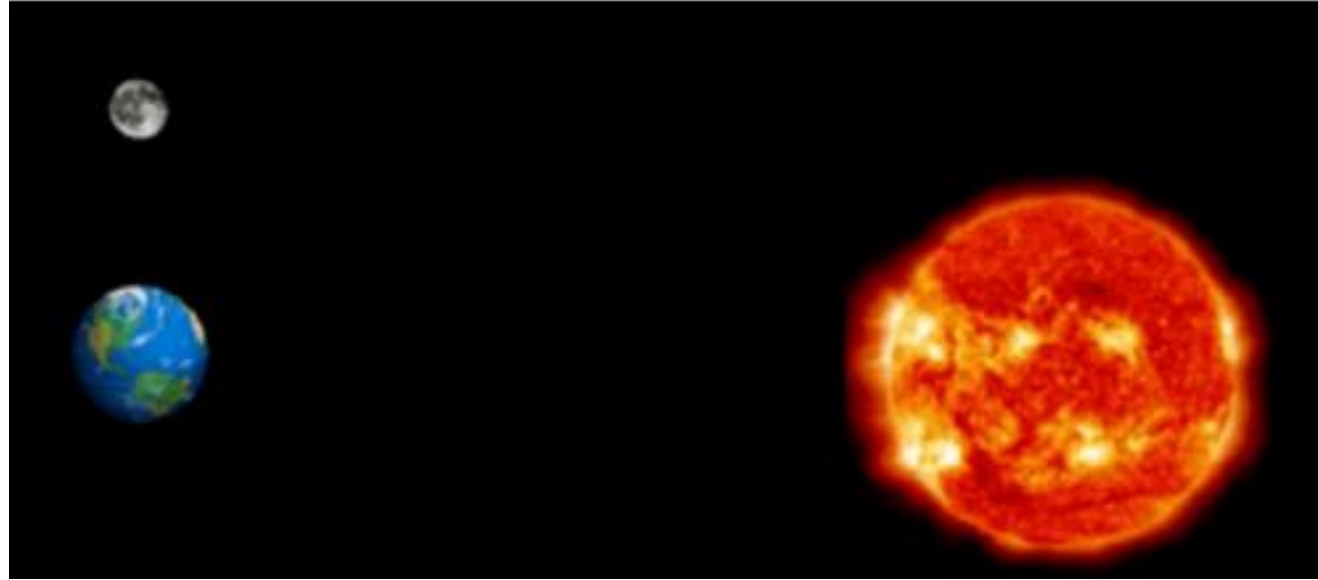
- A. lunar eclipse**
- B. phases**
- C. solar eclipse**
- D. spring**

9. What phase is this?



- A. Full Moon
- B. First Quarter Moon
- C. Third Quarter Moon
- D. New Moon

10. What phase is this?



- A. First Quarter Moon
- B. Third Quarter Moon
- C. Waxing Gibbous Moon
- D. Waning Gibbous Moon