

月球圓缺變化 Lunar Phase



- 月球繞著地球運動
Moon → month
- 月球永遠以同一面對著地球
亦即 自轉所需時間 = 公轉
- 月球自己不會發光，而必須
反射陽光

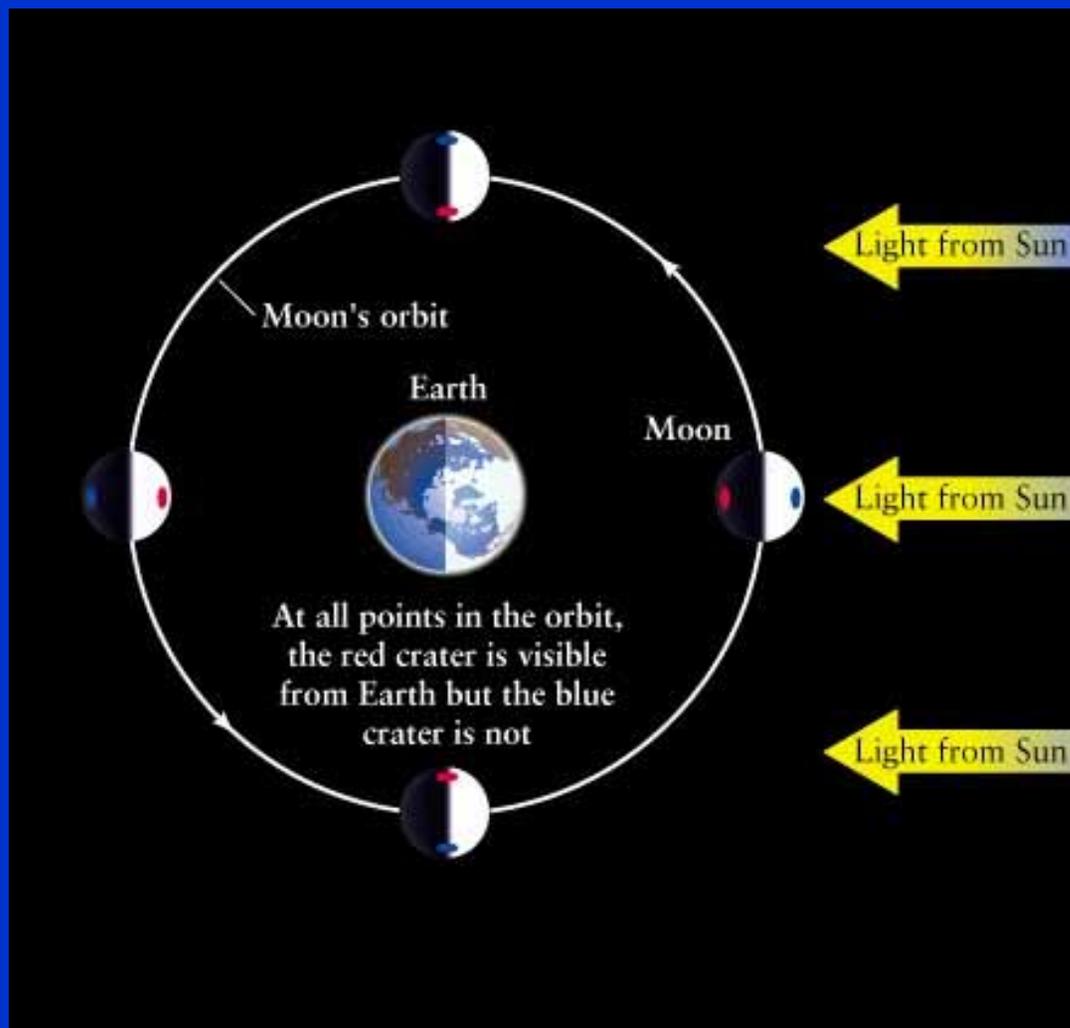
舉凡要看到一樣東西，它必須能

- (1) 自行發光，或
- (2) 反光，或
- (3) 擋光



Q：日常生活中，哪些東西自己發光，哪些靠反光，哪些靠擋光，以致於我們能夠看到它們？

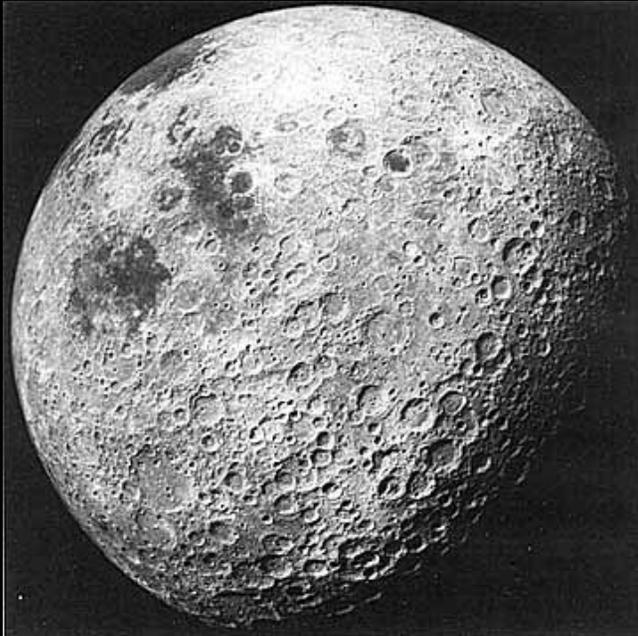
- 牆壁、燈泡、毛衣
- 月亮、太陽、火星、地球、織女星
- 螢火蟲、蝴蝶
- 情人的眼睛



地面觀測者只看到月球標示紅點的部分

直到有了太空任務，人類才看到了月球的背面

月球的背面



taken by the satellite Galileo shows part of the "back" side of the Moon

Phases of the Moon

盈凸月

(地面所見)



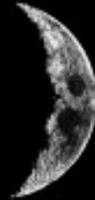
上弦月

(地面所見)



眉月

(地面所見)



陽光

地面何處的觀測者為當地中午？半夜？黎明？黃昏

滿月

(地面所見)



Waxing gibbous Moon

下午六點



Waxing crescent Moon

新月

(地面所見)

← Light from Sun

滿月何時升起？台灣與美國有何不同？

半夜



中午



New Moon

上午六點

明天清晨月亮從東方地平升起，所以...



Waning gibbous Moon



Waning crescent Moon

← Light from Sun

陽光

虧凸月

(地面所見)



下弦月

(地面所見)

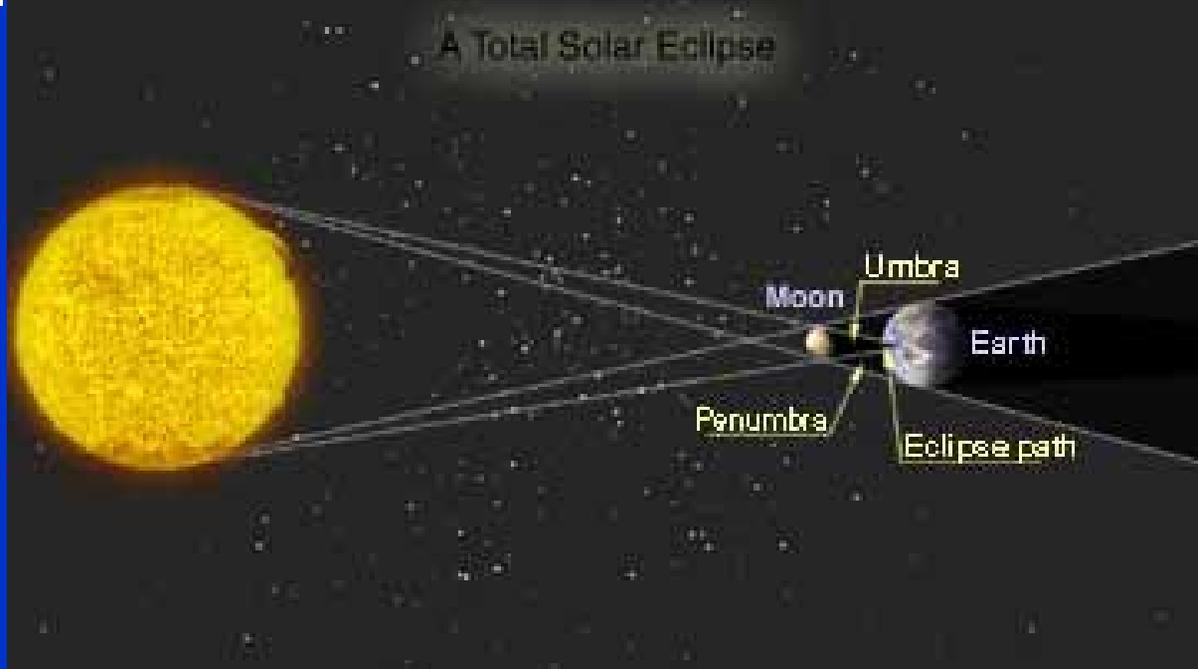


Third quarter Moon

殘月

(地面所見)

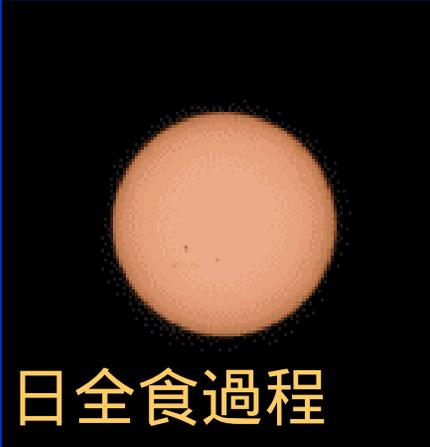




http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/sun/atmosphere/solar_eclipse.html



日食 (Solar Eclipse)



<http://www.moonglow.net/ccd/pictures/eclipses/>

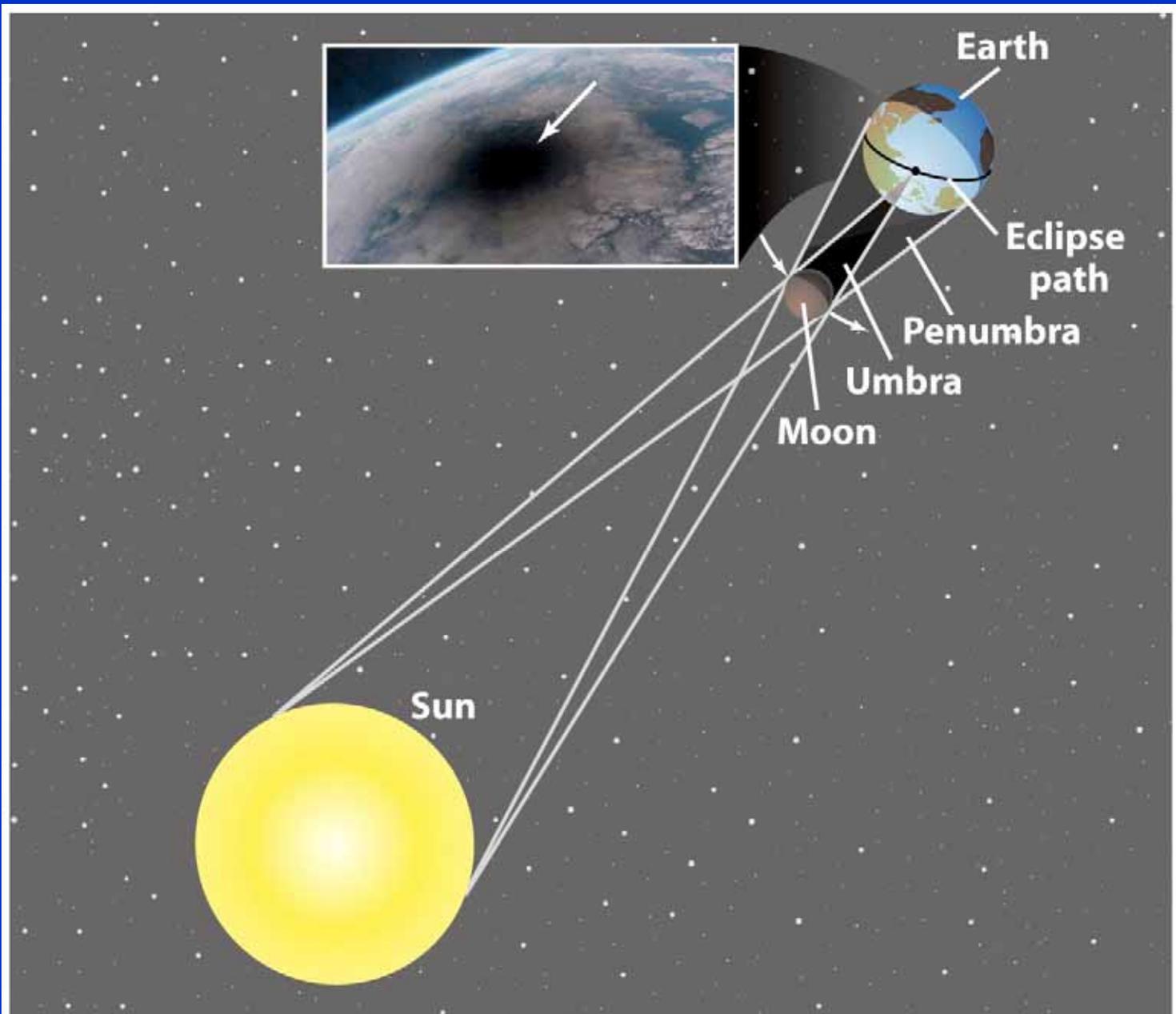
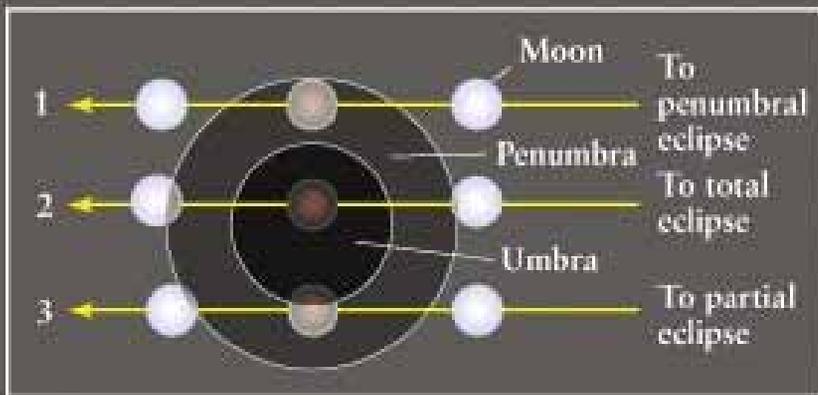


Figure 1-30
Discovering the Universe, Seventh Edition
© 2006 W. H. Freeman and Company



月食 (Lunar Eclipse)



Q: 當月食發生時，太陽、地球與月球三者的相對位置為...

1. 太陽—地球—月球
2. 地球—月球—太陽
3. 地球—太陽—月球
4. 不一定

Q: 當月食發生時，太陽、地球與月球三者的相對位置為...

1. 太陽—地球—月球
2. 地球—月球—太陽
3. 地球—太陽—月球
4. 不一定

Q: 日食發生時，月相約為

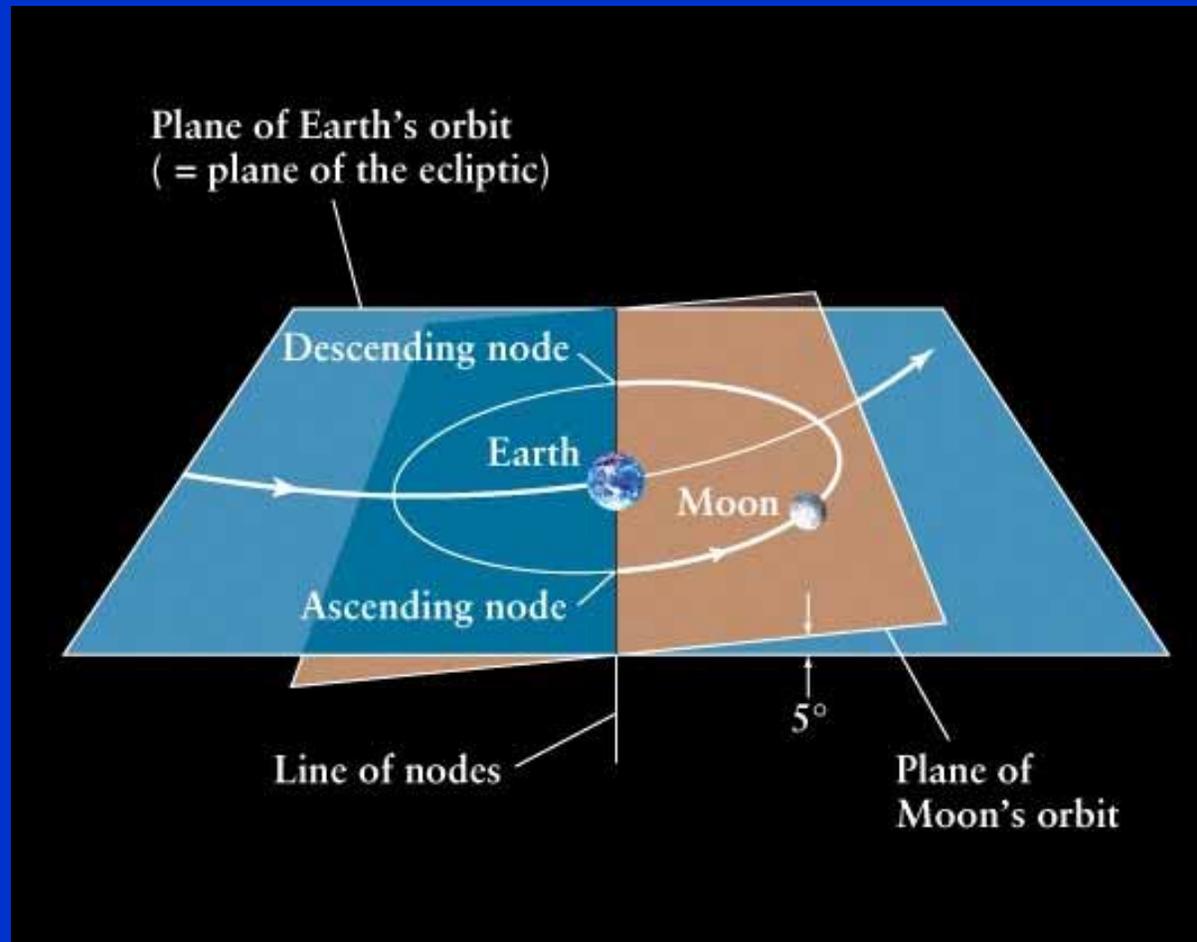
1. 滿月
2. 新月
3. 上弦月或下弦月
4. 不一定

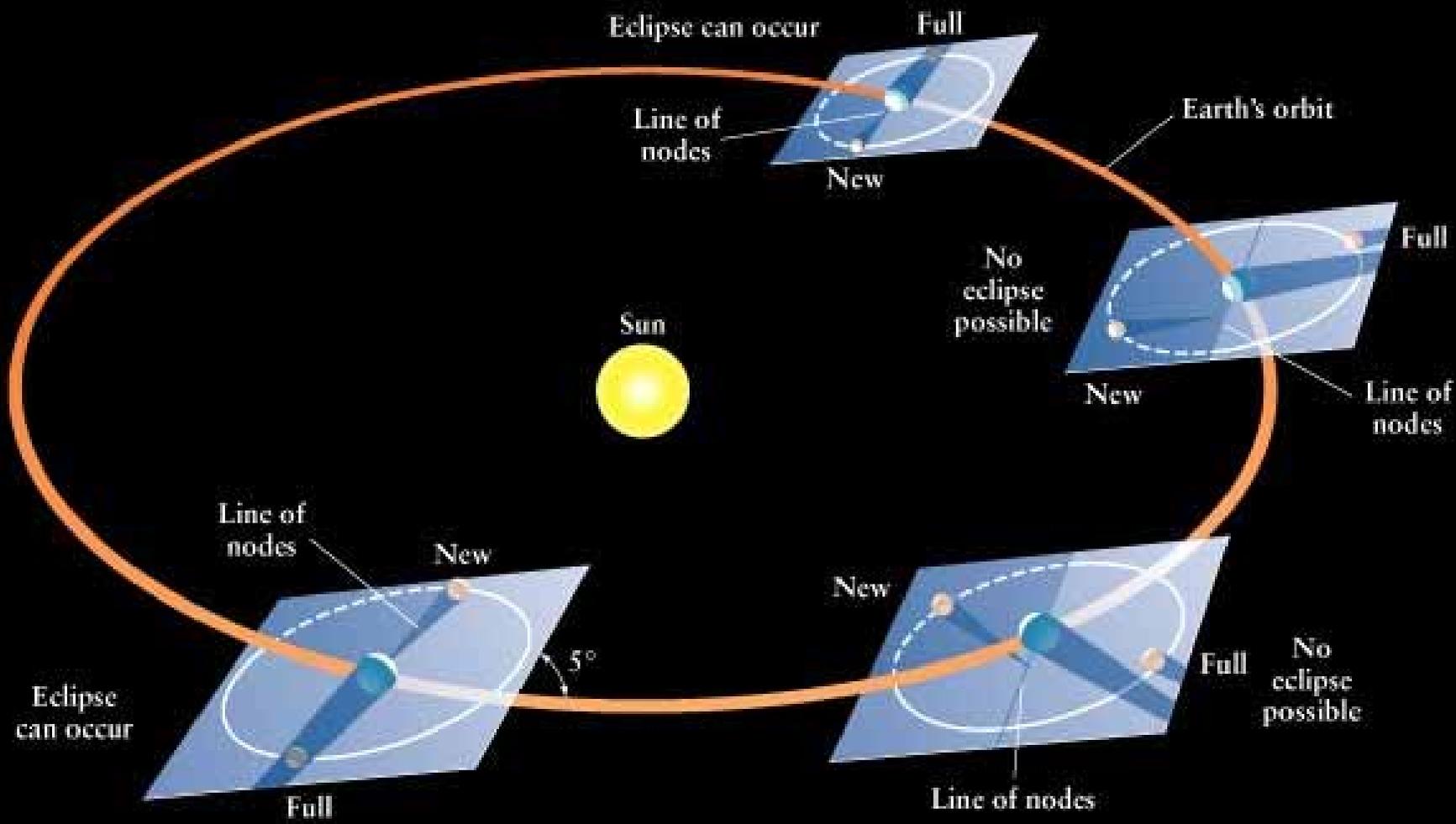
月食發生時呢？

Q: 日食發生時，月相約為

1. 滿月
2. 新月
3. 上弦月或下弦月
4. 不一定

Q: 爲什麼不會每個月都發生日、月食?





Q: 如果不是恰巧太陽和月亮的視直徑（張角）差不多大，對於日、月食的發生機會與景觀有何影響？

不是只有月球會走到地球與太陽之間，
水星 (Mercury) 與金星 (Venus) 偶爾也會
→ 凌日 (transit) 現象



www.theastronomer.org/eclipse.html

Mercury 離太陽最大角距 28 degrees

Venus 離太陽最大角距 47 degrees

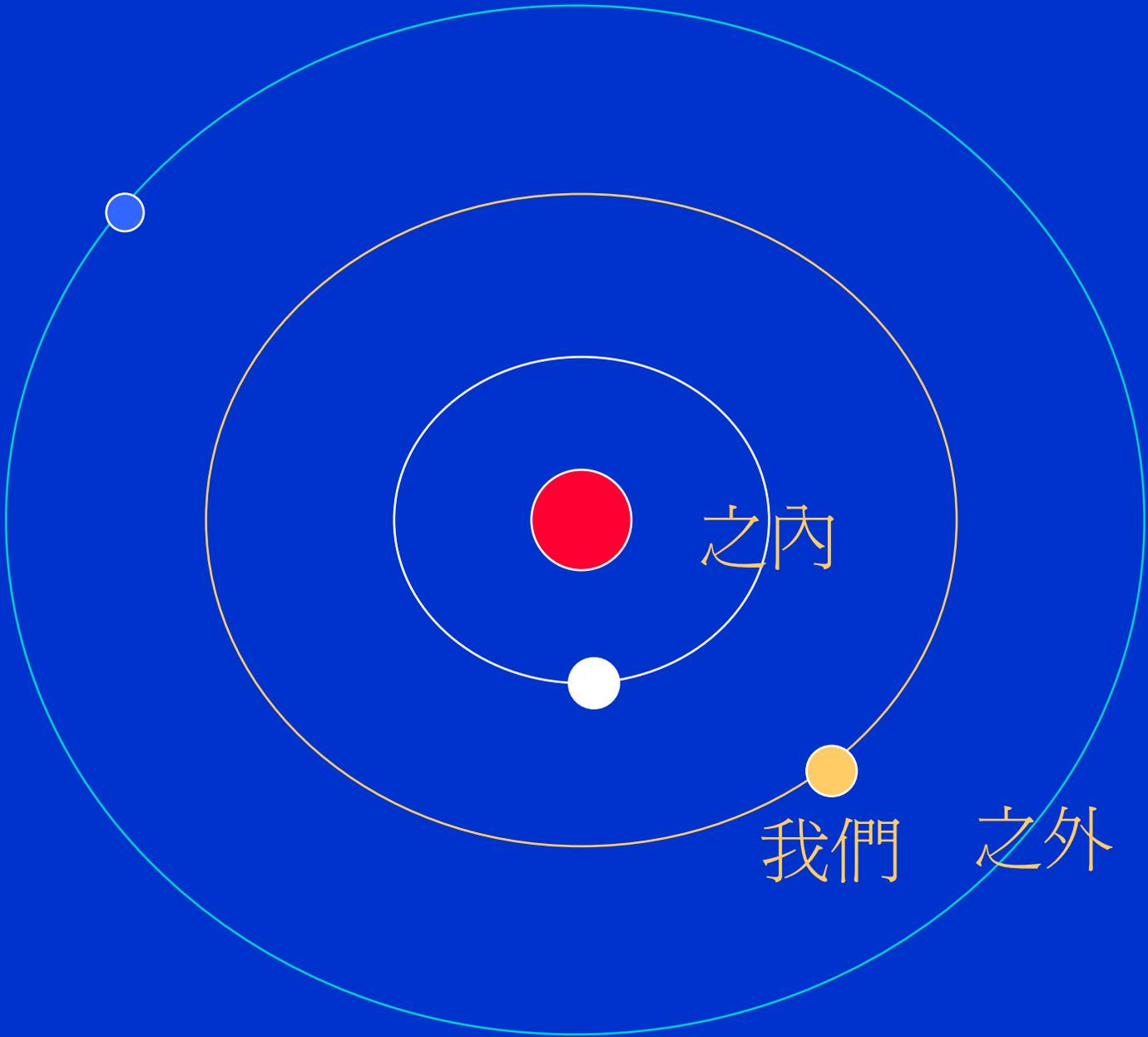
→ 在地球軌道之內 (與太陽同進退)

Mars (火星), Jupiter (木星), Saturn (土星)

則可以在半夜看到 → 在地球軌道外面

想像：跑操場 (內圈、外圈)

2006.09.28



之內

我們 之外

4179 Toutatis

4179 Toutatis

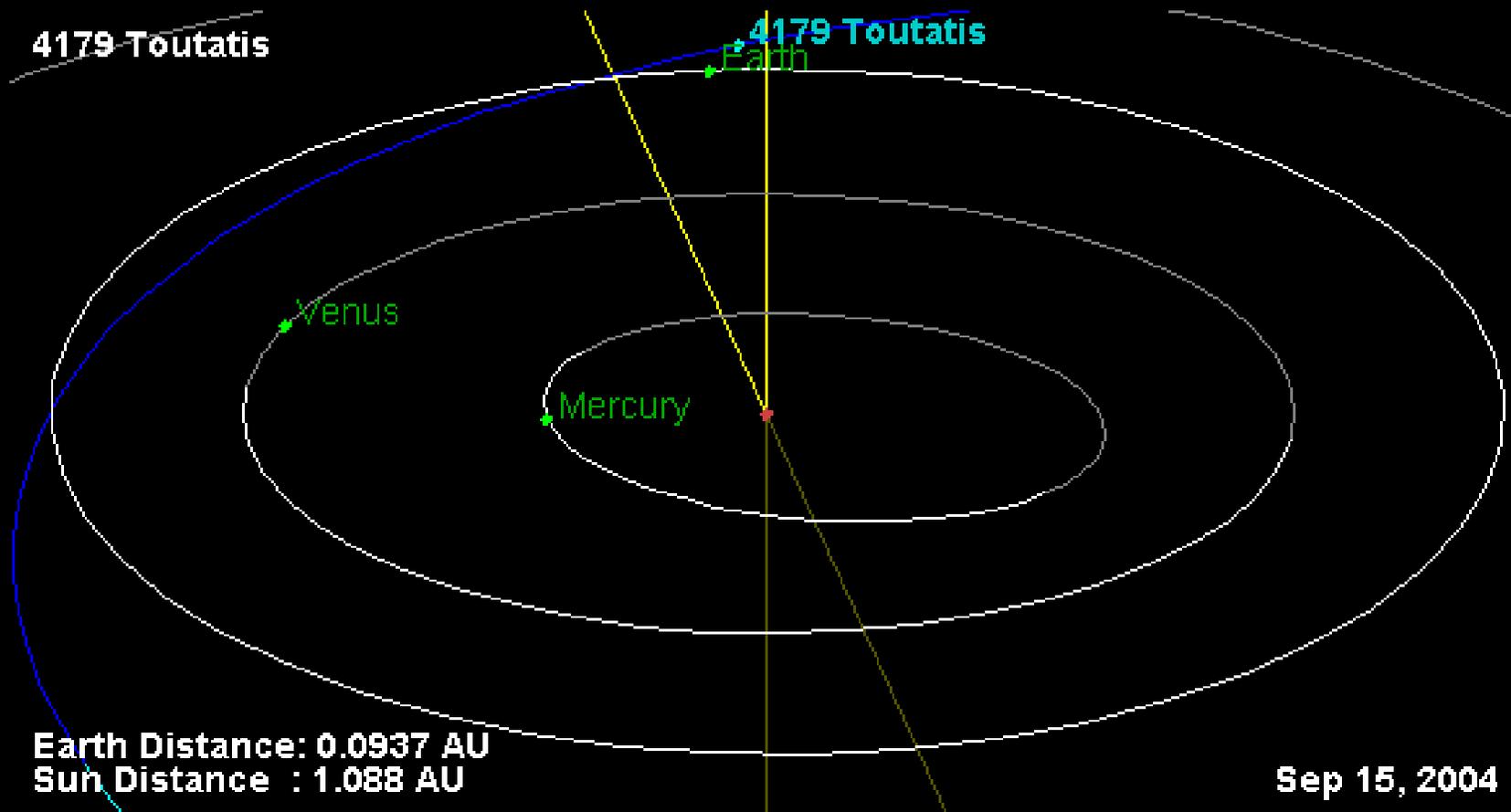
Earth

Venus

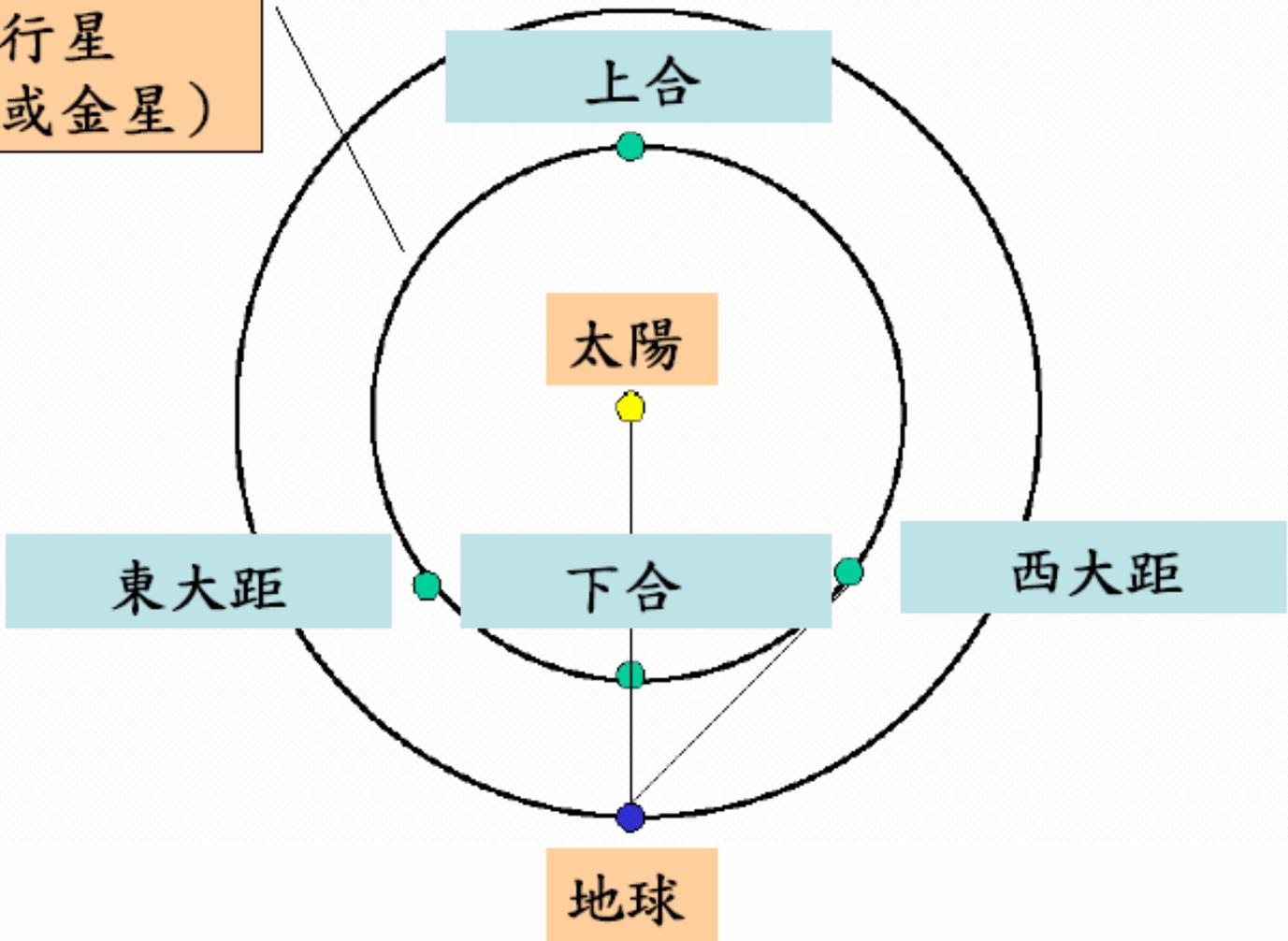
Mercury

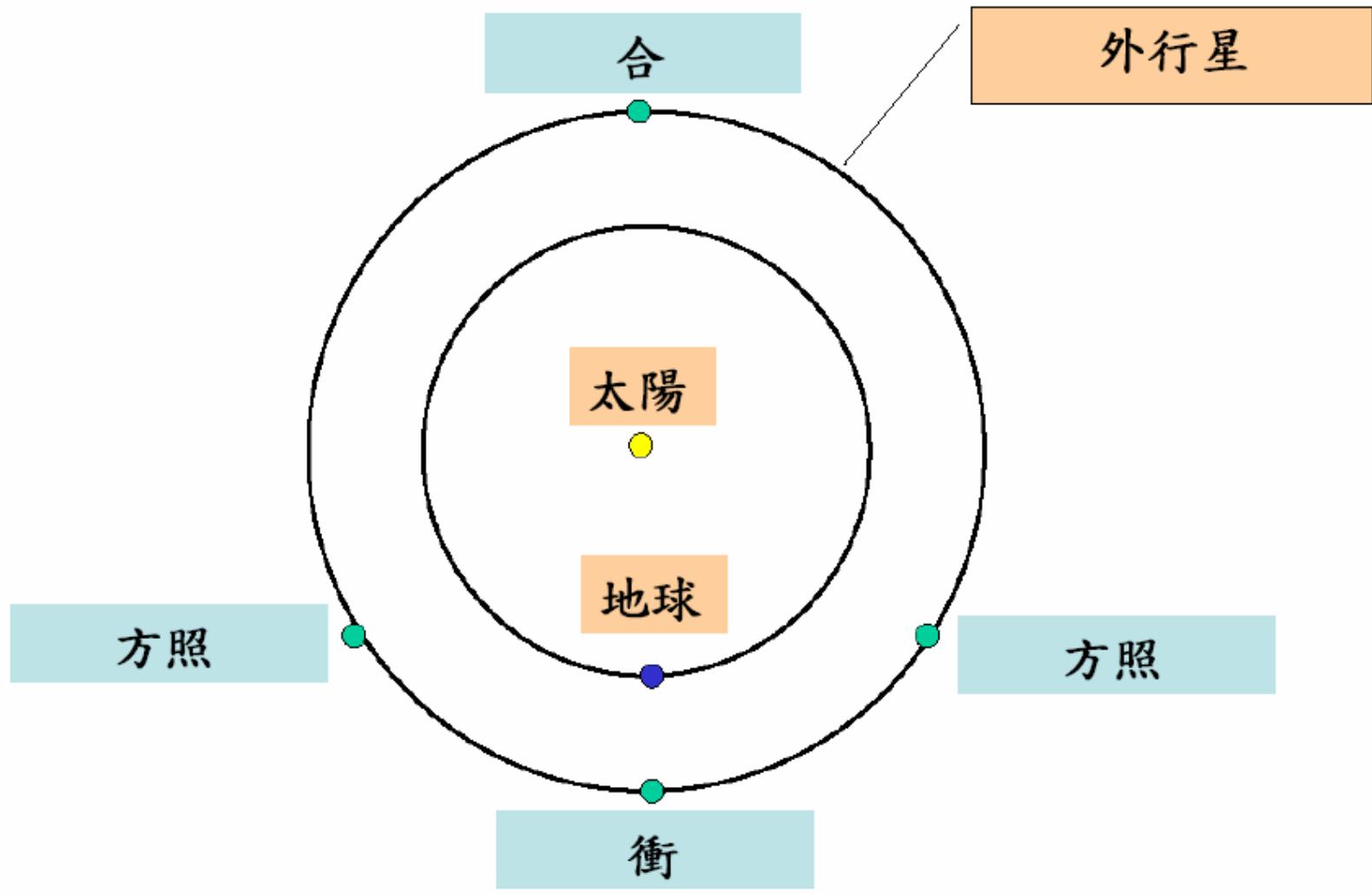
Earth Distance: 0.0937 AU
Sun Distance : 1.088 AU

Sep 15, 2004

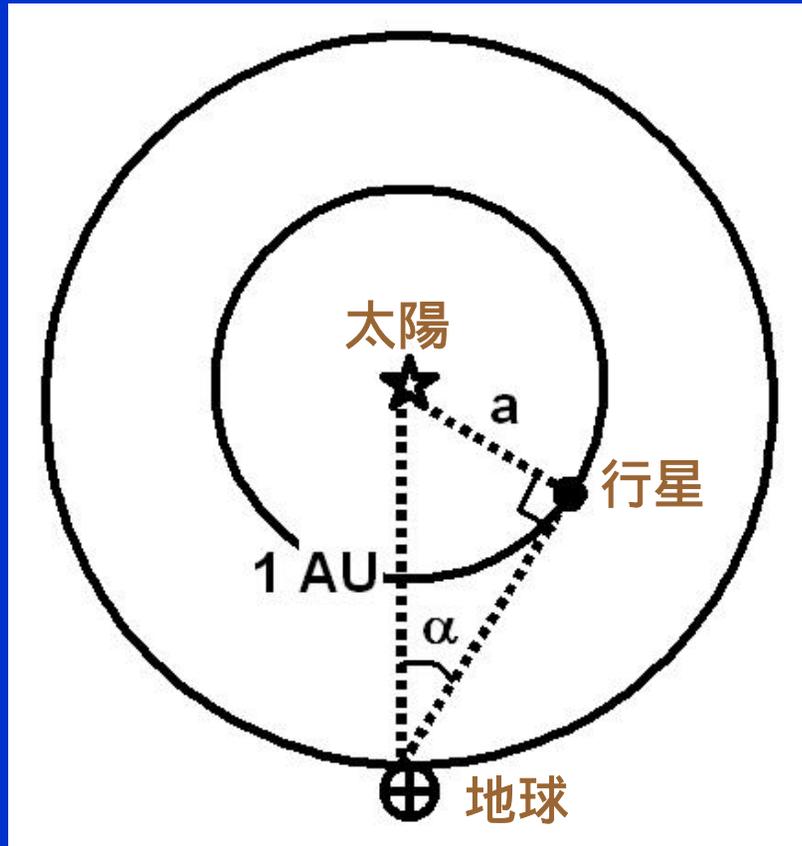


內行星
(水星或金星)

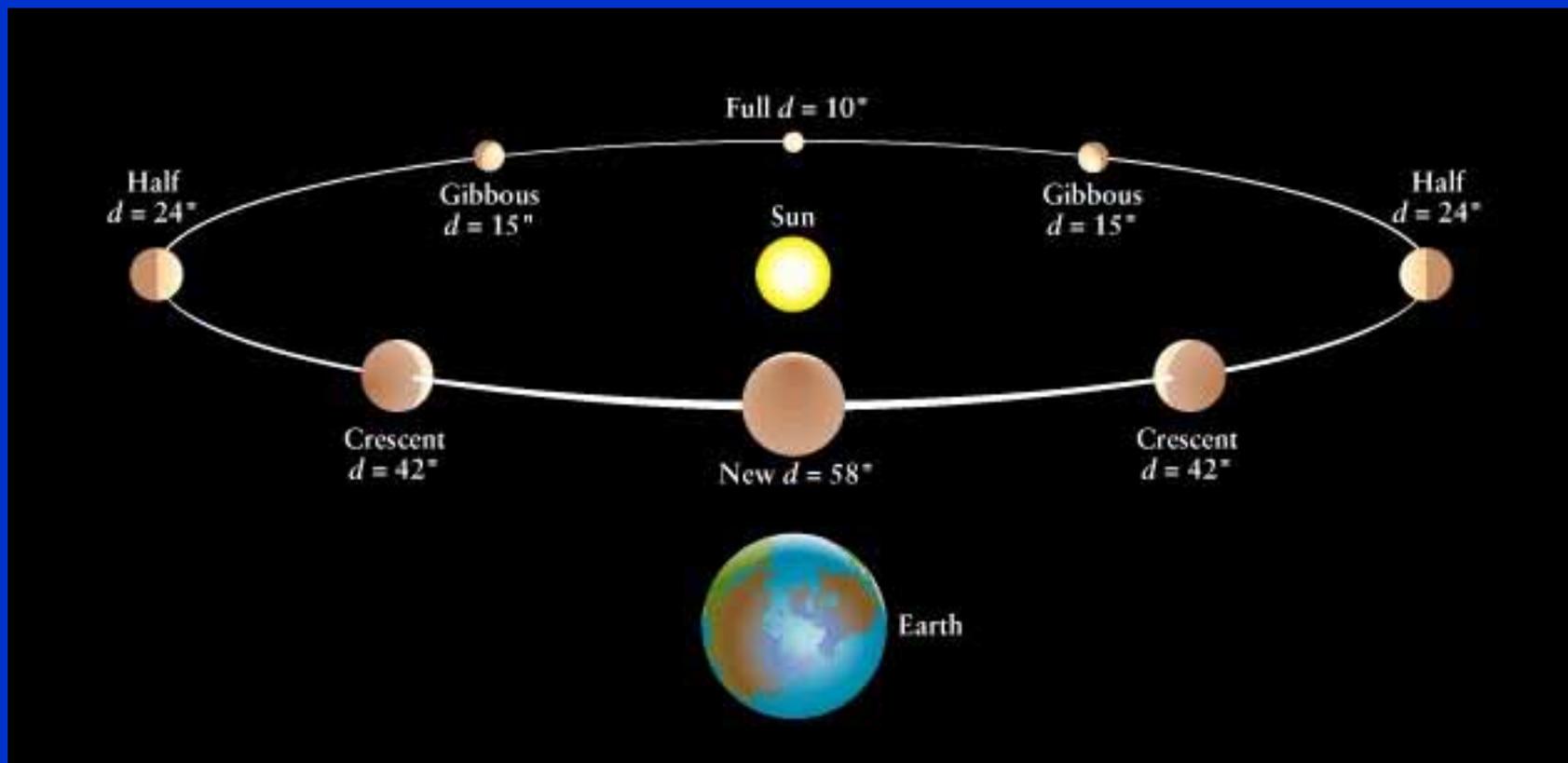




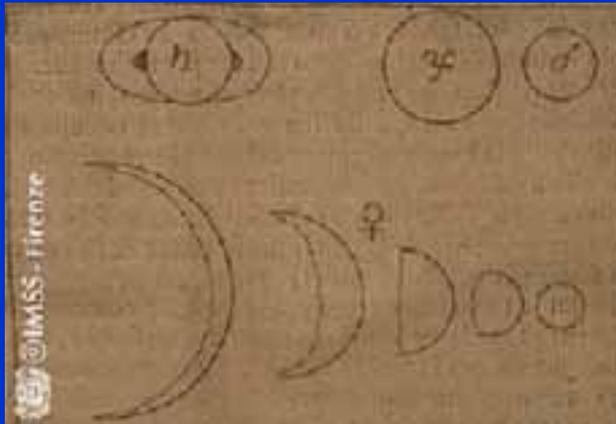
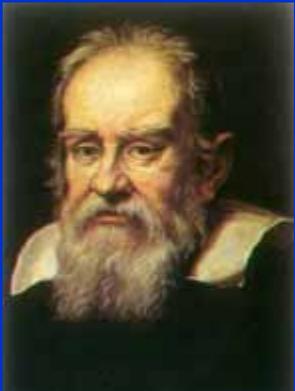
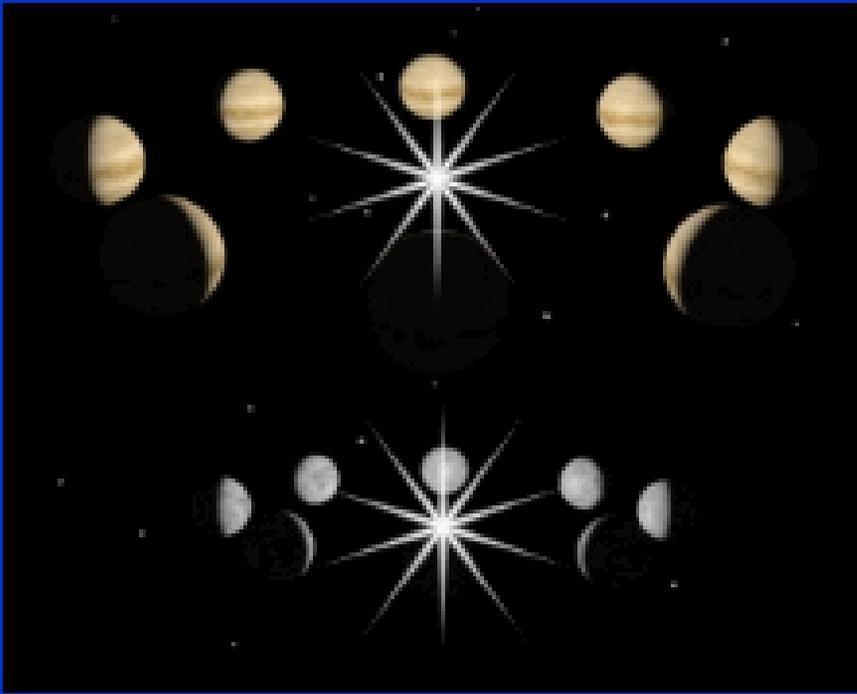
Greatest elongation (大距)



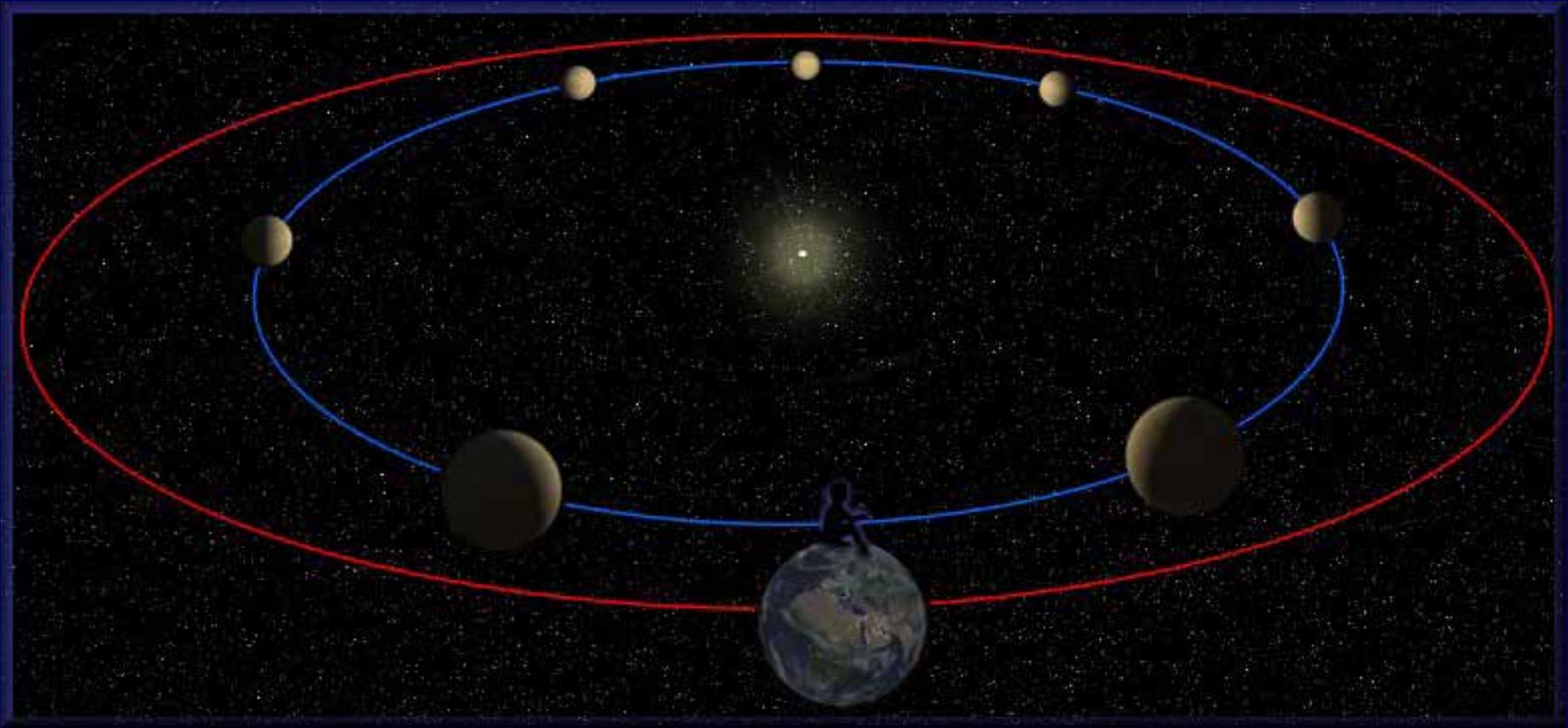
知道 α 角 \rightarrow 也知道地日距 (=1 AU)
 \rightarrow 可以求得 a ，也就是內行星與太陽的距離！



金星和月亮一樣，也有圓缺



http://www.polaris.iastate.edu/EveningStar/Unit1/unit1_sub2.htm



<http://www.carpecaelum.com/planetary/venusphases.htm>

西方

⊙ 木星

TAOS測試遮罩

⊙ 土星
⊙ 火星

中大教學天文台

⊙ 金星

⊙ 水星

中大天文所製

攝影：姜博識 2002.5.01於科四館樓頂