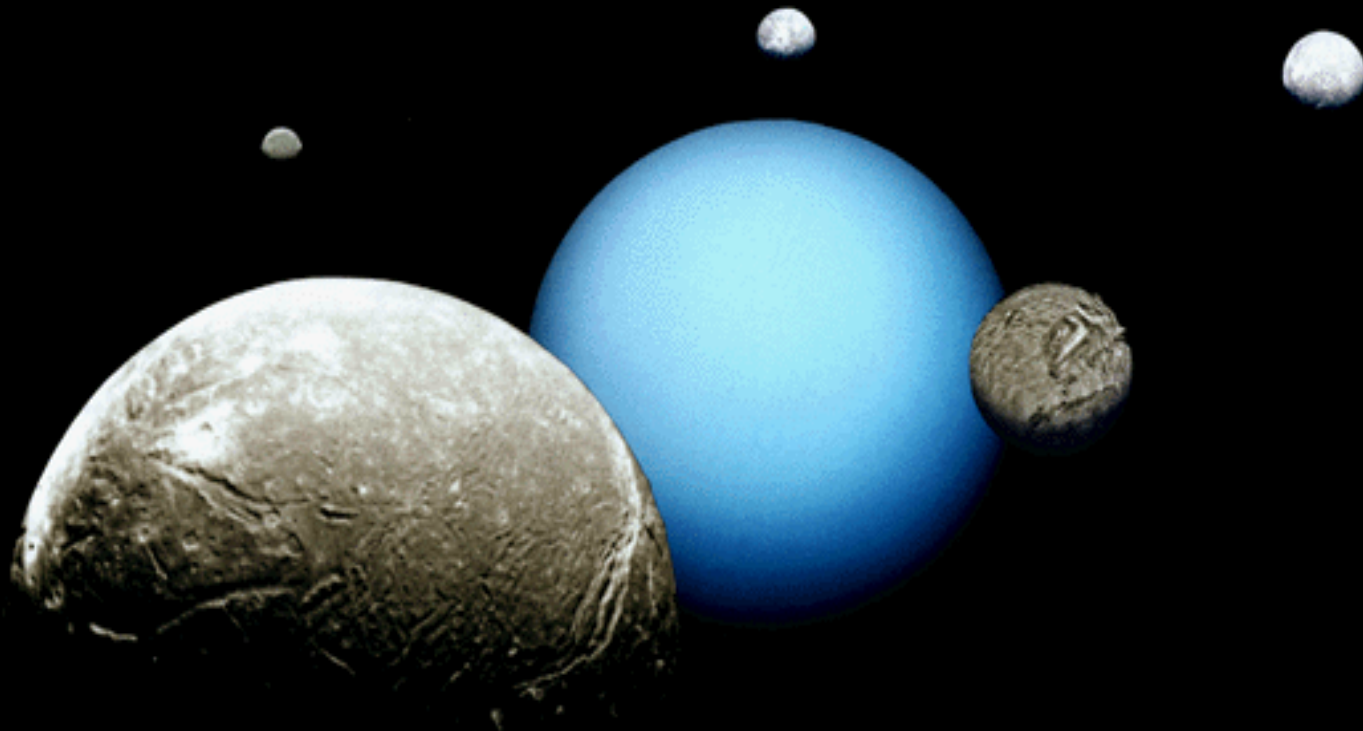
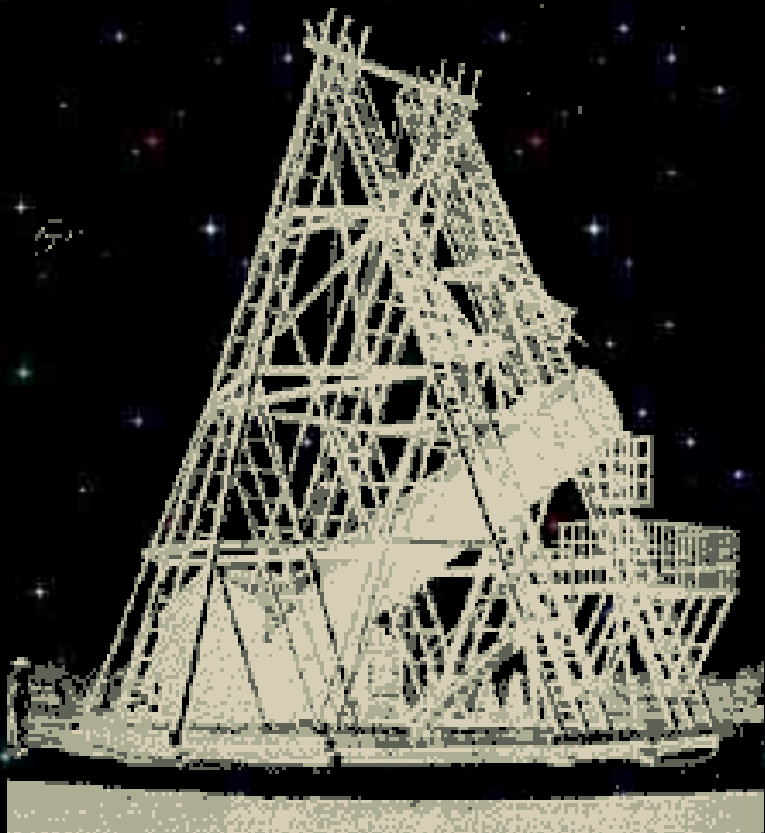


A Naprendszer küls? régióinak felfedezése

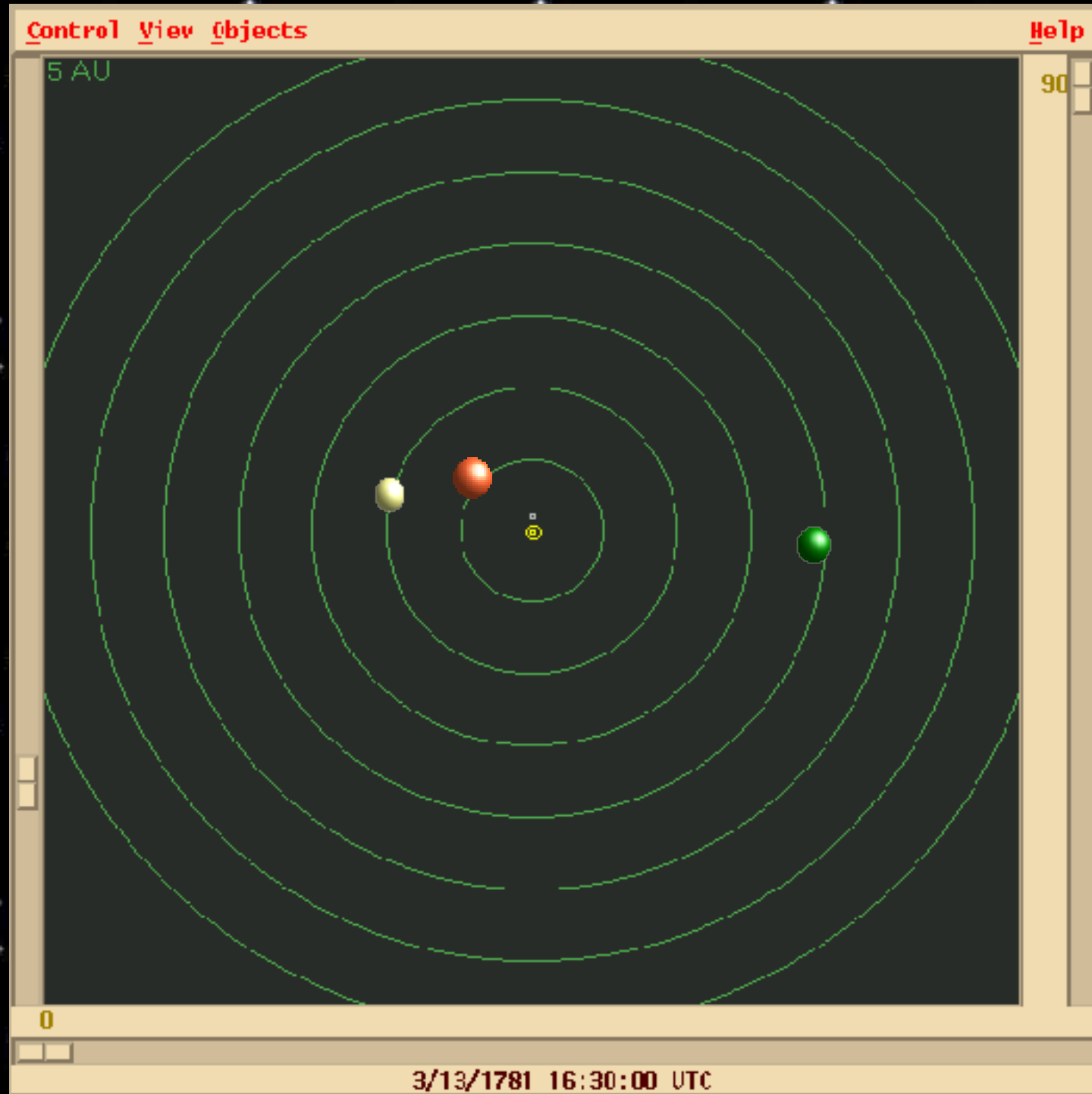


William Herschel az Uránusz felfedezésével (1781) rávilágított, hogy a Naprendszerben még több ismeretlen égitest (bolygó) lehet!



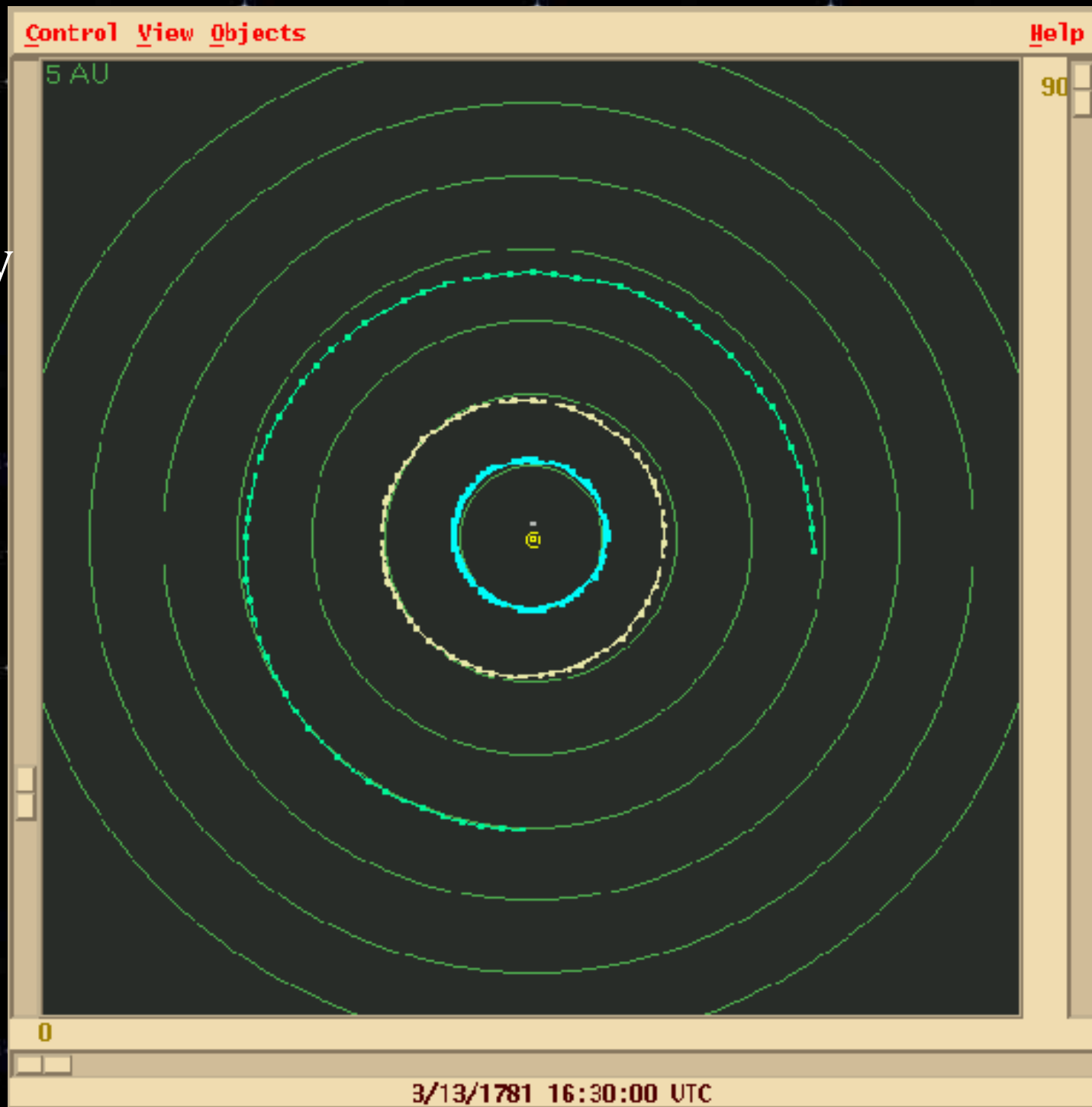
Newton elmélete
alapján többen
nekiláttak, hogy
kiszámítsák az
Uránusz pályáját

1781

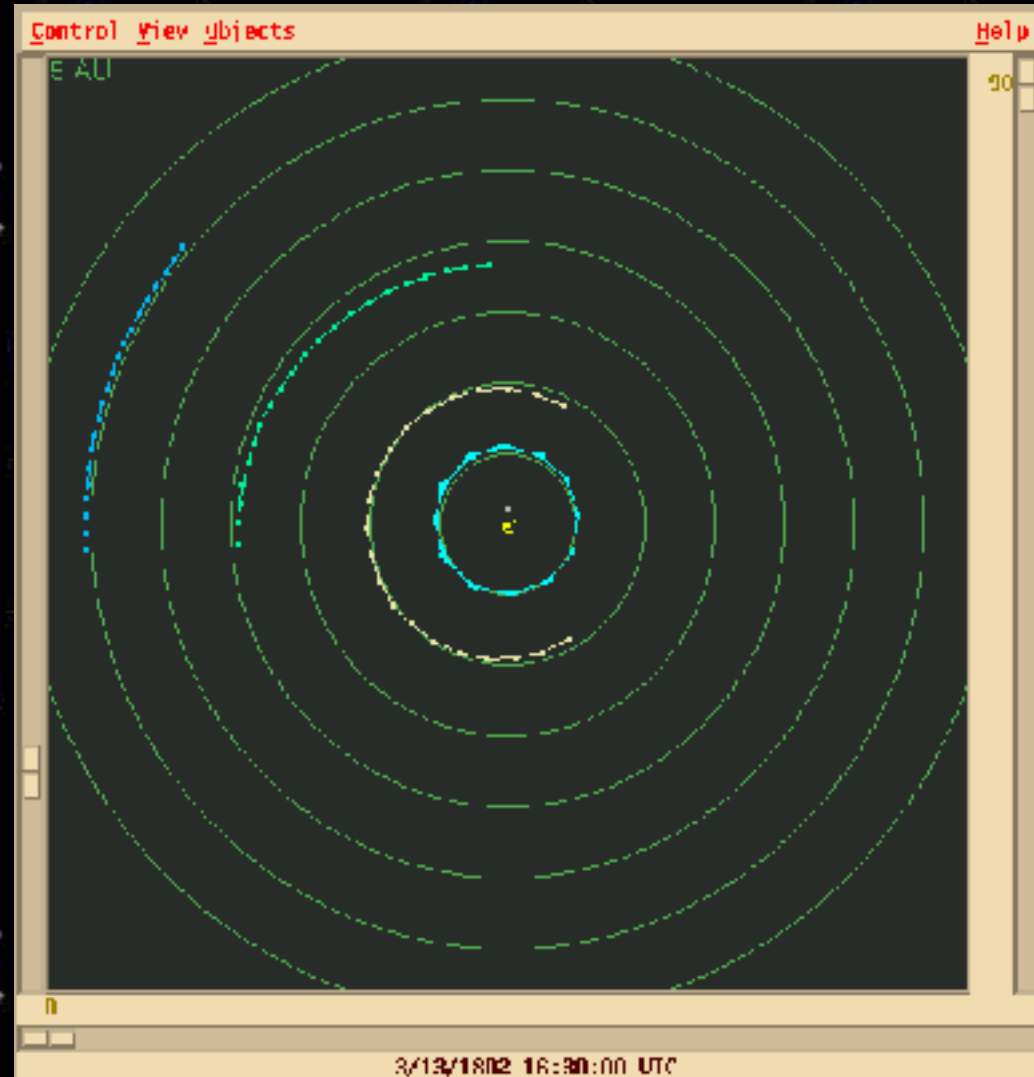
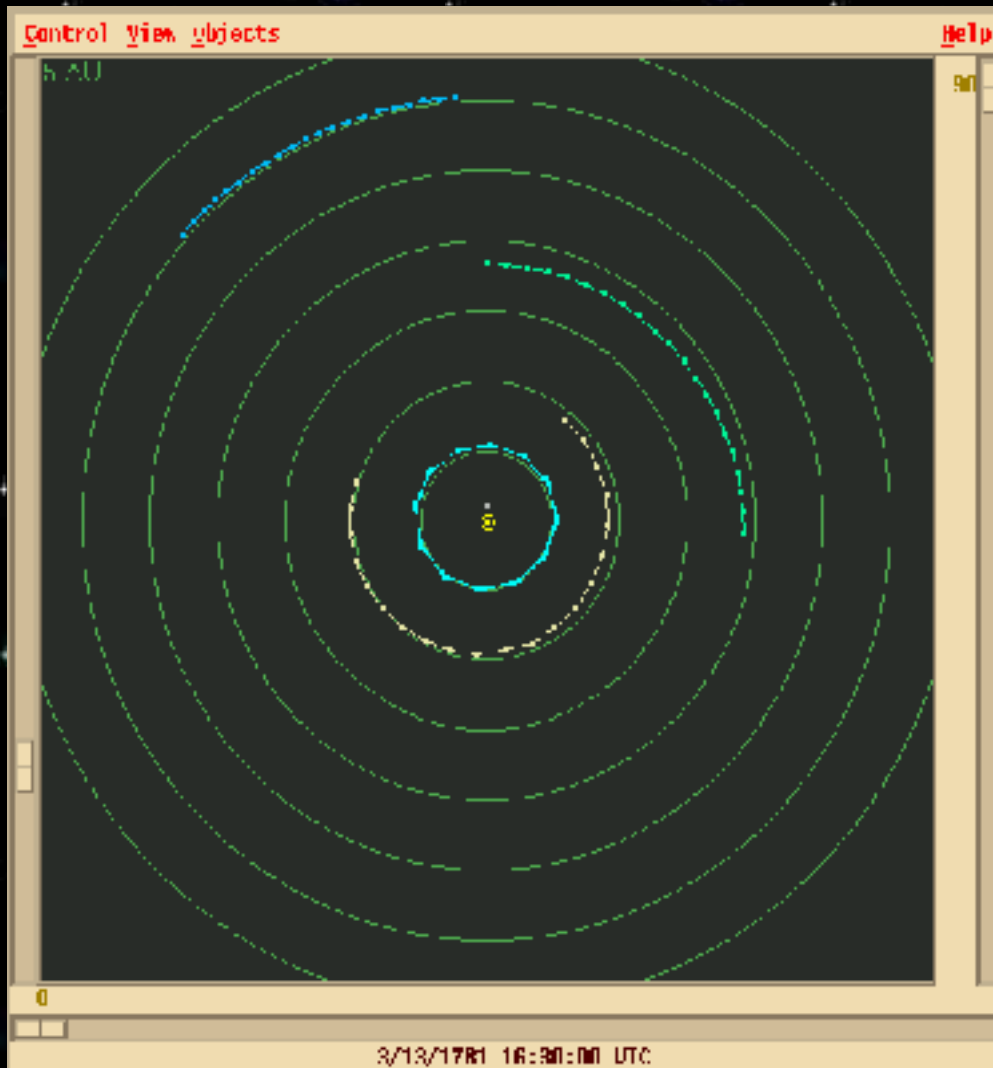


kb. 30 év alatt
ismerték fel, hogy
az Uránusz
megfigyelt és
számított pályája
eltérést mutat

1820



lehetséges magyarázat: egy küls? bolygó gravitációs ereje eltéríti az Uránuszt --> megindul a vadászat a titokzatos küls? bolygó után!



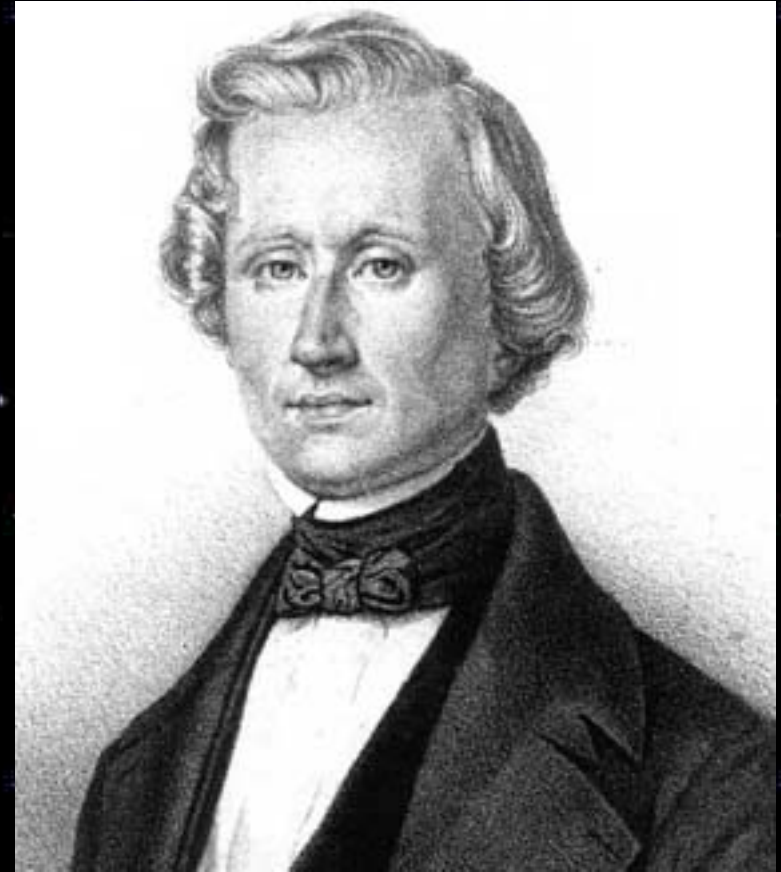
John C. Adams (1819-1892)

- matematikus diák Cambridge-ben
- nagyon izgalmasnak találta az új bolygó megtalálásának problémáját
- nekilátott kiszámítani a helyzetét
- eredményeit a királyi csillagással próbálta közölni --> elutasítás
- saját maga kezdte el keresni a bolygót --> nem sikerült



Jean Joseph Leverrier (1811-1877)

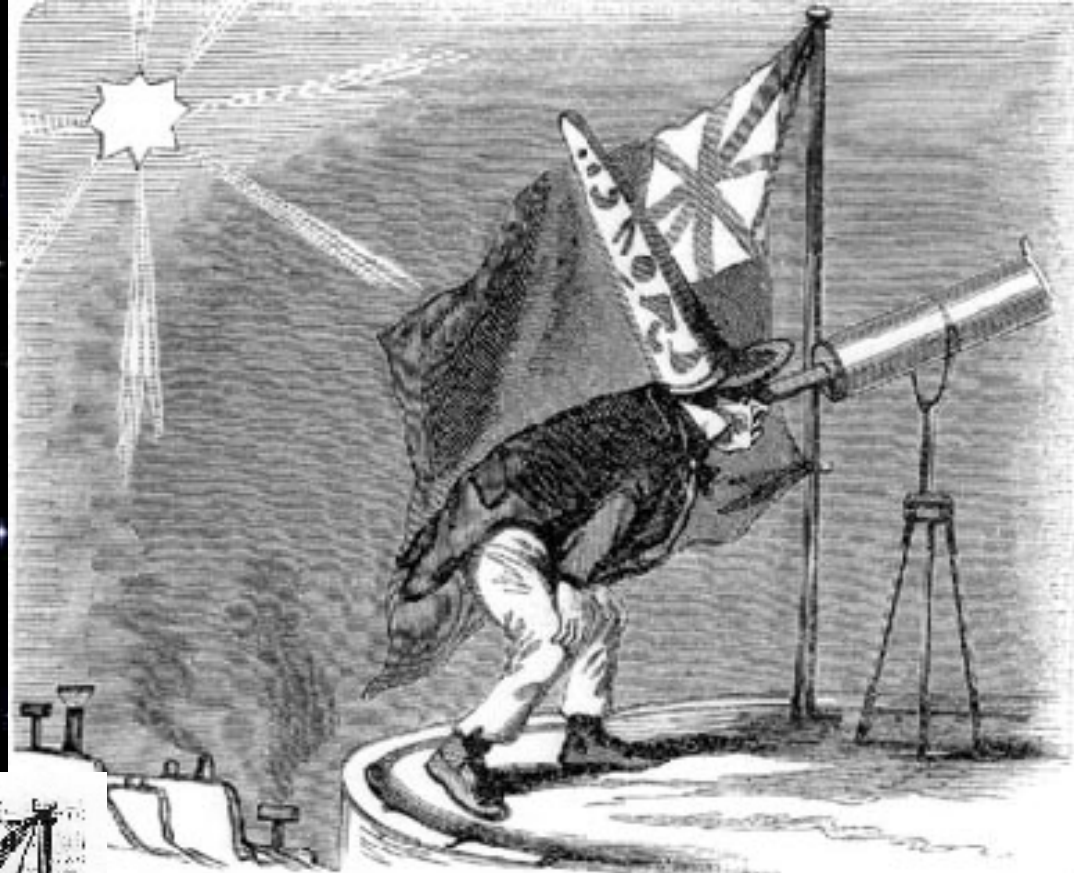
- francia csillagász
- 4 évvel Adams után kezd el foglalkozni az Uránusszal
- 1845-ben 2 cikket is publikál az új bolygó helyzetéről
- a jósolt pozíció kb. hasonló, mint Adams eredménye
- 1846: Leverrier a német Galle-hoz fordul, hogy keresse meg az új bolygót (nagyobb távcs?ben még a korong alak is látszani fog szerinte)



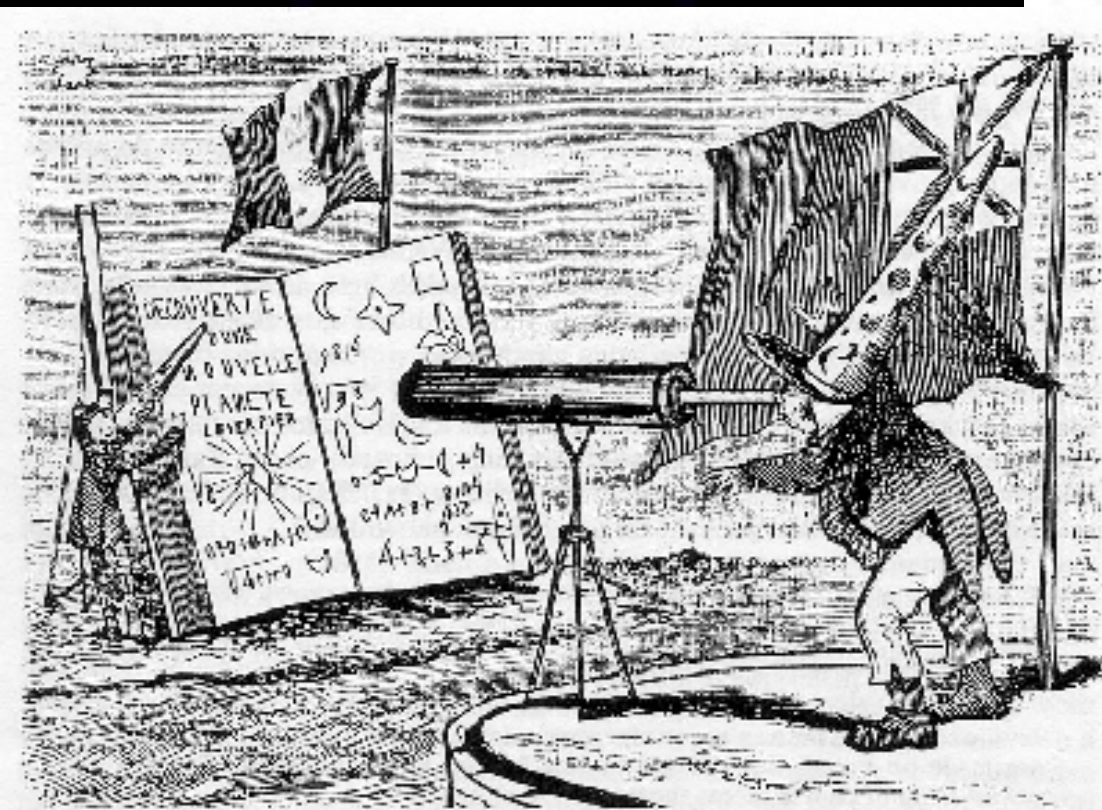
1846. szept. 23.: J.G.Galle a Berlieni Csillagvizsgálóban
Leverrier elrejelzése alapján megtalálja a Neptunust



a francia újságok
gonoszul kigúnyolták
Adams (és az angolok)
sikertelen próbálkozását



(M. Adams cherchant la planète de M. Le Verrier.)

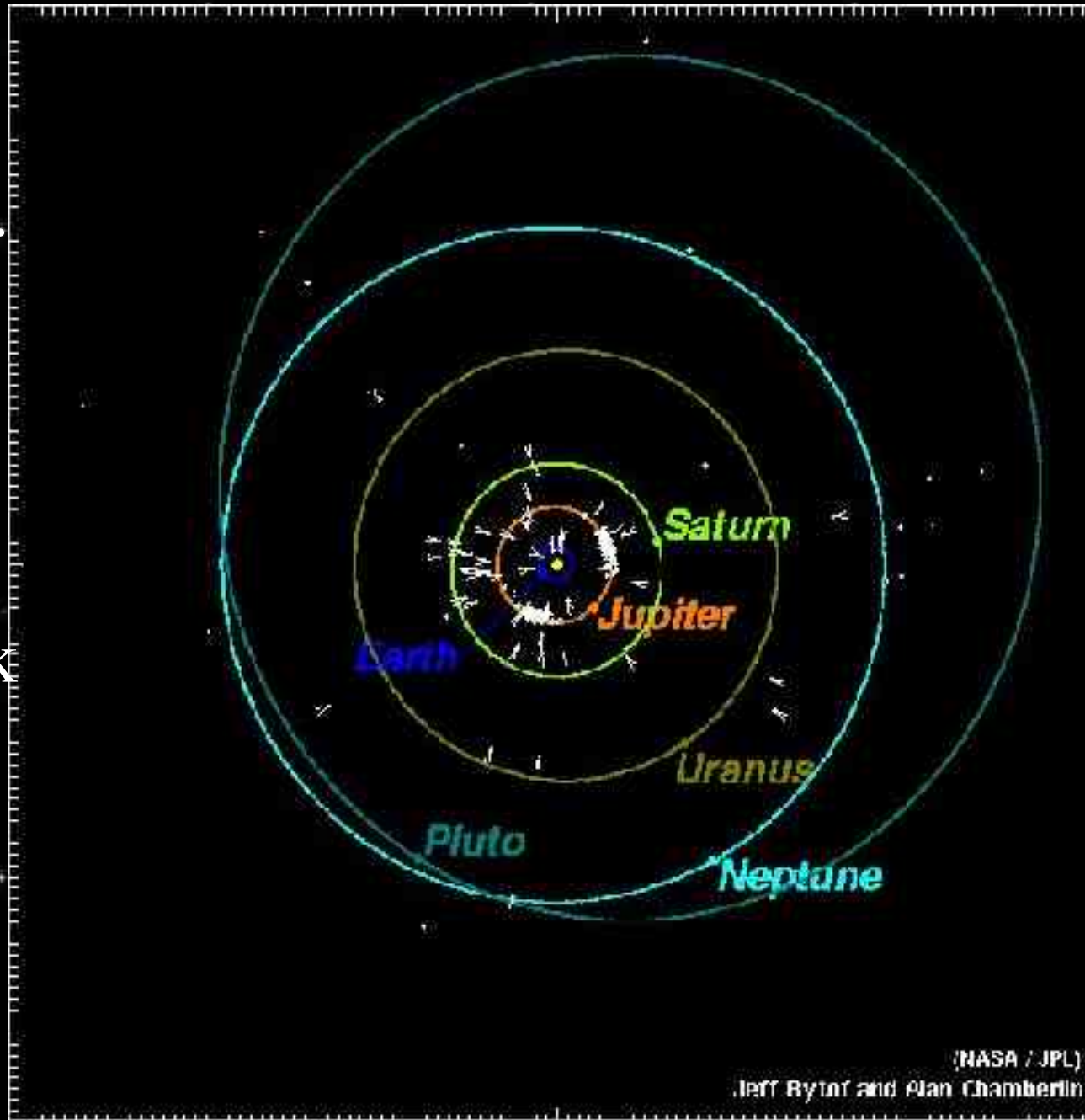


A történet folytatódik!

A Neptunusz pályája
is zavarokat mutatott...

kb. 70 év elteltével
egyértelművé vált,
hogy még legalább
egy további bolygónak
lennie kell a Naprsz.
külső részén

újraindult a verseny
az X. bolygó után...



Percival Lowell (1855-1916)

amerikai csillagász
a Lowell-obszervatórium alapítója

a Mars-csatornák rejtélye és
az X. bolygó felfedezése
érdekelte igazán

13 éven keresztül kutatott
az új bolygó után
- túl halványnak bizonyult, ezért
nem vette észre



Clyde W. Tombaugh (1906-1997)

- amerikai csillagász
- a Lowell obszervatóriumban dolgozott megfigyelőként
- az új bolygót fényképfelvételek segítségével kereste

1930. feb. 18. : a keresés sikerrel járt, Tombaugh elsőként pillantotta meg a Plutót



A Plutó felfedezéséhez feltétlenül szükséges volt a fényképezés alkalmazása -- az elmozdulás alapján azonosította Tombaugh



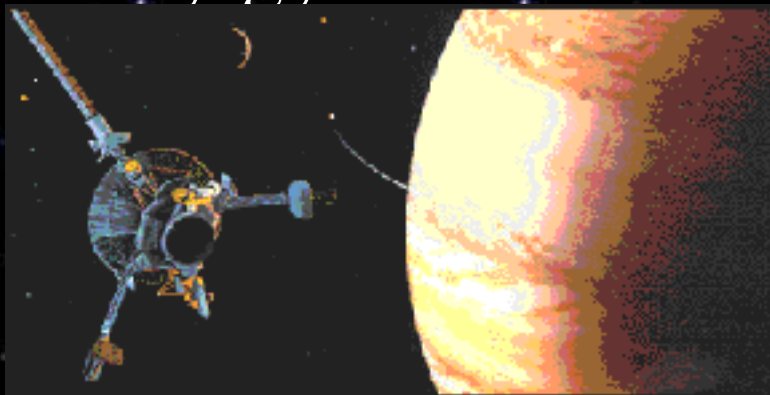
A Naprendszer küls? régiói - a 21. sz. elején

Jupiter

- gázóriás
- felh?örvények (Nagy Vörös Folt)
- Galilei-holdak:

Io, Europa, Ganimédész, Callisto

- 63 ismert hold
(évente b?vül)
- vékony gy?r?



Szaturnusz

- gázóriás
- látványos gyűrűk
- 33 ismert hold



Titan

- legnagyobb hold
- sűrű légkör



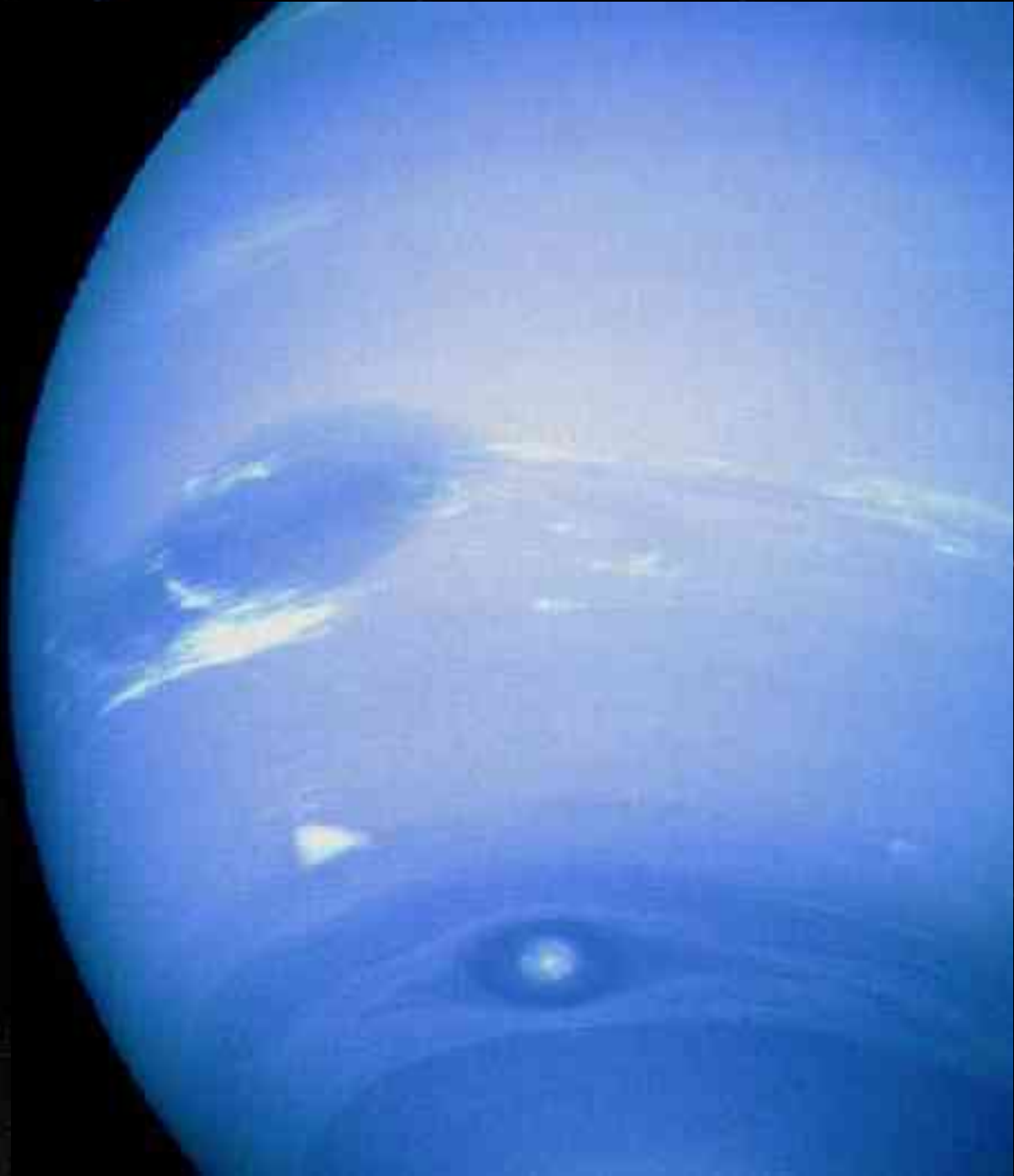
Uránusz

- gázóriás
- vékony gyűr?
- "bed?lt" forgástengely
- 27 ismert hold



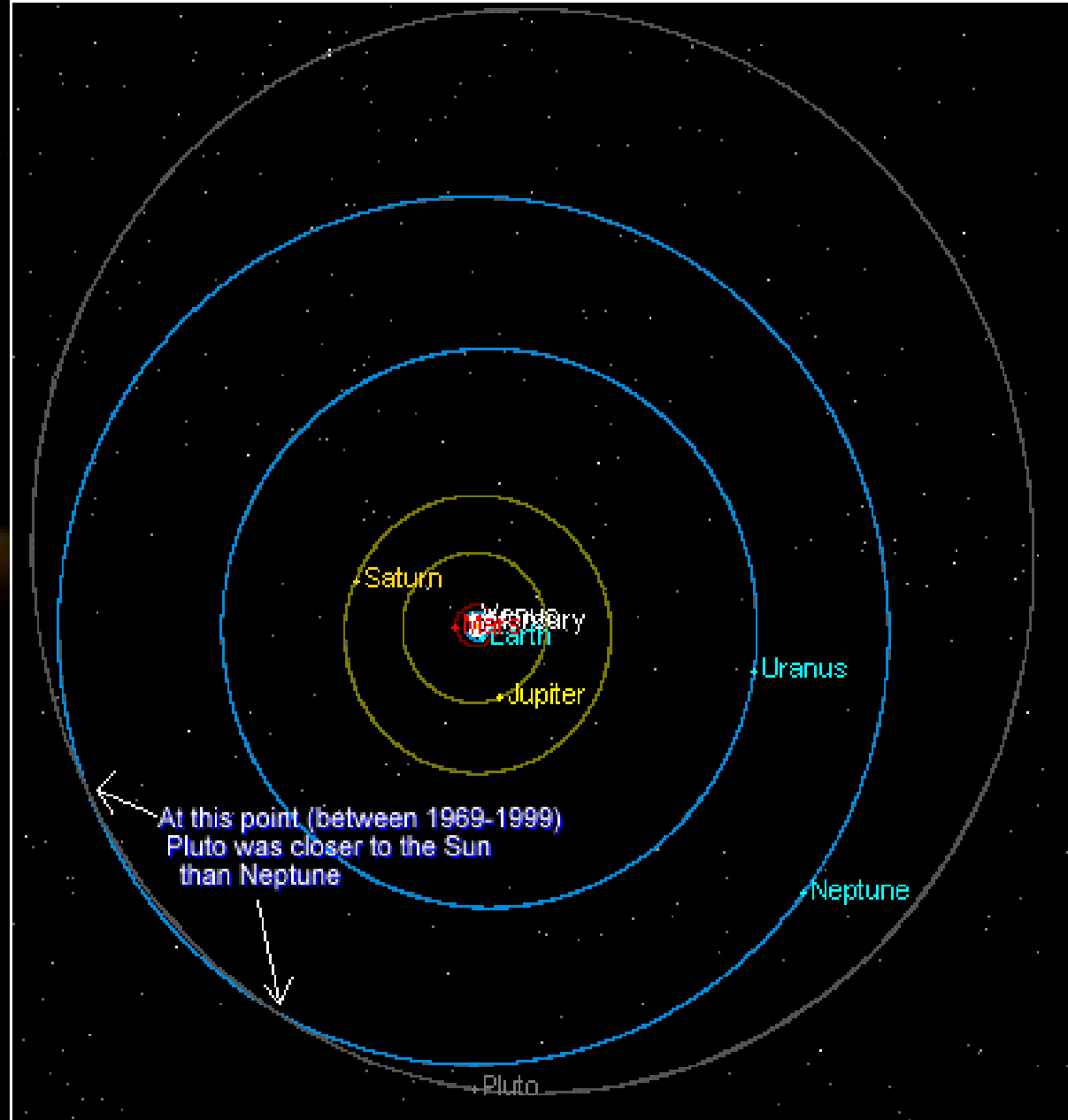
Neptunusz

- gázóriás
- vékony gyűrűk
- 13 ismert hold



Plutó

- k?zetbolygó
- elliptikus pálya
- ferde pályasík
- hold: Charon



The positions of the planets in this diagram show where they will be in July 2008

Kuiper-öv

- aszteroida öv
- a Neptunuszon túl (1990)
- Plutó méret? kisbolygók
- elnyúlt, elliptikus pályák
- Quaoar (2002)
- Sedna (2004)



Oort-felh?

- a Naprsz. legtávolabbi tartománya (100 000 CsE)
- milliárdnyi üstökös mag
- ütközések miatt egyes magok a Nap felé indulnak el



The Oort Cloud (comprising many billions of comets)

Oort Cloud cutaway drawing adapted from Donald K. Yeoman's illustration (NASA, JPL)