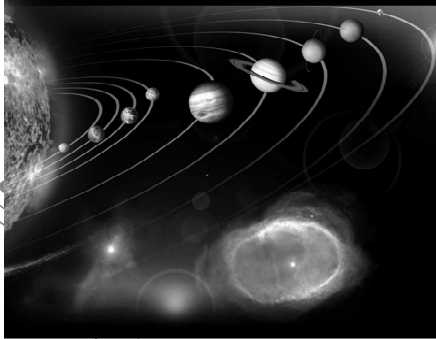


Översiktskurs i astronomi

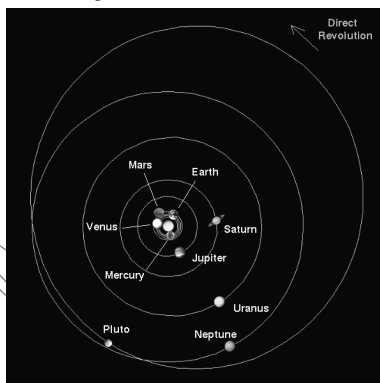
Lektion 6: Planetsystem forts.



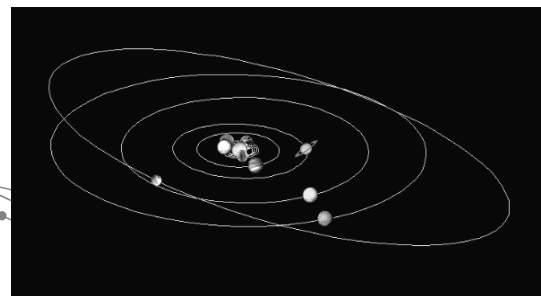
Upplägg

- Jordens magnetfält
- Jordens måne
- Planeterna
 - Mercurius
 - Venus
 - Mars
 - Jupiter
 - Saturnus
 - Uranus
 - Neptunus
- Planeternas månar
- Asteroider och kometer
- Meteoriter och meteoriter

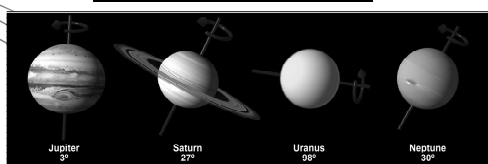
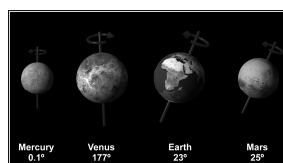
Solsystemet I: Banor



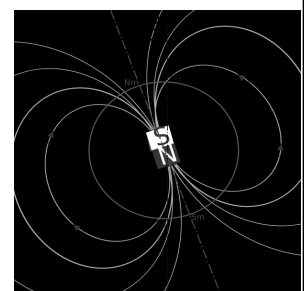
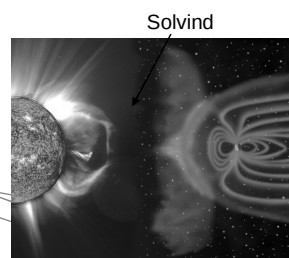
Solsystemet II: Banplanet



Solsystemet III: Rotationsaxelns lutning mot banplanet



Jordens magnetfält I



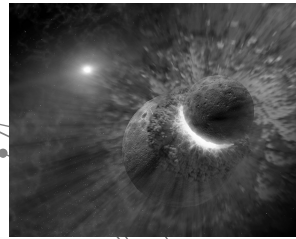
Jordens magnetiska pol och geografiska nordpol är idag inte identiska. Den magnetiska nord- och sydpol kastas då och då om, senast för 600 000 år sedan.

Jordens magnetfält II



Norrsken

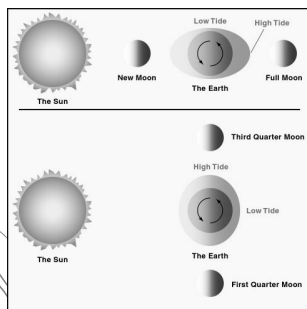
Jordens måne I: Hur bildades den?



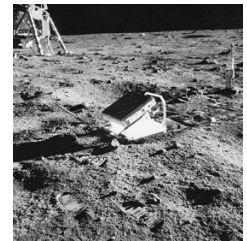
Den ledande teorin:

- Den nybildade jorden träffades av gigantisk asteroid för 4.5 Gyr sedan
- Asteroiden tumlade ut i bana kring jorden och drog med sig delar av jordens yttre lager
- Asteroiden och det lösbrutna jordmaterialet smälte samman och bildade vår måne

Jordens måne II: Tidvatten



Jordens måne III: På väg bort



Tidvatteneffekter → Jordens rotation saktar ned med ~ 0.001 s per århundrade & Månen rör sig bort från oss med 3.8 cm per år (uppmätt med laser)

De jordlika planeterna

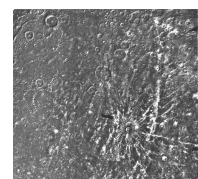
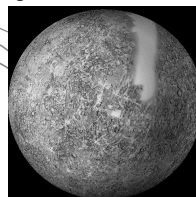
- Mercurius
- Venus
- Jorden
- Mars

Gemensamma drag:

- Ligger nära Solen
- Liten diameter
- Låg massa
- Litet antal månar
- Fast yta
- Hög densitet
- Tunn atmosfär
- Kärna av järn/nickel

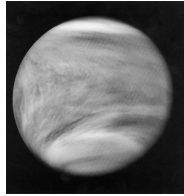
Mercurius

- Mycket tunn, flyktig atmosfär
- Kopplad rotation: 3 varv runt sin egen axel under 2 varv kring solen
- Kraftiga temperaturvariationer mellan dag ($+400^{\circ}\text{C}$) och nattsida (-170°C)
- Ingen måne



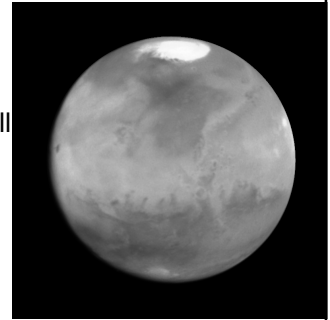
Venus

- Tätt molntäcke → Högst albedo av de jordlika planeterna → Ljusstark
- Vulkanisk, mycket het yta ($+500^{\circ}\text{C}$) p.g.a. stark växthuseffekt
- Roterar runt sin egen axel åt motsatt håll än de andra planeterna (solen går upp i väst) förmodligen p.g.a. kraftig smäll i solsystemets barndom
- Ingen måne

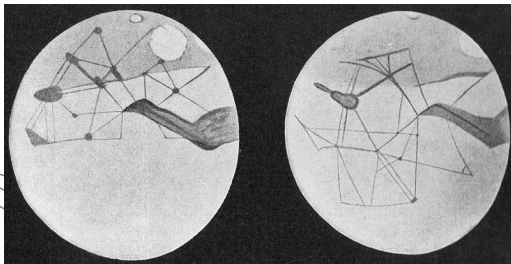


Mars I

- Den mest jordlika planeten i solsystemet
- Temperatur: -100° till $+10^{\circ}$
- Har haft flytande vatten
- Två månar: Phobos & Deimos

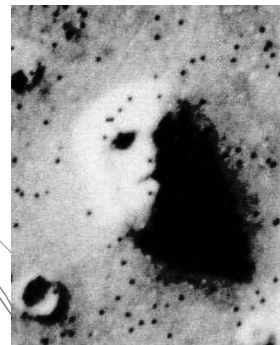


Mars II: Kanaler?

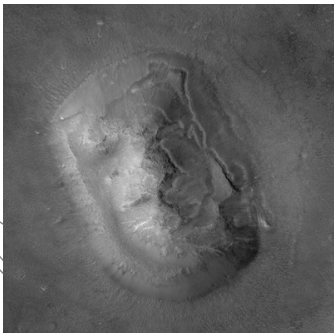


Percival Lowells kanaler, omkring 1890—1910

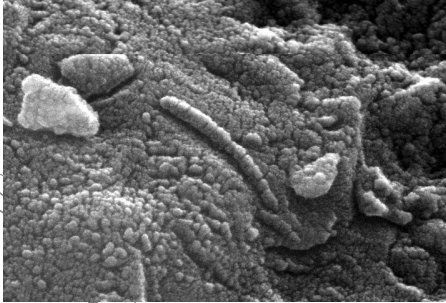
Mars III: Cydonia-ansiktet 1976



Mars IV: Cydonia-ansiktet 2001



Mars V: Mikrober i Mars-meteoriter?



De yttre planeterna

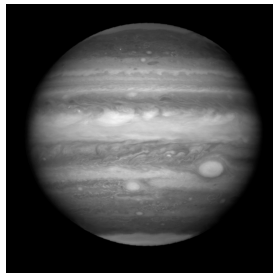
- Jupiter
- Saturnus
- Uranus
- Neptunus

Gemensamma drag:

- Ligger långt från Solen
- Stor diameter
- Hög massa
- Stort antal månar
- Består till stor del av väte och helium
- Liten stenkärna
- Tjock atmosfär
- Låg densitet

Jupiter I

- Solsystemets största planet
- Består till största del av väte och helium
- Har ett ringsystem och åtminstone 63 månar
- Under den tjocka gasatmosfären finns flytande, metalliskt väte
- I centrum finns en liten stenkärna (mindre än jorden)



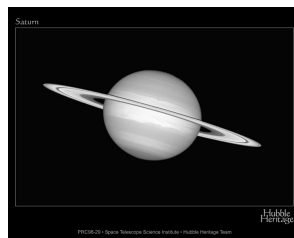
Jupiter II



Den "stora röda fläcken" har varit känd i 300 år, och tros vara ett semistabilt väderfenomen – en gasvirvel större än hela jorden

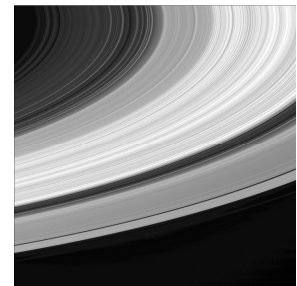
Saturnus I

- Solsystemets näst största planet
- Består till största del av väte och helium
- Framträdande ringsystem
- Åtminstone 60 månar



Saturnus II

- Ringarna består av is och istäckt småsten
- Saturnus månar har rensat ett antal mörka zoner i ringsystemet
- Hela ringsystemet når ca 380 000 km ut, men är bara 10 m tjockt!



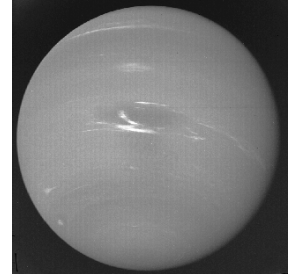
Uranus

- Rotationsaxeln lutar kraftigt (troligen p.g.a. stor kollision)
- 13 kända, mycket mörka ringar
- Består av flytande väte (ytterst), vatten (issörja, längre in) och en stor stenkärna
- Har 27 kända månar



Neptunus

- Består av flytande väte & helium (ytterst), vatten (issörja, längre in) och en stor stenkärna
- 13 kända månar (de flesta förmodligen infångade)
- Mörkt ringsystem
- Avvikelser i Uranus bana ledde till Neptunus upptäckt (1846)

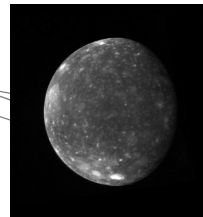


Planeternas månar I

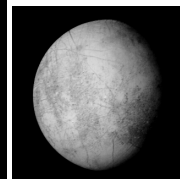
- Åtminstone 165 månar i solsystemet
- Vissa kan ha bildats kring sin moderplanet på samma sätt som planeterna bildats kring jorden (exempel: de 4 största Jupitermånarna Io, Europa, Ganymedes, Callisto)
- Oregelbundet formade månar är förmodligen infångade asteroider
- Vissa månar är förmodligen bitar av en större måne som slagits sönder

Planeternas månar II

Jupitermånarna Callisto, Europa och Ganymedes kan ha flytande vatten under yttre islager



Callisto

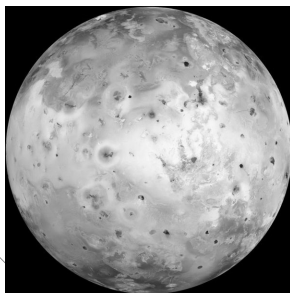


Europa



Ganymedes

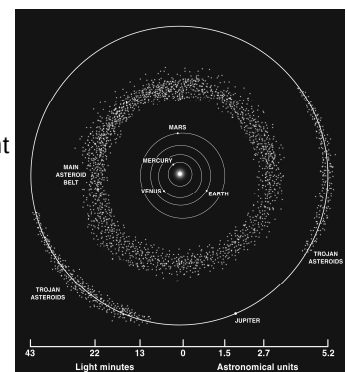
Planeternas månar III



Tidvattenkrafter mellan de stora Jupitermånarna har gett upphov till vulkaner och stora lavaflöden på Io

Asteroider

Huvudbältsasteroider (ca 100 000) mellan Mars och Jupiter, samt Trojaner (längs Jupiters bana).



Asteroider II

Huvudbältsasteroiden Ida (23x58 km) och dess måne Dactyl.

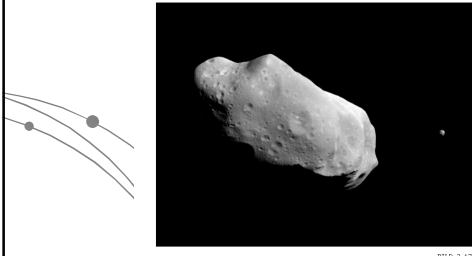


BILD 3.17

Trojaner

Trojanerna rör sig i stabila banor i de s.k. Lagrangepunkterna, L4 och L5.

Dessa banor är stabila om de har samma medelavstånd från Solen som en planet och rör sig 60° före eller efter planeten runt solen.

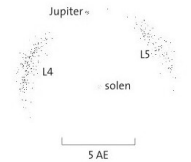


BILD 3.18

Asteroiden Eros

Övre bilden:

Fotograferad från sonden NEAR Shoemaker strax innan NEAR Shoemaker (avsiktligt) kraschlandar på Eros.



BILD 3.19

Nedre bilden:

En av de sista bilderna före kraschen, tagen från 700 meters höjd. Området är 100 m x 120 m.

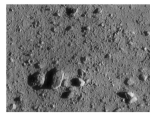


BILD 3.20

Kometer

- "Smutsiga snöbollar"
- Tros komma från Kuiperbältet och Oorts moln
- Långperiodiga: typiskt 1-30 miljoner år innan de återvänder
- Kortperiodiga: mindre än 200 år innan de återvänder

Kometen Hale-Bopp, våren 1997



BILD 3.21

Plasmasvans och stoftsvans

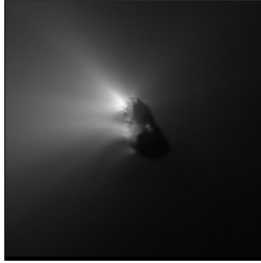
Plasmasvansen består bl.a. Av joniserade atomer. Strålningsstrycket gör att den pekar rakt ut från solen.

Stoftsvansen består av tyngre partiklar och påverkas mindre Av strålningsstrycket från solen. Svansen är något böjd.



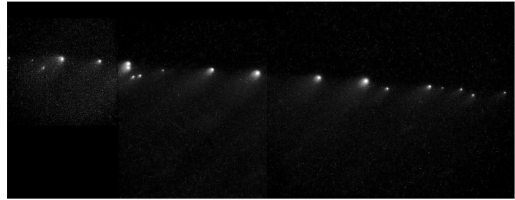
BILD 3.22

Komet Halleys kärna
(8x8x16 km) från Giotto



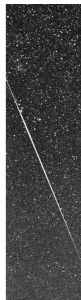
Komet Shoemaker - Levy 9

Kometen splittrades i mindre fragment p.g.a. tidvattenkrafterna från Jupiter. Kolliderade med Jupiter 1 juli 1994.



Meteoror & meteoriter

- Meteor ("Stjärnfall"): Små stenbitar som faller in mot jorden och hettas upp i atmosfären. Kan vara en liten asteroid eller rester av en komet.
- Meteorit: Meteor som tar sig igenom atmosfären utan att brinna upp och hamnar på jordytan



Meteorskur

Meteorskur:

Många stjärnfall från en och samma punkt på himlen. Beror på att jorden korsar kometbana full av kometrester.

• Ett par kända meteorskurar:

- Leoniderna ~ 17 nov (ca 50 per timme)
- Geminiderna ~ 13—14 dec (ca 150 per timme)