

AST101

ASTRONOMİ TARİHİ

2017- 2018 Güz Dönemi (Z, UK:2, AKTS:3)
11. Kısım

Doç. Dr. Kutluay YÜCE

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Kutluay Yüce: "Ders amaçlı notlar; çoğaltılamaz."

GALILEO GALILEI (1564-1642)



Modern fiziğin ve teleskobik astronominin kurucularından

Galileo Galilei (devam)

Pisa (İtalya) doğumlu olan Galileo, müzik ve matematik ile uğraşan bir babanın oğluydu.

Tıp eğitimi sırasında geometri konusunda dinlediği bir konferans ilgisini matematiğe çekmiştir. **Newton**'da tamamlanacak olan, Aristo fiziğinden modern fiziğine geçiş için bilimsel devrimi başlattı.

Fizik, matematik ve astronomi konularında çığır açmış; ilgisi daha çok “hareket” üzerine yoğunlaşmıştır. Bu nedenle klasik fiziğin temellerini kurmuş, **Güneş merkezli astronomi sisteminin fiziğini geliştirmiştir.**

Galileo Galilei (devam)

- **Aristo'ya göre**; 'hareket her zaman bir kuvvete (hareket ettiriciye) gereksinim duyar. Cisim, kuvvet kendisini hareket ettirdiđi sürece hareket eder'.
- **Galileo'nin görüşü**; 'kendi haline bırakılan cisim, herhangi bir kuvvetin etkisinde kalmadığı sürece, durumunu korur (hareket ediyorsa hareketini sürdürür, durgun ise hareketsizliğini korur), bu "**Eylemsizlik Kuralı**"dır'.

Galileo Galilei (devam)

Galileo, Aristo fiziğini bu eylemsizlik fiziği ile yıkmıştır. Galileo'ya göre hareketin hızını değiştirebilmek için bir kuvvet gerektirir (daha sonra bu, Newton mekaniğinde hareketin birinci yasası oldu: $F = m.a$).

Fizikteki bulguları teorik yönden olduğu kadar uygulama yönünden de etkisini göstermiştir. [Tycho Brahe](#) ve [Kepler](#)'in tersine; daha baştan [Kopernik](#)'in Güneş merkezli teorisini benimsemiş ve bunu doğrulamak için araştırmalar yapmıştır.

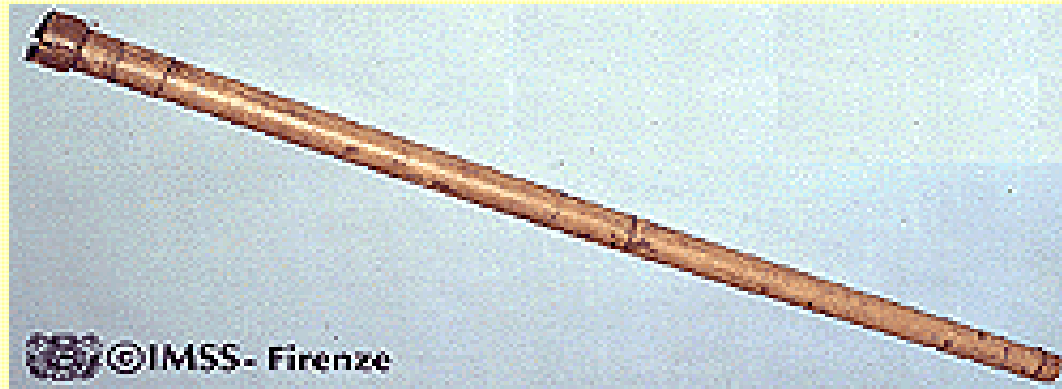
Galileo Galilei (devam)

Işığın yansıma ve kırılma bilgilerinden de yararlanıp, araştırmalara girerek ilk teleskobunu üretti (1609). Bu sayede Batlamyus astronomisini temelden çökerten buluşlar yapmaya başladı. Gözlem sonuçlarını “**Siderius Nuntius (Yıldızların Habercisi)**” adlı kitabında yayınlamıştır:

1. Jüpiter gezegeninin etrafında dolanan dört tane uydu saptadı (Io, Europa, Ganymeda, Callisto: Galileo uyduları).
2. Teleskobu ile, Venüs'ün Ay gibi evreler gösterdiğini ortaya koydu.
3. Ay yüzey yapısını (**krater**, **dağ** ve **vadi**) saptadı. Dolayısıyla Ay ile Yer aynı maddeden yapılmıştır (yine Aristo görüşüne ters).

Galileo Galilei (devam)

4. Güneş üzerinde bulunan “siyahlıkların”, yüzeyindeki lekeler olduğuna inandı. Uzun ömürlü lekeleri takip ederek, Güneş için 26 günlük bir dönme dönemi buldu.
5. ‘Samanyolu’nun bir bulut değil, çok sayıda yıldızdan oluştuğunu gözledi.
6. Satürn’ün etrafında gezegene yapışık iki parça ya da uydu gördü. Bir süre sonra bunların olmadığını izlediğinde “galiba Satürn çocuklarını yedi” şeklinde şaşkınlığını kaleme aldı. Teleskobu hassas olmadığı için Satürn’ün halka yapısını anlayamamıştır. Yer ve Satürn’ün yörünge hareketi sırasında, halka düzlemi bakış doğrultusuna geldiğinde seçilmesi zordu.



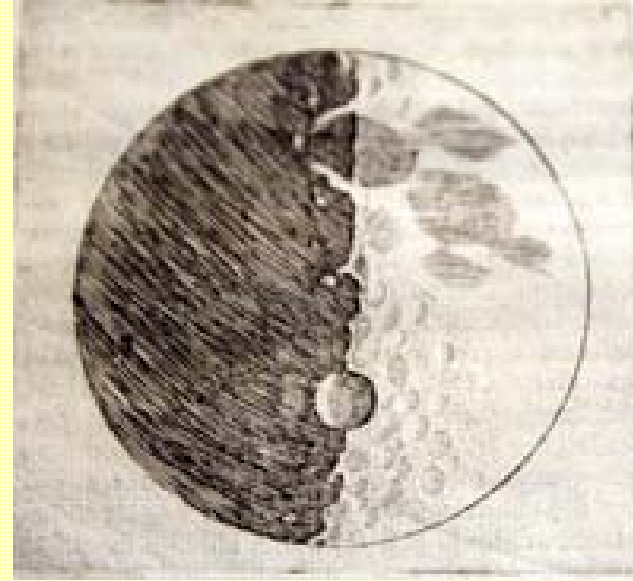
- Galilei'nin kullandığı teleskoplar

Galileo Galilei (devam)



Fotoğraf: Abby Brack

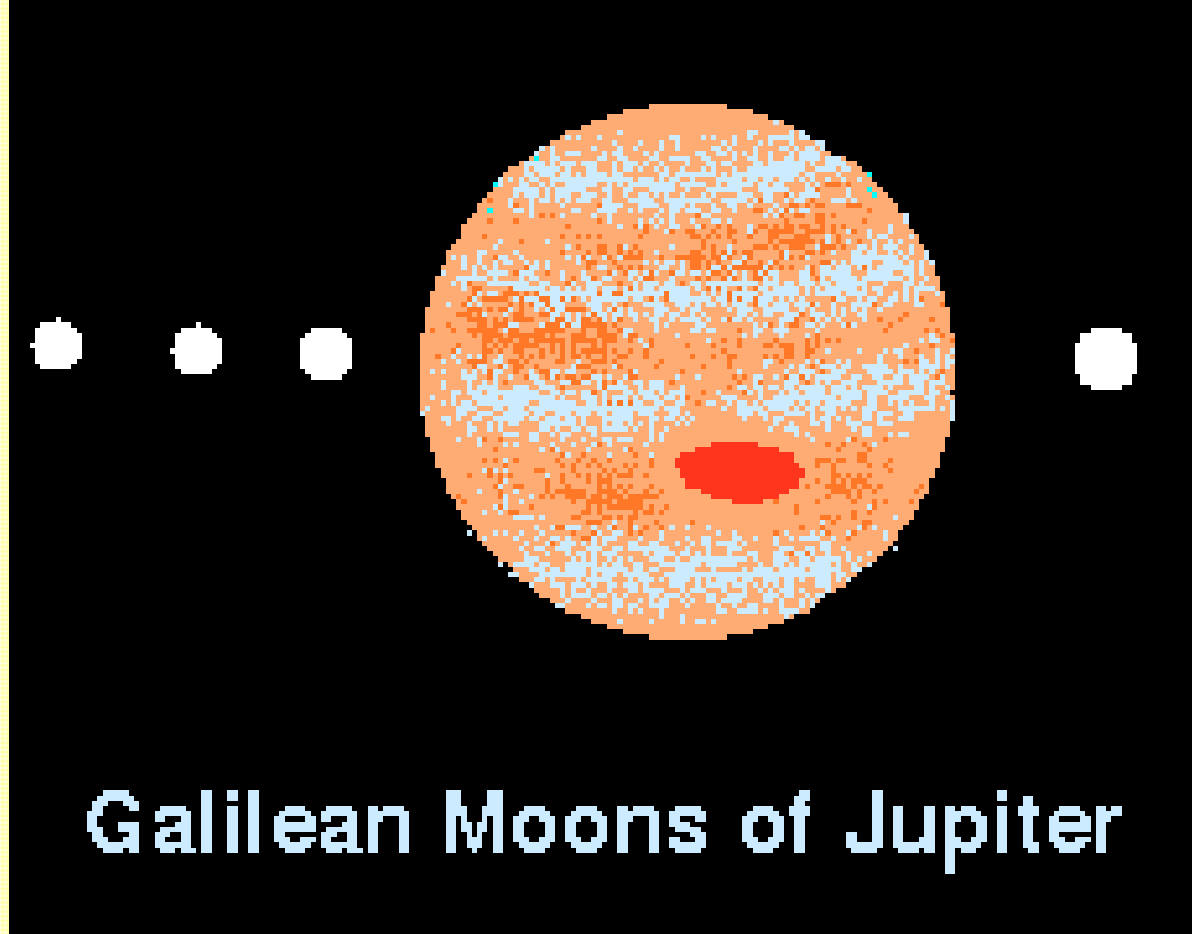
Galileo Galilei (devam)



Fotoğraf: Abby Brack

Ay

Galileo Galilei (devam)



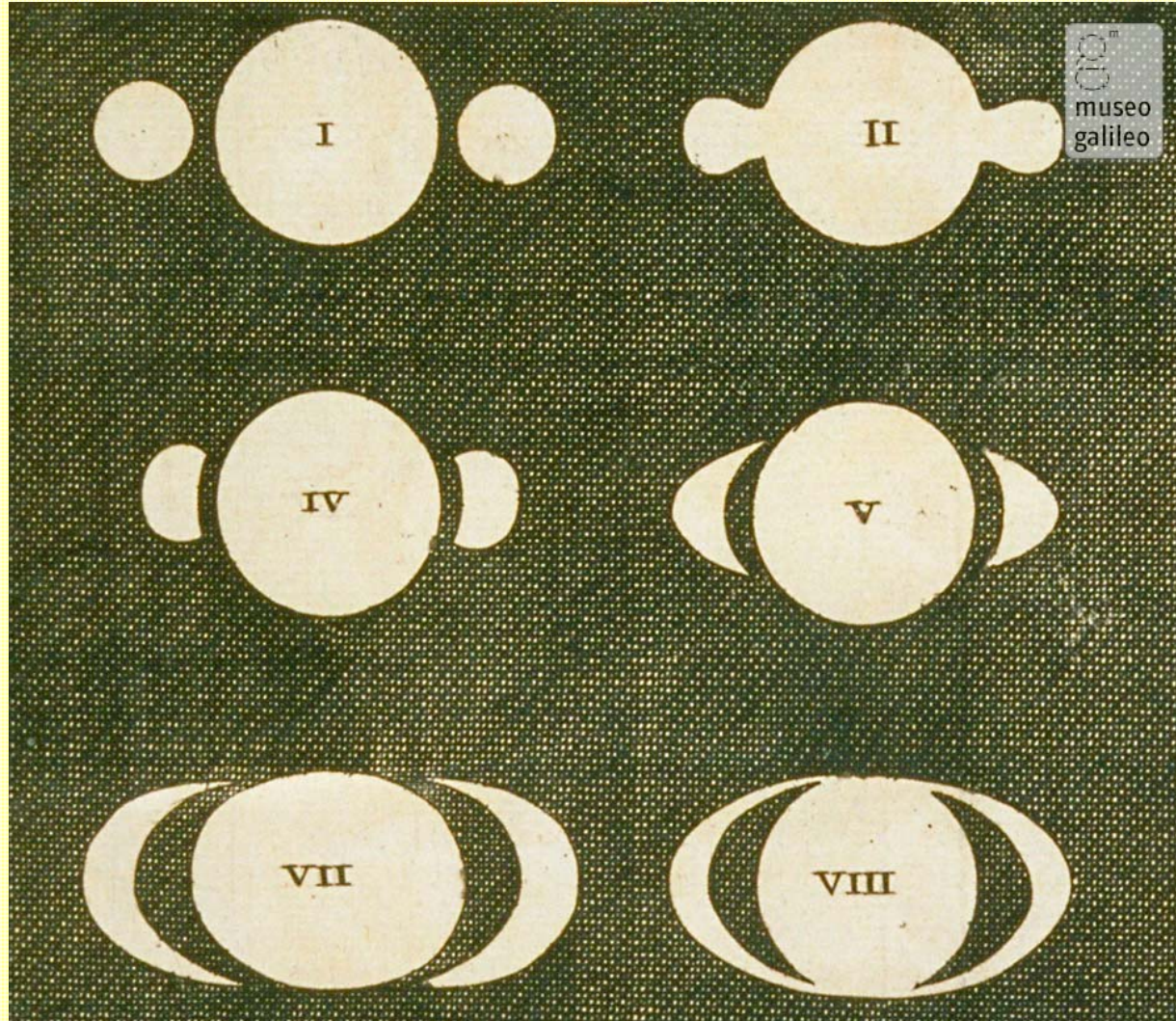
Jüpiter'in Ayları

Galileo Galilei (devam)

“Konu sadece bir cismin Yer’in çevresinde dönmesi ve Copernicus kuramının bize öğrettiği gibi her ikisinin beraber Güneş’in çevresinde dönmesi olayından ibaret değildir. Dört cismin Ay’ın Yer çevresinde dolandığı gibi, Jüpiter çevresinde de dolanması söz konusudur; bunların hepsi Jüpiter’le birlikte Güneş’in çevresinde on iki yıl süren bir devir yapıyorlar.”

Galileo

Galileo Galilei (devam)



Satürn'ün Halkası

KEPLER (1571-1630)



Alman astronom, fizikçi ve matematikçi

Kepler (devam)

Güney Almanya doğumlu Kepler küçük yaşlarda babasının (orduya paralı asker olarak) gitmesi nedeniyle oldukça rahatsız bir dönem geçirmiştir. Zeki, inatçı ve özgür ruhlu bir kişidir.

Matematik profesörü olmuştur. Tübingen'deki üniversitede derslerinde Batlamyus sistemini anlatmak zorunda kalan ama Güneş merkezli Kopernik modelini benimseyen matematik öğretmeni Maestin'den etkilenmiştir.

Kepler (devam)

Pisagor'dan sonraki Antikçağ Yunan matematikçilerince bilinen kenarları düzgün köşegenli, üç boyutlu 5 tane geometrik şekil vardı. Kepler Dünya'dan başka 5 adet gezegen olmasını bunlarla ilişkilendirmeye çalıştı.

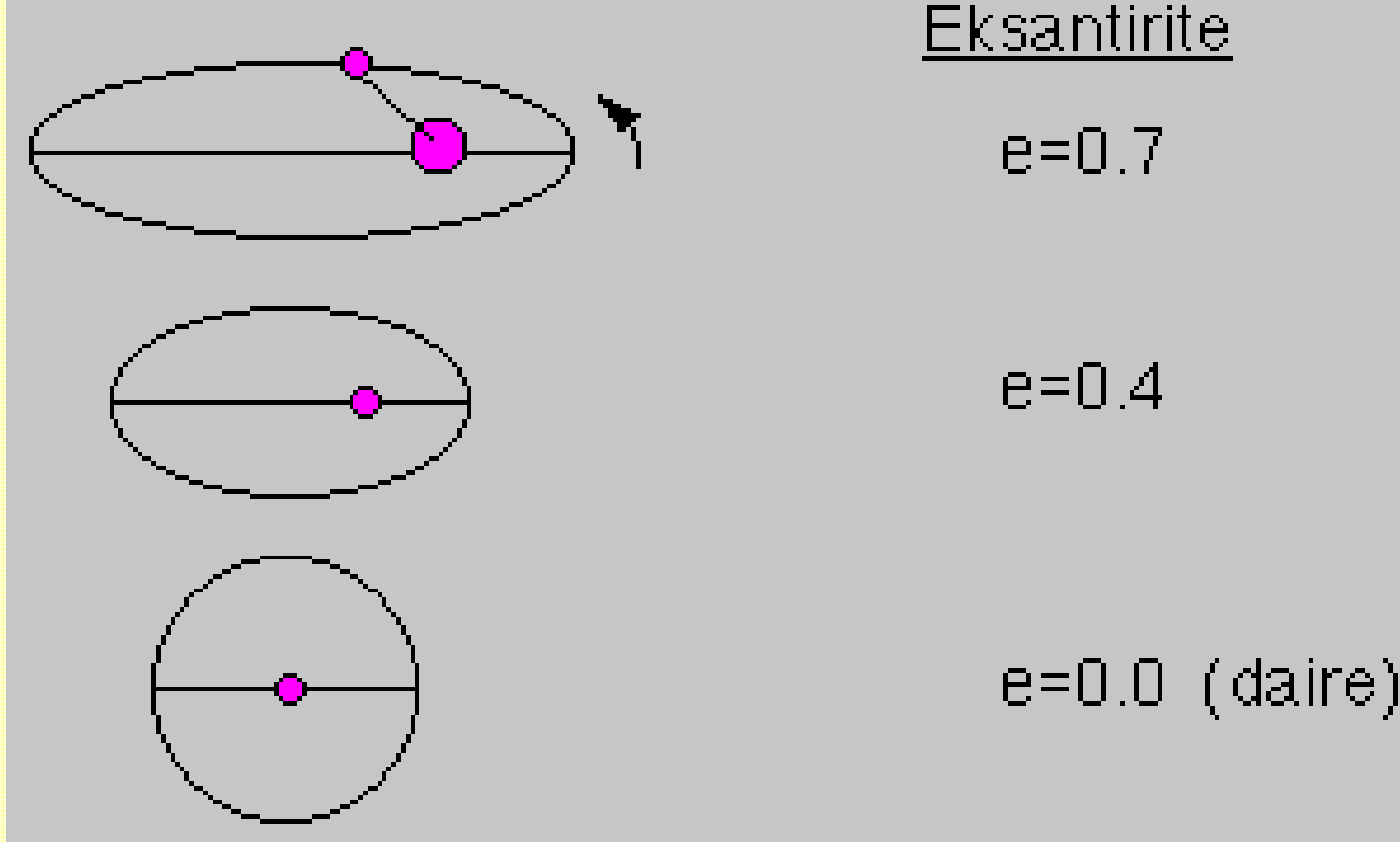
Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarını bu beş düzgün çok yüzlünün uygun biçimde iç içe yerleştirilmesiyle elde edilebileceği düşüncesine kapıldı. Benimsediği Kopernik sisteminin bu şekilde matematiksel ispatlanabileceğini düşünüyordu. Bu konudaki çalışmalarını 1597'de yazdığı **“Cosmographical Mystert (Kozmik Sır)”** isimli ilk kitabında yayınlar.

Kepler (devam)

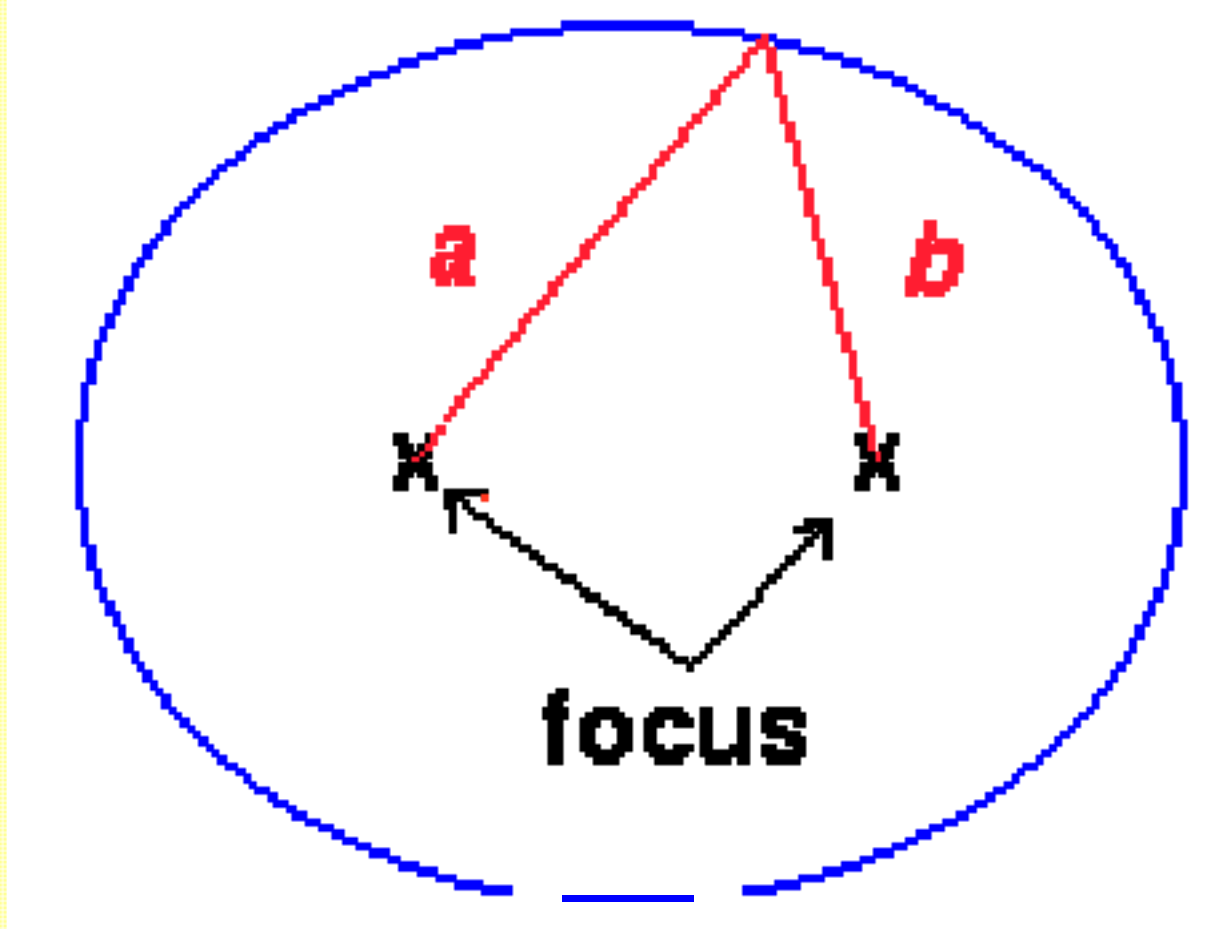
1609 yılında “**Yeni Astronomi**” adında ikinci eserini yayınladı. Kepler’in gezegen hareketlerine ilişkin 3 yasasının ilk ikisi bu kitaptadır.

- i) Gezegenler, odaklarından birinde Güneş bulunan elips yörüngelerde dolanırlar.
 - ii) Güneş’i gezegene birleştiren doğru, eşit zamanlarda eşit alanlar süpürür (Eşit alanlar teorisi, buna göre bir gezegen Güneş’e yaklaştığında daha hızlı, uzaklaştığında daha yavaş hareket etmelidir).
- 30 yıl savaşımdan 3 gün önce Harmonik yasayı yayınladı (1678):
 - iii) Güneş’e uzak olan gezegenlerin dolanma dönemleri daha uzundur. ($a^3 / P^2 = \text{sabit}$).

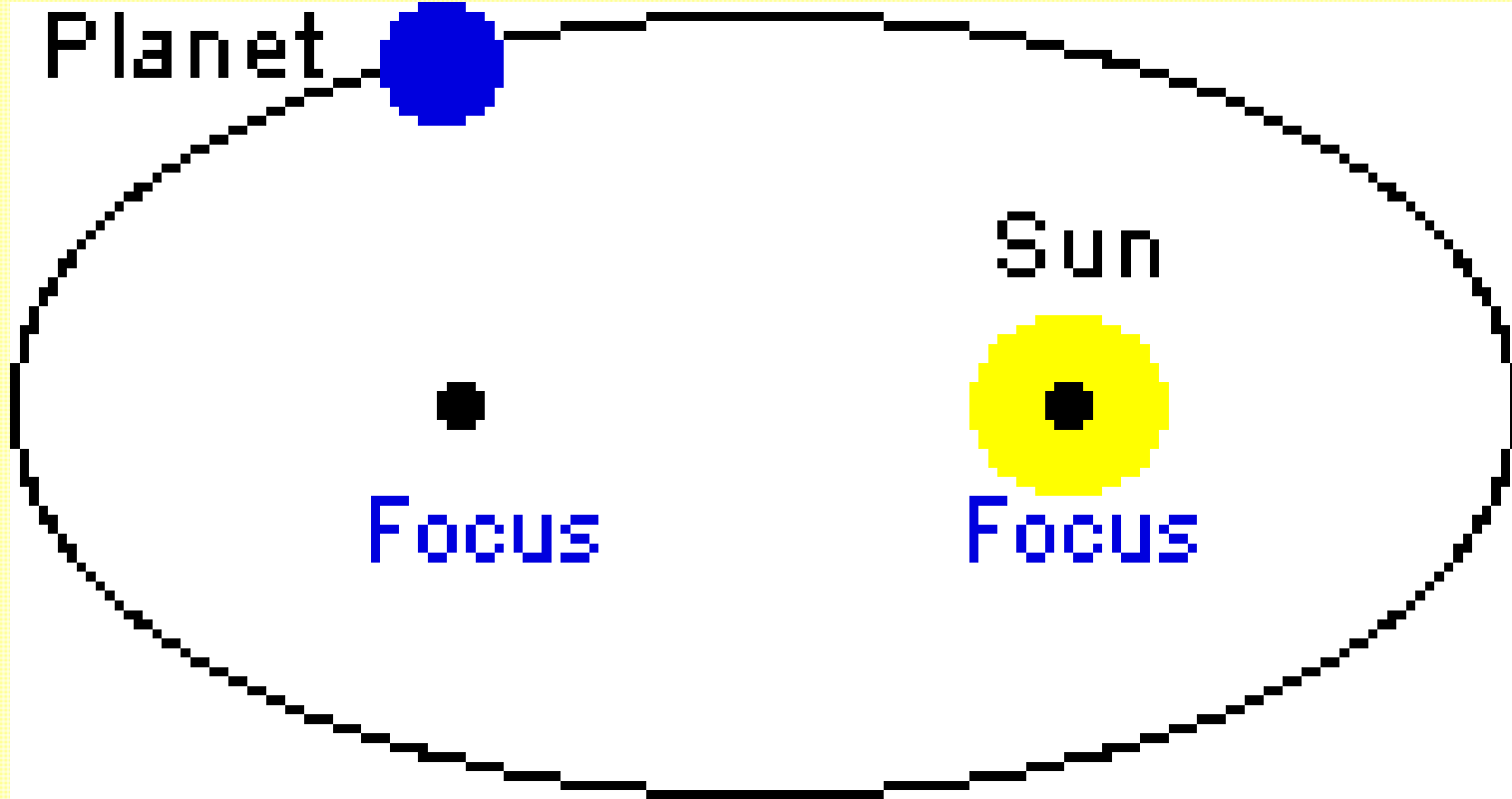
Kepler (devam)



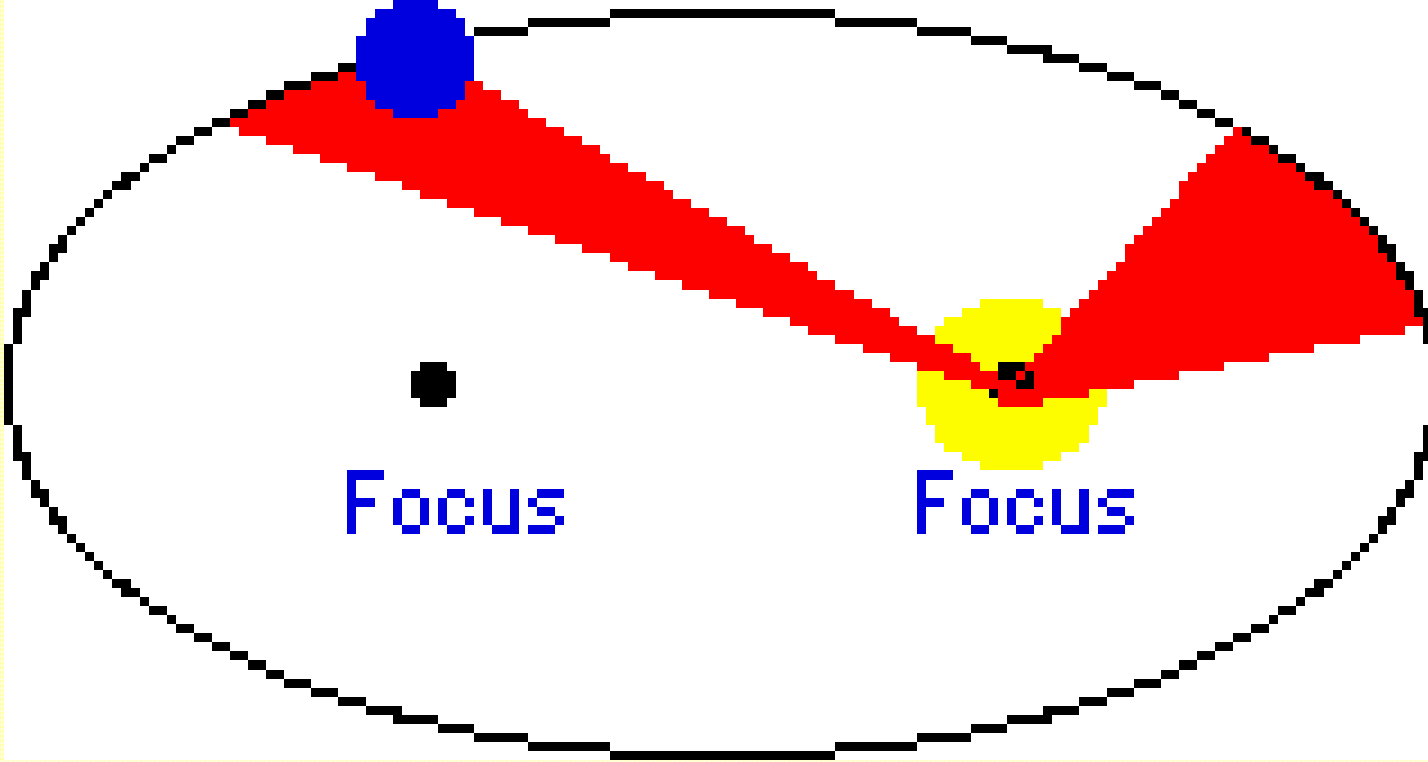
Kepler (devam)



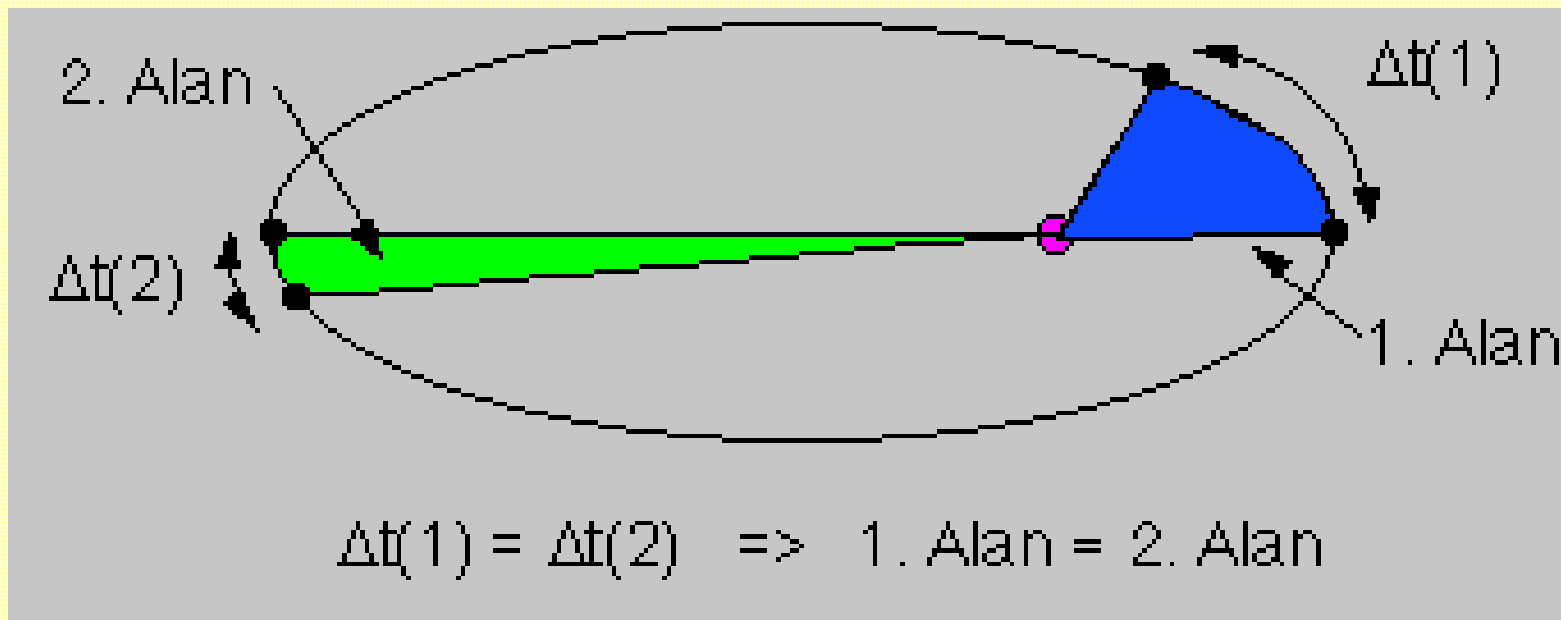
Kepler (devam)



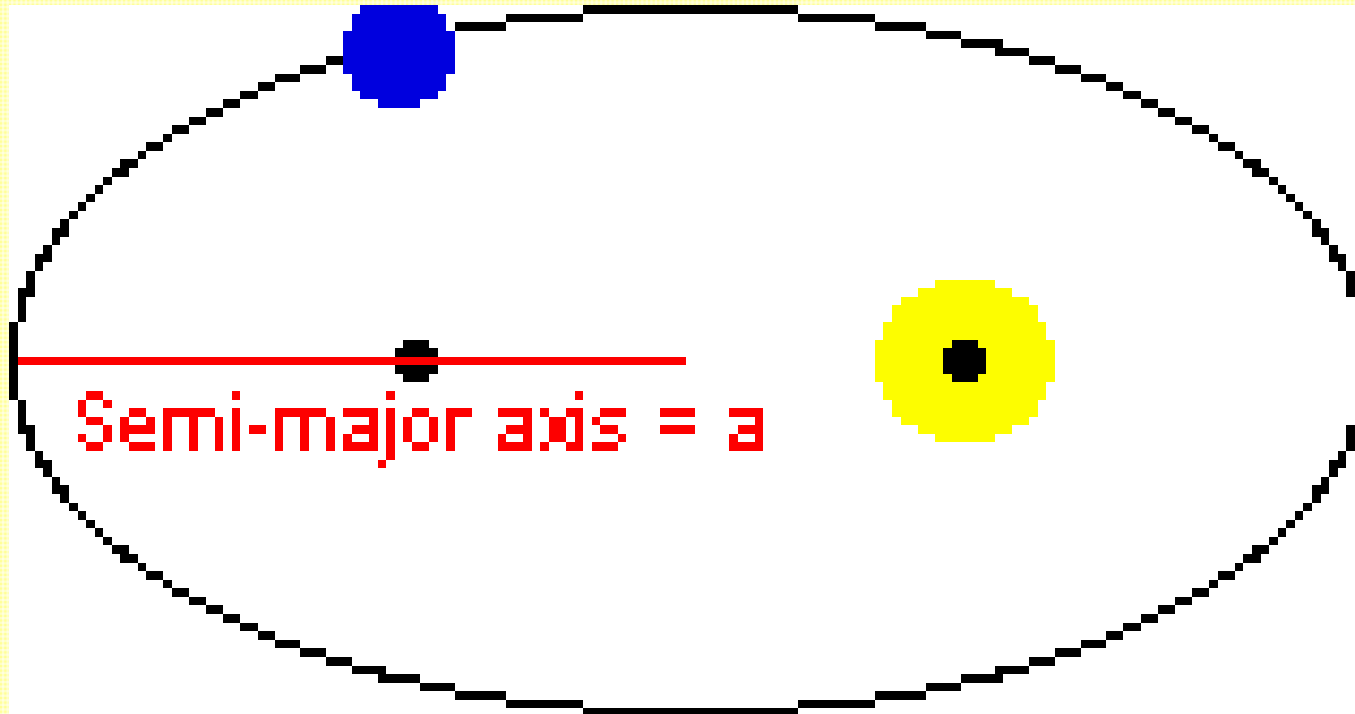
Kepler (devam)



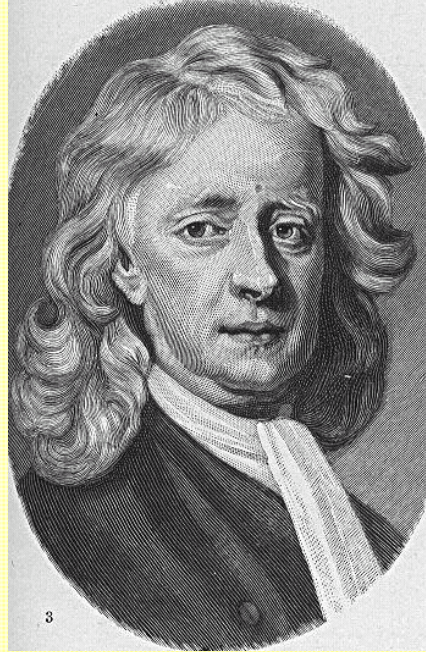
Kepler (devam)



Kepler (devam)



NEWTON (1642-1727)



İngiliz fizikçi, matematikçi, astronom, mucit, filozof

Newton (devam)

- Galileo'nun öldüğü yıl, küçük bir çiftlik evinde “prematüre” doğmuştur.
- Cambridge Üniversitesi'nde öğrenci iken 1666 yılında salgın hastalık nedeniyle okulu kapatıldı. Bu süre içerisinde “**evrensel çekim yasasını**” biçimlendirme imkânı buldu. Buluşlarını yayınlamayı arzulamıyordu, ancak 20 yıl sonra çeşitli baskılarla **Principia** ile bilim Dünya'sına çıkacaktır. Daha önceki dağınık ve kopuk haldeki çalışmalar Newton'un katkısıyla kuramsal bir sisteme oturmuştur. **Fizik** (evrensel çekim yasası ve optik), **Matematik** (diferansiyel denklemler ve integral hesapları) ve **Astronomi** (gök mekaniği) alanlarında çalışmış ve 26 yaşında matematik profesörü olmuştur.

Newton (devam)

Çalışmalarının hareket ile ilgili bölümlerini **Principia (Philosophiae Naturalis Principia Mathematica) (Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri)** eserinde yayınladı.

Galileo'nun eylemsizlik kuramı gök cisimleri için de geçerli olmalıydı. Ancak gök cisimleri doğrusal değil, eliptik hareket etmektedir. Dolayısıyla gezegenler için aynı yasayı kullanmanın ortaya problem çıkaracağı belliydi. Newton bunun çözümünü, Galileo'nun ölçtüğü çekimde bulur. **Newton'a göre, Ay'ı Dünya'nın çevresinde tutan kuvvet, bir taşın yere düşmesine neden olan kuvvetti.**

Newton, dağınık olan birçok çekim kuvveti görüşlerini de birleştirerek matematiksel **$F = G ((M.m)/r^2)$** ifadesini verdi.

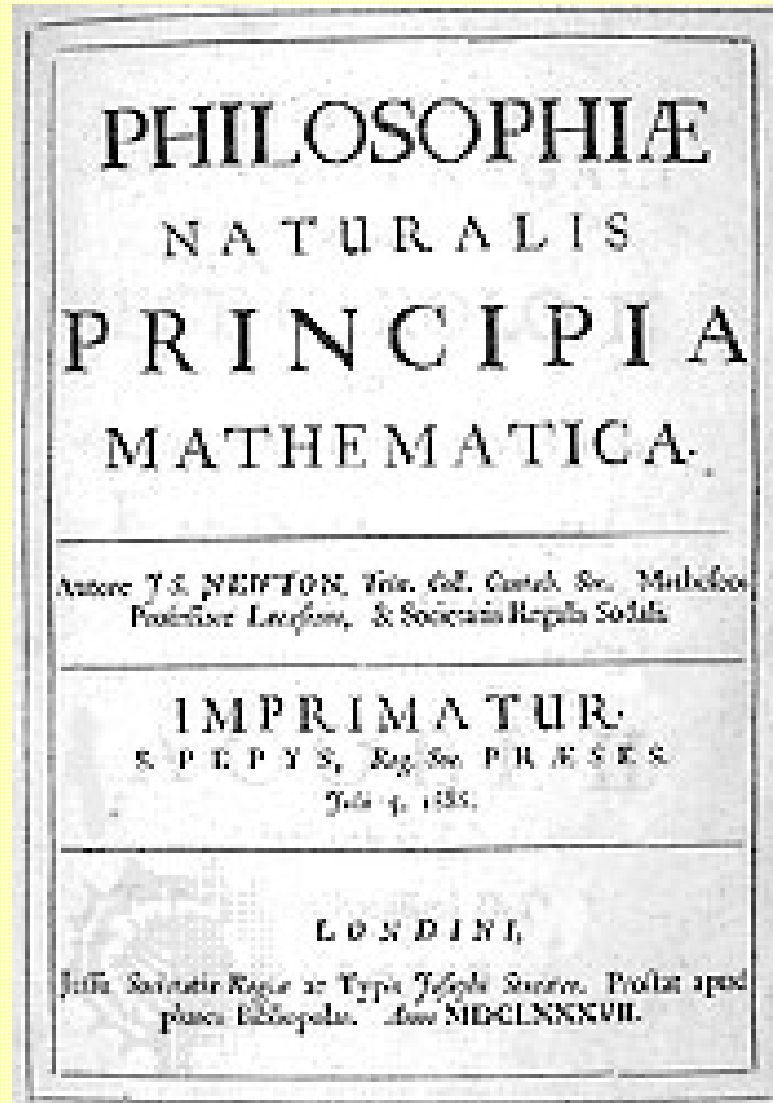
Newton (devam)

- Evrensel Çekim yasası, çok güçlü ve kapsamlı bir teoridir. Kepler yasaları, Galileo'nun serbest düşme gibi bilinenleri açıklayabiliyor, gezegenlerin görünen hareketlerini temsil ediyor, bununla kalmayıp bilinmeyen gezegenlerin etkisini de bulup, onları ortaya çıkabiliyordu (Uranüs, Neptün). Halley bu yasadan yararlanarak 1531, 1607 ve 1682 yıllarında görünen kuyruklu yıldızın aynı cisim olduğunu ve bunun Aralık 1758'de tekrar gözükceğini söyledi.
- Newton'a göre bilim, 'gözlem ve deney sonuçlarını bir ana kavrama bağlama ve mantıksal sonuçlar çıkarma girişimidir'.

Newton (devam)

- Mercekli teleskopların hatalarının büyük olması nedeniyle aynalı teleskopları tasarlamış ve kullanmaya başlamıştır. Bu çalışması ile, Kraliyet Bilimler Akademisi (İngiltere) üyeliğine alındı. Daha sonra Başkan olarak ölene kadar bu kurumda kaldı (25 yıl).
- Işığın bir piramitten geçirildiğinde farklı renklere ayrıldığını gördü.
- Optik çalışmalarını 1704 yılında “optics” isimli kitabında topladı.
- Optik → Deneysel
- Gök mekaniği → Kuramsal

Newton (devam)



britannica.com

Newton (devam)

