

# Sejarah Astronomy

**Jay M. Pasachoff, Magda Stavinschi, Mary Kay Hemenway**

***International Astronomical Union***

***Williams College, Williamstown, Massachusetts, USA***

***Astronomical Institute of the Romanian Academy***

***University of Texas at Austin, USA***



# 1 Pengenalan



- ❑ Sejarah astronomi sangat luas dan kompleks dan tidak dapat diringkas hanya dalam sebuah forum singkat. Oleh karena itu, kami hanya menyajikan beberapa topik:
- ❑ konsep heliosentris dari alam semesta
- ❑ beberapa pengetahuan astronomi dari beberapa budaya yang besar dan peradaban masa lalu

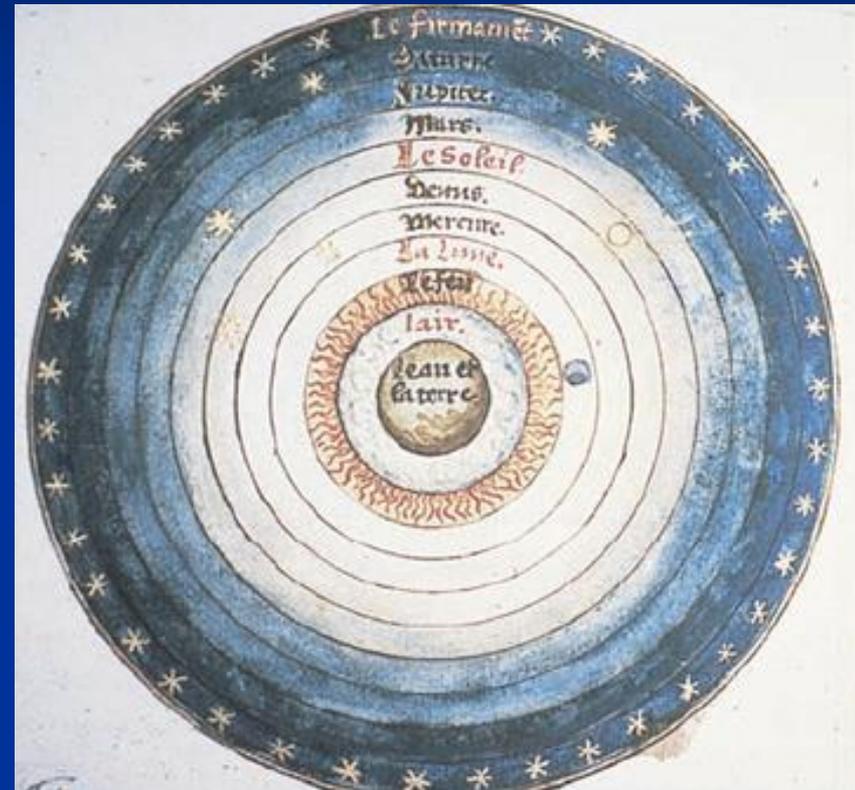
## 2 Astronomi dari Yunani kuno

- ❑ Planet-planet terlihat bergerak perlahan dalam satu arah (dari Barat ke Timur) bersamaan dengan bintang-bintang sebagai latar belakang: gerakan langsung.
- ❑ Tapi kadang-kadang, sebuah planet bergerak dengan arah yang berlawanan (dari Timur ke Barat) bersamaan dengan bintang-bintang: gerak retrograde

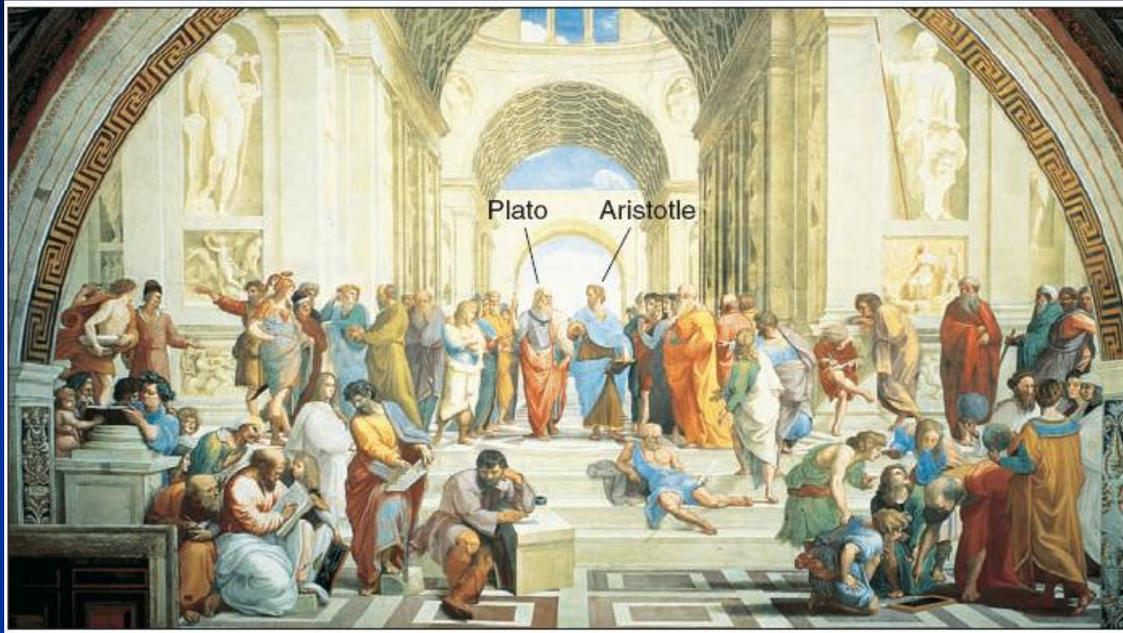


## 2 Astronomi dari Yunani kuno

- ❑ Orang-orang Yunani kuno membuat model teoritis dari alam semesta untuk menjelaskan pergerakan planet-planet.
- ❑ Untuk membandingkan durasi gerak retrograde planet, mereka menyusun benda langit sesuai dengan jarak.



## 2 Astronomi dari Yunani kuno



- ❑ Aristoteles (350 SM) berpikir bumi itu pasti merupakan pusat alam semesta, dan planet-planet, matahari, serta bintang-bintang berputar di mengelilingi Bumi.
- ❑ Menurut Aristoteles, alam semesta terdiri dari satu set 55 bola langit yang berhubungan satu dengan yang lain

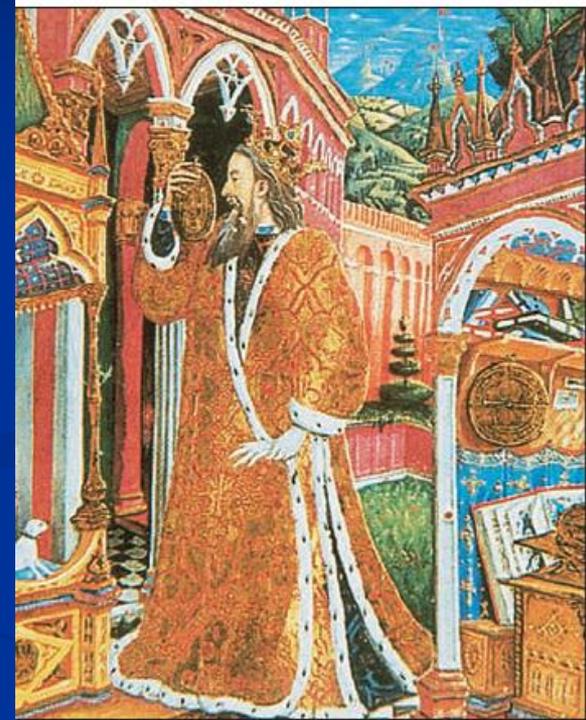
## 2 Astronomi dari Yunani kuno



- ❑ Gerakan alami dari masing-masing bola langit tersebut disebut rotasi. Planet-planet bergerak pada beberapa planet lain dan gerakan masing-masing planet mempengaruhi gerak yang lain. Gerak Retrograde dapat dijelaskan dengan cara ini.
- ❑ Bidang terluar menyusun bintang tetap. Di luar lingkup ini, disebut "mekanisme utama" yang menyebabkan rotasi bintang.
- ❑ Teori Aristoteles mendominasi pemikiran ilmiah selama 1800 tahun, hingga nanti muncul karya ilmiah yang bisa dipertimbangkan sebagai model baru.

## 2 Astronomi dari Yunani kuno

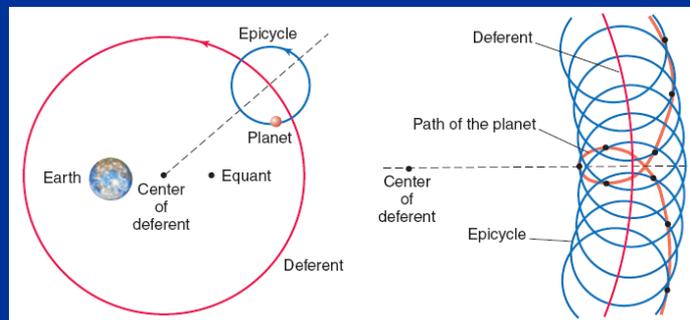
- Sekitar 140 M, ilmuwan Yunani Claudio Ptolemeus dari Alexandria menyajikan teori rinci dari alam semesta yang menjelaskan gerakan retrograde.
- Model Ptolemy adalah geosentris (Bumi sebagai Pusat), seperti Aristoteles. Untuk menjelaskan gerak retrograde planet, ia membayangkan bahwa planet berjalan sepanjang lingkaran kecil yang bergerak di sekitar lingkaran yang lebih besar dari orbit umum planet.



Biblioteca Nazionale Marciana, Venice

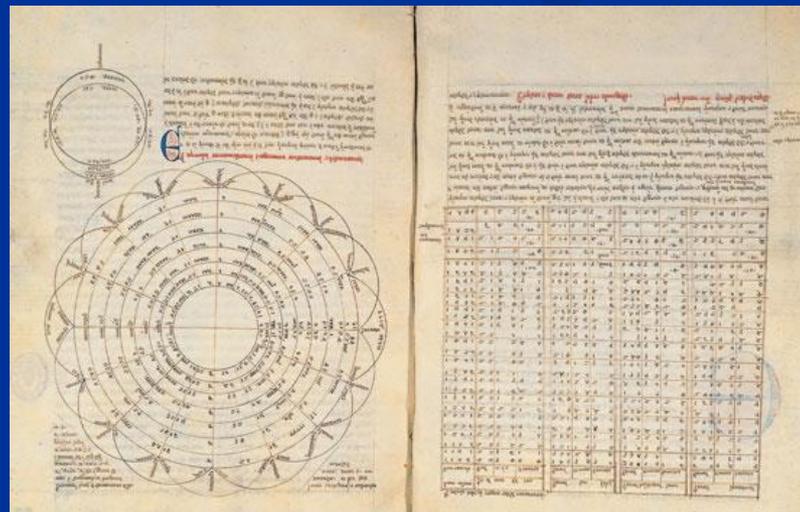
## 2 Astronomi dari Yunani kuno

- Untuk menjelaskan gerakan retrograde, Ptolomy mengusulkan bahwa planet-planet yang bergerak dalam lingkaran kecil disebut epicycles; lingkaran yang lebih besar disebut deferents.
- Pusat sebuah epicycle bergerak dengan kecepatan sudut konstan, relatif terhadap titik yang disebut Equant.
- Seperti yang diyakini bahwa lingkaran (orbit) tersebut berbentuk bulat sempurna, tampaknya logis bahwa planet-planet harus bergerak melingkar.



## 2 Astronomi dari Yunani kuno

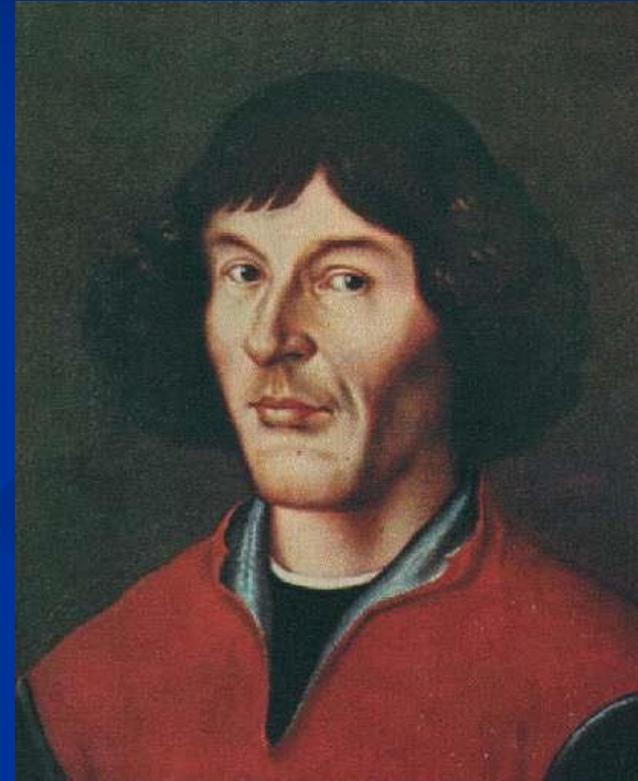
- ❑ Karya Ptolemy yang paling penting *the Almagest* (terjemahan: terbesar) diterima selama hampir 15 abad, berisi tidak hanya ide-idenya, tapi juga ringkasan ide-ide dari para pendahulunya.
- ❑ Tabelnya tentang gerakan planet cukup akurat mengingat keterbatasan di era tersebut.





### 3 Alam semesta berpusat pada matahari

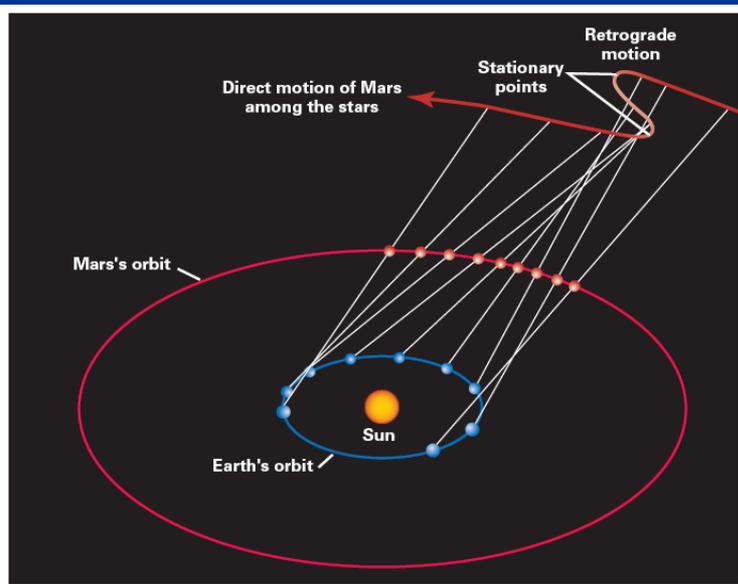
- ❑ Copernicus mengasumsikan bahwa planet-planet bergerak dalam lingkaran, meskipun lingkaran tersebut tidak tepat terfokus pada Matahari
- ❑ Copernicus menggunakan beberapa epicycles agar prediksinya lebih konsisten dengan pengamatan (dan menghilangkan equant)



# 3 Alam semesta berpusat pada matahari

❑ Model ini menjelaskan gerak retrograde dari planet luar (seperti Mars) dengan efek proyeksi:

- Seperti ketika Bumi menyusul Mars, proyeksi garis yang menghubungkan Bumi dan Mars, menunjukkan gerakan nyata dari recoil antara bintang-bintang, berlawanan dengan arah gerakan yang sebenarnya.
- Lalu, ketika Bumi dan Mars masih bergerak dalam orbitnya, proyeksi dari garis yang menghubungkan dua planet tersebut nampaknya bergerak lagi dalam arti gerakan yang sebenarnya.



# 3 Alam semesta berpusat pada matahari

- Dengan gagasan bahwa Matahari berada di sekitar pusat sistem tata surya, Copernicus:
  - Menghitung jarak relatif dari planet dengan skala jarak Bumi-Matahari.
  - Menyimpulkan waktu untuk setiap planet dalam mengorbit Matahari berdasarkan observasi.



# 4 Mata tajam Tycho Brahe



Pada akhir abad ke-16, tidak lama setelah kematian Copernicus, Tycho Brahe, seorang bangsawan Denmark mulai mengamati Mars dan benda langit lainnya untuk meningkatkan prediksi mereka tentang posisi (benda langit) dari observatorium Uraniborg

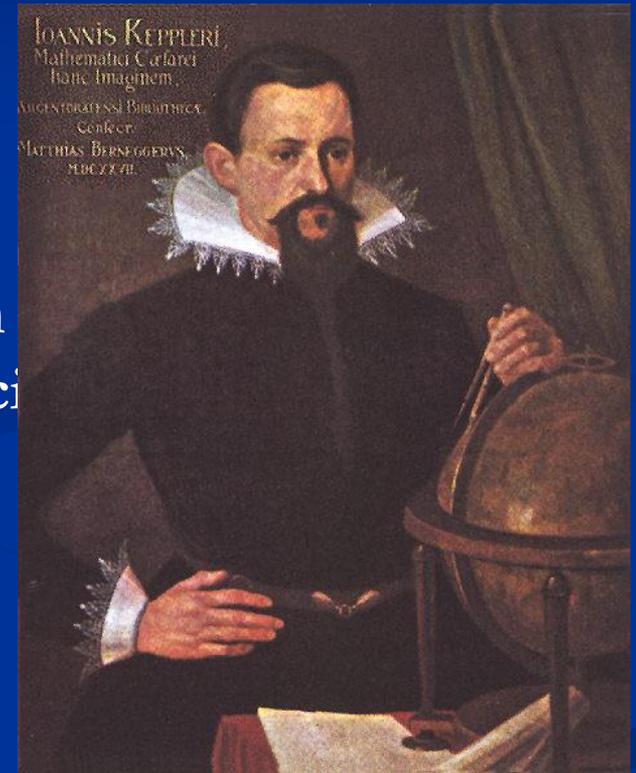
# 4 Mata tajam Tycho Brahe

- ❑ Karena teleskop belum ditemukan, Tycho menggunakan instrumen pengamat raksasa yang tidak memiliki preseden dalam hal akurasi.
- ❑ Setelah kematian Tycho tahun 1601, setelah beberapa perjuangan dalam mengaksesnya, Johannes Kepler akhirnya memperoleh data (pengamatan Tycho).



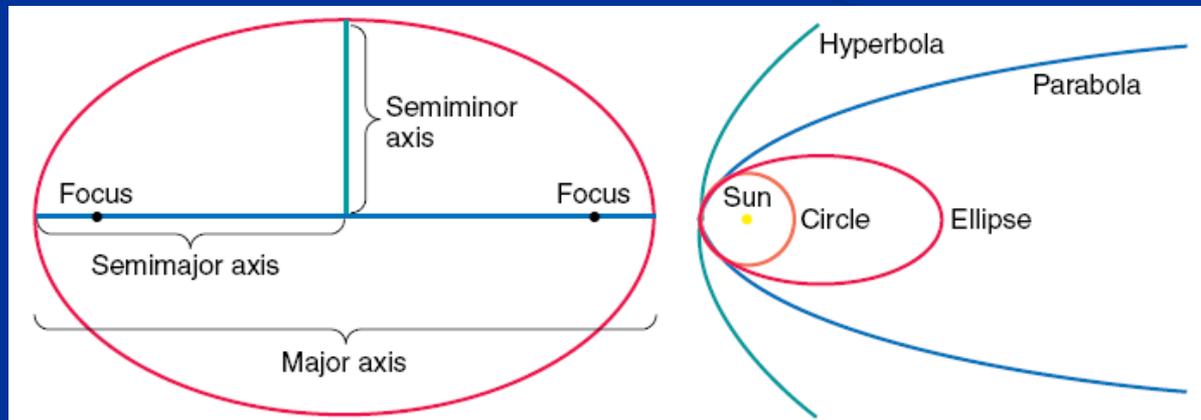
# 5 Johannes Kepler dan Hukumnya

- ❑ Pengamatan baru, lebih handal dan tepat dari Tycho menunjukkan bahwa tabel posisi planet-planet, yang digunakan pada waktu itu, sangat tidak akurat.
- ❑ Tycho menyewa jasa Kepler pada tahun 1600 untuk melakukan perhitungan rinci untuk menjelaskan posisi planet.
- ❑ Pertama, Kepler mencoba menjelaskan orbit Mars menggunakan lingkaran, kemudian bentuk lainnya, sebelum ia menemukan jawabannya.



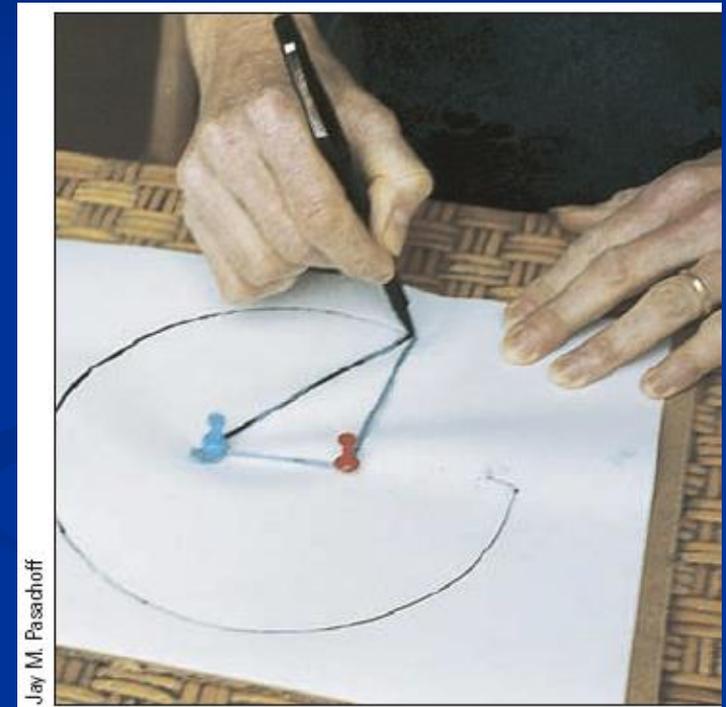
# 5 Hukum I Kepler

- ❑ The Kepler's first law, published in 1609, says that the planets orbit around the Sun in ellipses, with the Sun at one focus.
- ❑ Hukum pertama Kepler, diterbitkan pada 1609, mengatakan bahwa planet-planet mengorbit mengelilingi matahari dalam bentuk elips, dengan Matahari sebagai fokusnya (pusat).



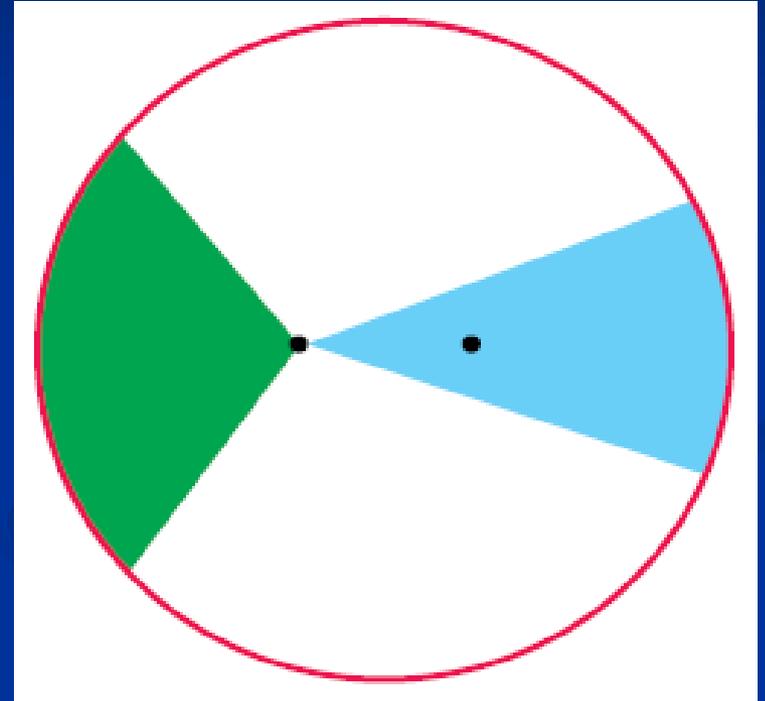
# 5a Hukum I Kepler

- ❑ Pemisahan antara titik fokus dan pemberian panjang garis mendefinisikan elips.
- ❑ Bentuk elips dapat diubah jika Anda mengubah panjang garis atau jarak antara fokus tersebut.



# 5b Hukum II Kepler

- Menggambarkan kecepatan dengan cara bergerak planet-planet dalam orbit mereka:
  - garis yang menghubungkan planet dengan Matahari menjelakan daerah yang sama dalam waktu yang sama.
  - Hal ini juga dikenal sebagai hukum daerah yang sama.



# 5b Hukum II Kepler

- ❑ Hukum kedua Kepler sangat berguna untuk komet, yang menyajikan orbit elips yang sangat eksentrik (yaitu., rata/datar).
- ❑ Misalnya, ia menunjukkan bahwa komet Halley bergerak lebih lambat bila jauh dari Matahari, karena garis yang bergabung ke Matahari sangat panjang.



# 5c Hukum III Kepler

- Hukum ketiga Kepler mengaitkan periode dengan ukuran jarak planet ke Matahari.
- Secara khusus, dikatakan bahwa kuadrat dari periode revolusi sebanding dengan pangkat tiga sumbu semi-mayor *elips*:

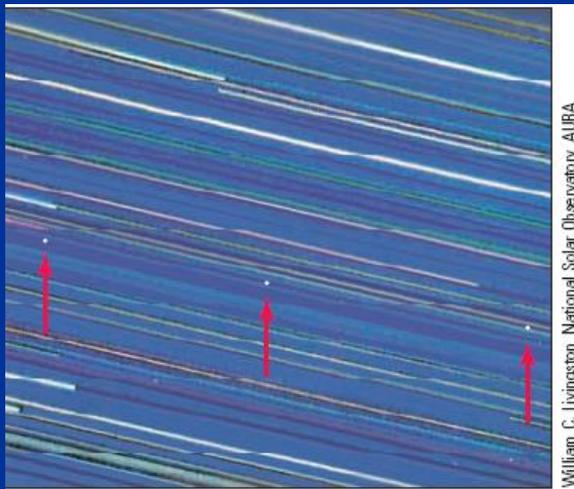
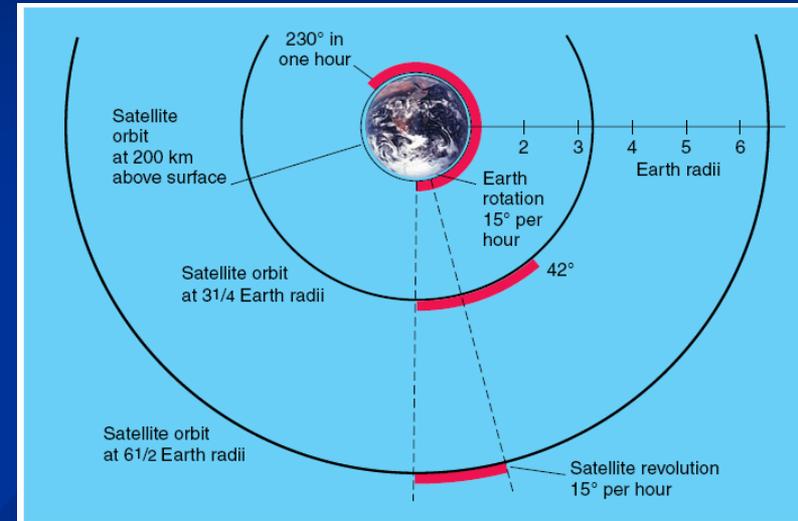
$$P^2 = kR^3, \text{ dimana 'k' adalah konstanta}$$

- Artinya, jika kubus dari sumbu semi-mayor elips meningkat, kuadrat dari periode meningkat dengan faktor yang sama.



# 5c Hukum III Kepler

- Sebuah aplikasi terestrial hukum ketiga Kepler adalah h pada "satelit geostasioner" yang berada pada jarak di mana periode orbit mereka adalah sama dengan periode rotasi bumi. Mereka tetap berada di tempat yang sama di atas Bumi.



- Mereka tampak melayang di atas Equator (lihat gambar, kiri), dan mereka digunakan untuk relay sinyal untuk TV dan telepon.

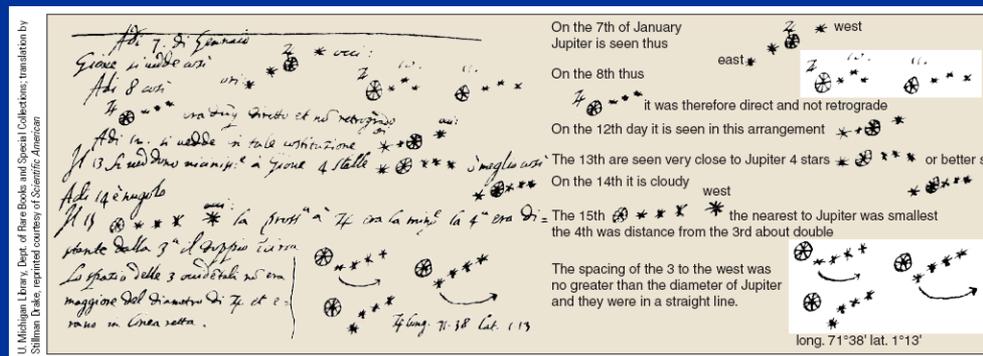
# 6 Runtuhnya model Ptolemeus: Galileo Galilei

- Pada akhir 1609 Galileo adalah orang pertama yang menggunakan teleskop untuk studi astronomi sistematis.



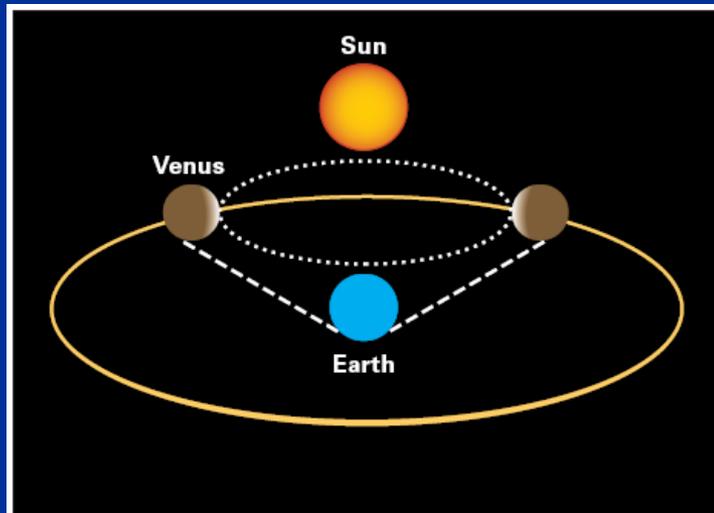
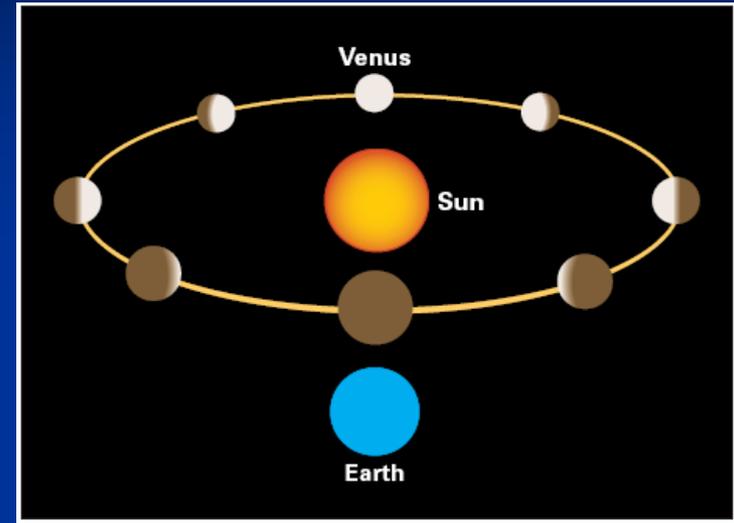
# 6 Runtuhnya model Ptolemeus: Galileo Galilei

- ❑ Pada tahun 1610, ia menerbitkan hasil pengamatan dari teleskopnya: bahwa terdapat lebih banyak bintang dari siapapun yang telah melihat dengan mata telanjang.
- ❑ Galaksi Bima Sakti mengandung banyak bintang individu.
- ❑ Pegunungan, kawah dan "lautan" gelap di Bulan
- ❑ 4 bulan kecil yang mengorbit Jupiter (ini membuktikan bahwa tidak semua planet berputar di sekitar Bumi)
- ❑ Selain itu, 4 bulan tidak "tertinggal" sementara Jupiter bergerak, menunjukkan bahwa bumi seharusnya berperilaku dengan cara yang sama tanpa meninggalkan benda-benda di belakangnya.



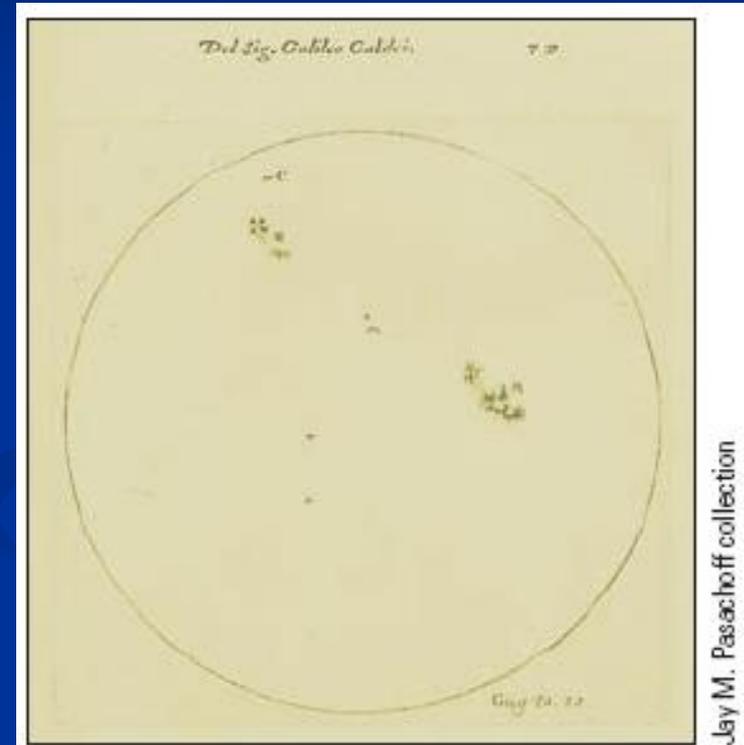
# 6 Runtuhnya model Ptolemeus: Galileo Galilei

- Galileo juga menemukan bahwa Venus menampilkan satu set fase lengkap; ini tidak dijelaskan pada sistem Ptolemaic

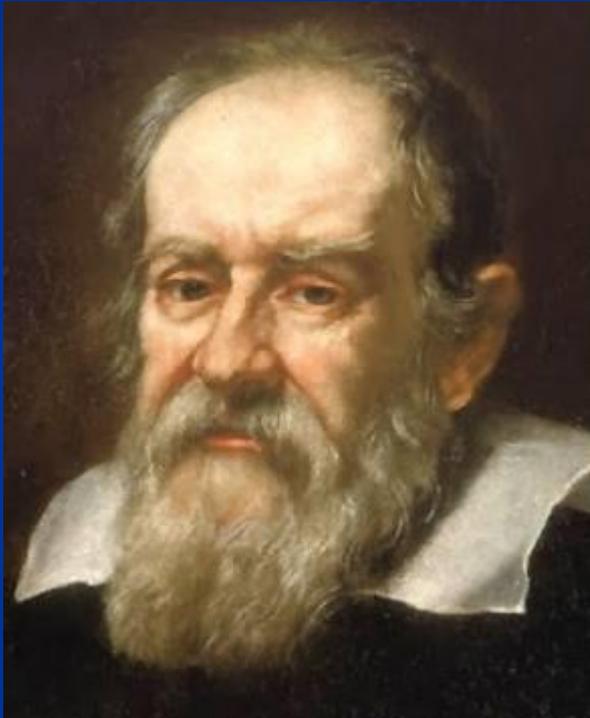


# 6 Runtuhnya model Ptolemeus: Galileo Galilei

- Pada tahun 1612 ia menggambarkan bintik matahari, (bukti bahwa benda-benda langit tidak sempurna) menunjukkan bahwa mereka bergerak bersama-sama di seluruh permukaan Matahari



# 6 Runtuhnya model Ptolemeus: Galileo Galilei

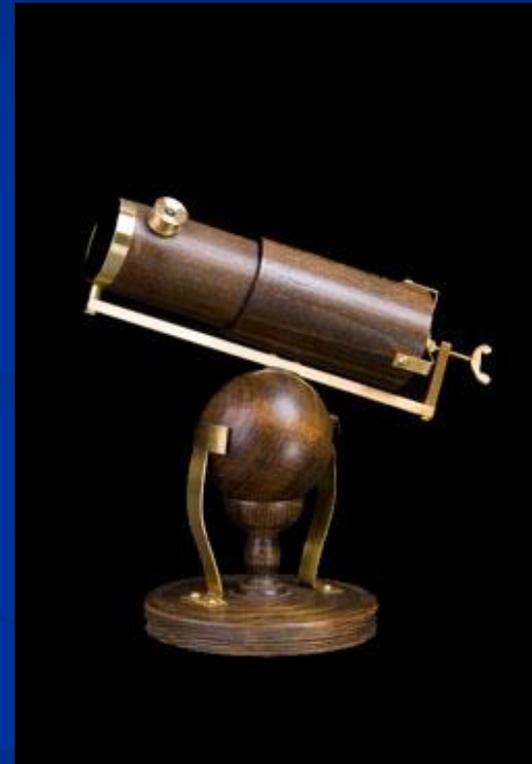


□ Di era kita, sekitar empat ratus tahun setelah Galileo membuat penemuan dan lebih dari empat ratus tahun sejak Giordano Bruno dibakar karena visinya tentang dunia lain di luar tata surya kita, berlaku perdamaian antara Gereja dan para ilmuwan. Misalnya, Vatikan mempertahankan Observatorium modern yang dikelola oleh beberapa astronom yang dihormati.



# 7 Di atas bahu raksasa: Isaac Newton

- Hanya dengan karya Isaac Newton 60 tahun kemudian kita memahami fisika di balik hukum empiris Kepler.
- Newton lahir di Inggris pada tahun 1642, tahun di mana Galileo meninggal.
- Dia adalah ilmuwan terbesar di zamannya:
  - Dia bekerja di bidang optik.
  - Dia menemukan teleskop reflektor
  - Ia menemukan dekomposisi cahaya tampak dalam spektrum warna.
  - Namun, yang lebih penting adalah karyanya pada gerak dan gravitasi (yang membuat dia harus menciptakan kalkulus)



# 7 Di atas bahu raksasa: Isaac Newton

- ❑ *The Principia* berisi tiga hukum gerak newton.
- ❑ Hukum pertama menyatakan bahwa tubuh yang bergerak cenderung tetap bergerak dalam garis lurus dengan kecepatan konstan kecuali adanya (intervensi) sebuah kekuatan eksternal atas mereka. Ini adalah hukum inersia, yang sebenarnya ditemukan oleh Galileo.
- ❑ Hukum Kedua membahas tentang kekuatan terkait dengan efeknya pada percepatan (peningkatan kecepatan) dari massa. Sebuah kekuatan yang lebih besar akan membuat massa yang sama lebih cepat ( $F = ma$ , di mana 'F' adalah gaya, 'm' adalah massa, dan 'a' merupakan percepatan).



# 7 Di atas bahu raksasa: Isaac Newton

- Hukum ketiga sering diucapkan sebagai berikut, "Untuk setiap aksi, ada reaksi yang sama dan berlawanan." Gerak roket hanya salah satu dari sekian banyak proses yang dijelaskan oleh hukum ini.
- *The Principia* juga mencakup Hukum Gravitasi. Salah satu aplikasi dari Hukum Gravitasi Newton adalah konsep berat.



# 7 Di atas bahu raksasa: Isaac Newton

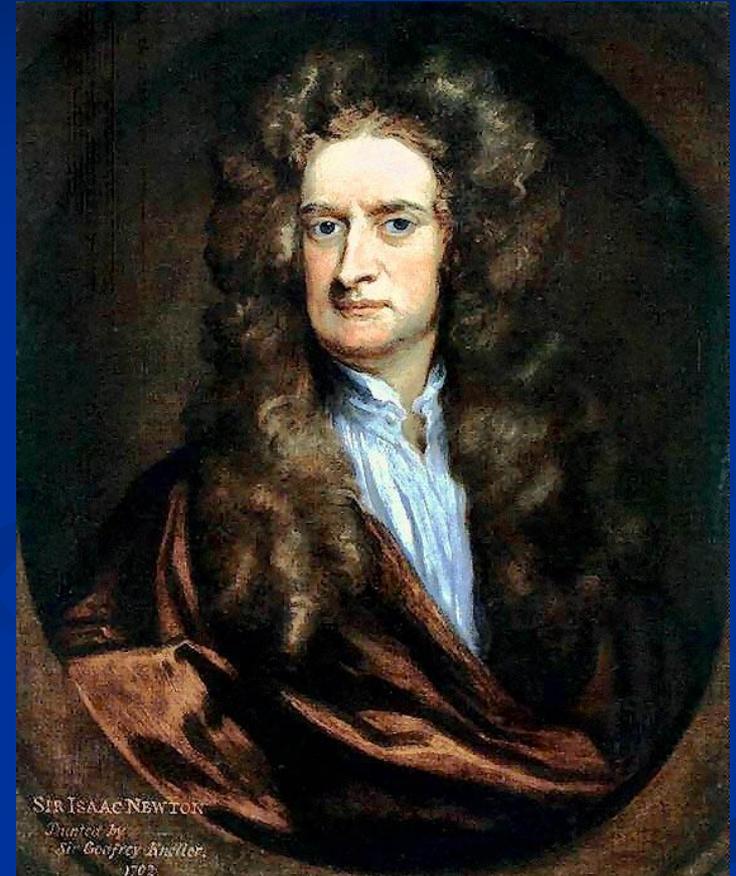
Salah satu cerita paling terkenal dari ilmu pengetahuan adalah bahwa sebuah apel jatuh di kepala Newton, yang mengarah ke penemuan konsep gravitasi.

Meskipun sebenarnya tidak ada apel yang jatuh ke kepala Newton, cerita sebenarnya yang dikatakan sendiri oleh Newton pada tahun berikutnya, adalah bahwa ia melihat sebuah apel jatuh dan menyadari bahwa sama seperti apel jatuh ke Bumi, Bulan juga terkena gravitasi bumi, dan terus menjauh dari kita. (Dalam setiap interval waktu yang singkat, jarak perjalanan Bumi Bulan dikompensasi oleh gerak perpindahan Bulan, hasil selama beberapa interval tersebut adalah orbit stabil, bukan tabrakan dengan Bumi.)



# 7 Di atas bahu raksasa: Isaac Newton

- ❑ Salah satu ungkapan terkenal dari Newton adalah, "Jika saya melihat lebih jauh itu adalah dengan berdiri di atas bahu Raksasa."



# Slides Tambahan



# 8 Dasar Astronomi : BABYLON

Akar dari Astronomi Barat adalah Caldea. Caldeans (orang-orang Caldea) menggunakan sistem seksagesimal dari notasi posisional (mirip dengan sistem desimal, tetapi berbasis 60), ini memfasilitasi perkembangan aljabar dan aritmatika. Dari sistem kuno ini, kita mendapati bahwa lingkaran dalam 360 derajat, atau satu jam dalam 60 menit, dan menit dalam 60 detik.

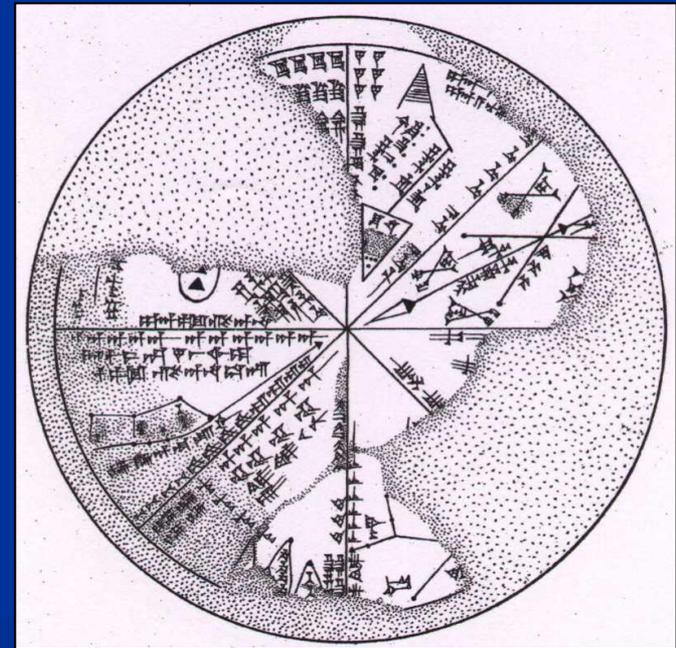
𐎶 1	𐎶𐎵 11	𐎶𐎵𐎶 21	𐎶𐎵𐎶𐎵 31	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 41	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 51
𐎶𐎶 2	𐎶𐎶𐎵 12	𐎶𐎶𐎶 22	𐎶𐎶𐎶𐎵 32	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 42	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 52
𐎶𐎶𐎶 3	𐎶𐎶𐎶𐎵 13	𐎶𐎶𐎶𐎶 23	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 33	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 43	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 53
𐎶𐎶𐎶𐎶 4	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 14	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 24	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 34	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 44	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 54
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 5	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 15	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 25	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 35	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 45	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 55
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 6	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 16	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 26	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 36	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 46	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 56
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 7	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 17	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 27	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 37	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 47	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 57
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 18	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 28	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 38	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 48	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 58
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 19	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 29	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 39	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 49	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 59
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 10	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 20	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 30	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 40	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 50	

# 8 Dasar Astronomi : BABYLON

Caldeans mengamati gerhana matahari dan mengemukakan Siklus Saros untuk memprediksi fenomena tersebut. Meskipun mereka menggunakan siklus tersebut hanya untuk gerhana bulan, Siklus Saros juga dapat digunakan untuk memprediksi gerhana matahari.



Surat untuk Raja Asurbanipal yang menggambarkan gerhana bulan dengan rinci.



Planisphere, Ninive Library of Asurbanipal (800 SM)

# 8 Dasar Astronomi : BABYLON

## 5 Planet yang diketahui oleh Caldeans

Codex of Amurabi



Nama	Arti	Planet
Neberu	The Pivot (Poros)	Jupiter
Delebat	Which proclaims (yang Menyatakan)	Venus
Sithu, Ishtar	The jumper (Pelompat)	Mercury
Kayamanu	The constant (Kesatuan yang Konstan)	Saturn
Salbatanu	The reddened (Merah)	Mars

# 8 Dasar Astronomi : Mesir



Dewi Langit,  
Nut,  
menyelubungi  
Dewa Bumi, Geb.

Nut membentuk  
pembatas antara  
Bumi dan Surga,  
dunia kematian.

# 8 Dasar Astronomi : Mesir

Orang Mesir mencatat bahwa ketika Sirius (disebut dengan Sotis) terbit sebelum Matahari (Heliac) bertepatan dengan melimpahnya sungai Nil.

Gurun pasir menjadi subur, dan karena inilah, Sirius disangkut pautkan dengan Dewi Kesuburan, Isis.



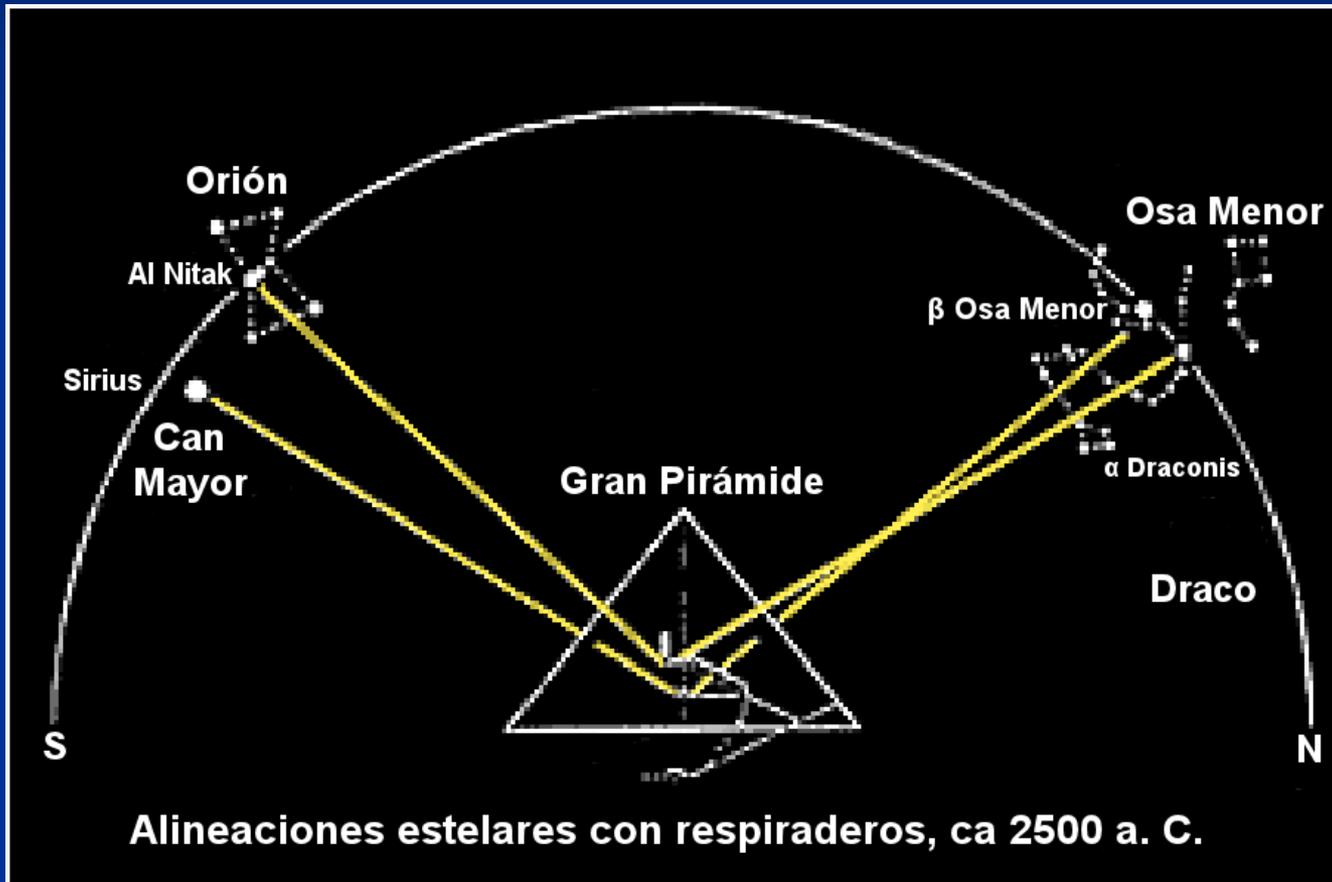
# 8 Dasar Astronomi : Mesir



Konstelasi orang Mesir pada jaman Hellenic adalah di atas atap Kuil Hathor di Denderah.

Kebanyakan telah menghilang, seperti buaya dan kuda nil.

# 8 Dasar Astronomi : Mesir



Bangunan-bangunan berorientasi sesuai dengan letak istimewa matahari dan bintang-bintang.

# 8 Dasar Astronomi: INDIA

Karangan pertama menyebutkan konten ilmu astronomi disajikan dalam literatur keagamaan India (milenium kedua SM)

Selama abad-abad berikutnya sejumlah astronom India mempelajari berbagai aspek astronomi.



# 8 Dasar Astronomi: INDIA

## Kalender Hindu

Kalender Hindu yang digunakan di zaman kuno telah mengalami banyak perubahan dalam proses regionalisasi, dan kini ada kalender India regional maupun nasional. Dalam kalender Hindu, hari dimulai dengan terbitnya matahari.

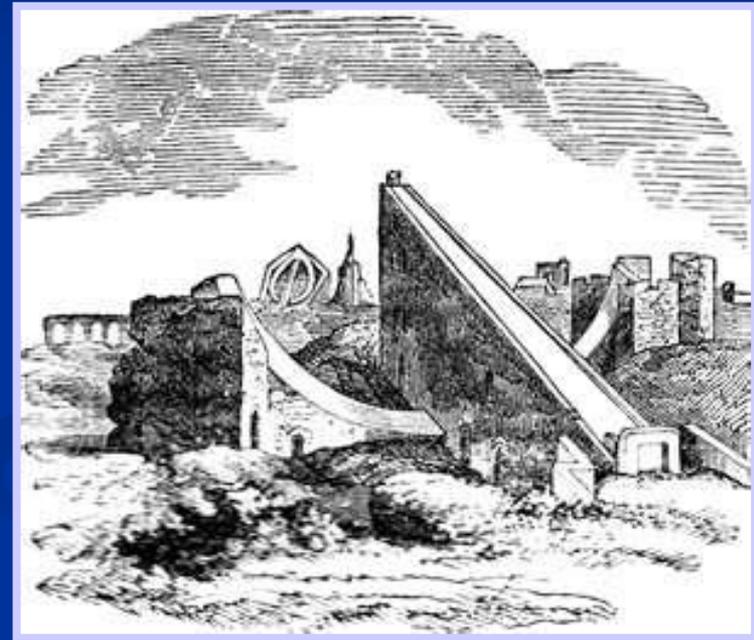


# 8 Dasar Astronomi: INDIA

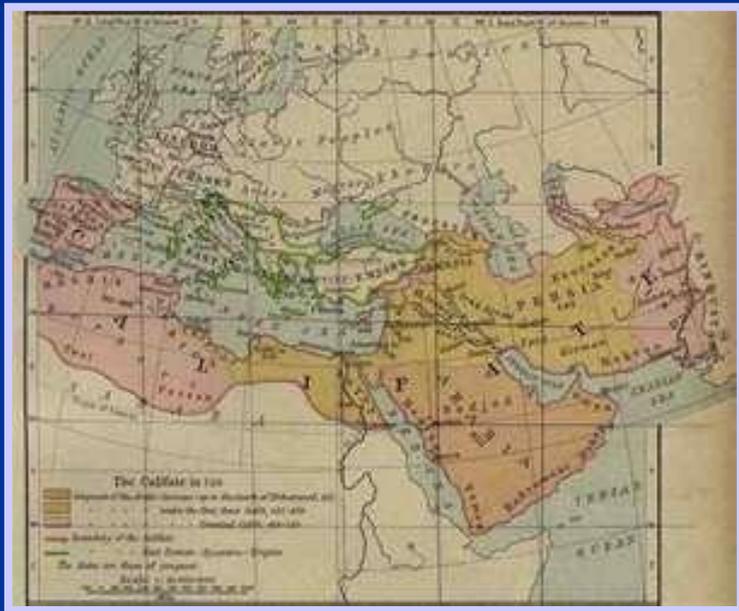
Ekliptika dibagi menjadi 27 nakshatras yang disebut juga dengan rumah bulan atau asterism.

Hal ini mencerminkan siklus bulan terhadap bintang-bintang tetap, dari 27 hingga  $27 \frac{3}{4}$  jam, bagian kecil kemudian digenapkan menjadi sebuah kabisat nakshatra ke 28.

Perhitungan Nakshatra tampaknya telah dikenal pada era Rig Veda (Milenium ke 2 – 1 SM).



# 8 Dasa Astronomi : Arab



Ilmu astronomi dikembangkan di dunia Islam, khususnya selama masa keemasan Islam (Abad ke 8 – 15), dan dituliskan dalam bahasa Arab.

Sebagian besar dikembangkan di Timur Tengah, Asia Tengah, Al-Andalus, Afrika Utara, dan kemudian di Far East (Bagian Timur Asia dari utara-selatan), dan India.

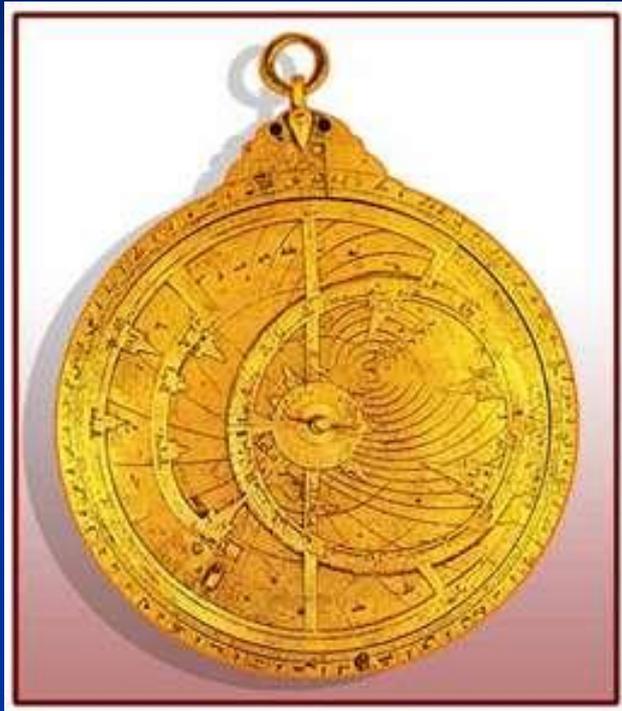
# 8 Dasa Astronomi : Arab



Pengamatan sistematis pertama dalam Islam berlangsung di bawah naungan Al-Mamun (786-833) di berbagai observatorium dari Damaskus hingga Baghdad :

- Mengukur derajat garis bujur
- Menentukan parameter surya
- Membuat pengamatan rinci terhadap matahari, bulan dan planet-planet.

# 8 Dasa Astronomi : Arab



Sejumlah besar bintang-bintang di langit (seperti Aldebaran and Altair) dan istilah astronomi (seperti alidade, azimuth, almucantar) dikutip dari nama arab mereka.

Peralatan

- Celestial globes (Bola Langit)
- Bola Armillary
- Astrolab
- Sundial (jam matahari)
- Kuadran

# 8 Dasar Astronomi : MAYA

Suku Maya sangat tertarik dengan lintasan Zenith, di mana matahari melintas tepat di atas kepala.

Garis lintang dari sebagian besar kota-kota di sana berada di bawah Tropic of Cancer, lintasan zenith ini akan terjadi 2 kali dalam setahun berjarak sama dari titik balik matahari.

Untuk melambangkan keadaan dimana matahari tepat di atas kepala, Suku Maya memiliki Dewa bernama “Diving God”.



# 8 Dasar Astronomi : MAYA

Venus adalah objek astronomi yang paling penting bagi Suku Maya, bahkan melebihi Matahari.



Peradaban Maya tampaknya menjadi satu-satunya peradaban pra-teleskop yang menunjukkan pengetahuan mengenai Nebula Orion sebagai diffused nebula (nebula memanjang), bukan sebuah titik bintang.



# 8 Dasar Astronomi : MAYA

Meskipun kalender Mesoamerican tidak bermula dengan suku Maya, eksistensi dan perbaikan mereka terhadap kalender yang berikutnya adalah yang paling mutakhir.

Bersama dengan Suku Aztecs, kalender Suku Maya merupakan pembuktian kebenaran yang paling baik dan komprehensif.



# 8 Dasar Astronomi : AZTEC

Dari abad ke 13 Valley of Mexico merupakan jantung peradaban Aztec.



Mereka adalah kelompok etnis Meksiko Tengah, khususnya kelompok-kelompok yang berbicara bahasa Nahuatl mendominasi sebagian besar Mesoamerican pada abad ke 14, 15 dan 16, zaman yang dikenal sebagai periode pasca-klasik terakhir di rekam sejarah Mesoamerican.

# 8 Dasar Astronomi : AZTEC

The Aztec calendar is the oldest monolith that remains of pre-Hispanic culture. (approx. 1479).



Kalender Aztec berbentuk bulat dengan 4 lingkaran konsentris. Di bagian tengah terdapat wajah Tonatiuh (Dewa Matahari) sedang membawa pisau di mulutnya. Empat Matahari atau era sebelumnya dilambangkan dengan figur berbentuk kotak yang mengapit matahari pusatnya. Lingkaran luar terdiri dari 20 area yang melambangkan hari-hari dalam setiap 18 bulan yang terdapat pada kalender Aztec. Untuk melengkapi 365 hari di tahun matahari, Suku Aztec menggabungkan 5 hari yang amat penting atau nemontemi.

# 8 Dasar Astronomi : AZTEC



Suku Aztec membagi bintang-bintang terang dalam rasi-rasi:

Mamalhuaztli (Sabuk Orion), Tianquiztli (Pleiades), Citlaltlachtli (Gemini), Citlalcolotl (Scorpion) dan Xonecuilli (The Little Dipper/the Southern Cross), dll.

Komet disebut sebagai “bintang yang berasap”.

# 8 Dasar Astronomi : INCA

Peradaban Inca adalah Grup Pra-Columbia Andean. Peradaban ini dimulai pada awal abad ke-13 di lembah sungai Cuzco, Peru dan kemudian meluas sepanjang Samudera Pasifik dan Pegunungan Andes, yang meliputi bagian barat Amerika Selatan. Pada puncaknya, peradaban Inca menyebar dari Columbia ke Argentina dan Cili, melalui Ekuador, Peru dan Bolivia.



## 8 Dasar Astronomi : INCA

Suku Inca menggunakan kalender matahari untuk pertanian dan bulan untuk menentukan hari besar keagamaan



Menurut catatan sejarah Spanish Conquistadors (Penjajah Spanyol), di pinggiran Cuzco terdapat sebuah kalender publik yang besar yang terdiri dari 12 pilar sepanjang 5 meter, yang dapat terlihat dari jarak yang sangat jauh. Dengan itulah, orang-orang dapat menentukan tanggal.

Mereka merayakan 2 festival besar, Inti Raymi, titik balik matahari di musim panas, dan Capac Raymi, titik balik matahari musim dingin.

# 8 Dasar Astronomi : INCA



Suku Inca memandang Rajanya, Sapa Inca, sebagai “Son of The Sun”.

Kota-kota besar dipindahkan mengikuti keselarasan angkasa menggunakan mata angin.

Mereka menyamakan area-area gelap atau nebula gelap di Galaxi Bimasakti sebagai hewan, dan terkait dengan penampilan mereka dengan hujan musiman.



## 8 Dasar Astronomi : INCA

Rasi-rasi bintang, seperti Yutu, Katak Langit, dan Flame of Heaven, digunakan oleh Suku Inca untuk mengimbangi musim dan peristiwa untuk menandai peristiwa sakral.



Misalnya : Selama Peru Kuno, pengorbanan dan api berwarna hitam dijadwalkan untuk April dan Oktober, ketika ‘eyes of flame’, “Alpha dan Beta Centauri sedang berlawanan/berhadapan dengan matahari.

# 8 Dasar Astronomi: CHINA



Orang-orang China dapat dianggap sebagai pengamat fenomena langit paling gigih dan akurat sebelum orang-orang Arab.

Catatan rinci pengamatan astronomi dimulai pada abad ke 4 SM. Dasar-dasar astronomi India sampai di China dengan ekspansi agama Buddha selama Dinasti Later Han (25-220 AD), namun penggabungan yang lebih rinci dari pemikiran astronomi India terjadi selama Dinasti Tang (618-907).

# 8 Dasar Astronomi : CHINA

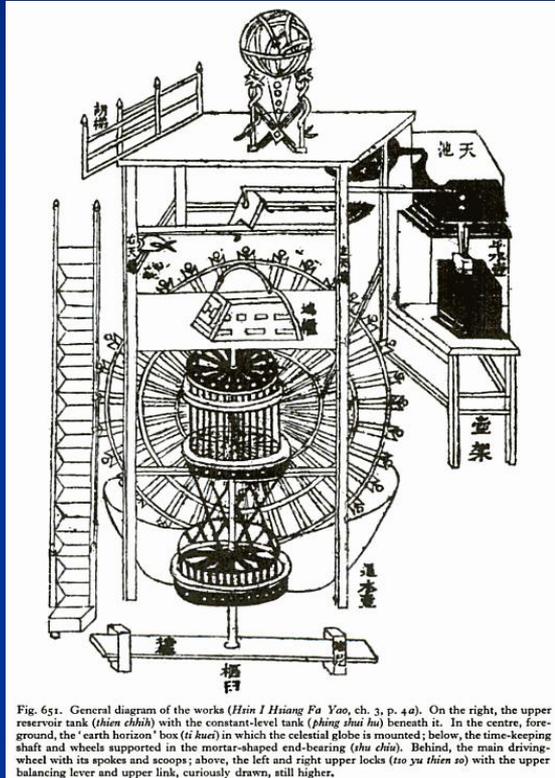


Fig. 651. General diagram of the works (*Hsin I Hsiang Fa Yao*, ch. 3, p. 4a). On the right, the upper reservoir tank (*thien chih*) with the constant-level tank (*ping shui hu*) beneath it. In the centre, foreground, the 'earth horizon' box (*ti kuei*) in which the celestial globe is mounted; below, the time-keeping shaft and wheels supported in the mortar-shaped end-bearing (*shu chiu*). Behind, the main driving-wheel with its spokes and scoops; above, the left and right upper locks (*tsu yu thien so*) with the upper balancing lever and upper link, curiously drawn, still higher.

Astronomi direvitalisasi di bawah dorongan kosmologi dan teknologi barat setelah Jesuit mendirikan misinya di abad ke 16.

Teleskop diperkenalkan di abad ke 17.

## Peralatan

Bola Dunia

Bola Angkasa

Bola Fitting Hidrolik

Menara bola angkasa



# 8 Dasar Astronomi : CHINA



Ilmuwan China, Shen Kuo (1031-1095) adalah orang pertama yang:

- Menjelaskan jarum kompas magnetik
- Menciptakan pengukuran akurat mengenai jarak antara bintang kutub dan kutub utara sejati untuk digunakan dalam navigasi.

# 8 Dasar Astronomi : CHINA



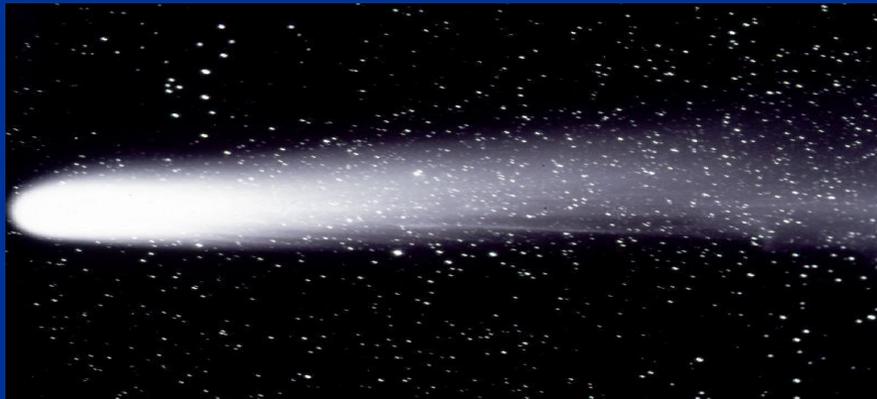
Shen Kuo dan Wei Pu menyusun sebuah proyek astronomi malam hari dalam jangka waktu lima tahun berturut-turut, sebuah pekerjaan yang dapat menyaingi pengamatan Tycho Brahe. Untuk proyek ini juga, mereka menarik koordinat planet-planet yang tepat di sebuah peta bintang dan menciptakan teori pergerakan planet, termasuk gerak reterograde.



# 8 Dasar Astronomi : CHINA

Astronomi China berfokus pada pengamatan. Mereka memiliki data dari tahun 4000 BC, termasuk ledakan supernova, gerhana, dan penampakan komet.

- 2100 BC, mereka merekam gerhana matahari
- 1200 BC, mereka menerangkan sun spot dengan menyebutnya “dark spots” di Matahari
- 532 BC, Mereka mencatat penampakan sebuah supernova di rasi bintang Aquila
- 240 dan 164 BC, mereka mengamati comet Halley.



# 8 Dasar Astronomi : CHINA

Pengamatan-pengamatan lainnya:

- Menentukan presesi equinox di 1 derajat setiap 50 tahun.
- Mereka mengamati bahwa ekor komet selalu mengarah di arah yang berlawanan dengan posisi matahari.

- 1006 AD, mereka mencatat penampakan sebuah supernova yang begitu terang sehingga dapat dilihat saat siang hari.

- 1054, mereka mengobservasi ledakan sebuah supernova, yang kemudian memunculkan *Crab Nebula (Nebula Kepiting)*



**Terima Kasih  
Atas Perhatian Anda**