

Gerak Bumi

Animasi

**Bumi
berotasi**

Bola langit melakukan gerak semu, arahnya berlawanan dgn arah gerak rotasi bumi

Getak Harian

- dari timur ke barat.
- periodanya 24 jam.
- sejajar ekuator langit.

- Di ekuator, lintasan harian benda-benda langit akan tampak vertikal.
- Di kutub akan tampak mendatar.
- Dan di tempat lain akan tampak miring terhadap bidang horison. Besarnya sudut kemiringan bergantung pada lintang pengamat.
- KLU dan KLS tidak mempunyai gerak harian, keduanya tampak sebagai pusat lintasan benda-benda langit

Gerak Rotasi Bumi

$$v = \frac{2 \pi R}{T}$$

$$v = \frac{3,14 \times 12,75 \cdot 10^6 \text{ m}}{24 \times 60 \times 60 \text{ s}}$$

$$v = 460 \text{ m/s}$$

$$v = 0,46 \text{ km/s}$$

$$v = 1656 \text{ km/jam}$$



Bumi berevolusi

Bola langit melakukan gerak semu, yang arahnya berlawanan dengan arah gerak revolusi bumi

Gerak tahunan

- dari timur ke barat.
- periodanya 1 tahun.
- ekliptika membentuk sudut $23,5^\circ$ thdp ekuator.

- lintasan matahari mengalami pergeseran sepanjang lingkaran ekliptika, secara periodik selama setahun.
- equinox: vernal equinox (titik musim semi) disebut juga titik Aries g, dan autumn equinox (titik musim gugur).
- Soltice: Summer Soltice (titik balik utara) dan winter soltice (titik balik selatan)

Gerak Revolusi Bumi

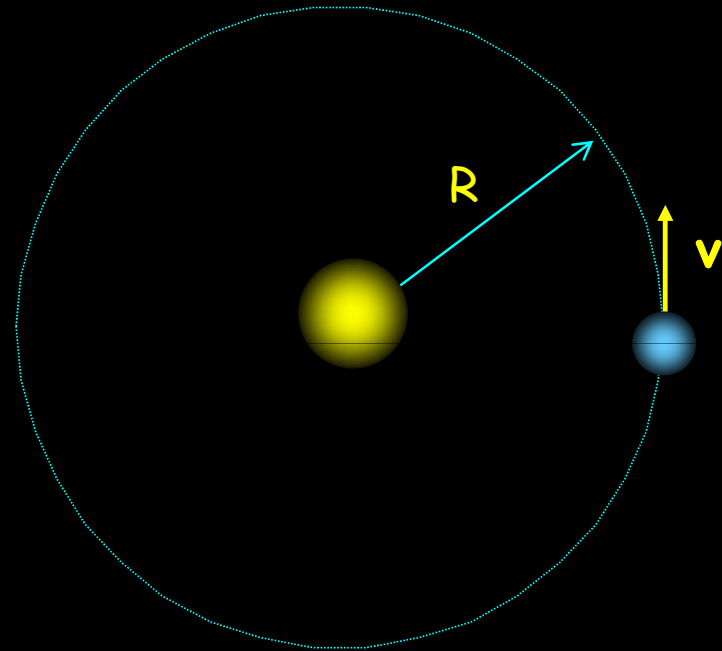
$$v = \frac{2 \pi R}{T}$$

$$v = \frac{2 \times 3,14 \times 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}}{365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ s}}$$

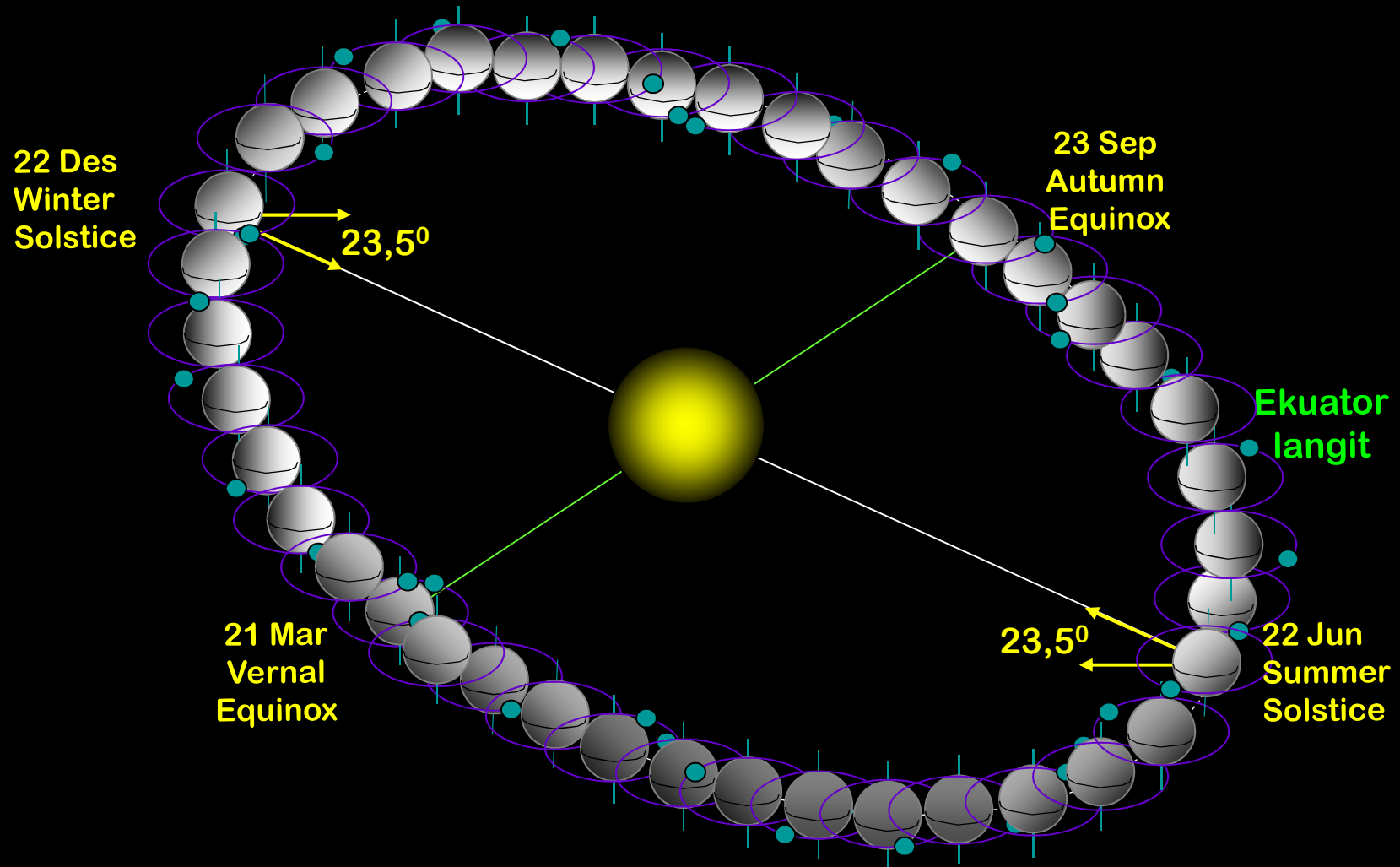
$$v = 30 \text{ km/s}$$

$$v = 3 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

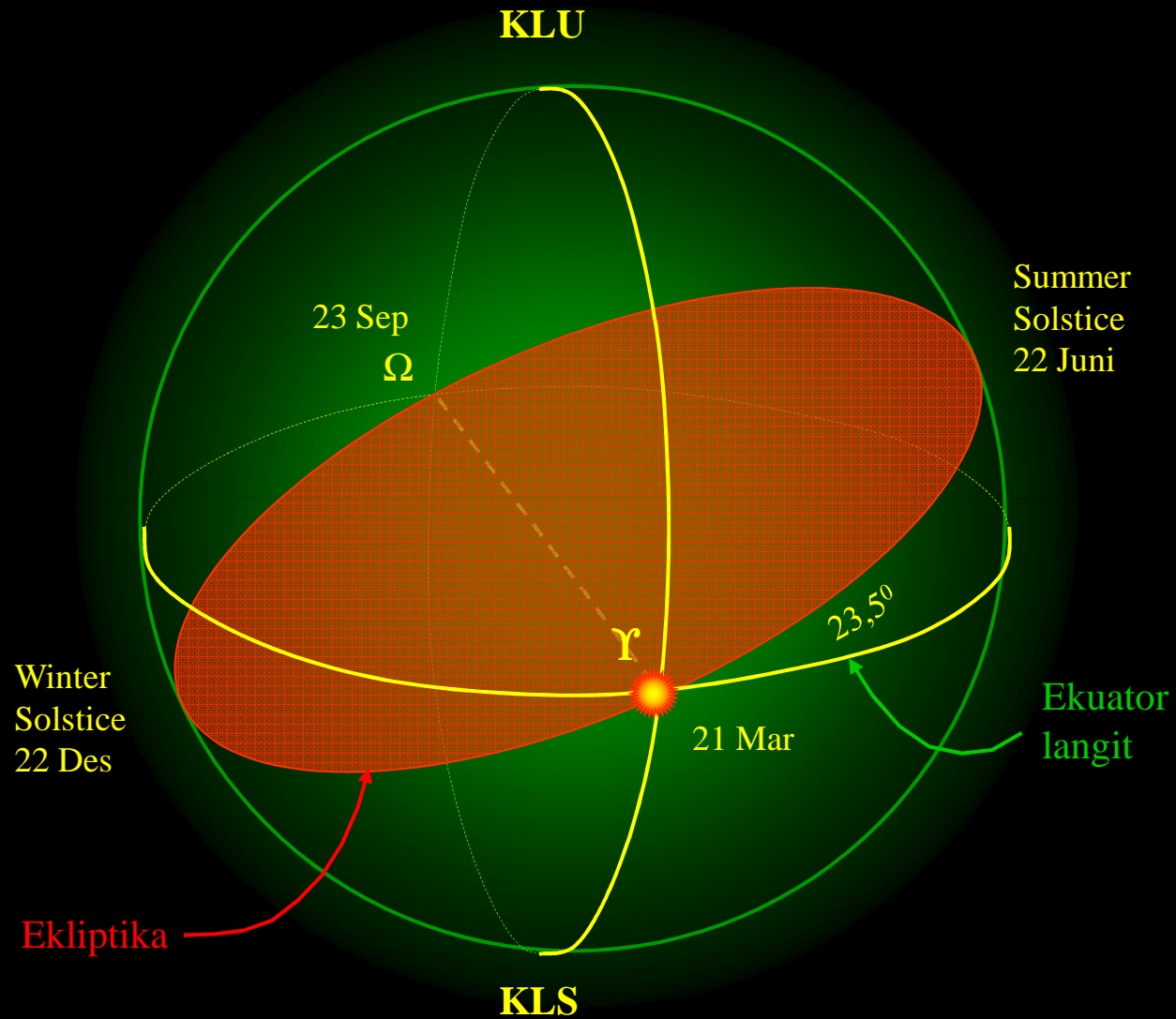
$$v = 108.000 \text{ km/jam}$$



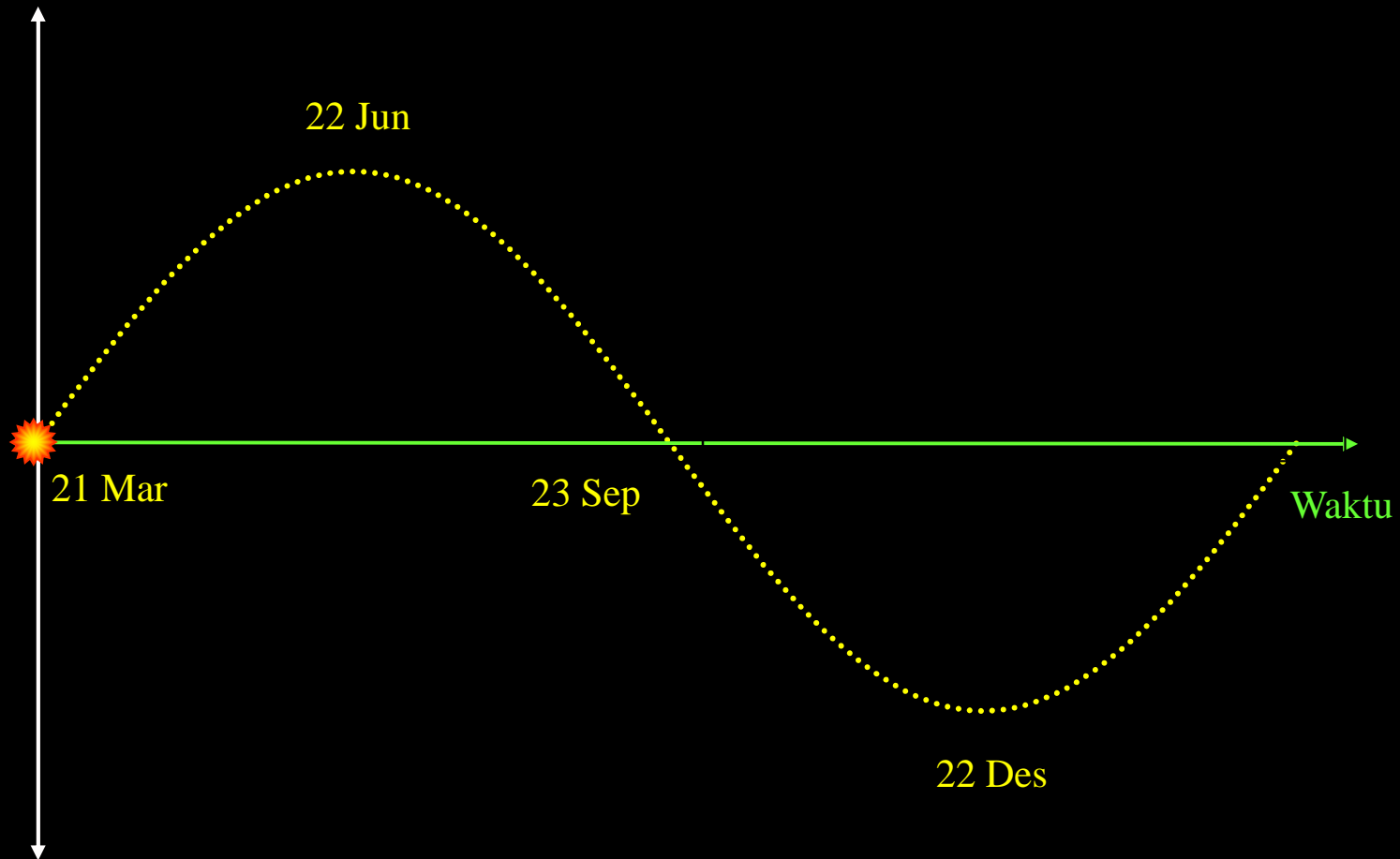
Gerak Tahunan



Gerak Tahunan Matahari Pada Bola Langit



Gerak Tahunan Matahari



Tugas:

Turunkan persamaan gerak tahunan matahari tersebut !

Posisi Bulan

Bulan mengelilingi Bumi, keduanya mengelilingi Matahari dgn lintasan elip

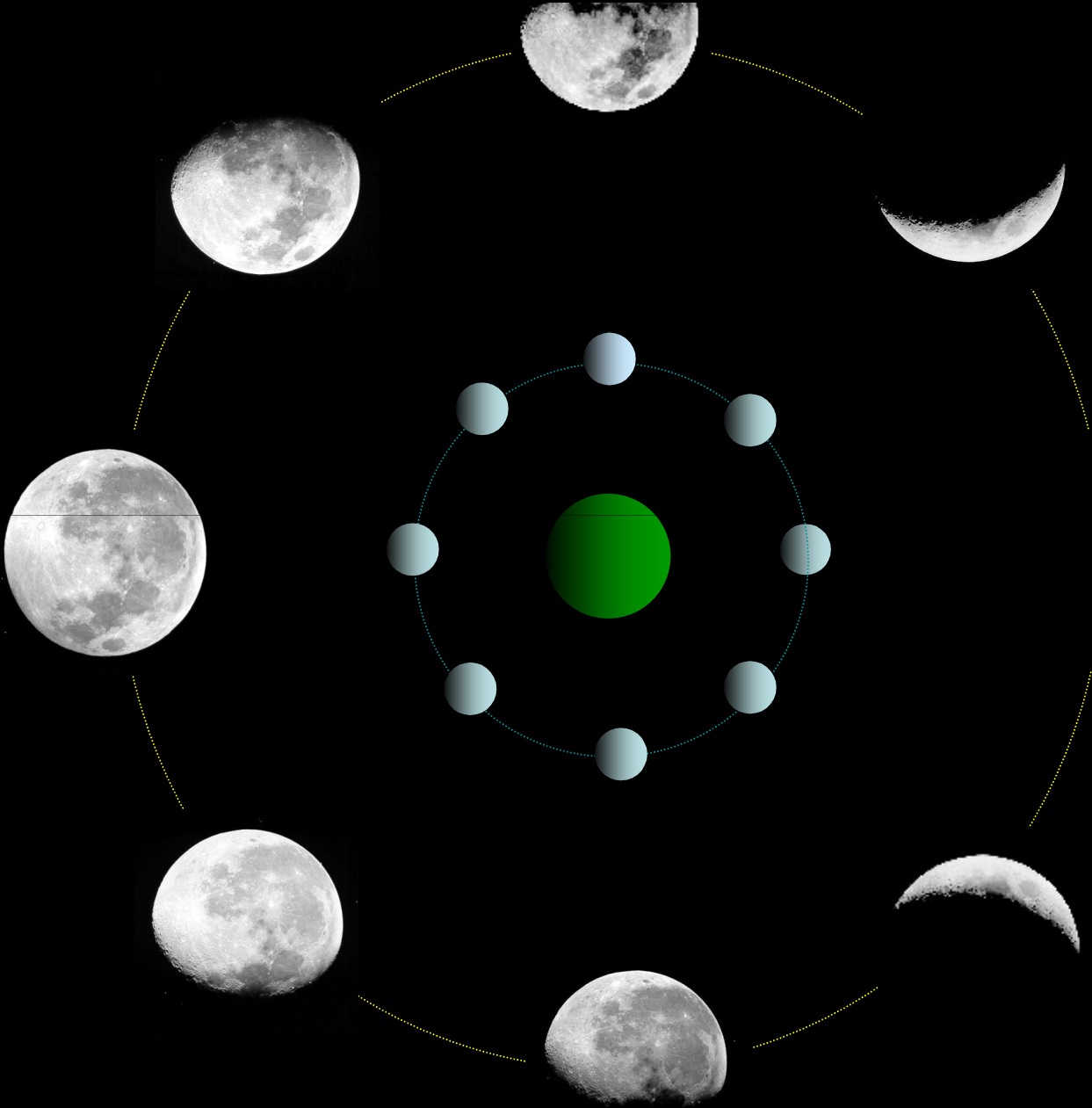
Posisi Bumi dan Bulan relatif thdp Matahari setiap waktu selalu berubah

Bidang orbit Bulan membentuk sudut sekitar 5° thdp ekliptika.

fase-fase Bulan

posisi bulan suatu saat berada di atas/di bawah bayang-bayang Bumi saat terjadi bulan purnama atau saat bulan baru

Fase Fase Bulan



Posisi Bulan

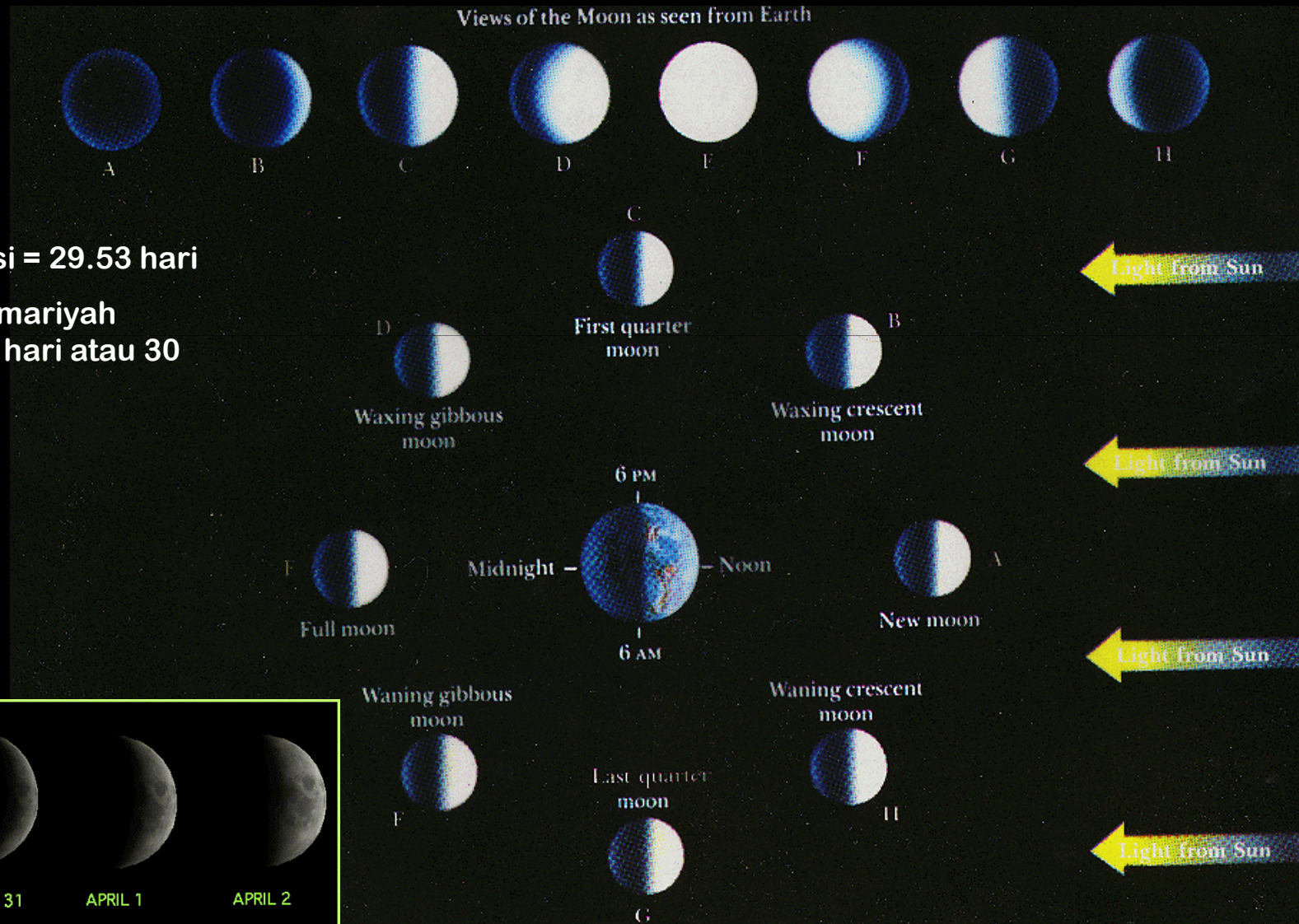
Perioda rotasi Bulan pada sumbunya, sama dgn perioda revolusinya mengelilingi Bumi, sehingga sisi Bulan yg sama selalu menghadap ke Bumi, hanya fasenya yang berubah-ubah

Ketika garis nodal, garis yang menghubungkan Bumi dan Bulan, segaris dengan Matahari, maka terjadilah gerhana. Pada saat kedudukan Matahari-Bulan-Bumi, terjadi gerhana Matahari, dan pada kedudukan Matahari-Bumi-Bulan, terjadi gerhana Bulan.

Sebagai Penentu Waktu: Kalender Qamariyah (lunar Calender)

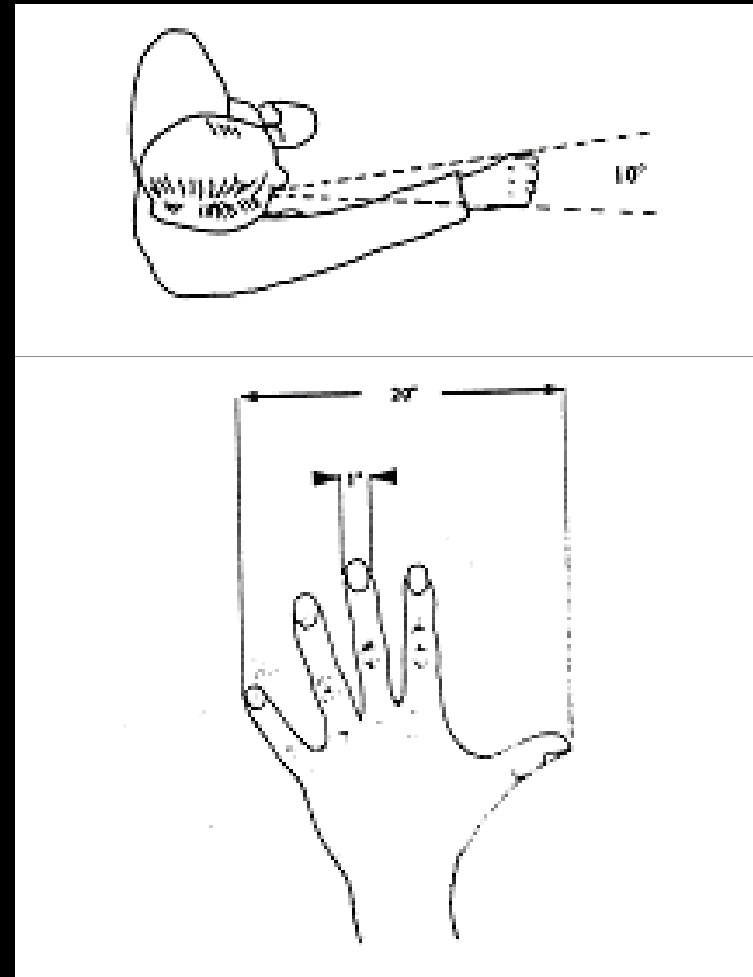
1 kali lunasi = 29.53 hari

1 bulan qamariyah
kadang 29 hari atau 30
hari

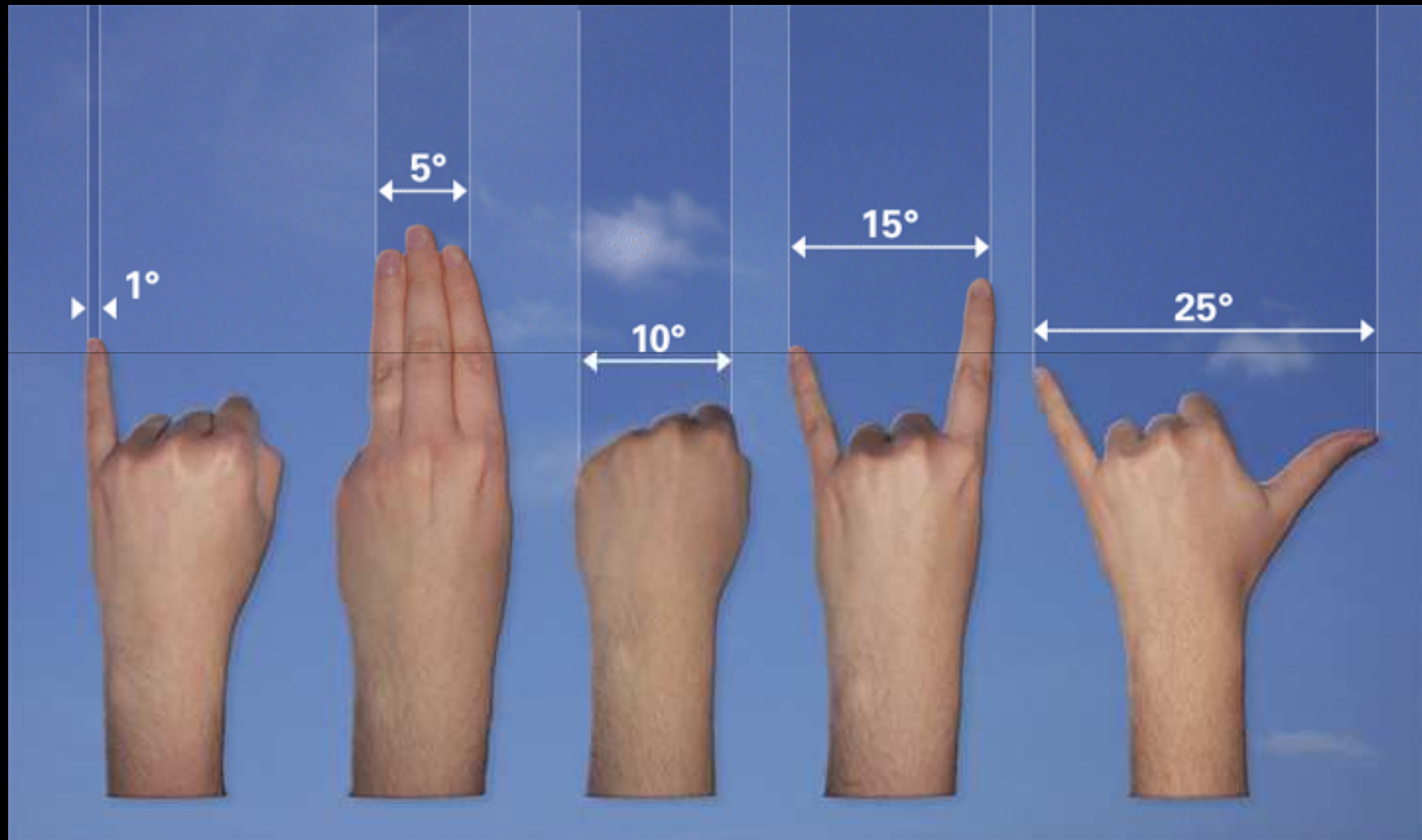


Cara praktis tentukan umur bulan

- Bulan bergerak ke arah timur $360^\circ/29.53 = 12.2^\circ/\text{hari}$ relatif terhadap matahari
- Setiap hari bulan semakin tinggi di ufuk barat $\sim 12^\circ$ (kira-kira sekepalan bila lengan dijulurkan ke depan).
- Bulan tanggal 1 (hilal) posisinya dekat horizon, tanggal 2 kira-kira sekepal lebih tinggi, tanggal 3 kira-kira 2 kepal lebih tinggi, dan seterusnya.



Cara praktis tentukan umur bulan

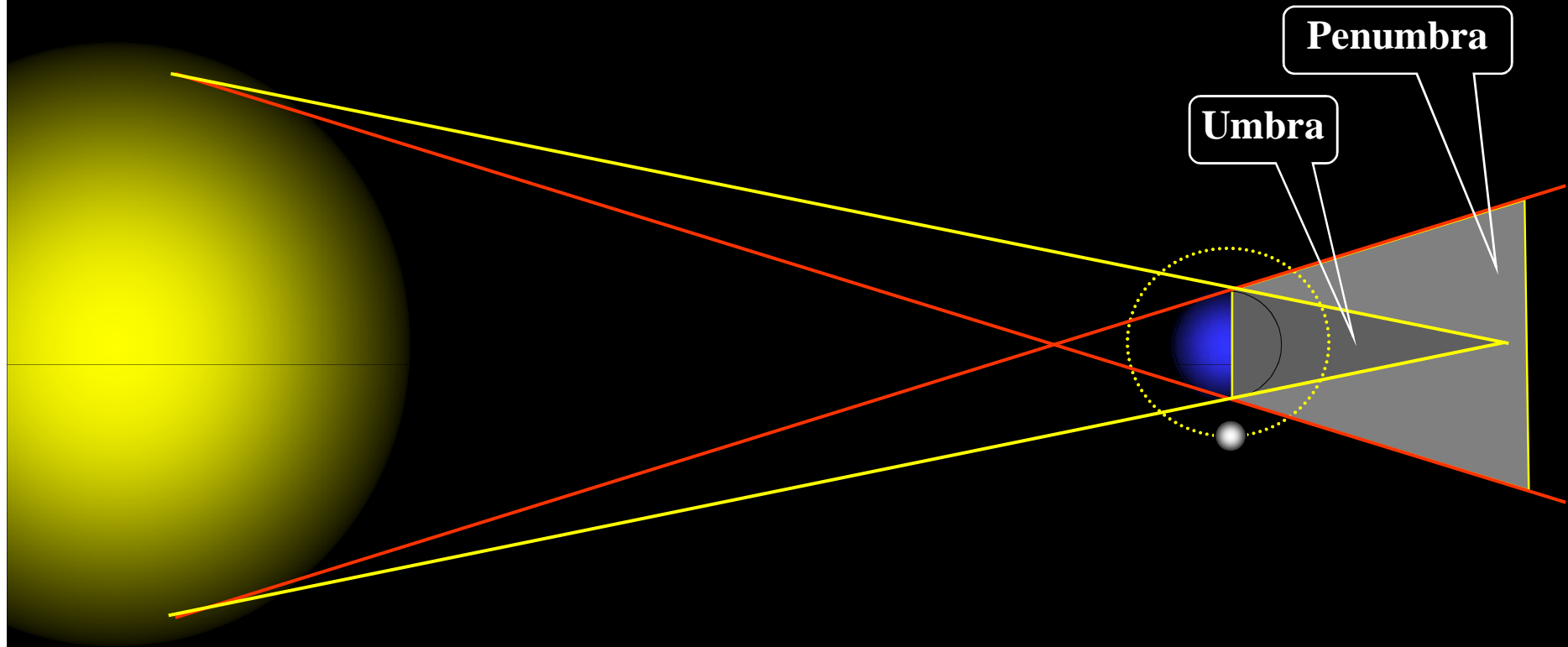


(Hampir) Semua Agama Menggunakan Kalender Qamariyah

- Islam: penentuan Ramadan, Idul Fitri, dan Idul Adha serta hari besar lainnya.
- Budha: Waisak, saat bulan purnama.
- Hindu: Nyepi, saat bulan mati.
- Kristen/Katolik: Paskah, hari Minggu setelah purnama pada awal musim semi
- Konghuchu: Imlek, setelah bulan mati pada musim hujan (Januari/Februari).

Mengapa menggunakan kalender qamariyah?

Gerhana Bulan



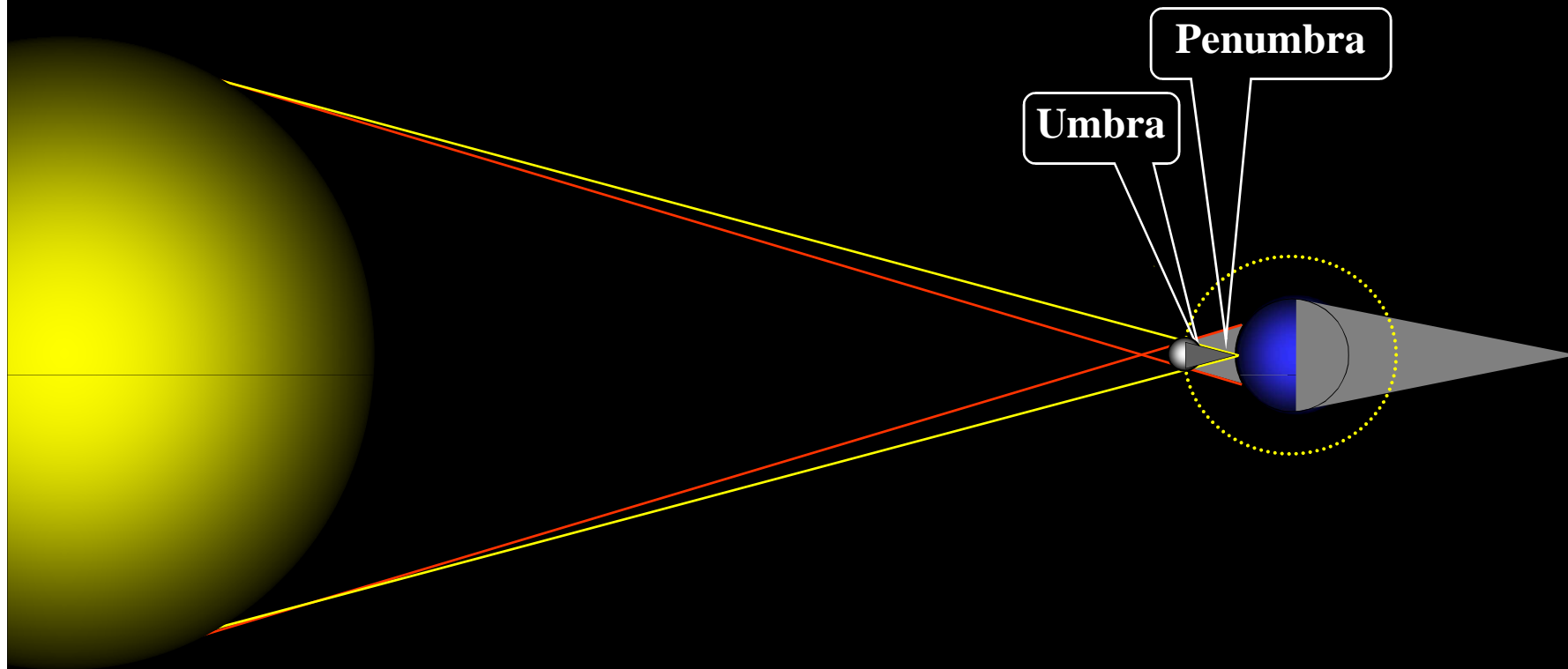
Gerhana Bulan Sebagian: Bulan memasuki daerah Penumbra.

Gerhana Bulan Total: Bulan memasuki daerah Umbra.

The Anatomy of a Lunar Eclipse



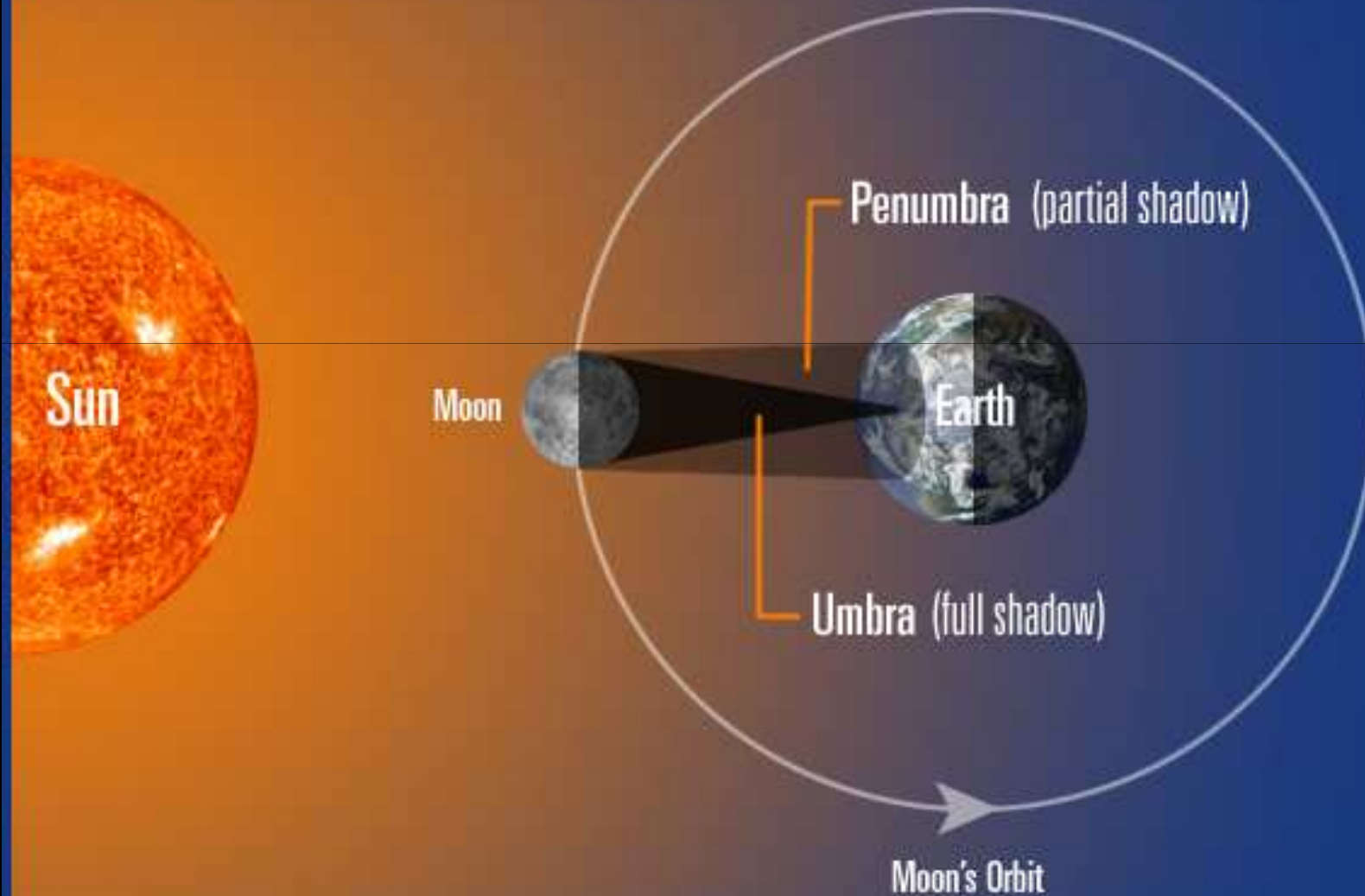
Gerhana Matahari



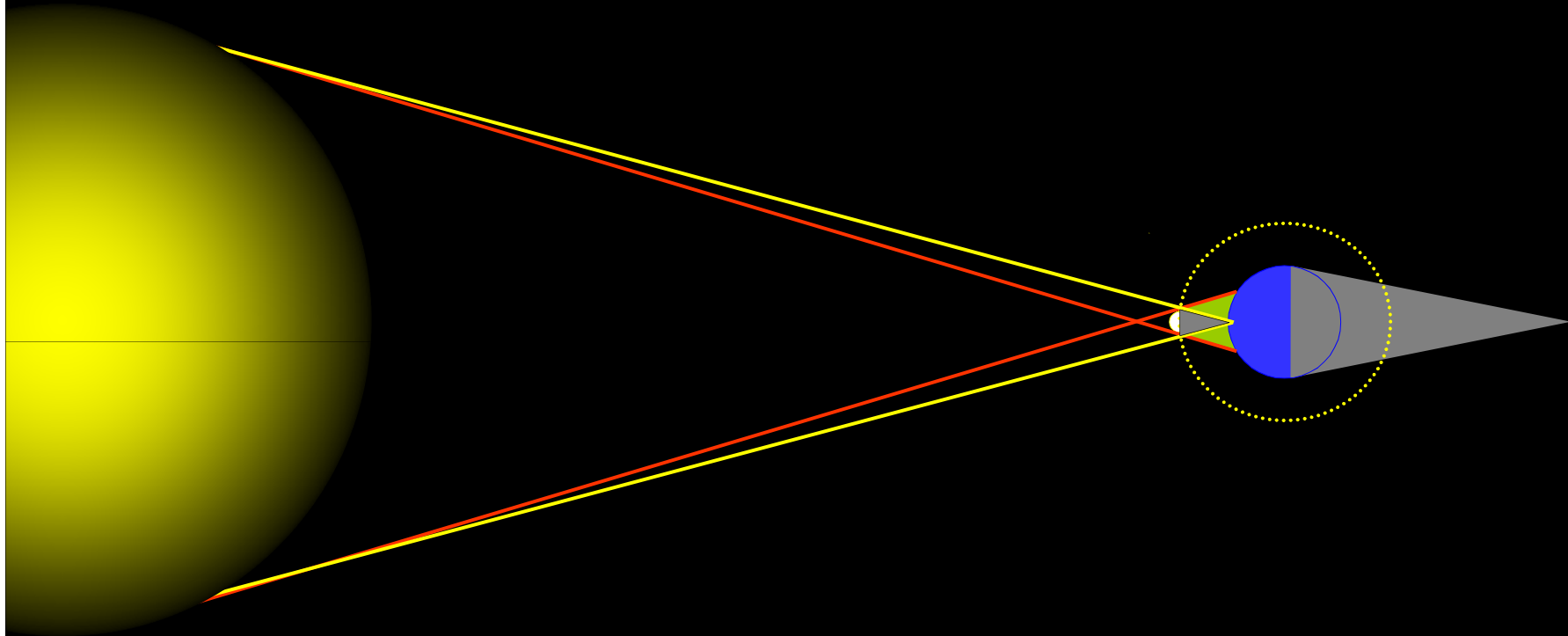
Gerhana Matahari Sebagian: Pengamat di daerah Penumbra

Gerhana Matahari Total: Pengamat di daerah Umbra

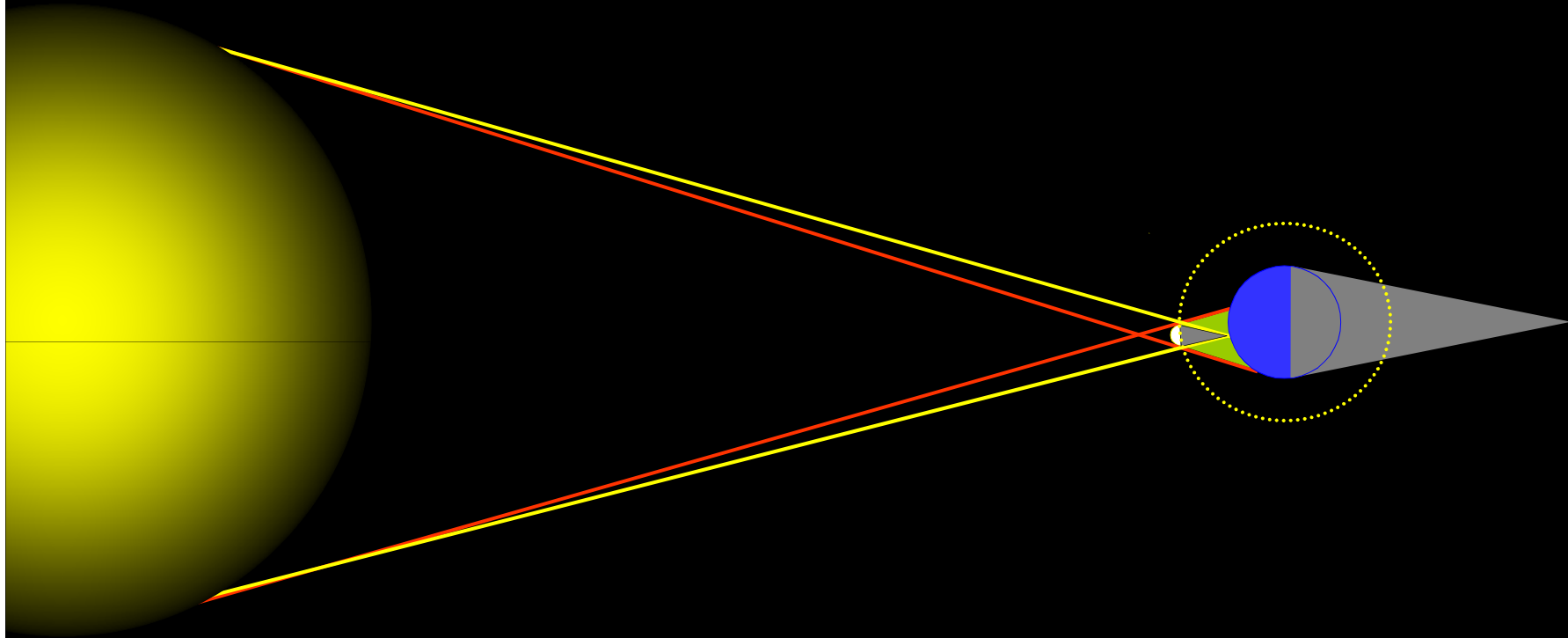
The Anatomy of a Solar Eclipse



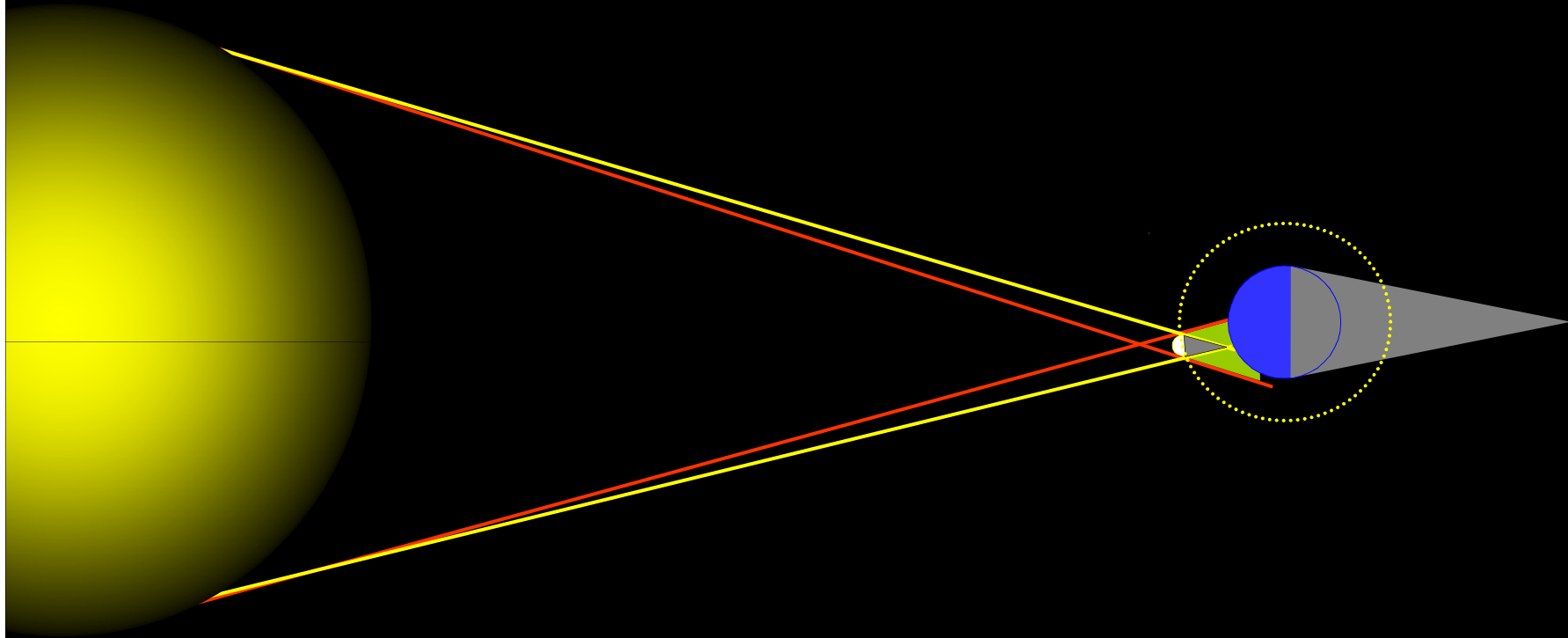
Gerhana Matahari



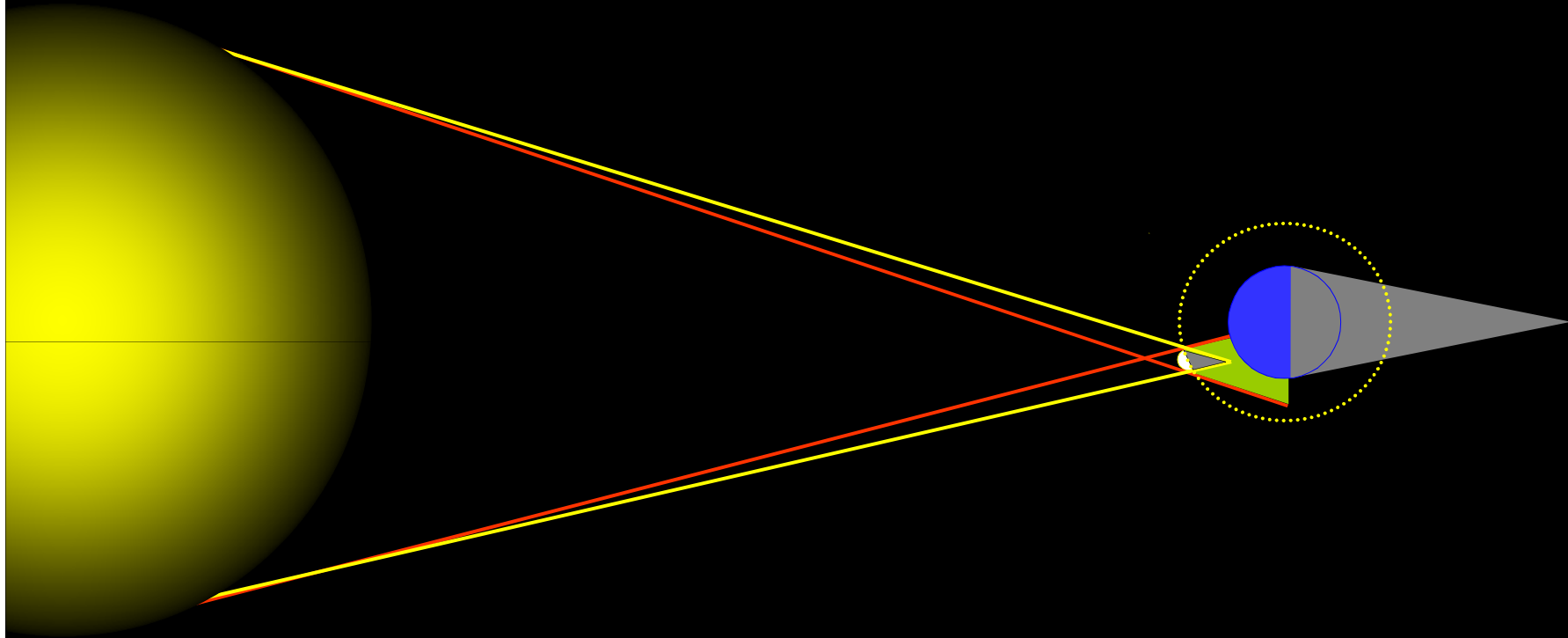
Gerhana Matahari



Gerhana Matahari

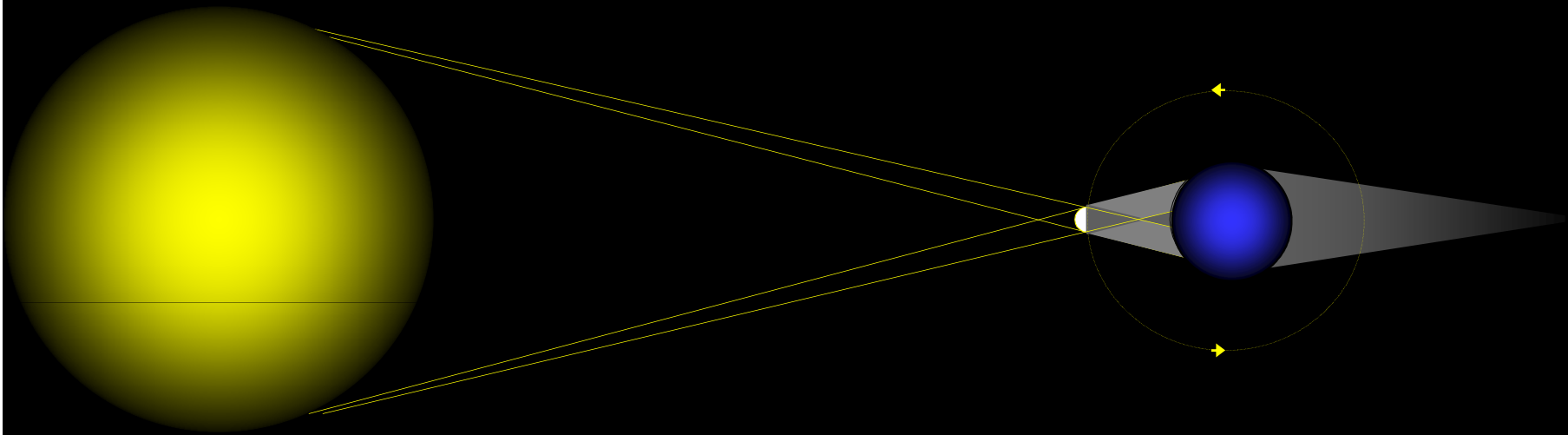


Gerhana Matahari



Gerhana

Gerhana Matahari Cincin



Jarak Bumi dan Bulan yang tidak tetap, mengakibatkan terjadi gerhana Matahari Cincin.

Eclipse mov

Saros

- Akibat gangguan gravitasi pada orbit bulan, titik nodal tidak tetap posisinya. Titik nodal bergeser ke arah barat dengan periode 18,6 tahun.
- Dengan kombinasi periodisitas bulan baru dan jarak bumi-bulan maka diperoleh periodisitas gerhana 18 tahun 11 hari (disebut **saros**).
- Gerhana dengan nomor saros yang sama mempunyai kemiripan sifat (a.l. jalur gerhanannya mirip, hanya bergeser ke arah barat. Misalnya, Saros 140:
GMC 16 Februari 1999 dan GMC 26 Februari 2017

Eclipses - shadows

Empat elemen yang harus dipertimbangkan untuk memahami fenomena gerhana :

- 1. Alignments (new moon and full moon)**
- 2. Length of shadows (umbra and penumbra)**
- 3. Elliptical orbit of moon (apogee and perigee)**
- 4. Tilt of moon's orbit with the ecliptic**