

# Kuun etäinen puoli

# Far side of the Moon

**Karri Muinonen**  
**Akatemiaprofessori,**  
**Fysiikan osasto, Helsingin yliopisto**  
**Academy Professor,**  
**Department of Physics, University of Helsinki**

**Muinosten sukukokous, 23. 9. 2023,**

**Muinonen family reunion, September 23, 2023**



Gregory H. Revera  
Wikipedia



Orion, NASA



Apollo 11,  
NASA



NASA

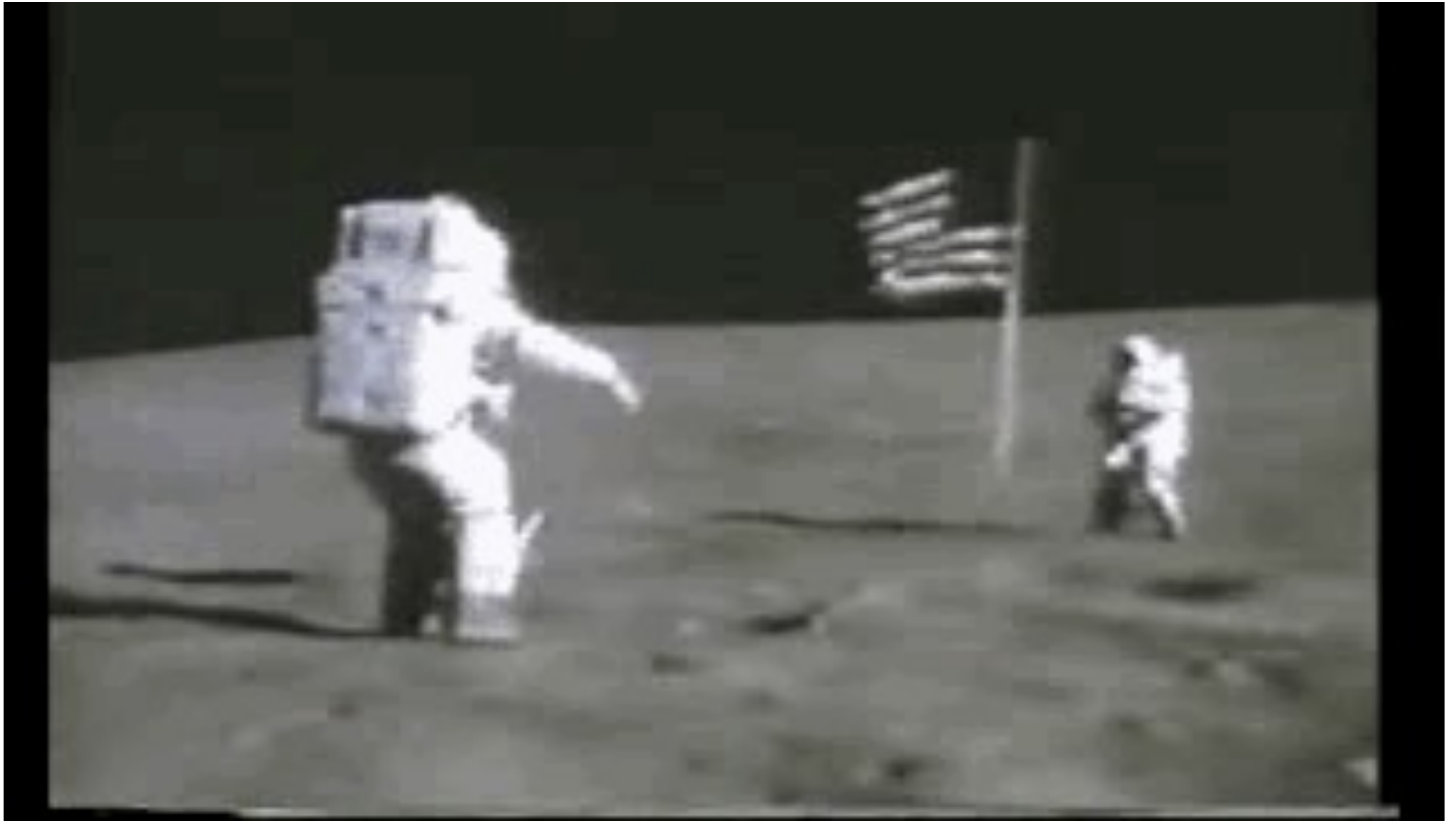


## Perustietoa Kuusta

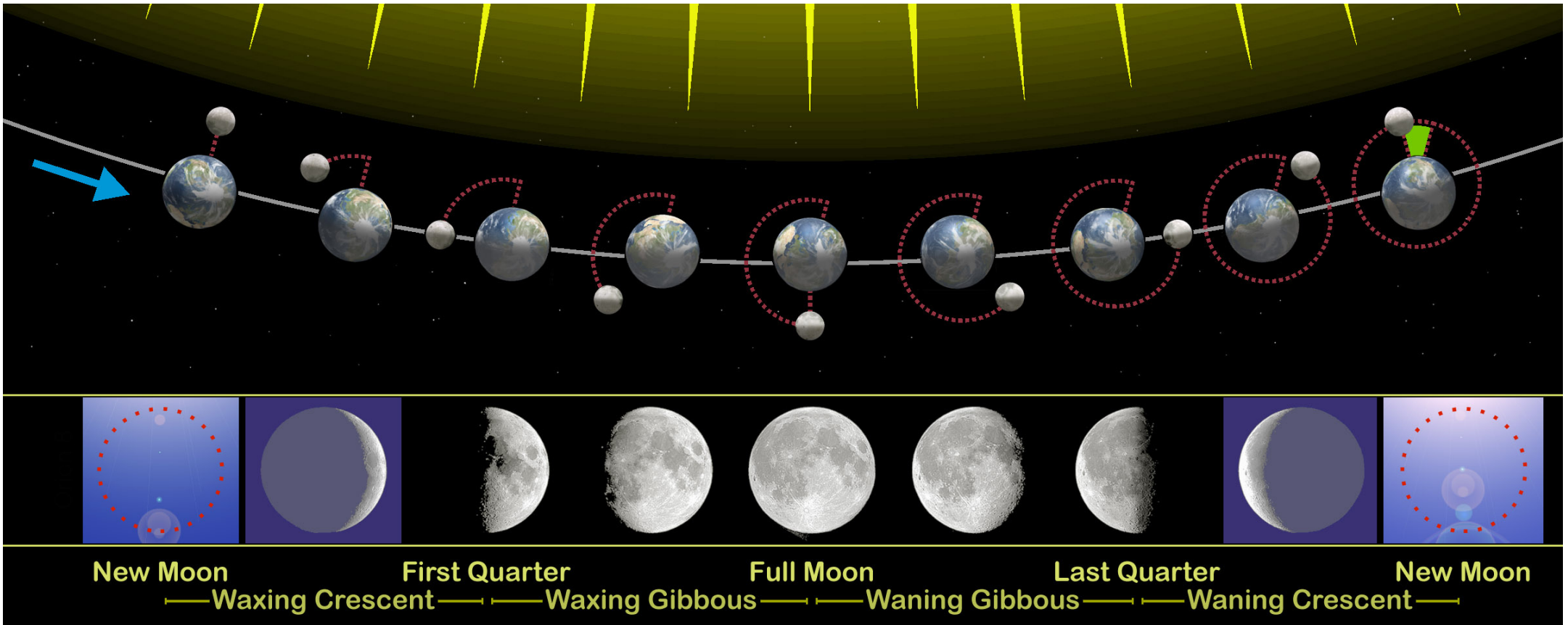
- Etäisyys 384 400 km (0.00257 au; Auringon halkaisija / 3.6)
- Halkaisija 3476 km (Maan halkaisija / 3.67)
- Massa  $7.35 \cdot 10^{22}$  kg (Maan massa / 81.3)
- Putoamiskiihtyvyyys  $1.62 \text{ m/s}^2$  (Maan g / 6.1)
- Kirkkaus oppositiossa  $V = -12.7$  mag
- Synodinen periodi 29.5 d
- Sideerinen periodi 27.3 d

## Basics of the Moon

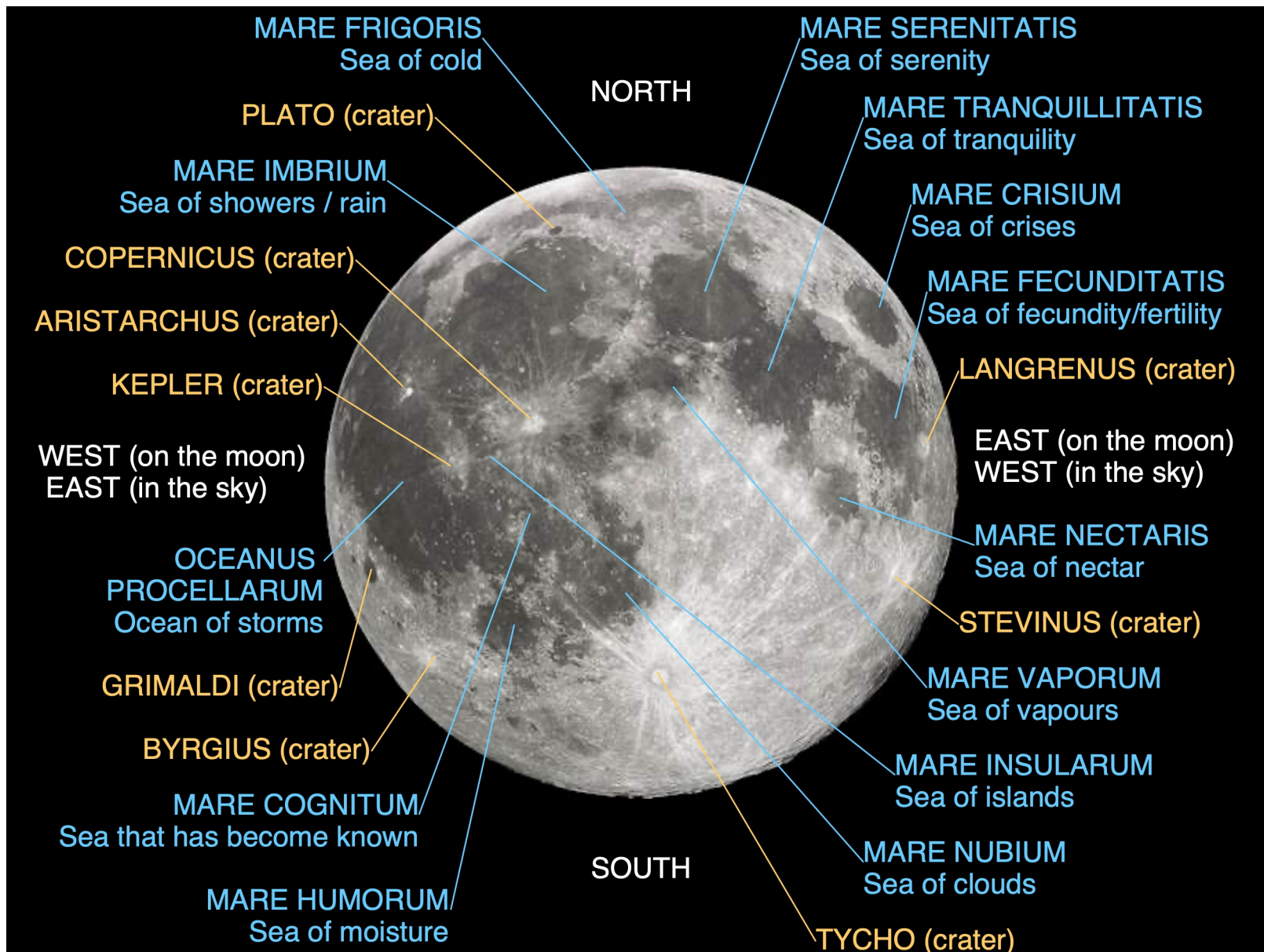
- Distance 384 400 km (0.00257 au; diameter of the Sun / 3.6)
- Diameter 3476 km (Earth diameter / 3.67)
- Mass  $7.35 \cdot 10^{22}$  kg (Earth mass / 81.3)
- Surface gravity  $1.62 \text{ m/s}^2$  (Earth g / 6.1)
- Brightness at opposition  $V = -12.7$  mag
- Synodic period 29.5 d
- Sidereal period 27.3 d



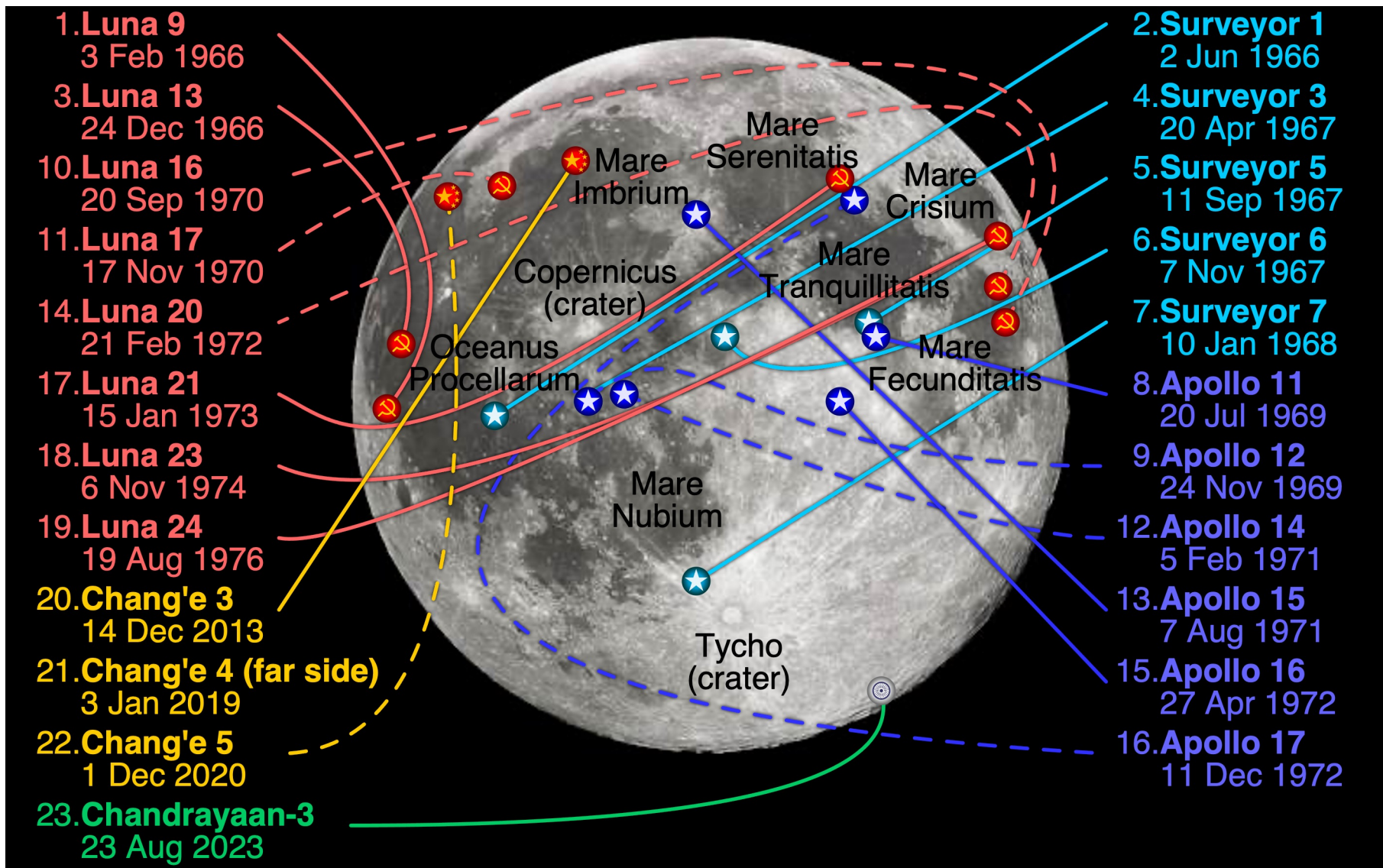
Apollo 16, NASA



Orion 8



Peter Freiman  
Gregory Revera



Wikipedia

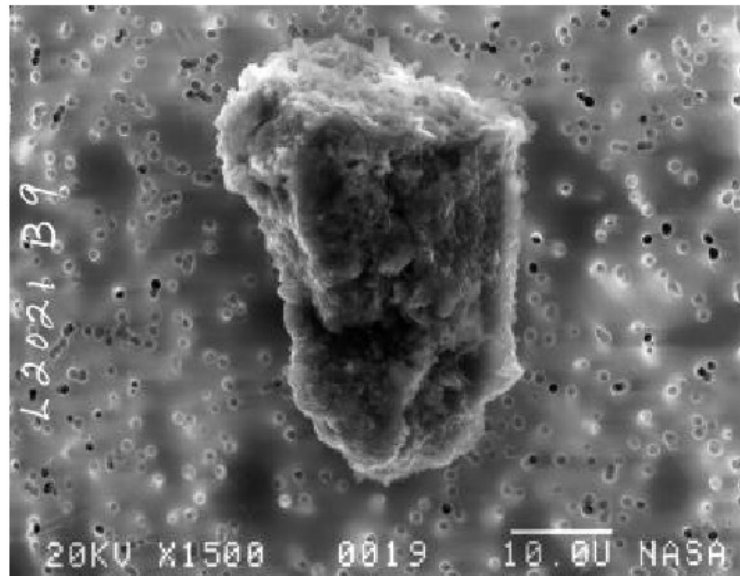
## Kuu-missiot:

## Lunar missions:

- Käynnissä olevat missiot (16):      Operational missions (16):      (2019: 8)
  - Artemis P1, **kiertorata**, **orbiter**, NASA, 2007-
  - Artemis P2, **kiertorata**, **orbiter**, NASA, 2007-
  - Lunar Reconnaissance Orbiter, **kiertorata**, **orbiter**, NASA, 2009-
  - Chang'e 3, **laskeutuja**, **lander**, CNSA, 2013-
  - Chang'e 5-T1, **ohilento**, **flyby**, CNSA, 2014-
  - Queqiao, CNSA, **L2-rata**, **L2-orbit**, 2018-
  - Chang'e 4, CNSA, **laskeutuja-kulkija**, **lander-rover**, 2018-
  - Chandrayaan-2, ISRO, **kiertorata**, **orbiter**, 2019-
  - Chang'e 5, **kiertorata**, **orbiter**, CNSA, 2020-
  - CAPSTONE, **kiertorata**, **orbiter**, NASA, 2022-
  - Danuri, **kiertorata**, **orbiter**, KARI, 2022-
  - ArgoMoon, **ohilento**, **flyby**, ASI, 2022-
  - EQUULEUS, **ohilento**, **flyby**, JAXA, 2022-
  - JUICE, **ohilento tulossa**, **flyby (en route)**, ESA, 2023-
  - Chandrayaan-3, ISRO, **kiertorata**, **orbiter**, 2023-
  - SLIM, **laskeutuja-kulkija tulossa**, **lander-rover (en route)**, JAXA, 2023-

# Kosmista pölyä

L2021B9

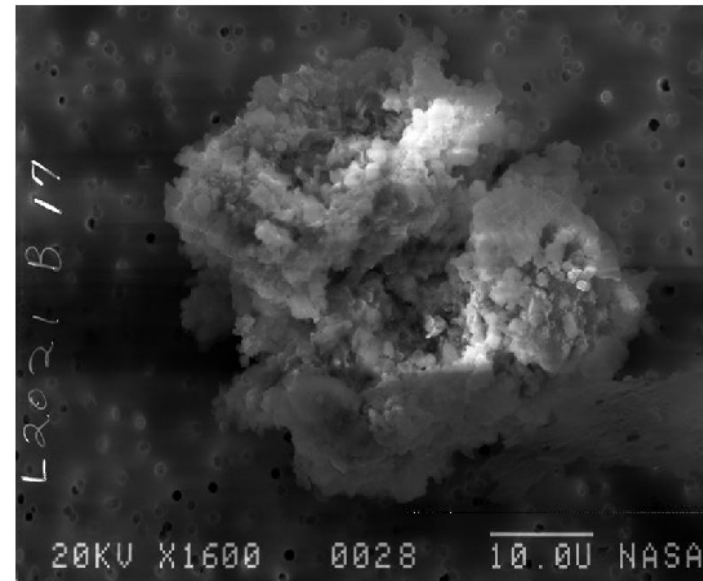


97E00343

- Kuun pintaa peittää jopa kymmenien metrien paksuinen regoliitti
- Regoliitin muodostavat muutamien kymmenien mikronien kokoiset pölyhiukkaset

# Cosmic dust

L2021B17

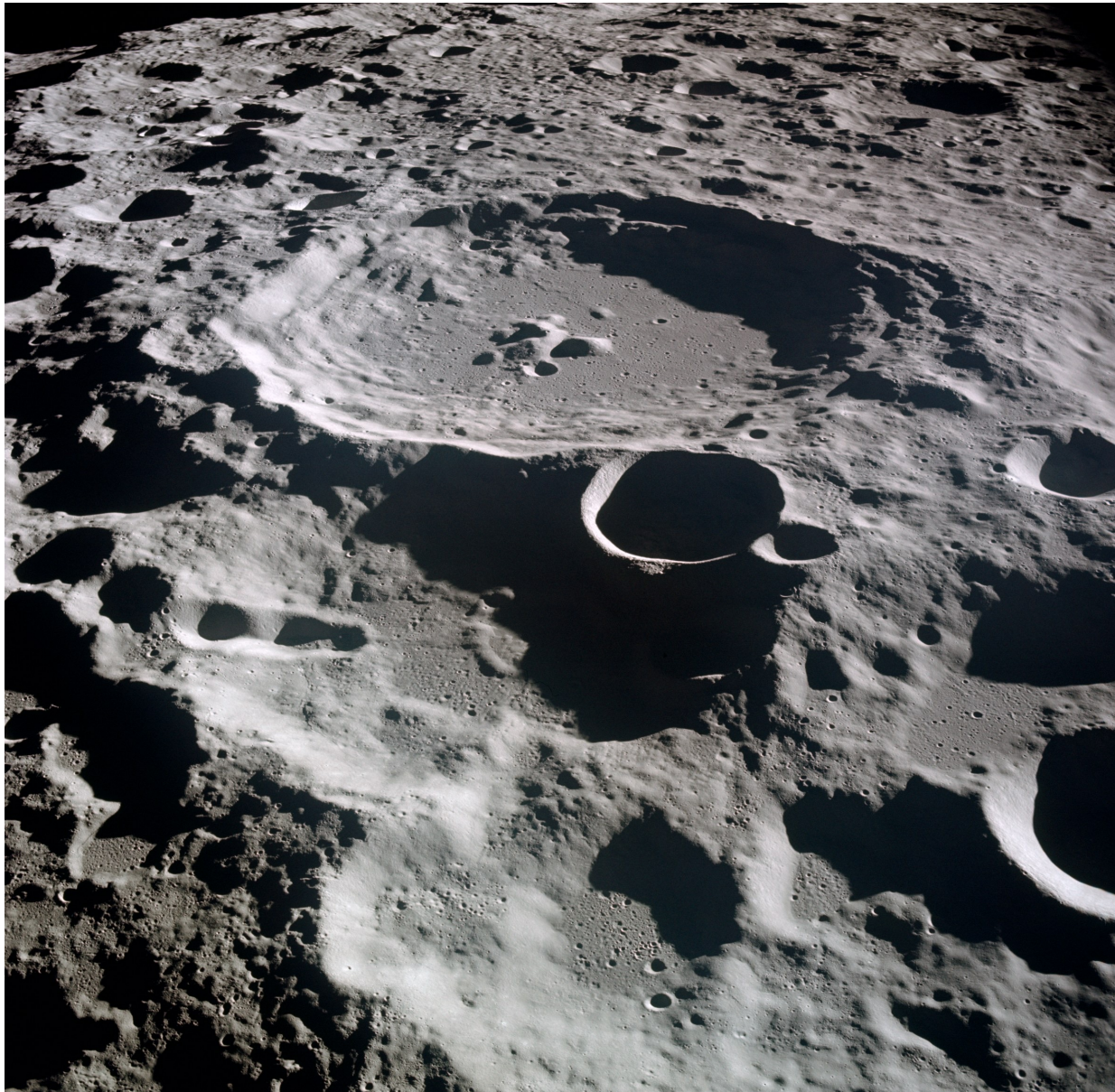


97E00351

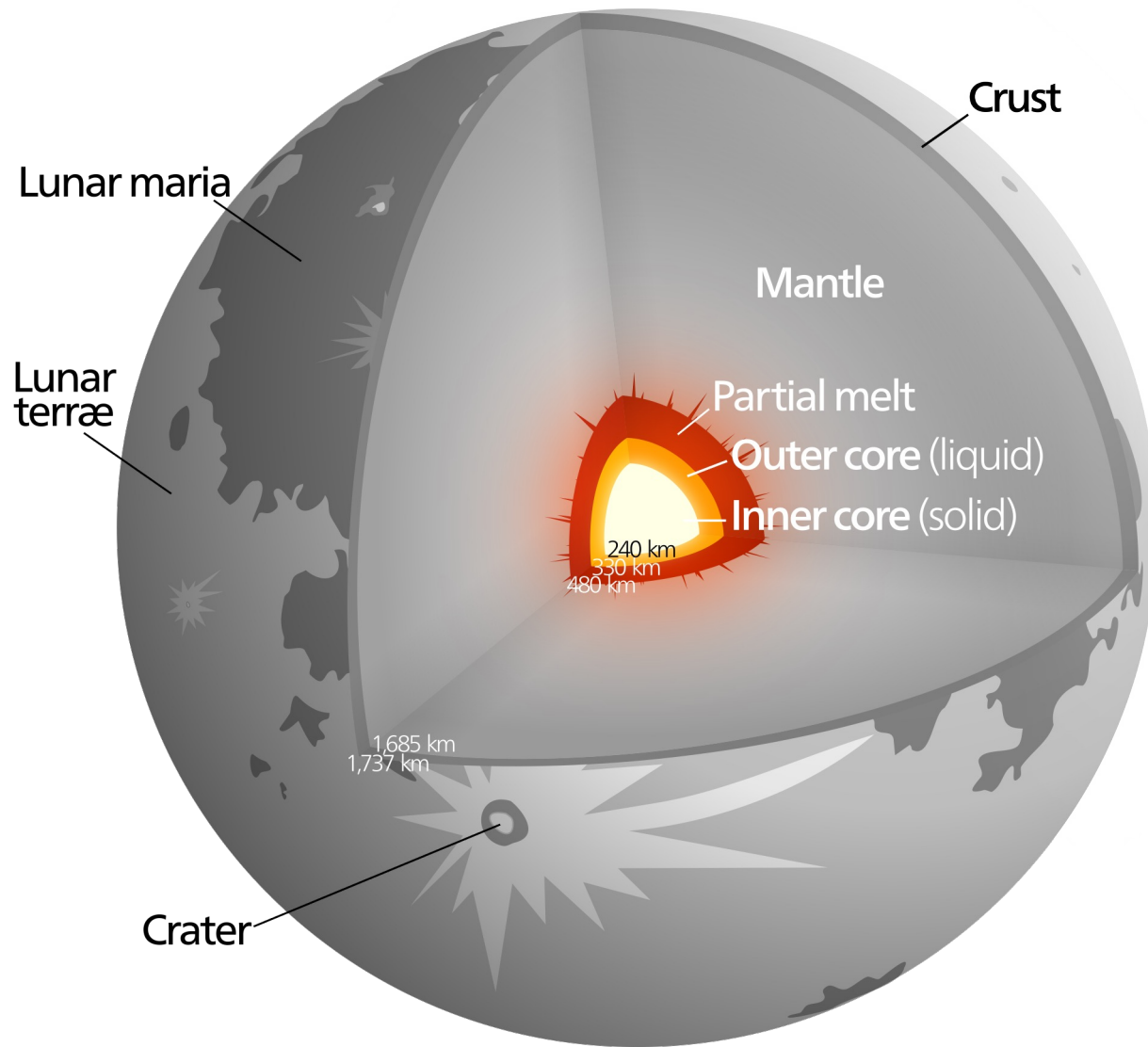
- Lunar surface is covered by a regolith several tens of meters thick
- Regolith is formed by dust particles with sizes of a few tens of micrometers

Kraatterit  
Craters

Daedalus



NASA



Wikipedia

# Apollo 11, NASA

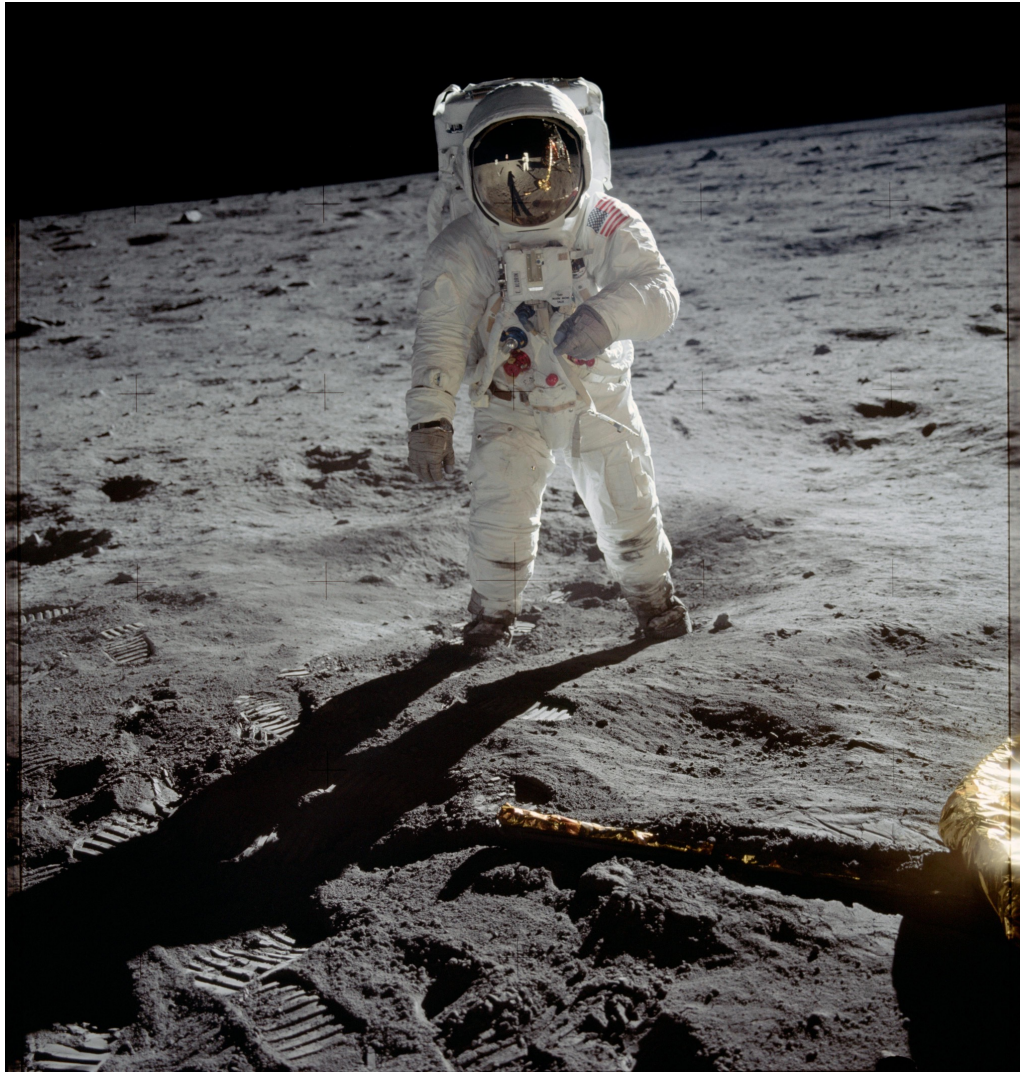


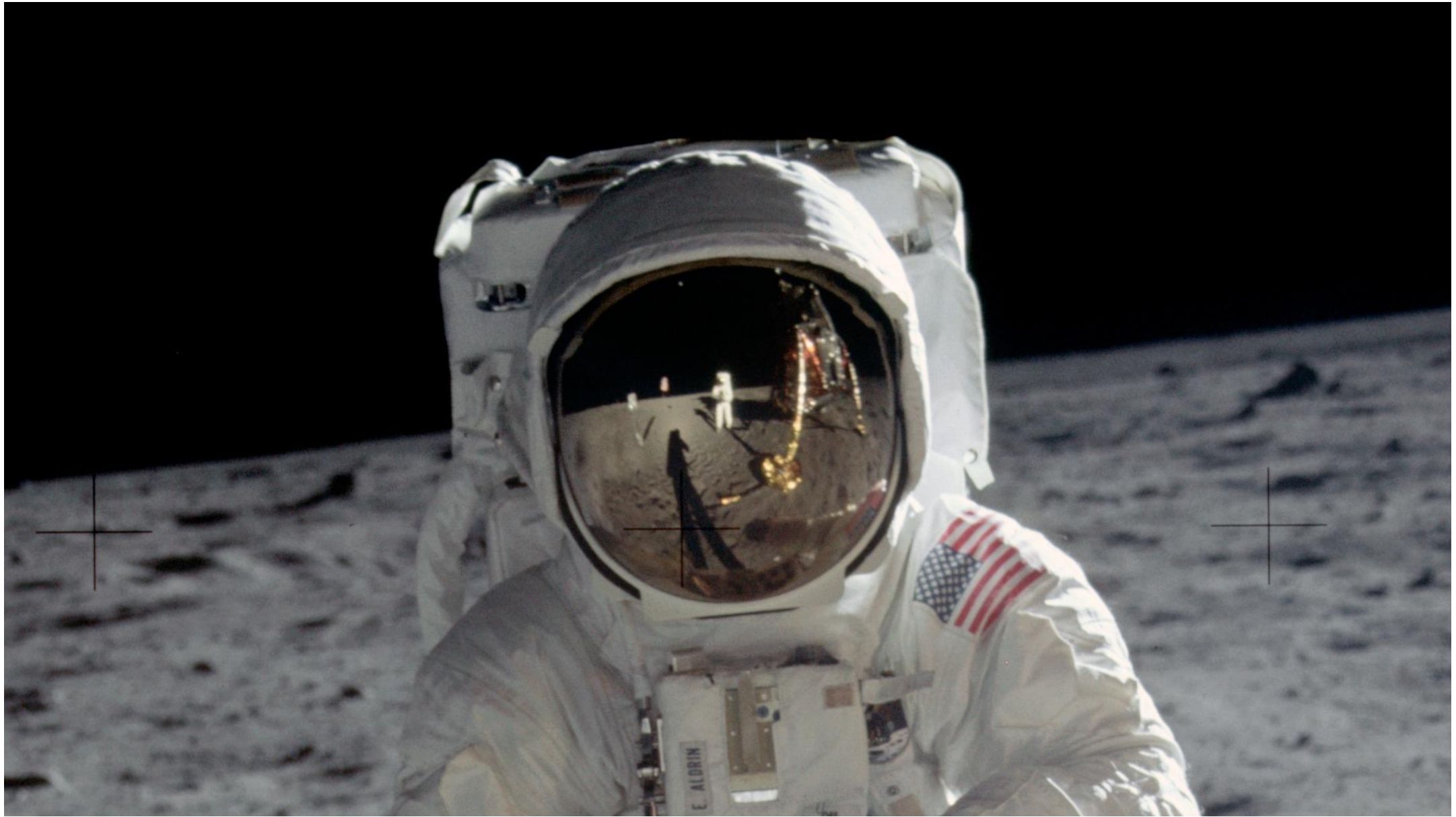
PRIME CREW OF FIFTH MANNED APOLLO MISSION

NEIL A. ARMSTRONG

MICHAEL COLLINS

EDWIN E. ALDRIN, JR.



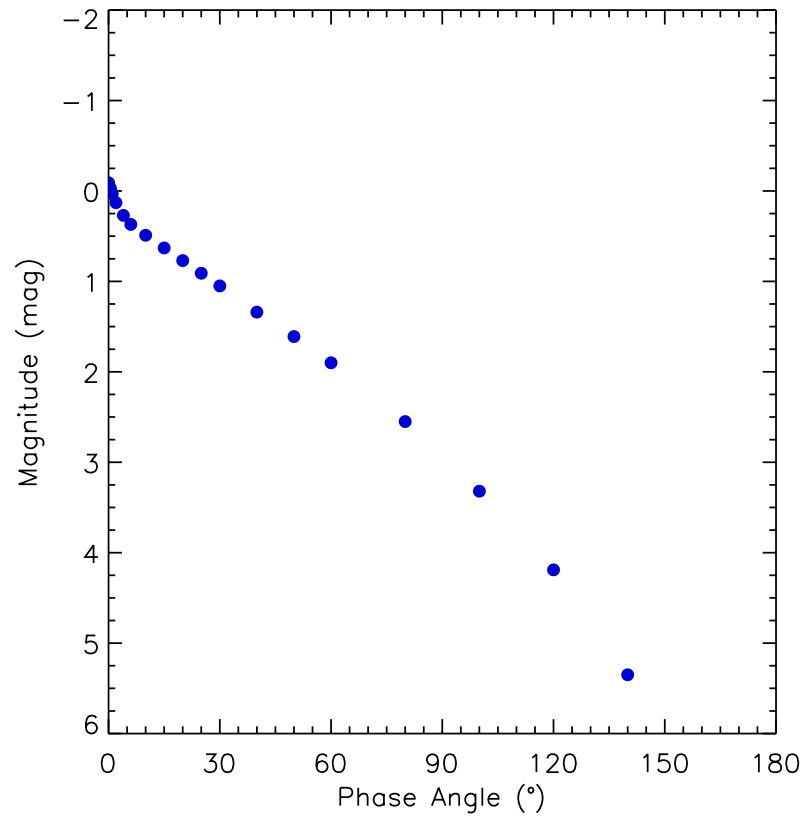


# Havaintoja

# Observations

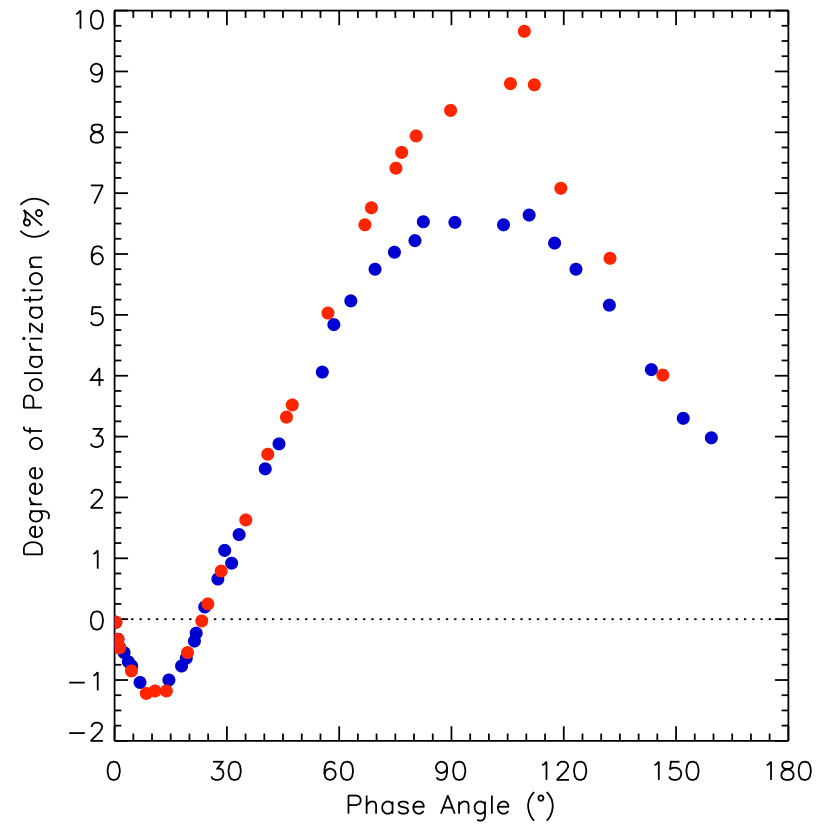
Fotometria

Photometry



Polarimetria

Polarimetry



Rougier (1933), Lyot (1929)

# Avoimia kysymyksiä

- Miten Kuu on syntynyt? Maan ja Marsin kokoisen kappaleen törmäyksessä? Maan ja Kuun tulevaisuus?
- Miksi Mare-alueet ovat kasautuneet Kuun näkyvälle puoliskolle?
- Miksi Kuun massakeskipiste poikkeaa geometrisesta keskipisteestä?
- Kuussa on vettä. Mitä ihminen aikoo sillä tehdä?
- 12 ihmistä on kävellyt kuuperällä, kuka on 13. Ja kuka on ensimmäinen naispuolinen kuukävelijä?

# Open questions

- How did the Moon form? Collision of a Mars-sized body with the Earth? Future of the Earth and Moon?
- Why are the Mare regions concentrated on the near side?
- Why does the center of mass for the Moon differ from its geometric center?
- There is water on the Moon. What are we planning to do with the water?
- 12 human beings have walked on the Moon. Who will be the 13<sup>th</sup>? Who will be the first female on the Moon?



Apollo 11,  
NASA

Slide 3:  
DSCOVER,  
EPIC, NOAA





