

A photograph of the Moon's surface, showing a lunar lander in the foreground and the Earth in the background. The lander is a complex, multi-faceted structure with various instruments and antennas. The Earth is visible as a small, blue and white sphere in the distance. The text is overlaid on the image in white, sans-serif font.

Sončev sistem:
misije na planete, lune
in ostala telesa Sončevega sistema

- Seznam sond (po cilju):
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Solar_System_probes
- Seznam sond (kronološko):
http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_Solar_System_exploration
- Seznam sond na Luno:
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_lunar_probes

Kozmične hitrosti

1. kozmična hitrost (7.9 km/s)

- Hitrost, ki je potrebna, da telo kroži okrog Zemlje

2. kozmična hitrost (11.2 km/s)

- Hitrost, ki je potrebna, da se telo osvobodi Zemljine gravitacije

3. kozmična hitrost (42.2 km/s)

- Hitrost, ki je potrebna, da se telo osvobodi Sončeve gravitacije (zapusti Osončje)

Zemlja

- Sputnik 1 (4.10.1957; SZ)
 - Prvi umetni Zemljin satelit
 - Radij 59 cm, masa 83.6 kg

Sputnik 2 (3.11.1957;
SZ)

Prvi umetni Zemljin
satelit s potnikom:
psička Laika

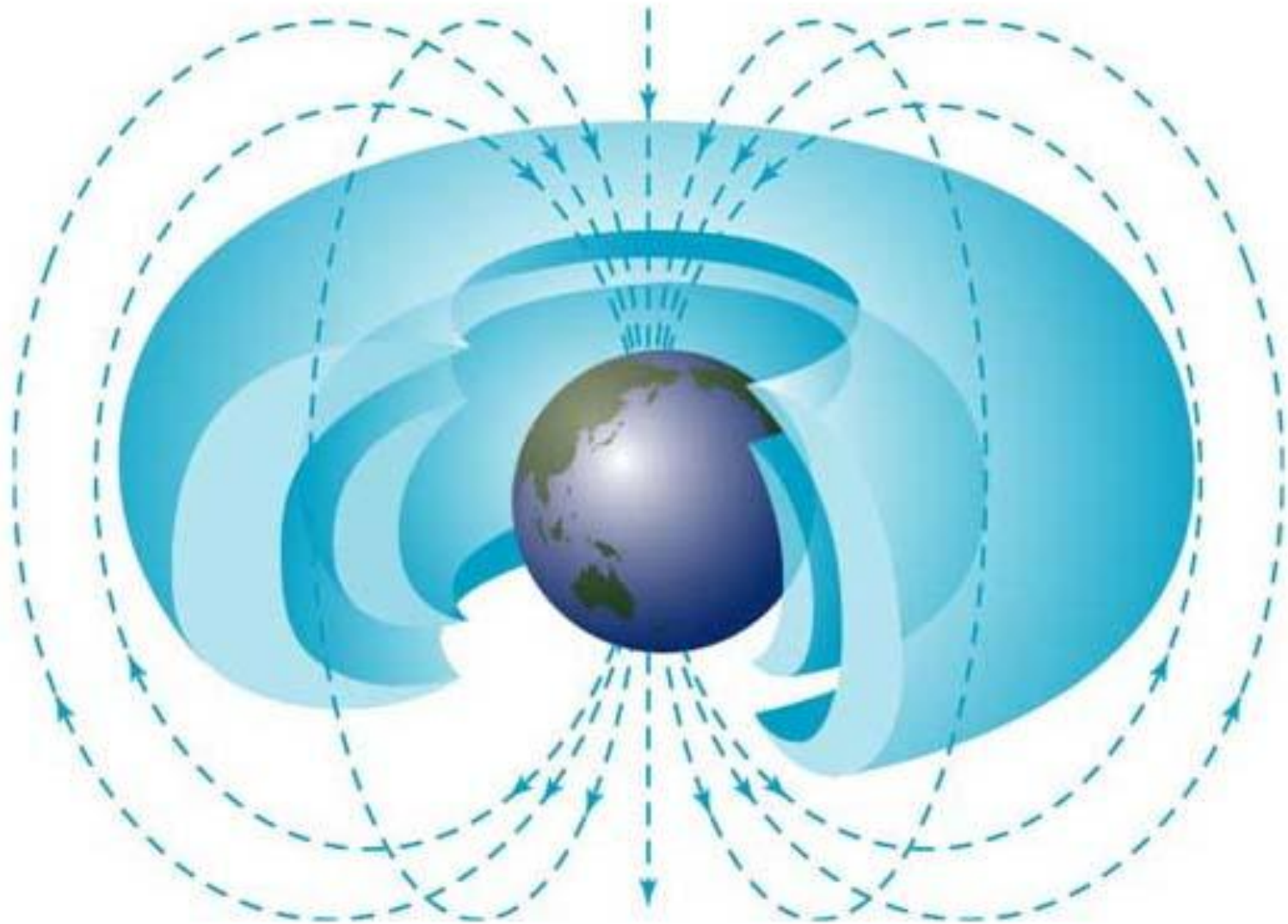


Zemlja



- Explorer 1 (1.2.1958; ZDA)
 - Odkril Van Allenove pasove
- Sputnik 5 (21.8.1960; SZ)
 - V orbito Zemlje poslali dva psa (Belka in Strelka), 40 miši, dve podgani in par rastlin, ki so se drug dan živi vrnili na Zemljo
- Vostok 1 (12.4.1961; SZ)
 - Prvi umetni Zemljin satelit s človeškim potnikom: Yuri Gagarin

Van Allenovi pasovi



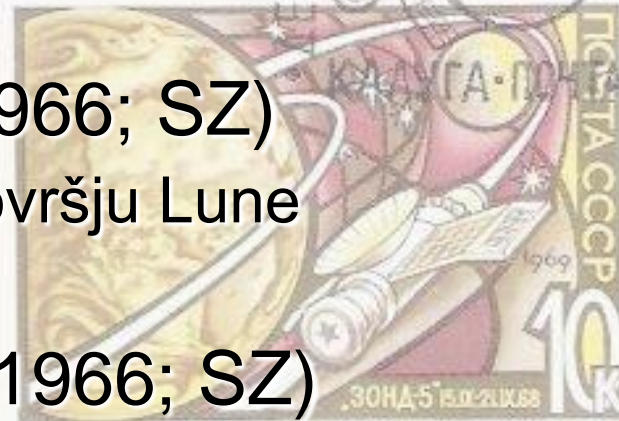


Luna

- Luna 1
(2.1.1959/4.1.1959;
SZ)
 - Prva preletela poleg
Lune
- Luna 2
(12.9.1959/14.9.1959;
SZ)
 - Prvi trk z Luno
- Luna 3
(4.10.1959/6.10.1959;
SZ)
 - Prve slike Lunine
oddaljene strani

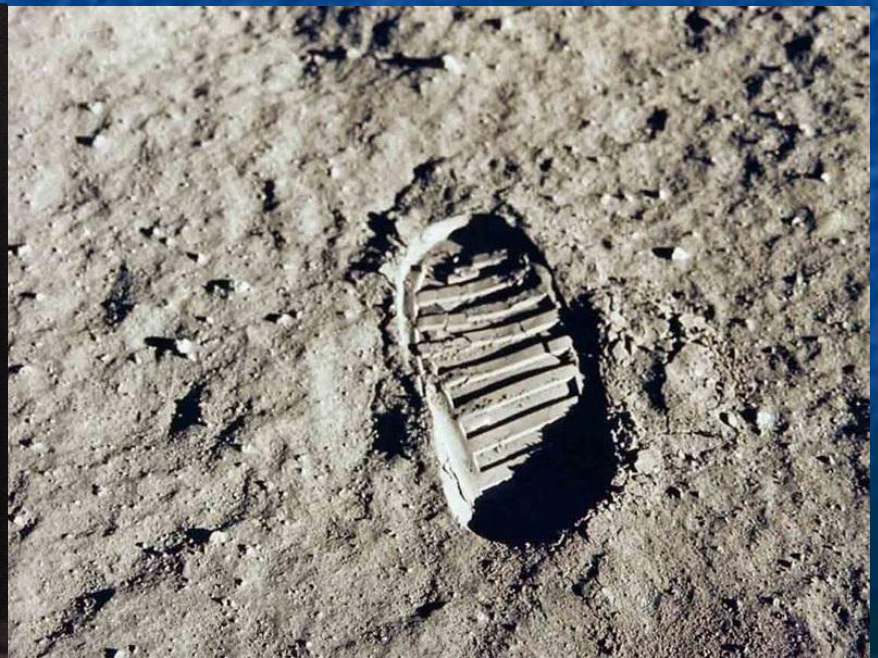
Luna

- Luna 9 (31.1.1966/3.2.1966; SZ)
 - Prva sonda pristala na površju Lune
 - Prve slike s površja
- Luna 10 (31.3.1966/3.4.1966; SZ)
 - Prvi Lunin satelit
- Zond 5 (15.9.1968/18.9.1968; SZ)
 - Prvi prelet poleg Lune, ki se je vrnil na Zemljo
 - V sondi so bili: dve želvi, vinske mušice, črvi, nekaj rastlin in bakterij, ki so se vse vrnile žive



Luna

- Apollo 8 (21.12.1968/24.12.1968; ZDA)
 - Prvi Lunin satelit s človeško posadko
- Apollo 11 (16.7.1969/20.7.1969, ZDA)
 - Prva sonda s človeško posadko (Armstrong, Collins in Aldrin) pristala na Luni



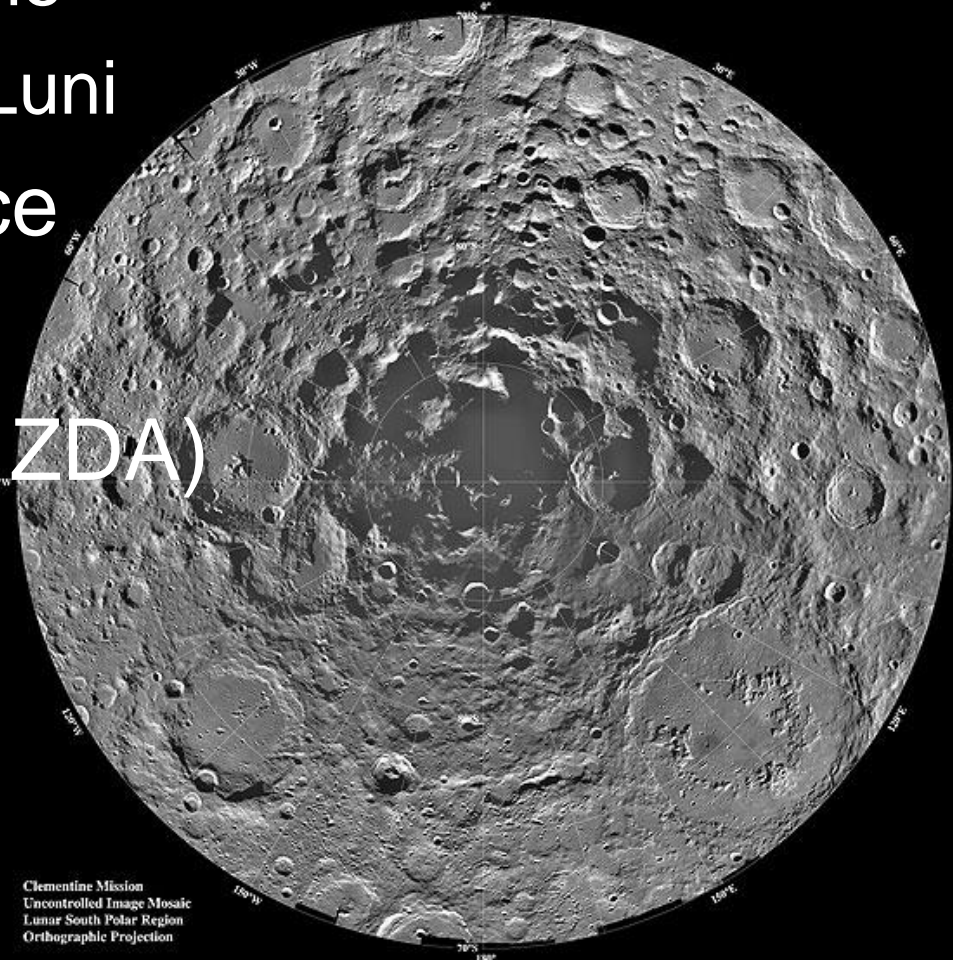
Luna

- Luna 16 (12.9.1970/20.9.1970; SZ)
 - Prva robotska vrnitev vzorca z Lune
- Luna 17 in Lunokhod 1 (10.11.1970/17.11.1970; SZ)
 - Luna 17 pristala na Luni
 - Lunokhod prvo vozilo na Luni
- Apollo 15 (26.7.1971; ZDA)
 - Prvo vozilo na Luni s človekom



Luna

- Chandrayaan 1 (22.10.2008/8.11.2008; Indija)
 - Lunin satelit in trk z Luno
 - Potrdil obstoj vode na Luni
- *Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO)
(18.6.2009/23.6.2009; ZDA)
 - Lunin polarni satelit



Clementine Mission
Uncontrolled Image Mosaic
Lunar South Polar Region
Orthographic Projection

Luna – prihodnost

- Chandrayaan II (2013, Indija, Rusija)
 - Raziskovanje in analiziranje Luninih tal in skal
 - Visokoresolucijske slike Luninega površja
- JAXA (2030?, Japonska)
 - Človeška baza na Luni

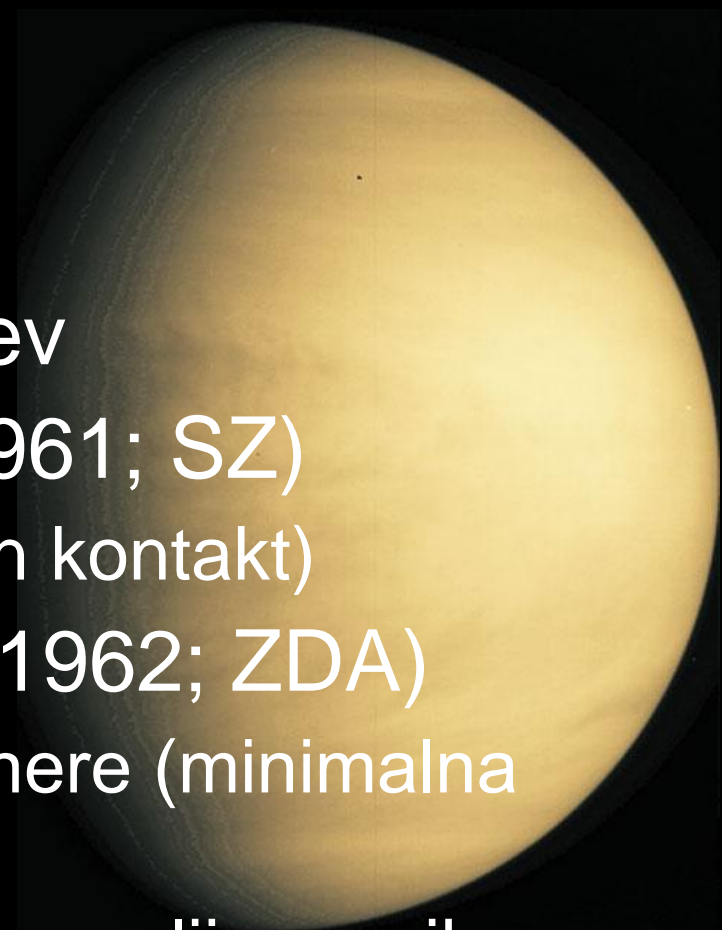


Obiski drugih planetov

- **Pospeševanje s pomočjo gravitacije**
(gravity assist/slingshot maneuver)
 - <http://www.youtube.com/watch?v=I3F88w3LkiI>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=GAysmcZ7DZg&feature=related>
(trajektorija Voyagerjev)
- **Izstrelitveno okno**

Venera

- Izstrelitvno okno: 19 mesecev
- Venera 1 (12.2.1961/19.5.1961; SZ)
 - Prelet poleg Venere (izgubljen kontakt)
- Mariner 2 (27.8.1962/14.12.1962; ZDA)
 - Prvi uspešen prelet poleg Venere (minimalna oddaljenost 34 773 km)
 - Venerino magnetno polje zanemarljivo majhno
 - Izmeril temperaturo Venere od 217 °C – 317 °C
- Venera 3 (16.11.1965/1.3.1966; SZ)
 - Prva sonda, ki je prispela na površje drugega planeta (trk z Venero, kontakt zgubljen)



Venera

- Venera 4 (12.6.1967/18.10.1967; SZ)
 - Prva sonda za raziskovanje Venerine atmosfere
 - Merila temperaturo, pritisk, gostoto in kemično sestavo atmosfere
 - Ugotovili, da je pritisk večji od pričakovanega (75 – 100 barov)
- Venera 5 in Venera 6 (5.1.1969/16.5.1969, 10.1.1969/17.5.1969; SZ)
 - Potrdile podatke z Venere 4
 - Uničene 18 km nad površjem Venere zaradi previsokega pritiska



Venera

- Venera 7 (17.8.1970/15.12.1970; SZ)
 - Prva sonda pristala na površju drugega planeta
 - Izmerila temperaturo 455 °C - 475 °C
 - Signale dobivali 23 minut

Venera 9 (8.6.1975/22.10.1975; SZ)

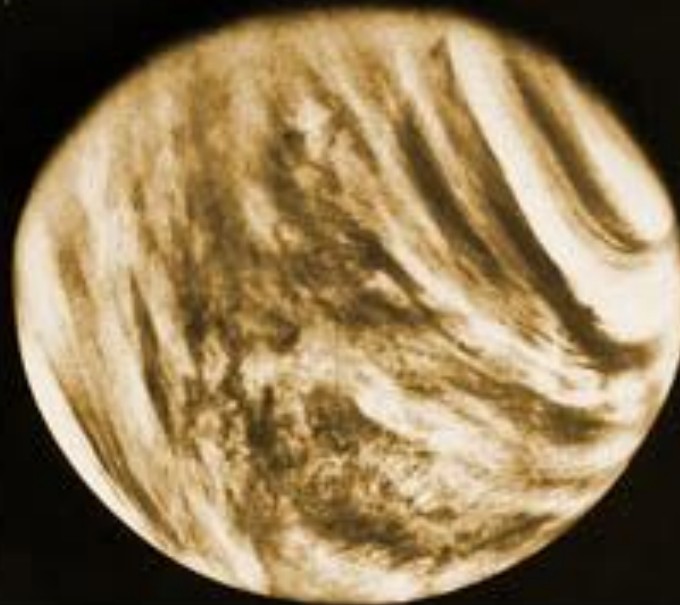
Prve fotografije Venerinega površja

Analiza površine in skorje

Odkrila, da so Venerini oblaki

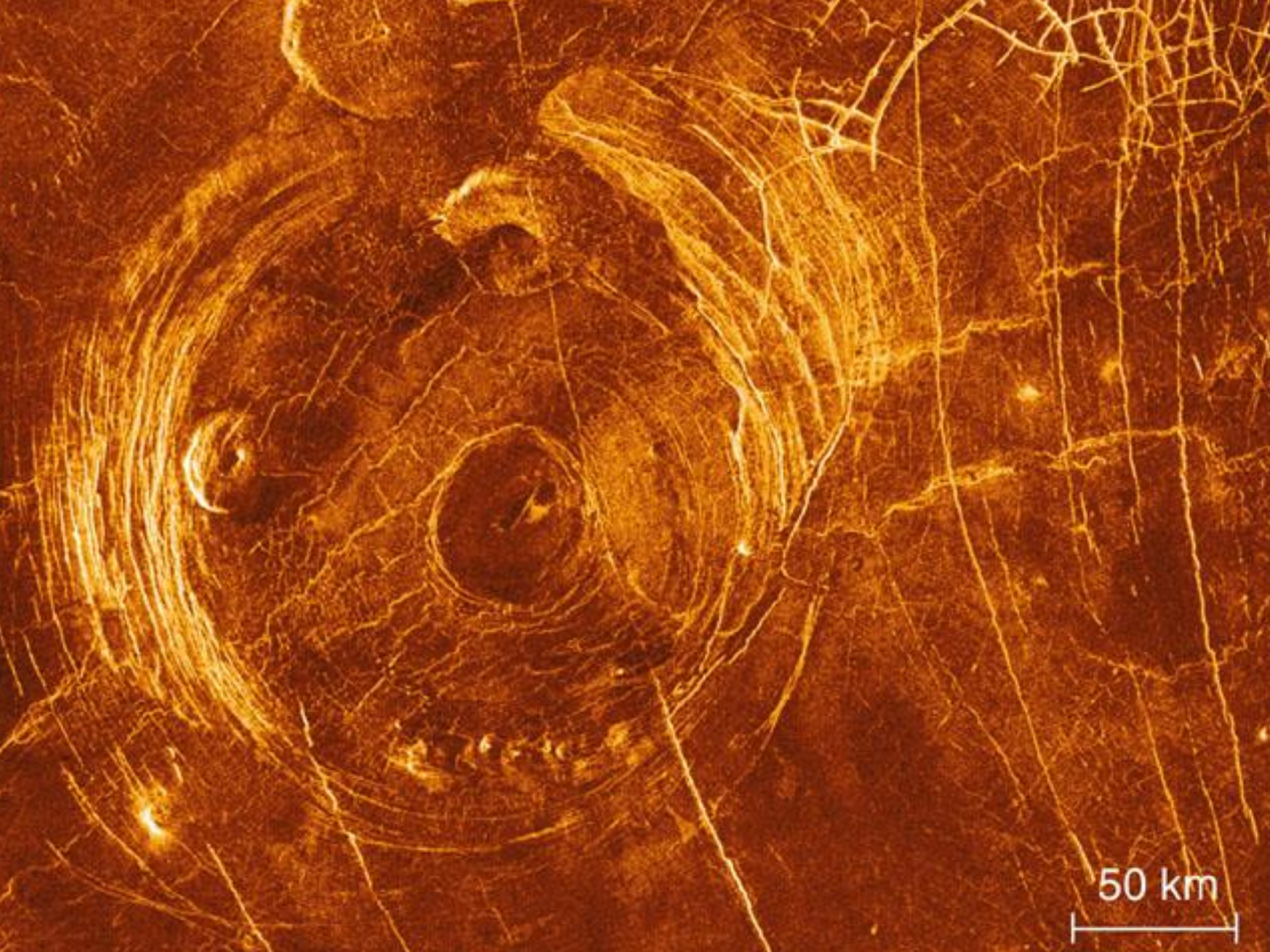
sestavljani iz treh slojev

Delovala 53 minut



Venera

- Venera 15 in Venera 16 (2.6.1983-1984; SZ)
 - Polarni orbiti
 - Radarsko mapiranje Venerinega površja (resolucija 1 km – 2 km)
 - Prve podrobne informacije o Venerinem površju (odkritje palačinkastih vulkanov in koron (coronae))
 - Tektonika plošč ni zaznana
- Magellan (4.5.1989-1994; ZDA)
 - Globalno radarsko mapiranje Venerinega površja (resolucija 100m, pokril 98% površine)
=> boljše razumevanje Venerine geologije
 - Tektonika plošč ni zaznana
 - Površina Venere mlada – odkriti kanali lave



50 km





Venera

- *Venus Express (9.11.2005; EU)
 - Raziskovanje Venerine atmosfere
 - Opazovanje znakov življenja na Zemlji
 - Dokazi o nekdanjih oceanih na Veneri
 - Detekcija hidroksila v atmosferi
 - Strele bolj pogoste kot na Zemlji

Venera – prihodnost

- Venera-D (2013, Rusija)
 - Satelit
 - Mapiranje Venerinega površja z boljšo resolucijo od Magellanove
- Venus In-Situ Explorer (2013, ZDA)
 - In-situ explorer
 - Eksperimenti na površju Venere (analiza sestave skorje)
- Venus Surface Explorer (2020, ZDA)
 - In-situ explorer

Mars

- Izstrelitveno okno: 780 dni (2.135 let)
- 2/3 neuspelih misij na Mars
- Mars 1960A in Mars 1960B (oktober 1960; SZ)
 - Poskus preleta poleg Marsa (neuspelo lansiranje)
- Mariner 4 (28.11.1964/15.6.1965; ZDA)
 - Prvi prelet poleg Marsa
 - Slike površja – krateri
- Mariner 9 (30.5.1971-1972; ZDA)
 - Prvi Marsov satelit
 - Fotografije mnogo boljše od prejšnjih (odkritje kraterjev, neaktivnih vulkanov, kanjonov...)

Mars

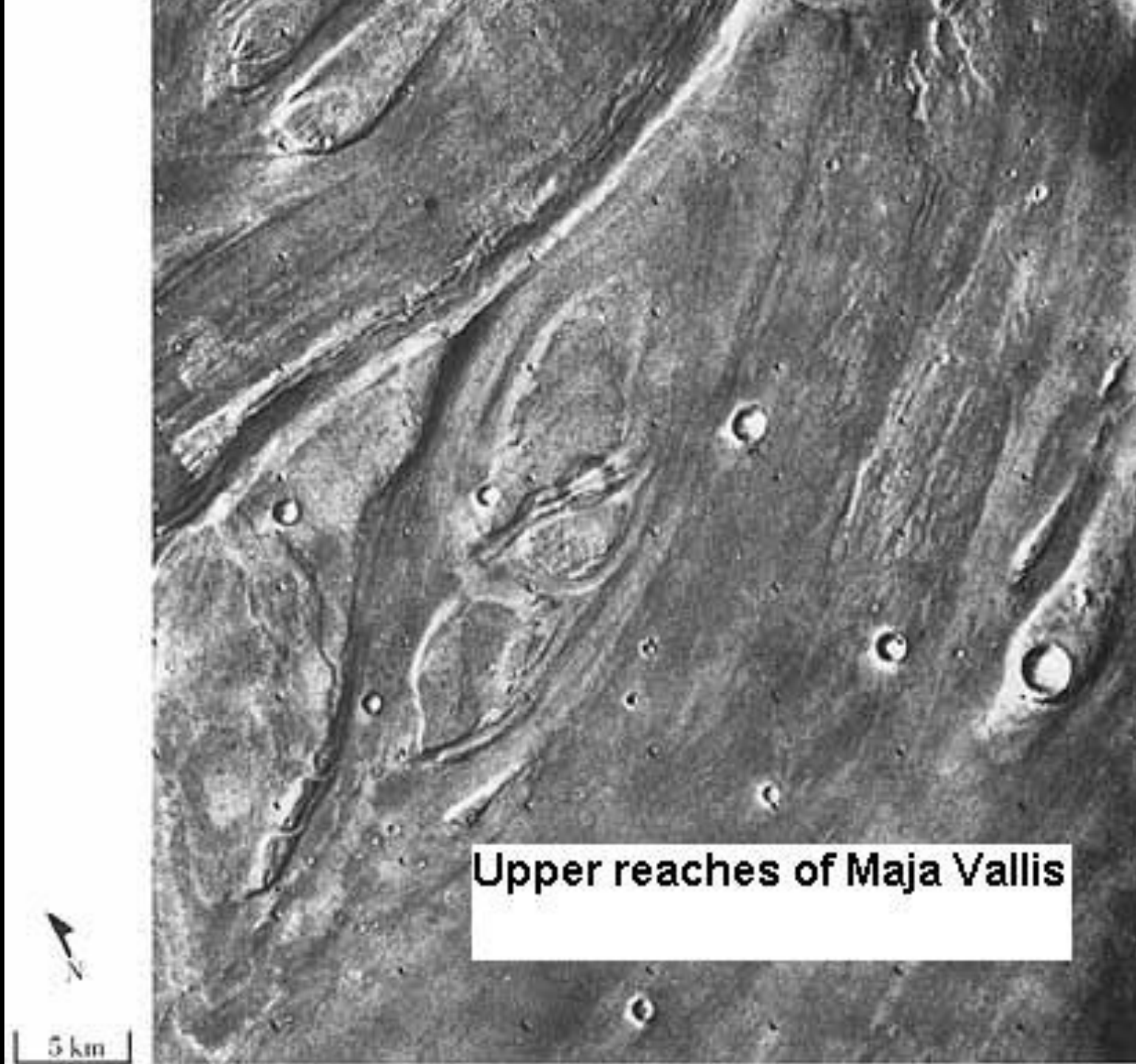
- Mars 3 (28.5.1971-1972; SZ)
 - Marsov satelit
 - Temperatura: -110 °C to +13 °C
 - Pritisk: 5.5-6 mbar
 - Vodne pare 5 000 krat manj kot v atmosferi Zemlje
 - Prašni delci najdeni tudi 7 km visoko
 - Prvi pristanek na Mars
 - Nehal pošiljati podatke 22s po pristanku - ni uporabnih podatkov

A black and white photograph showing the Martian surface from a rover's perspective. The terrain is rocky and desolate, with a large satellite dish visible on the right side of the frame. The word "Mars" is overlaid in white text in the center of the image.

Mars

- Viking 1 in Viking 2 (20.8.1975-1980; 9.9.1975-1978; ZDA)
 - Satelita Marsa, pristanek na Mars
 - Viking 1: Prva pristala sonda, ki je vrnila uporabne podatke na Zemljo
 - Prve slike z Marsovskega površja (velike rečne doline na več področij, poplave izrezljale globoke doline, naredile utore v skalah, potovale tisoče kilometrov)





Upper reaches of Maja Vallis

Mars

- Mars Pathfinder (4.12.1996-1997; ZDA)
 - Pristanek na Mars
 - Prvo Marsovsko vozilo: Sojourner
 - Raziskovanje Marsovske geologije
 - Kemična sestava in evolucija površja
 - Magnetne in mehanske lastnosti tal
 - Kovinsko jedro ima polmer 1300 km – 2000 km in ni stopljeno



Mars

- Mars Exploration Rover Mission: Spirit in Opportunity
- Spirit (MER-A) (10.6.2003-2010; ZDA)
 - Magnetsko naravo Marsovskih tal mogoče razloži magnetit
 - Prvo brušenje Marsovske skale
 - 9.3.2005 – Dust devils (prašni hudiči) očistili Spirit in mu podaljšali življenje
 - 1.5.2009 obstal v mehkih tleh; opravlja raziskave na mestu
 - Od 22. marca 2010 ni bilo komunikacije

Brušena Marsovska skala



Sončev zahod na Marsu



Phobos in Deimos



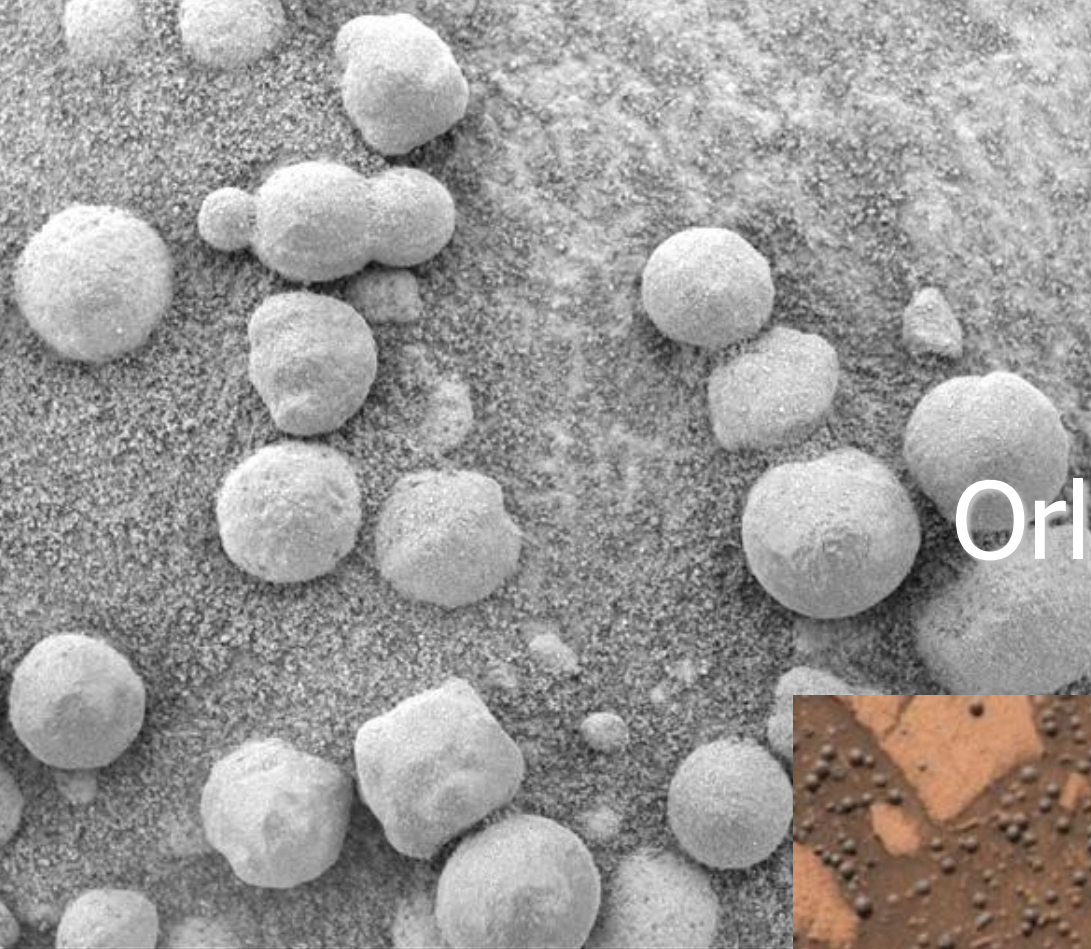
You are here



Pogled na Zemljo z Marsa

Mars

- *Opportunity (MER-B) (7.7.2003; ZDA)
 - Odkritje prvega meteorita na drugem planetu



“Borovnice”
(sfere hematita v
Orlovskem Kraterju)

- Dokaz, da je nekdam obstajala voda?



Mars

- Phoenix (4.8.2007-2008; ZDA)
 - Pristanek na polu Marsa
 - Sneg
 - vodni, ker temperatura (-65 °C) ni bila dovolj nizka za formacijo ogljiko-vodikovega snega (-120 °C)
 - Potrjeno, da je Mars v preteklosti imel bolj mokro in toplo klimo
 - Najden perklorat (ClO_4)



Mars – prihodnost

- Mars Science Laboratory (Curiosity) (oktober 2011, ZDA)
 - Marsovsko vozilo
- Yinghuo 1 (pozna 2011, Kitajska)
 - Marsov satelit
- Phobos-Grunt (pozna 2011/zgodnje 2012, Rusija)
 - Vrnitev vzorca s Phobosa
 - Marsov satelit

Mars – prihodnost

- Northern Light (2012, Kanada)
 - Marsovsko vozilo
- MAVEN (november/december 2013, ZDA)
 - Marsov satelit
- ExoMars (2018, Evropska unija)
 - Marsovsko vozilo
- Mars Sample Return Mission (2018, ZDA, EU)
 - NASA/ESA vrnitev vzorca z Marsa
- Pristanek na Mars s človeško posadko (2030?, ZDA)

Merkur



- Mariner 10 (4.11.1973/29.3.1974, 21.9.1974, 16.3.1975; ZDA)
 - Odkritje magnetnega polja
 - Površina prekrita s kraterji => ni geološke aktivnosti
- *MESSENGER (MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging) (3.8.2004; ZDA)
 - Prvi Merkurjev umetni satelit (pričakovani приход v orbito je 18.3.2011)
 - Raziskovanje narave magnetnega polja, nenavadnega materiala na polih, geološke preteklosti, strukture skorje, razloga za veliko gostoto Merkurja, določanje pomembnih hlapnih snovi

Merkur – prihodnost

- BepiColombo (2014, Evropska unija, Japonska)
 - Dva satelita:
 - MPO (Mercury Magnetospheric Orbiter; ESA)
 - Fotografije Merkurja
 - MMO (Mercury Magnetospheric Orbiter; Japonska)
 - Raziskovanje magnetosfere

Jupiter

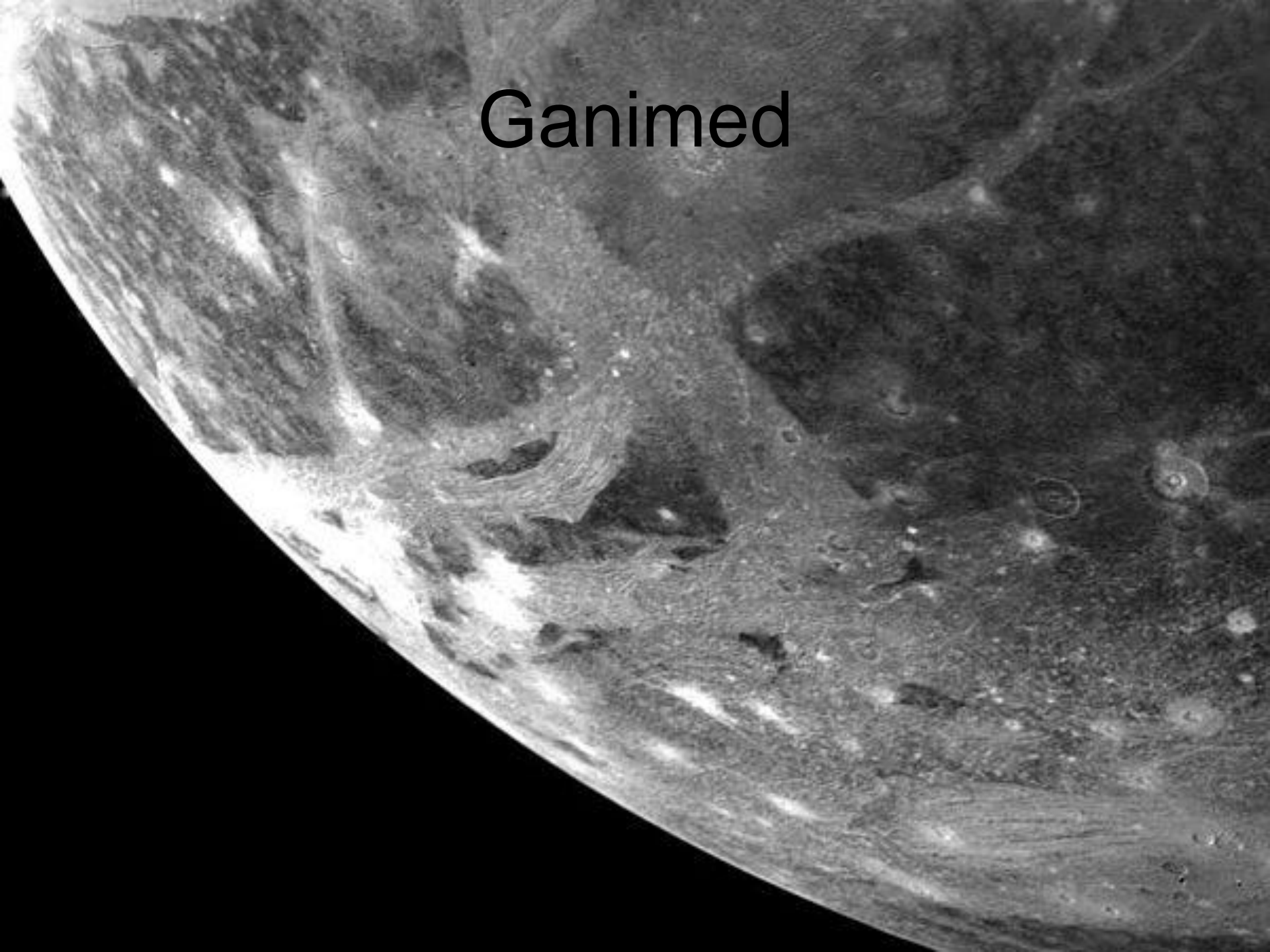
- Pioneer 10 (3.3.1972/3.12.1973; ZDA)
 - Prvi prelet
 - Fotografije Jupitra in Galilejevih satelitov
 - Raziskovanje atmosfere
 - Detekcija magnetnega polja
 - Opazoval radiacijske pasove
 - Ugotovili, da je Jupiter tekoč
- Pioneer 11 (5.4.1973/4.12.1974; ZDA)
 - Prelet (34 000 km nad oblaki)
 - Fotografija rdeče pege
 - Prva opazovanja polarnih območji



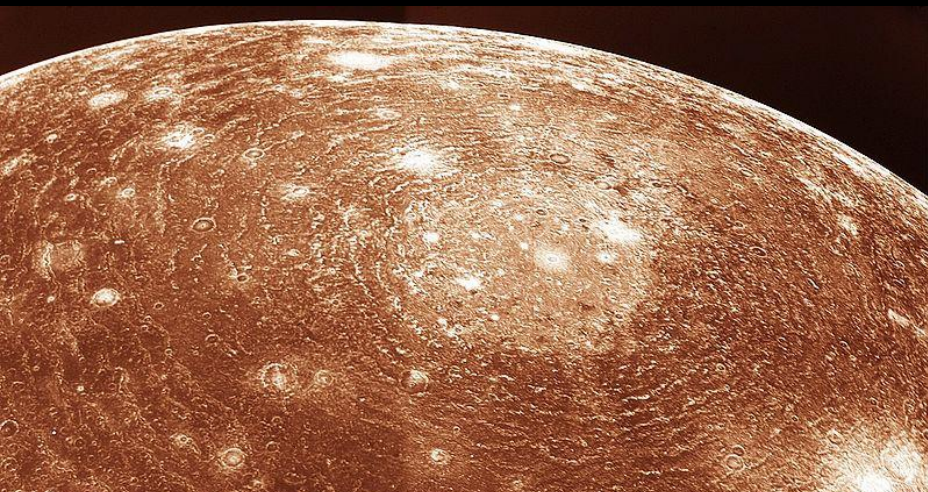
Jupiter

- Voyager 1 (5.9.1977/5.3.1979; ZDA)
 - Opazoval rotacijo Jupitra
 - Odkritje prstanov
 - Odkritje vulkanske aktivnosti na luni Io
 - Opazovanje Jupitrovih lun, prstanov, magnetnega polja in radiacijskih pasov
- Voyager 2 (20.8.1977/9.7.1979; ZDA)
 - Opazovanje vrtincev v atmosferi
 - Rdeča pega je ogromna kompleksna nevihta
 - Opazovanje procesa analognega tektoniki plošč na Ganimedu
 - Opazovanje kraterjev na Kalistu

Ganymed



Kalisto





Jupiter

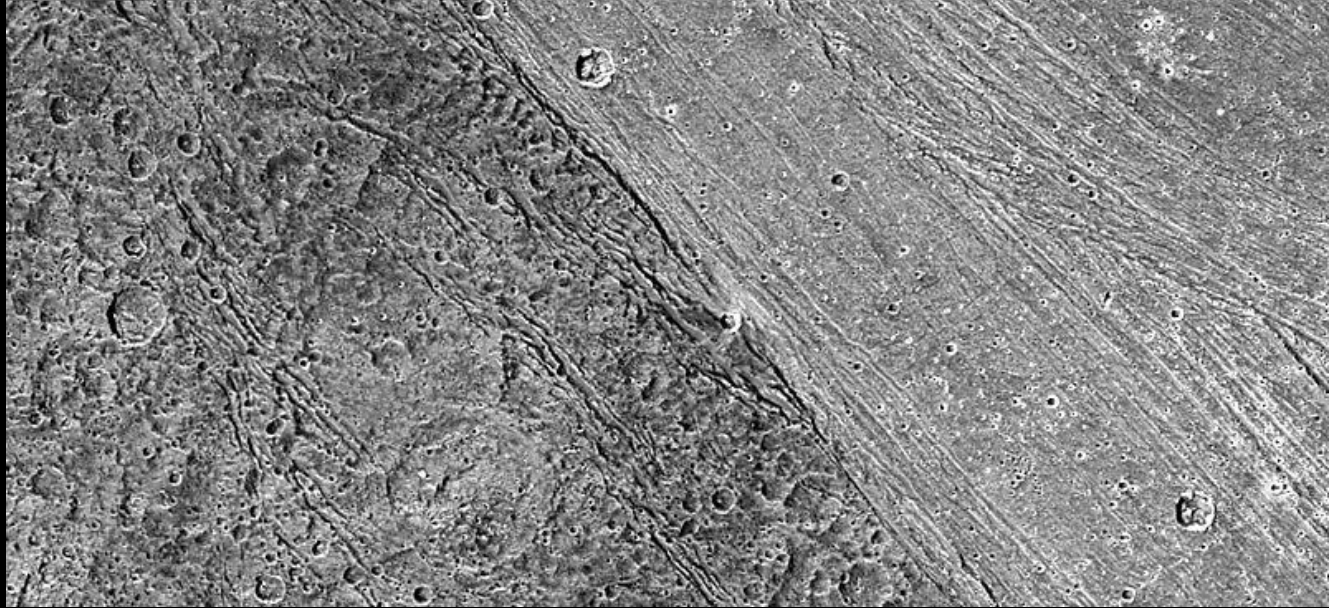
- Voyager
 - Opazovali 9 aktivnih vulkanov na Io-u (vulkanska aktivnost prvič odkrita zunaj Zemlje)
 - Europa prekrita s sekajočimi se črtami
 - Predvideva se, da ima 30 km debelo ledeno skorjo pod katero se nahaja 50 km globok ocean)

Jupiter



- Galileo Orbiter (18.10.1989-2003; ZDA)
 - Prvi in edini umetni Jupitrov satelit (7.12.1995)
 - Opazoval trk kometa Shoemaker-Levy 9 z Jupitrom (prvo opazovanje trkov zunaj Zemlje)
 - Atmosferska sonda z Galileja (7.12.1995)
 - Zbirala podatke 57.6 min
 - 150 km v atmosfero (uničena pri temperaturi od 153°C in 22 bara)

Jupiter



- Galileo misija
 - Oblaki iz amonijaka prvič opazovani zunaj Zemlje
 - Potrditev vulkanske aktivnosti na Io-u (100x večje kot na Zemlji)
 - Pod ledenim površjem Europe obstajajo tekoči oceani; tudi Ganimed in Kalisto pod površjem imata tekočo slano vodo
 - Prvič odkrito magnetno polje okrog satelita (Ganimed)
 - Odkritje tanke atmosfere na Europi, Ganimedu in Kalistu
 - Razumevanje nastanka Jupitrovih prstanov (trki satelitov)
 - Opazovanje magnetosfere

Jupiter



- Cassini-Huygens (15.10.1997/december 2000; ZDA)

Jupiter

- Izbruh vulkana na Iu posnet s sondo New Horizons leta 2008:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/12/Tvashtarvideo.gif>



Jupiter – prihodnost

- Juno (avgust 2011, ZDA)
 - Satelit
- Europa Jupiter System Mission (2020, ZDA, EU)
 - NASA & ESA misija raziskovanja Ganimeda in Europe



Saturn

- Pioneer 11 (5.4.1973/1.9.1979; ZDA)
 - Prvi prelet
 - Izmeril temperaturo Titana (-23 °C)
- Voyager 1 (5.9.1977/12.11.1980; ZDA)
 - Prelet
 - Fotografije Titana
- Voyager 2 (20.8.1977/5.8.1981; ZDA)
 - Prelet
 - Izmeril temperaturo Saturna (-203 °C na 7 kPa, -130 °C na 120 kPa)



Okultacija Sonca in Titana

Saturn

- *Cassini (15.10.1997/1.7.2004; ZDA, EU)
 - Prvi umetni satelit Saturna
 - Našel dokaze za obstoj rezervoarjev tekoče vode, ki v obliki gejzirov eruptirajo na Enkeladu (luni)
 - Obstoj jezer metana in etana blizu severnega pola na Titanu?
 - Huygens – prvi pristanek na Titanu (14.1.2005)

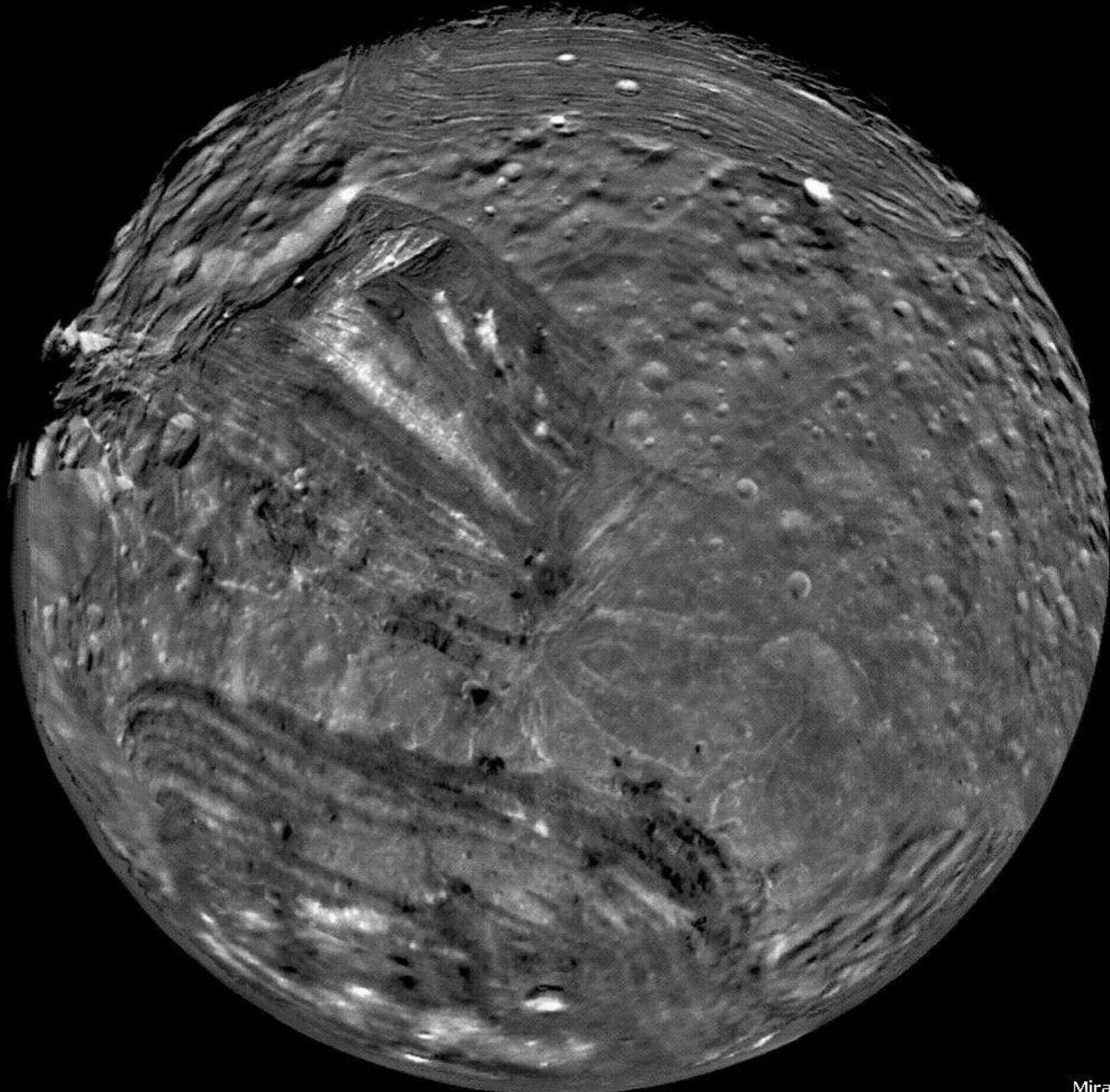
Saturn – prihodnost

- Titan Saturn System Mission (2020, ZDA, EU)
 - NASA & ESA misija za raziskovanje Titana in Enkelada

Uran

- Voyager 2 (20.8.1977/24.1.1986; ZDA)
 - Prvi in edini prelet
 - Magnetno polje nagnjeno za 60° glede na rotacijsko os
 - Jakost magnetnega polja približno taka kot Zemeljskega
 - Osvetljena in temna stran planeta imata približno isto temperaturo (-213°C)

Miranda

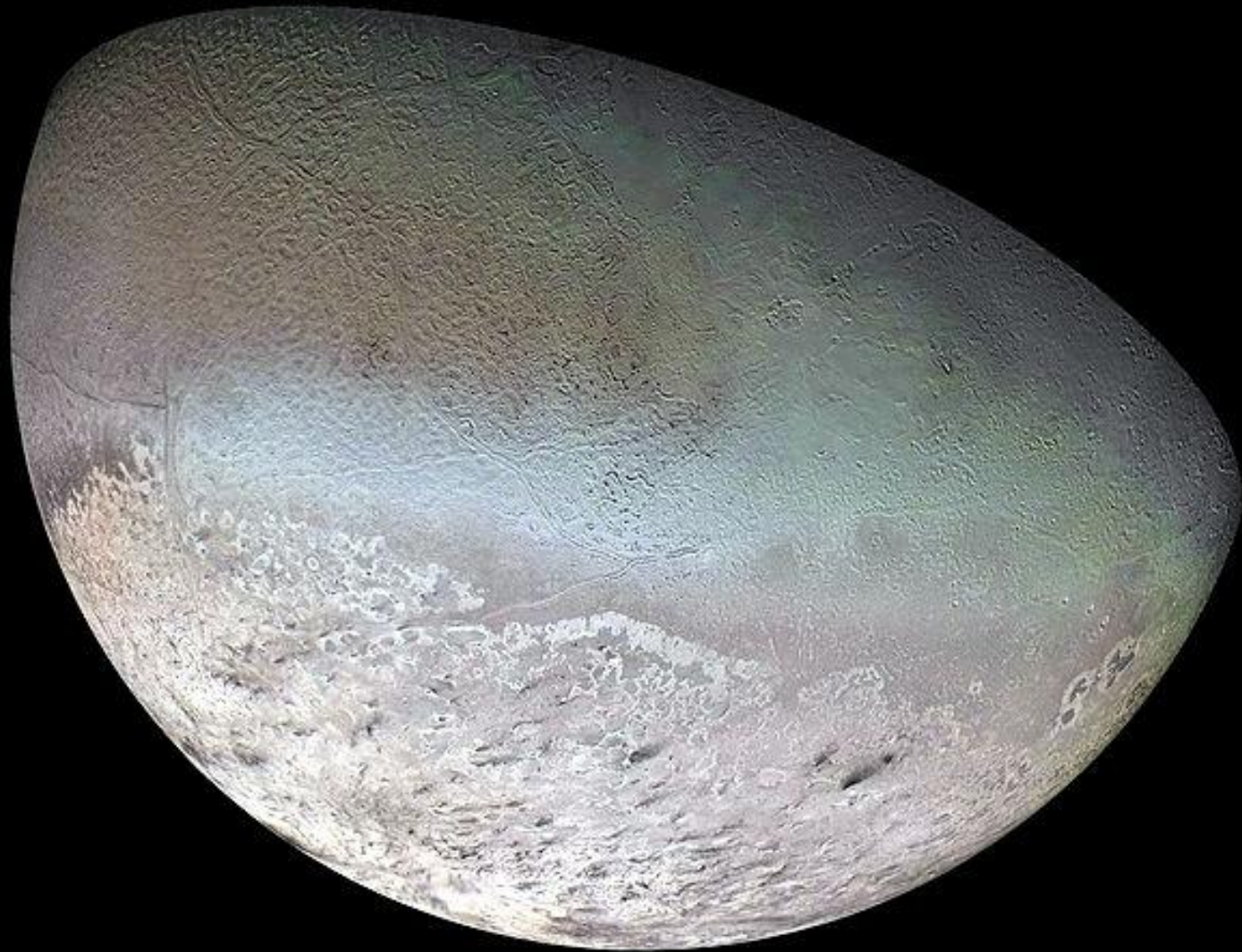


Neptun

1989N4

- Voyager 2 (20.8.1977/25.8.1989; ZDA)
 - Prvi in edini prelet
 - Dinamična atmosfera, kljub temu, da dobiva le 3% Sončeve svetlobe
 - Velika temna pega (anticiklon)
 - Prstani in loki (nedokončani prstani)
 - Triton: aktivni gejziri in polarne kape

Triton



Asteroidi



- Galileo (18.10.1989; ZDA)
 - Prvi prelet asteroida (951 Gaspra; 29.10.1991)
 - Prvič odkrita luna asteroida (Ida in Daktil; 28.8.1993)
- NEAR (17.2.1996/januar 1999; ZDA)
 - Prvi satelit asteroida (Erosa)
 - Prvi prelet poleg asteroida blizu Zemlje (near-Earth asteroid)
 - Prvi pristanek na asteroidu

Asteroidi

- Hayabusa (Muses-C) (9.5.2003-2007, Japonska)
 - Pristanek na asteroidu (Itokawa)
 - Prva vrnitev vzorca (vrnitev na 13. junij 2010)
- *Dawn (27.9.2007, ZDA)
 - Satelit Ceresa in Veste (pričakovani prihod do Veste 2011)

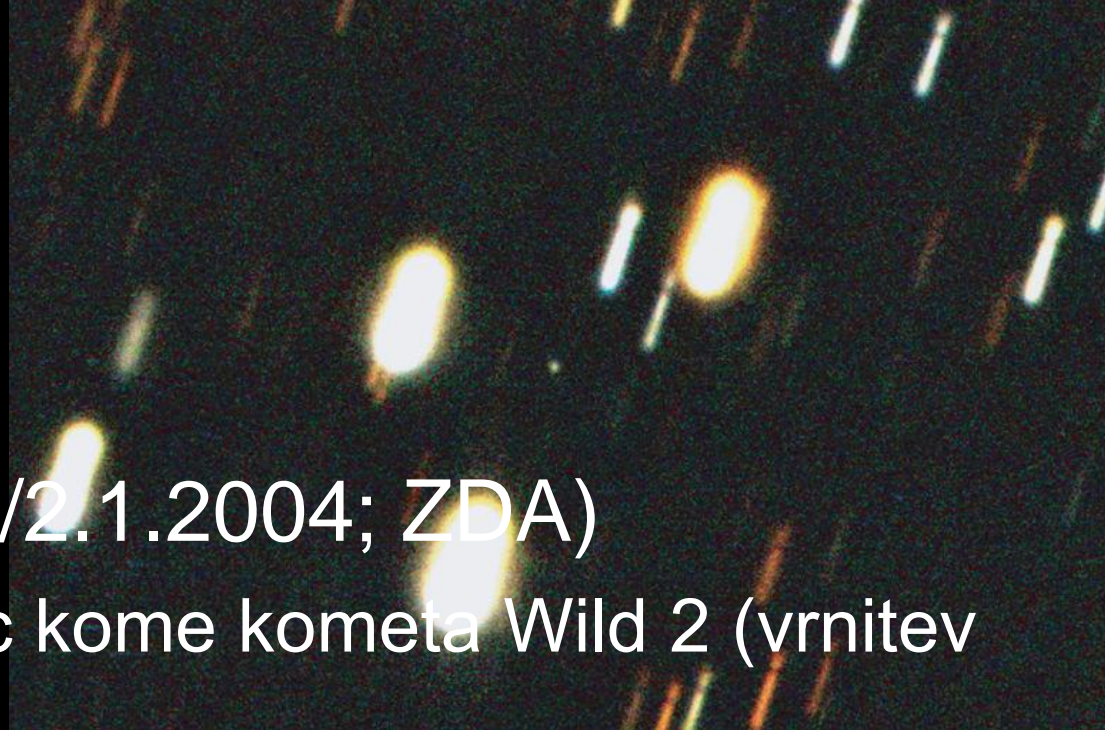
Kometi



- ICE (12.8.1978/11.9.1985; ZDA, EU)
 - Prvi prelet poleg kometa Giacobini-Zinner in Halleyevega kometa
- Ostali preleti Halleyevega kometa:
 - Sakigake (7.1.1985;/marec 1986; Japonska)
 - Giotto (2.7.1985/14.3.1986; EU)
 - Suisei (18.8.1985/8.3.1986; Japonska)

Kometi

- Stardust (7.2.1999/2.1.2004; ZDA)
 - Prvič vrnjen vzorec kome komete Wild 2 (vrnitev vzorca 15.1.2006)
- *Rosetta (2.3.2004, EU)
 - Satelit komete
 - Pristanek na kometu 67P/Churyumov-Gerasimenko (pričakovani приход 2014)
- Deep Impact (12.1.2005/4.11.2010; ZDA)
 - Prvi trk s kometom (9P/Tempel)



Sonce



- Pioneer 5 (11.3.1960-april 1960; ZDA)
 - Izmeril magnetno polje in ionizacijo v medplanetarnem področju
 - Pioneer 6, 7, 8 in 9 (16.12.1965-2000; 17.8.1966-1995; 13.12.1967-2001; 8.11.1968-1983)
 - Opazovanje Sončevega vetra, kozmičnih žarkov in magnetnih polj

Sonce

- Helios-A in Helios-B (10.12.1974-1982, 15.1.1976-1985; ZDA)
 - Opazovanje Sončevega vetra, magnetnega in električnega polja, kozmičnih žarkov in kozmičnega prahu med Zemljo in Soncem
- Ulysses (6.10.1990-1995; ZDA, EU)
 - Opazovanje polov Sonca
- *WIND in *ACE (1.11.1994, 25.8.1997; ZDA)
 - Opazovanje Sončevega vetra
- *SOHO (2.12.1995; EU, ZDA)
 - Raziskovanje Sončevega jedra, korone in Sončevega vetra
 - Odkrivanje kometov

Sonce



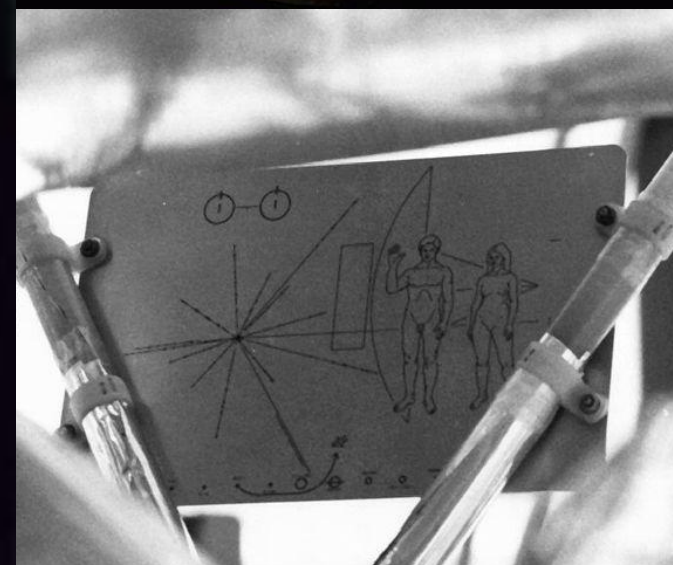
- Genesis (8.8.2001-2004; ZDA)
 - Vrnitev vzorca Sončevega vetra na Zemljo
- *STEREO A in B (26.10.2006; ZDA)
 - Stereoskopsko slikanje koronskih masovnih izbruhov in ostalih Sončevih fenomenov

Sonde, ki zapuščajo Osončje

- Pioneer 10 – zadnji kontakt: 23.1.2003
- Pioneer 11 – zadnji kontakt: 23.1.2003
- Voyager 1 – redni kontakt do 2020
- Voyager 2 – redni kontakt do 2020



Voyager – zlati plošči



O zapisu datumov v tej prezentaciji

- Prvi zapisani datum pomeni datum izstrelitve sonde iz Zemlje
- Drugi zapisani datum pomeni:
 - Datum najbližjega srečanja (sonde, ki so letele mimo določenega objekta)
 - Datum trka (sonde, ki so trčile v določeni objekt)
 - Datum, do kdaj je bil vzpostavljen kontakt s sondo (vozila ali sateliti)
- Zvezdica (*) pred imenom sonde pomeni, da sonda še deluje (vozila ali sateliti)

Viri slik

- outdoors.webshots.com
- connect.in.com
- astroprofspage.com/archives/1035
- network-graphics.com
- earthobservatory.nasa.gov
- thenakedscientists.com
- globalsecurity.org
- launiusr.wordpress.com
- spaceref.com
- astronom.si
- apod.nasa.gov
- b14643.de
- http://en.wikipedia.org
- physast.uga.edu
- astrosun2.astro.cornell.edu
- valdostamuseum.org
- ifa.hawaii.edu
- lasp.colorado.edu
- lasp.colorado.edu
- fergdawg.blogspot.com
- isthatlegal.org
- helios.gsfc.nasa.gov
- nasaimages.org
- spacedaily.com
- davidreneke.com
- science.howstuffworks.com