



# Astroexpress 48

**Waldemar Zwierzchlejski**  
**Częstochowa, 28.02.2024**



# Sondy kosmiczne

**Waldemar Zwierzchlejski**  
**Częstochowa, 28.02.2024**

JD 2460341.5

(52246) Donald Johanson

Earth/Sun  
L2  
WEBB

Aditya WIND ACE  
Earth/Sun L1 SOHO  
DSCOVR

In Lunar Orbit

Landed

- ARTEMIS
- LRO
- Chang'e 5T1
- Queqiao
- Chandrayaan 2
- Chang'e 5 (DRO)
- CAPSTONE
- Danuri
- Chang'e 3
- Chang'e 4
- Yutu 2
- SLIM

(269) Justitia

311P/PANSTARRS

(3200) Phaethon

1998 RC76

BepiColombo

Parker

Hayabusa 2

Solar Orbiter

OSIRIS-APEx

Psyche

Juice

Akatsuki

Stereo A

2000 VA28

(469219) Kamo'oalewa

(99942) Apophis

(16) Psyche

37 Ls 191.0°

In Mars Orbit

Landed

- Odyssey
- Mars Express
- MRO
- MAVEN
- ExoMars TGO
- Al Amal
- Tianwen-1
- Curiosity
- Perseverance

2000 VA28

1998 KY26

(623) Chimaera

(65803) Didymos

(152830) Diikinesh

Lucy

(13294) Rockox

(10253) Westerntald

1999 SG6

New Horizons

Juno

(617) Patroclus-Menoetius

- (21900) Orus
- (11351) Leucus
- (3548) Eurybates
- (15094) Polymele

Voyager 1  
Voyager 2

Upcoming Events 2024

MOM-2 Launch to Mars

Venus Life Finder Launch to Venus

Juno FOM

Sen: Lucy Flyby (15094) Polymele

2029

Jan: JUICE Flyby Earth

Earth/Sun

L2

WEBB



In Lunar Orbit

ARTEMIS

LRO

Chang'e 5T1

Queqiao

Chandrayaan 2

Chang'e 5 (DRO)

CAPSTONE

Danuri

Landed

Chang'e 3

Chang'e 4

Yutu 2

SLIM



37 Ls 191.0°



In Mars Orbit

Landed



Odyssey

Mars Express

MRO

MAVEN

ExoMars TGO

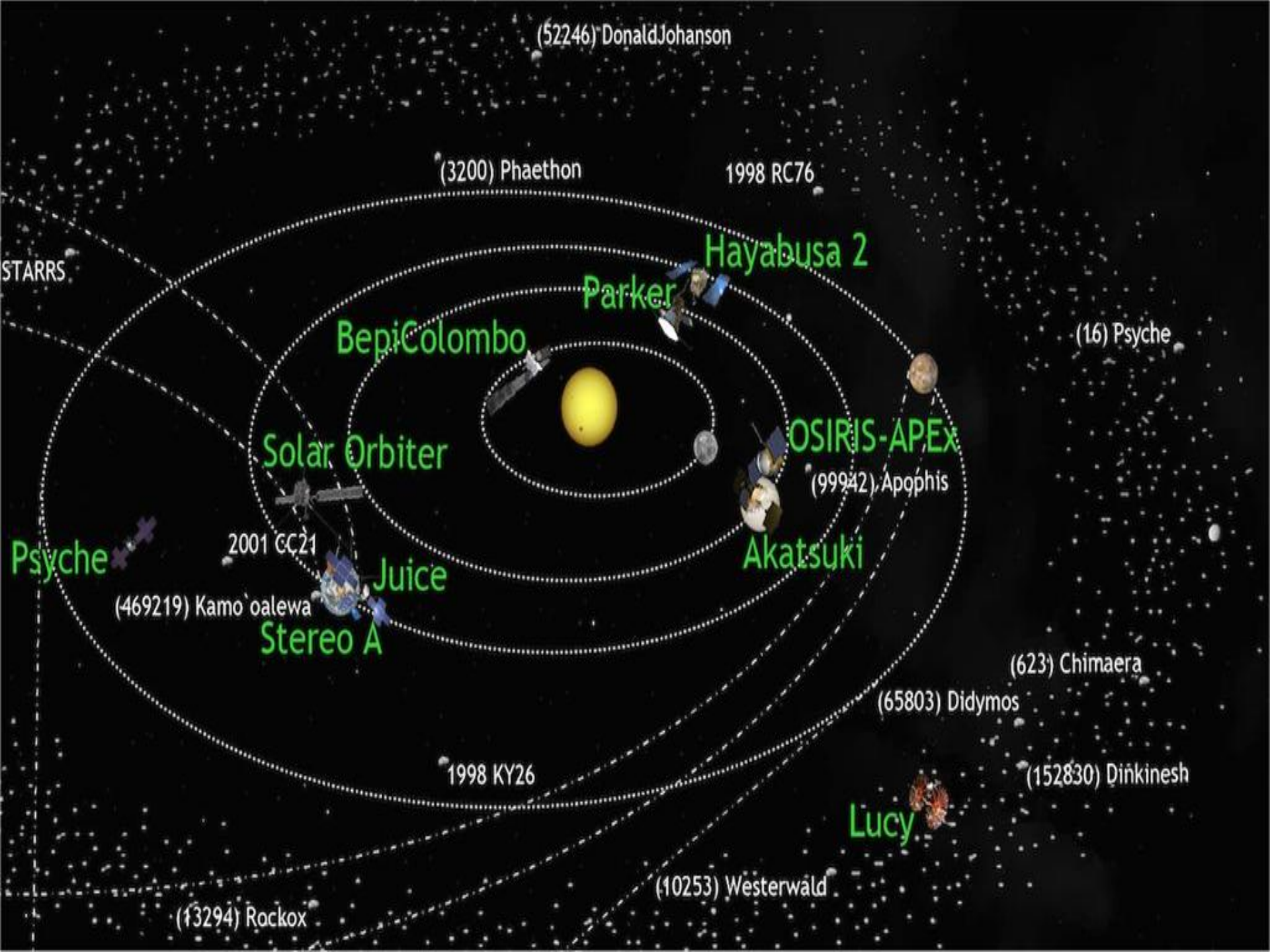
Al Amal

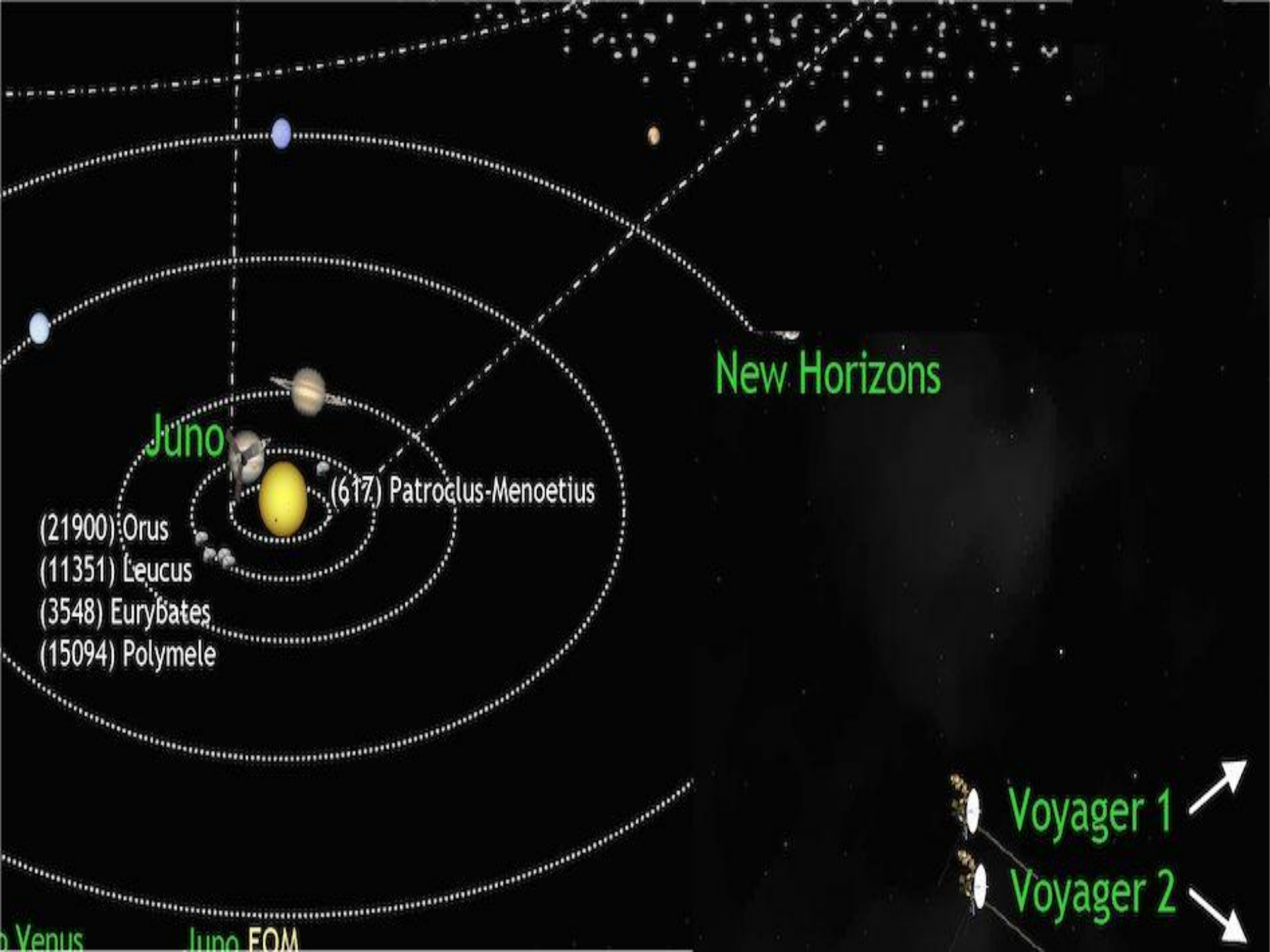
Tianwen-1

Curiosity

Perseverance







New Horizons

Juno

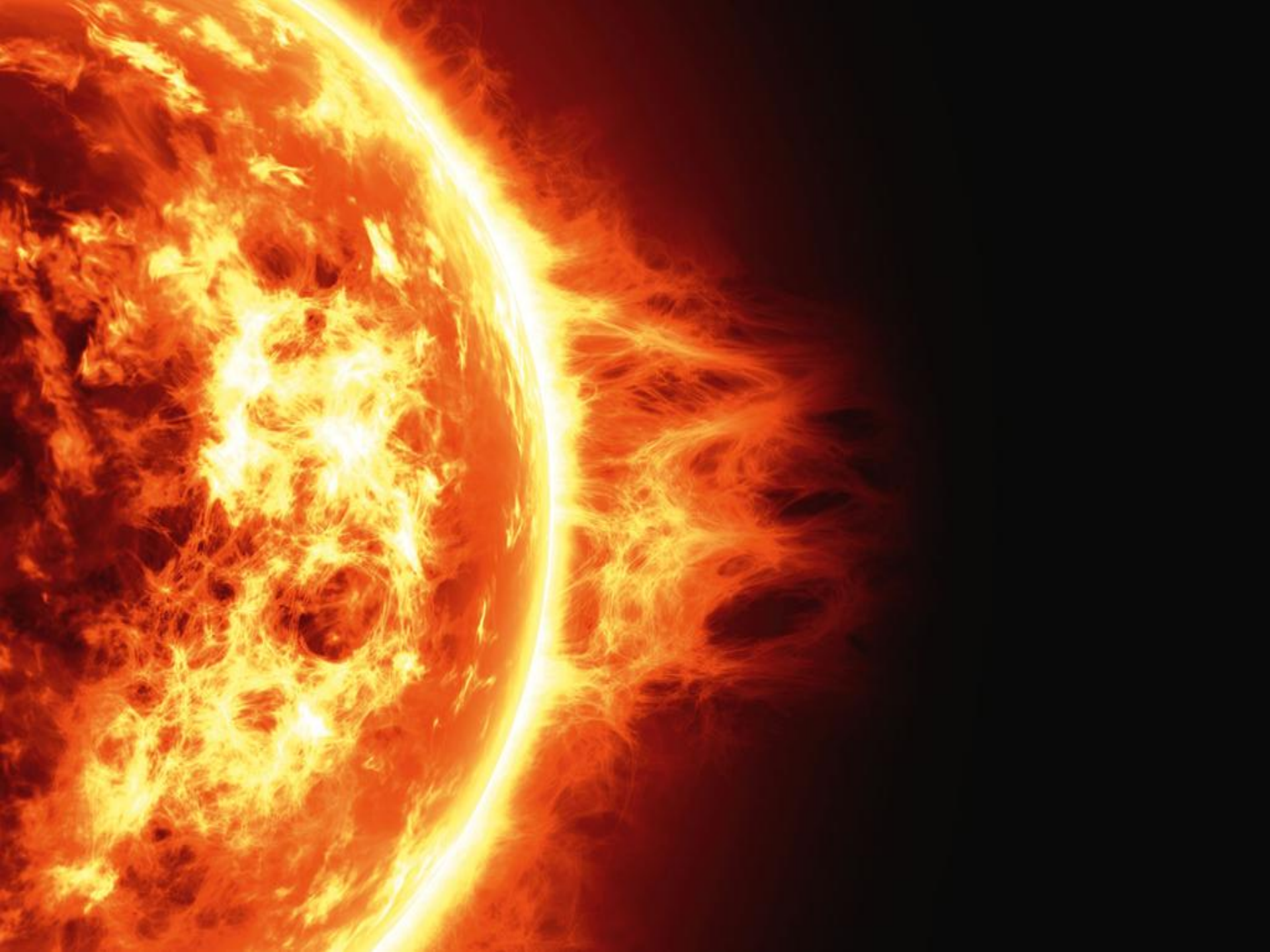
(617) Patroclus-Menoetius

- (21900) Orus
- (11351) Leucus
- (3548) Eurybates
- (15094) Polymele

Voyager 1

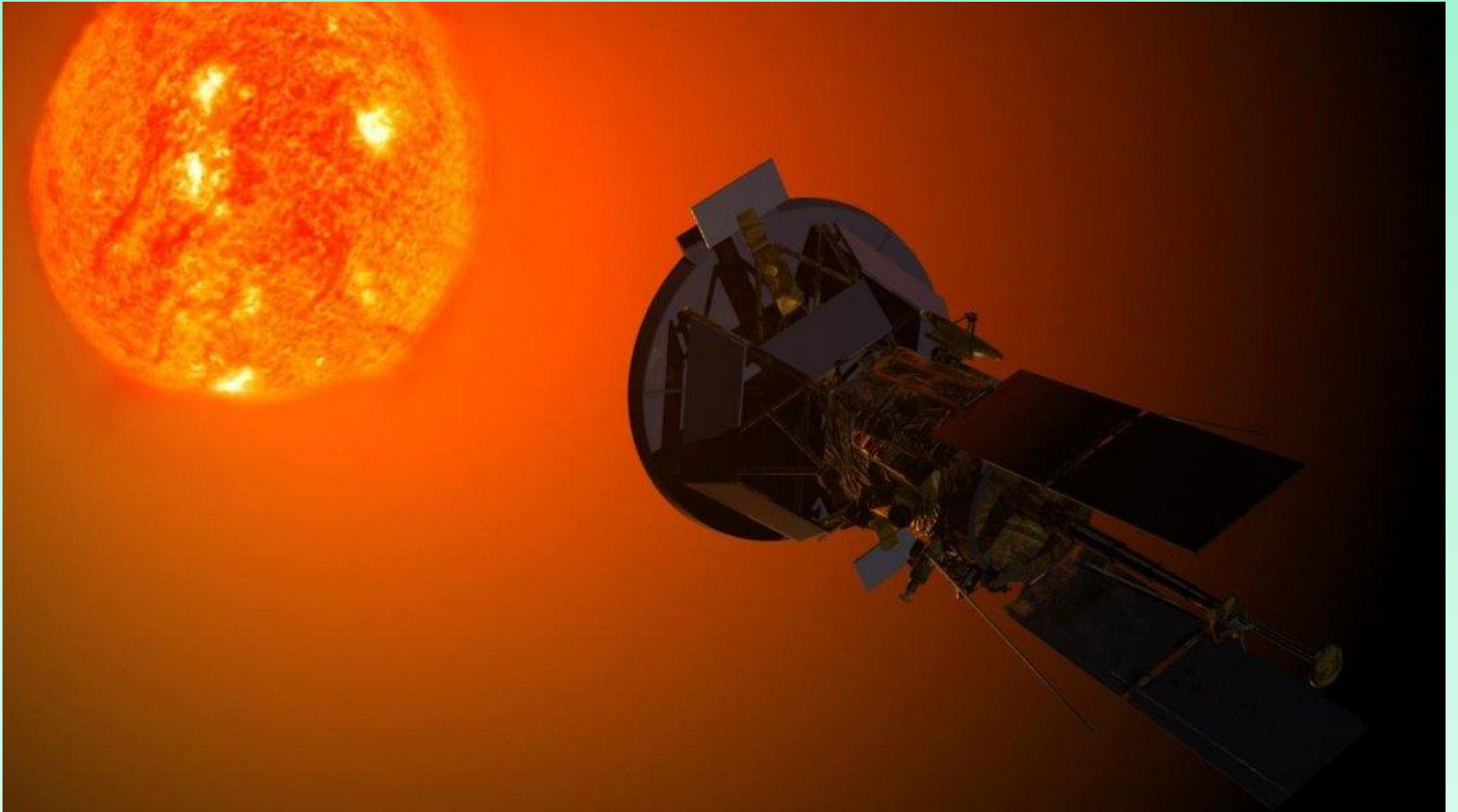
Voyager 2

Venus Juno FOM





# Parker Solar Probe



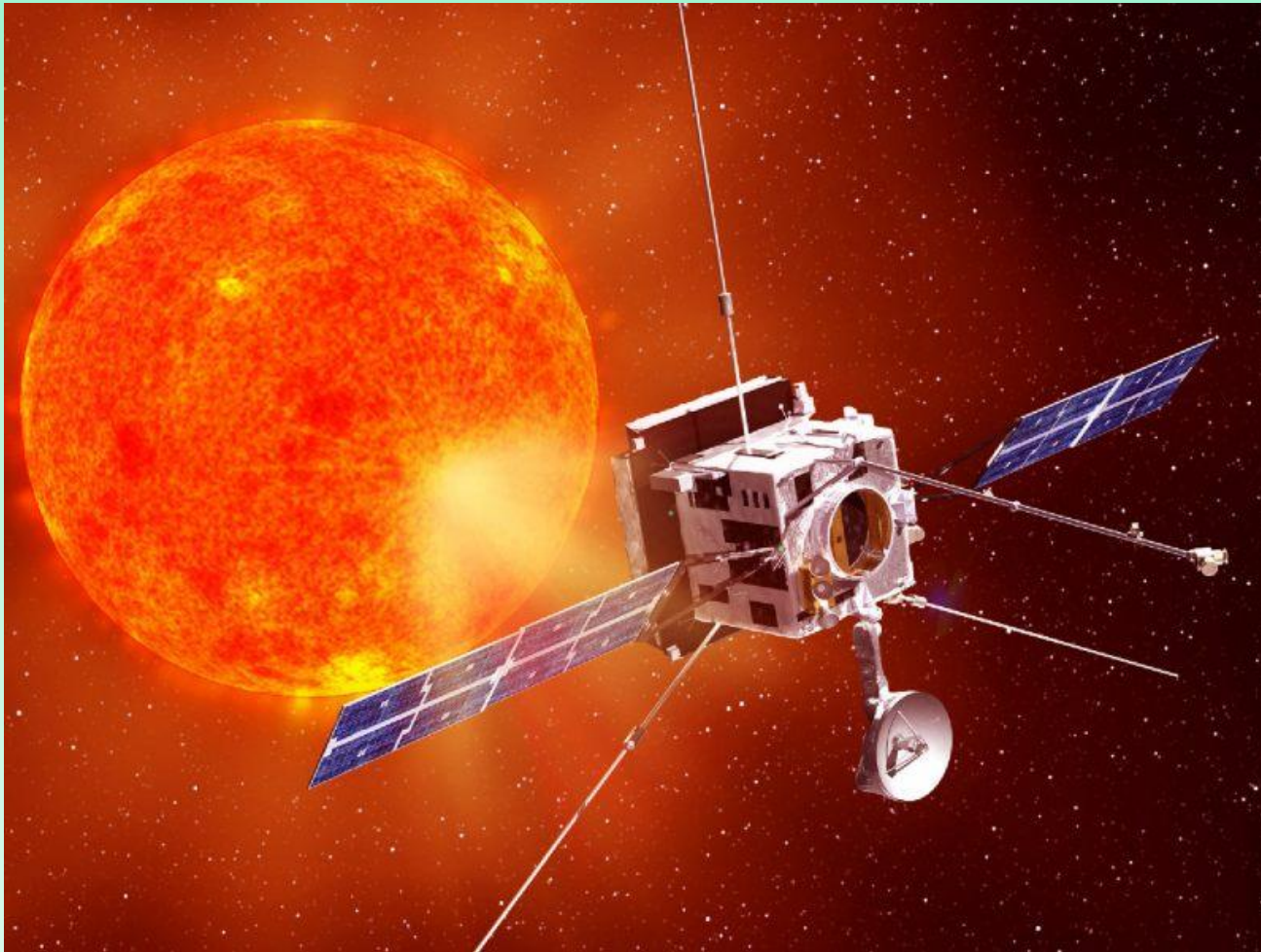
- 17.03.2023 sonda przeleciała przez peryhelium #15 w odległości 8,5 mln km od Słońca.
- 22.06.2023 sonda przeleciała przez peryhelium #16 w odległości 8,5 mln km od Słońca.
- 21.08.2023 o 12:03 sonda wykonała szóstą asystę grawitacyjną przy Wenus (minimalna odległość od planety wyniosła 4003 km).
- 27.09.2023 sonda przeleciała przez peryhelium #17 w odległości 7,3 mln km od Słońca.
- 29.12.2023 o 00:56 sonda przeleciała przez peryhelium #18 w odległości 7,3 mln km od Słońca.

## Parker Solar Probe

- [PSPOrbit18Animation.mp4](#)

- 30.03.2024 peryhelium #19
- 30.06.2024 peryhelium #20
- 30.09.2024 peryhelium #21
- 06.11.2024 asysta grawitacyjna Wenus #7
- 24.12.2024 peryhelium #22 (6,2 mln km)

## Solo [Solar Orbiter]



- Sonda znajduje się obecnie na orbicie okołosłonecznej z perihelium 0,29 AU (43,4 mln km) w pobliżu ekliptyki.
- Kolejne asysty grawitacyjne będą zwiększać inklinację orbity najpierw do  $25^\circ$ , a potem do  $34^\circ$ .
  
- 18.02.2025 asysta grawitacyjna Wenus
- 24.12.2026 asysta grawitacyjna Wenus
- 17.03.2028 asysta grawitacyjna Wenus
- 10.06.2029 asysta grawitacyjna Wenus
- 02.09.2030 asysta grawitacyjna Wenus



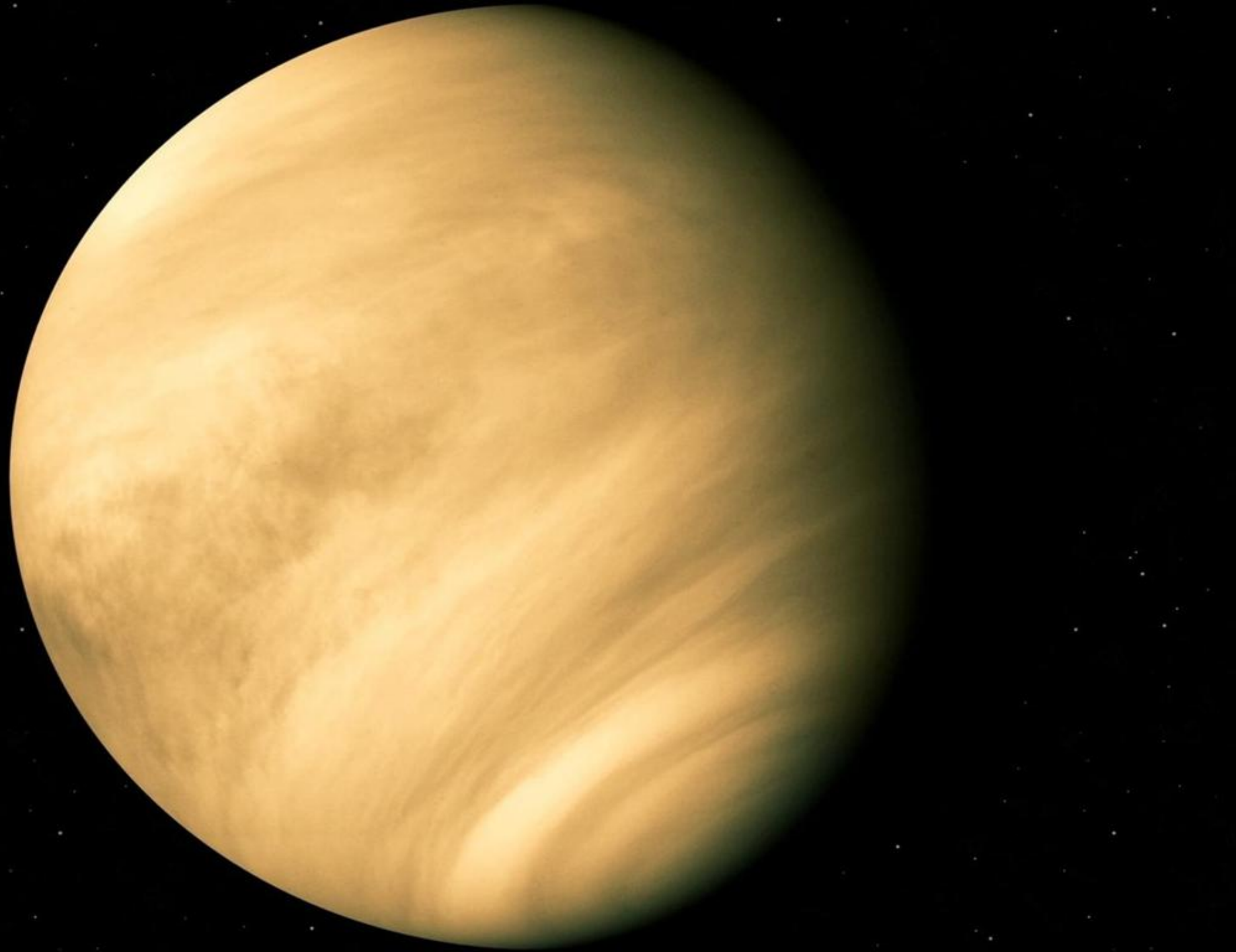
# BepiColombo



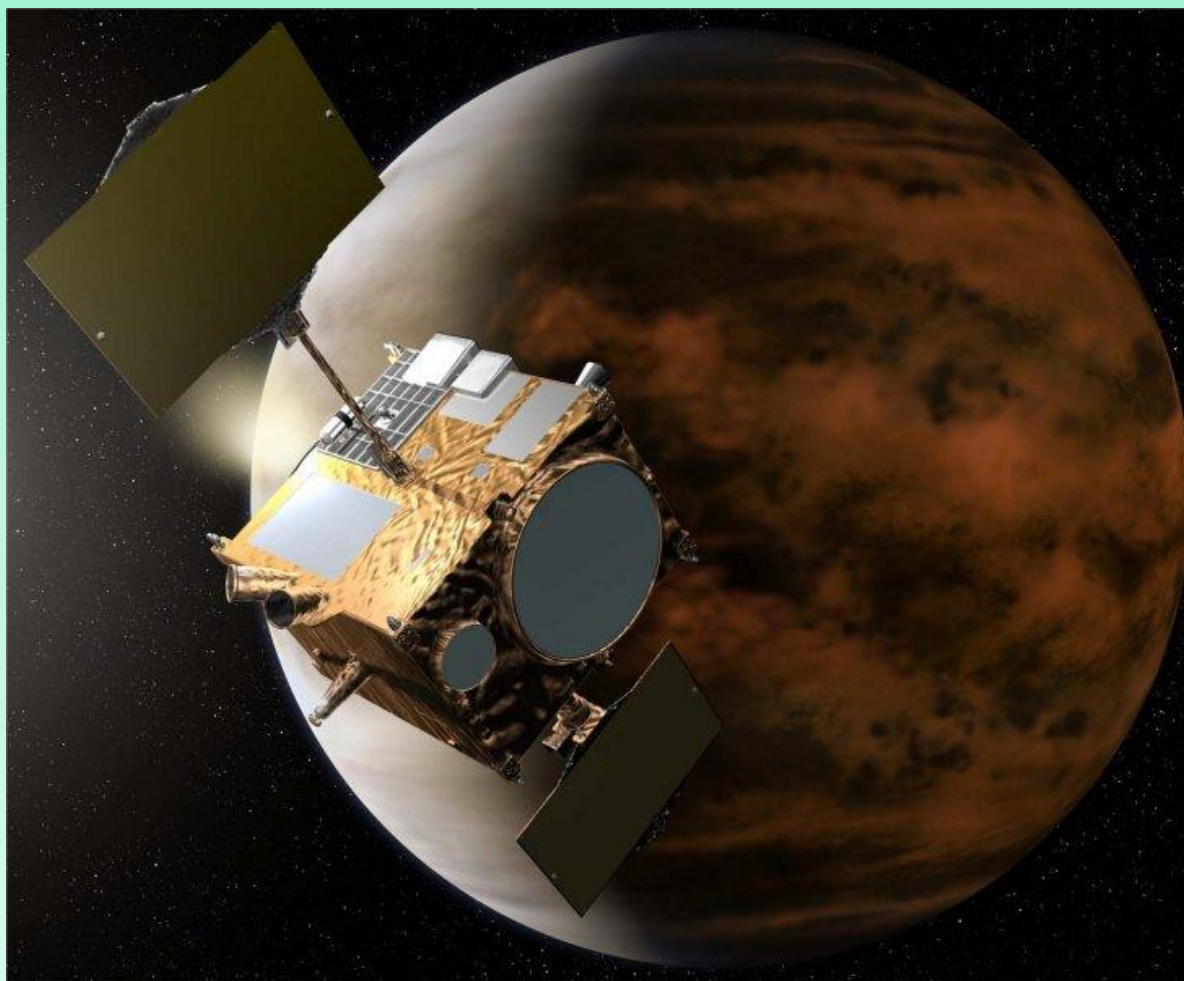


- 19.06.2023 sonda po raz trzeci przeleciała w odległości 236 km od Merkurego, wykonując asystę grawitacyjną.

- 05.09.2024 - 4. asysta grawitacyjna Merkurego
- 02.12.2024 - 5. asysta grawitacyjna Merkurego
- 09.01.2025 - 6. asysta grawitacyjna Merkurego
- 05.12.2025 - wejście na orbitę Merkurego



# Akatsuki



- Venus Life Finder (2024/25)
- Shukrayaan (202?)



# Chang'e-3



- 03.04.2023 lądownik Chang'e-3 nadal nawiązywał łączność z Ziemią i przekazywał wyniki badań. Brak aktualizacji nie oznacza, że sonda na pewno już nie funkcjonuje, ale wydaje się to mocno prawdopodobne.



# Chang'e-4

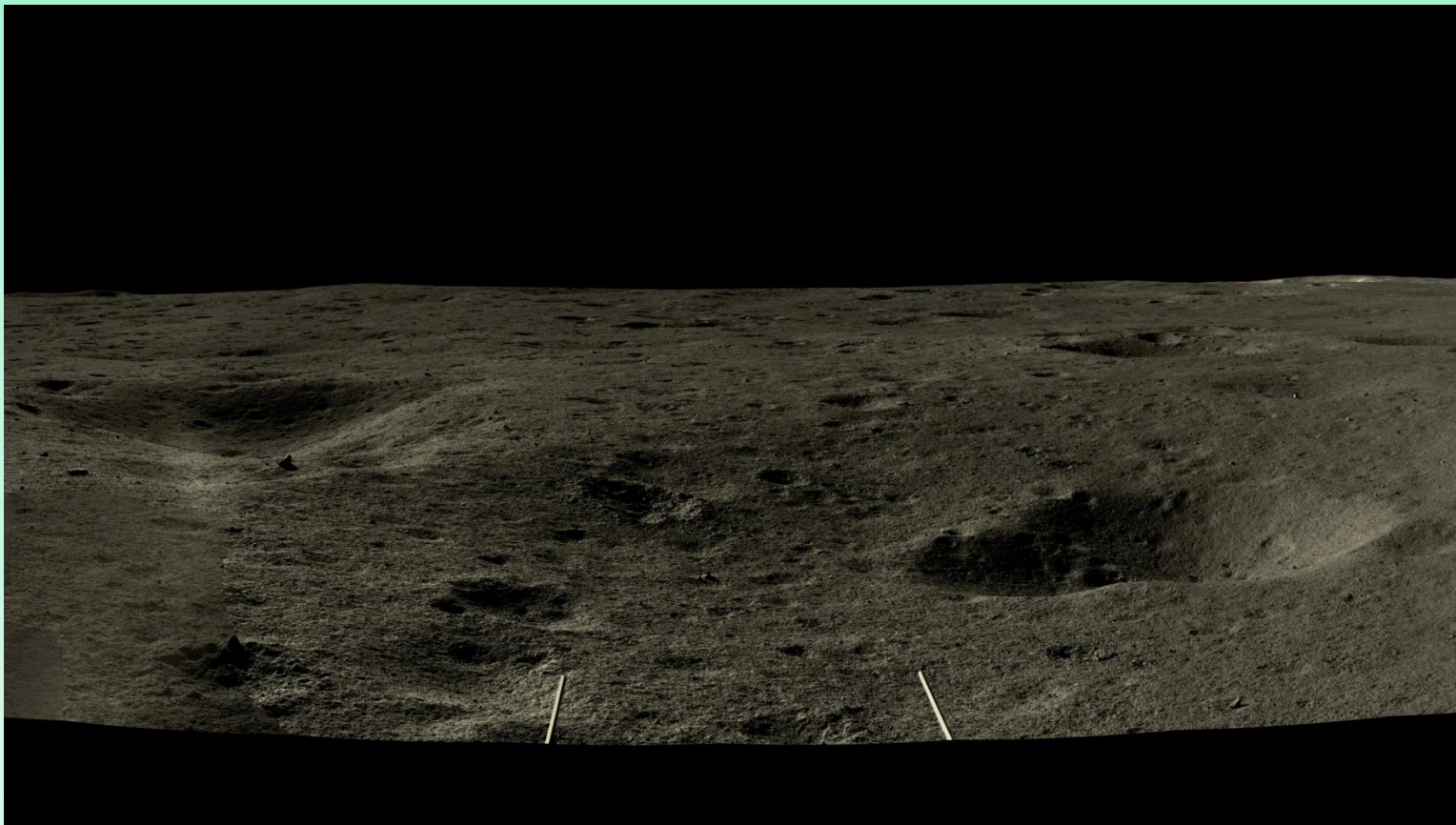


# Chang'e-4

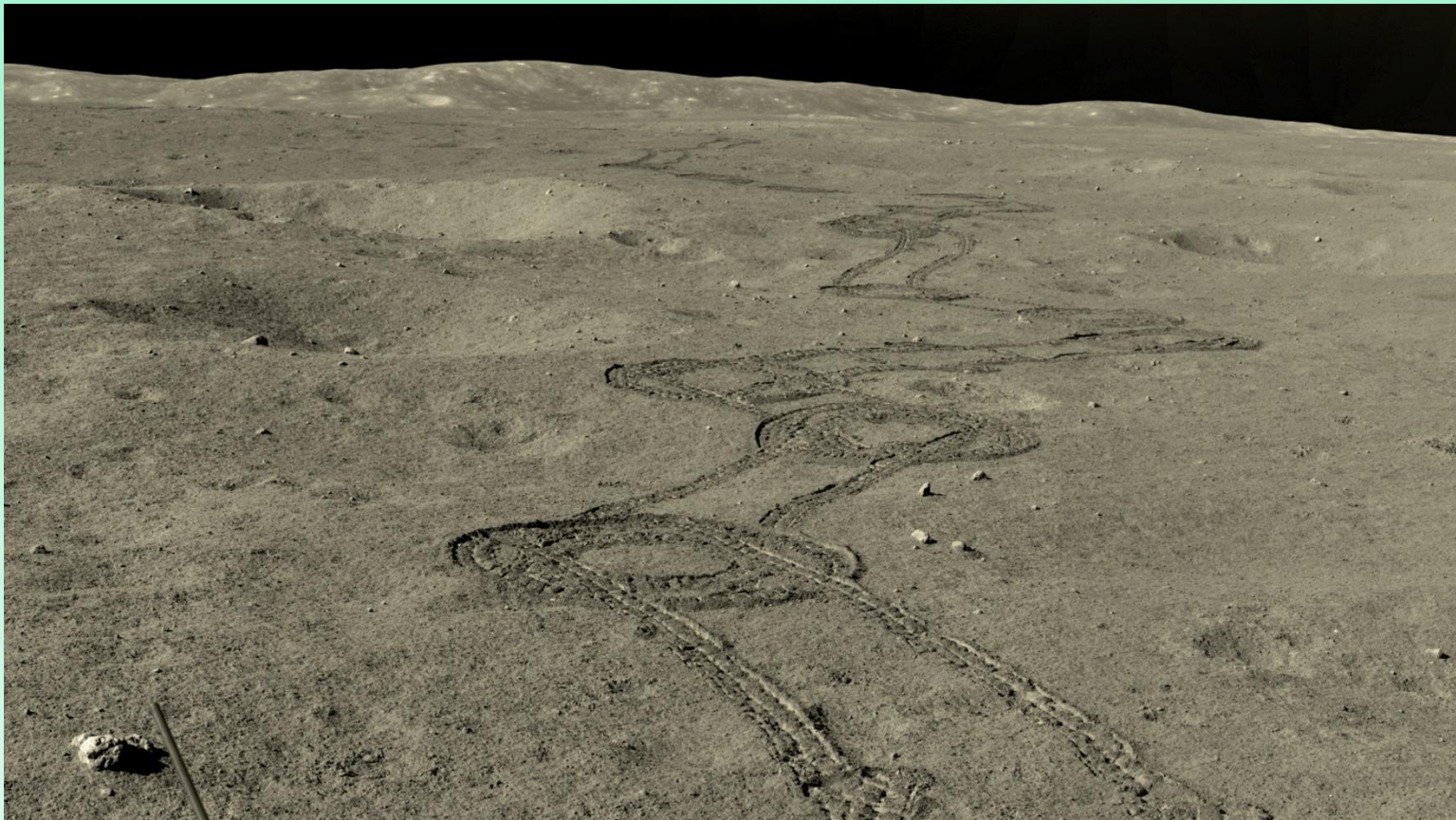


- Trwa 64. dzień księżycowy funkcjonowania lądownika oraz łazika Yutu-2.
- Do 19.09.2023 przebieg łazika wyniósł ok. 1568,4 metra.
- Schemat jazdy łazika podczas doby księżycowej (29 dni), zaczynając od wschodu Słońca:
  - 01-01 – hibernacja
  - 02-04 – praca
  - 05-10 – przerwa
  - 11-13 – praca
  - 14-29 - hibernacja

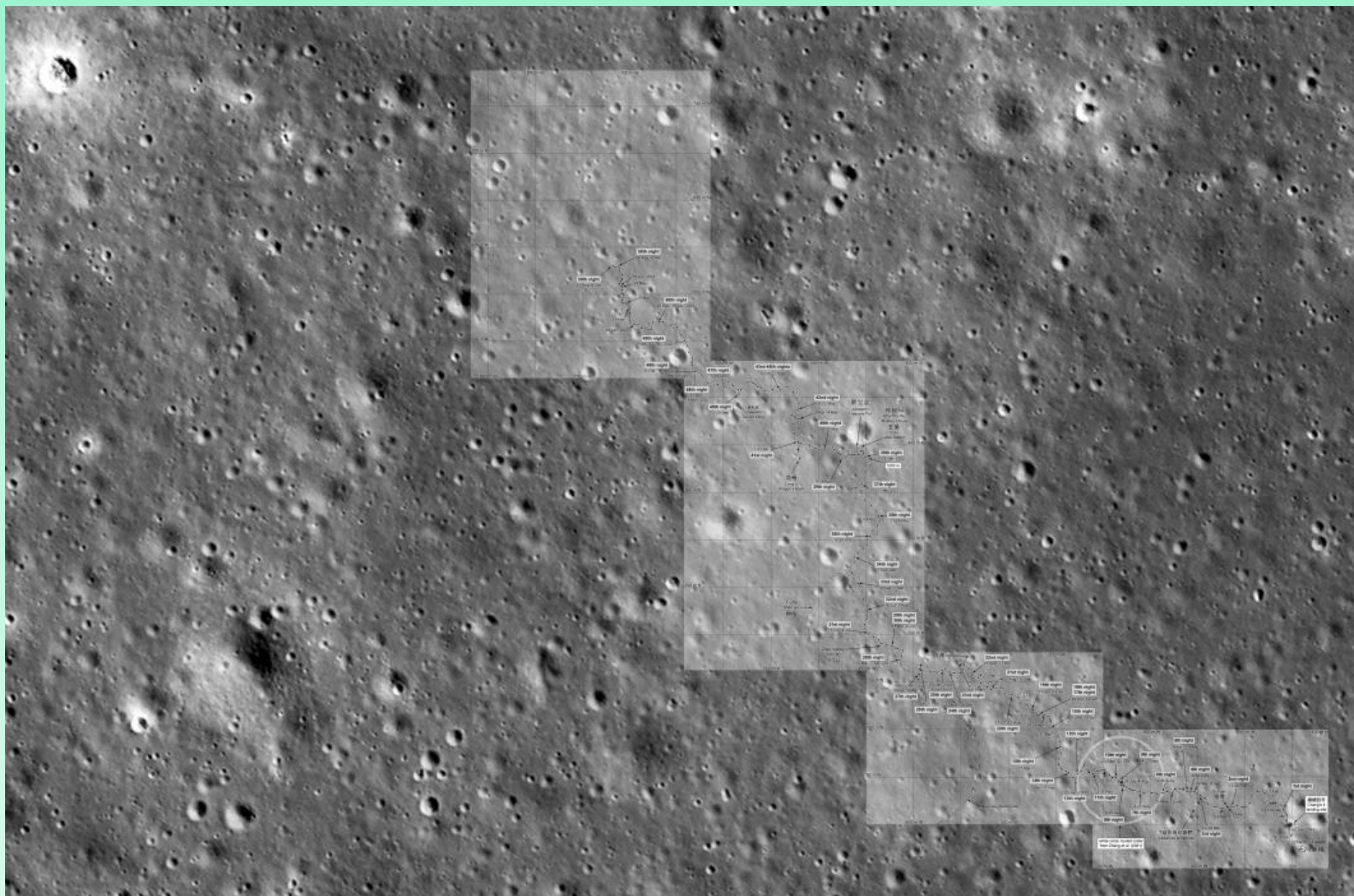
# Chang'e-4



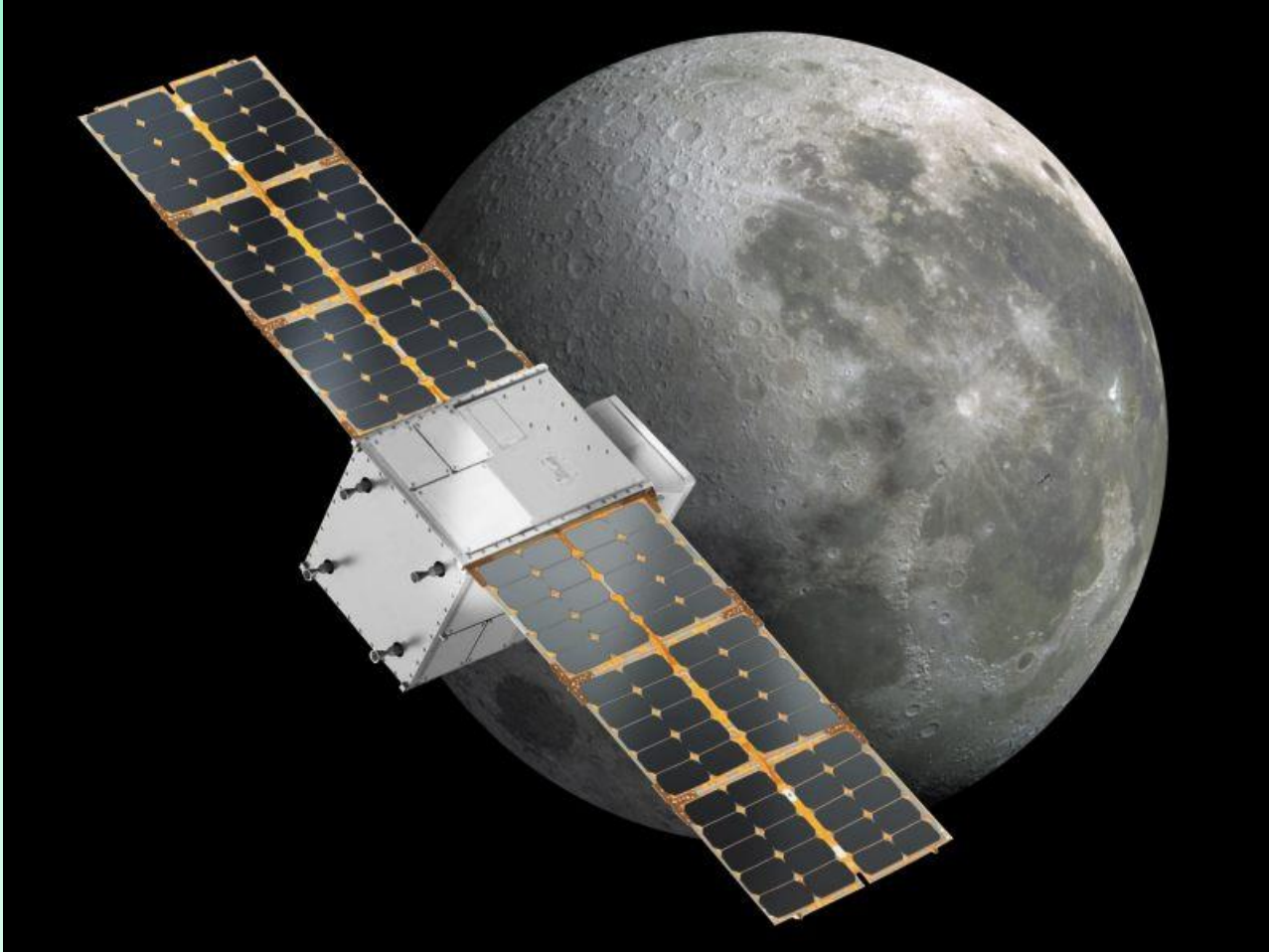
# Chang'e-4



# Chang'e-4



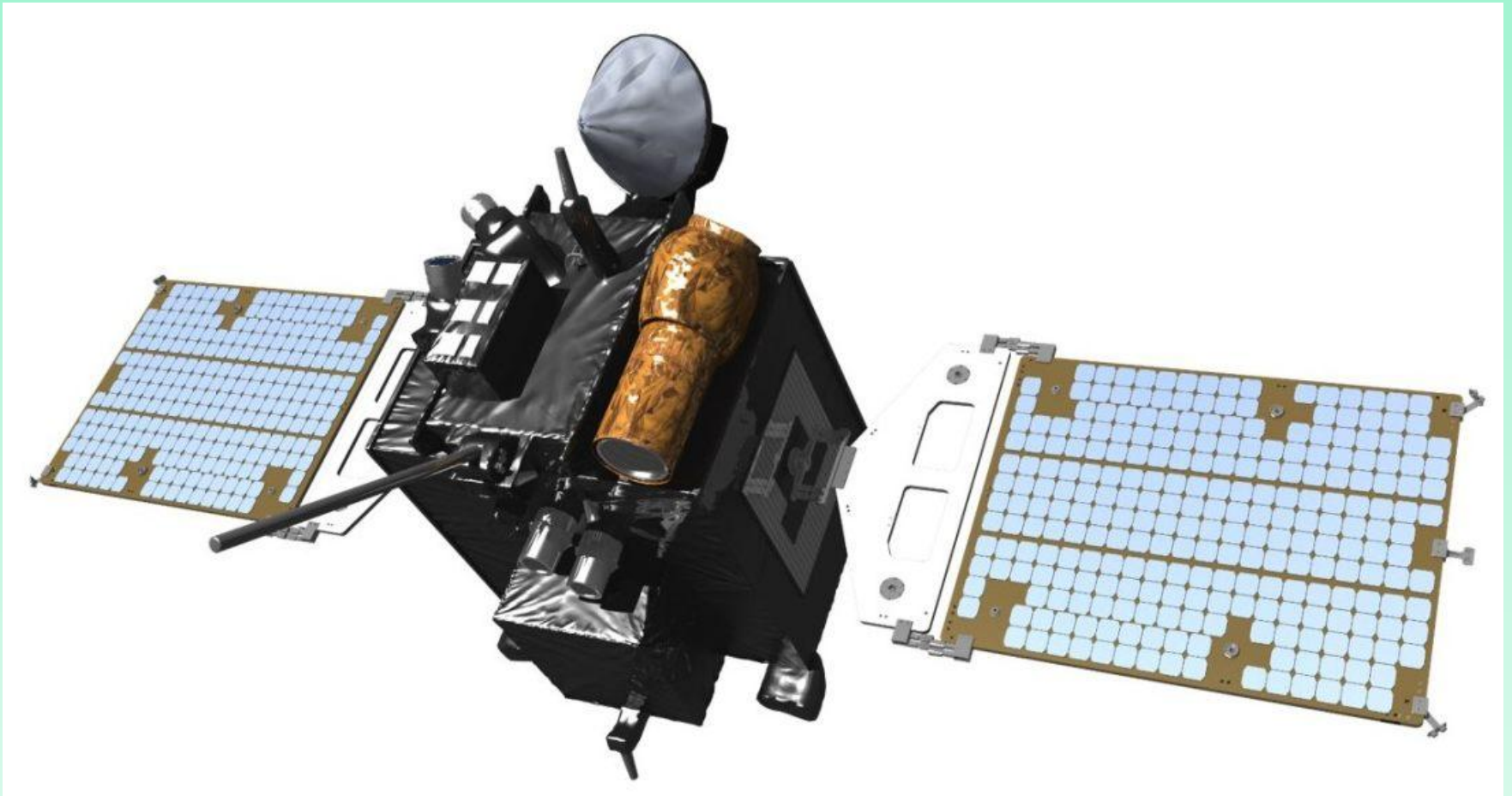
# CAPSTONE



- CAPSTONE (Cislunar Autonomous Positioning System Technology Operations and Navigation Experiment)
- Amerykański satelita Księżyca, zbudowany dla NASA do testowania nawigacji okołoksiężycowej. Umieszczony został na orbicie typu NRHO (near-rectilinear halo orbit), przebiegającej w pobliżu punktu libracyjnego L2 układu Ziemia-Księżyc. Jej parametry to:  $h_p=1500$  km,  $h_a=70\ 000$  km,  $i=90^\circ$ .

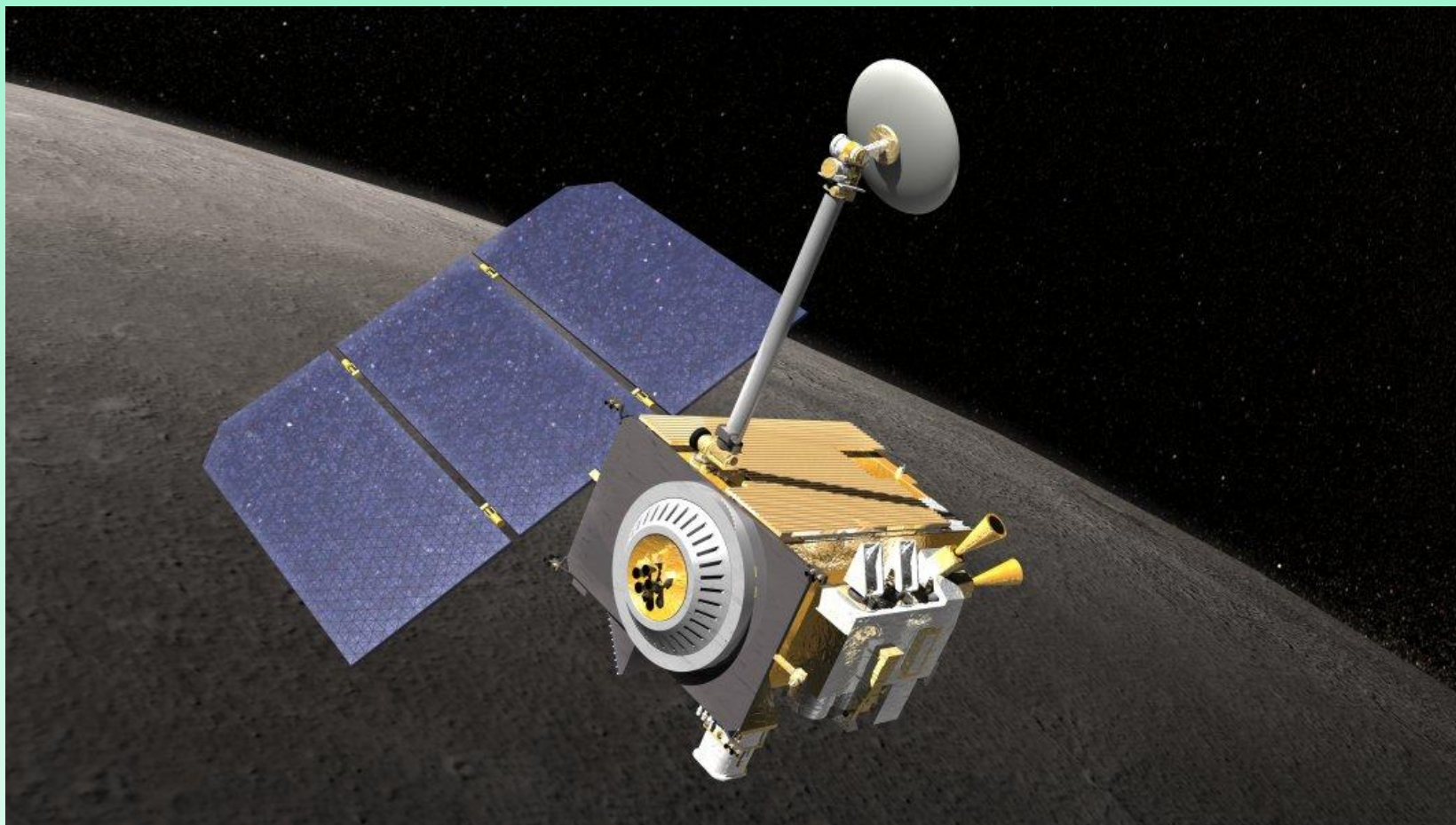


# Danuri



- Danuri (KPLLO, Korea Pathfinder Lunar Orbiter).
- Południowokoreański orbiter Księżyca.

# LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter)



# Chandrayaan-2



# Hakuto-R M1



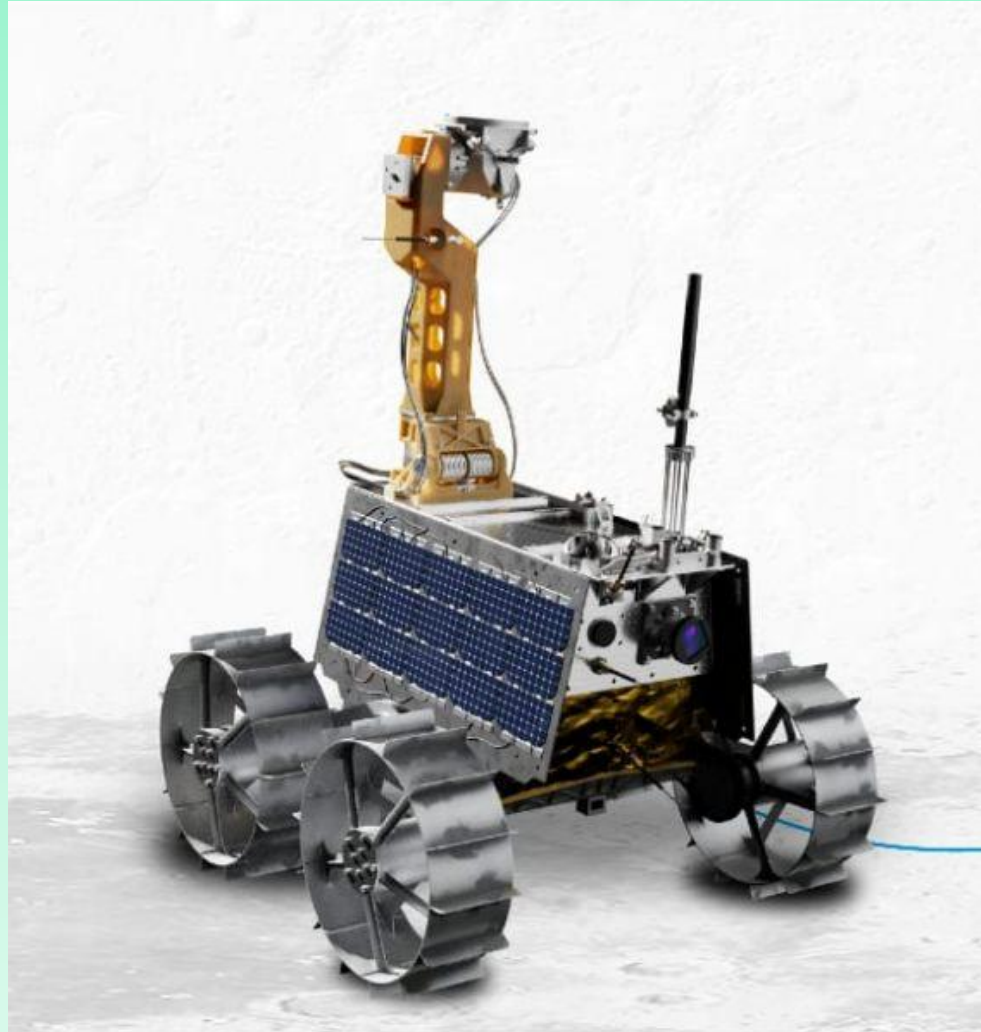
- HAKUTO-R M1 to pierwszy japoński lądownik księżycowy, zbudowany przez firmę ispace.
- Start 11.12.2022 za pomocą rakiety Falcon-9R z Cape Canaveral.
- Masa startowa 1050 kg. Zasilanie: baterie słoneczne.
- Sonda weszła na trajektorię, wiodącą do EML1, punktu libracyjnego układu Ziemia-Księżyc.
- 20.01.2022 sonda osiągnęła apogeum.
- 21.03.2023 o sonda weszła na orbitę Księżyca. Po czterech korektach osiągnęła orbitę roboczą na wysokości 100 km.

- Na pokładzie HAKUTO-R M1, oprócz innej aparatury naukowej, znajdowały się dwa niewielkie pojazdy Rashid (ZEA, masa ~10 kg) i Sora-Q (Japonia, masa 255 g).
- Sonda miała wylądować w kraterze Atlas na obszarze Mare Frigoris (Morza Zimna) 25.04.2023.

- Ostatnie dane z sondy odebrano z wysokości 90 metrów, sonda opadała wówczas z prędkością 9,2 m/s.
- Analiza wykazała, że lądownik opadł w niekontrolowany sposób po wyczerpaniu się paliwa. Stało się tak, ponieważ komputer pokładowy błędnie założył, że wysokościomierz radarowy jest uszkodzony i ignorując jego dane, błędnie ocenił rzeczywistą wysokość statku kosmicznego i zawisł 5 km nad powierzchnią Księżyca.



# Rashid



# Sora-Q



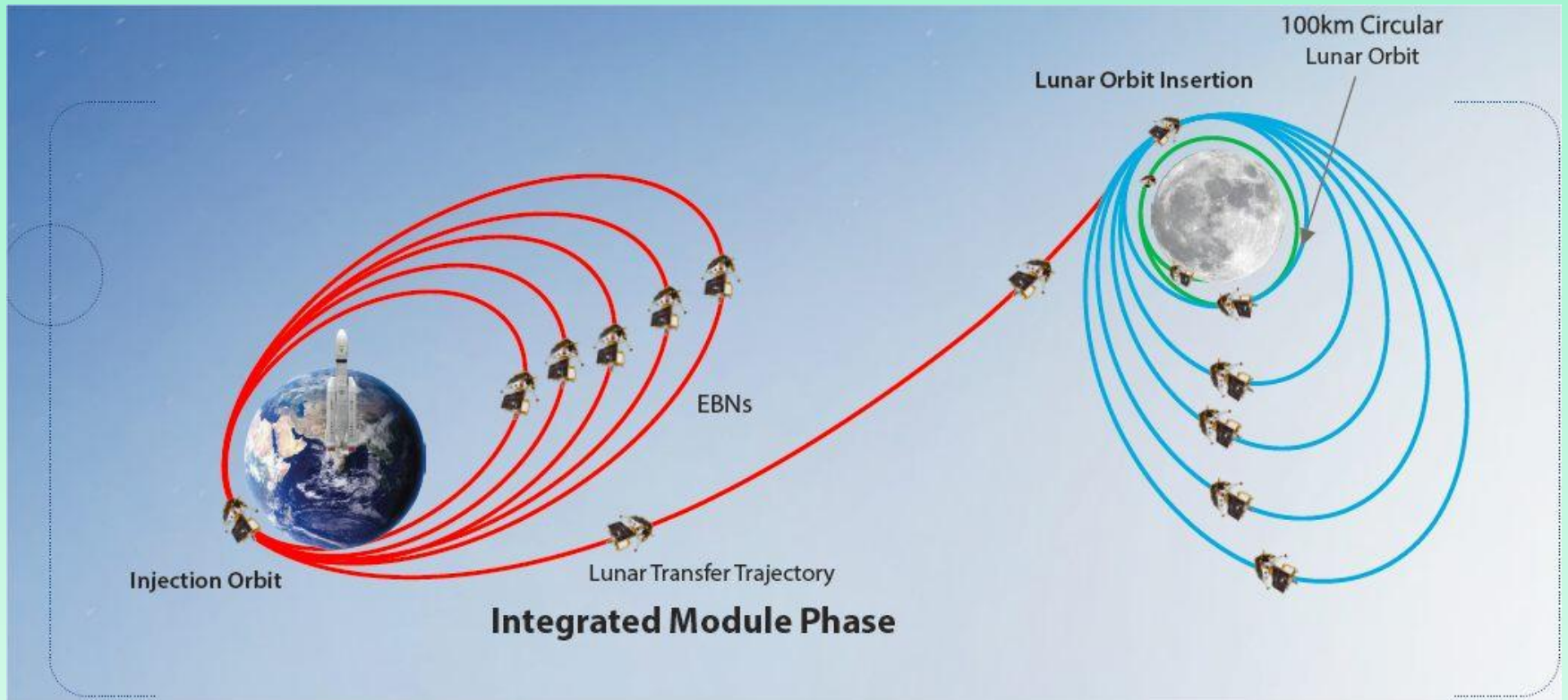
- W ubiegłym roku oczekiwaliśmy startu sześciu sond księżycowych. Były to kolejno:
- Chandrayaan-3 (3D.06.2023)
- IM-1 (???.06.2023)
- Peregrine-1 (???.07.2023)
- Łuna-25 (13.07.2023)
- SLIM (???.08.2023)
- XL-1 (???.11.2023)

- Pierwsza, w dniu 14.07.2023 z kosmodromu Sriharikota wystartowała przy pomocy rakiety LVM-3 indyjska sonda Chandrayaan-3.
- Ma ona wylądować 23.08.2023.
- Po kilku korektach podnoszących orbitę okołozemską, 05.08.2023 weszła ona na orbitę okołoksiężycową, którą zaczęła z kolei stopniowo obniżać.

# Chandrayaan-3



# Chandrayaan-3



- Tymczasem, 10.08.2023, z kosmodromu Wostocznyj rakietą Sojuz-2 wyniosła ku Księżycowi sondę Łuna-25.
- To pierwsza rosyjska sonda księżycowa od roku 1976.
- Jej lądowanie zaplanowane jest na 21.08.2023, a zatem dwa dni przed sondą indyjską. Przypadek?
- Obie sondy mają lądować blisko siebie, na  $70^\circ$  szerokości południowej.

# Luna-25





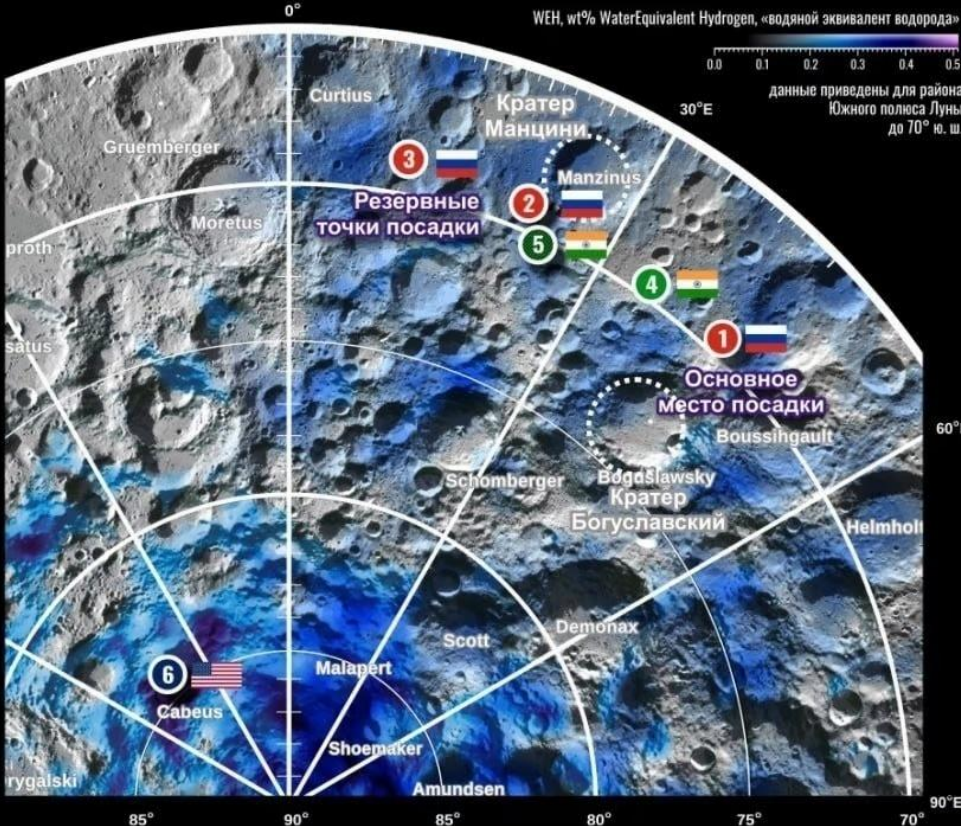
# Луна-25 i Chandrayaan-3

## АМС «ЛУНА-25»



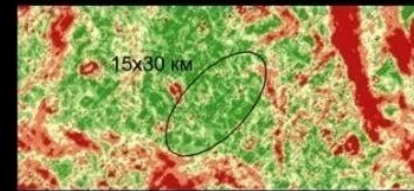
## ПЛАНИРУЕМЫЕ МЕСТА ПОСАДКИ СТАНЦИИ

Карта распределения воды по данным прибора ЛЕНД (ИКИ РАН) с 2009 по 2018 гг.



УГЛЫ НАКЛОНА ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ по данным LOLA/LRO (градусы)

1 Основной район посадки АМС «Луна-25» | 69,545° ю. ш.  
Россия. | 43,544° в. д.



2 Резервный район посадки АМС «Луна-25» | 68,773° ю. ш.  
Россия. | 21,210° в. д.



3 Резервный район посадки АМС «Луна-25» | 68,648° ю. ш.  
Россия. | 11,553° в. д.

4 Район посадки АМС «Чандраян-3» | 69,368° ю. ш.  
Индия. План на 22 августа 2023 г. | 32,348° в. д.

5 Место крушения АМС «Чандраян-2» | 70,881° ю. ш.  
Индия. 6 сентября 2019 г. | 22,784° в. д.

6 Район падения РБ «Центавр» и АМС LCROSS США. 9 октября 2009 г. | 84,7° ю. ш.  
| 39,0° з. д.

Инфографика составлена на основе данных LOLA/LRO и ЛЕНД (ИКИ РАН)

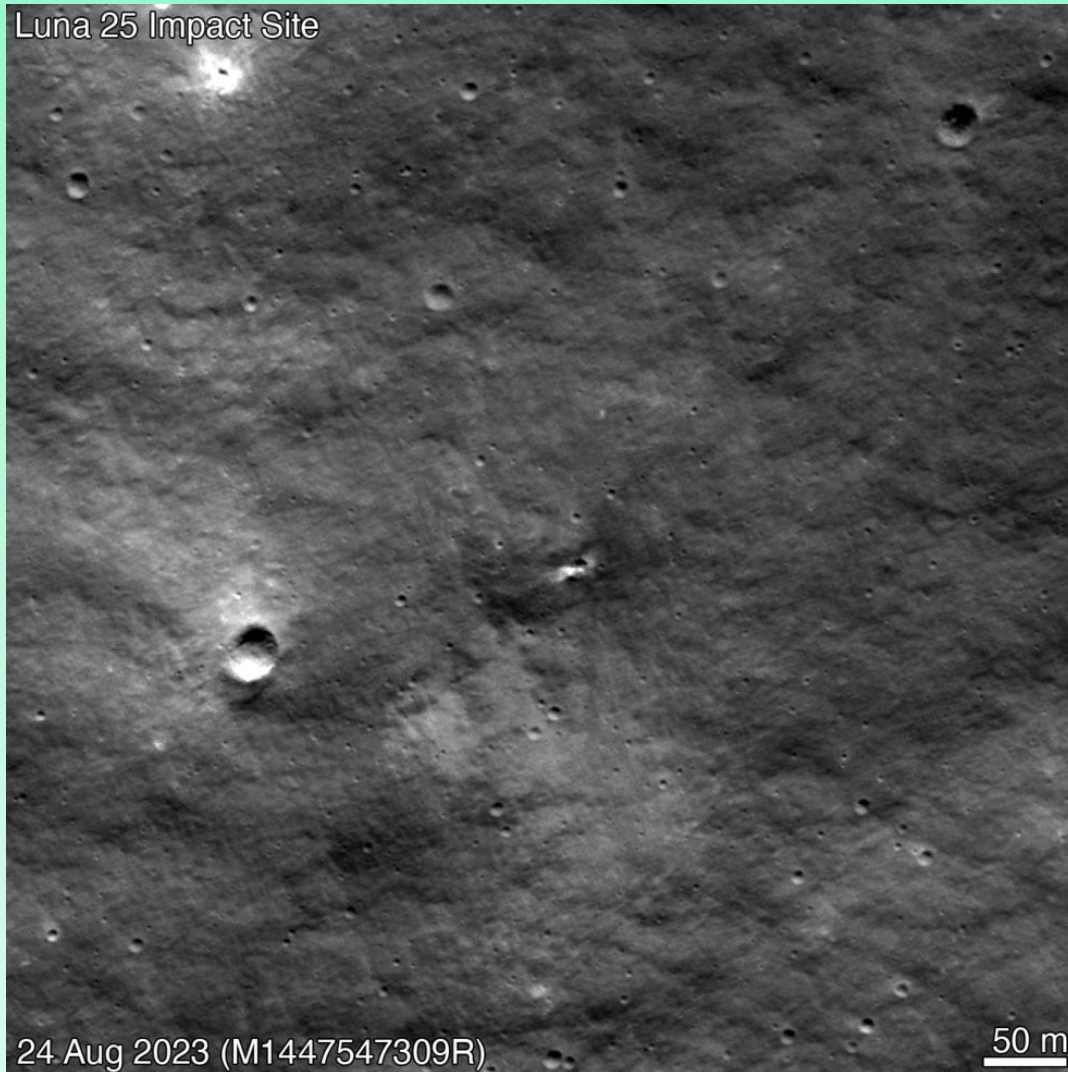
2023 | 01 АМС «ЛУНА-25»



- 16.08.2023 Łuna-25 rozpoczęła krążenie wokół Księżyca po orbicie o wysokości  $91 \times 113$  km.
- W tym czasie indyjska sonda porusza się po orbicie  $153 \times 163$  km, w następnym dniu odłącza się od modułu napędowego.
- 18.08.2023 obie sondy znów obniżają swoją orbitę.

- 19.08.2023 o 11:10 Łuna-25 rozpoczęła ostatnią przed lądowaniem korektę, która miała spowodować zejście na orbitę o pułapie  $18 \times 100$  km. W trakcie operacji doszło do anomalii (silnik działał 127 sekund zamiast 84) i kontakt z sondą o 11:57 został utracony.
- Według modelu wykonanego przez KIAM o 11:58 sonda rozbiła się o powierzchnię Księżyca w rejonie krateru Pontecoulant G.
- Wkrótce nadchodzi potwierdzenie z LRO.

# Luna-25



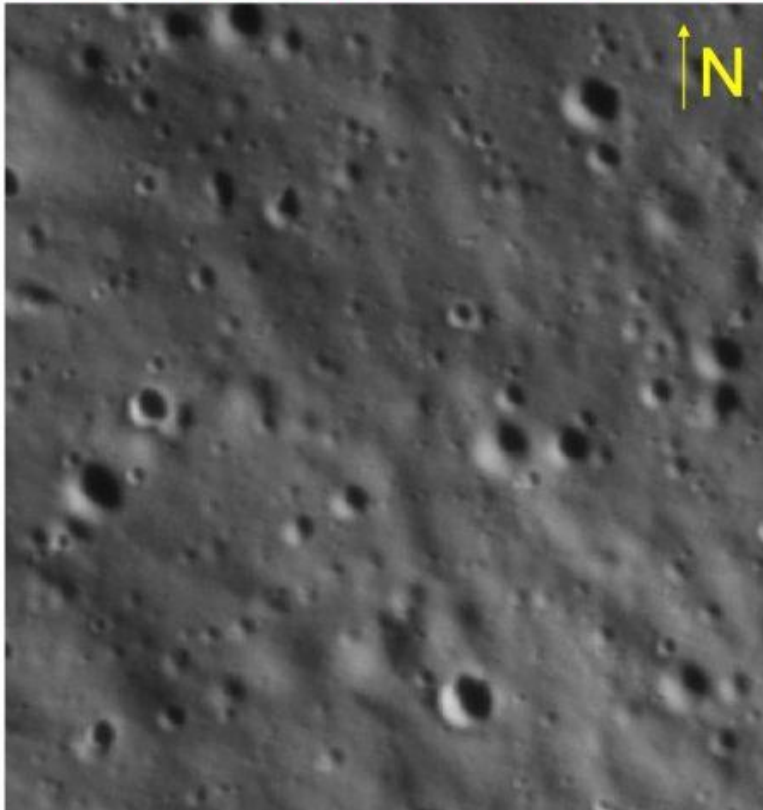
- Ustalono, że najbardziej prawdopodobną przyczyną katastrofy Łuny-25 było nieprawidłowe funkcjonowanie pokładowego kompleksu sterującego, związane z niezałączeniem akcelerometru w urządzeniu BIUS-Ł.
- Powodem był błąd oprogramowania.
- Zerowe sygnały z akcelerometrów zostały odebrane przez pokładowy kompleks sterujący, co nie pozwoliło, wydając impuls korekcyjny, ustalić momentu osiągnięcia wymaganej prędkości i w odpowiednim czasie wyłączyć układ napędowy statku kosmicznego, w wyniku czego jego wyłączenie nastąpiło dopiero zgodnie z poleceniem timera.
- Według nieoficjalnych danych, błędy wskazań BIUS-Ł pojawiły się już podczas poprzedniej korekty. No ale przecież Hindusi byli tuż tuż...

- 19.08.2023 Chandrayaan-3 wykonał ostatnią przed lądowaniem korektę, po której zszedł na orbitę o pułapie  $24 \times 134$  km.
- 23.08.2023 około 12:32:50 sonda miękko wylądowała.

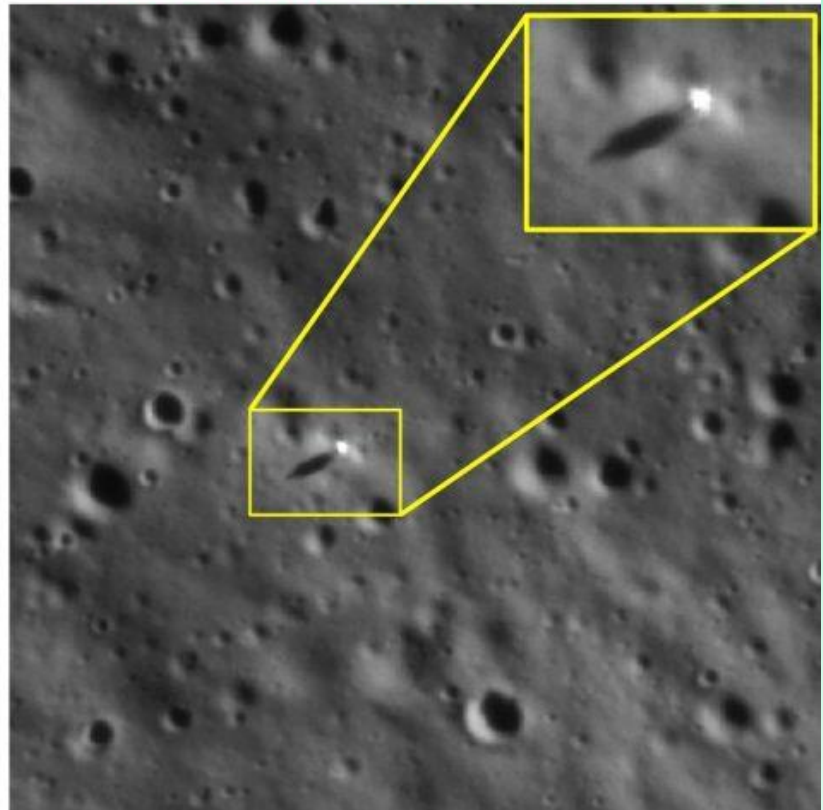
# Chandrayaan-3



OHRC Image on August 23, 2023, 14:28 Hrs. IST



OHRC Image on August 23, 2023, 22:17 Hrs. IST



- 24.08.2023 przed godziną 03:00 łązik Prągan zjechał z rampy na powierzchnię.
- 25.08.2023 łązik wykonał jazdę testową długości 8 m.



# Chandrayaan-3

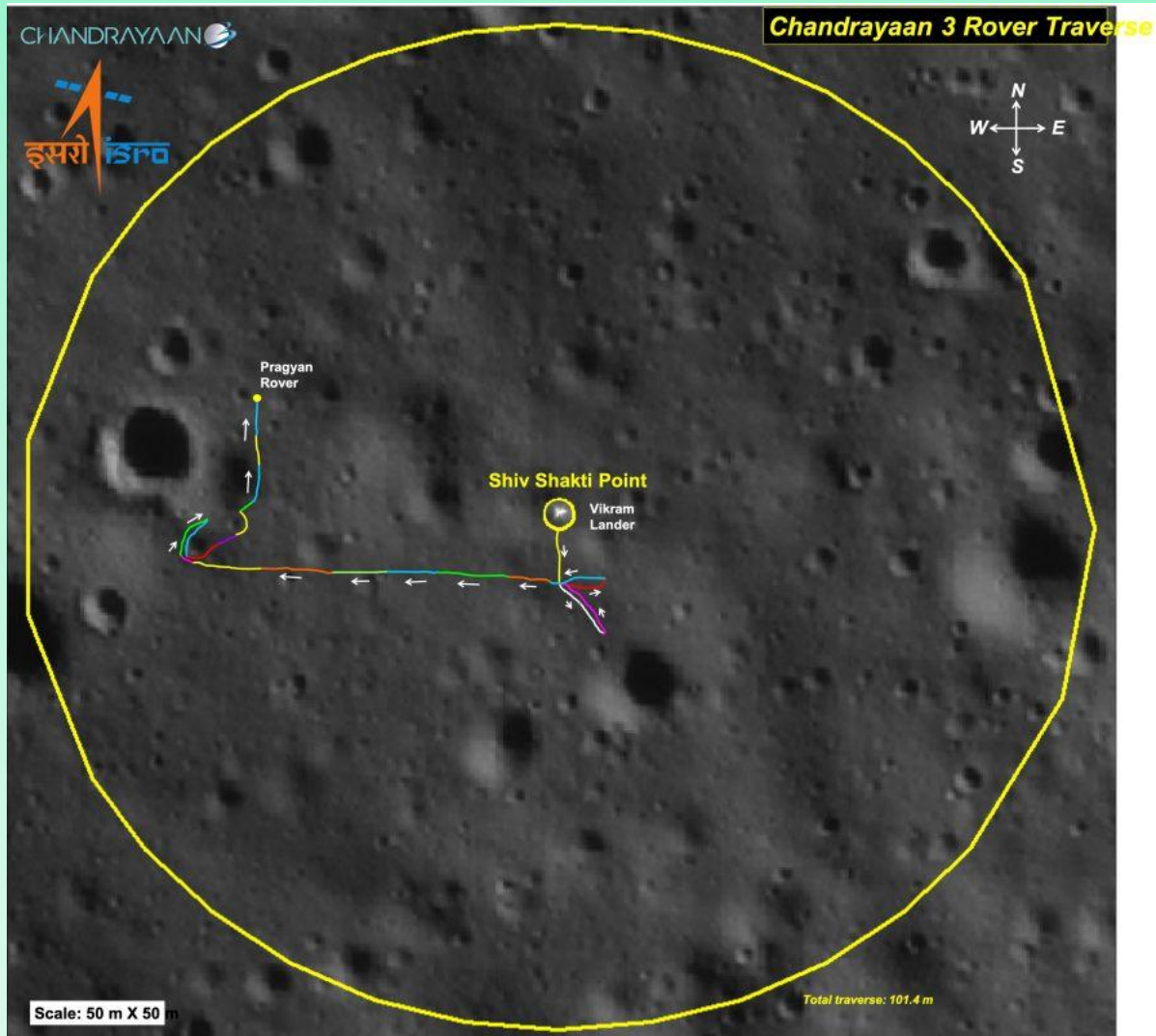


# Chandrayaan-3



- 02.09.2023 o 21:21 lądownik włączył swe silniki, wykonując skok na wysokość 0,4 metra i taką samą odległość.
- Do dnia 02.09.2023 łazik przebył łącznie dystans 101,4 m, po czym z naładowanym akumulatorem i z panelem słonecznym skierowanym w kierunku oczekiwanego 22.09.2023 wschodu Słońca, został 03.09.2023 zaparkowany i wprowadzony w stan hibernacji.
- Do 24.09.2023 z łazika ani lądownika nie odebrano żadnego sygnału, co oznaczało, że nie przetrwały nocy.

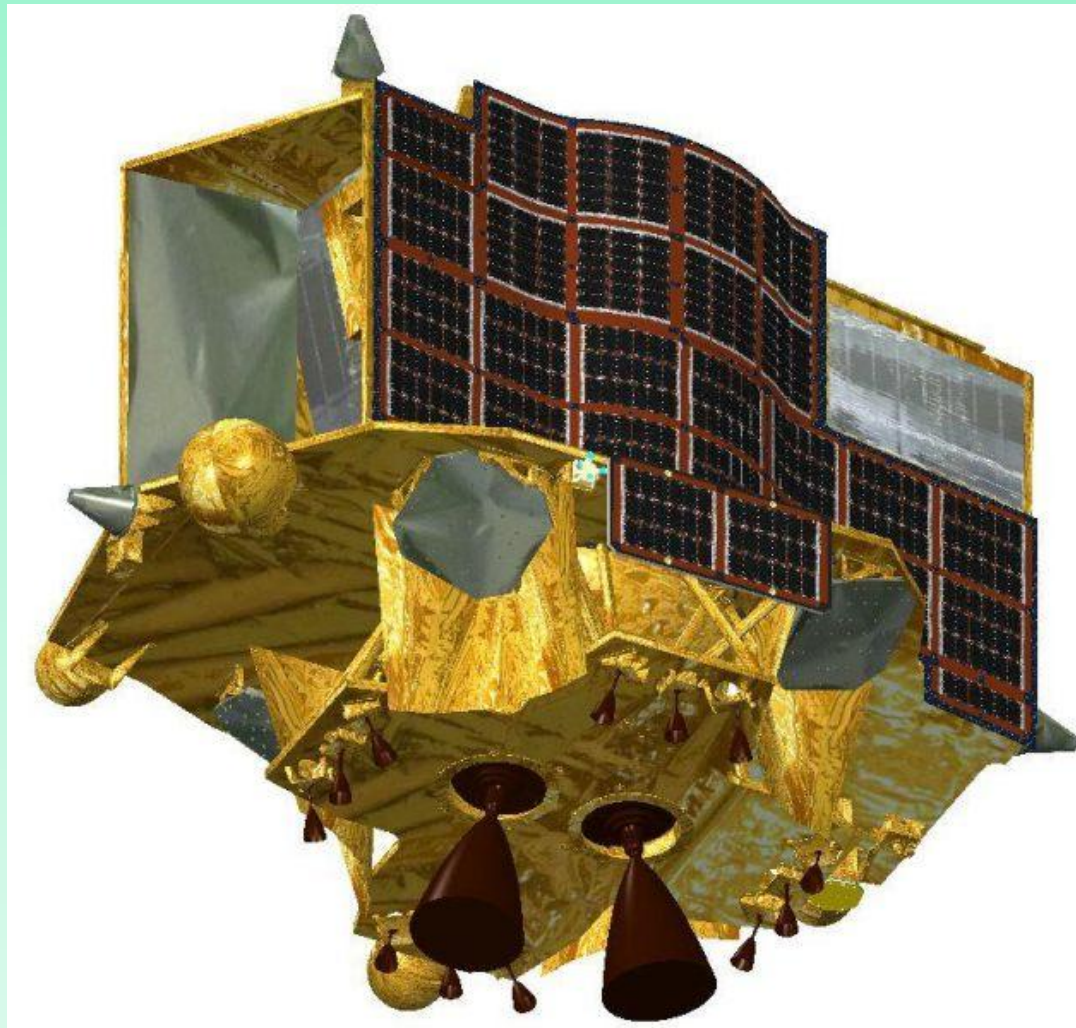
# Chandrayaan-3



- 09.10.2023 rozpoczęto przenoszenie PM z orbity okołoksiężycowej na orbitę okołozemską. Tego dnia wykonano manewr podniesienia aposelenium ze 150 do 5112 km.
- 13.10.2023 wykonano manewr TEI. Na tej orbicie PM wykonał cztery przeloty w pobliżu Księżyca, ostatni 07.11.2023.
- 10.11.2023 ostatecznie opuścił rejon Księżyca.
- 22.11.2023 nastąpił przelot przez perigeum, nowa orbita miała parametry:  $h_p=154000$  km,  $h_a=380000$  km,  $i=27^\circ$ . Z czasem będzie ona ewoluowała, minimalne perigeum ma osiągnąć 115000 km.
- To przygotowanie do misji przywiezienia próbki gruntu z Księżyca.

- Sonda indyjska i rosyjska poleciały, co z pozostałymi?
- IM-1 został opóźniony na rok 2024.
- XL-1 wraz z jego wykonawcą, firmą Masten Space Systems, został przejęty przez Astrobotic, misja została jednak opóźniona na czas nieokreślony. Astrobotic jest też wykonawcą Peregrine-1, który z powodu opóźnienia jego rakiety nośnej, opóźnił się także na rok 2024.
- A SLIM?

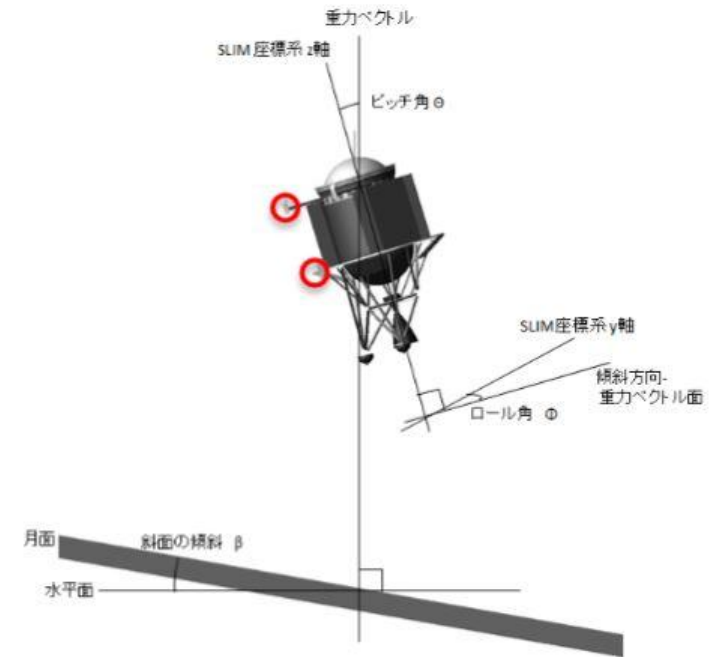
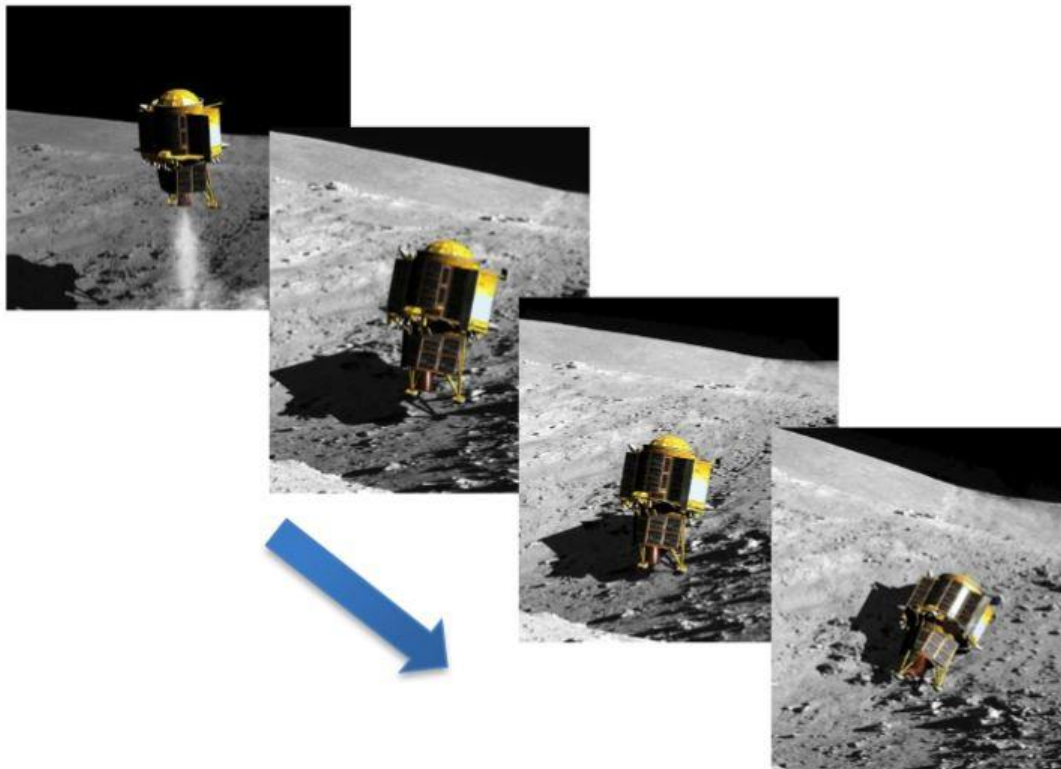
# SLIM (Smart Lander for Investigating Moon)



- Japoński lądownik księżycowy opracowany przez JAXA. Miał wylądować na skraju Mare Nectaris (Morza Nektaru), na południowym zboczu krateru Shioli (współrzędne  $13,3^{\circ}\text{S}$ ,  $25,2^{\circ}\text{E}$ ) z dokładnością do 100 m. Technika lądowania metodą lądowania dwustopniowego miała zapewnić lądowanie na zboczu bez wywrócenia się. Celem misji, oprócz weryfikacji technologii lądowania, było zbadanie skał oliwinowych, które, jak się sądzi, zostały wyrzucone z wnętrza Księżyca na jego powierzchnię. Tuż przed lądowaniem sonda miała wyrzucić dwa mikrołaziki LEV-1 i LEV-2 (Lunar Excursion Vehicle), które miały udokumentować fotograficznie lądowanie.



# SLIM (Smart Lander for Investigating Moon)



## SLIM (Smart Lander for Investigating Moon)



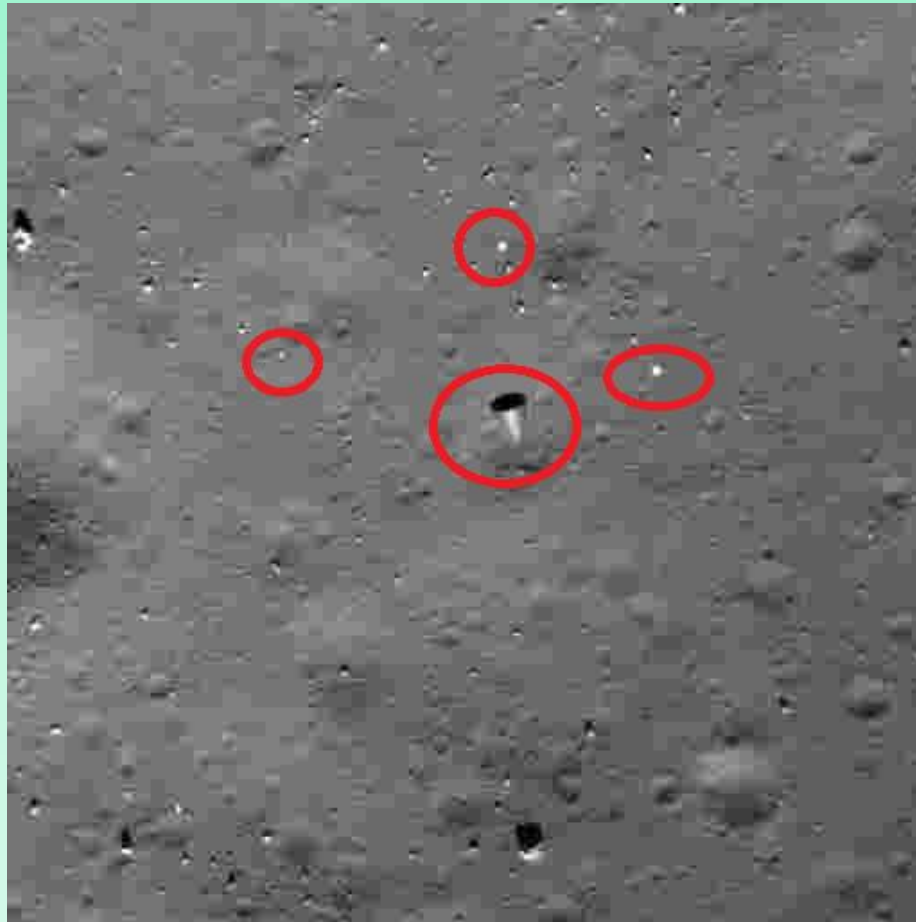
## SLIM (Smart Lander for Investigating Moon)



- Sonda została wyniesiona z kosmodromu Tanegashima za pomocą rakiety H-2A w dniu 06.09.2023. Osiągnęła orbitę o parametrach:  $hp=539$  km,  $ha=98432$  km,  $i=30,3^\circ$ .
- 11.09.2023 wykonano manewr korekty, po którym apogeum osiągnęło wysokość około 112000 km.
- 04.10.2023 próbnik przeleciał w odległości 4994 km od Księżyca, zmieniając orbitę z  $hp=412$  km,  $ha=394200$  km,  $i=31,1^\circ$  na  $hp=177550$  km,  $ha=1687100$  km,  $i=26,0^\circ$ .
- 25.12.2023 o 07:51 sonda weszła na orbitę Księżyca o parametrach:  $hp=600$  km,  $ha=4000$  km,  $i=\sim 90^\circ$ .
- 14.01.2024 wykonano manewr obniżenia apogeum, nowa orbita była w przybliżeniu kołowa na wysokości 600 km.
- 17.01.2024 wykonano manewr obniżenia perigeum do wysokości 150 km.

- 19.01.2024 o 13:40 wykonano manewr obniżenia perigeum do wysokości 15 km, a następnie rozpoczęto lądowanie. Z przekazanych zdjęć oraz telemetrii wynika, że o 15:19:18 na pułapie 50 metrów doszło do awarii silnika - nastąpiła utrata ciągu o 45%, a jedna z dwóch dysz odpadła.
- O 15:19:52 sonda wylądowała z prędkością 1,4 m/s (plan 1,8-2,7 m/s), ale w złej orientacji oraz ze składową prędkością poziomą różną od zera, 55 metrów na wschód od środka rejonu docelowego o średnicy 100 m.
- Jej usytuowanie jest odwrócone o 90° wokół osi poprzecznej (silnikami do góry, zamiast do tyłu), a panele słoneczne są skierowane na zachód, a nie na wschód.

# SLIM



# SLIM



©JAXA/タカラトミー/ソニーグループ(株)/同志社大学

- Z sondą był kontakt, jednak jej usytuowanie było odwrotne od zamierzonego, w związku z czym baterie słoneczne nie dostarczały mocy, a energii z akumulatorów wystarczyło jedynie na krótko. Zdołano wykonać 257 z zaplanowanych 333 zdjęć, a spektroskop funkcjonował przez 15 minut. Sonda została wyłączona o 17:56:04, gdy w akumulatorach pozostało 12% energii. Założono, że gdy Słońce się przesunie i akumulatory się naładują, być może zostanie ponownie uruchomiona.
- Mikrołaziki LEV zostały odrzucone z pułapu 5 metrów przed lądowaniem, LEV-2 wykonał zdjęcie sondy oraz przesłał je przez LEV-1 (funkcjonował godzinę i 51 minut) na Ziemię, sama sonda przekazała też kilka obrazów oraz telemetrię.



# SLIM



- Rzeczywiście, 28.01.2024 udało się nawiązać kontakt z sondą i zaczęła ona przeprowadzać badania i przekazywać wyniki na Ziemię.
- 31.01.2025 o zachodzie Słońca sonda została wyłączona. Zakładano, że nie przetrwa surowych warunków nocy księżycowej, ale, ku zaskoczeniu, 25.02.2024 około 10:00 na krótko nawiązano z nią łączność. Ponieważ aparatura łączności była przegrzana, sondę znów wyłączono.
- Ponownie uruchomiono ją 26.02.2024 i funkcjonować ma do końca dnia, czyli 29.02.2024.

- Kolejne dwie sondy realizowane były w ramach programu rozpoczętego przez NASA w roku 2019 pod nazwą CLPS, czyli Commercial Lunar Payload Services.
- CLPS polega na zatrudnieniu firm do wysyłania małych robotycznych lądowików i łazików na Księżyc. Większość lądowisk znajduje się w pobliżu południowego bieguna Księżyca, gdzie będą prowadzone poszukiwania zasobów Księżyca (głównie wody), testowanie koncepcji wykorzystania zasobów in situ (ISRU) i prowadzenie badań naukowych o Księżycu w celu wsparcia programu księżycowego Artemis. CLPS ma na celu zakup kompleksowych usług w zakresie ładunku między Ziemią a powierzchnią Księżyca w ramach umów o stałej cenie. Program został rozszerzony o obsługę dużych ładunków począwszy od roku 2025.

## Peregrine-1

- Amerykański lądownik księżycowy firmy Astrobotic Technology. Realizowany początkowo w ramach projektu Google Lunar X Prize, a od roku 2019 w ramach CLPS. Wraz z nim na powierzchnię (planowana lokalizacja to Gruithuisen Domes na obszarze Oceanus Procellarum) zostaną dostarczone miniaturowe pojazdy Iris i Colmena (5 sztuk).
- Masa startowa 1283 kg, zasilanie: baterie słoneczne. Czas funkcjonowania na powierzchni Księżyca - do końca dnia.

# Peregrine-1



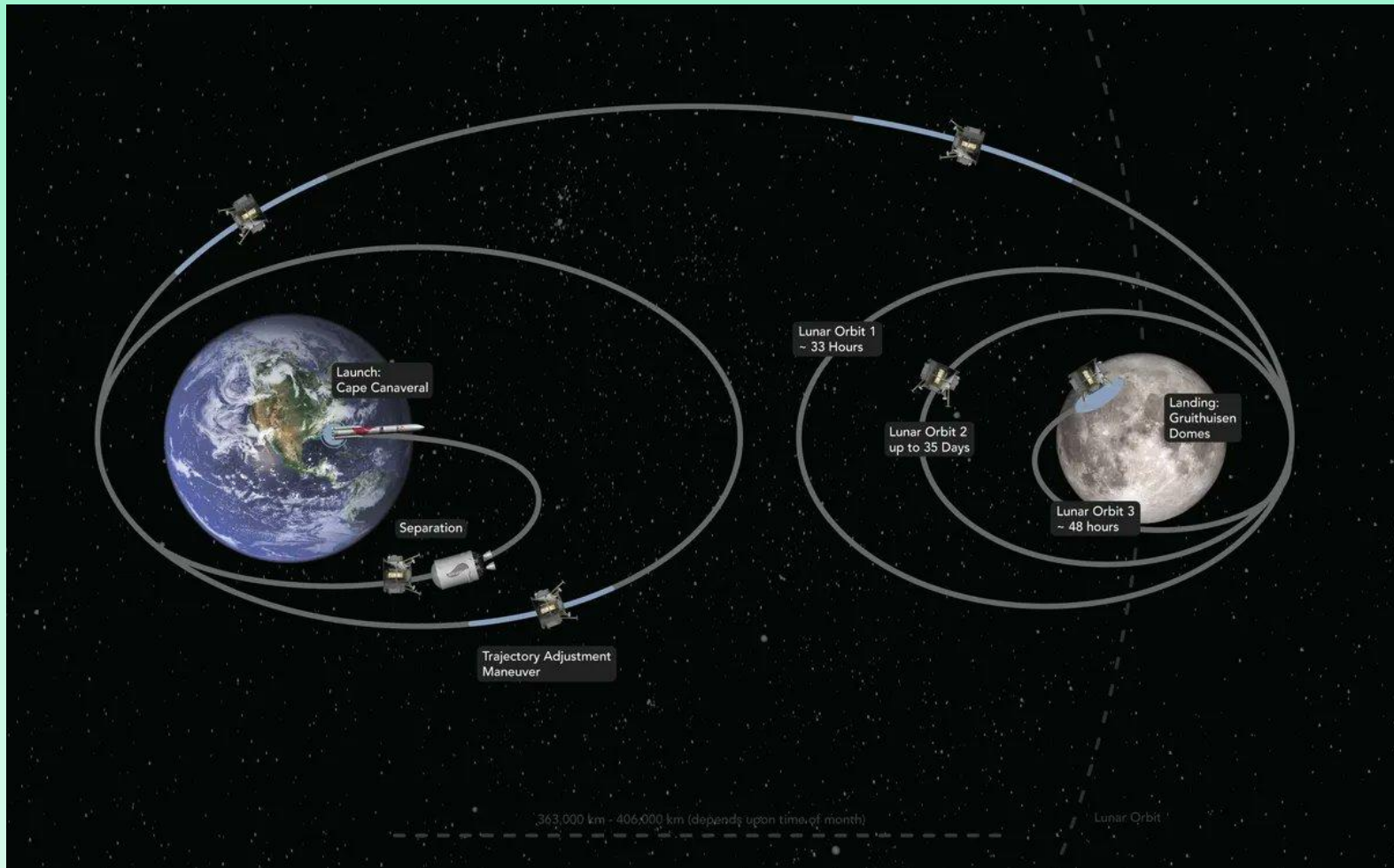
## Peregrine-1

- 08.01.2024 nastąpił start. Kilka godzin po nim okazało się, że wystąpiła poważna anomalia - sonda nie była w stanie utrzymać stabilnej orientacji na Słońce. Przyczyną była ucieczka paliwa, który uniemożliwi zaplanowane na 23.02.2024 lądowanie.
- Dzień później poinformowano, że trwający wyciek spowodował przeciążenie systemu orientacji, który umożliwia zachowanie orientacji ogniw fotowoltaicznych na Słońce. Sondzie wystarczy jeszcze paliwa do orientacji na ~40 godzin. Wieczorem udało się na tyle zmienić oprogramowanie, że sonda będzie działać jeszcze kolejne 40 godzin.

## Peregrine-1

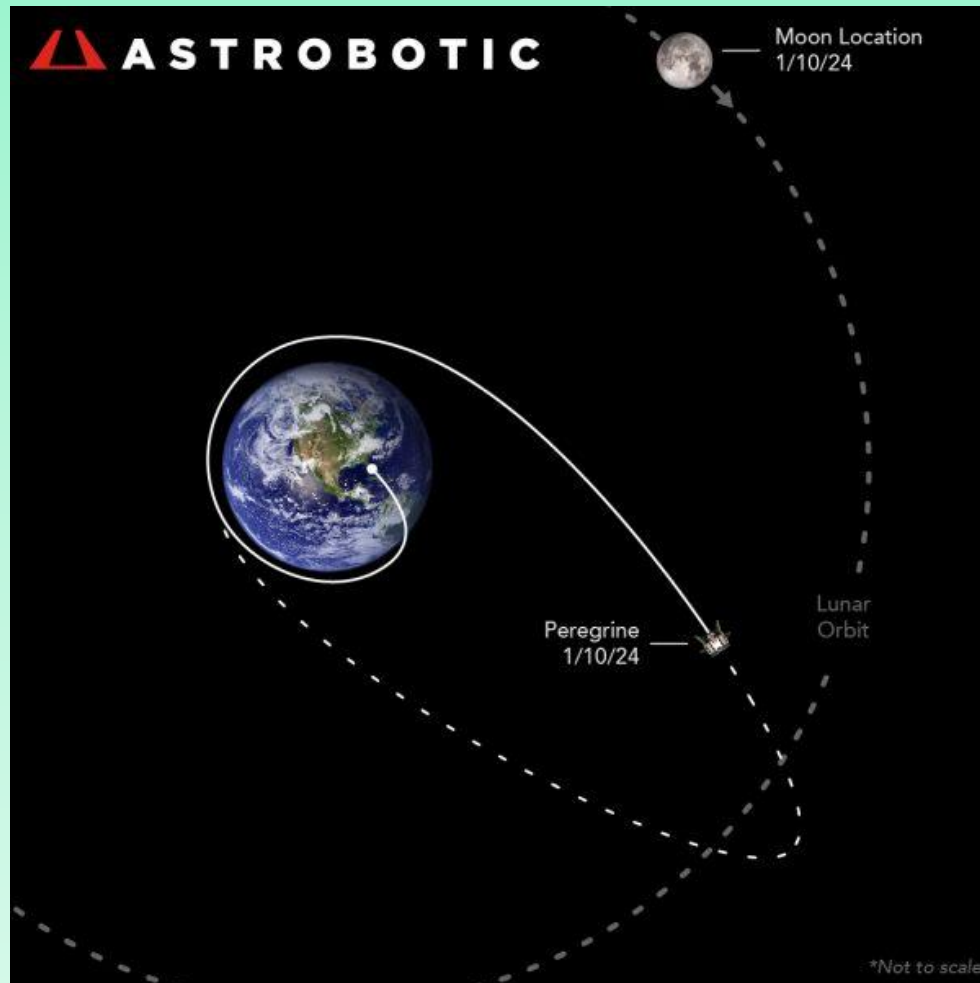
- 10.01.2024 poinformowano, że wyciek trwa nadal i paliwo skończy się po około 35 godzinach, czyli 12.01.2024 około 01:00.
- 11.01.2024 poinformowano, że udało się uruchomić wszystkie przyrządy naukowe sondy, a niektóre z nich przesyłają nawet pomiary.
- 12.01.2024 poinformowano, że ponieważ wyciek znacząco się zmniejszył, sonda będzie funkcjonować jeszcze około 48 godzin. Wieczorem czas funkcjonowania wydłużono do 52 godzin.
- 13.01.2024 oznajmiono, że sonda na końcu pierwszego okrążenia spłonie w ziemskiej atmosferze.

# Peregrine-1





# Peregrine-1



## Peregrine-1

- 13.01.2024 oznajmiono, że sonda na końcu pierwszego okrążenia spłonie w ziemskiej atmosferze.
- 17.01.2024 wykonano serię 24 milisekundowych zapłonów silników głównych, co pozwoli na osiągnięcie rejonu wtargnięcia na wschód od Australii i na północ od Nowej Zelandii, a na południe od Fidżi.
- 18.01.2024 o 20:50 stracono kontakt z sondą, sonda spłonęła w atmosferze, ewentualne resztki spadły do oceanu o 21:04 w miejscu o współrzędnych 176,594°W, 23,087°S.

## IM-1=Nova-C=Odysseus

- Amerykański lądownik księżycowy firmy Intuitive Machines. Miał pierwotnie wylądować na Oceanie Burz (Oceanus Procellarum) w pobliżu doliny Schrötera (Vallis Schröteri), jednak 25.05.2023 zmieniono cel na okolice krateru Malapert A w pobliżu południowego bieguna ( $80^{\circ}\text{S}$ ). Realizowany w ramach projektu NASA Commercial Lunar Payload Services (CLPS).
- Masa startowa 2081 kg, zasilanie: baterie słoneczne, silnik napędzany ciekłym tlenem i ciekłym metanem. Czas funkcjonowania na powierzchni Księżyca - do końca dnia.

# Odysseus



## IM-1 Odysseus

- Start rakieta Falcon-9R z KSC wykonano 15.02.2024, sonda weszła bezpośrednio na orbitę translunarną.
- Od razu ujawnił się poważny problem – nie funkcjonowały szukacze gwiazd. Po ustabilizowaniu sondy obrotem, gdy baterie słoneczne prawie nie dawały mocy, udało się szukacze zresetować – a akumulatorach pozostało wówczas mocy na trzy godziny pracy.

# Odysseus



# Odysseus



## IM-1 Odysseus

- 21.02.2024 o 14:42 rozpoczęto manewr LOI, po którym sonda osiągnęła orbitę na wysokości 100 km (?). Późnym wieczorem wykonano korektę orbity, po której osiągnęła ona pułap 12×250 km. Stwierdzono wówczas utratę altimetru laserowego (później okazało się, że było to spowodowane niezainstalowaniem szpilki wielkości ołówka i wiązki przewodów, które umożliwiały włączanie i wyłączanie lasera). Kontrolerzy przesłali poprawkę oprogramowania, aby umożliwić lądownikowi wykorzystanie zamiast niego lidaru dopplerowskiego NDL, który pierwotnie przeznaczony był jedynie do demonstracji technologii dla NASA.



## IM-1 Odysseus

- Niestety komputer sondy nie mógł obrabiać danych z tego przyrządu w czasie rzeczywistym, tak że ostatnie odczyty, które zostały użyte pochodzą z wysokości 15 km, 12 minut przed lądowaniem.
- Samo zejście i lądowanie przeprowadzono korzystając jedynie z kamery nawigacyjnej.
- 22.02.2024 przyspieszono czas lądowania o ponad godzinę, ale później opóźniono go o jedno dwugodzinne okrążenie. O 23:11 rozpoczęło się PDI. O 23:23 sonda wylądowała, ale odbierany sygnał był bardzo słaby, a maksymalna prędkość transmisji wynosiła 1,25 kbps.

## IM-1 Odysseus

- Okazało się, że gdy lądownik zbliżał się do powierzchni Księżyca, sądził, że znajduje się około 100 m wyżej, niż było w rzeczywistości. Zamiast więc lądować z prędkością pionową 1 m/s i bez ruchu boczego, Odysseusz opadał trzy razy szybciej i z prędkością poprzeczną 2 m/s, na stoku o nachyleniu  $12^\circ$ .
- Siła uderzenia złamała jedną z sześciu podpór. Przez kilka sekund lądownik stał prosto, po czym przewrócił się.
- Firma ma zdjęcie tego momentu, na którym lądownik stoi w pozycji pionowej, ze złamaną nogą i wciąż pracującym silnikiem, ale planuje je opublikować dopiero dzisiaj wieczorem.

## IM-1 Odysseus

- Kamera EagleCam, która miała sfilmować lądowanie, nie została odrzucona.
- Szef firmy Intuitive Machines, Steve Altemus, oznajmił, że sonda miała w trakcie lotu na Księżyc 11 poważnych kryzysów, po których szanse lądowania oceniano na mniej, niż 2%.
- Energia elektryczna w akumulatorach wyczerpie się 28/29.02.2024.
- Istnieje jedynie iluzoryczna szansa, że sonda przebudzi się po wschodzie Słońca.

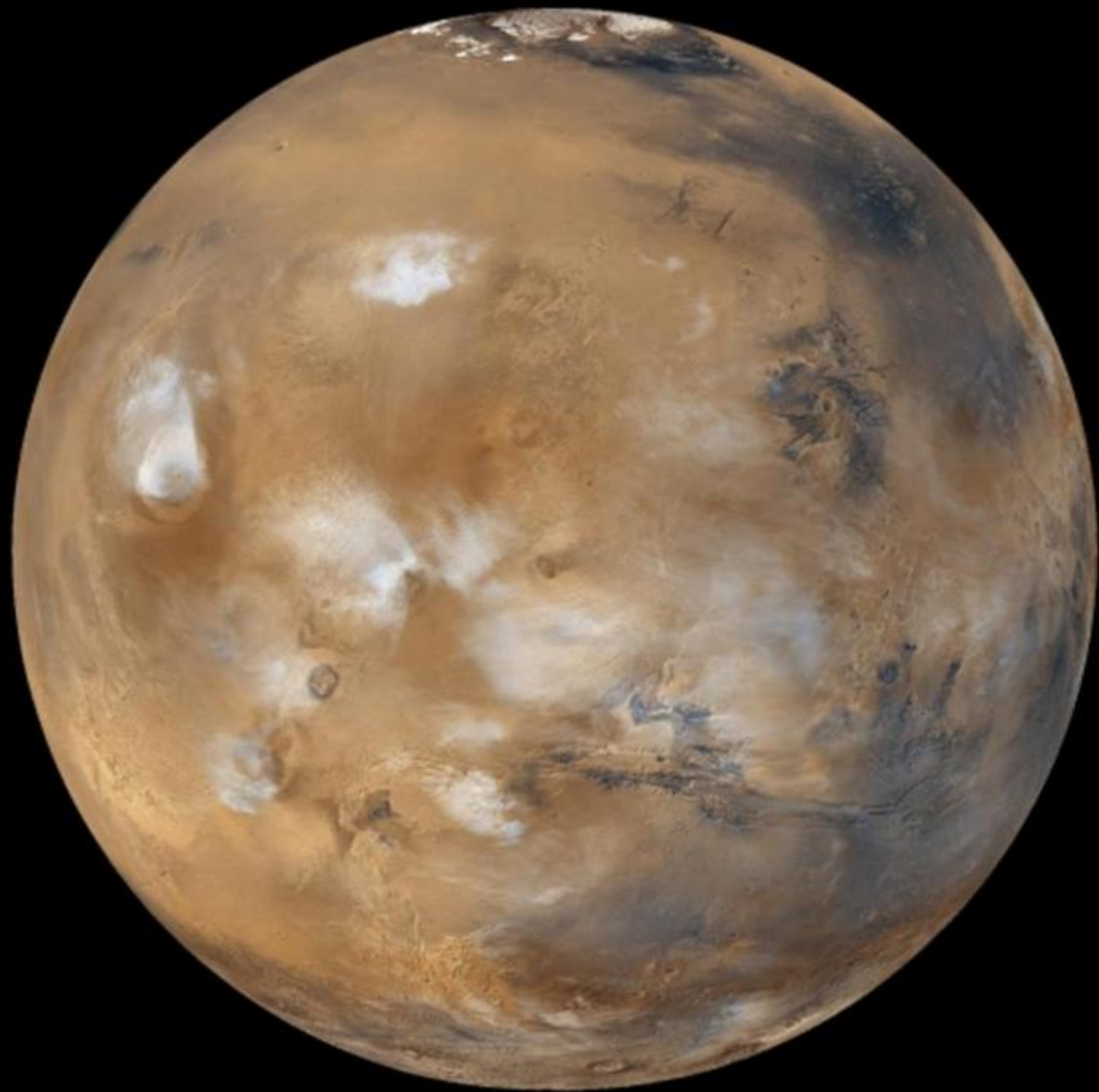
# Odysseus



# Odysseus



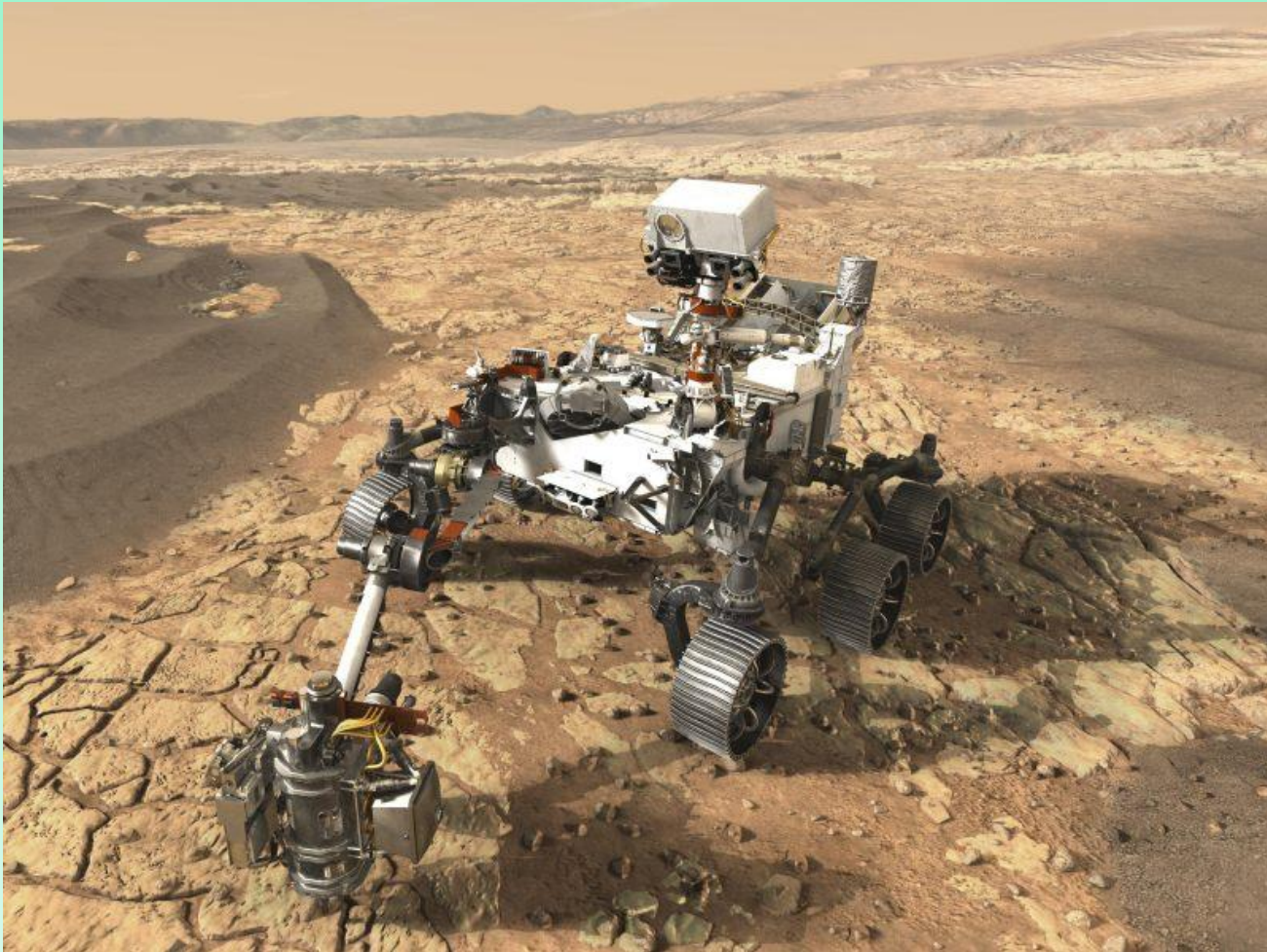
- W bieżącym roku oczekiwane są starty jeszcze pięciu sond księżycowych. Są to kolejno:
- Queqiao-2 (18.03.2024)
- Odin (2.KW.2024)
- Chang'e 6 (03.05.2024)
- IM-3 (??..??..2024)
- HAKUTO-R M2 (??..??..2024)



- Obecnie na orbicie bądź powierzchni Marsa funkcjonują następujące sondy:
- 2001 Mars Odyssey
- Mars Express
- MRO
- Curiosity
- MAVEN
- TGO
- Al Amal
- Tianwen-1
- Perseverance



# Perseverance



- 1076 soli (1105 dni) po powierzchni Marsa jeździ łazik Perseverance.
- W ostatnich dniach osiągnął on dystans 25 km.

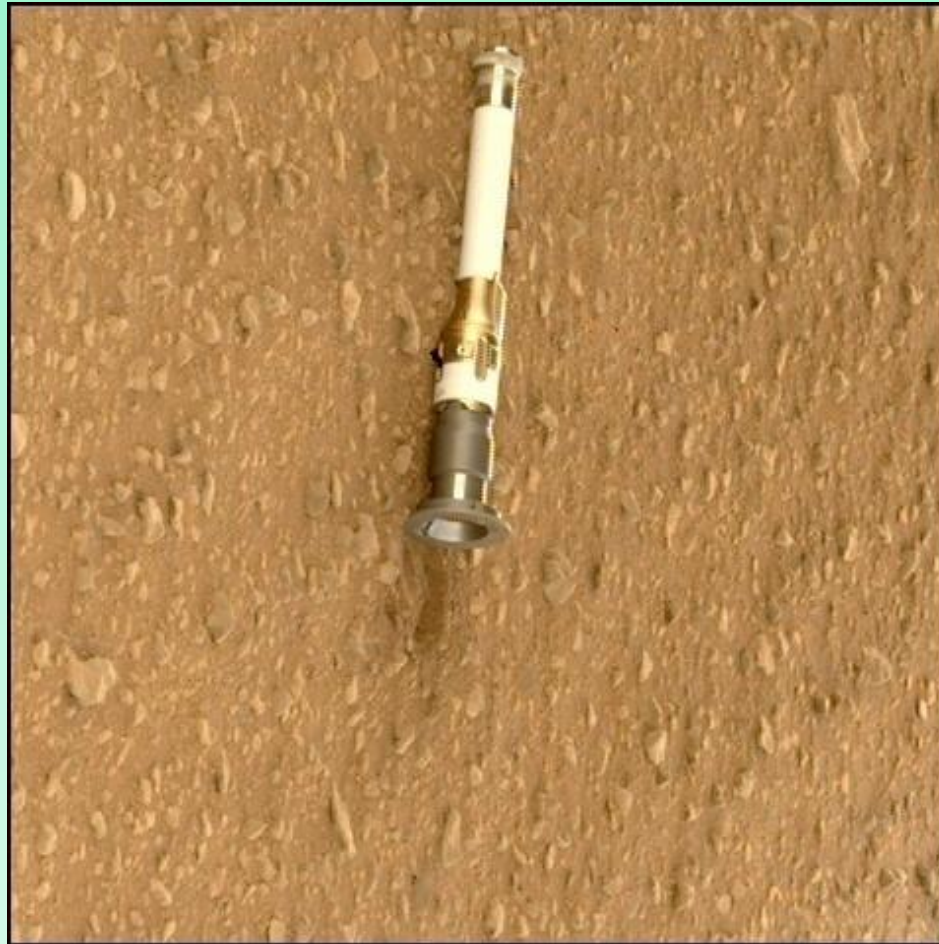
# Perseverance



# Perseverance

- [Jezero.mp4](#)

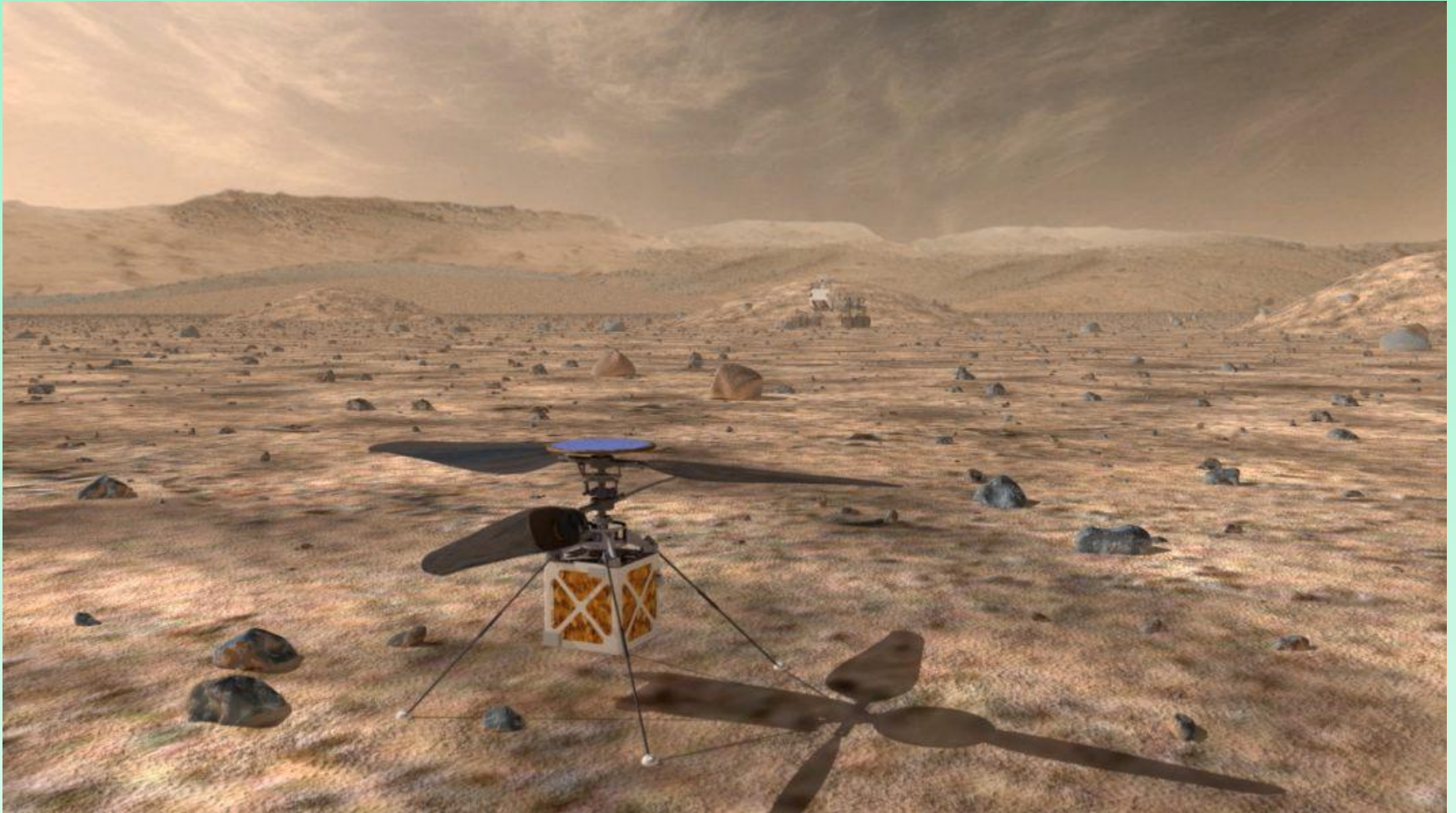
# Perseverance



# Perseverance

- [transit.mp4](#)

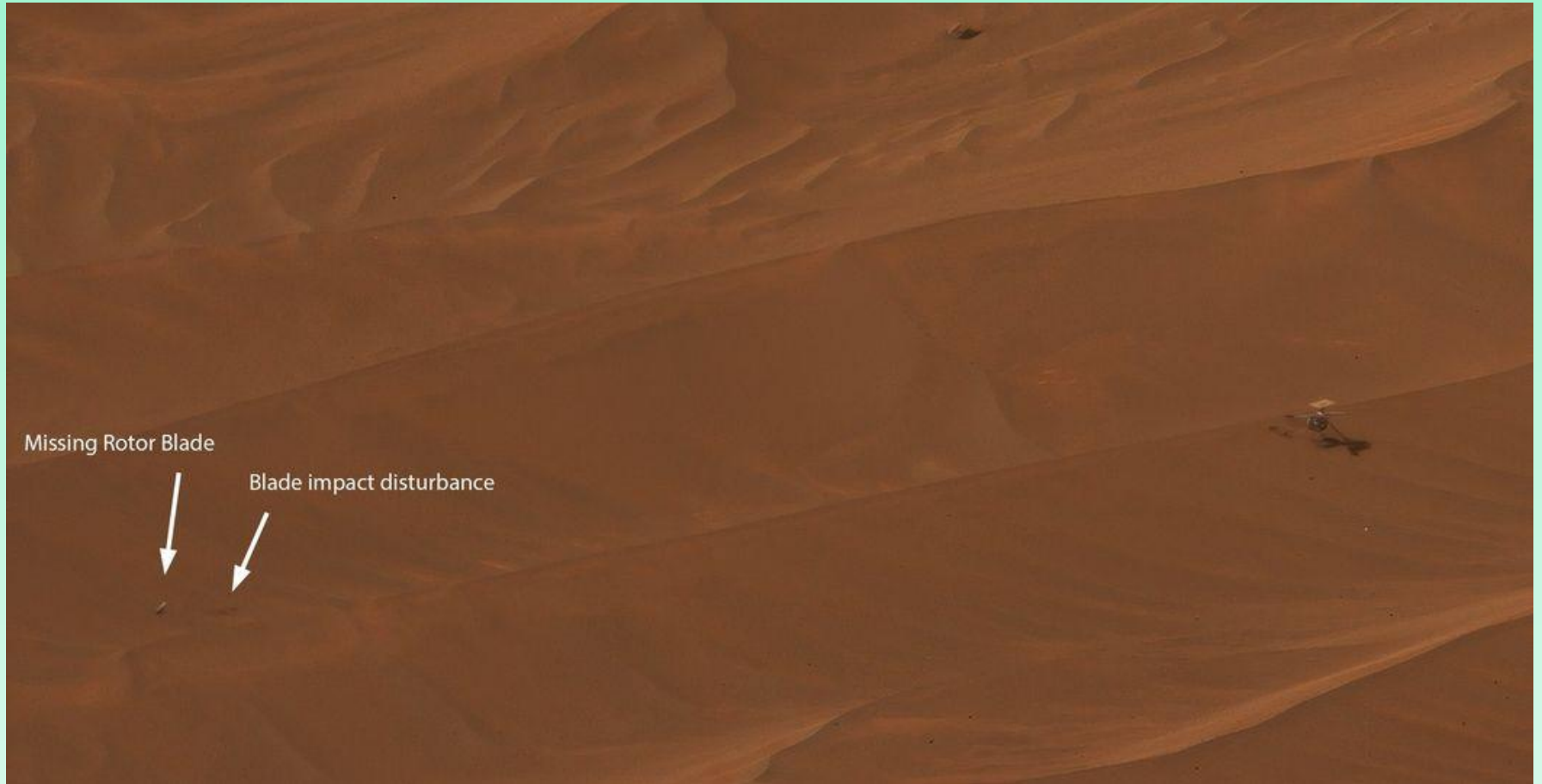
# Ingenuity



- 18.01.2024 wykonano lot numer 72. Trwał on zaledwie 32 sekundy, podczas awaryjnego zniżania stracono łączność z helikopterem, została ona przywrócona nazajutrz.
- Niestety, 25.01.2024 NASA poinformowała, że minimum jeden z dwóch rotorów helikoptera został podczas ostatniego lotu trwale uszkodzony, co uniemożliwia jego dalsze loty. Tym samym jego misja dobiegła końca.
- Łączna długość lotu wyniosła 16971 m, a nalot 2 godziny, 8 minut i 51 sekund. Maksymalne wzniesienie wyniosło 24 metry, łączne 766 metrów. Najdłuższy lot miał długość 707 metrów i trwał 169,5 sekundy. Największa osiągnięta prędkość wyniosła 10 m/s.



# Ingenuity



# Ingenuity



# Ingenuity

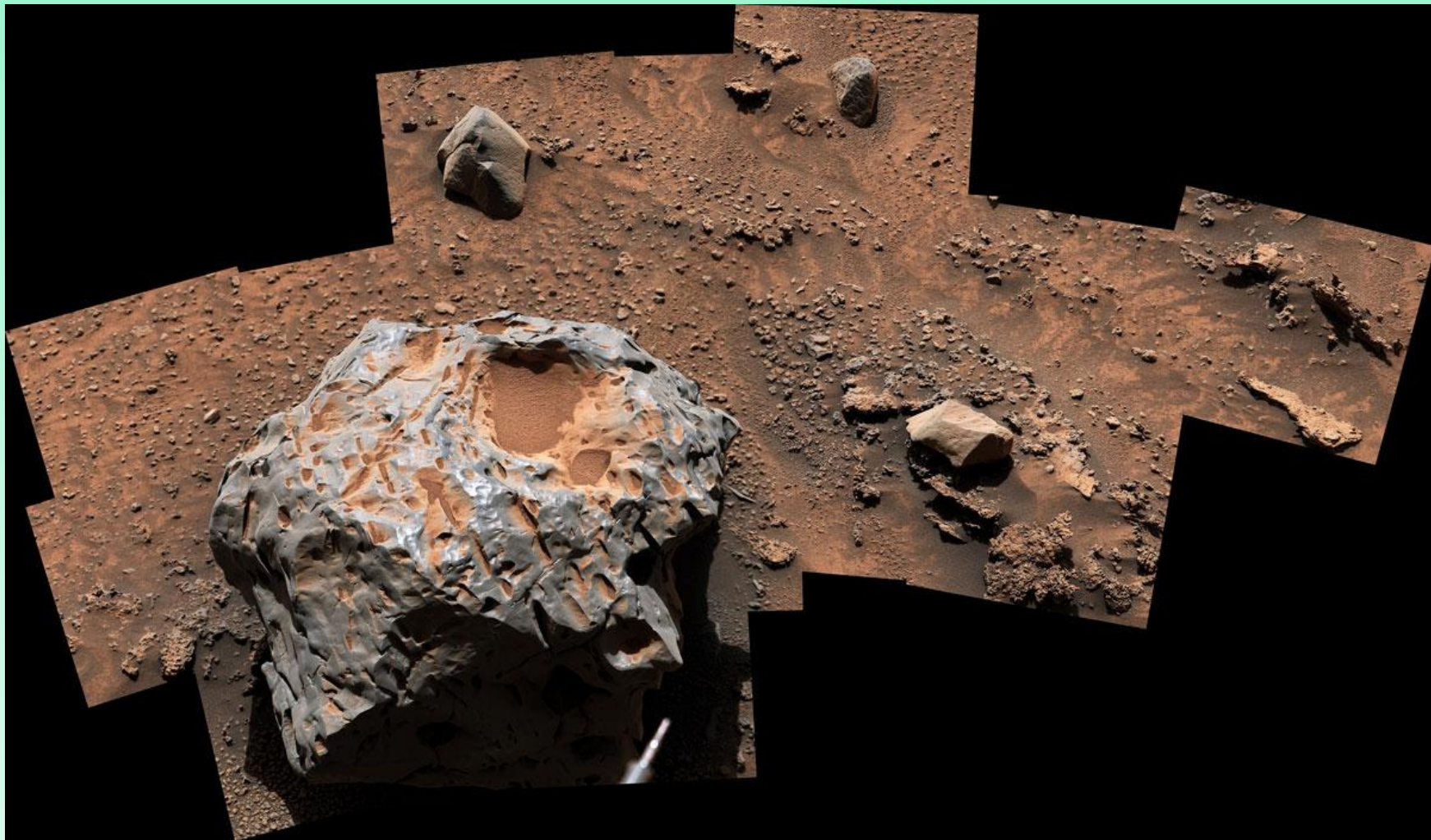


- Tymczasem Curiosity, starsza siostra Perseverance, która znajduje się na Marsie od sierpnia 2012 roku (4111 soli, 4222 dni), nadal bada powierzchnię planety.
- Przebyła w tym czasie odległość 31,5 km.

# Curiosity

- [Curiosity.mp4](#)

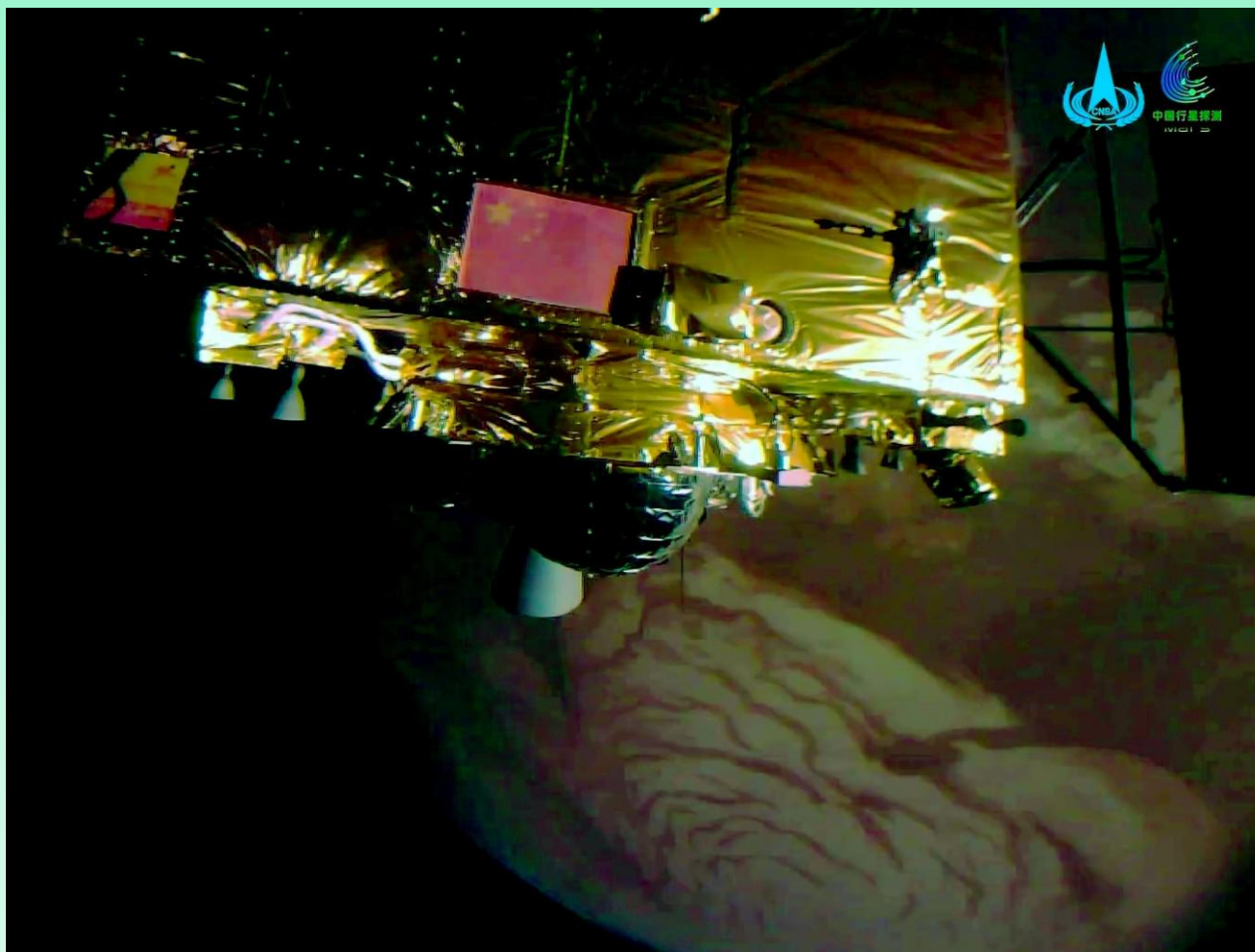
# Curiosity



# Tianwen-1



# Tianwen-1





# Tianwen-1





# OSIRIS-REx

(Origins, Spectral Interpretations, Resource Identifications,  
Security-Regolith Explorer)



- 24.09.2023 o 10:42 nastąpiło odrzucenie kapsuły od sondy.
- O 11:02 rozpoczął się manewr grawitacyjno-silnikowy, który umożliwi lot sondy do planetki (99942) Apophis. Misja dostała nazwę OSIRIS-APEX (OSIRIS-APophis EXplorer). Wejście na jej orbitę nastąpi w kwietniu 2029 r.
- O 14:45 sonda przeleciała w odległości 779 km od Ziemi.
- O 14:52:11 kapsuła wylądowała na terenie Utah Test and Training Rang.
- Ale lądowanie o mało nie zakończyło się katastrofą, gdyż nie został użyty spadochron hamujący. A dlaczego?

- Oczekiwano, że spadochron hamujący zostanie wyrzucony na wysokości o 30,5 km. Został zaprojektowany, aby spowolnić i ustabilizować kapsułę podczas mniej więcej pięciominutowego opadania przed otwarciem głównego spadochronu na wysokości około 3 kilometrów.
- Niestety w dokumentacji kapsuły źle opisano etykiety okablowania spadochronu. W wyniku tego inżynierowie podłączyli wyzwalacze zwalniające spadochron w taki sposób, że sygnały służące do jego odcięcia zadziałały zanim został on wyrzucony.
- W chwili wysłania sygnału do uruchomienia spadochronu zasadniczego, wypadł odcięty hamujący, a zasadniczy – na szczęście – wytrzymał gwałtowne szarpnięcie

# Genesis



# OSIRIS-REx



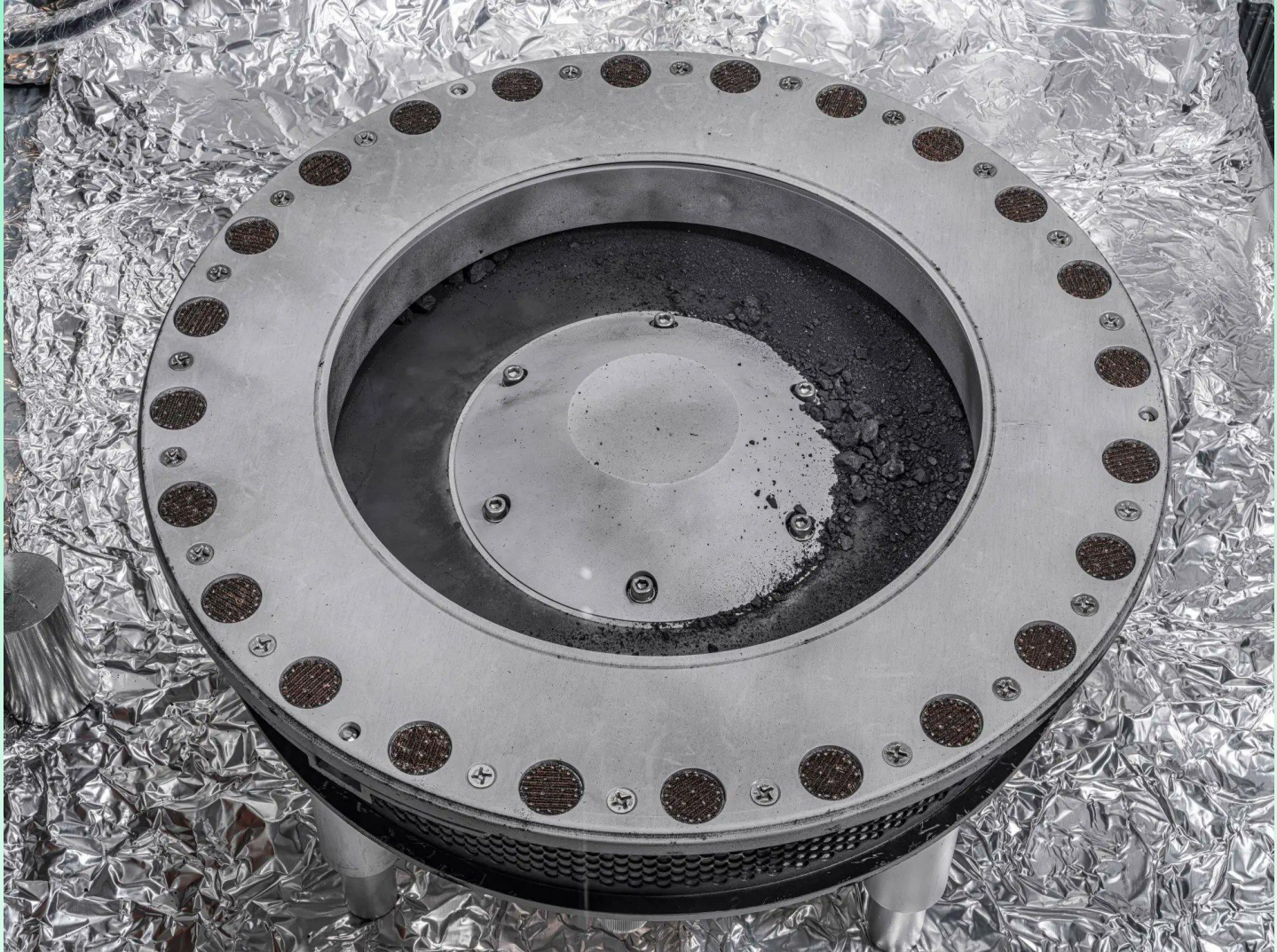
# OSIRIS-REx





- 23.10.2023 w Johnson Space Center (JSC) otworzono w warunkach laboratoryjnych kapsułę. Zakładano, że masa próbki wyniesie co najmniej 60 g. Tymczasem oczom naukowców ukazała się próbka o masie 70,3 grama.
- Ale był to jedynie materiał, zebrany z wewnętrznych powierzchni hermetycznej obudowy kapsuły powrotnej i z zewnętrznej części głowicy próbkującej TAGSAM.
- Sama głowica TAGSAM na razie nie została otwarta.

# OSIRIS-REx

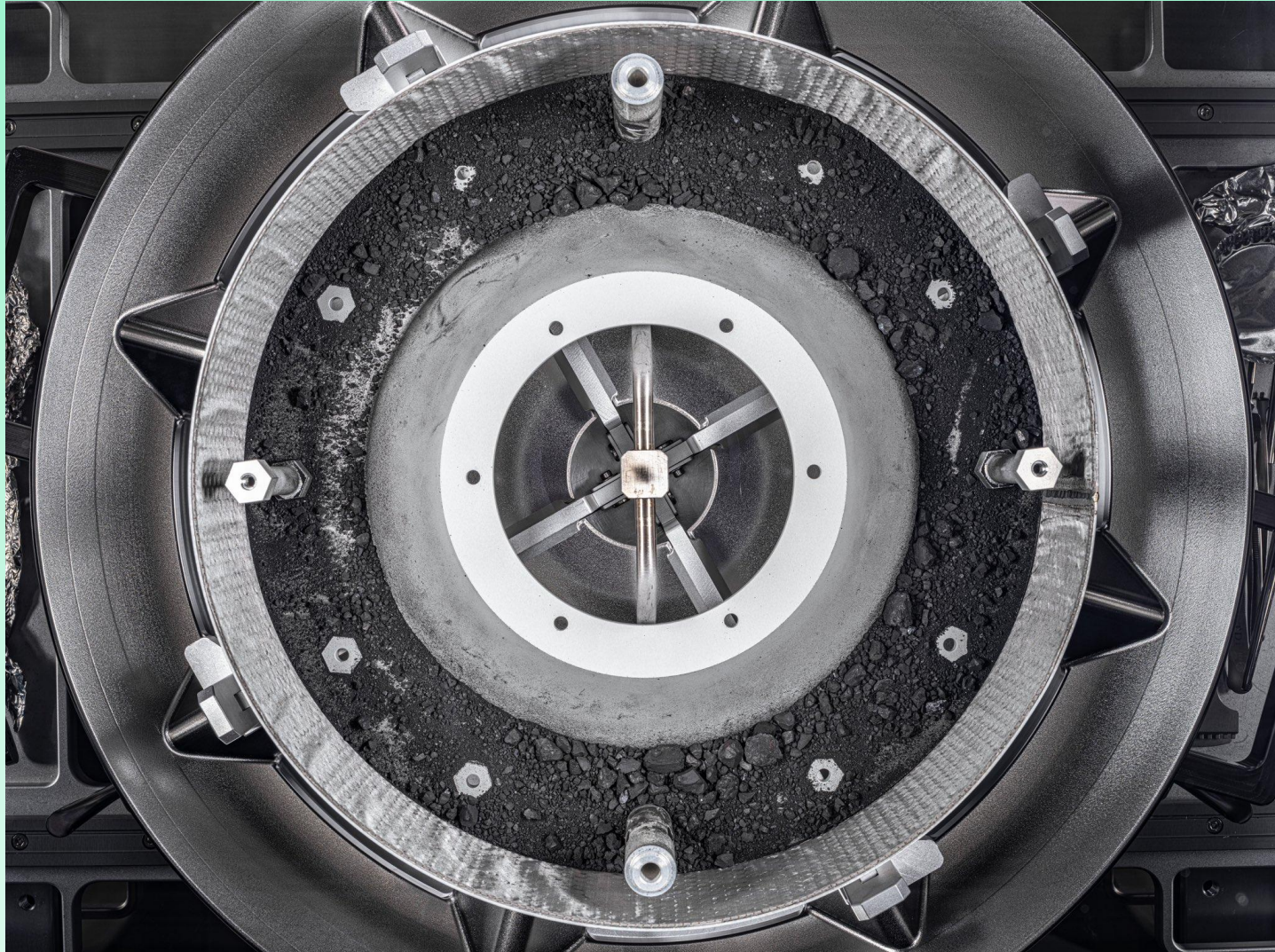


# OSIRIS-REx



- Głowica TAGSAM długo skrywała przed nami swoją zawartość – mechanizm blokujący zamek zaciął się, udało się go otworzyć dopiero 12.01.2024.
- Masa zawartego w głowicy materiału wyniosła 51,3 g.
- Łącznie dostaliśmy z Bennu 121,6 grama, a zatem dwa razy więcej, aniżeli zakładano.

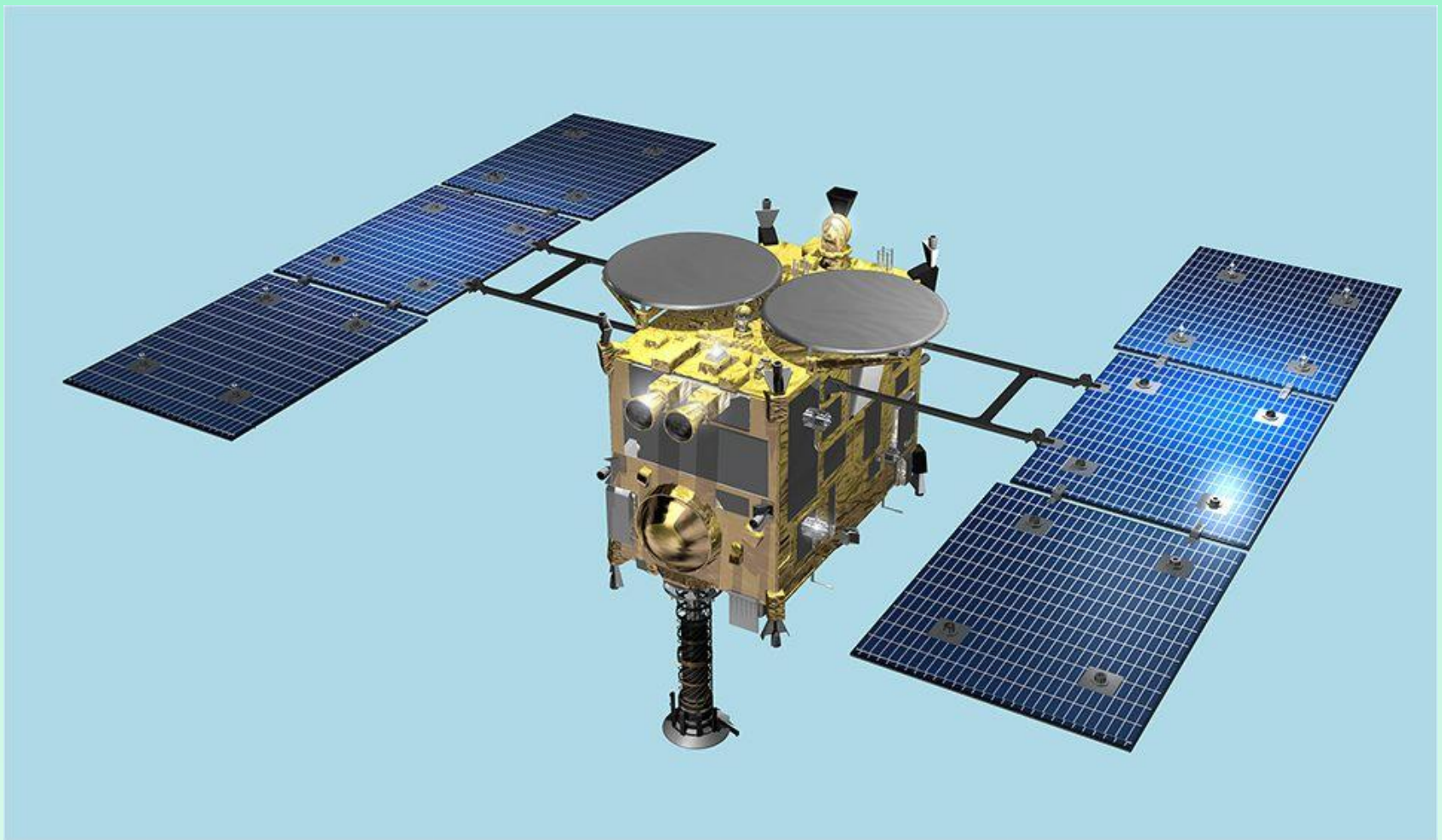
# OSIRIS-REx



# OSIRIS-REx



# Hayabusa-2

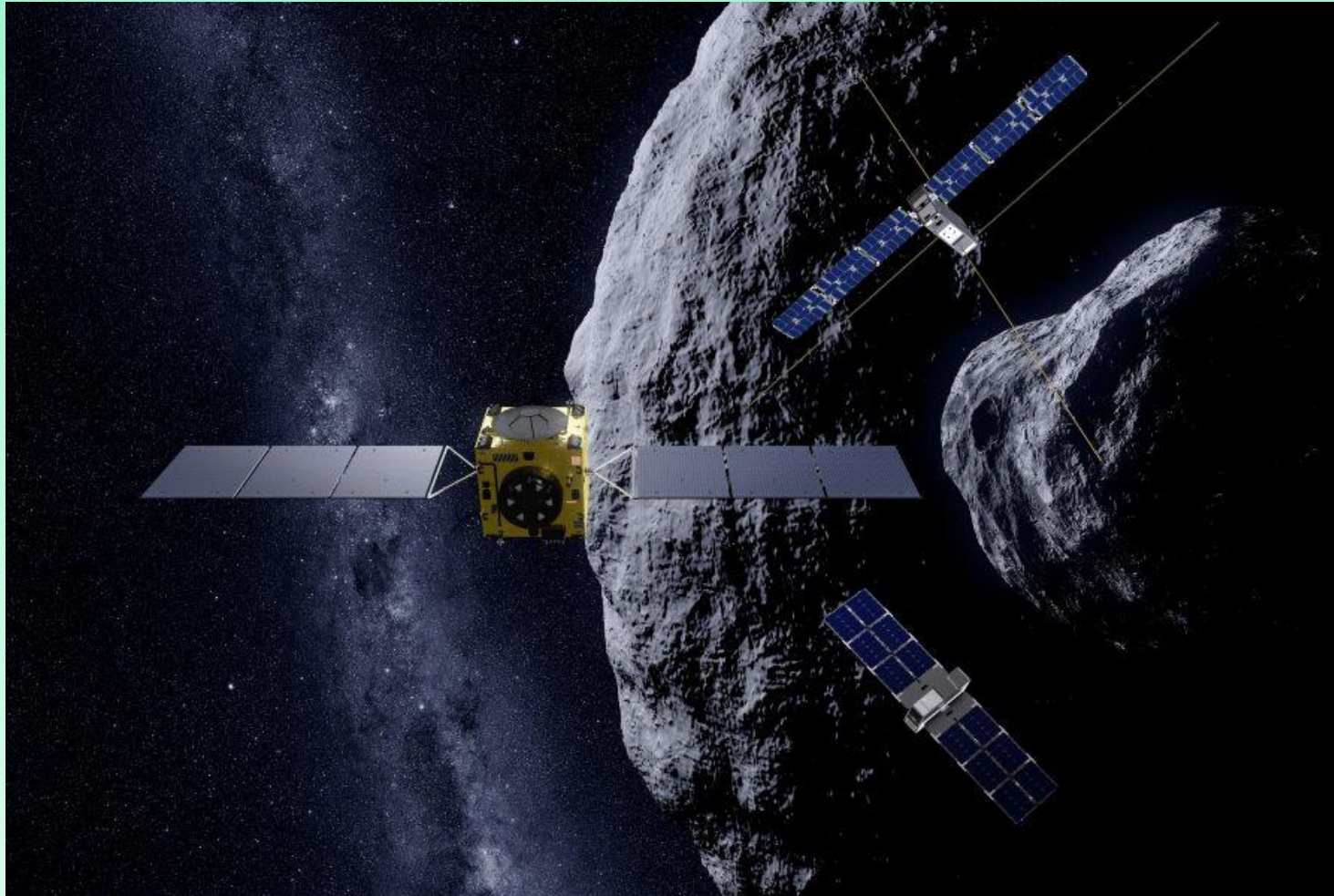


## Hayabusa-2

- ?? .07.2026 przelot koło planetki 2001 CC21
- ?? .12.2027 przelot koło Ziemi
- ?? .06.2028 przelot koło Ziemi
- ?? .07.2031 spotkanie z planetką 1998 KY26



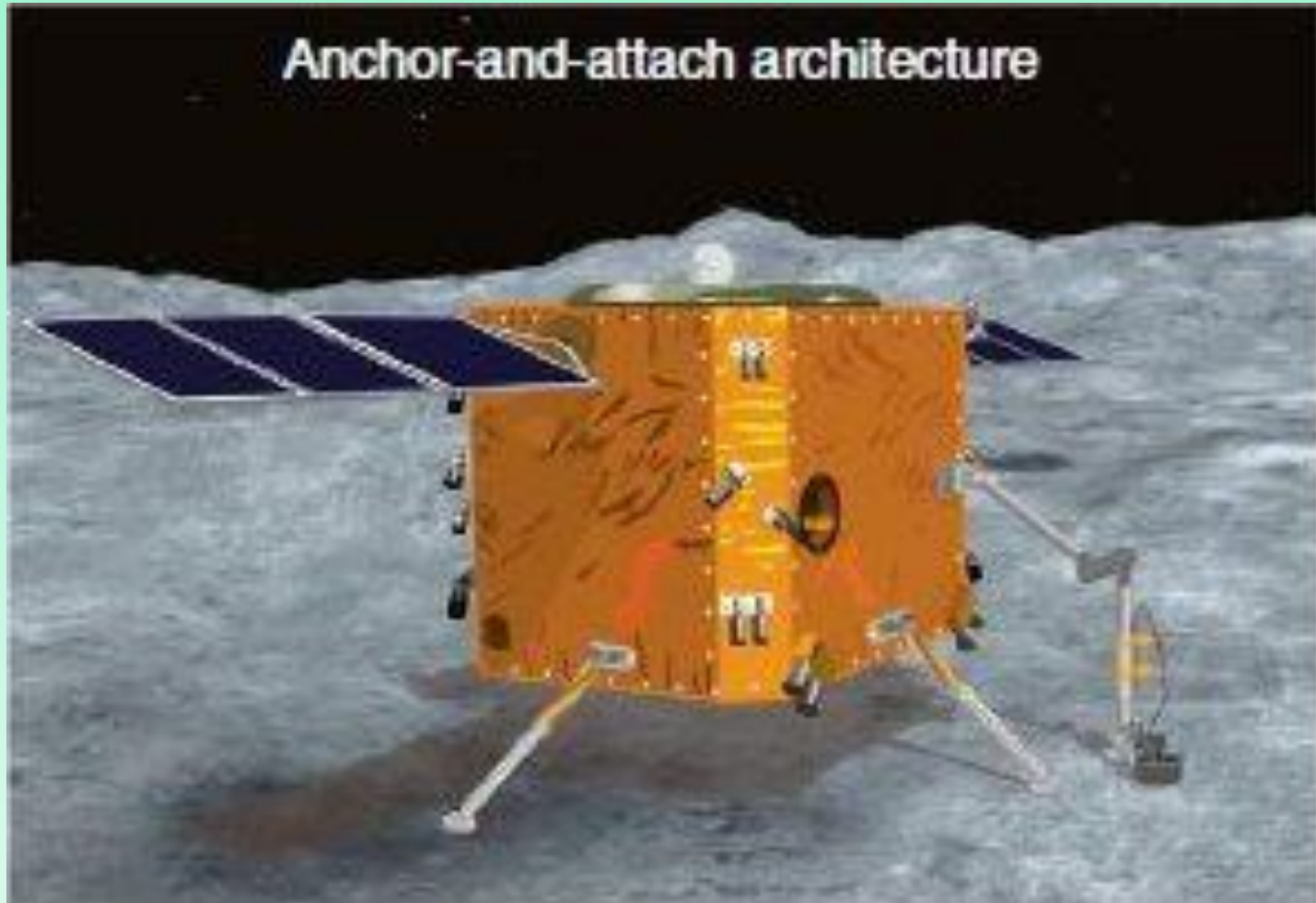
# Hera



## Hera

- Europejska sonda przeznaczona do badania efektów zderzenia sondy DART z satelitą planetki Didymos o nazwie Dimorphos.
- Wraz z nią polecą dwa subsatelity Juventas i Milani.
- Start z Florydy na pokładzie Falcona-9R przewidziany jest na 08.10.2024, do lot do planetki na rok 2026.

## Tianwen-2



## Tianwen-2

- Chińska sonda przeznaczona do wejścia na orbitę, a następnie lądowania i pobrania próbki (0,2-1,0 kg) z planetki (469219) Kamo‘oalewa i dostarczenia jej na Ziemię, a potem do wejścia na orbitę i lądowania na powierzchni komety 311P/PanSTARRS.
- Start w roku 2025, wejście na orbitę planetki w 2026, odlot ku Ziemi w 2027, wejście na orbitę komety i lądowanie na niej w 2033/34.

# Psyche

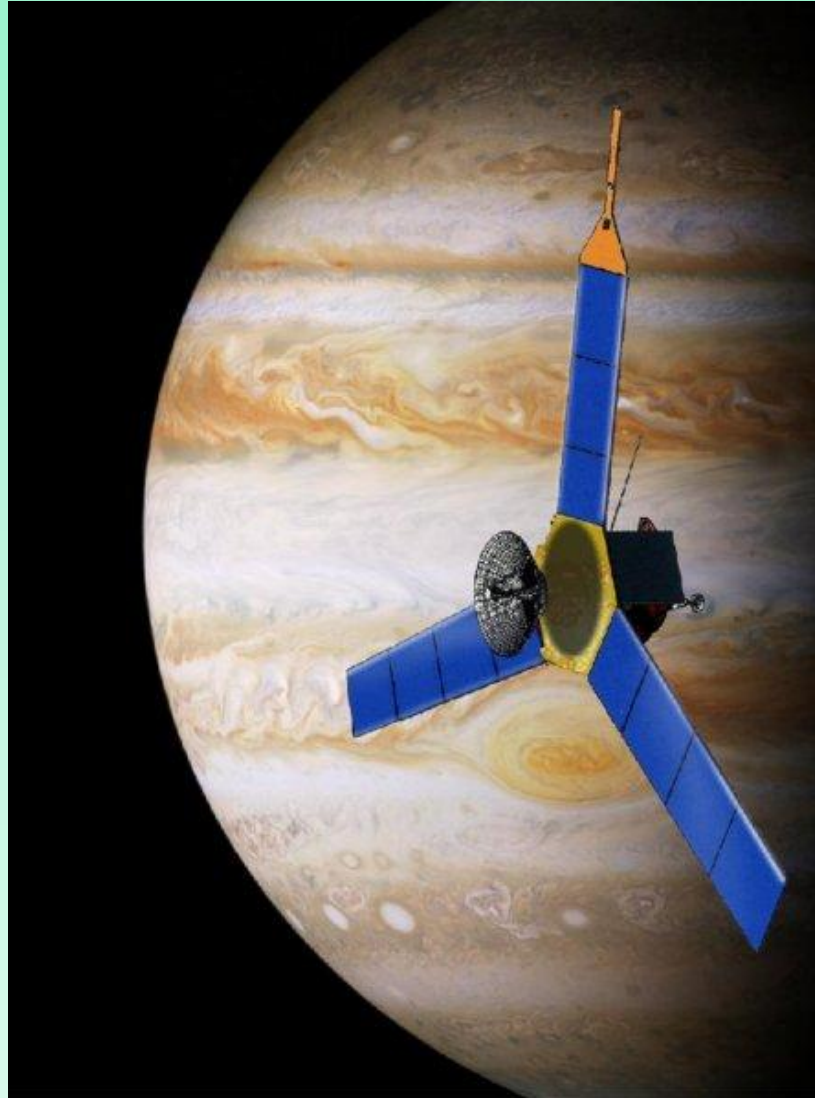


# Psyche

- Amerykańska sonda przeznaczona do zbadania planetoidy (16) Psyche.
- Sonda została wyniesiona 13.10.2023 z KSC przy pomocy rakiety Falcon Heavy.
- ???.???.2026 nastąpi przelot w pobliżu Marsa.
- ???.08.2029 nastąpi wejście na orbitę Psyche.
- ???.???.2031 nastąpi zakończenie misji.



# Juno



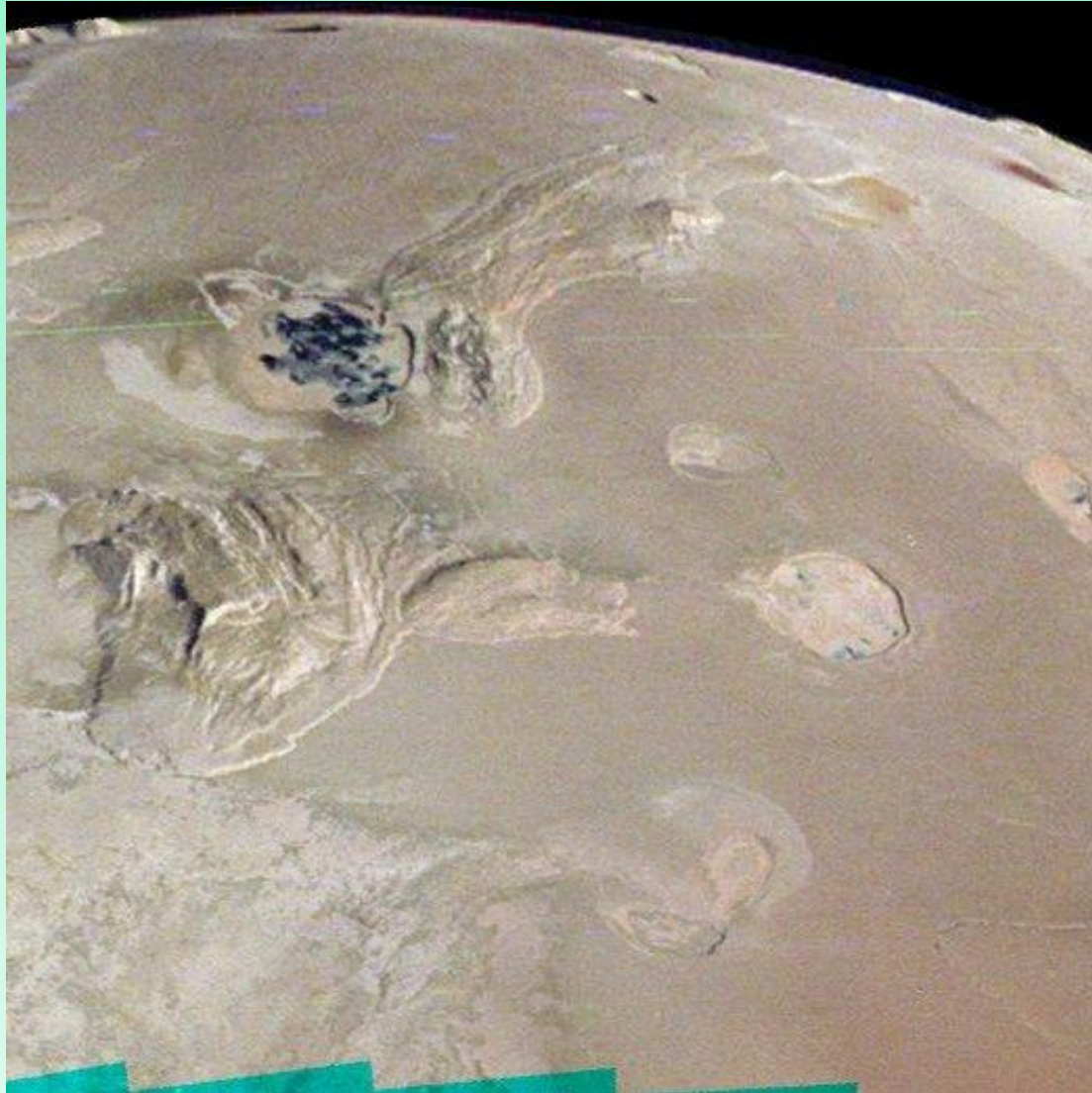


- Trwa misja sondy Juno. W okresie od ostatniego AX do dzisiaj wykonała ona osiem przelotów przez perijove (PJ51-58) oraz dwa przeloty w odległości 1500 km od Io – 30.12.2023 i 03.02.2024.
- Plan misji nie przewiduje już żadnych bliskich przelotów przy księżycach galileuszowych, a misja zakończy się wejściem w atmosferę Jowisza podczas PJ76 17.09.2025.

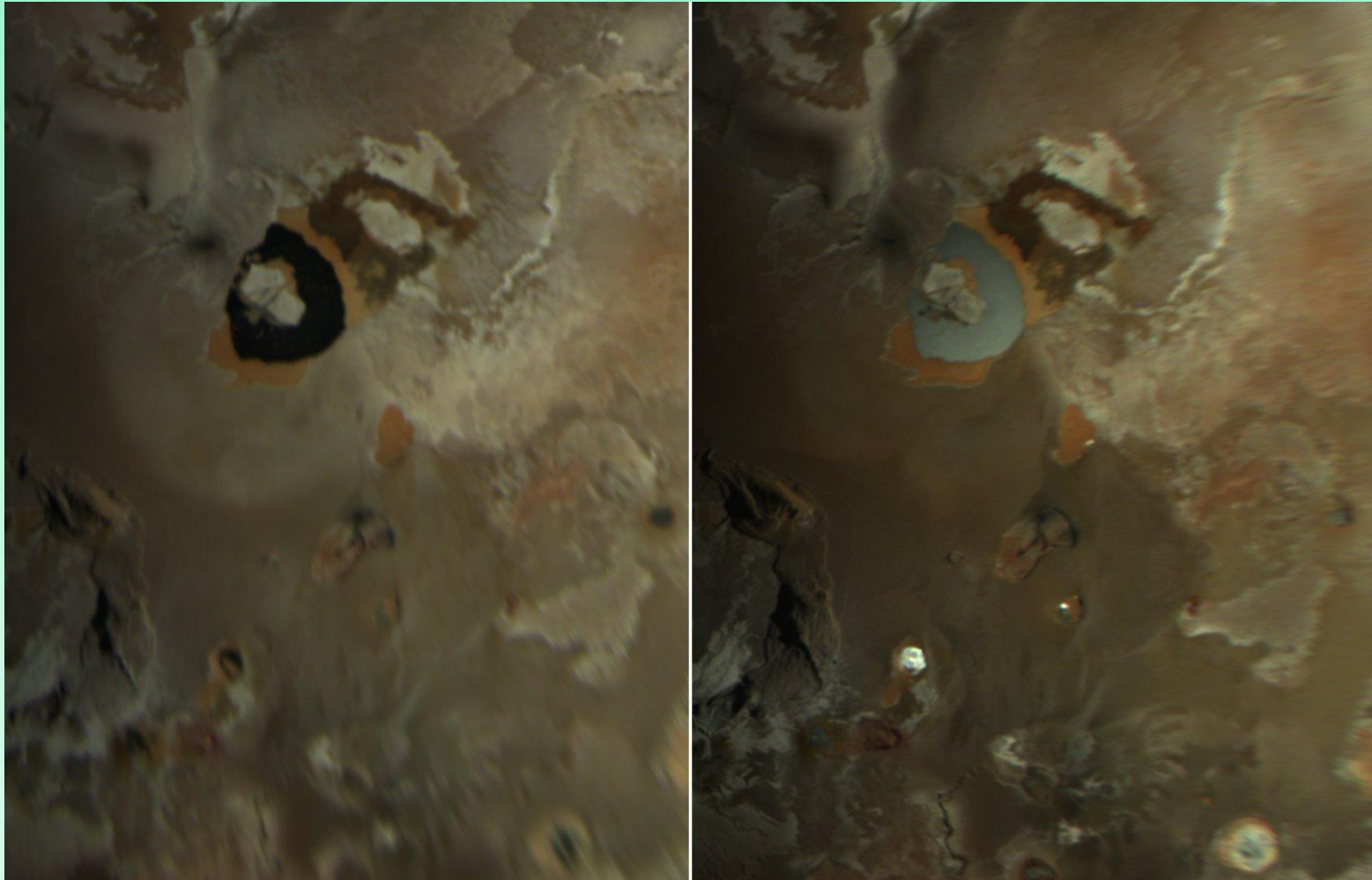
# Juno



# Juno



# Juno

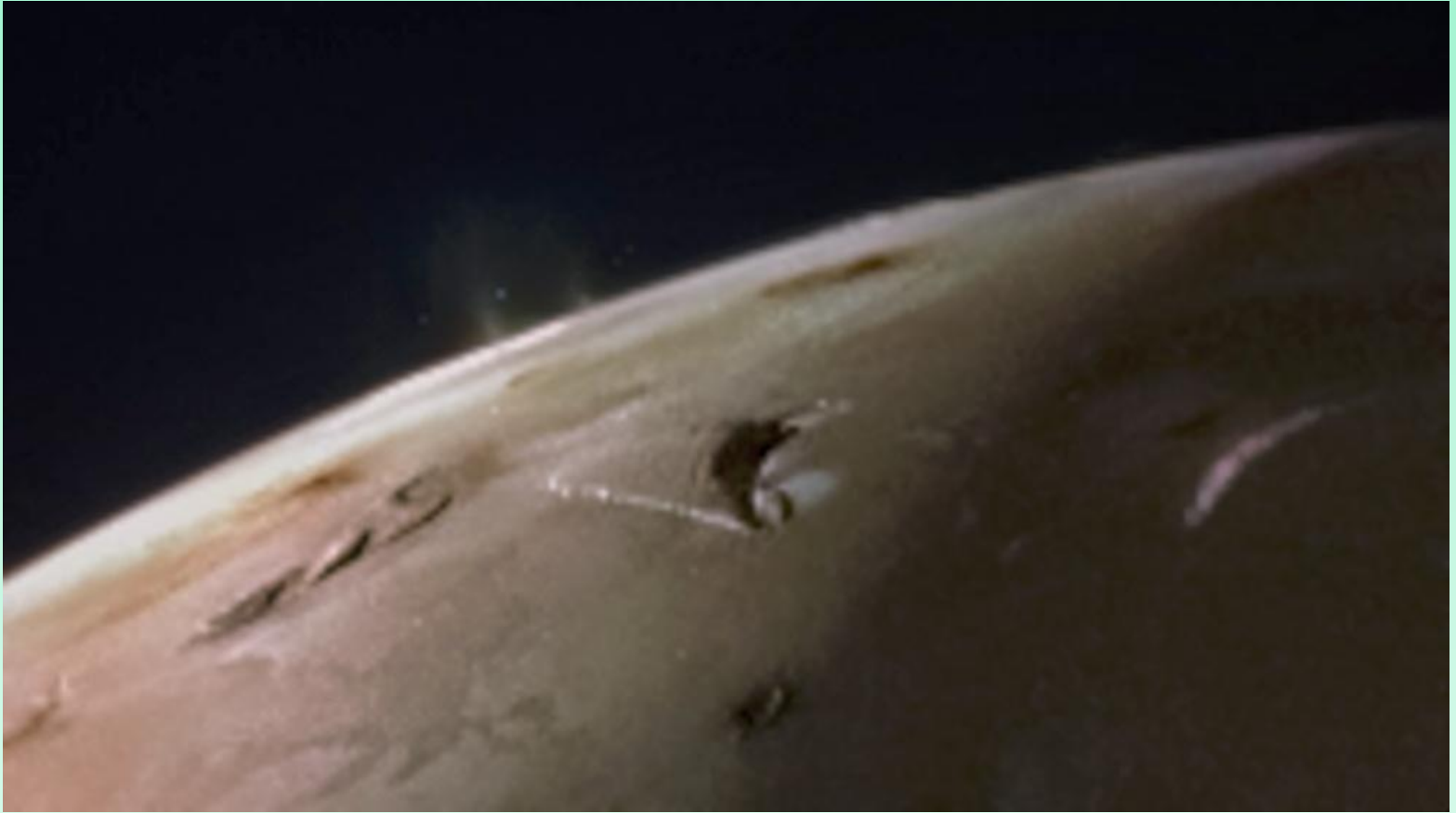


Dec 30, 2023 Product ID: JNCE\_2023364\_57C00024\_V01

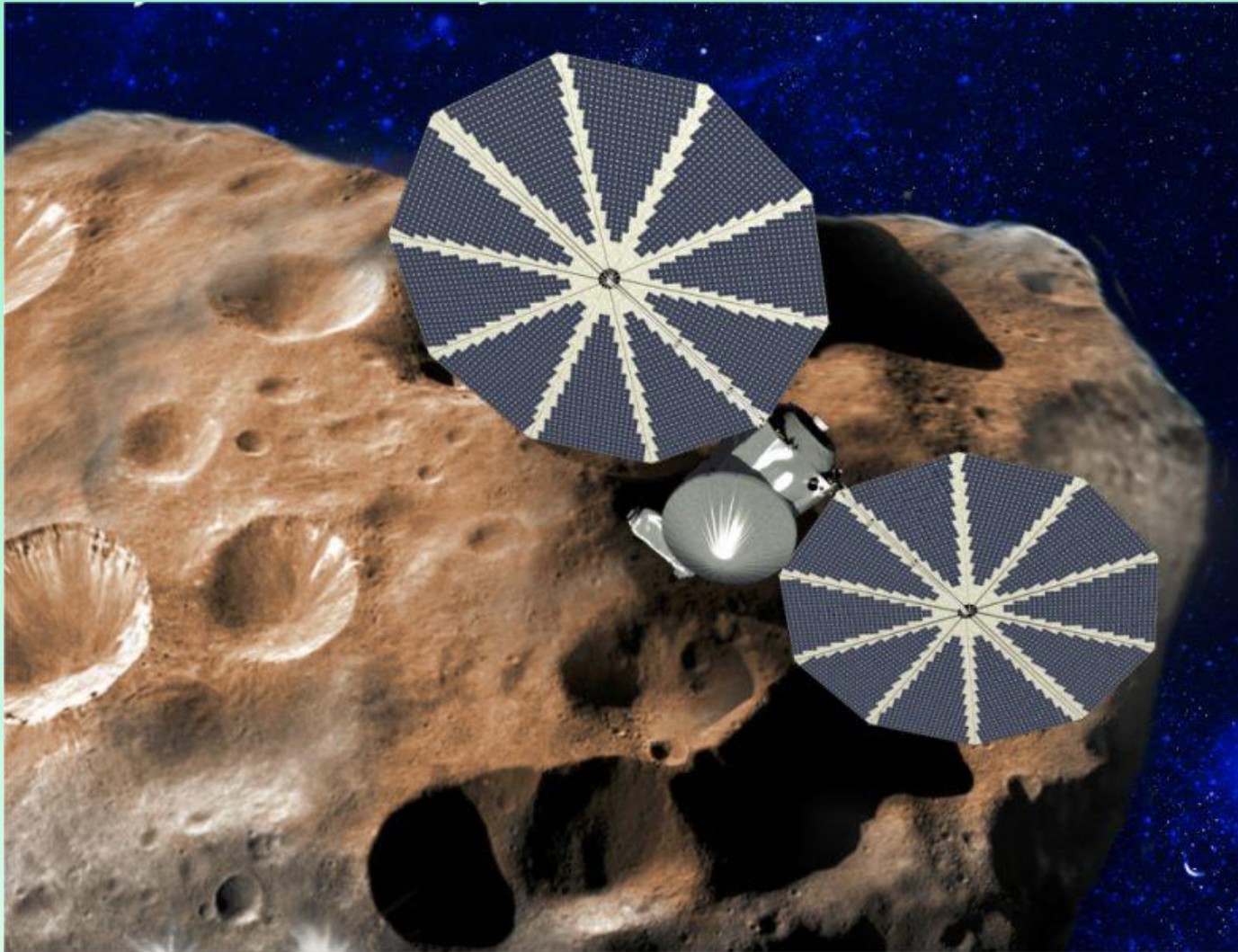
Images: NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS Image processing: Björn Jónsson

Feb 3, 2024 Product ID: JNCE\_2024034\_58C00026\_V01

# Juno



# Lucy



- Amerykańska sonda przeznaczona do zbadania pięciu planetoid trojańskich układu Słońce-Jowisz, ich trzech satelitów oraz jednej planetoidy Pasa Głównego.
- 01.11.2023 o 16:54 nastąpił przelot sondy w odległości 425 km od planetki Dinkinesh. Planetka ma średnicę około 700 metrów.

# Lucy





# Lucy

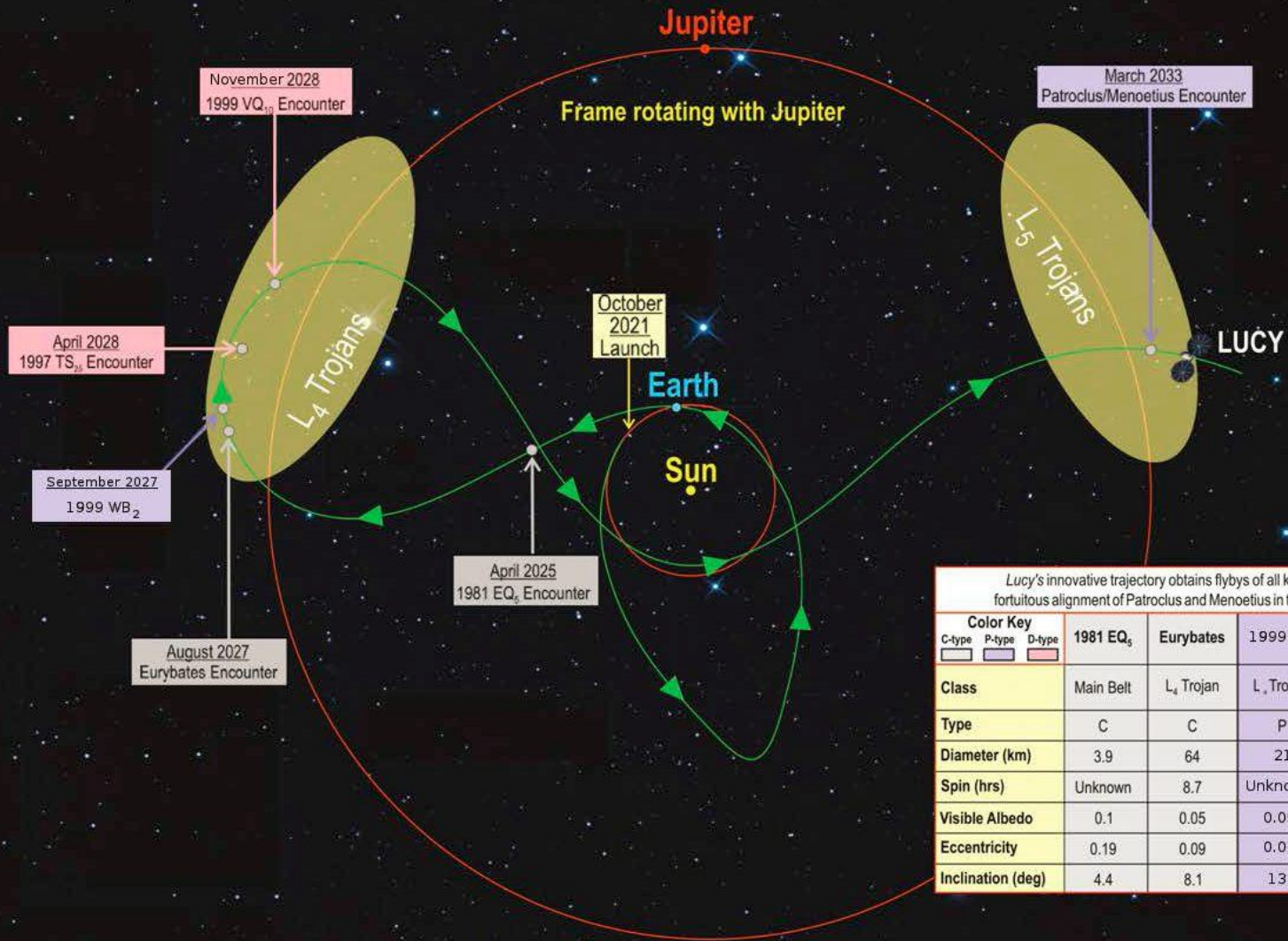


# Lucy



- 01.02.2024 wykonano pierwszy manewr przy pomocy silnika głównego, trwał on niespełna 6 minut.
- 05.02.2024 wykonano drugi manewr przy pomocy silnika głównego, trwał on ponad 36 minut.

- 13.12.2024 - przelot koło Ziemi
- 20.04.2025 - spotkanie z Donaldjohanson
- 12.08.2027 - spotkanie z Eurybates i Queta
- 15.09.2027 - spotkanie z Polimelo i Shaun the Sheep
- 18.04.2028 - spotkanie z Leucu
- 11.11.2028 - spotkanie z Orus
- 27.12.2030 - asysta grawitacyjna koło Ziemi
- 03.03.2033 - spotkanie z Patroclus i Menoetius
- ???.???.203? - zakończenie misji



*Lucy's innovative trajectory obtains flybys of all known Trojan spectral types and leverages the fortuitous alignment of Patroclus and Menoetius in the plane through the L<sub>5</sub> swarm.*

Color Key	1981 EQ <sub>5</sub>	Eurybates	1999 WB <sub>2</sub>	1997 TS <sub>25</sub>	1999 VQ <sub>10</sub>	Patroclus/ Menoetius
Class	Main Belt	L <sub>4</sub> Trojan	L <sub>4</sub> Trojan	L <sub>4</sub> Trojan	L <sub>4</sub> Trojan	L <sub>5</sub> Trojan Binary
Type	C	C	P	D	D	P
Diameter (km)	3.9	64	21	34	51	113/104
Spin (hrs)	Unknown	8.7	Unknown	515	13.5	103
Visible Albedo	0.1	0.05	0.09	0.08	0.08	0.047
Eccentricity	0.19	0.09	0.01	0.07	0.04	0.12
Inclination (deg)	4.4	8.1	13	12	8.5	22

# JUICE



# JUICE

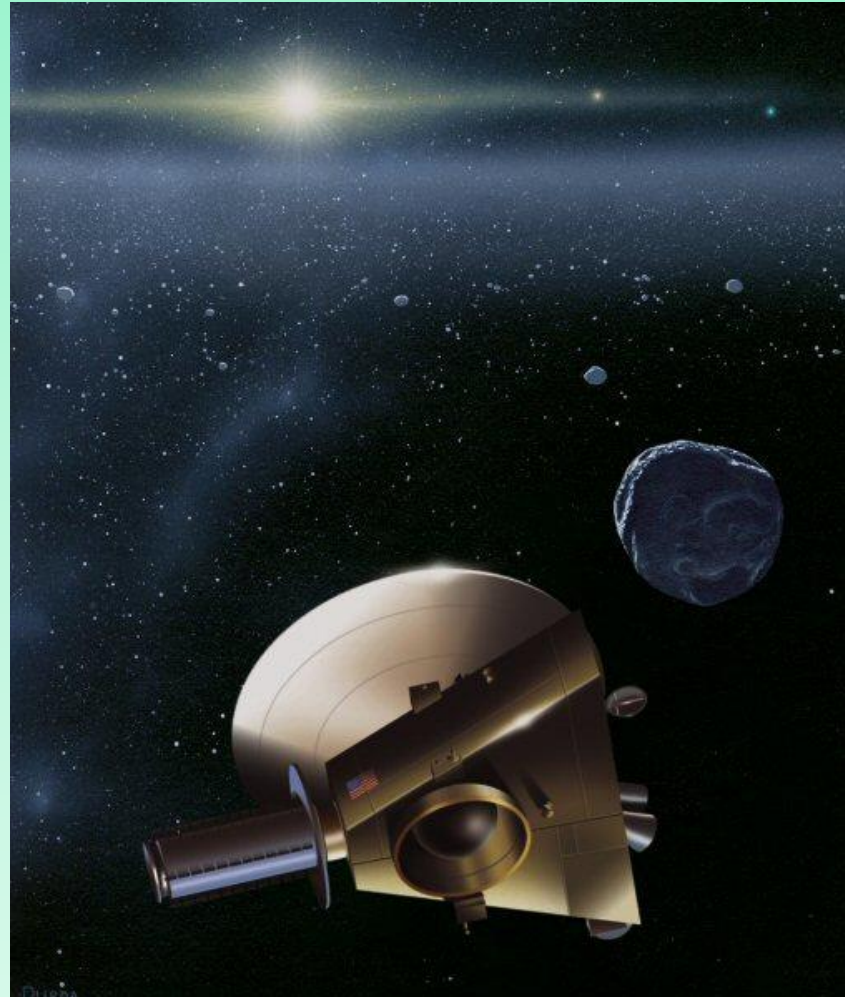
- 14.04.2023 z Kourou rakieta Ariane-5ECA+ wyniosła na orbitę sondę ESA JUICE (JUUpiter ICy moons Explorer).
- Ma ona ma zbadać Jowisza i jego trzy lodowe księżyce galileuszowe pod kątem obecności wody i ewentualnego życia.
- 17.11.2023 wykonano manewr DSM, który trwał 43 minuty i podczas którego zużyto 10% zapasu paliwa. Zmiana prędkości wyniosła prawie 200 m/s. To największy manewr do czasu wejścia na orbitę Jowisza.
- 01.12.2023 wykonano manewr uzupełniający DSM.

# JUICE

- ?? .08.2024 przelot koło Ziemi i Księżyca.
- ?? .08.2025 przelot koło Wenus.
- ?? .09.2026 przelot koło Ziemi.
- ?? .01.2029 przelot koło Ziemi.
- ?? .07.2031 wejście na orbitę Jowisza.
- ?? .07.2031-?? .11.2034 35 przelotów koło księżyców lodowych (Europa 2 razy, Callisto 21, Ganimedes 12).
- ?? .12.2034 wejście na orbitę Ganimedesa.
- ?? .1?.2035 koniec misji, upadek na Ganimedesa.



# New Horizons



## New Horizons

- Sonda osiągnęła odległość 58,3 AU (8,72 mld km) od Słońca.
- 15.03.2023 wobec nie znalezienia w Pasie Kuipera kolejnego celu do zbadania z bliska, Dyrektoriat Misji Naukowych NASA zalecił przekształcenie misji sondy z końcem września 2024 roku w heliosferyczną sondę naukową. Niemniej jednak sonda zachowuje cały czas sprawność do wykonania korekty lotu w wypadku znalezienia potencjalnego celu w Pasie Kuipera.

# Voyager 1 i 2



# Voyager 1

- Sonda jest w odległości 162,9 AU (24,37 mld km, albo 22,5 godziny świetlnej) od Słońca.
- 12.12.2023 NASA ogłosiła, że komputer FDS Voyagera-1 uległ awarii. Jest to komputer zapasowy (podstawowy uległ awarii w 1981 r.), który odpowiada za zbieranie i formatowanie danych naukowych i telemetrii, a następnie ich kodowanie i kompresję.
- Wiemy, że sonda działa, bo odbiera i odpowiada na sygnały z Ziemi, ale za każdym razem przesyła jedynie bezsensowny zestaw zer i jedynek.

# Voyager 1

- Z powodu tego problemu naukowcy nie otrzymują nie tylko żadnych danych naukowych ani stanu i stanu sondy, ale i informacji, które mogłyby ujawnić źródło problemu.
- Trwają wysiłki, by zrozumieć i usunąć przyczynę awarii, ale trzeba pamiętać, że wysłana w 1977 r. sonda posiada dokumentację drukowaną na papierze, a oprogramowanie jest w archaicznych, nie używanych od lat językach COBOL i Fortran, nie żyje też już żaden z konstruktorów sondy. Być może to początek końca jej misji...

## Voyager 2

- Sonda osiągnęła odległość 135,9 AU (20,33 mld km) od Słońca.



# Inne wydarzenia

**Waldemar Zwierzchlejski**  
**Częstochowa, 28.02.2024**

## Kwiecień 2023

- 20.04.2023 z wyrzutni A kompleksu Starbase OLP (Boca Chica w Teksasie) wystartowała do pierwszego lotu testowego rakietą Super Heavy/Starship (BN7/SN24). Pierwszy stopień po wyhamowaniu miał zwodować i zostać zatopiony w T+8:15 w Zatoce Meksykańskiej, drugi miał osiągnąć w T+8:20 nietrwałą orbitę o parametrach:  $h_p=50$  km,  $h_a=235$  km i w T+90:20 zwodować i zostać zatopiony na Oceanie Spokojnym, ok. 100 km na północny zachód od wyspy Kauai (Hawaje).



## Kwiecień 2023

- Spośród 33 silników Raptor 2 w pierwszym stopniu trzy uległy awarii w chwili startu, a co najmniej trzy kolejne wyłączyły się w później. Około T+0:30 nastąpiła awaria agregatu hydraulicznego HPU. Na końcu działania pierwszego stopnia około T+2:49 rozpoczął się manewr przewrotu, ale nie nastąpiło rozdzielenie stopni i rakiet zaczęła koziołkować. W T+3:13 osiągnięto pułap 39 km z prędkością 0,43 km/s. Dopiero w T+3:59, na pułapie 29 km, nastąpiła aktywacja systemu samozniszczenia FTS. Podczas startu wyrzutnia została ciężko uszkodzona.

Kwiecień 2023



Kwiecień 2023

- [SpaceX Finally Launches Starship!.mp4](#)

Kwiecień 2023



Maj 2023

- 08.05.2023 około 00:20 wylądował na bieżni lotniska wojskowego w pobliżu jeziora Łob-nor po 276 dniach lotu chiński prom kosmiczny CSSHQ (Chongfu Shiyong Shiyan Hangtian Qi).

Maj 2023



## Maj 2023

- 30.05.2023 o 21:27 z kosmodromu Sohae wystartowała do pierwszego lotu północnokoreańska rakietą Chollima-1, która miała wynieść na orbitę o satelitę zwiadowczego Malligyong-1. Start zakończył się niepowodzeniem na początku pracy drugiego stopnia, który wraz z satelitą osiągnął wysokość ~150 km, po czym spadł do Morza Żółtego, około 200 km na wschód od wyspy Eocheong.

Maj 2023





## Czerwiec 2023

- 12.06.2023 z Vandenberg wystrzelona została Falcon-9R, którego pierwszy stopień wykonał dwusetne lądowanie w historii eksploatacji tej rakiety nośnej.
- W locie tym wyniesiono 72 satelity, w tym W-Series 1 (Winnebago-1) , wyposażonego w kapsułę powrotną. Po wykonaniu serii eksperymentów biochemicznych miała ona po kilku tygodniach powrócić na Ziemię.
- Lądowanie kapsuły, zostało jednak wstrzymane na kilka miesięcy, do czasu uzyskania zgody od FAA.

Czerwiec 2023



## Sierpień 2023

- 23.08.2023 z kosmodromu Sohae wystrzelona została druga rakieta Chollima-1, która miała wynieść na orbitę satelitę zwiadowczego Malligyong-2. Oficjalnie podano, że trzeci stopień został pomyłkowo zniszczony przez system autodestrukcji.

## Wrzesień 2023

- 05.09.2023 z barki De Fu 15002 zakotwiczonej na Morzu Żółtym w pobliżu miasta Haiyang wystrzelona została rakietą Gushenxing-1S, po raz pierwszy w wersji morskiej.

Wrzesień 2023



## Wrzesień 2023

- 19.09.2023. z Onenui Station wystrzelona została rakieta Electron/Curie, która miała wynieść na orbitę satelitę Acadia 2. W T+2:30 nie doszło do uruchomienia silnika drugiego stopnia z powodu nagłego zwarcia i wraz niedoszłym satelitą spadł on do Oceanu Spokojnego.

## Wrzesień 2023

- 21.09.2023 z kosmodromu Jiuquan wystrzelona została rakietą Gushenxing-1, która miała wynieść na orbitę satelitę teledetekcyjnego Jilin-1 Gaofen 04B. Start zakończył się niepowodzeniem w T+02:07 na etapie działania pierwszego stopnia, z powodu utraty stabilizacji, spowodowanej przepaleniem dyszy silnika.

## Listopad 2023

- 18.11.2023 z wyrzutni A kompleksu Starbase OLP (Boca Chica w Teksasie) wystartowała do drugiego lotu testowego rakietą Super Heavy/Starship (B9/S25). Pierwszy stopień po wyhamowaniu miał zwodować i zostać zatopiony w T+8:15 w Zatoce Meksykańskiej, ale uległ eksplozji w T+3:21 krótko po rozdzieleniu, drugi miał osiągnąć w T+8:33 nietrwałą orbitę o parametrach:  $h_p=50$  km,  $h_a=235$  km,  $i=26,38^\circ$  i w T+90 zwodować i zostać zatopiony na Oceanie Spokojnym, ok. 100 km na północny zachód od wyspy Kauai (Hawaje), jednak jego system samozniszczenia zadziałał w T+8:09.



Listopad 2023

- [Starship Second Flight Test.mp4](#)

Listopad 2023



Listopad 2023



## Listopad 2023

- 21.11.2023 z kosmodromu Sohae wystartowała rakieta Chollima-1, która w trzeciej próbie wyniosła na orbitę o parametrach:  $h_p=493$  km,  $h_a=512$  km,  $i=94,67^\circ$  satelitę zwiadowczego Malligyong-1.

Listopad 2023



## Grudzień 2023

- 04.12.2023 z platformy na Morzu Wschodniochińskim, 4 km od brzegów wyspy Czedżu (Jeju, Korea Południowa) wystartowała nowa, niewielka rakieta nośna (nie jest znana jej oficjalna nazwa, Korea używa określenia Goche Yeolloyo Uju Balsache, GYUB, po angielsku Solid Fuel Space Launcher, SFSL) w wersji bez drugiego stopnia (prowizoryczne oznaczenie GYUB-TV2), która wyniosła na orbitę niewielkiego prototypowego satelitę obserwacyjnego S-STEP-1 (Small SAR Technology Experimental Project) wyposażonego w radar SAR.

Grudzień 2023



## Grudzień 2023

- 14.12.2023 z Jiuquan wystrzelona została rakietą CZ-2F/T, która wyniosła na orbitę satelitę CSSHQ (Chongfu Shiyong Shiyang Hangtian Qi), eksperymentalny samolot kosmiczny. Jest to jego trzeci lot.
- 17.12.2023 z Jiuquan wystartowała rakietą SQX-1, która wyniosła na orbitę satelitę Dier-1 (DEAR, Discovery Exploration Advanced Recovery) z powrotnikiem.



Grudzień 2023



## Grudzień 2023

- 19.12.2023 z Cape Canaveral wystrzelona została rakieta Falcon-9R. Wyniosła ona na orbitę 23 satelity Starlink.
- **Był to dwusetny udany start orbitalny w bieżącym roku, co osiągnięto po raz pierwszy w historii.**

## Grudzień 2023

- 22.12.2023 z Vandenberg wystrzelona została rakietą Firefly Alpha, która wyniosła na orbitę o parametrach:  $216 \times 523$  km satelitę Tantrum. Tak niskie perigeum oznacza, że manewr jego podniesienia się nie powiódł. Mimo to satelita spełnił większość postawionych przed nim zadań, zanim spłonął.
- Dochodzenie wykazało, że winowajcą był błąd w algorytmie oprogramowania, który uniemożliwił systemowi wysyłanie niezbędnych poleceń do silników manewrowych.

## Grudzień 2023

- 23.12.2023 z Cape Canaveral wystrzelona została rakietą Falcon-9R. Wyniosła ona na orbitę 23 satelity Starlink. Pierwszy stopień B1058 wylądował na barce ASDS JRTI na Atlantyku. Dziewiętnaste lądowanie stopnia było nowym rekordem, niestety podczas transportu do portu, z powodu dużego wiatru i wysokich fal stopień przewrócił się, a jego górna część się odłamała. Firma uważa, że silniki i niektóre inne części będą mogły być ponownie wykorzystane.

Grudzień 2023



## Grudzień 2023

- 29.12.2023 z KSC wystrzelona została rakieta Falcon Heavy, która wyniosła na orbitę o podejrzewanych parametrach:  $h_p = ???$  km,  $h_a = 37700$  km,  $i = 74^\circ$  do misji USSF-52 miniprom X-37B.

Grudzień 2023



## Grudzień 2023

- 30.12.2023 z Jiuquan wystartowała rakietą CZ-2C/YZ-1S. Wyniosła ona na orbitę trzy satelity technologiczne Hulianwang Shiyan, mającego za zadanie testować dostęp do Internetu.
- Był to ostatni start kosmiczny w tym roku.
- Ustanowiony został rekord ich ilości - 212 udanych oraz 11 nieudanych, poprzedni, ubiegłoroczny, wynosił odpowiednio 170 i 8.



## Luty 2024

- 09.02.2024 Tomi Simola, obserwator-amator satelitów, odnalazł wahadłowiec X-37B.
- Jak się okazało, krąży on po orbicie o parametrach:  
 $h_p=323$  km,  $h_a=38838$  km,  $i=58,12^\circ$ .

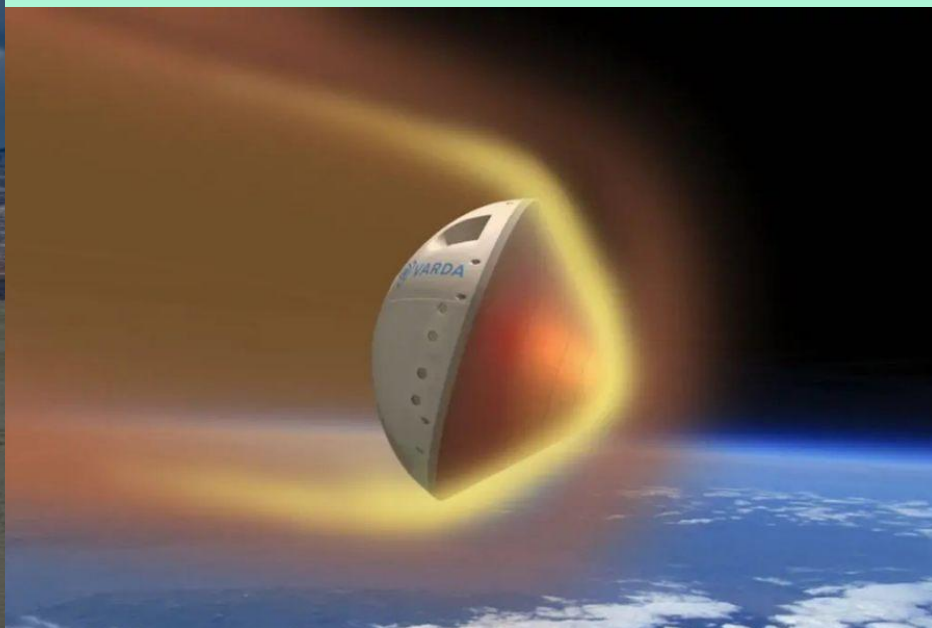
## Luty 2024

- 18.02.2024 z Onenui Station wystrzelona została rakieta Electron/Curie, która wyniosła na orbitę satelitę ADRAS-J (Active Debris Removal by Astroscale-Japan).
- Posłuży on do testowania technologii zbliżania się, a w przyszłości usuwania szczątków orbitalnych. Jego celem będzie drugi stopień rakiety H-2A, która wyniosła w roku 2009 satelitę GOSAT (Ibuki).

## Luty 2024

- 21.02.2024 na terenie UTTR (stan Utah) wylądowała kapsuła powrotna Varda satelity W-Series-1. Lądowanie kapsuły, wystrzelonej 12.06.2023, było wstrzymane do czasu uzyskania zgody od FAA.

Luty 2023



Uwagi? Pytania?

# Koniec

Aktualne i archiwalne wydania ‘Astroexpressu’  
w formacie PDF dostępne są pod adresem:

<http://czestochowa.ptma.pl/astroexpress.php>

Aktualności z kosmosu na stronie „Loty kosmiczne”:

<http://lk.astronutilus.pl>