

Земля і Місяць. Планети земної
групи: Меркурій, Венера, Марс і
його супутники

Меркурій

- Мерку́рій — найближча до Сонця велика планета Сонячної системи. Обертається довкола Сонця за 87,969 земних діб. Меркурій належить до внутрішніх планет, оскільки його орбіта лежить ближче до Сонця, ніж пояс астероїдів. Після позбавлення Плутона статусу планети, Меркурій є найменшою планетою Сонячної системи.



Меркурий



Походження назви

- Планету названо на честь римського бога Меркурія, послідовника грецького Гермеса та вавілонського Набу. Давні греки часів Гесіода назвали Меркурій «Στίλβων» (Стилбон, блискучий). До V століття до н. е. греки вважали, що Меркурій, видимий на вечірньому та вранішньому небі — це два різні об'єкти. У Стародавній Індії Меркурій називали Будда (बुध) та Рогінея. У китайській, японській, в'єтнамській та корейських мовах Меркурій називають Водяною зіркою (水星) (в уявленнях про 5 елементів).



Особливості руху

- Меркурій обертається навколо Сонця доволі витягнутою еліптичною орбітою, площина якої нахилена до площини екліптики під кутом $7^{\circ} 00'15''$. Відстань від Меркурія до Сонця змінюється від 46,08 млн км до 68,86 млн км. Період обертання навколо Сонця (меркуріанський рік) становить 87,97 земної доби, а середній інтервал між однаковими фазами (синодичний період) — 115,9 земної доби. Відстань до Меркурія від Землі змінюється від 82 до 217 млн км. Середня шфвидкість руху Меркурія орбітою навколо Сонця — 47,88 км/с

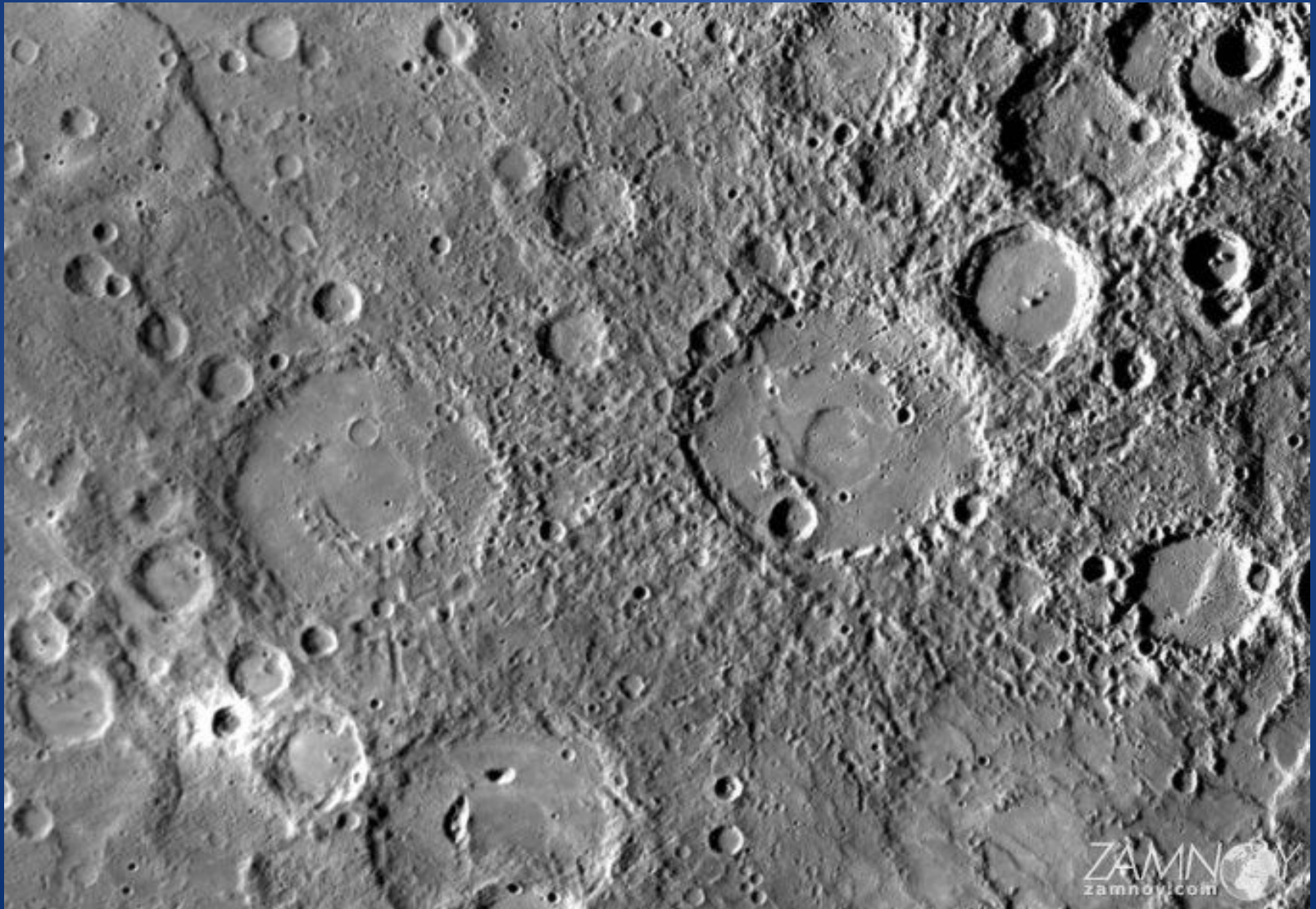
Розміри і маса

- За формою Меркурій близький до кулі з екваторіальним радіусом (2440 ± 2) км, що приблизно в 2,6 рази менше, ніж у Землі. Різниця півосей екваторіального еліпсу планети становить десь 1 км; екваторіальне і полярне стискання незначні. Відхилення геометричного центру планети (кулі) від центру мас — у межах 1,5 кілометри. Площа поверхні Меркурія в 6,8 разів, а об'єм — у 17,8 разів менші, ніж Землі.
- Маса Меркурія дорівнює $3,31 \cdot 10^{23}$ кг, що приблизно в 18 разів менше за масу Землі. Середня густина близька до земної і становить $5,44 \text{ г/см}^3$. Прискорення вільного падіння поблизу поверхні — $3,7 \text{ м/с}^2$.

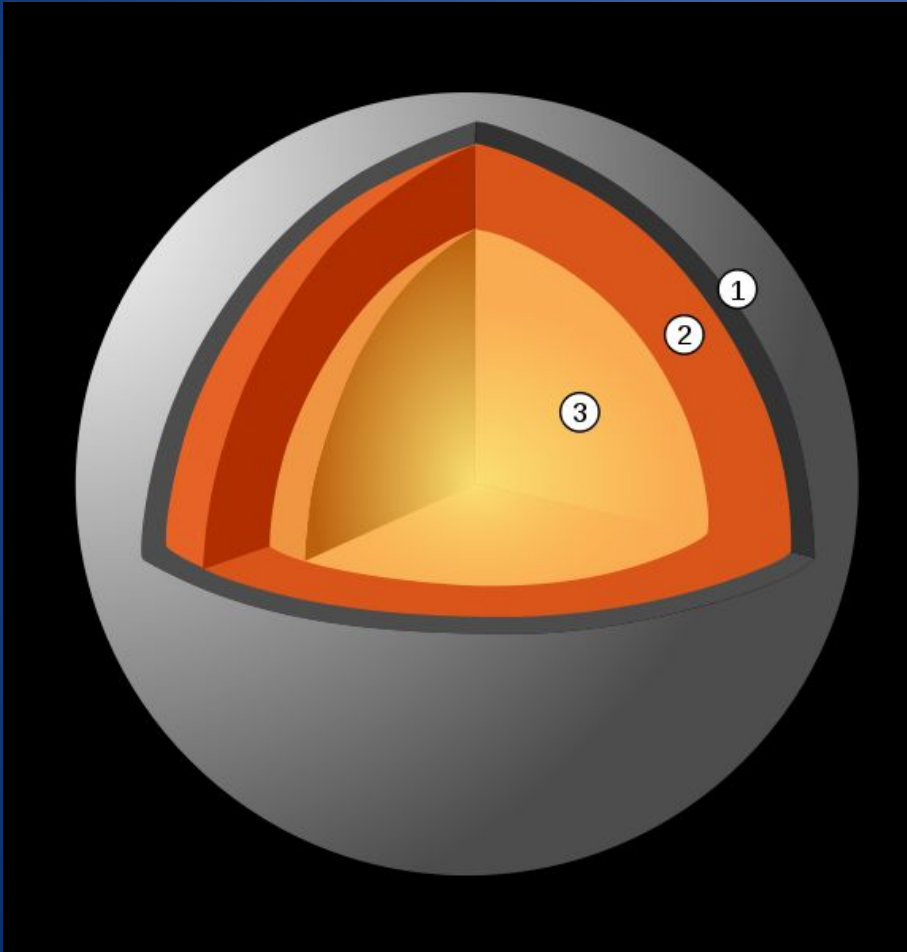


Марінер-10», перший
космічний апарат, що досяг
Меркурію.

Поверхня Меркурія



Модель внутрішньої будови



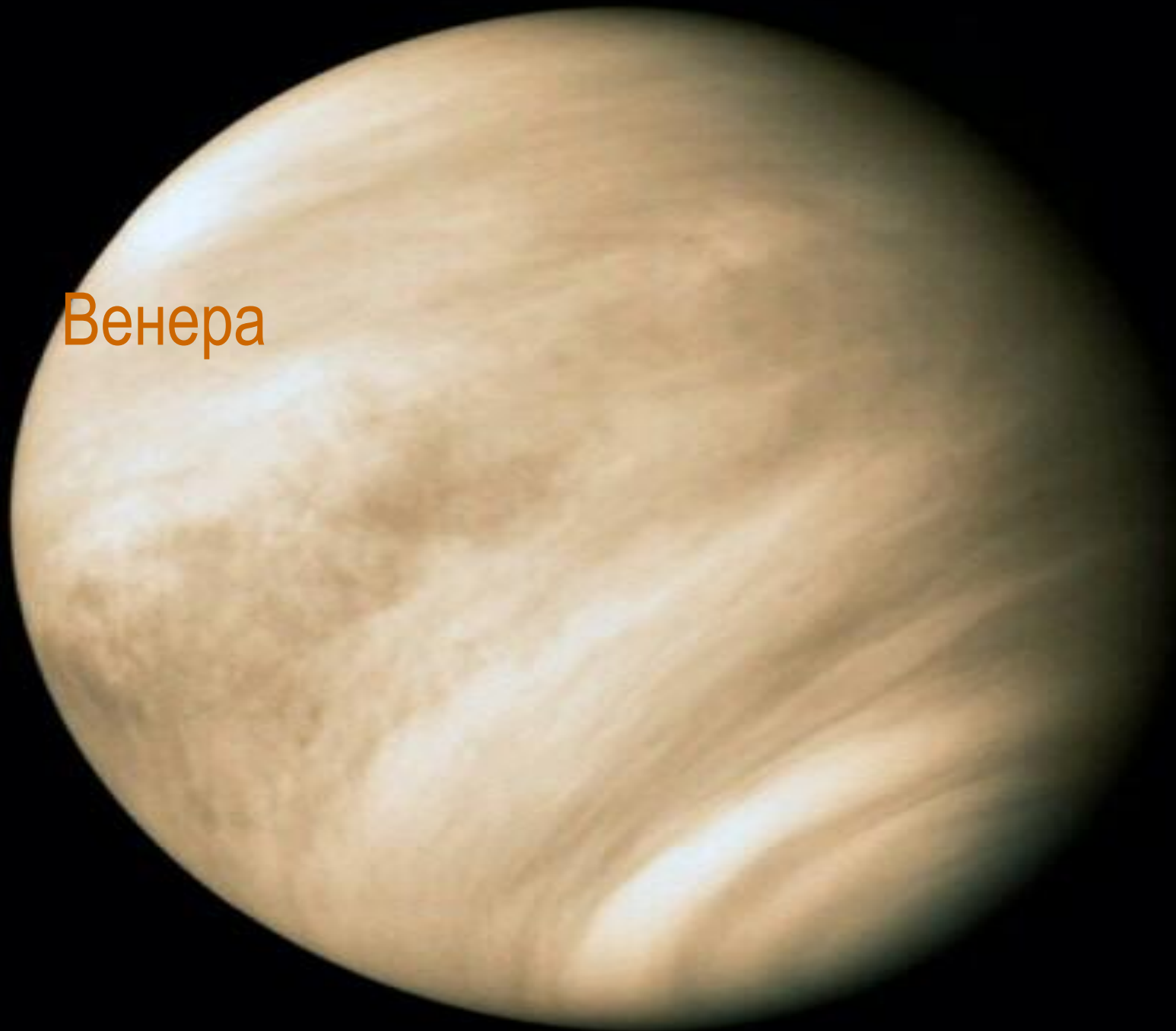
1 Кора, товщина 100 - 300 км.

2 Мантия, товщина - 600 км.

3 Ядро, радіус — 1800 км.

Цікаві факти

- Меркурій — найшвидша планета в Сонячній Системі, вона рухається орбітою навколо Сонця з середньою швидкістю 47,87 км/с, що майже вдвічі більше швидкості Землі. Така швидкість і той факт, що Меркурій розміщений ближче до Сонця, ніж Земля, приводять до того, що один рік на Меркурії (час його повного оберту навколо Сонця) становить усього 87,99 днів. На Меркурії не існує пір року в тому сенсі, що ми розуміємо під цим поняттям на Землі. Це відбувається через те, що вісь обертання планети лежить майже під прямим кутом до площини орбіти. Як наслідок, поряд з полюсами є ділянки, до яких сонячні промені не доходять ніколи.
- Дослідження, здійснене радіотелескопом Аресібо, дозволяє припустити, що в цих холодних та темних зонах є льодовики. Льодовиковий шар може досягати 2 м і вкритий шаром пилу.



Венера

Планета Венера - є другою за рахунком планетою по віддаленості від головної зірки Сонячної системи - Сонця і найближчій по відношенню до Землі (відстань від Землі - близько 39 мільйонів кілометрів). Період обертання планети Венера близько 224,7 земних діб. Стародавні астрономи назвали цю планету на честь Венери, яка була богинею любові в римському пантеоні.



venus

Одна з давніх гіпотез народження планети Венера взята з міфології, яка стверджує, що Земля і Венера - сіамські близнюки, які були поділу після народження. Венеру в стародавні часи також називали сестрою Землі.



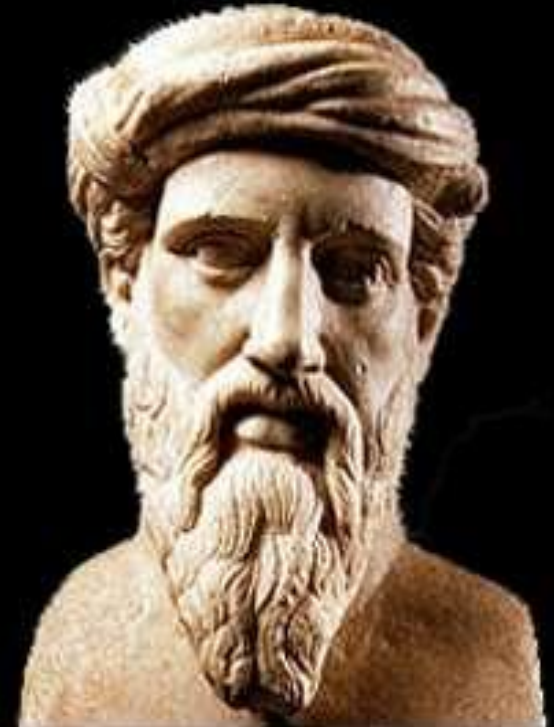
Жовтень 1610 - Галілей помітив і зафіксував у Венери фази, схожі на місячні.



У 18 столітті великий російський вчений Михайло Ломоносов відкрив на Венері наявність атмосфери



Давні джерела приписують славу докази існування планети Венера - Піфагору. Він довів, що зірка, блискача ввечері і дуже яскраво світиться вранці - це одне і те ж небесне тіло.



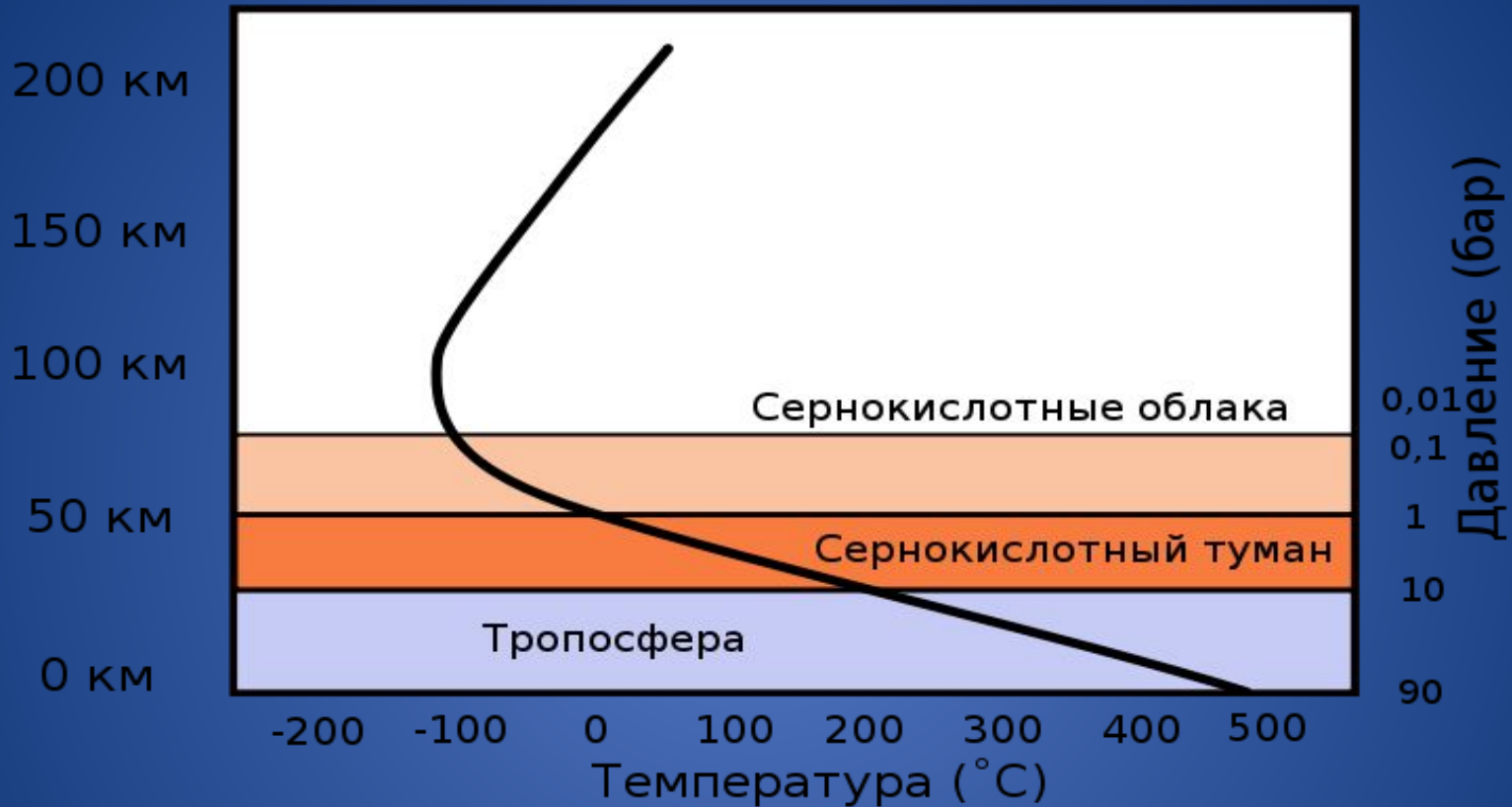


Маса планети Венера по розрахункам учених - $4,87 \times 10^{24}$ кг, тобто орієнтовно складає 81,5% від земної маси.

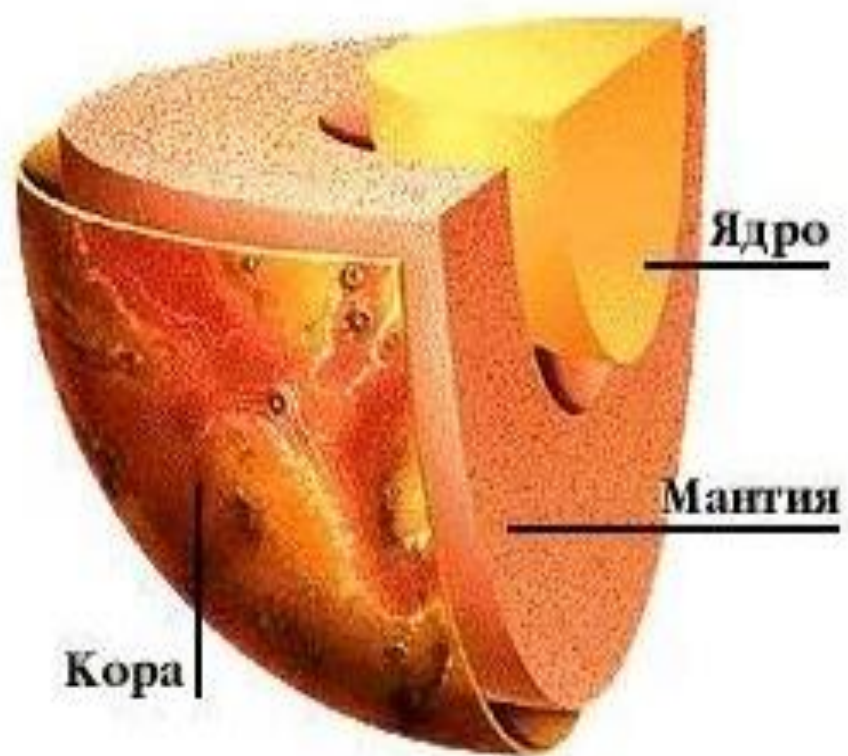
За розмірами планета Венера дуже схожа з планетою Земля. Радіус Венери дорівнює 6051,8 кілометрів. Для порівняння - радіус Землі становить 6378 кілометрів. Таким чином радіус Венери складає десь 95% від земного.



Атмосфера и температура



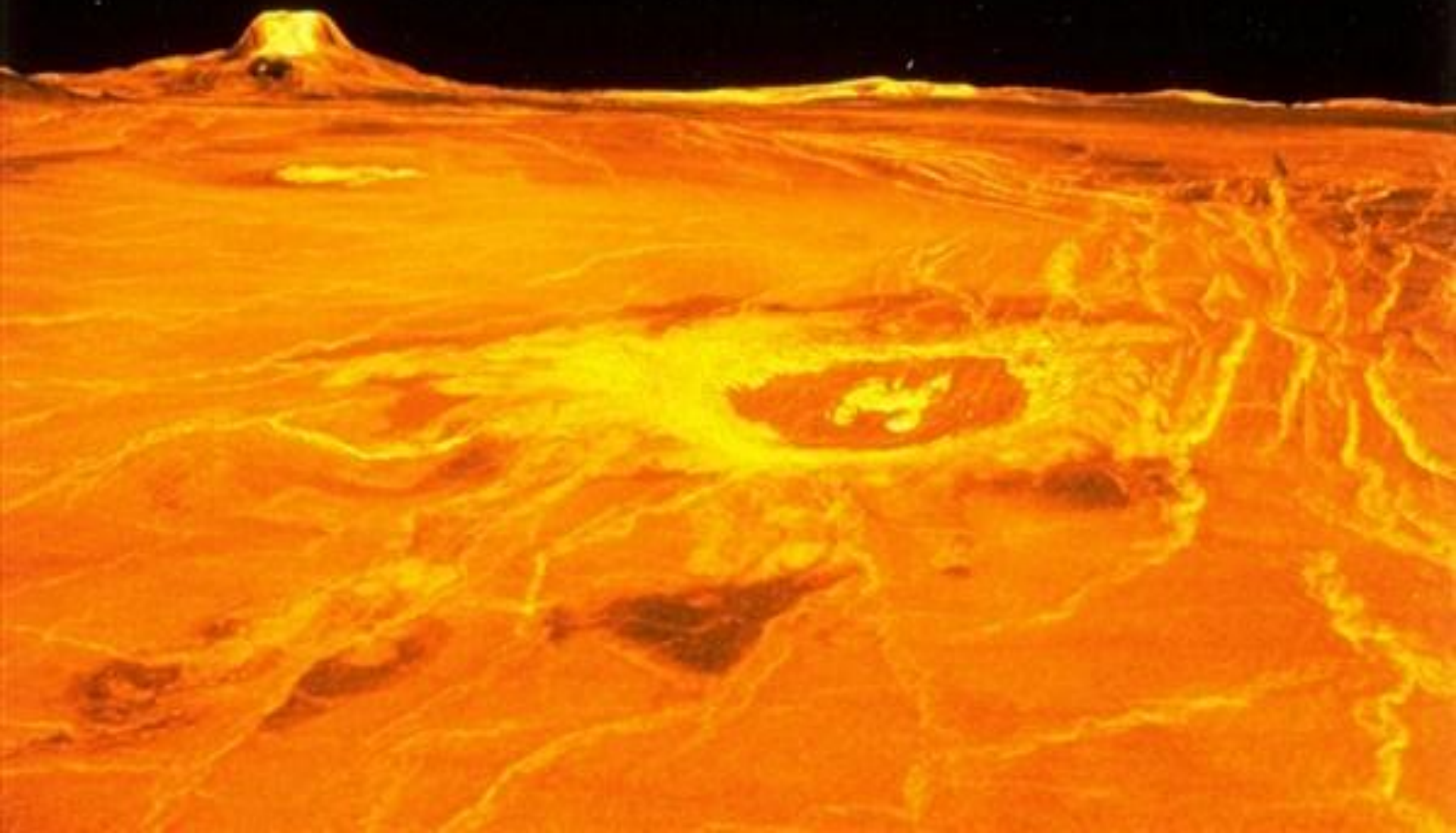
Атмосфера Венери складається в основному з вуглекислого газу (96%) і азоту (майже 4%). Водяна пара та кисень містяться в ній у слідових кількостях (0,02% і 0,1%). Венерианська атмосфера містить в 105 разів більше газу ніж земна [8]. Тиск у поверхні досягає 93 атм, температура - 750 К (475 °C).

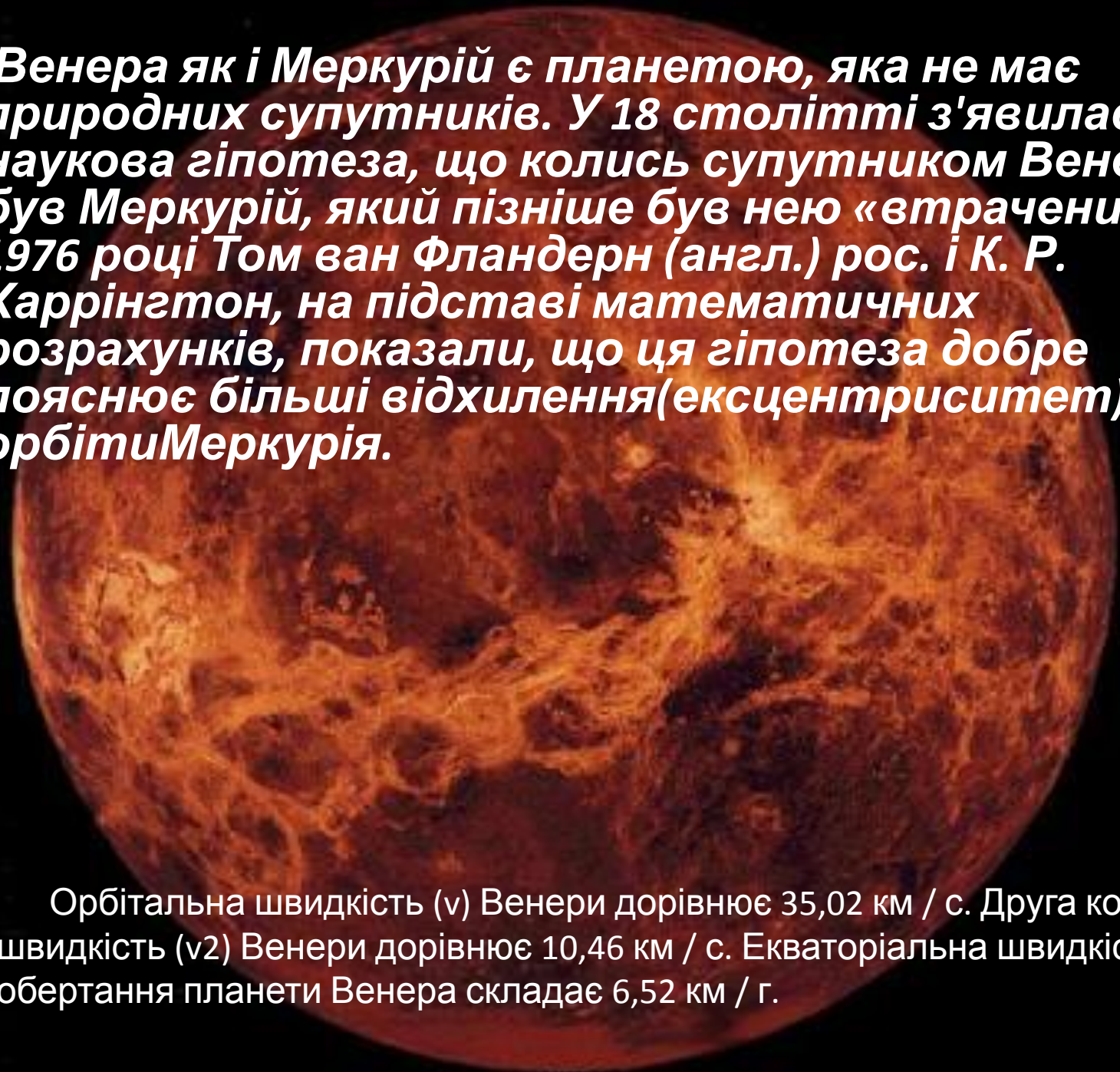




Апарат «Магеллан»

Кратери на поверхні Венери

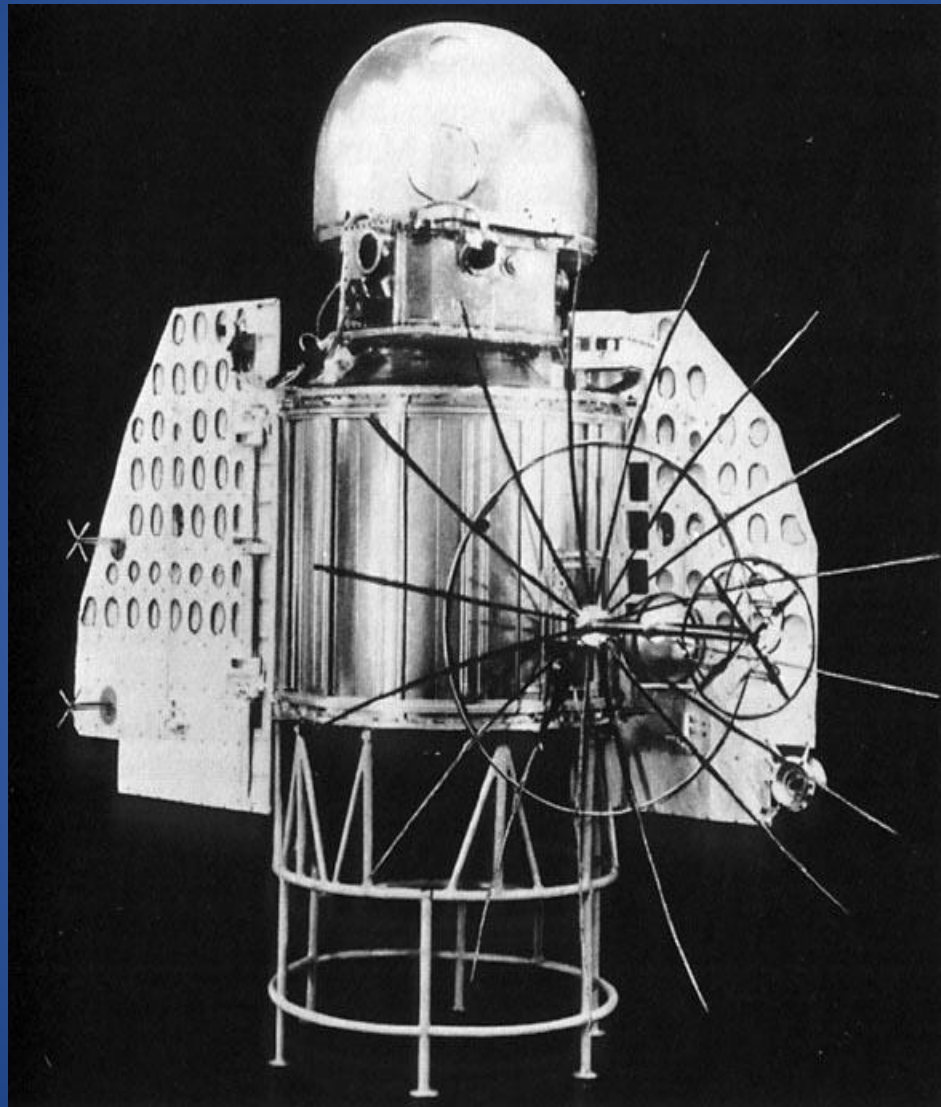




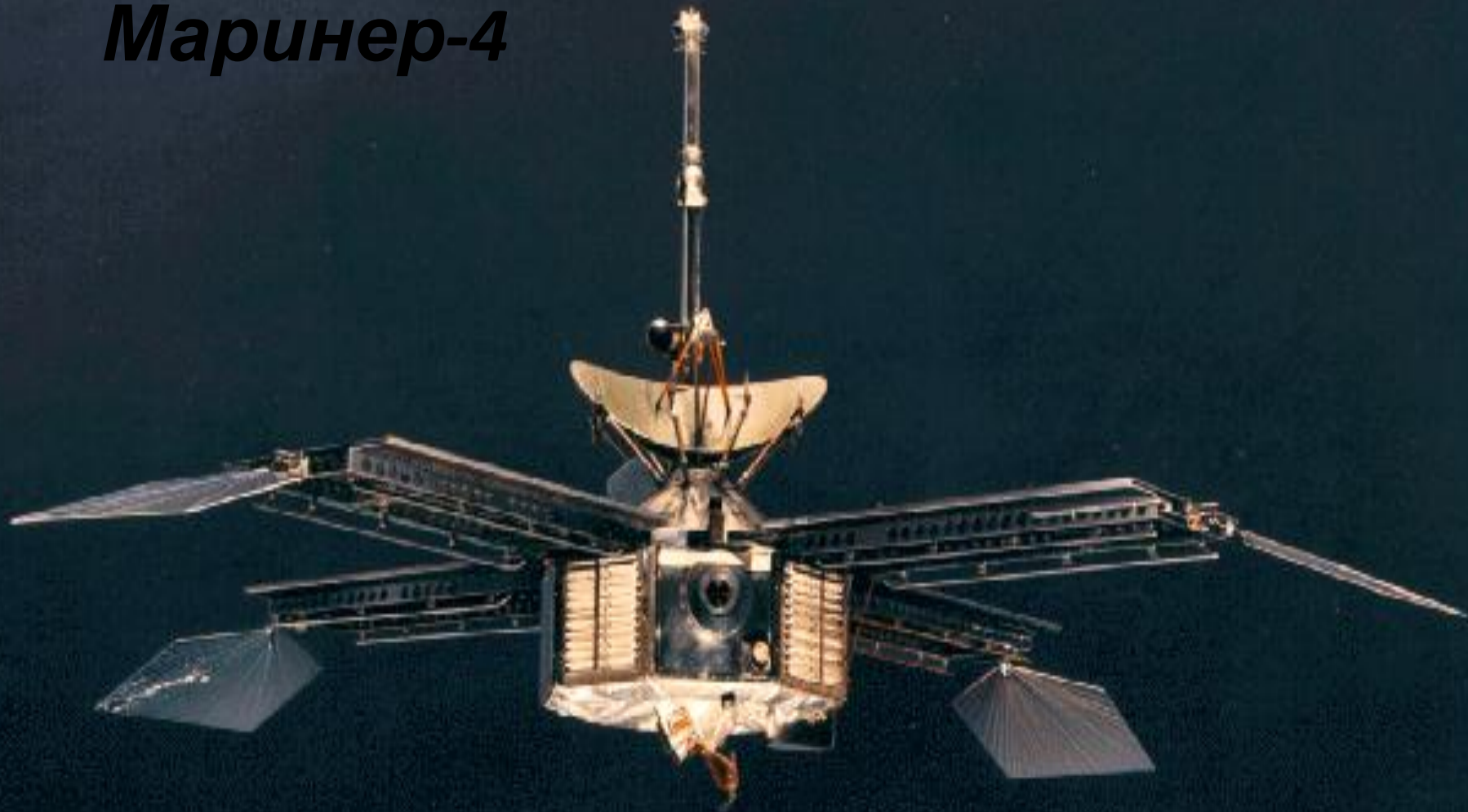
Венера як і Меркурій є планетою, яка не має природних супутників. У 18 столітті з'явилася наукова гіпотеза, що колись супутником Венери був Меркурій, який пізніше був нею «втрачений». У 1976 році Том ван Фландерн (англ.) рос. і К. Р. Харрінгтон, на підставі математичних розрахунків, показали, що ця гіпотеза добре пояснює більші відхилення(ексцентриситет) орбіти Меркурія.

Орбітальна швидкість (v) Венери дорівнює 35,02 км / с. Друга космічна швидкість (v_2) Венери дорівнює 10,46 км / с. Екваторіальна швидкість обертання планети Венера складає 6,52 км / г.

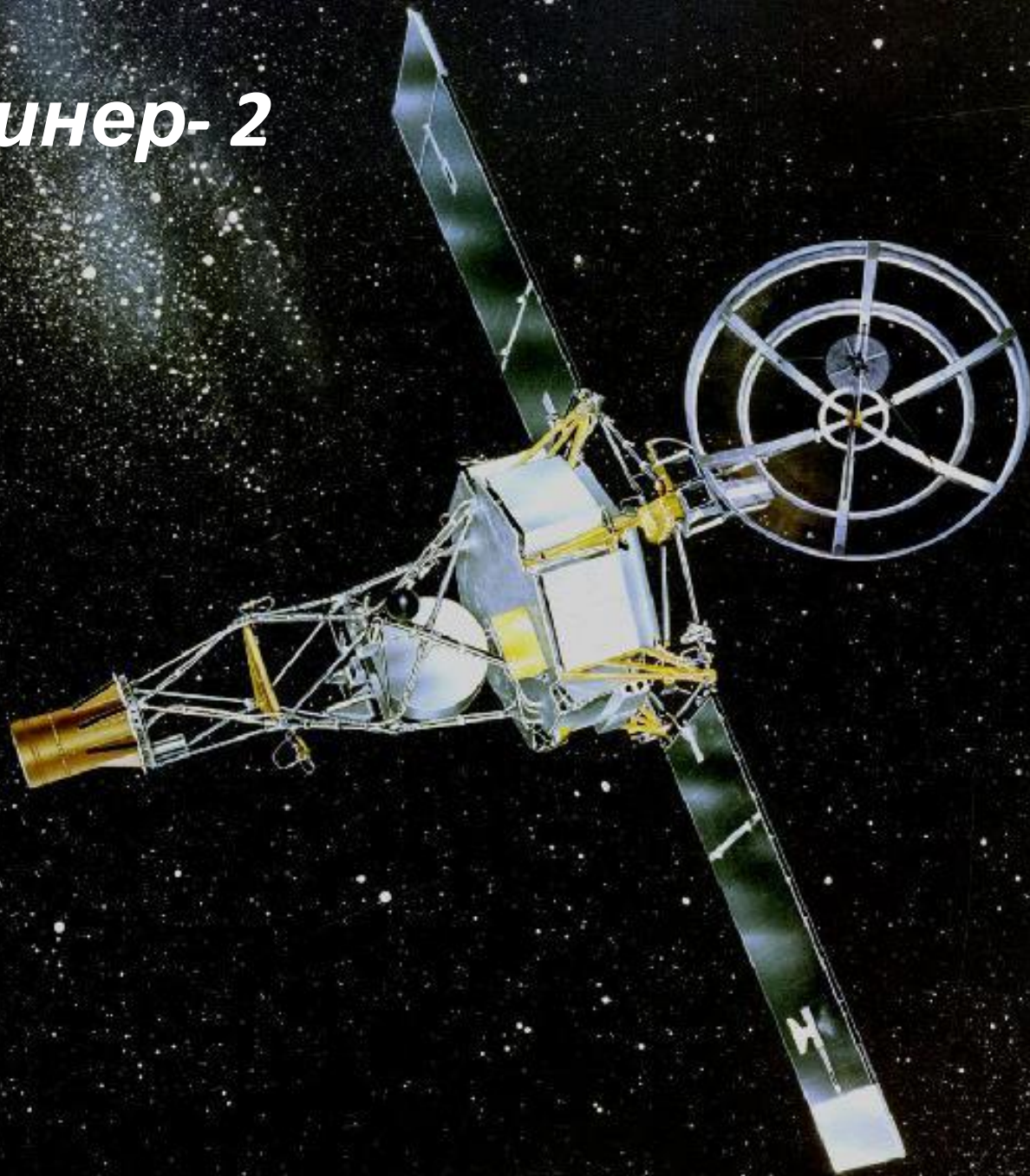
Венера-1



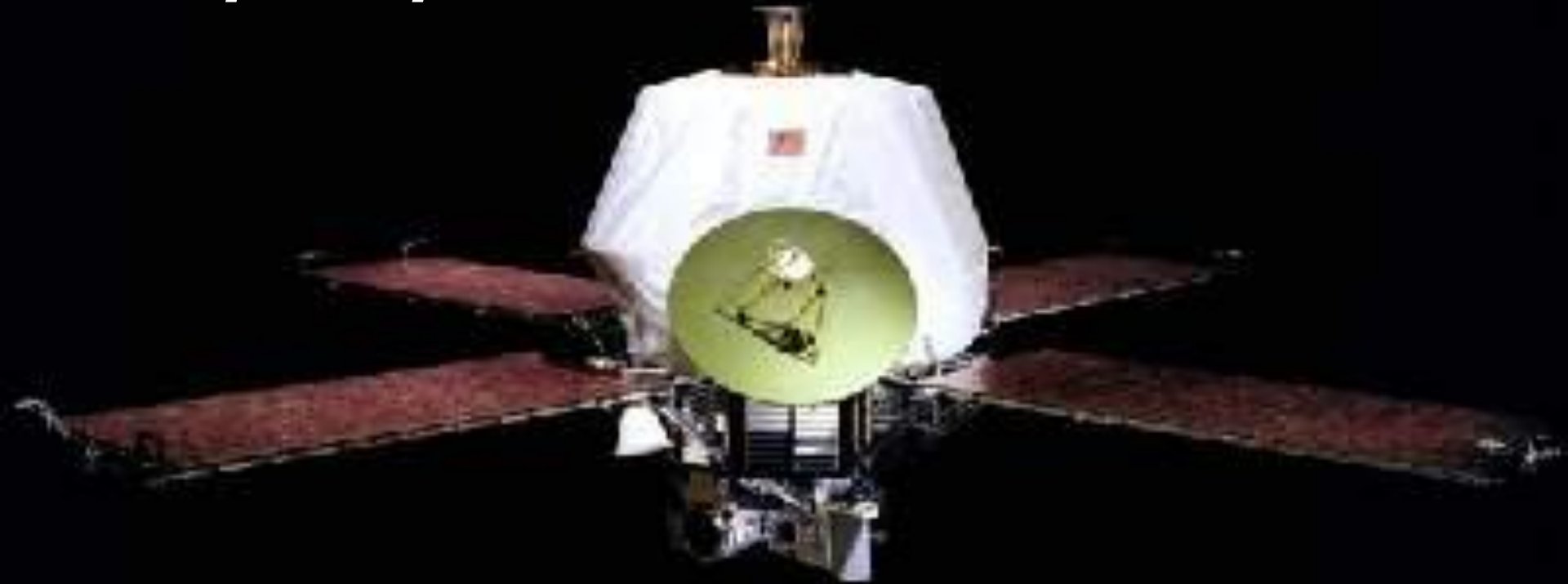
Маринер-4



Маринер-2



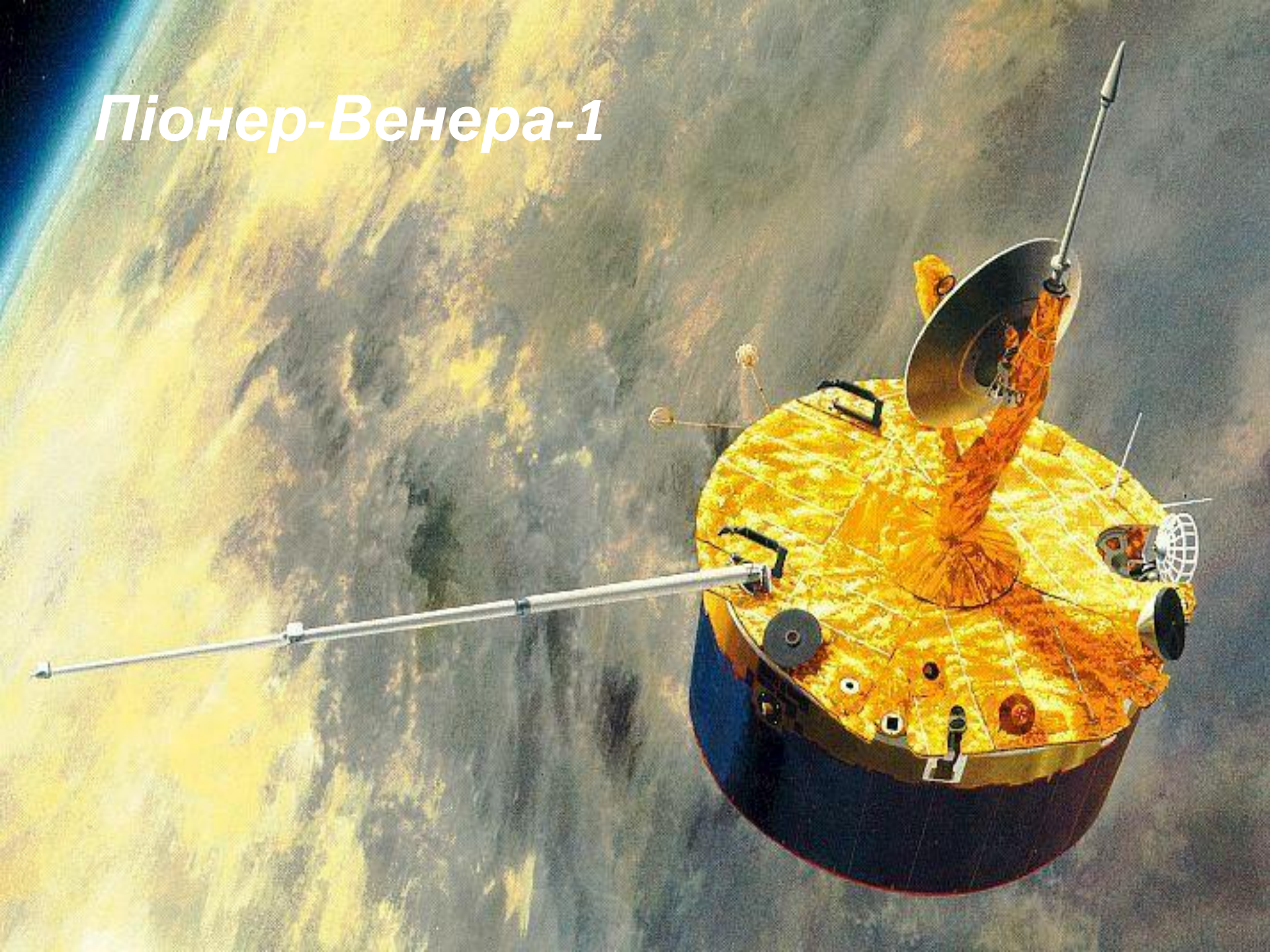
Маринер-2



Маринер-10



Піонер-Венера-1



Піонер-Венера-2



Проходження по диску Сонця



Так як Венера є внутрішньою планетою Сонячної системи по відношенню до Землі, її мешканець може спостерігати проходження Венери по диску Сонця, коли із Землі в телескоп ця планета постає у вигляді маленького чорного диска на тлі величезного світила. Однак це астрономічне явище - одне з найрідкісніших можливих для спостереження з поверхні Землі.

Життя на Венері

Про можливість існування життя на Венері говорили десятиліттями, але з 1950 року це стало здаватися неможливим. Венера перебуває набагато ближче до Сонця, ніж Земля, температура її поверхні дуже висока і досягає $+500^{\circ}\text{C}$ (700 K), а також якщо врахувати той факт, що атмосферний тиск Венери в 90 разів вище тиску Землі і наявність пристойного парникового ефекту, роблять життя дуже малоймовірним явищем і тільки у верхніх шарах атмосфери, далеко від поверхні планети, умови віддалено прийнятні для підтримки життя.

Regulus

Venus

Saturn

Sydney, 2007



Венера. Юпітер. Місяць. 02.12.2008



Місяць. Венера. Марс. 01.12.2002

Земля —

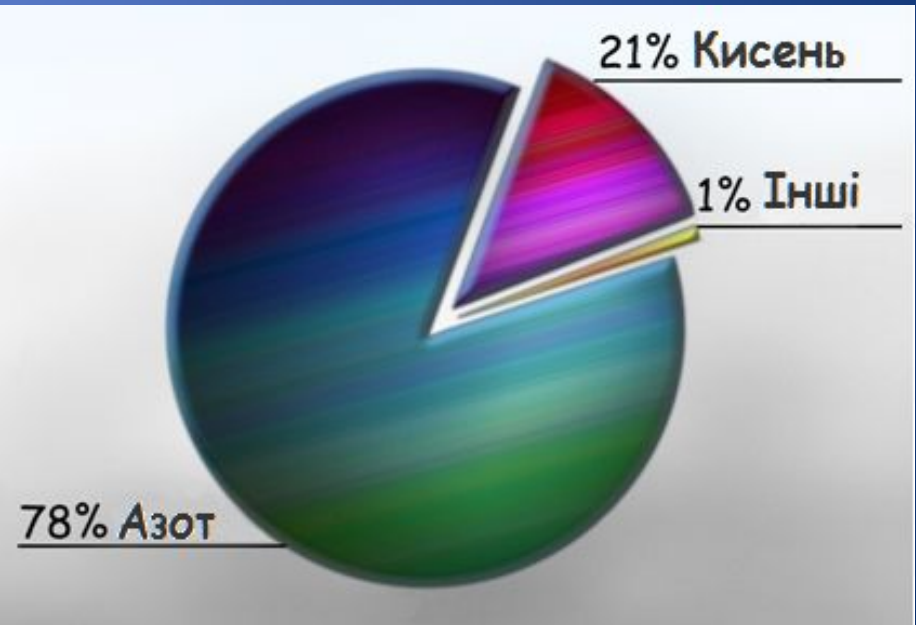
третя від Сонця планета Сонячної системи, найбільша за діаметром, масою та щільністю серед планет земної групи.

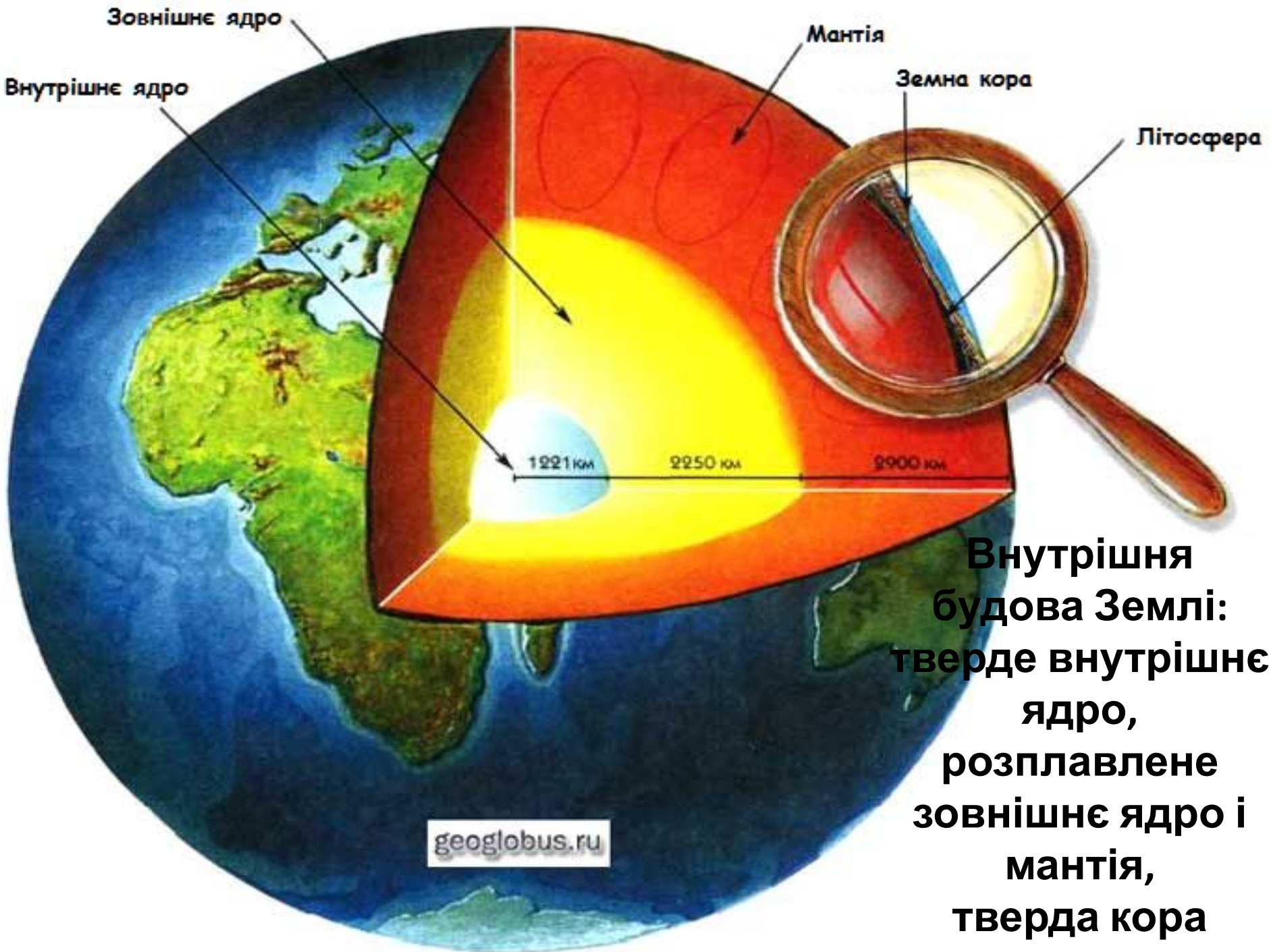


Середня відстань від Землі до Сонця 150 млн.км. – названа астрономічною одиницею (1 а.о.).



Земля – це єдине відоме на даний момент тіло Сонячної системи, зокрема і Всесвіту взагалі, населене живими істотами. Земля оточена потужною газовою атмосферою. Основними компонентами якої є азот (N_2) і кисень (O_2).

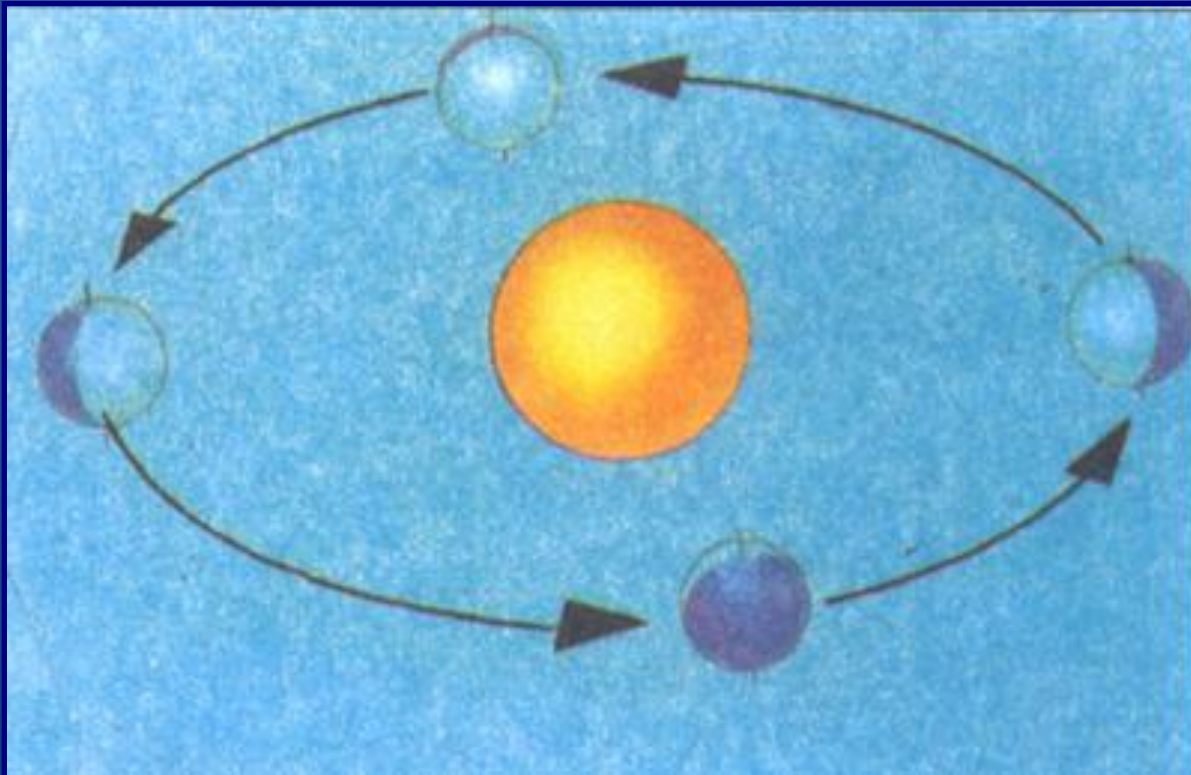




**Внутрішня
будова Землі:
тверде внутрішнє
ядро,
розплавлене
зовнішнє ядро і
мантия,
тверда кора**

Земля взаємодіє з іншими об'єктами в Космосі, включаючи Сонце і Місяць. Земля обертається навколо Сонця і робить навколо нього повний оберт приблизно за **365,26** діб.

Цей відрізок часу — **сидеричний рік** Землі. За кожні 4 оберти накопичується ще одна доба, тому кожен 4-ий рік — **високосний** (додається одна доба).



Місяць, найближче до Землі космічне тіло, знаходиться в сотні разів ближче до нас, ніж сусідні планети Венера та Марс.

І хоча він вважається супутником нашої планети, космічні дослідження показали, що з часів формування Сонячної системи Місяць був самостійним космічним тілом, що розвивається під впливом внутрішніх та зовнішніх факторів.



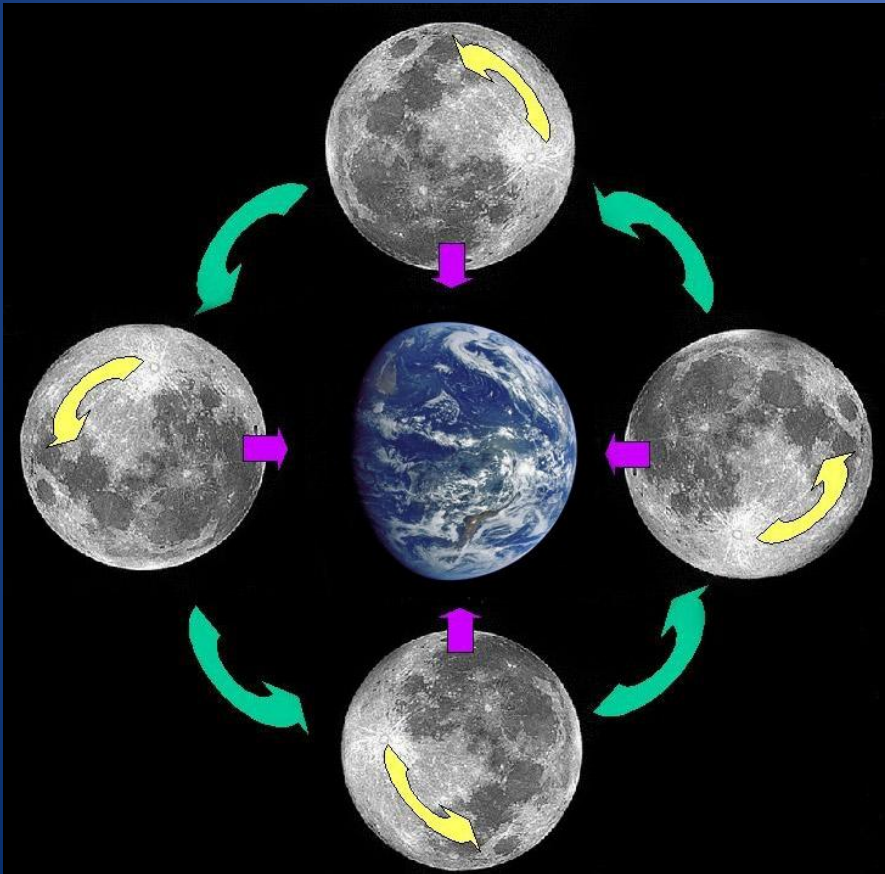


Місяць почав своє
обертання на орбіті навколо
Землі приблизно 4,53 млрд
років тому.
Це стабілізувало осьовий
нахил планети.

Діаметр Місяця складає
 $\frac{3}{4}$ діаметра Землі, а маса –
 $\frac{1}{81}$ земної маси. Відстань
між центрами Місяця і Землі
– 384 487 км.

Обертання системи Земля-
Місяць відбувається
навколо спільного центру
мас, розташованого на
відстані 1700 км над
поверхнею Землі.

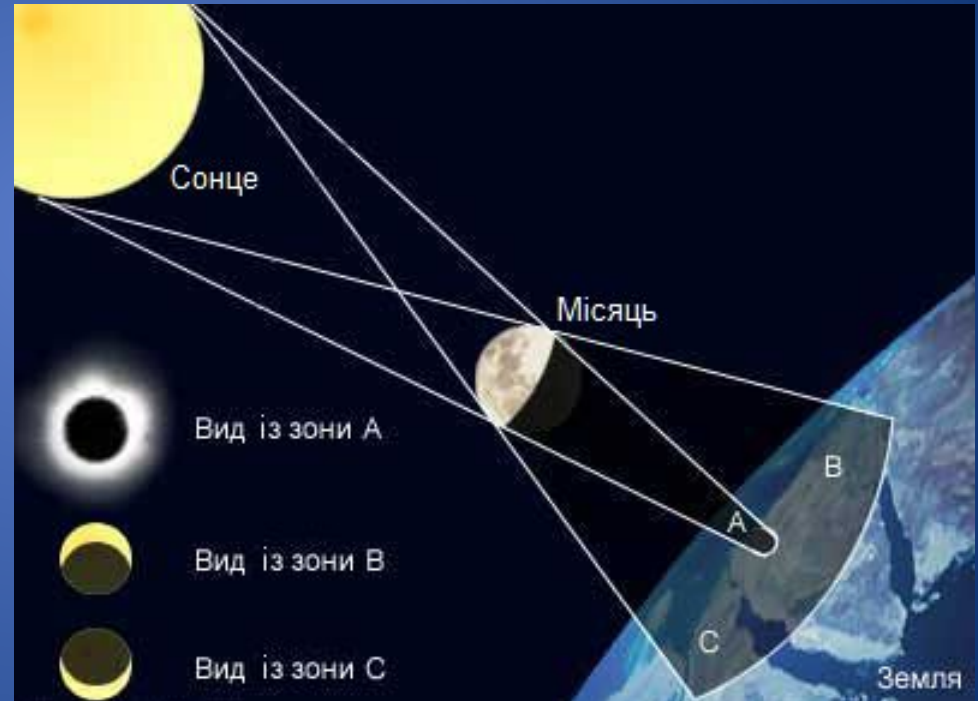
Період орбітального руху навколо Землі (сидеричний період обертання) 27,32 земної доби **збігається з періодом осьового обертання Місяця**. Завдяки цьому Місяць завжди обернений до Землі однією півкулею (так звана видима сторона Місяця). Інша місячна півкуля завжди невидима. Вперше її сфотографувала автоматична станція “Луна-3” у 1959 році.



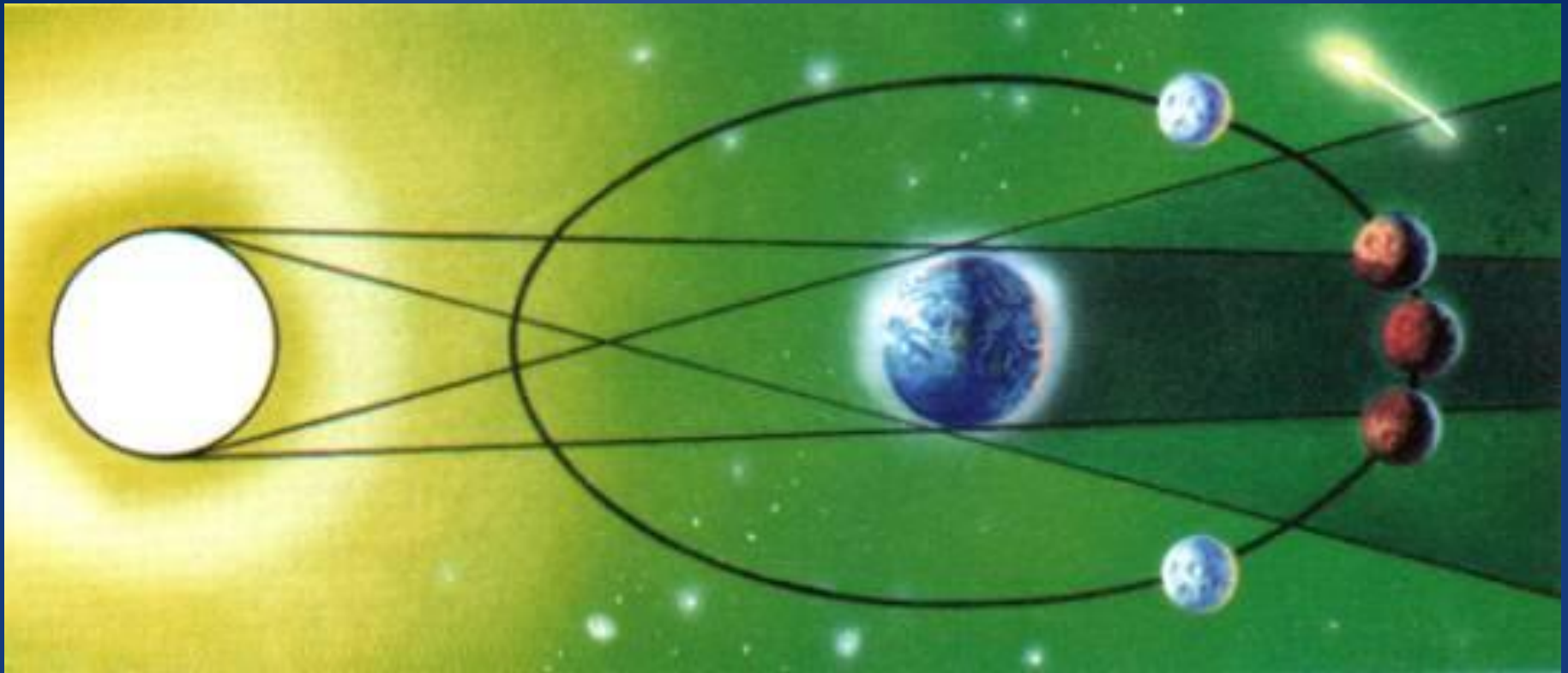


Видимий рух Місяця на тлі зірок супроводжується зміною зовнішнього вигляду нашого супутника (фази Місяця). Видимий край диска Місяця називається **лімбом. Лінія, що розділяє освітлену і неосвітлену частини диска Місяця, називається **термінатором**.**



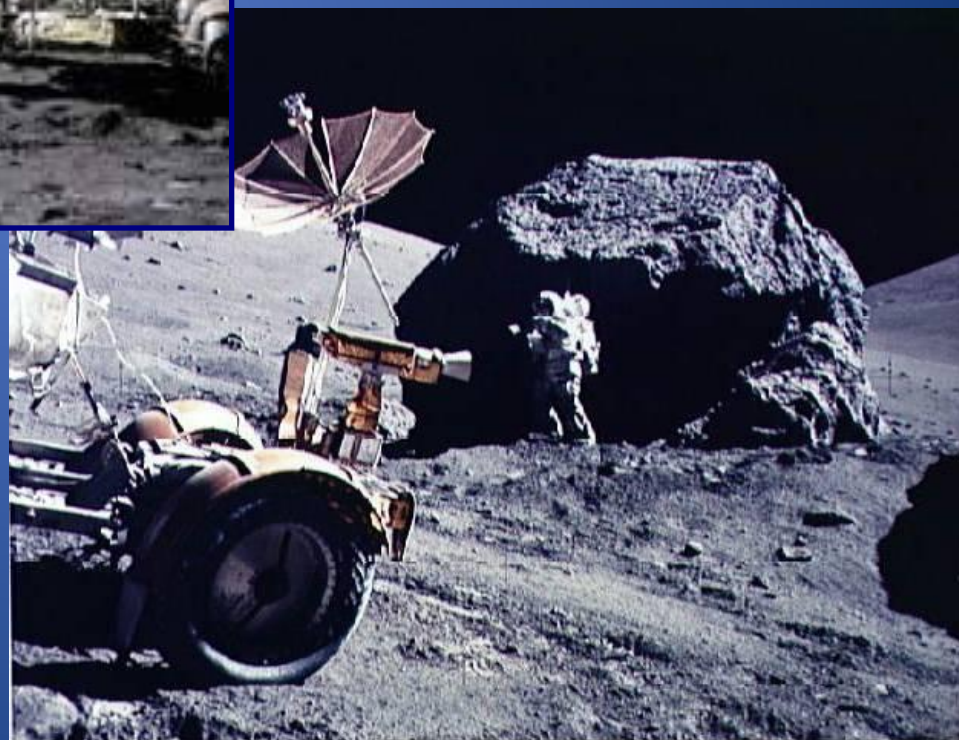


Площини обертання Місяця і екліптики не співпадають, однак коли Місяць час від часу опиняється між Землею і Сонцем, відбуваються сонячні затемнення.

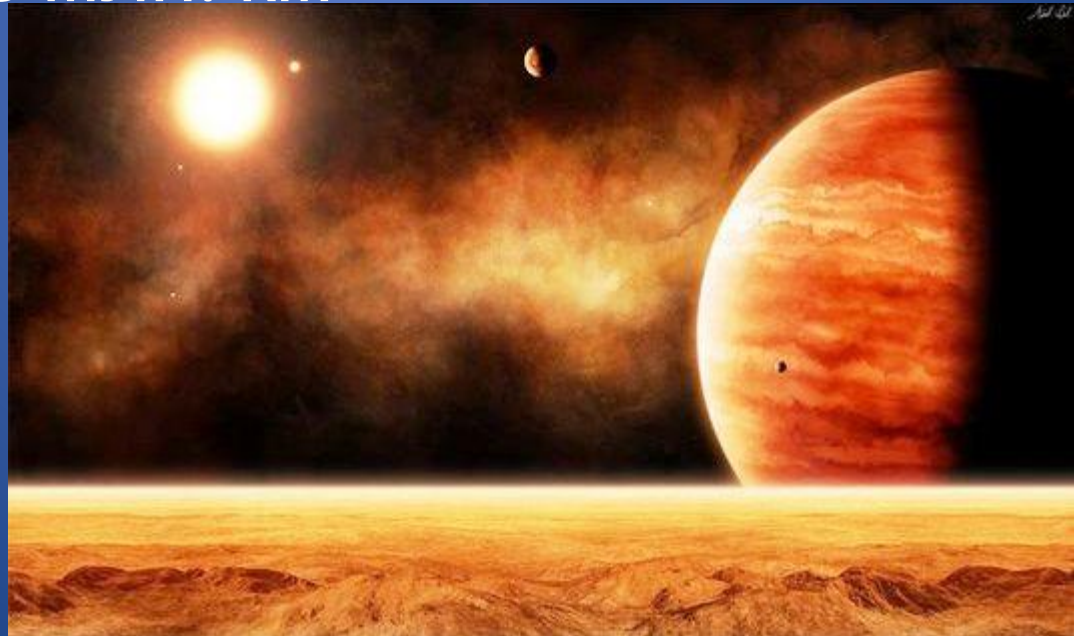


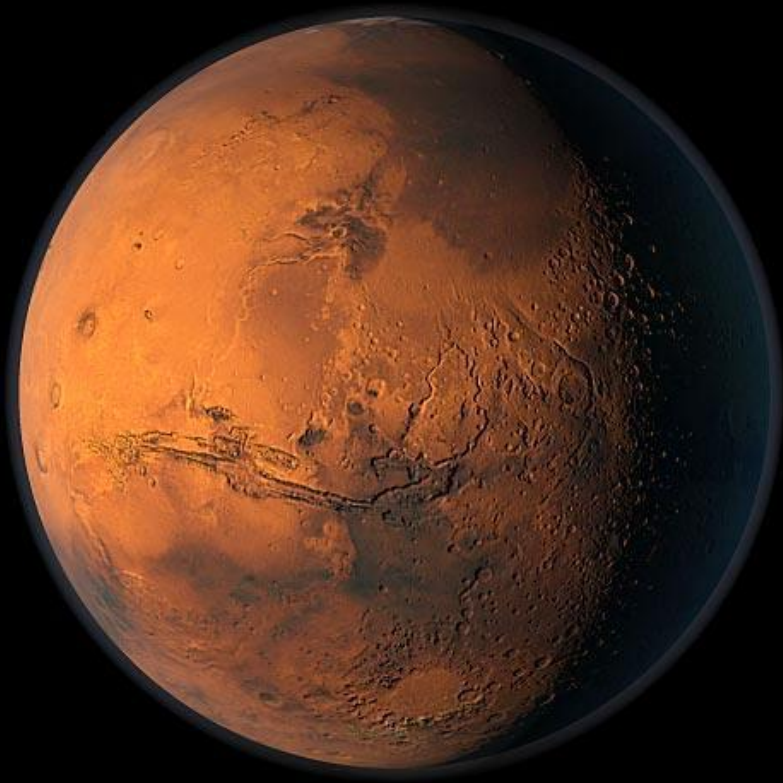
Місяць у момент повного місячного затемнення насправді позбавляється сонячного світла, тому повне місячне затемнення видно з будь-якої точки **нічної** півкулі Землі. Затемнення починається і закінчується одночасно для всіх географічних точок. Однак місцевий час цього явища буде різним. Так як рух відбувається із заходу на схід, то першим входить у земну тінь лівий край Місяця.

На Місяці вже побували земляни. Перший крок на місячній поверхні зробив командир корабля "Аполлон-11" Ніл Амстронг на західній околиці Моря Спокою, на екваторі Місяця 29.07.1969 р.



- Марс – четверта планета Сонячної системи, яка з періодом 687 земних діб рухається навколо Сонця на середній відстані 228 млн. км





За розмірами Марс майже вдвічі, а за масою – в дев'ять разів менший від Землі, сила тяжіння на Марсі становить 0,39 земної. Вісь його обертання нахилена до площини орбіти під кутом 25° , завдяки чому на Марсі відбувається зміна пір року, а тривалість доби лише на 20 хв. менша за земну



Марс

*Марс в час ночи
15 февраля 2012*

ЮЗ

Марс має розріджену атмосферу. Це дозволяє вивчати його поверхню безпосередньо з Землі. Дві третини поверхні Марса займають світлі ділянки, які отримали назву материків, близько третини – темні ділянки, названі морями. Вони зберігають свою форму в часі, що дозволило скласти точні карти поверхні. Поблизу полюсів восени утворюються білі плями – полярні шапки, які зникають повністю або значно зменшуються в розмірах на початку літа.



- Супутники Марса були відкриті в 1877 році американським астрономом Асафом Голлом, і названі на честь давньогрецьких міфологічних богів Фобоса та Деймоса, які уособлювали страх і жах, з огляду на їх незвичну форму.
- Обидва супутника обертаються навколо своїх осей з тим же періодом, що й навколо Марса, тому завжди повернуті до планети однією й тією же стороною. Приливна дія Марса поступово сповільнює рух Фобоса, що врешті-решт призведе до падіння супутника на Марс. Деймос, навпаки, віддаляється від Марса.

