

Планети земної групи

План уроку

1. Загальна характеристика планет земної групи.
2. Меркурій.
3. Венера.
4. Марс.

1. Загальна характеристика планет земної групи

Планети земної групи — Меркурій, Венера, Земля і Марс у порівнянні з планетами-гігантами мають відносно невеликі розміри, тверду поверхню та значну густину (близько 5 г/см^3), бо складаються переважно з важких хімічних елементів.

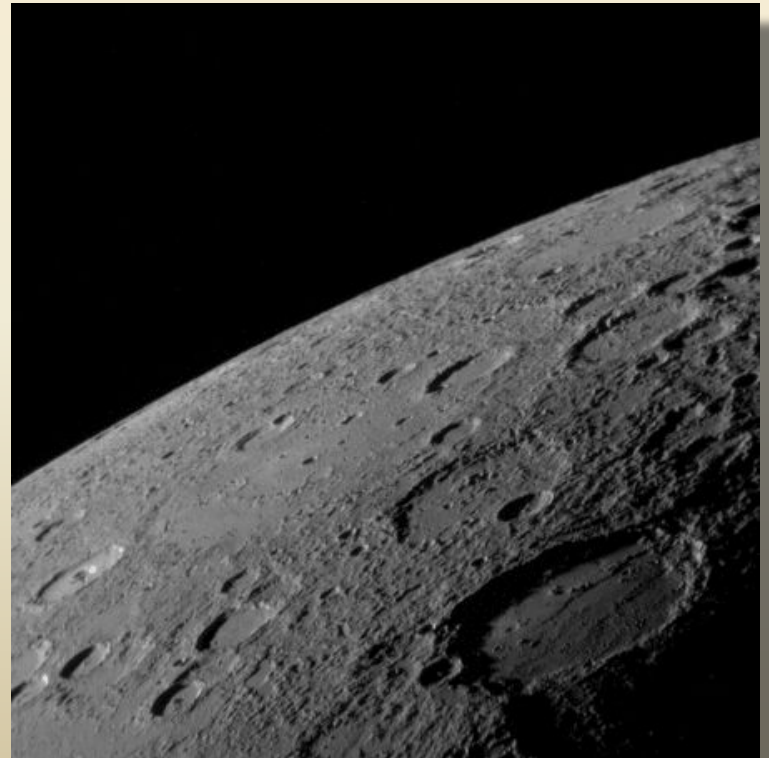


Ці планети мають гаряче *металеве ядро*, яке оточене мантією із силікатних порід. Верхній шар планет — кора, формується під дією як внутрішнього тепла, так і зовнішніх (космічних) факторів. Але температура на поверхні планет земної групи суттєво відрізняється, бо вони отримують від Сонця різну кількість енергії. До того ж в атмосферах Меркурія, Венери і Марса майже немає кисню, а тиск суттєво відрізняється від атмосферного тиску на Землі. Якщо на поверхні Землі є умови для існування життя, то на поверхні інших планет поки що не виявлено навіть примітивних бактерій.

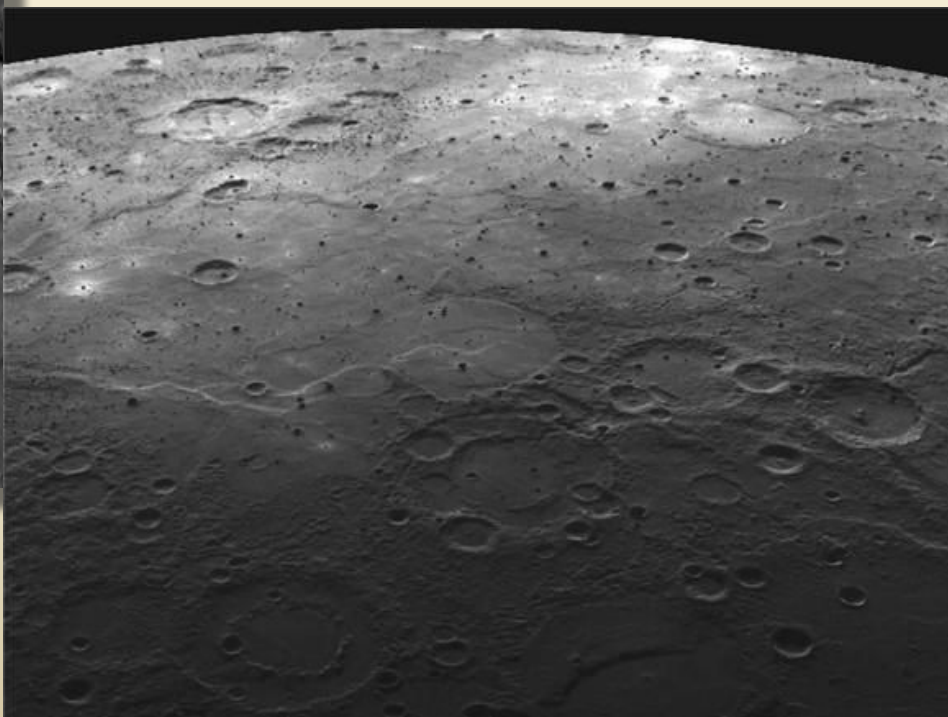
2. Меркурій

Меркурій є найменшою планетою Сонячної системи, яку рідко кому випадало спостерігати неозброєним оком, тому що вона розташована близько від Сонця. Меркурій дуже повільно обертається навколо своєї осі — сонячна доба вдвічі довша, ніж період його обертання навколо Сонця. Отже, протягом майже трьох місяців там світить Сонце і стільки ж триває ніч.

Знімки поверхні Меркурія, які були зроблені за допомогою АМС «Марінер-10» (США), вражають схожістю його рельєфу з поверхнею Місяця — така ж величезна кількість кратерів, що свідчить про однакову природу цих космічних тіл. Кратери на Меркурії названі іменами відомих поетів, письменників, художників, композиторів. Один із великих кратерів названий на честь Тараса



На поверхні Меркурія були виявлені також величезні рівнини, які заповнені застиглою базальтовою лавою. Це свідчить, що планета була колись розігріта, внаслідок чого в той час відбувалася інтенсивна вулканічна діяльність.

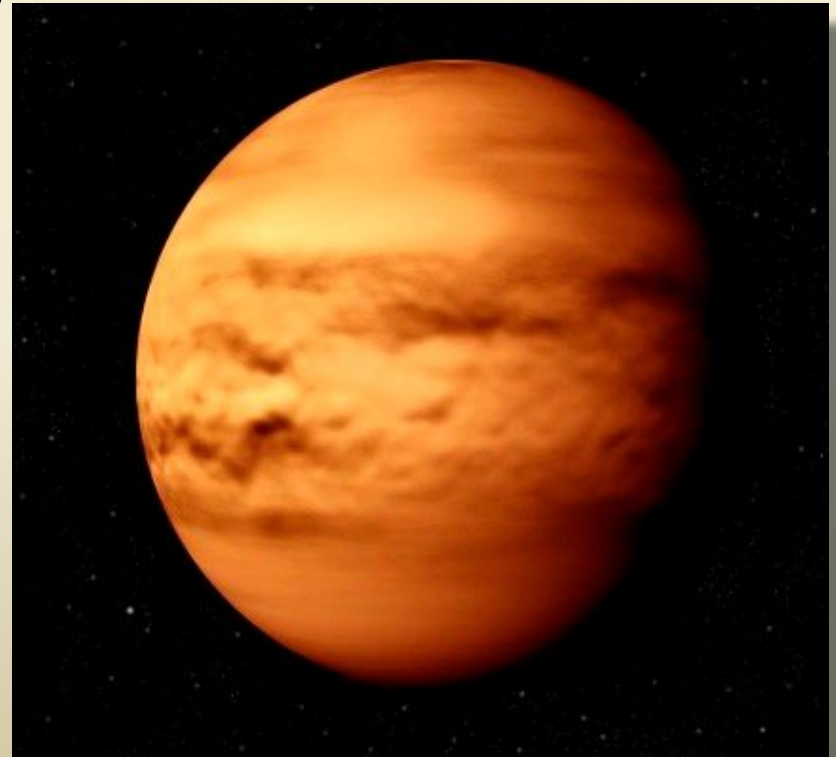
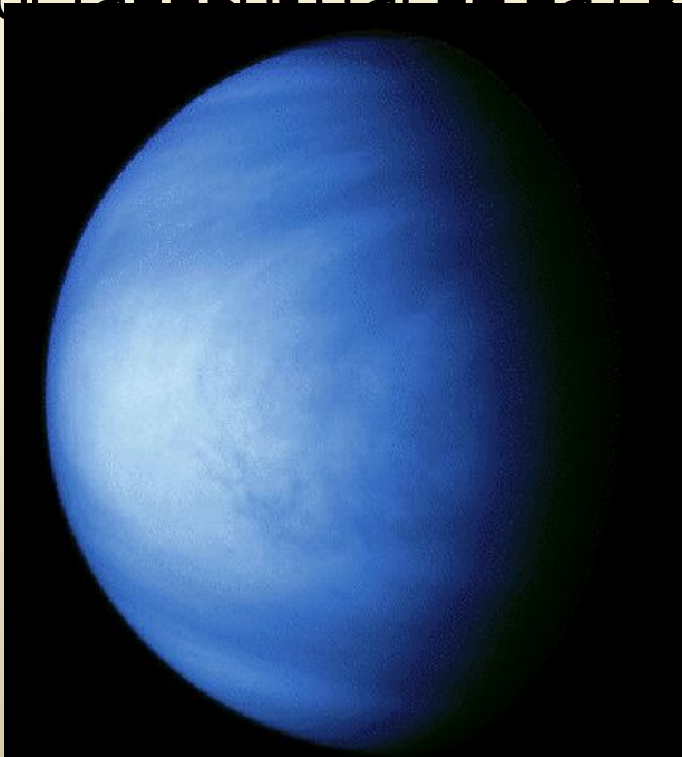


Меркурій ♀

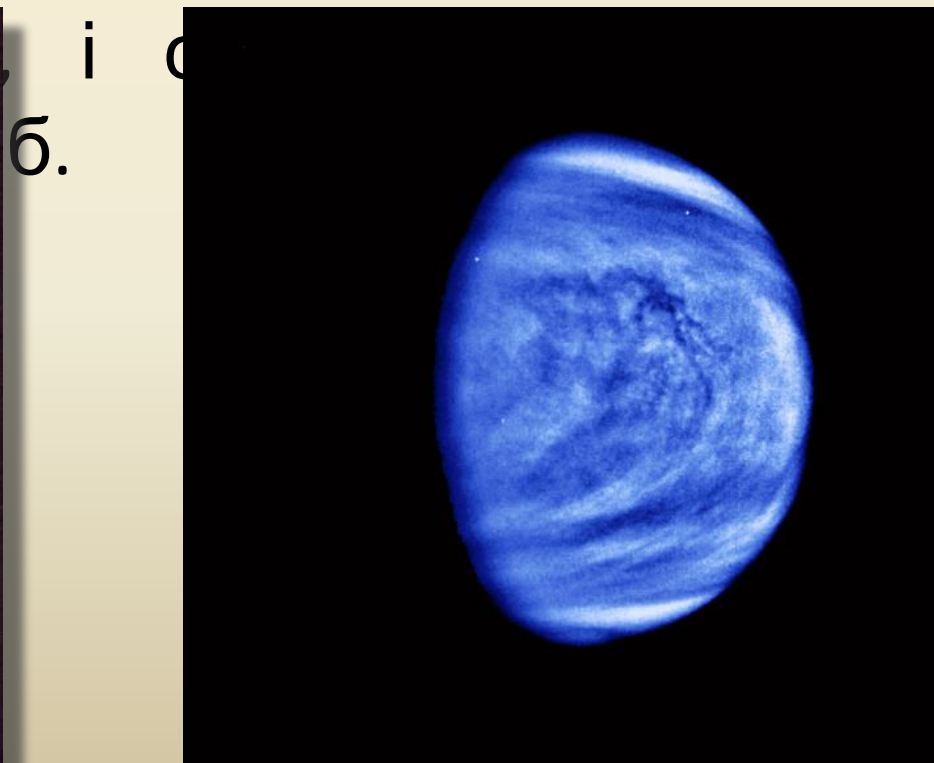
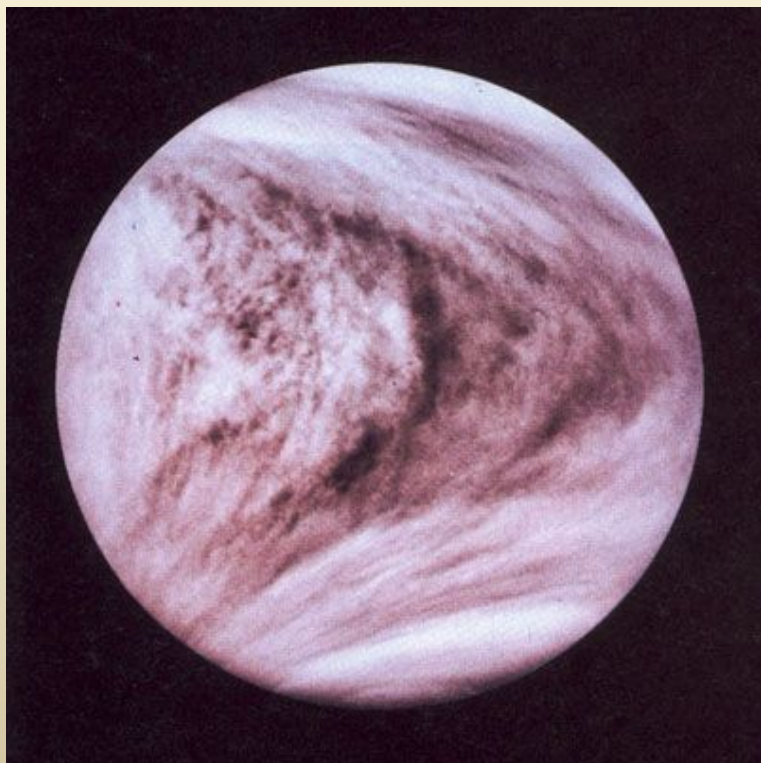
- Радіус $0,38 R_{\oplus}$
- Маса $0,06 M_{\oplus}$
- Густина $5,4 \text{ г/см}^3$
- Прискорення в.падіння $0,38 g_{\oplus}$
- Орбіта $a = 0,39 \text{ а. о.}$
- Рік 88 з. діб
- Сонячна доба 176 з. діб
- Температура, °C:
 - Вдень $+430$
 - Вночі -170

3. Венера

Венера привертає увагу людей тим, що на нашому небі її яскравість у десятки разів перевищує блиск зір першої зоряної величини. Українська народна назва цієї планети — *Вечірня* або *Вранішня* зоря, бо вона першою з'являється на вечірньому небосхилі й останньою гасне на світанку.



Довгий час Венеру називали планетою загадок, бо густі хмари приховують її поверхню. Тільки недавно радіоспостереження виявили, що Венера повільно обертається навколо осі у зворотному напрямку (порівняно з



і с
б.

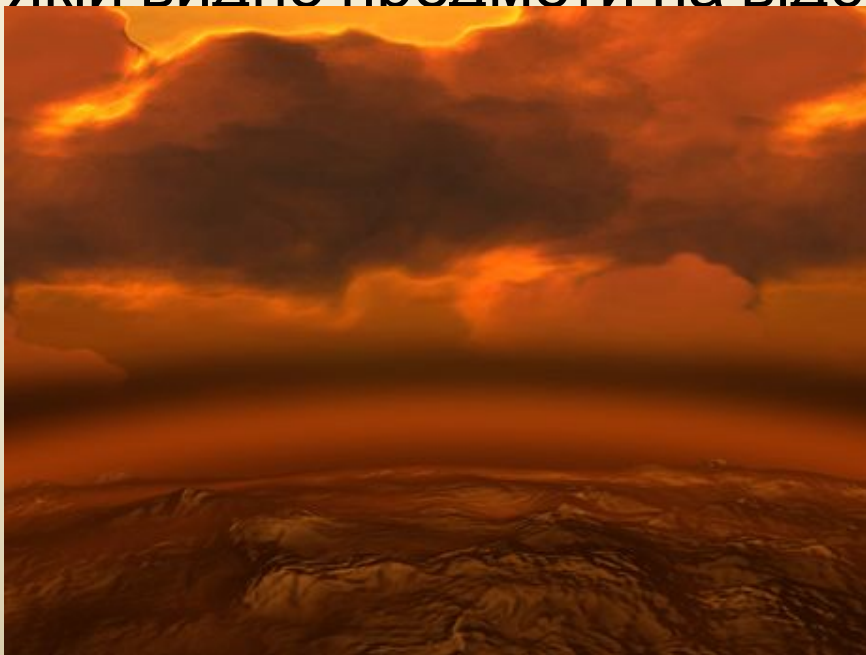
На перший погляд, Венера дуже схожа на Землю, бо ці планети мають майже однакові розміри та масу. Астрономи сподівалися, що клімат на Венері трохи тепліший в порівнянні із земним, а фантасти навіть писали про буйне життя на цій таємничій планеті... Уперше в історії людства АМС серії «Венера» (СРСР) зробили м'яку посадку на поверхню іншої планети і передали на Землю телевізійне зображення поверхні Венери.



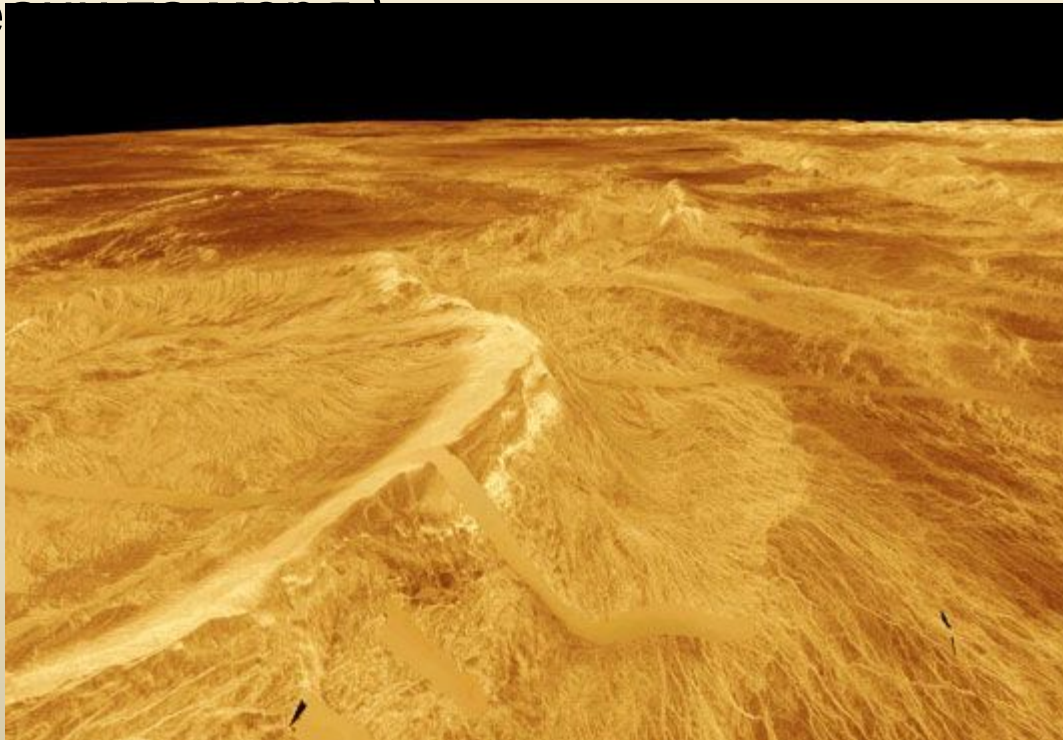
Венера

- Радіус $0,95 R_{\oplus}$
- Маса $0,8 M_{\oplus}$
- Густина $5,2 \text{ г/см}^3$
- Прискорення в. падіння $0,9 g_{\oplus}$
- Орбіта $a=0,72 \text{ а. о.}$
- Рік 225 з. діб
- Сонячна доба 117 з. діб
- Атмосфера: $\text{CO}_2, \text{N}_2, \text{H}_2\text{O}$
- Атм. тиск 90 атм.
- Температура поверхні, °C:
 - вдень $+480$
 - вночі $+480$

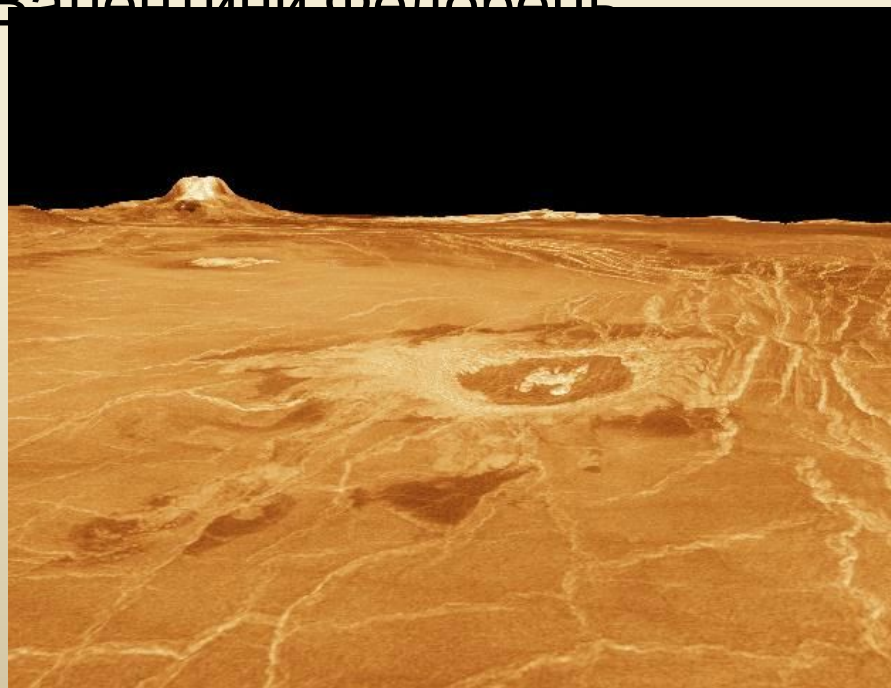
У хмарах на Венері крім пари води утворюються краплини сірчаної кислоти, але до поверхні ці кислотні дощі не долітають, бо під хмарами температура різко підвищується (на поверхні $+480\text{ }^{\circ}\text{C}$) і краплі випаровуються. Основний шар хмар розташовується на значній висоті (50—60 км), що пояснюється великим атмосферним тиском, який біля поверхні досягає 90 атм — такий тиск на Землі в океані на глибині 900 м. Хмари на Венері, скоріше, нагадують слабку імлу, в якій видно предмети на відстані до 1 км.



Загадкою Венери залишається питання: чому в атмосфері планети так багато вуглекислого газу і так мало води? Дослідження показують, що загальна кількість вуглекислого газу та води, яка виділялась при виверженні вулканів на Землі й Венері, була колись приблизно однакова. Виникає природне запитання: куди поділася вода з поверхні Венери? Чи були колись на Венері океани?



Астрономи створили детальну карту Венери, на якій позначено сотні кратерів, більшість з яких колись були вулканами, бо майже 80% поверхні Венери вкриті вулканічною лавою. Деякі кратери утворились після падіння астероїдів. За традицією назви кратерів на Венері даються на честь видатних жінок, які зробили суттєвий внесок у поступ нашої цивілізації. Один із вулканів назвали на честь астронома Харківської астрономічної обсерваторії Валентини Федоренко.



4. Марс ♂

Названий колись за свій червоний колір на честь бога війни, «кривавий» Марс під час протистоянь за яскравістю поступається тільки Венері.



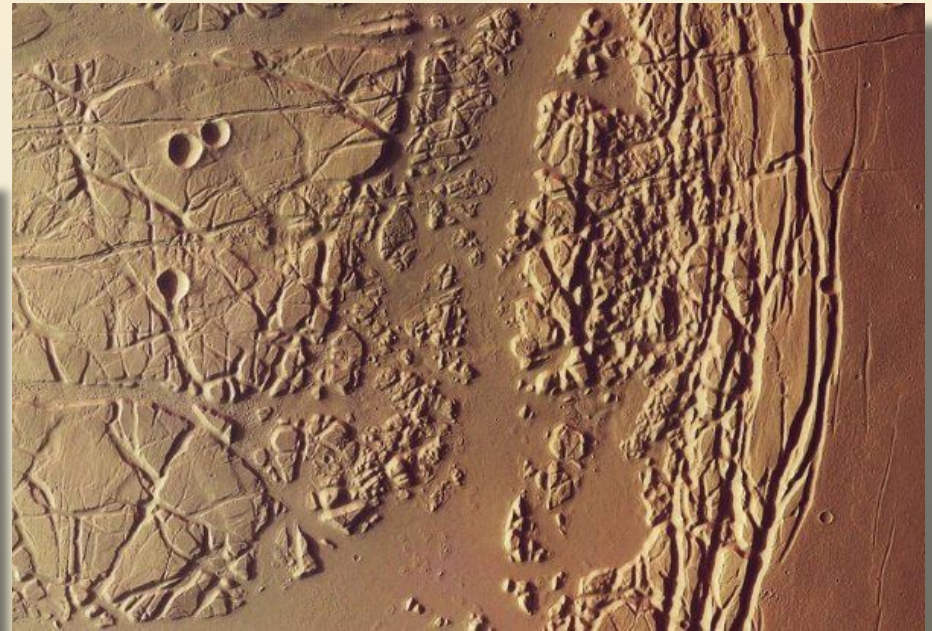
Хоча маса та радіус Марса менші, ніж Землі, але тривалість доби (24,6 год) і зміна пір року (вісь обертання нахилена під кутом 65° до площини орбіти) нагадують нашу планету. Правда, тривалість сезонів на Марсі майже у 2 рази довша, ніж на Землі. Навіть у невеликі телескопи на Марсі видно білі полярні шапки, які свідчать про наявність води в атмосфері планети.



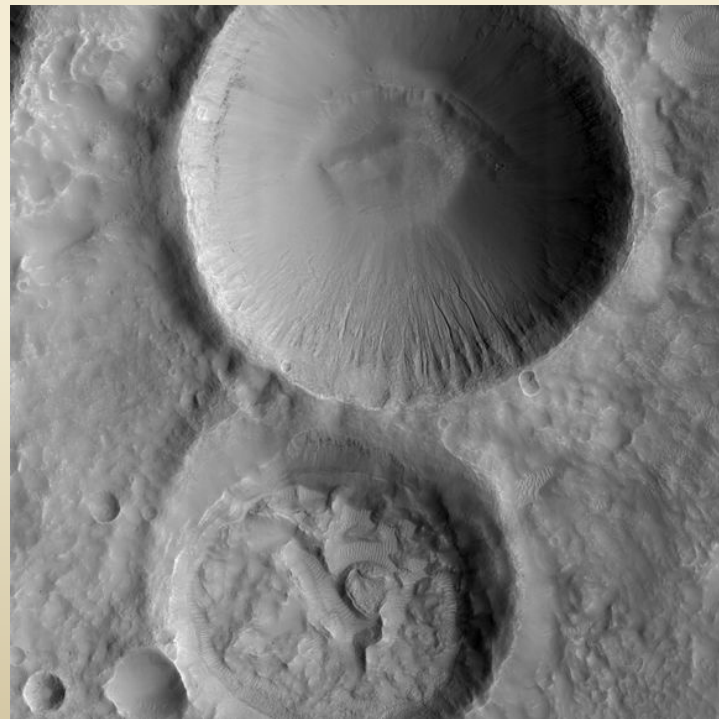
Марс

- Радіус $0,53 R_{\oplus}$
- Маса $0,11 M_{\oplus}$
- Густина $3,9 \text{ г/см}^3$
- Прискорення в.падіння $0,37 g_{\oplus}$
- Атмосфера CO_2, N_2
- Тиск $0,006 \text{ атм}$
- Орбіта $a=1,52 \text{ а. о.}$
- Рік 687_{\oplus} діб
- Доба $24 \text{ год } 37 \text{ хв}$
- Температура поверхні, °C:
 - вдень максимальна $+22$
 - вночі $-60,$
 - мінімальна (на полюсі) -133

Марс привернув особливу увагу людей після того, як у 1877 р. італійський астроном Д. Скіапареллі відкрив «канали». Тоненькі, ледве помітні лінії, які з'єднували темні ділянки поверхні Марса, нагадували людству зрошувальні системи на Землі, тому фантасти висунули ідею про високий інтелект марсіанської цивілізації.



Із близької відстані Марс більше схожий на Місяць, ніж на Землю, бо безліч круглих кратерів свідчать про інтенсивне метеоритне бомбардування в минулому. На деяких схилах метеоритних кратерів видно застигли потоки якоїсь рідини, — можливо, під час вибуху з надр виділялася вода, а потім при низькій температурі знову замерзала. Ряд кратерів на Марсі назвали на честь українських астрономів: Барабашов, Герасимович, Сімейкін, Струве, Фесенков.



Чи є життя на Марсі?

Розріджена атмосфера та великі добові перепади температури роблять неможливим існування високорозвинених форм життя — рослин або тварин. На знімках поверхні видно червону пустелю з дюнами піску, який переноситься вітром на тисячі кілометрів. Червоний колір марсіанського ґрунту пояснюють значним вмістом (до 16%) оксидів заліза (звичайної іржі). Про відсутність життя на поверхні Марса свідчать також результати експериментів, які безпосередньо проводились за допомогою АМС — присутність мікроорганізмів на поверхні.



На Марсі ніколи не випадає дощ, бо пари води в атмосфері у 100 разів менше, ніж на Землі. На самій поверхні Марса вода в рідкому стані не помічена, бо при тискові 0,006 атм температура кипіння води знижується до $+3^{\circ}\text{C}$. Тобто як тільки на поверхні утворюється невелика калюжа, то вода закипає і випаровується. Запасів води у вигляді снігу та льоду під поверхнею Марса може бути набагато більше — якби рівномірно її розподілити по поверхні, то глибина такого моря могла б сягати кілька сотень метрів. Русла висохлих річок на поверхні свідчать, що в минулому на Марсі була більш густа атмосфера, випадали дощі, і ймовірно існувало життя. Клімат на Марсі міг змінитися через зіткнення з астероїдом

Висновки

Хоча планети земної групи Меркурій, Венера, Земля і Марс схожі за розмірами, масою і внутрішньою будовою, але фізичні умови на поверхні Меркурія, Венери і Марса дуже відрізняються від земних, тому там не виявлені ознаки життя. На Меркурії відсутня стала атмосфера, тому коливання температури протягом доби там майже такі, як на Місяці. На Венері густа атмосфера з вуглекислого газу створює пекельні умови для існування живих істот — там і вдень і вночі температура $+480\text{ }^{\circ}\text{C}$. Марс буде першою планетою, яку в недалекому майбутньому відвідають люди, але жити там можна тільки в скафандрах. Є припущення, що колись на Марсі була густіша атмосфера, випадали дощі, текли ріки і, можливо, існувало життя. Не виключено, що і тепер живі організми існують під поверхнею планети, де виявлена велика кількість криги.

Тести

1. Із поверхні якої планети земної групи ніколи не можна побачити Сонце?

А. З Меркурія. Б. З Венери. В. Із Землі. Г. З Марса.

2. На яких планетах земної групи у хмарах виявлена сірчана кислота?

А. На Меркурії. Б. На Венері. В. На Землі. Г. На Марсі.

3. На поверхні якої планети земної групи спостерігається найдовший день?

А. На Меркурії. Б. На Венері. В. На Землі. Г. На Марсі.

4. Яка планета земної групи має найгустішу атмосферу?

А. Меркурій. Б. Венера. В. Земля. Г. Марс.

5. На поверхні якої планети земної групи найбільша тривалість сонячної доби?

A. На Меркурії. Б. На Венері. В. На Землі. Г. На Марсі.

6. Чому Меркурій не може утримувати сталу атмосферу?

За високої температури $+430\text{ }^{\circ}\text{C}$ середня швидкість молекул газів досягає критичної другої космічної швидкості, і тому в гравітаційному полі Меркурія не може існувати стала атмосфера.

7. Яка планета обертається навколо осі у протилежному в порівнянні із Землею напрямку?

У зворотному напрямку навколо осі обертається Венера.

8. На яких планетах земної групи відбувається зміна пір року? Як часто відбувається на Землі й на Марсі.

9. Венера розміщується далі від Сонця, ніж Меркурій, але чому температура на її поверхні вища, ніж на Меркурії?

В атмосфері Венери величезна кількість вуглекислого газу, який створює парниковий ефект, що значно підвищує температуру біля поверхні планети.

10. Які є докази того, що на поверхні Марса колись була вода в рідкому стані?

На поверхні Марса виявлено русла висохлих річок. Це свідчить про те, що колись на поверхні планети існувала вода в рідкому стані.

11. На яких планетах земної групи можливе існування життя?

Умови для існування життя можуть бути у верхніх шарах атмосфери Венери та під поверхнею Марса, де можуть бути водойми рідкої води, хоча це й мало ймовірно.

Домашнє завдання

1. Опрацювати § 8.
2. Підготувати доповіді на тему:
 - Юпітер — велетень серед планет. Сатурн і його родина.
 - Уран і Нептун: схожість і відмінність між ними.
 - Космічні місії до планет-гігантів. Найдальша з планет — Плутон.