

Супутники планет

План уроку

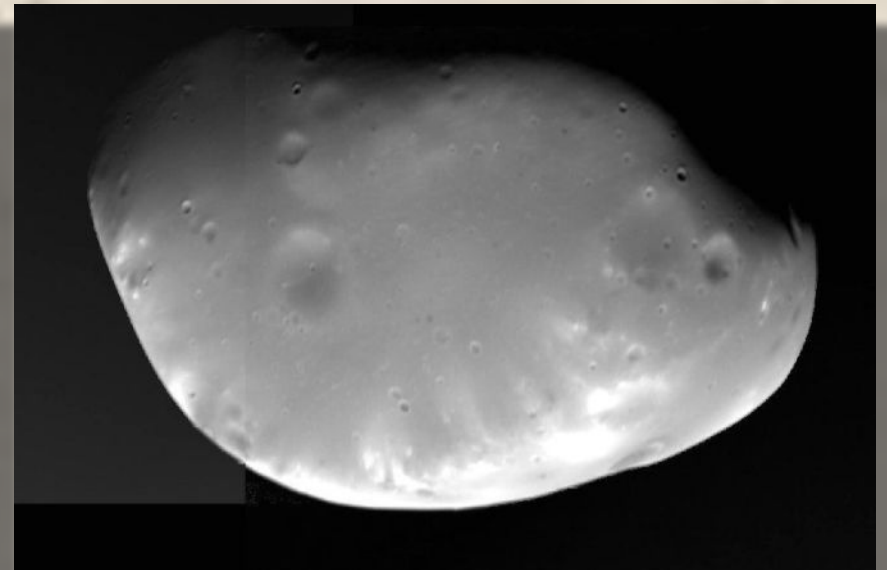
1. Супутники Марса.
2. Супутники Юпітера.
3. “Сім’я” Сатурна.
4. Кільця Сатурна.
5. Супутники Урана.
6. Супутники Нептуна.

1. Супутники Марса

Фобос (від грец.— *страх*) і *Деймос* (від грец.— *жах*) названі на честь вічних супутників бога війни Марса. Ці космічні тіла за формою нагадують величезні картоплини: найбільший діаметр Фобоса — 28 км, а Деймоса — 16 км. Їхня поверхня темного кольору має безліч кратерів.



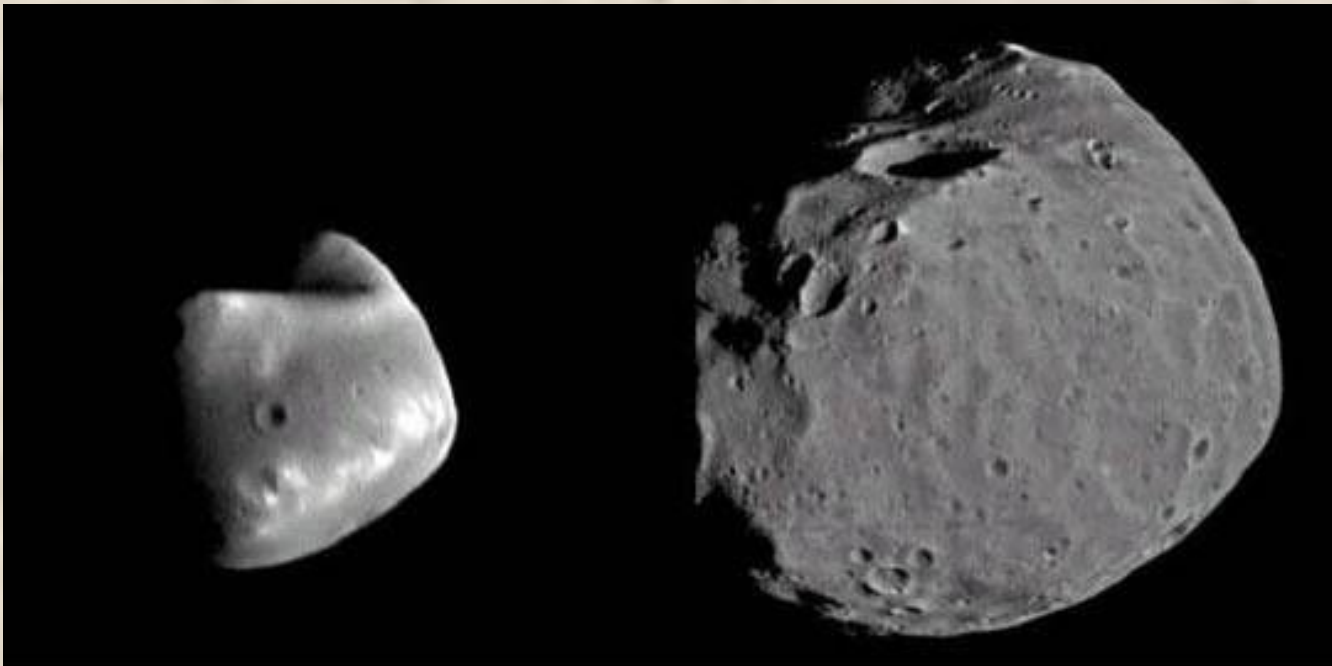
Фобос



Деймос

Супутники Марса

Назва	Середній радіус, км	Маса 10^{16} кг
1. Фобос	14	1,1
2. Деймос	8	0,2

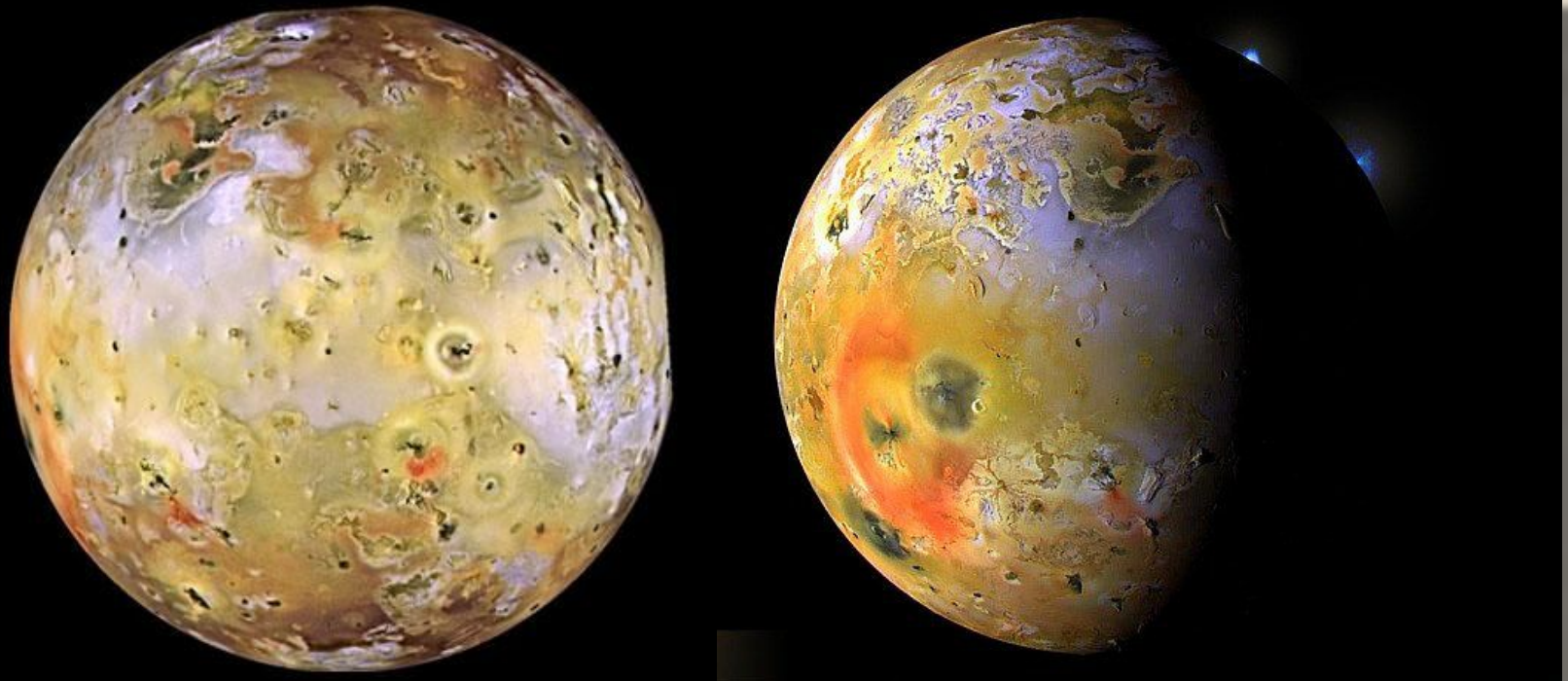


2. Супутники Юпітера

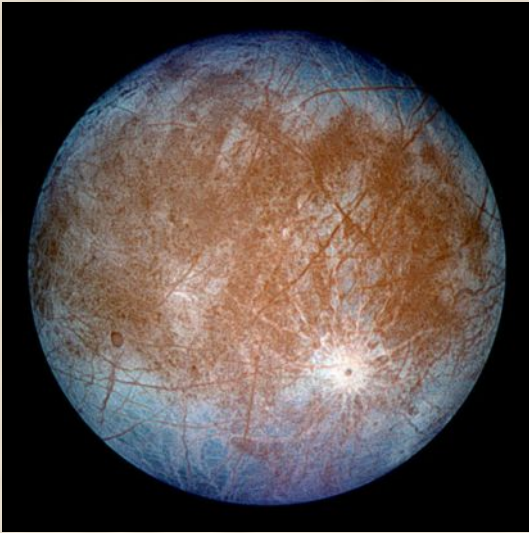
Юпітер має принаймні 63 супутники, які були зареєстровані до 2011 р., і тьмянні кільця. Чотири найбільші супутники: Іо, Європа, Ганімед, Каллісто — відкрив Галілей за допомогою свого першого телескопа, тому їх називають



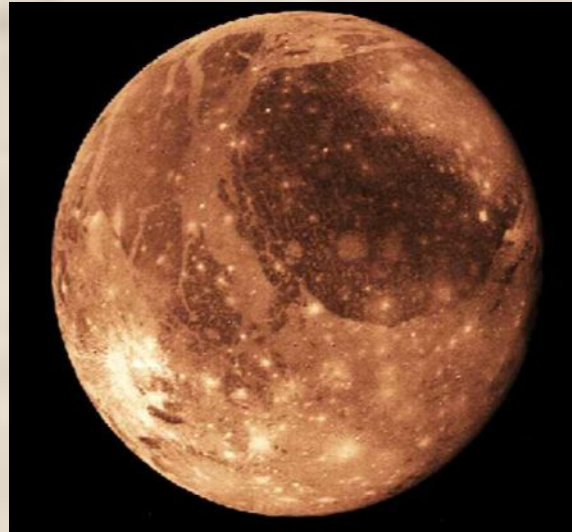
Io має найбільшу геологічну активність з усіх тіл Сонячної системи — там зареєстровано 8 постійно діючих вулканів, із жерл яких викидаються розжарені гази і магма. Io привертає увагу фантастичною гамою кольорів — жовтих, червоних і брунатних, що надають йому сполуки сірки, які містяться в продуктах виверження вулканів. Поверхня Io зовсім рівна, бо рідка магма при температурі +400 °С заповнює будь-які



Три інші Галілеєві супутники — *Європа*, *Ганімед* і *Каллісто* — дуже схожі між собою: на їхній поверхні видно багато снігу та льоду.



Європа



Ганімед



Каллісто

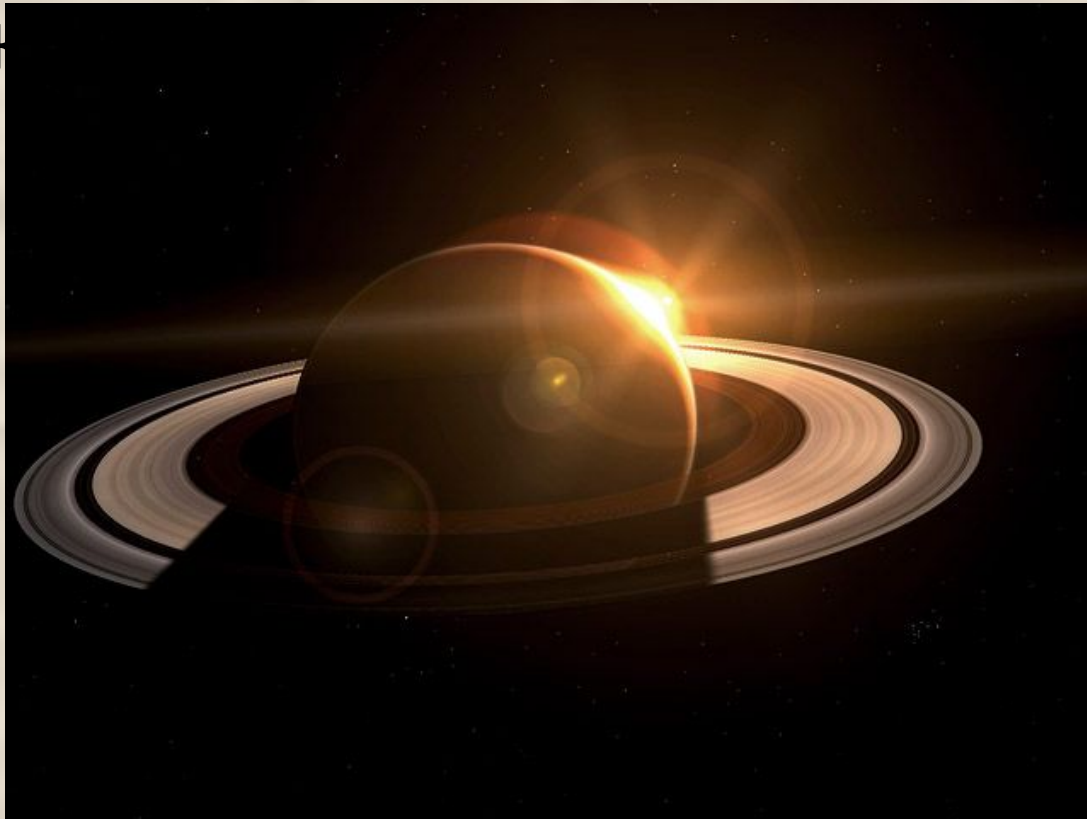
Під льодовою корою на цих супутниках може існувати океан рідкої води. Численні кратери свідчать про інтенсивне метеоритне бомбардування в минулому. Під час вибухів із кратерів витікала вода, яка заповнювала долини, тому на поверхні не видно ділянок із великими перепадами висоти. Правда, у деяких місцях помічені загадкові утворення, які нагадують жолобки та гребені гірських хребтів, що свідчить про можливу тектонічну діяльність у минулому. Ганімед є найбільшим супутником у Сонячній системі, який за розмірами навіть перевершує Меркурій.

Галілеєві супутники Юпітера

Назва	Радіус, км	Маса 10^{22} кг
Іо	1815	8,9
Європа	1570	4,8
Ганімед	2630	14,9
Каллісто	2400	10,8

3. “Сім'я” Сатурна

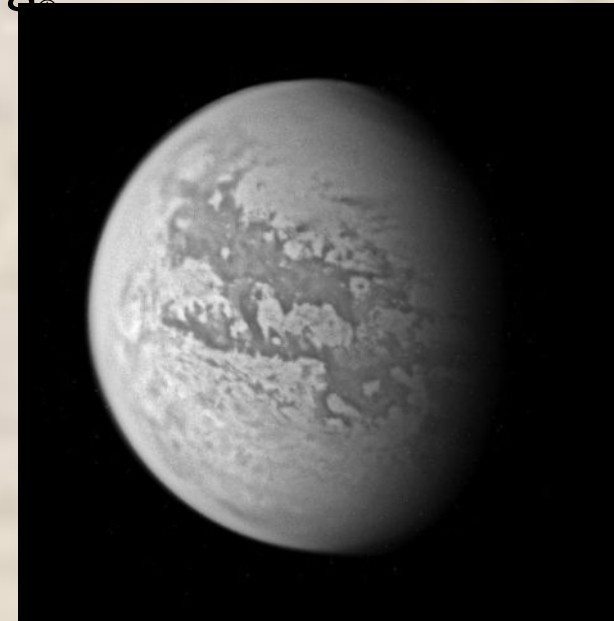
«Сім'я» Сатурна складається із системи кілець і 62 супутників, які були відкриті до 2011 р., але більшість із них мають невеликі



Найбільший супутник *Титан* оточений густою азотною атмосферою, і його поверхня захована під хмарами з метану. Попри малу силу тяжіння ($1/7$ земної) атмосферний тиск на поверхні Титана складає 1,6 атм., бо маса стовпа повітря над одиницею поверхні у 10 разів більша, ніж на Землі.

Титан

Маса	$1,25 \cdot 10^{23}$ кг
Прискорення вільного падіння	$g = 0,14g$
Атмосфера	N_2, CH_4
Тиск	1,6 атм.
Температура поверхні, °C	-180°



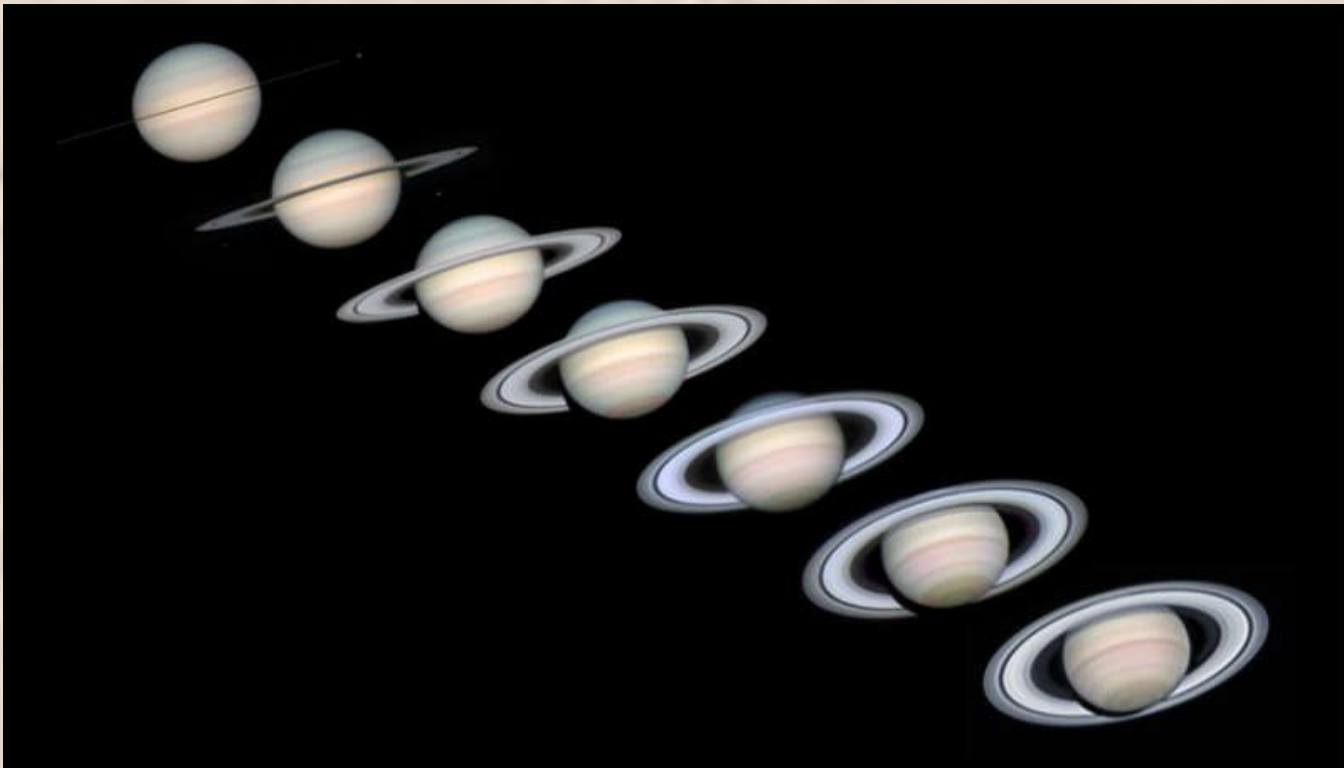
Великі супутники Сатурна

Назва Радіус, км

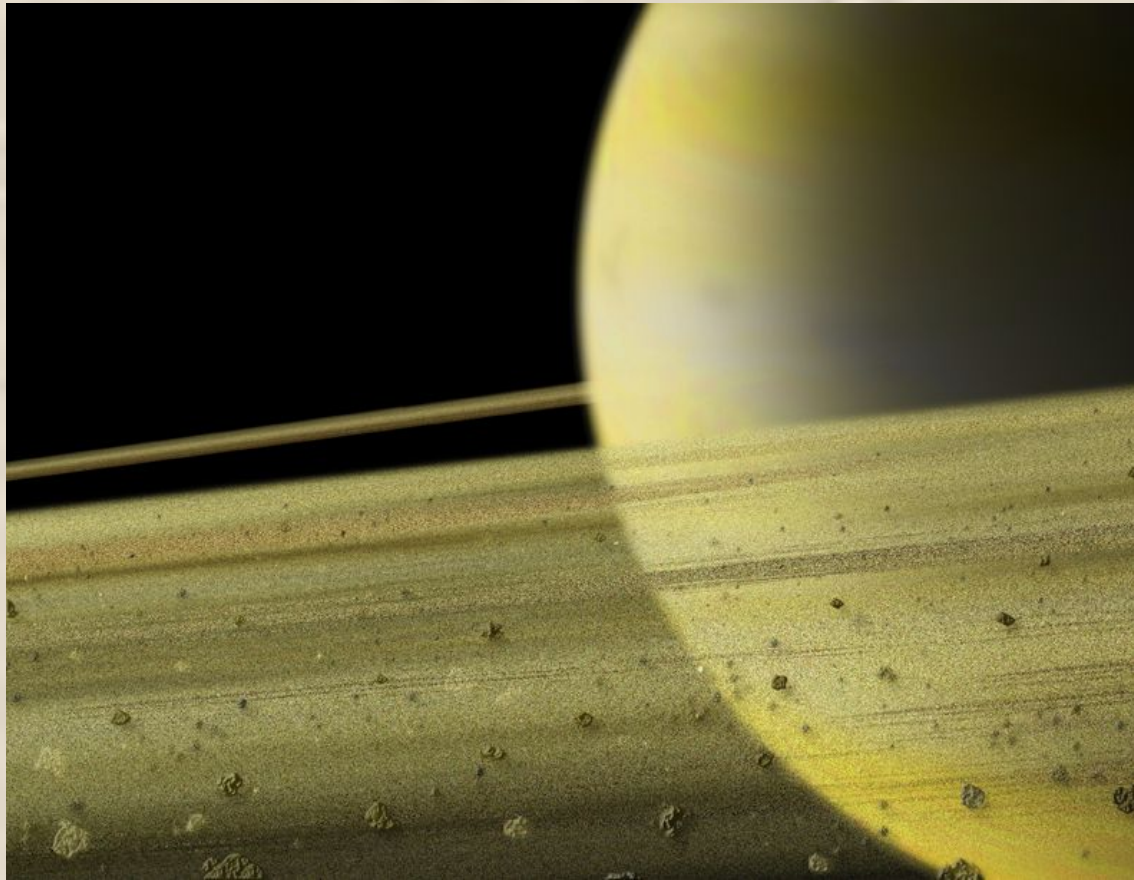
- Титан 2575
- Рея 765
- Япет 720
- Діона 560
- Тефія 525
- Енцелад 251
- Мімас 197
- Янус 100

Кільця Сатурна

Кільця Сатурна уперше побачив Галілей у 1610 р., але за допомогою невеликого телескопа він не зміг розпізнати справжню суть спостереження. Він виявив, що з боків Сатурн має дві ґулі, які зливаються, якщо дивитися на них із великої відстані.



Тільки у 1659 р. датський астроном Х.Гюйгенс довів, що ґулі є тонким плоским кільцем навколо Сатурна. Під час спостережень із поверхні Землі у великі телескопи видно три концентричних кільця, але за допомогою АМС було виявлено, що ці кільця складаються ще з тисяч окремих вузьких кілець.



Дослідження показують, що діаметр частинок у кільцях коливається в межах від міліметра до десятків метрів і складаються ці маленькі супутники зі снігу та льоду. Товщина кілець дуже мала в порівнянні з їхньою шириною — усього кілька десятків метрів.



5. Супутники Урана

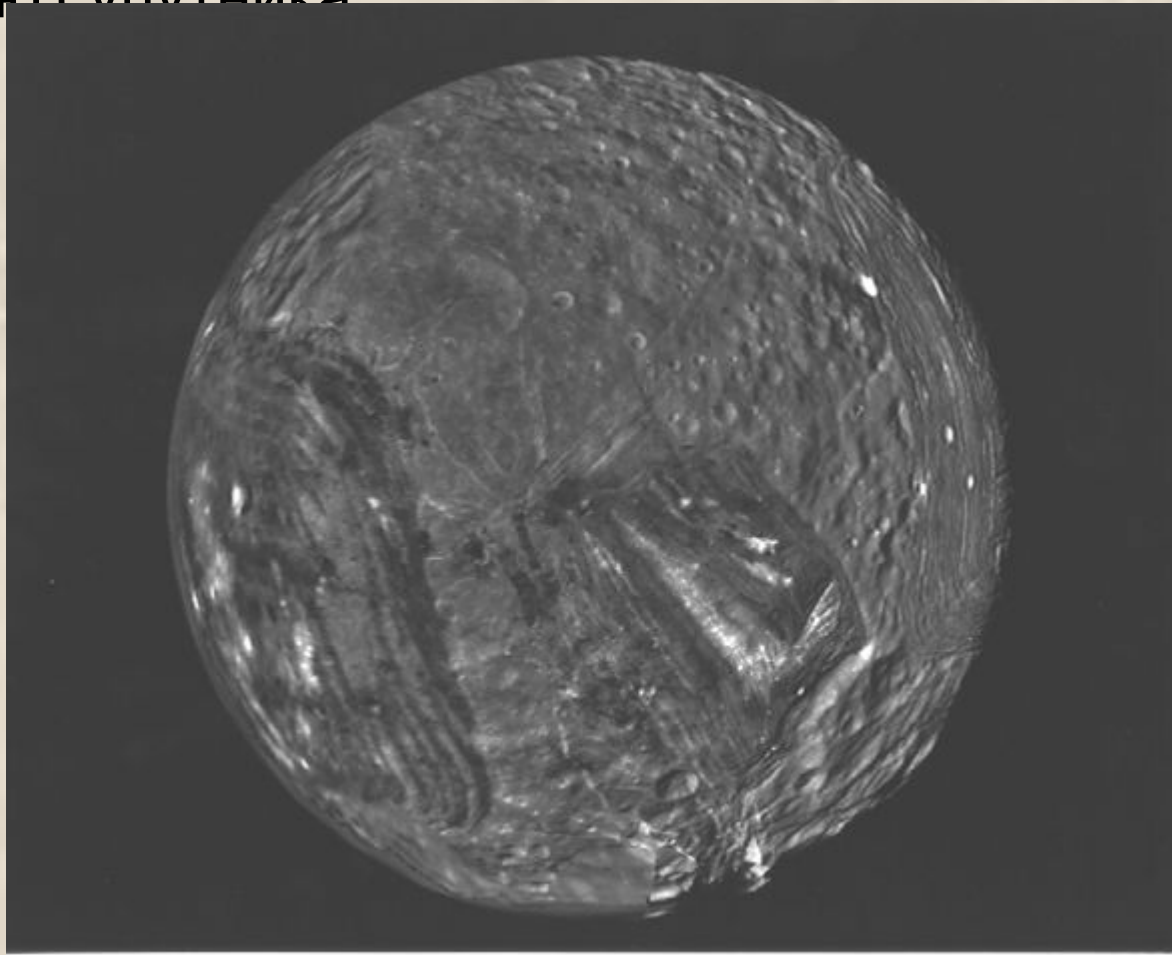
Уран має темні кільця і 27 супутників, які були зареєстровані до 2011 р. За допомогою телескопів відкриті тільки 5 великих супутників: *Аріель*, *Умбріель*, *Титанія*, *Оберон* і *Міранда*, а всі інші вперше сфотографо



Супутники повернені до Урана однією півкулею, а їхні орбіти лежать у площині екватора, внаслідок чого на всіх супутниках відбувається така ж дивна зміна пір року, як і на Урані. Великі супутники складені з льоду та скелястих пор



Міранда є найцікавішим супутником, на якому видно терени з долинами, проваллями та пасмами гір. Це все свідчить про періоди катастроф у її геологічній історії, коли кілька разів невідомі космічні фактори змінювали поверхню супутника



Титанія і Оберон мають безліч кратерів. Сірий колір поверхні свідчить про те, що сніг на ній брудний.



6. Супутники Нептуна

У наш час (2011 р.) відомо 13 супутників Нептуна та виявлено тонкі тьмяні кільця. За допомогою телескопів було відкрито 2 супутники — *Тритон* і *Нереїду*, а інші сфотографувала АМС «Вояджер-2» у 1989 р.



Найбільший супутник Нептуна **Тритон** (радіус — 1380 км) має кілька загадкових утворень. Світла поверхня Тритона поглинає мало сонячної енергії, тому температура там не піднімається вище ніж $-236\text{ }^{\circ}\text{C}$. Це найнижча денна температура, яку зареєстрували на супутниках планет Сонячної системи. Поверхня Тритона тверда.



Тритон — єдиний великий супутник серед тіл Сонячної системи, який рухається навколо планети у зворотному напрямку в порівнянні з обертанням Нептуна навколо осі. Це свідчить, що Тритон, можливо, був колись захоплений гравітаційним полем Нептуна, і він по спіралі наближується до планети. Коли відстань між Нептуном і Тритоном зменшиться до 65000 км (межа Роїла), припливні сили зруйнують супутник, і навколо Нептуна утвориться величезне кільце, подібне до кілець Сатурна.

Висновки

Супутники планет Сонячної системи мають різноманітні фізичні характеристики. Поверхня більшості супутників покрита снігом і льодом, а на супутниках Юпітера Європі, Ганімеді й Каллісто, можливо, існують океани рідкої води. Найбільший супутник Сатурна Титан оточений густою атмосферою, і на його поверхні можуть бути океани метану. У метанових морях при низьких температурах органічні сполуки могли б утворити форми життя, які не схожі на земні,— там замість води розчинником міг би служити рідкий метан. Супутники планет у майбутньому можуть стати космічними базами для освоєння Сонячної системи

Тести

1. Чому кільця Сатурна зникають?
А. Випаровуються. **Б.** Ховаються за Сатурн. **В.** Закриваються іншими планетами. **Г.** Площина кільця збігається з променем зору спостерігача. **Д.** Закриваються хмарами.
2. Який із великих супутників рухається навколо планети у зворотному напрямку?
А. Європа. **Б.** Іо. **В.** Каллісто. **Г.** Ганімед. **Д.** Тритон.
3. На поверхні яких супутників може існувати життя?
А. На Фобосі. **Б.** На Іо. **В.** На Ганімеді. **Г.** На Європі. **Д.** На Титані.
4. Який із супутників має густу азотну атмосферу з домішками метану?
А. Фобос. **Б.** Європа. **В.** Титан. **Г.** Оберон. **Д.** Тритон.
5. На яких супутниках виявлені постійно діючі вулкани?
А. На Місяці. **Б.** На Деймосі. **В.** На Іо. **Г.** На Тритоні. **Д.** На Хароні.

6. Чим пояснюється дивовижне забарвлення

Іо?

Червонуватий колір Іо пояснюється наявністю сірки в продуктах виверження вулканів.

7. Про що свідчать численні кратери на супутниках Юпітера?

Наявність великої кількості кратерів на льодяних поверхнях супутників Юпітера — Європи, Ганімеда та Калісто — свідчать про те, що там давно не відбувалась активна тектонічна діяльність.

8. Які супутники планет мають атмосферу?

Густу атмосферу має супутник Сатурна Титан.

9. Що спричиняє існування досить густої атмосфери на Титані?

Атмосфера на Титані існує завдяки низькій температурі поверхні(-180 °С).

Домашнє завдання

1. Опрацювати § 10.
2. Підготувати доповіді на тему:
 - Астероїди. Історія відкриття та вивчення.
 - Астероїдна небезпека та шляхи її уникнення.
 - Комети. Історія наукових поглядів на них.
 - Склад міжпланетного середовища.