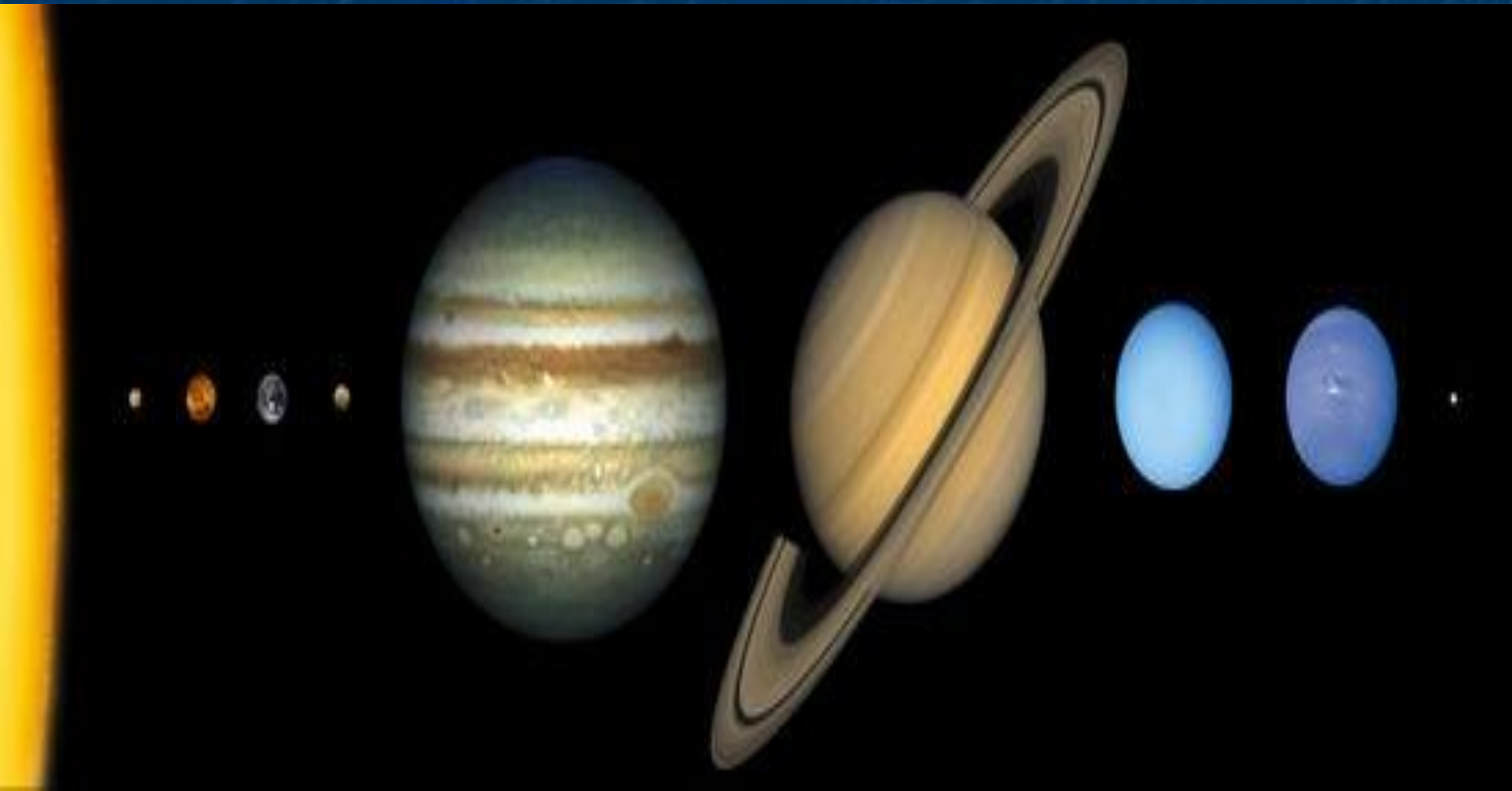


# Планети Сонячної системи



© Селюк П.І., Селюк І.П.



Зараз більшість людей вважає очевидним, що Сонце знаходиться в центрі Сонячної системи планет, але геліоцентрична концепція з'явилася не відразу. В II столітті н.е. Клавдій Птолемей запропонував модель із Землею в центрі (геоцентричну). Згідно його моделі Земля і інші планети нерухомі, а Сонце обертається навколо них по еліптичній орбіті. Система Птолемея вважалася вірною астрономами і релігією протягом декількох сотень літ.

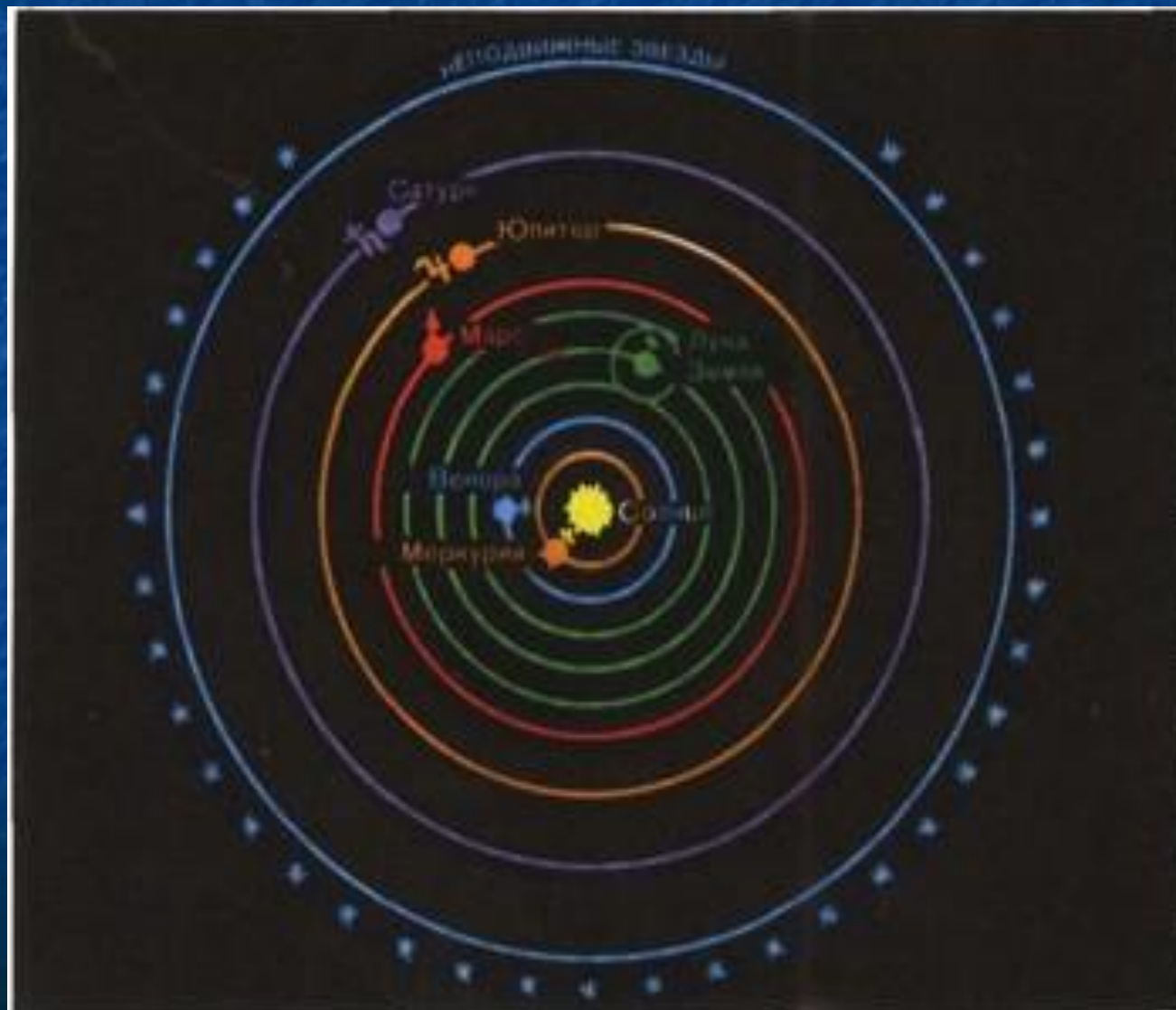
# Астрономічна модель Птолемея





Тільки в XVII столітті, Микола Коперник розробив модель будови Сонячної системи планет, в якій Сонце було в центрі замість Землі. Нова модель відхилялася церквою, але поступово отримала розповсюдження, тому що забезпечила краще пояснення спостережуваних явищ. Як не дивно, початкові вимірювання Коперника були не більш точні, ніж Птолемея, в них тільки було набагато більше значення.

# Астрономічна модель Коперника



# Сонце



Сонячна система – група астрономічних тіл, що обертаються навколо і гравітаційно пов'язаних із зіркою, званою Сонце. Світа Сонця включає дев'ять планет, приблизно 50 супутників, більш ніж 1000 спостережуваних комет і тисячі менших тіл відомих, як астероїди і метеорити.



Сонце



Юпіте  
р



мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Непту  
н



Марс



Плут  
н

# Сонце



Всі ці тіла занурені в значне море крихких міжпланетних частинок пилу, можливо створених від комет під час їх проходу через внутрішню Сонячну систему, або з наступних незначних (молодших) зіткнень планет. Сонце – єдина зірка з такою обширною планетарною системою.



Сонце



Юпіте  
р



Мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Нептун



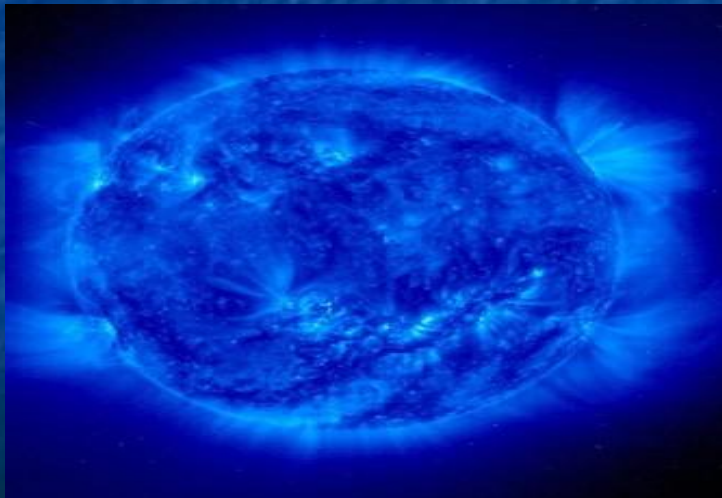
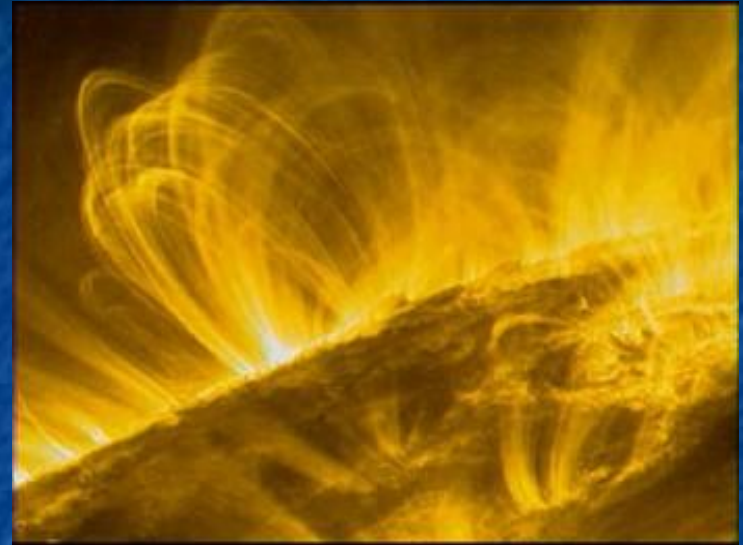
Марс



Плутон



# Фотоматеріали про Сонце



# Меркурій



Меркурій — найближча планета до Сонця. Поверхня Меркурія, покрита роздробленою речовиною базальтового типу, досить темна. Судячи із спостережень із Землі і фотографій з космічних апаратів, вона схожа на поверхню Місяця. Разом з кратерами (як правило, менш глибокими, ніж на Місяці) є горби і долини.

Над поверхнею Меркурія є сліди розрідженої атмосфери, що містить, окрім гелію, також водень, вуглекислий газ, вуглець, кисень і благородні гази.

Близькість Сонця обумовлює суттєвий вплив на Меркурій сонячного вітру.



Сонце



Юпіте  
р



Мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Непту  
н

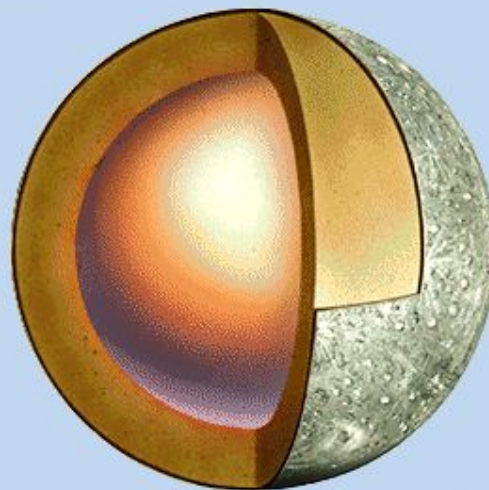


Марс



Плут  
н

# Меркурій



Запропоновано декілька моделей внутрішньої будови Меркурія. Згідно найпоширенішій думці планета складається з гарячого, поступово остигаючого залізо-нікелевого ядра і силікатної оболонки, на межі між якими температура може наближатися до 103 К. На частку ядра доводиться більше половини маси планети.



Сонце



Юпіте  
р



мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Непту  
н



Марс



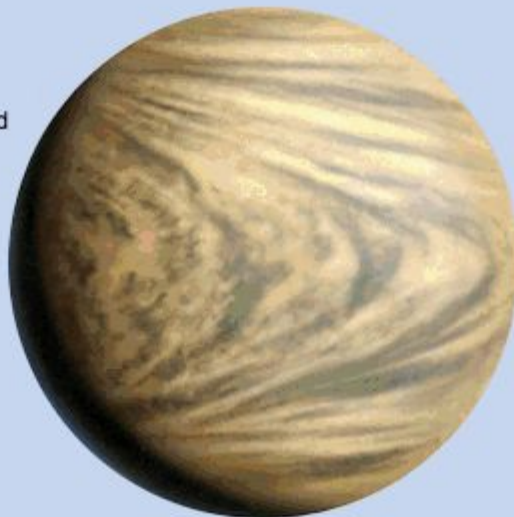
Плут  
н



# Фотоматеріали про Меркурій



# Венера



Венера, друга планета від Сонця, є близнюком Землі в Сонячній системі. Ці дві планети мають приблизно той же самий діаметр, масу, густину і склад ґрунту. На поверхні Венери знайдені кратери, розломи і інші ознаки протікаючих на ній інтенсивних тектонічних процесів.

Венера — єдина планета Сонячної системи, власне обертання якої протилежно напрямку її обігу навкруги Сонця.



Сонце



Юпітер



Меркурій



Сатурн



Венера



Уран



Земля



Нептун

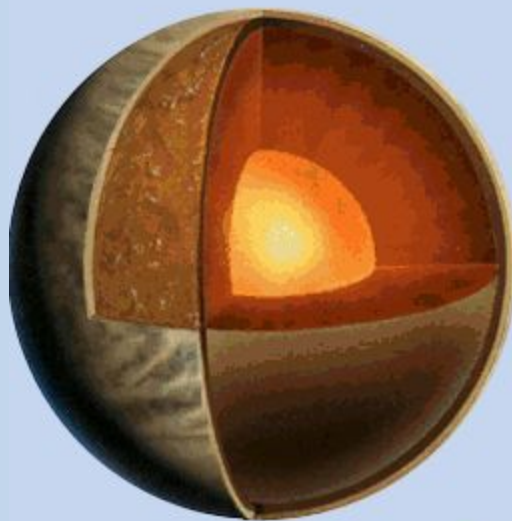


Марс



Плутон

# Венера



Сонце



Юпіте  
р



Мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Непту  
н



Марс

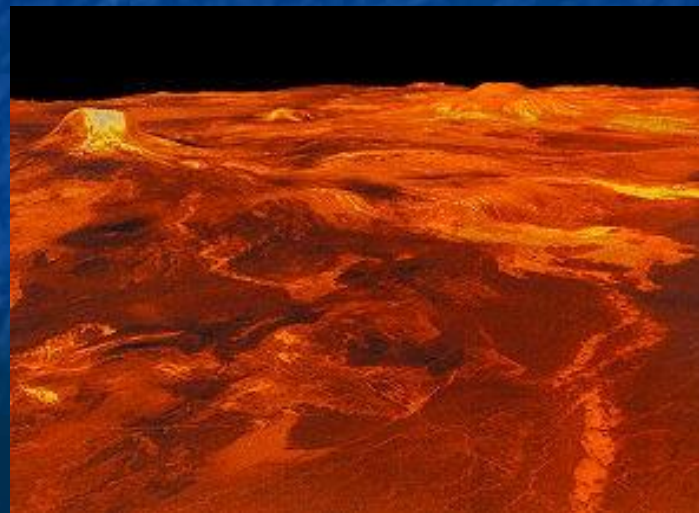
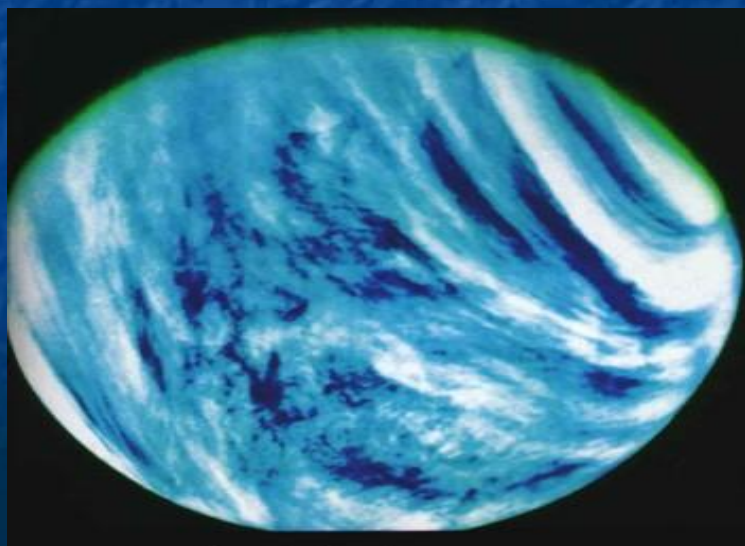
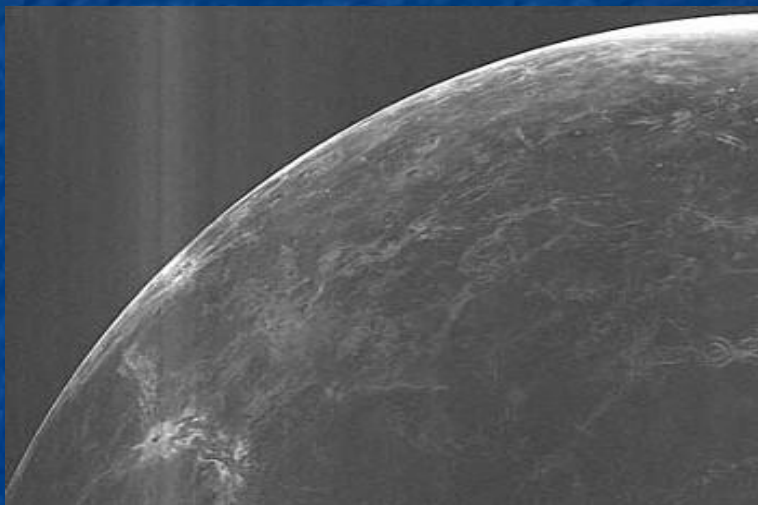


Плут  
н

Є декілька моделей внутрішньої будови Венери. Згідно однієї з них, найреалістичнішої, на Венері є три оболонки. Перша з них — кора — має товщину приблизно 16 км. Далі — мантія, силікатна оболонка, що тягнеться на глибину порядку 3300 км до межі із залізним ядром, маса якого складає біля четверті всієї маси планети.



# Фотоматеріали про Венеру



# Земля



Земля – третя планета від Сонця. Земля – єдина планета в Сонячній системі з атмосферою, багатою киснем. Завдяки своїм унікальним у Всесвіті природним умовам, стала місцем, де виникла і одержала розвиток органічне життя. За сучасними космогонічними уявленнями Земля утворилася приблизно 4,6–4,7 млрд. років тому із захопленого тяжінням Сонця протопланетної хмари. На утворення перших, найбільш стародавніх з вивчених гірських порід було потрібно 100–200 млн. років.



Сонце



Юпітер



Меркурій



Сатурн



Венера



Уран



Земля



Нептун



Марс



Плутон

# Земля



На підставі сейсмічних досліджень Землю умовно розділяють на три області: кору, мантію і ядро (в центрі). Зовнішній шар (кора) має середню товщину порядку 35 км. На глибину приблизно від 35 до 2885 км тягнеться мантія Землі, яку називають також силікатною оболонкою. Вона відділяється від кори різкою межею. Ще одна, знайдена сейсмічними методами, межа між мантією і зовнішнім ядром розташовується на глибині 2775 км. Нарешті, на глибинах понад 5120 км знаходиться тверде внутрішнє ядро, на частку якого доводиться 1,7% маси Землі.



Сонце



Юпітер



Меркурій



Сатурн



Венера



Уран



Земля



Нептун



Марс



Плутон

# Земля



Обертання Землі навколо власної осі відбувається з середньою кутовою швидкістю  $7,292115 \times 10^{-5}$  рад/с, що приблизно відповідає періоду в 23 год. 56 хв. 4,1с. Лінійна швидкість поверхні Землі на екваторі — близько 465 м/с. Вісь обертання нахилена до площини екліптики під кутом  $66^\circ 33' 22''$ . Цей нахил і річний оберт Землі навколо Сонця обумовлюють виключно важливу для клімату Землі зміну пір року, а власне її обертання — зміну дня і ночі.



Сонце



Юпітер



Меркурій



Сатурн



Венера



Уран



Земля



Нептун



Марс



Плутон

# Місяць



У Землі є єдиний супутник — Місяць.

Його орбіта близька до кола з радіусом близько 384 400 км. Особлива роль Місяця в космонавтиці обумовлена тим, що він вже досяжний не тільки для автоматичних, але і для пілотованих космічних кораблів. Першою людиною, що ступила на поверхню Місяця 21 липня 1969 р., був американський астронавт Н. Армстронг.



Сонце



Юпіте  
р



мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Непту  
н



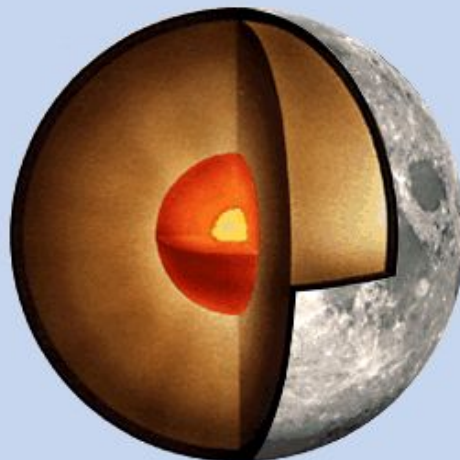
Марс



Плут  
н



# Місяць



Для дослідження будови Місяця використовувалися сейсмічні методи. В даний час картина цієї будови розроблена досить детально. Прийнято вважати, що надра Місяця можна розділити на декілька шарів. Поверхневий шар — місячна кора

(її товщина міняється від 60 км, на видимій із Землі половині Місяця, до 100 км — на невидимій). Під корою розташовується верхня мантія — шар товщиною близько 250 км. Ще глибше — середня мантія товщиною порядку 500 км. На глибинах порядку 600–800 км - місячні сейсмічні вогнища.



Сонце



Юпітер



Меркурій



Сатурн



Венера



Уран



Земля



Нептун



Марс



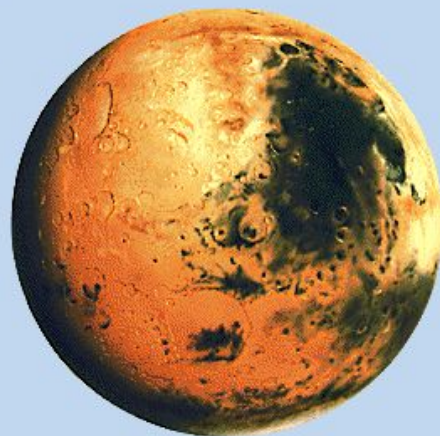
Плутон



# Фотоматеріали про Землю і Місяць



# Марс



Марс – четверта планета від Сонця. Якісно новий рівень досліджень Марса почався в 1965 р., коли для цієї мети стали використовуватися космічні апарати, які спочатку облітали планету, а потім (з 1971 р.) і опускалися на її поверхню. Значна частина поверхні Марса є більш світлими ділянками («материки»), які мають червонувато-оранжеве забарвлення; 25% поверхні — більш темні «моря» сіро-зеленого кольору, рівень яких нижче, ніж «материків».



Сонце



Юпіте  
р



мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Нептун

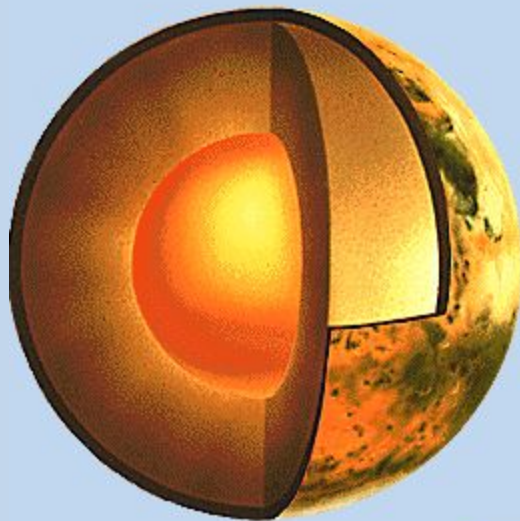


Марс



Плутон

# Марс



Хімічний склад Марса типовий для планет Земної групи, хоча, звичайно, існують і специфічні відмінності. Мантия Марса багата сірчистим залізом, помітна кількість якого знайдена в досліджених поверхневих породах. Мабуть, має відносно низьку температуру (близько  $1300^{\circ}\text{C}$ ) і низьку густину, ядро Марса багато залізом і сіркою і невелике за розмірами (його радіус порядку 800–1000 км).



Сонце



Юпіте  
р



мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Нептун



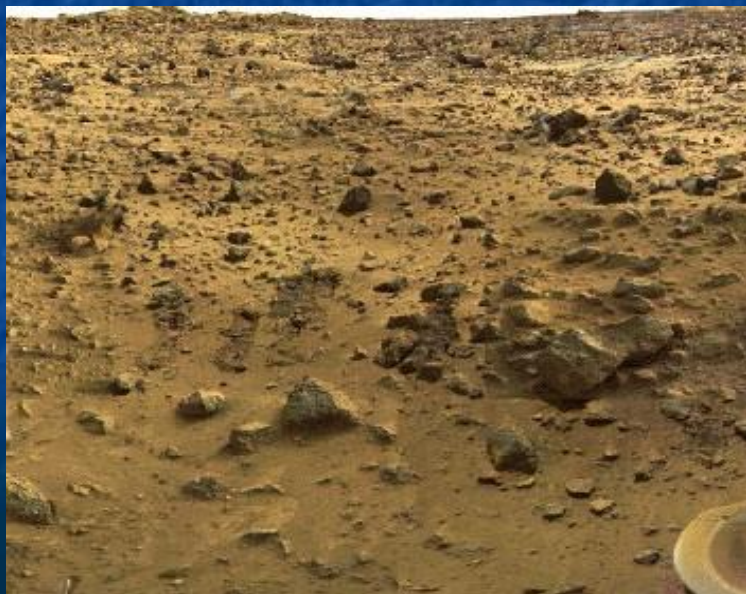
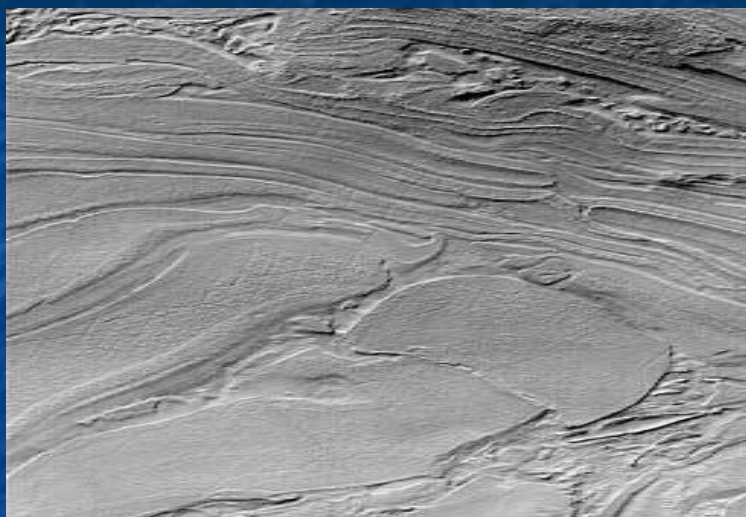
Марс



Плутон



# Фотоматеріали про Марс



# Юпітер



Юпітер – п'ята планета від Сонця, найбільша планета Сонячної системи.

Юпітер – могутнє джерело теплового радіовипромінювання, володіє радіаційним поясом і обширною магнітосферою. Юпітер має 39 супутників, а також кільце завширшки близько 6 тис. км, майже впритул примикаюче до планети. Юпітер не має твердої поверхні, тому, кажучи про його розміри, вказують радіус верхньої межі хмар.



Сонце



Юпітер



Меркурій



Сатурн



Венера



Уран



Земля



Нептун

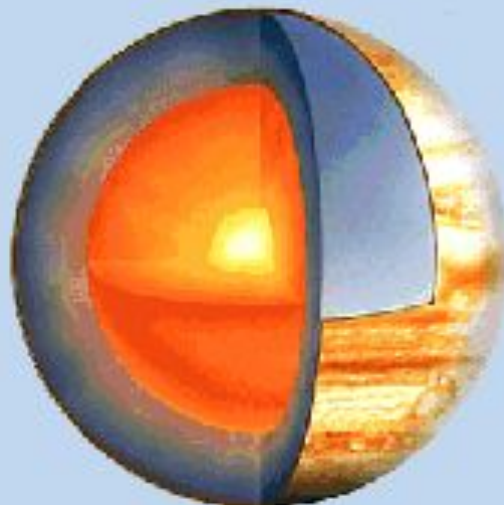


Марс



Плутон

# Юпітер



Юпітер випромінює в два або три рази більше енергії, ніж одержує від Сонця. Це означає, що планета має внутрішнє джерело енергії. Як і інші планети-гіганти, Юпітер істотно відрізняється по хімічному складу від планет Земної групи. Абсолютно домінуючими тут є водень і гелій але в центрі планети згідно існуючим моделям є рідке ядро з розплавлених металів і силікатів, оточене водно-аміачній рідкій оболонці. Радіус цього ядра близько 1/10 радіусу планети.



Сонце



Юпіте  
р



мерк  
урій



Сатур  
н



венер  
а



Уран



Земля



непту  
н



Марс



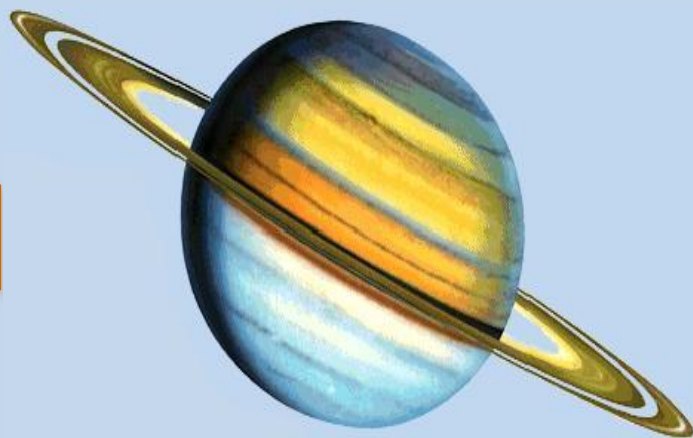
Плут  
н



# Фотоматеріали про Юпітер



# Сатурн



Сатурн, шоста планета від Сонця, друга за розмірами після Юпітера велика планета Сонячної системи, відноситься до планет-гігантів, складається головним чином з газів. Майже 100% його маси складається з водню і газу гелію. Планета не має чіткої твердої поверхні, оптичні спостереження утрудняють непрозорістю атмосфери. У сатурна 31 супутників, з яких останні 6 знайдені за допомогою космічних апаратів.



Сонце



Юпіте  
р



мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Нептун

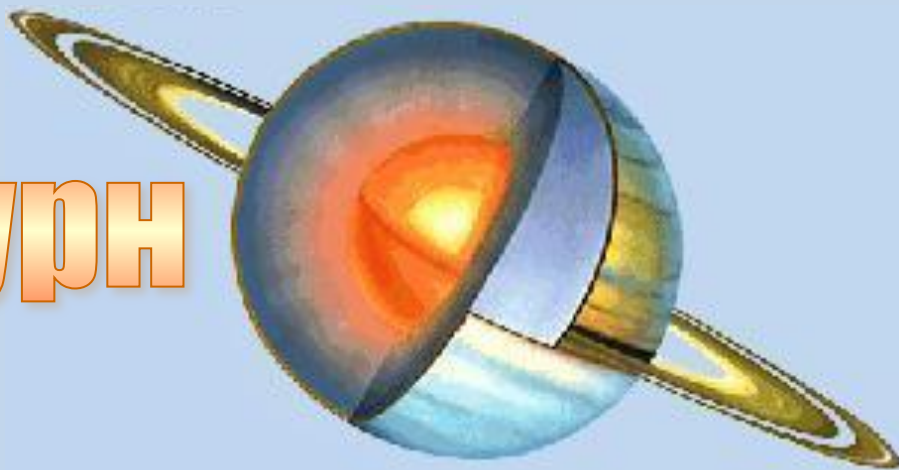


Марс



Плутон

# Сатурн



До теперішнього часу у Сатурна встановлено існування 7 кілець, три з яких видні із Землі і знайдені астрономами вже давно. На дві третини Сатурн складається з водню. На глибині, приблизно рівній половині радіусу планети, водень при тиску близько 300 ГПа переходить в металеву фазу. У міру подальшого збільшення глибини зростає частка з'єднань водню і оксидів. В центрі планети (в області ядра) температура порядку 20 000<sup>0</sup>С .



Сонце



Юпіте  
р



мерк  
урій



Сатур  
н



венер  
а



Уран



Земля



непту  
н



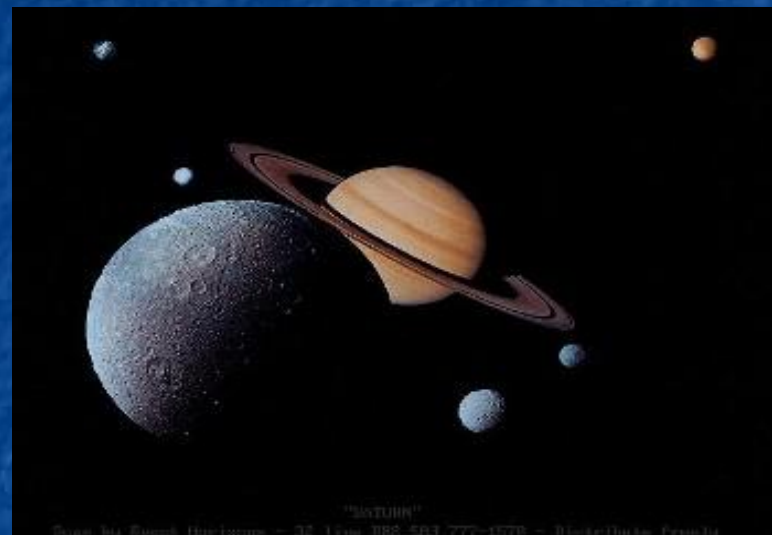
Марс



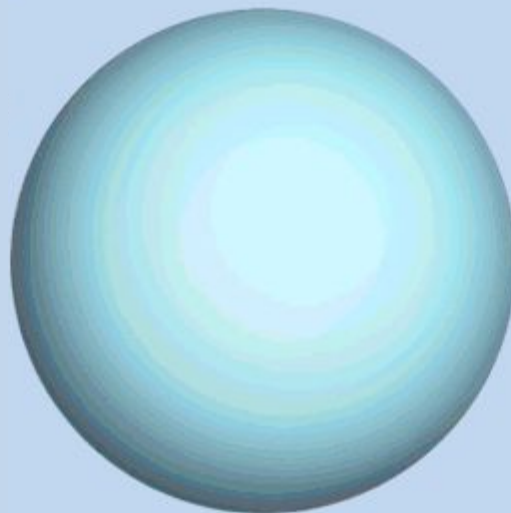
Плут  
н



# Фотоматеріали про Сатурн



# Уран



Уран, сьома планета від Сонця, відноситься до планет-гігантів. Протягом багатьох століть астрономи Землі знали тільки п'ять «блукаючих зірок» — планет. 1781 рік був ознаменований відкриттям ще однієї планети, названої Ураном. Це відбулося, коли англійський астроном У. Гершель приступив до реалізації грандіозної програми: складанню повного систематичного огляду зоряного неба.



Сонце



Юпітер



Меркурій



Сатурн



Венера



Уран



Земля



Нептун

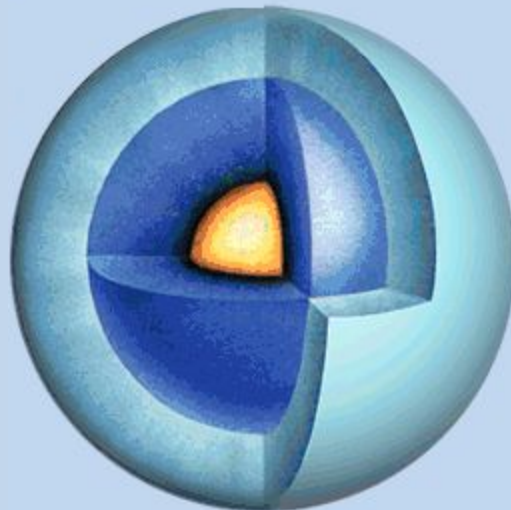


Марс



Плутон

# Уран



Подібно іншим планетам-гігантам, атмосфера Урану в основному складається з водню, гелію і метану, хоча їх відносні внески дещо нижче в порівнянні з Юпітером і Сатурном. Теоретична модель будови Урану така: його поверхневий шар є газорідкою оболонкою, під якою знаходиться крижана (суміш водяного і аміачного льоду) мантія, а ще глибше – ядро з твердих порід. Маса мантії і ядра складає приблизно 85–90% від всієї маси Урану. Температура в центрі Урану близька до  $10\ 000^{\circ}\text{C}$ .



Сонце



Юпіте  
р



Мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Нептун



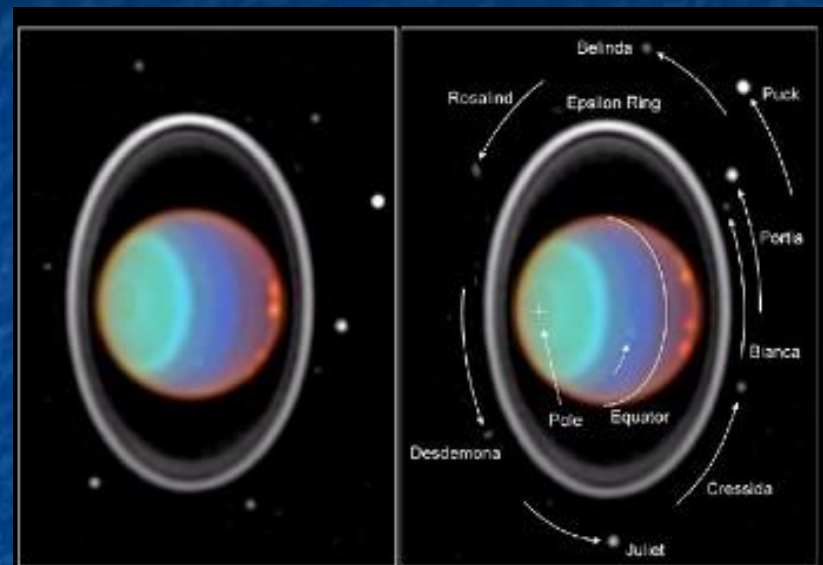
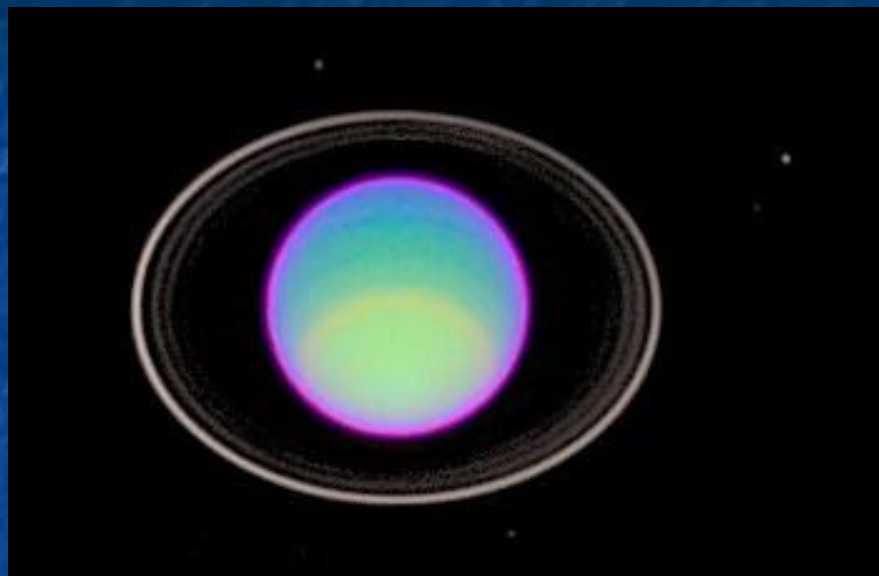
Марс



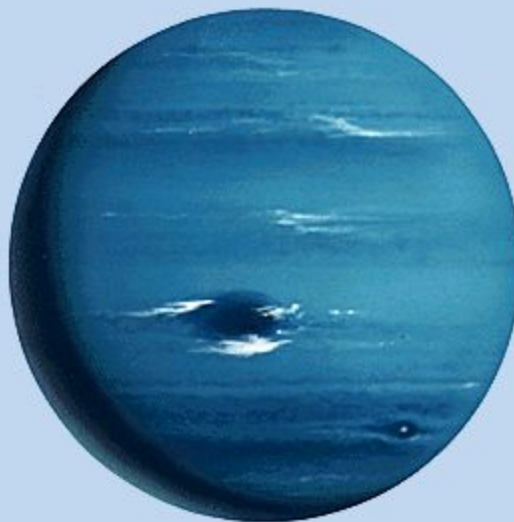
Плутон



# Фотоматеріали про Уран



# Нептун



Нептун – восьма планета від Сонця. Він володіє магнітним полем, напруженість якого на полюсах приблизно удвічі більше, ніж на Землі. Астрономи вважають, що нижче атмосфери, на глибині приблизно 10 000 км. Нептун – це «океан», складений з води, метану і аміаку. Оточення Нептуна – складна кільцева система, з трьома головними кільцями і полями пилу між ними. Біля Нептуна рухаються 6 супутників. Найкрупніший з них Тритон.



Сонце



Юпітер



Меркурій



Сатурн



Венера



Уран



Земля



Нептун

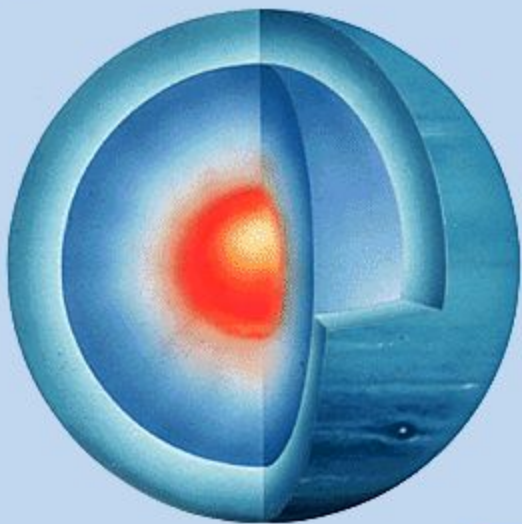


Марс



Плутон

# Нептун



На Нептуні, як і на інших планетах-гігантах, відбулася багат шарова диференціація речовини, в процесі якої утворилася протяжна крижана оболонка як на Урані. Зі всіх елементів на Нептуні переважають водень і гелій приблизно в такому ж співвідношенні, як і на Сонці. За теоретичними оцінками, є і мантія, і ядро. Маса ядра разом з крижаною оболонкою згідно розрахунковим моделям може досягати 90% всієї маси планети.



Сонце



Юпітер



Меркурій



Сатурн



Венера



Уран



Земля



Нептун



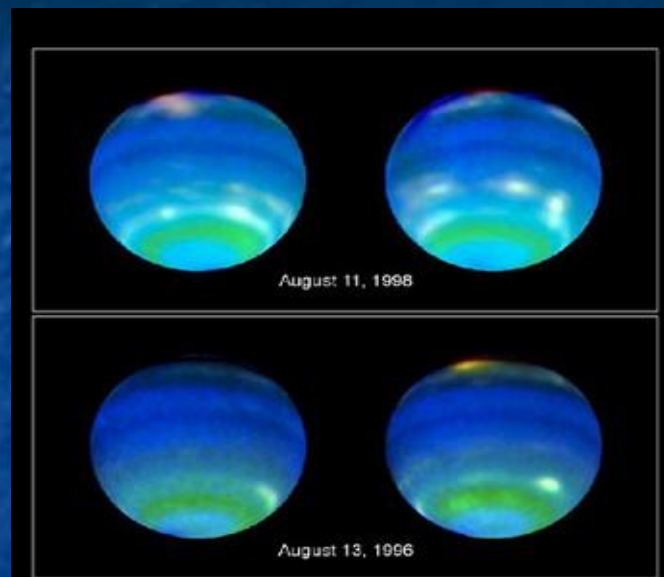
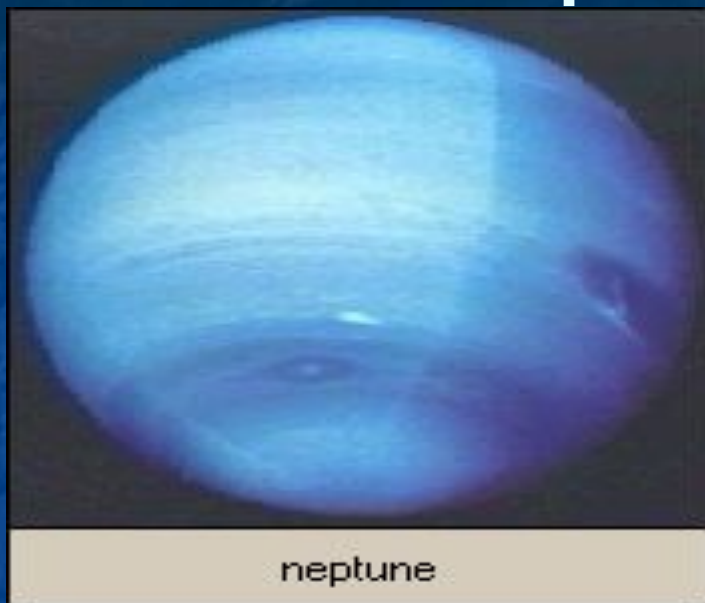
Марс



Плутон



# Фотоматеріали про Нептун



# ПЛУТОН



Плутон – дев'ята від Сонця планета Сонячної системи.

В 1930 р. Клайд Томбо знайшов Плутон близько до однієї з областей, передбачених теоретичними розрахунками. Маса Плутона, проте, є настільки маленькою, що відкриття було зроблено випадково як наслідок інтенсивного дослідження тієї частини неба, до якого прогнози привернули увагу.

Плутон знаходиться приблизно в 40 разів далі від Сонця, ніж Земля, тому, природно, потік сонячної променистої енергії на цій планеті більш ніж в півтора тисяч раз слабіше, ніж на Землі.



Сонце



Юпіте  
р



мерк  
урій



Сатур  
н



венер  
а



Уран



Земля



непту  
н

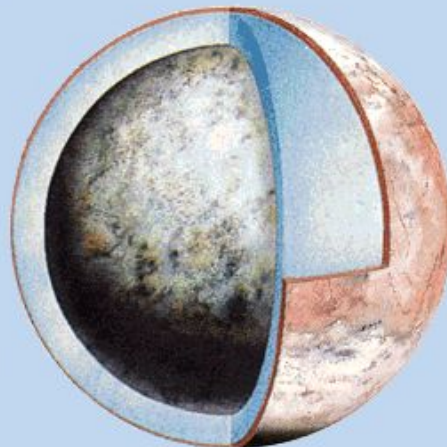


Марс



Плутон

# ПЛУТОН



Звичайно, температура на планеті, до якої світло від Сонця йде більше п'яти годин, низька, так що в атмосфері Плутона, не випробовуючи зріджування, може залишатися тільки неон (більш легкі гази через малу силу тяжіння з атмосфери випаровуються). Діоксид вуглецю, метан і аміак тверднуть навіть при максимальній для цієї планети температурі. В атмосфері Плутона можуть бути і незначні домішки аргону, і ще в більш малих кількостях азоту.



Сонце



Юпіте  
р



мерк  
урій



Сатур  
н



Венер  
а



Уран



Земля



Непту  
н



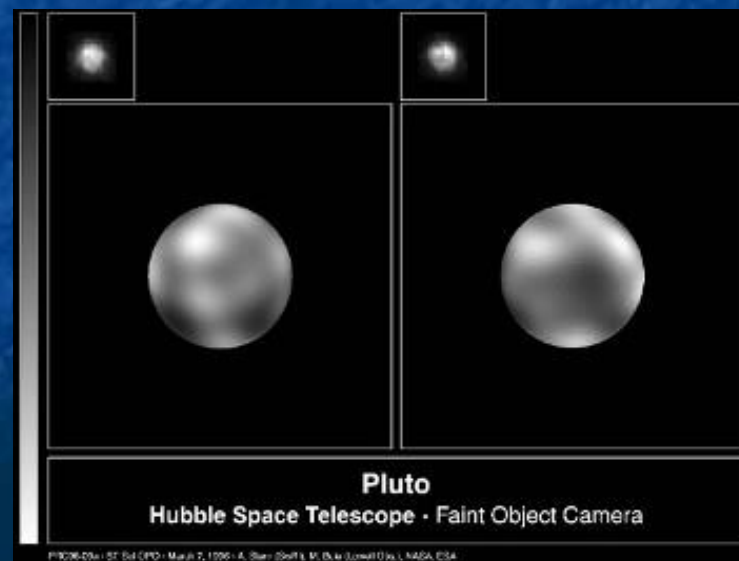
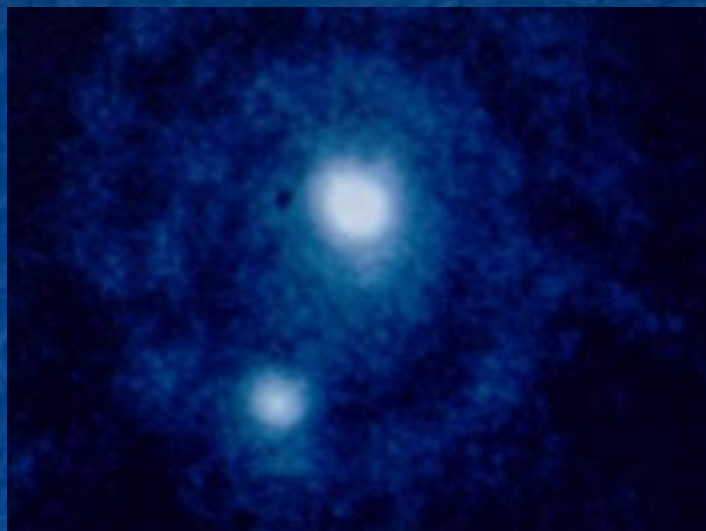
Марс



Плут  
н



# Фотоматеріали про Плутон





# Міжнародний Астрономічний Союз 24 серпня **24 серпня** 2006 р. Плутон - карликова планета





## Джерела інформації :

- Астрономічна енциклопедія;
- Велика електронна астрономічна енциклопедія;
- Інтернет – ресурси.