

# САТУРН

Підготував учень  
11-1 групи  
Пономаренко Данііл

- ▶ Сатурн - шоста за віддаленістю від Сонця і друга за розмірами планета Сонячної системи

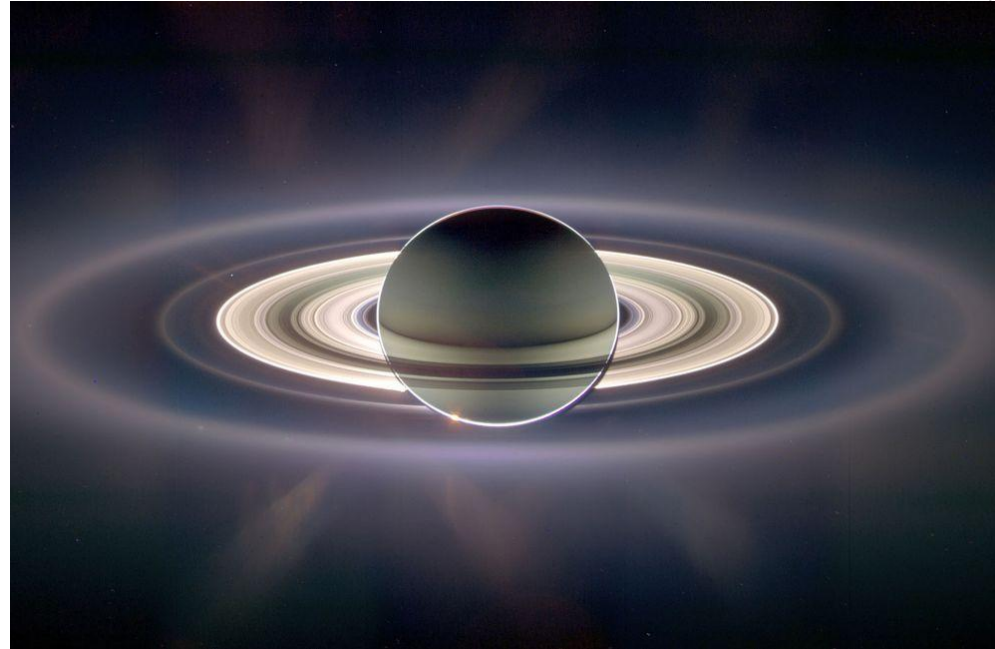


# Який він, цей Сатурн?

- ▶ Сатурн є величезною кулею, що швидко обертається навколо своєї осі (з періодом - 10,23 години), складається переважно з рідкого водню і гелію, має товстий шар атмосфери. Сатурн обертається навколо Сонця за 29,46 років на середній відстані 1427 млн. км. Екваторіальний діаметр верхньої межі хмар - 120536 км, а полярний на кілька сотень кілометрів менший.
- ▶ В атмосфері Сатурна міститься 94% водню і 6% гелію (за об'ємом). Маса в 95 разів більша за масу Землі, магнітне поле потужніше в тисячу разів. Вважається, що Сатурн має невелике ядро з силікатів і заліза, покрите льодом і глибоким шаром рідкого водню. У нього відомо більше 50 природних супутників, найбільший - Титан.

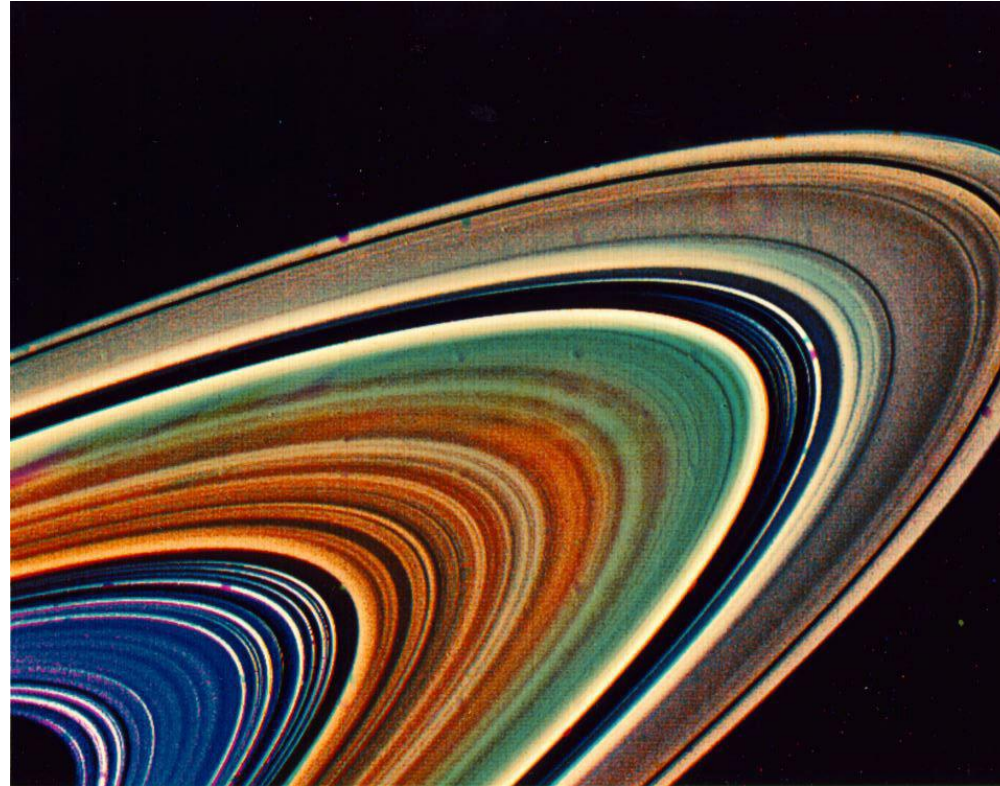


- ▶ На відміну від Юпітера, смуги на Сатурні доходять до дуже високих широт - 78 градусів. Гігантське овальне утворення розміром із Землю, розташоване недалеко від північного полюса, назване Великою Білою плямою, так само виявлені кілька плям меншого розміру. Через більшу, ніж на Юпітері швидкість потоків, ці ураганні вихори швидко згасають і перемішуються зі смугами. Швидкості зональних вітрів у районі екватора сягають 400-500 м/с, а на широті 30 градусів - близько 100 м/с. Невисока контрастність кольорів на видимому диску Сатурна пов'язана з тим, що через низькі температури в надхмарній атмосфері Сатурна, де пари аміаку виморожуються, утворюється щільний шар туману, що ховає структуру поясів і зон, тому на Сатурні вони не так чітко видні, як на Юпітері.



# Кільця Сатурна

- ▶ Візитною карткою Сатурна є відомі кільця, що оперізують планету навколо екватора і складаються з безлічі крижаних часток з розмірами часток від міліметра до декількох метрів. Вісь обертання Сатурна нахилена до площини його орбіти на  $26^{\circ} 44'$ , тому під час руху орбітою кільця змінюють свою орієнтацію відносно Землі. Коли площина кільця перетинає Землю, навіть у середні телескопи побачити їх неможливо, тому що товщина кільця – усього кілька десятків метрів, хоча їхня ширина сягає 137 000 км. Кільця обертаються навколо Сатурна і, відповідно до законів Кеплера, швидкість обертання внутрішніх частин кільця більша, ніж зовнішніх.
- ▶ Існує три головних кільця, названих А, В і С. Вони добре помітні з Землі. Слабші кільця називають D, E та F. При ближчому розгляді кільця виявляється дуже багато. Між кільцями існують щілини, де немає частинок. Найбільшу щілину, яку можна побачити у середній телескоп із Землі (між кільцями А і В), названо щілиною Кассіні. Ясними ночами у потужніші телескопи можна побачити й менш помітні щілини.



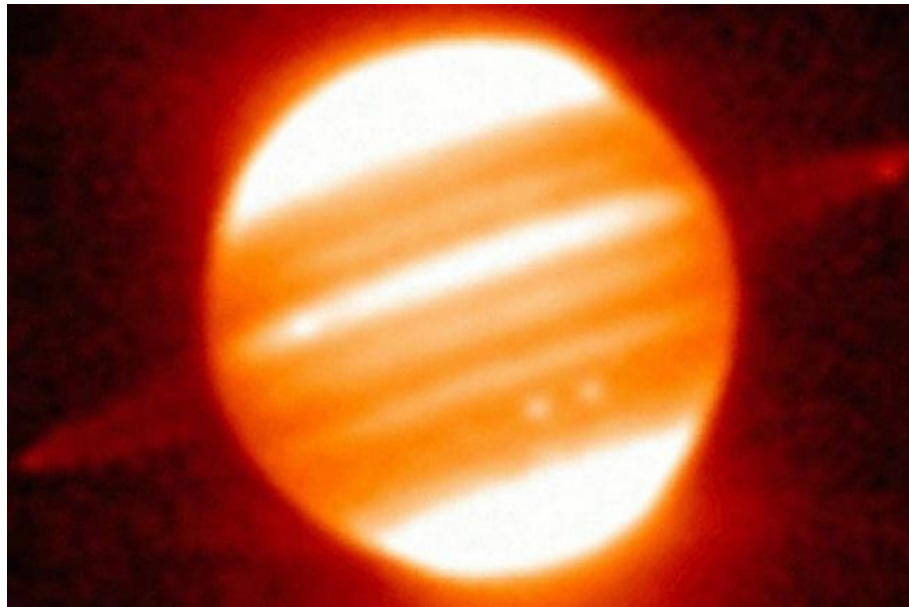
# Магнітне поле Сатурна

▶ Магнітне поле Сатурна має унікальний характер. Вісь диполя збігається з віссю обертання планети на відміну від Землі, Меркурія і Юпітера. Магнітосфера Сатурна має симетричний вид. Радіаційні пояси мають правильну форму, причому в них виявлено порожнини, де заряджені частки вимітаються супутниками чи кільцями. Поблизу кілець концентрація часток незначна. За супутниками Сатурна тягнуться хвости з нейтральних і іонізованих молекул і атомів газу, що утворюють гігантські тори на орбітах. Одним із джерел такого тора є верхня атмосфера Титана, найбільшого супутника Сатурна.



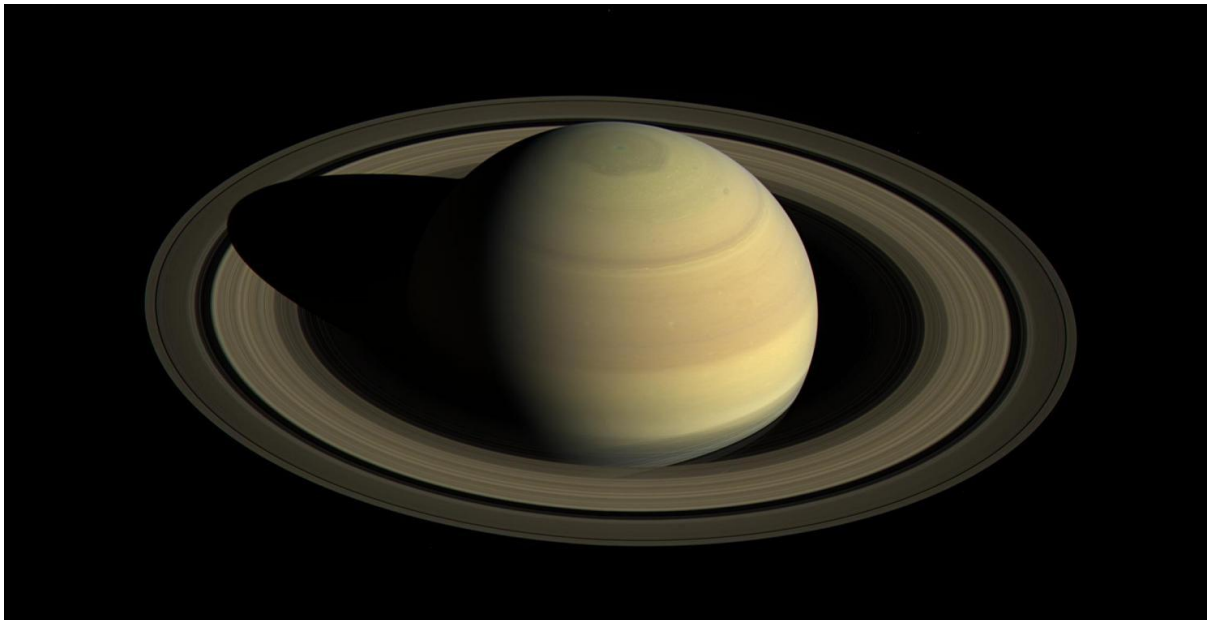
# Фізика планети

- ▶ Потік сонячної енергії, що досягає Сатурна, у 91 раз менший, ніж біля Землі. Температура на нижній межі хмар Сатурна становить 150 К. Однак, тепловий потік від Сатурна вдвічі перевищує потік енергії, яку Сатурн отримує від Сонця. Джерелом цієї внутрішньої енергії може бути енергія, що виділяється за рахунок гравітаційної диференціації речовини, коли важчий гелій повільно занурюється в надра планети [Джерело?].
- ▶ «Вояджери» зафіксували ультрафіолетове випромінювання водню в атмосфері середніх широт і полярні сяйва на широтах вище 65 градусів. Така активність може призвести до утворення складних вуглеводневих молекул. Полярні сяйва середніх широт, що відбуваються тільки на освітлених Сонцем ділянках, виникають з тих же причин, що і полярні сяйва на Землі. Різниця лише в тому, що на нашій планеті це явище характерне винятково для високих широт.



# Температура та тиск

- ▶ Склад хмар залежить від висоти й змінюється зі збільшенням тиску. У верхніх шарах із температурою 100-160 K і тиском 0,5-2 бар хмари складаються з аміачного льоду. Хмари водяного льоду починають утворюватися на рівні, де тиск становить близько 2,5 бар, і продовжуються до рівня 9,5 бар, де температура змінюється в межах 185-270 K.





# Космічні місії

- ▶ 1979 року космічний апарат «Піонер-11» пролетів на відстані 20 тис. км від Сатурна і зробив фото планети та її супутників, хоча роздільна здатність була надто низькою, щоб можна було розгледіти подробиці рельєфу поверхні.
- ▶ «Вояджер-1» відвідав планетну систему в листопаді 1980 і отримав перші зображення високої роздільної здатності. У серпні 1981 року роботу продовжив «Вояджер-2», засвідчивши змінний характер атмосферних утворень на планеті.
- ▶ Міжпланетна станція «Кассіні-Гюйгенс» вийшла на орбіту Сатурна 1 липня 2004 року. Вона неодноразово пролітала біля Титана й висадила на нього спускний апарат «Гюйгенс». Завдяки отриманим фото вдалося розглянути озера та гори на супутнику. Отримані зі станції фотографії дозволили відкрити нові супутники, уточнити структуру кілець, виявити блискавки на поверхні планети.



# Цікаві факти

- ▶ 2011 року стало відомо, що Сатурн надсилає в космос складні радіосигнали. За словами астрономів, варіації сигналів на Сатурні контролюються обертанням планети і змінюються з часом, збігаючись із сезонами на Сатурні.
- ▶ В англійській мові день тижня субота (англ. Saturday) походить від назви планети Сатурн (англ. Saturn), названої у свою чергу іменем римського бога рільництва Сатурна.



**Дякую за увагу!**