

Малі тіла сонячної системи.

План заняття

1. Астероїди.
2. Комети. Їх відкриття і рух.

1. Астероїди.

Історична довідка. Перший астероїд (від грецької – зореподобний) відкрив італієць астроном Д. Піацці (1746-1826) 1 січня 1801р, побачивши слабку зорю, яка наступного вечора трохи перемістилась. Новій планеті дали назву Церера (за римською міфологією – богиня землеробства) діаметр 900км. Згодом біля Церери помітили ще одну планету, яку назвали Паллада, потім ще дві - Юнона і Веста. Цереру відносять до планет – карликів, зараз відомо більше 500 000 астероїдів, найменші мають діаметр - кілька метрів, сумарна маса всіх астероїдів не більше 0,1 маси Місяця. Астероїдам надають порядковий номер і назву, яку пропонує автор відкриття. *Таблиця (сторінка 86 у підручнику)*

Багато астероїдів укриті кратерами. Більшість із них складаються із кам'яних порід, тобто вони утворились з верхнього шару планет. Деякі – металеві, вони можливо, є фрагментами ядер старих планет.

Тисячі невеликих космічних тіл неправильної форми (астероїди) обертаються довкола Сонця між Марсом та Юпітером. Як вони з'явилися ?

Версії:

1. Німецький астроном Г.Ольберс: між Марсом і Юпітером колись існувала планета Фаетон, яка чомусь вибухнула. Можливо зіткнулась з іншим космічним тілом.

2. Пояс астероїдів – залишок тієї речовини з якої 4,5 млрд. років тому утворились планети Сонячної системи.

За орбітою Нептуна розташоване кільце маленьких планетоподібних тіл.

Найбільшу увагу привертають астероїди групи Аполлона, Амура і Атона, бо вони в перигелії наближаються до Землі або навіть перетинають її орбіту. Під час зустрічі Землі з астероїдом діаметром 1км виділяється енергія, яка еквівалентна вибухові мільйонів атомних бомб. Викид пилу в атмосферу

приведе до утворення суцільної хмарності, на Землю потраплятиме мало Сонячної енергії, що приведе до зниження температури (новий льодовиковий період)

Історична довідка. Можливо, великий метеорит спричинився до однієї з жахливих катастроф. Деякі науковці вважають, що 65 млн років тому він зіткнувся з Землею. Змінився клімат, динозаври і інші доісторичні тварини вимерли.

Запитання: Як уникнути ймовірності катастрофи від зіткнення з астероїдом? (можливо, в майбутньому можна буде змінювати параметри їх орбіт, наприклад, вибухом атомної бомби. Але це питання часу).

Назви метеор і метеорит у перекладі з грецької « той, що перебуває у повітрі».

Метеорні частинки – космічний пил, який згорає та випаровується в атмосфері на висоті кілька десятків км (падаючі зорі - світлове явище).

Метеорит має велику масу і може досягати поверхні Землі. В атмосфері він нагрівається до $t > 10000\text{ }^{\circ}\text{C}$ і світиться, як розжарена куля – **болід** (від грецького – спис). В атмосфері виникає ударна хвиля, яка створює звукові коливання і людина чує сильний гуркіт. Метеоритне тіло – фрагмент астероїда. Нині за рахунок метеоритної речовини маса Землі збільшується на 500000т за рік. Впавши на Землю вони утворюють кратери різного діаметру – астроблеми (від грецького – зоряні рани).

(повідомлення учня про Тунгуський метеорит)

2. Комети. Їх відкриття і рух.

Комети (від грецького – волохатий) – залишки космічної речовини з якої утворились планети Сонячної системи.

Перше письмове повідомлення про появу комет з'явилося в 2296 році до нашої ери в Китаї. Древні китайці вважали небо великою країною, де яскраві планети були правителями, а зорі – органами влади. Люди панічно боялись комет, приписуючи їм земні катаклізми, мор, голод, стихійні лиха. Науково пояснити, що являють собою комети взявся Арістотель, який вважав, що комети це атмосферні випаровування, які від високої температури самі загораються.

Однак римський вчений Сенека заперечив це, вважаючи, що комети займають власне місце між небесними тілами і вони не гаснуть, а віддаляються. В епоху середньовіччя знову з'явилася наукова зацікавленість кометами. В 16 столітті астроном Апіан прийшов до висновку, що хвіст комети завжди напрямлений в інший бік від Сонця, а астроном Регіомонтан першим описав траєкторію руху комет і напрям хвоста. Датський астроном Тихо Браге доказав, що комети – небесні тіла, які знаходяться далі чим Місяць. Та найбільший внесок у вивчення комет зробив Едмунд Галілей. Він встановив періодичність появи однієї і тієї ж комети, вирахував орбіту комети 1682р. (еліпс). Йому вдалося зібрати дані про 24 комети, та підготувати перший каталог кометних орбіт. В своєму каталозі він помітив, що три комети дуже схожі за своїми характеристиками, з чого зробив висновок, що це не три комети, а одна, яка періодично з'являється ($T = 75,5$ років). Назвали її Галлея.

Звідки ж приходять до нас «хвостаті зірки»? (повідомлення учня)

18 століття. Гершель: комети – невеликі туманності, які рухаються в міжзоряному просторі. 1796р. Лаплас: комети – це обривки міжзоряних туманностей (але в них різний хімічний склад). В 50-і роки голландський астроном Я. Оорт запропонував гіпотезу про існування кометного поясу (хмари) на відстані 150 000 а.о від Сонця , яка утворилась від вибуху 10-ої планети Сонячної системи – Фаетона, яка існувала між орбітами Марса і Юпітера. Вибух відбувся від сильного зближення Фаетона і Юпітера, при цьому відбувся сильний внутрішній перегрів Фаетона. Сила вибуху була величезна, рівна вибуху планети масою в 90 земних мас (приблизно маса Сатурна). В результаті вибуху більша частина речовини у вигляді ядер комет, астероїдів і метеоритів залишила межі Сонячної системи, частина залишилась у вигляді хмари Оорта, частина ж залишилась на орбіті Фаетона, де до цього часу циркулює у вигляді астероїдів, кометичних ядер і метеоритів.

Яка ж будова комет?

Комети – це брили з каміння та льоду, що мають лише кілька км у поперечнику і обертаються довкола Сонця на дуже витягнутих орбітах. Коли комета наближається до Сонця, її речовина плавиться, виділяються газ і пил, що

утворюють хвіст, який може маяти в космосі на мільйони км. Хвіст комети завжди спрямований у протилежний від зірки бік. Він складається з прямої й вузькуватої газової та ширшої, вигнутої пилової частини.

Ядро комети – брили твердих порід, які утримуються змерзлими газами та льодом. Уперше ядро комети детально дослідили у 1986р, коли космічний апарат «Джотто» підійшов до комети Галлея на відстань 600км. Він сфотографував комету і взяв зразки газу і пилу з хвоста. Інколи від комет відколюються невеликі шматки, які, як і астероїди, інколи досягають Землі, і тоді ми спостерігаємо в атмосфері метеори. Під впливом гравітаційного збурення великих планет комети можуть змінити свою орбіту і навіть зіткнутися з ними. (Тунгуський метеорит) У 1994р комета Шумейкера – Леві упала на Юпітер. Під час цього виділилась енергія яка дорівнює енергії мільйонів ядерних бомб. Комета Хейла – Боппа 1997р - 23 липня з'явилося повідомлення, що ядро комети розділилось навпіл. Попередньо вважали, що друге «ядро» - зірка на задньому плані, але пізніше це припущення відкинули. З часом «очі» знову з'єднались і комета набула свого старого вигляду. Цей феномен так і не був пояснений. Період її 5900 років.

Планети карлики (повідомлення учня) Церера, Плутон, Ерида (Ксена). (2005р)

18 лютого 1930р – відкрито Плутон. У 1978р виявлено у нього супутники: Харон, Нікс і Гідра. У 1951 році астроном Ж.Койпер передбачив існування за Нептуном поясу астероїдів (пояс Койпера). На кінець 2010 року зареєстровано близько 1000 астероїдів, що входять до поясу Койпера.

Нещодавно в американській лабораторії на комп'ютері з 1 трильйоном операцій за секунду була прорахована модель падіння комети радіусом 1км на Землю. Обчислення зайняли близько 48 годин. Вони показали, що такий катаклізм стане смертельним для людства. В повітрі піднімуться сотні тон пилу, закривши доступ сонячному світлу і теплу, при падінні в океан утвориться гігантське цунамі, пройдуть руйнівні землетруси.

Комети мають ще багато загадок, вони можуть являти собою реальну небезпеку для нашої планети. Комета – космічна туристка, вона проходить

через дуже віддалені області, недоступні для спостережень, і можливо вона «знає», що відбувається вміжзореному просторі.

Контрольні питання:

1. Що таке астероїд?
2. Яка будова астероїда та його види?
3. Що таке метеорит?
4. Яка будова та походження метеоритів?
5. Що таке комета?
6. Яка утворюються комети?
7. Що таке планета карлик?
8. Які планети карлики ви знаєте?