

Самостійне вивчення по темі
«Малі тіла Сонячної системи — астероїди, комети, метеори.
Дослідження планет за допомогою космічних апаратів»

Астероїди

Загальні відомості

Астероїди розташовані між орбітами Марса і Юпітера. Юпітер збурює їхні рухи. В результаті цього, астероїди стикаються один з одним, міняють свої орбіти. Астероїди інколи стикаються з великими планетами. Багатьма ученими вважається, що причиною різкої зміни клімату, що призвів вимирання динозаврів мільйони років тому, послужив астероїд, що врізався в Землю. На Землі навіть знайшли кратер, який міг утворитися від такого удару. Треба сказати, що Земля пережила декількох подібних "дивних" вимирань тварин. Наприклад, за довго до динозаврів так само раптово вимер трилобіт. В лютому 1997-го року зроблене припущення, що за орбітою Плутона на відстані в 50 а.о., існує ще один пояс астероїдів. В ньому, як і в поясі між орбітами Марса і Юпітера, як і в поясі Койпера, як і в Хмарі Оорта знаходиться невитрачений при будівництві крупних тіл Сонячної системи матеріал. Саме наявністю цього пояса запропоновано пояснити утворення подвійної планети Плутон-Харон, які, мабуть, раніше були самостійними тілами. Можливо, що в цьому поясі є тіла крупніші за Плутон. Внутрішні області цього пояса розчистив своїм тяжінням Нептун. Ймовірно навіть, що цей пояс малих тіл не варто розрізняти з поясом Койпера. Можливо, на місці пояса астероїдів між Марсом і Юпітером оберталася велика планета, яку прийнято називати Фаетон. Приливні сили Юпітера або катастрофічне зіткнення з великим небесним тілом розірвали її на окремі маленькі шматки. Більшість же учених думає, що ніякої планети не було, що Юпітер своєю дією просто не дав зібратися воєдино багатьом планетезималям- зародкам планет - на початку історії Сонячної системи. Як би там не було, а сумарна маса всіх тіл пояса астероїдів не перевищує маси Місяця. Дуже великої планети зі всіх астероїдів би не вийшло. Передбачається, що існують близько сто тисяч астероїдів усередині орбіти Юпітера, доступних спостереженням.

Відкриття астероїдів

Пошуки великої планети між Марсом і Юпітером не привели в 18-м столітті до успіхів. В 1801-у році, в першу ж ніч сторіччя, італієць Піацці відкрив перший астероїд - Цереру, найбільший зі всіх малих планет. За подальші шість років були відкриті Паллада, Юнона. Орбіти всіх цих малих планет перетинались двічі в двох протилежних точках небесної сфери. З цього і був зроблений висновок, що астероїди - осколки Фаетона (Або планети Ольберса, ученого, що запропонував цю теорію).

Пошуки астероїдів у наш час ведуться, в основному, астрономами-любителями за допомогою фотопластин. Астрофотографії роблять двома способами. Або направляють телескоп на ділянку неба і слідують за його добовим рухом стільки часу, скільки потрібно для отримання слабих об'єктів, якими і є астероїди. Тоді зірки виходять точками, а астероїд - у вигляді риски. Або, навпаки, ведуть телескоп у час

експозиції в напрямку передбачуваного руху астероїда. В цьому випадку, зірки виходять, як риси, а астероїд або як крапка, в ідеалі, або як риса, відмінна від зірок розмірами і орієнтацією.

Отримати імена можуть не всі астероїди, а тільки ті, для яких є більш менш надійно вираховані орбіти. Бували випадки, коли астероїд одержував ім'я через десятки років після відкриття. Доти, поки орбіта не розрахована, астероїду приписується порядковий номер, що відображає дату його відкриття наприклад, 1950 DA. Цифри означають рік. Перша буква - номер півмісяця в році, в якому був відкритий астероїд, всього їх отже, 24. В наведеному прикладі, це друга половина лютого. Друга буква позначає порядковий номер астероїда у вказаному півмісяці, в наших прикладах, астероїд був відкритий першим. В позначенні не використовуються букви I і Z, так як напівмісяців 24, а букв - 26. Буква I не використовується через схожість з одиницею. Якщо ж кількість астероїдів, відкритих протягом півмісяця перевищить 24 знов повертаються до початку алфавіту, приписуючи другій букві індекс 2, при наступному поверненні - 3, і т.д. Астероїди іноді відкриваються сотнями в рік. Відомості про яскраві астероїди і про умови їх спостереження можна знайти в астрономічних календарях.

4.Комети і метеорні тіла

Чекай біди? Комети, напевно, є найзагадковішим видом космічних тіл, що обертаються біля Сонця. Серед людей з легкістю розповсюджуються найбезглуздіші небилиці, зв'язані, як правило, з появою на небі чергової яскравої комети. Все це б було смішно, як писав класик, коли б не було так сумно. Нісенітниця ця часто приводила до трагічних результатів, таких, як масові самогубства. Так от, комети мають масу таку мізерну в порівнянні з масою Землі, що побоюватися їх наближення не варто. Жодна комета, навіть влетівши на всіх парах в нашу планету, нітрохи не потурбує одвічний шлях Землі навколо денного світила. Найбільше, що нам загрожує - сильний землетрус або цунамі, викид в атмосферу великої кількості пилу, що може привести до деякої зміни клімату. Проте, скажете Ви, невже цього мало? Так, цілком достатньо, щоб боятися комети, якби не одне вельми вагоме НО. Подібні зіткнення можуть відбуватися настільки рідко, що жодного такого випадку не відомо. Можливо, саме комета, впавши на Землю, колись вплинула на клімат таким сильним чином, що вимер трилобіт або, дещо пізніше, динозаври. Шляхи комет в просторі давно уміють розраховувати. Жодна з відомих комет в найближчому і середньої дальності майбутньому нашій планеті не загрожує. Поява нової комети хай Вас також не лякає. Її долю теж знатимуть на декілька місяців вперед. Живіть спокійно. Не так нам жахливо неупереджене небо над Землею, як її власні розумні мешканці.

Що таке комети

Взагалі, яскрава комета - подія досить рідкісне. Дві такі комети в 1996-у і 1997-у роках - явище унікальне. Звичайно комети відкривають поблизу Сонця, коли вони стають яскравіші, за допомогою біноклів, телескопів і фотографічних пластин. Більшість з таких комет виглядає як слабкі туманні плямочки, з важко помітними частинами. Комети - тіла, що належать Сонячній системі, звичайно мають вид туманних об'єктів з

яскравою центральною частиною і хвостом. Комети можуть спостерігатися тоді, коли невелике крижане тіло, зване ядром комети, наближається до Сонця на відстань, меншу 4-5 а. о., прогрівається, і з його поверхні починають випаровуватися гази і вивільнятися порошинки. Порошинки світять, як і планети, відбитим світлом Сонця. Винуватцем свічення газу також є сонячне випромінювання. Воно іонізує молекули і атоми кометних газів, що і викликає свічення.

Будова комет

Поблизу ядра можна бачити кому - газопилову оболонку, яка плавно переходить в хвіст, що напрямлений в протилежну від Сонця сторону. Кома і ядро утворюють голову комети. Хвіст утворюється в результаті світлового тиску сонячного проміння на дрібні порошинки і газ. Хвости можуть мати різну форму, яка залежить від природи частинок, його складових. На частинки діє сила гравітаційного тяжіння, залежна від маси частинки, і сила тиску світла, залежна від площі поперечного перерізу частинок. Тому неважко прикинути, що маленькі частинки легше нестимуться світлом геть від Сонця, а великі охочіше до нього притягуються. Співвідношення двох сил і визначає ступінь вигнутості кометного хвоста. Газові хвости будуть направлені геть від Сонця, а пилові, відхилятимуться від цього напрямку. У комети може бути навіть декілька хвостів, що складаються з частинок різного роду. Бувають і зовсім аномальні випадки, коли хвіст направлений не від Сонця, а прямо до нього. Такі хвости складаються з досить важких пилових частинок.

Різні частини комети не мають різких контурів і залежать від інтенсивності виділень газу і пилу, а також важливих умов спостереження за кометою. Ядра побачити крізь кому не вдається, для дослідження ядра комети вивчають проміння невидимої частини спектру, які проходять крізь пил. До такого проміння відносяться, наприклад, теплове проміння. Розміри голови комети можуть перевершувати діаметр Сонця, а хвіст взагалі іноді розтягувався на сотні мільйонів кілометрів. При всьому цьому, комети зовсім не масивні, і "важать" вони не більше типових астероїдів. Світло зірок спокійно, майже без ослаблення проходить крізь хвіст і кому: речовина в кометах, за винятком центрального ядра, вельми розріджена. Часто навіть найсильніший вакуум, який вдається створити в земних лабораторіях, щільніший, ніж речовина кометних ком і хвоста.

Ядра комети складаються із замерзлих двоатомних і трьохатомних газів і пилових частинок. Ці дані отримані на основі спектроскопічного аналізу світла комет. Знайдені молекули кисню, вуглецю, води. В різних кількостях зустрічаються і інші хімічні елементи і з'єднання.

Орбіти комет

Комети рухаються по орбітам, довільно орієнтованим в просторі. Орбіти мають великий ексцентриситет. Деякі мають період обертання в тисячі років. Орбіти комет, що мають ще більші періоди, важко відрізнити від параболічних за той короткий проміжок часу, коли комета доступна спостереженням. Комета Хейла-Боппа "нашумівша" в 1997-му році, має період обертання більший, ніж 2 000 років, а комета Хіакутаке 1996-го року - близько 4 000. Сама відома з комет - комета Галлея - має період обігу лише 76 років.

Походження комет, поява короткоперіодичних комет

Вважається, що на відстані в 100 000 астрономічних одиниць від Сонця існує так звана хмара Оорта. Вона була утворена дрібними тілами, викинутими планетами, що зароджувались, на ранніх стадіях формування Сонячної системи. Там проходять орбіти багатьох мільйонів або навіть мільярдів кометних ядер, які, під дією збурень від найближчих зірок, іноді переходять на витягнуті орбіти, наближаючись до Сонця. Таким чином, біля Землі може з'явитися нова комета.

Зустріч будь-яких комет з планетами-гігантами може закінчитися зміною кометної орбіти, і комета, що мала тисячолітній період обертання навколо Сонця, стане короткоперіодичною кометою, тобто кометою з коротким періодом обертання. Планети-гіганти можуть викликати і зворотні зміни. Комета Галлея колись, 100 000 років тому, попала під гравітаційний вплив Нептуна і стала короткоперіодичною.

В особливих випадках, можуть відбуватися зіткнення комет з планетами. Одна з цих катастроф і відбулася в 1994-у році з кометою Шумейкера-Леві-9, яка спочатку перейшла на орбіту навколо Юпітера, потім була розірвана приливними силами гіганта окремі частини, і, нарешті, зникла в атмосфері велетня.

Руйнування комет

Комети, наближаючись до Сонця, кожного разу втрачають частину своєї маси. Речовина з них буквально вивітрюється Сонцем. Врешті-решт, комети руйнуються, деякі з них породжують рій метеорних тіл - крижаних і пилових частинок, що обертаються по колишній орбіті. Ясно, що чим коротше період обертання комети, тим частіше вона наближається до Сонця, тим швидше вона руйнується, тому дуже яскравих короткоперіодичних комет немає. Комета Галлея навряд чи переживе третє тисячоліття. А ось недавня гостя комета Linear не зуміла дотягнути і до кінця другого: вона розвалилася на очах у астрономів влітку 2000-го року.

Метеорні тіла

Метеорні тіла, трохи вище згадані у зв'язку з руйнуванням комет, мають також і інше походження. Деяка частка цих незліченних частинок є залишком тієї речовини, з якої колись утворилася Сонячна система. Орбіти цих частинок дуже різноманітні. Коли ці частинки врізаються в земну атмосферу, ми можемо побачити на небі метеор - явище свічення розігрітих і іонізованих газів, поява яких зв'язана тертям метеора в атмосфері. Такі самотні метеори називають спорадичними. Крупні скупчення метеорних тіл - метеорні рої, - мабуть, дійсно є породженням комет. Коли такі рої зближуються із Землею, на небі можна бачити безліч метеорів. Оскільки рух метеорних роїв і Землі періодичні, то і поява великого числа метеорів періодично повторюється. Це явище називають метеорним потоком. Зокрема, вважається, що "матір'ю" самого відомого потоку Персеїд є комета Свіфта-Туттля. Великий в 1999-у і 1998-у роках потік Леонід породжений кометою Темпеля-Туттля. Потік Персеїди є старим потоком. Метеорні тіла майже рівномірно розподілені по всій його орбіті, тому щороку, коли Земля зближується з орбітою рою, ми бачимо велике число метеорних спалахів. Таке почастишання називають максимумом потоку. Він характеризується числом метеорів в годину.

Максимум Персеїд доводиться на середину серпня (біля 12-го числа). Саме завдяки Персеїдам вважається, що в серпні з неба падає багато зірок. Втім, в серпні вже темно ночами і метеори набагато легше розрізнити, ніж в червні і липні. Персеїди бувають досить яскравими, іноді "випадають" розсипами. Потік Леонід, в протилежність Персеїдам, молодий, його частинки не встигли рівномірно розтягнутися по орбіті, тому для появи значного числа метеорів потрібно, щоб не тільки Земля підійшла до орбіти рою, але також необхідно, щоб і сам не розосереджений по орбіті рій виявився поблизу орбіти Землі. Для Леонід таке взаємно зближення відбувається кожні 33 роки. Метеорні дощі Леонід особливо інтенсивні. В максимумі можна спостерігати тисячі метеорів в годину.

Потік одержує назву по назві сузір'я, в якому знаходиться його радіант в день максимуму. Радіант - точка, в якій як би сходяться шляхи метеорного потоку на небі. З року в рік в день максимуму, місце розташування радіанта на небі незмінено, якщо, звичайно, щось не міняє самої орбіти метеорного рою. Радіант потоку Персеїди в середині серпня знаходиться в сузір'ї Персея, потік Леонід родом з сузір'я Лева.

Метеорити

Крупні метеорні тіла можуть не згоряти в атмосфері Землі повністю. Вони випадають на поверхні планети, і найбільші і найшвидші з них утворюють кратери. Такі що впали на Землю або інше небесне тіло метеорні тіла називають метеоритами. Метеорити дозволяють ученим досліджувати космічну речовину, не покидаючи планети. Вивчення метеоритів дозволило розділити їх на кам'яні, залізно-кам'яні і залізні, залежно від вмісту в них заліза і нікелю.

Питання для самоперевірки

1. Між орбітами яких планет розташований астероїдний пояс?
2. Який астероїд є найбільшим? Найяскравішим?
3. Яка будова комети?
4. Як напрямлений хвіст комети?
5. Яка різниця між метеорами і метеоритами?