

ПЛУТОН ВТРАТИВ СТАТУС ПЛАНЕТИ

Земля – супутниця Сонця у світовому просторі – споконвіку обертається навколо свого джерела тепла й світла, яке забезпечує життя на Землі. Навколо Сонця обертаються також інші супутники – планети Сонячної системи. Одні планети отримують більше тепла й світла, інші – менше, адже вони розташовані на різних відстанях від центрального світила, у якому зосереджено 99,87 % маси Сонячної системи. У порядку зростання відстані від Сонця планети розташовані наступним чином: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, ... Ще зовсім недавно цей перелік завершував Плутон. Однак асамблея III Міжнародного астрономічного союзу, який відбувся у Празі (серпень 2006 р.), прийняла рішення позбавити Плутона статусу повноцінної планети. Астрономи також відмовилися від пропозиції запровадити окремий клас малих планет – “плутони”. Спробуємо з’ясувати, чому так сталося.

Ми звикли вважати, що планета – це тіло, яке обертається навколо зорі, світиться відбитим світлом і має більші розміри, ніж астероїд. Саме за таки-



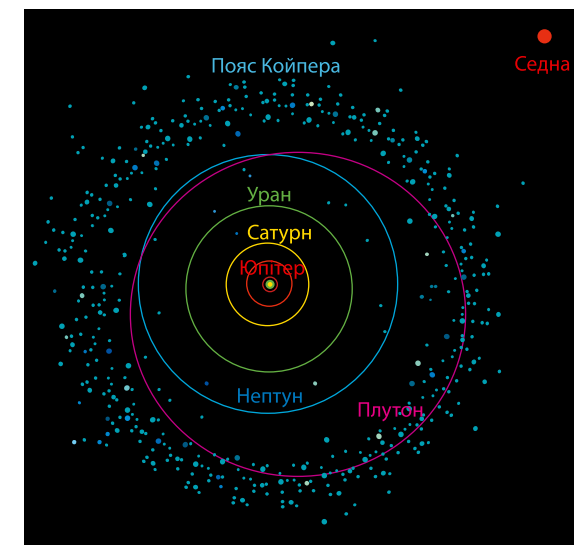
ми критеріями впродовж багатьох років однозначно класифікували об’єкти, що належать до Сонячної системи. Але найновіші астрономічні відкриття довели, що така класифікація застаріла.

НОВІ ВІДКРИТТЯ

Наприкінці XX століття поза орбітою Нептуна астрономи відкрили сотні льодових об’єктів і назвали їх “поясом Койпера” (KBO – Kuiper Belt Objekt). Серед них трапляються тіла значних розмірів (найбільші сягають понад 2 000 км). Чи можна називати їх планетами? Сьогодні відомо понад 200 планет, які обертаються навколо зір, але їх орбіти суттєво відрізняються від орбіт планет Сонячної системи. Відкрито червоні карлики, які мають одночасно ознаки і планет, і зір, а також планетоподібні об’єкти, які самотньо рухаються у темному міжзоряному просторі.

Ці відкриття змусили науковців знову замислитись: що ж таке планета? Скільки їх у Сонячній системі?

Відповідь на ці запитання науковці шукали на асамблеї III Міжнародного астрономічного союзу. І дійшли висновку, що планета – це небесне тіло, яке: по-перше, обертається навколо зорі; по-друге, має досить велику масу, внаслідок чого набуває сферичної форми; і, по-третє, “розчистило простір навколо своєї орбіти”. Таке означення “винесло вирок” Плутона і виключило його з “елітарного клубу” планет. Деякі астрономи висунули протест і заявили, що не користуватимуться новим визначенням.



ХОЧ ГЛЕЧИКОМ НАЗИВАЙ, АЛЕ В ПІЧ НЕ САДЖАЙ..

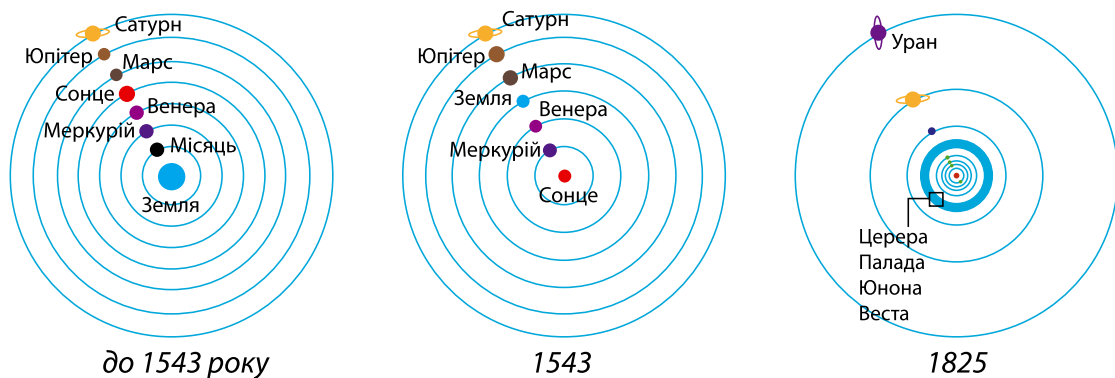
Суперечка навколо проблеми планет стосується не лише терміна “планета”. Насправді суть її набагато глибша. Нове означення планети відображає розвиток у поглядах на будову Сонячної системи та інших планетарних систем.



Планетарна система, згідно з сучасними науковими поглядами, виникла з протопланетного газопилового диска, який обертається навколо молодих зір. Дрібні пилкові частинки, що входять до його складу, внаслідок обертання і взаємного притягання злипаються, утворюючи частки більших розмірів. Врешті-решт, такий процес завершується утворенням об'єктів з великою масою – планет, і менших, наприклад, астероїдів і комет.

КОЛИ ЗЕМЛЯ СТАЛА ПЛАНЕТОЮ?

Значення слова "планета" змінювалось упродовж віків. Стародавні греки вирізняли на небі сім небесних тіл, які рухалися на фоні зір: Сонце, Місяць, Меркурій, Венера, Марс, Юпітер і Сатурн, називаючи їх "мандрівними світилами" або планетами. Зважте, у цьому переліку немає Землі, бо греки вважали її не планетою, а особливим, центральним тілом відліку у Всесвіті. Микола Копернік (той, хто "зупинив Сонце і розкрутив Землю") поставив Землю в один ряд з іншими планетами Сонячної системи. Він запропонував геліоцентричну систему світу, згідно з якою в центрі містилось Сонце, а навколо нього по кругових орбітах рухались планети. Сонце і Місяць втратили планетарний статус, а Земля, навпаки, стала планетою. У 1781 році астрономи відкрили Уран, а в 1846 – Нептун.



Відкриття 1801 року між орбітами Марса і Юпітера Церери спочатку теж вважали планетою, проте 1851 року таких "планеток" (зараз їх називають астероїдами) налічувалось уже 15. Якби сьогодні ми називали усі відомі астероїди планетами, учням у школі доводилось би запам'ятовувати понад 13,5 тис. назв і номерів (астрономи нумерують астероїди у черговості їх відкриття). Така ж історія трапилась і з Плутоном.

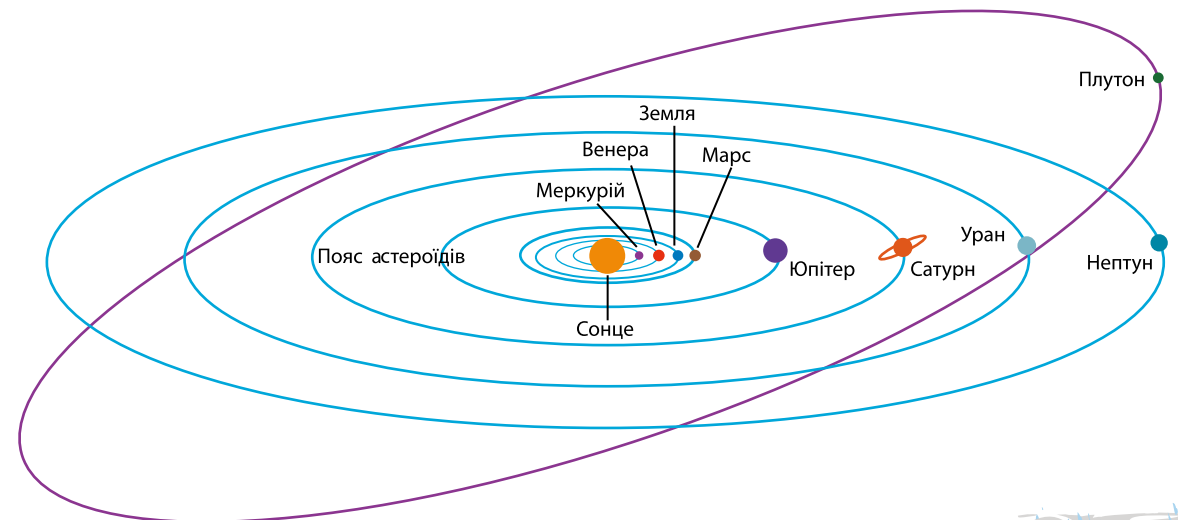


ІСТОРІЯ ОДНІЄЇ ПЛАНЕТИ

Відкриття Плутона (у 1930 р.) астрономи зустріли з величезним ентузіазмом, оскільки вони передбачали існування планети X, яка збурювала орбіту Нептуна*. Плутон виявився меншим не тільки, ніж інші планети, але й ніж сім супутників планет (він у 6 разів менший за Землю).

Упродовж 60 років Плутон був аномальним об'єктом на околицях Сонячної системи, бо, хоч і вважався дев'ятою планетою, однак ніяк не вписувався у поважну компанію планет-гігантів: Урана, Нептуна, Сатурна, Юпітера. Не "вдався" ані формою, ані розмірами, ані густиною, ані орбітою. Орбіта Плутона дуже витягнута, і з 1979 по 1999 роки він розташувався ближче до Сонця, ніж Нептун. Можливо, Плутон був колись супутником Нептуна і внаслідок якоїсь катастрофи став самостійною планетою? Хто зна! Плутон виявився найменшою планетою у Сонячній системі, відібравши це звання у Меркурія. У 1978 році астрономи відкрили супутник Плутона – Харон. І знову – рекорд. Супутник Плутона виявився наймасивнішим (у порівнянні з планетою). Дійсно, маса Місяця становить 1/81 маси Землі, а маса Харона – 1/8–1/10 маси Плутона (точніше це співвідношення поки що не встановлено).

Лише у 90-х роках минулого століття почали відкривати тіла, подібні до Плутона. Виявилось, що за орбітою Плутона їх тисячі у так званому поясі Койпера. Астрономи вже давно висловлювали гіпотезу, що Плутон належить до таких космічних тіл. Ці відкриття допомогли зрозуміти природу Плутона так само, як відкриття тисяч наступних астероїдів розвінчали "планетарний ореол" навколо перших астероїдів – Церери, Паллади та ін.



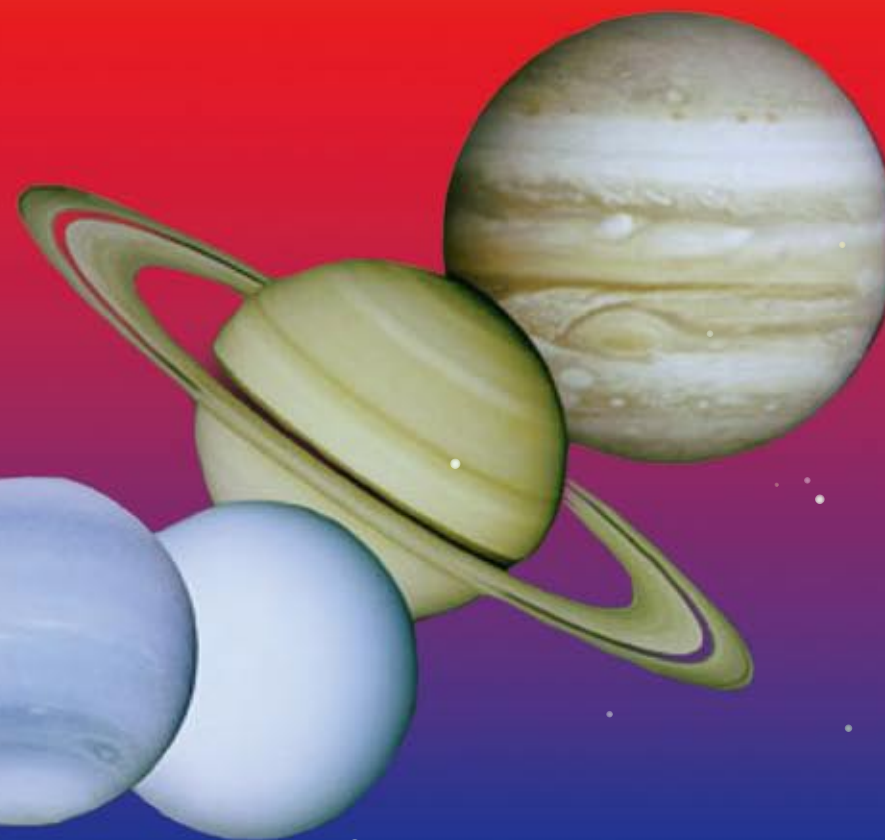
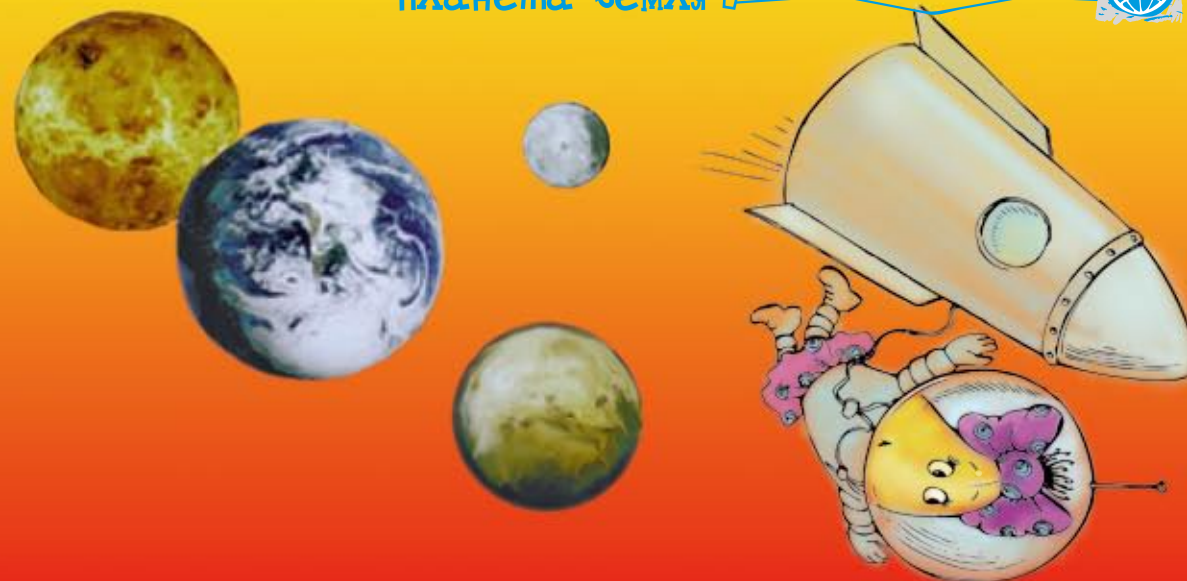
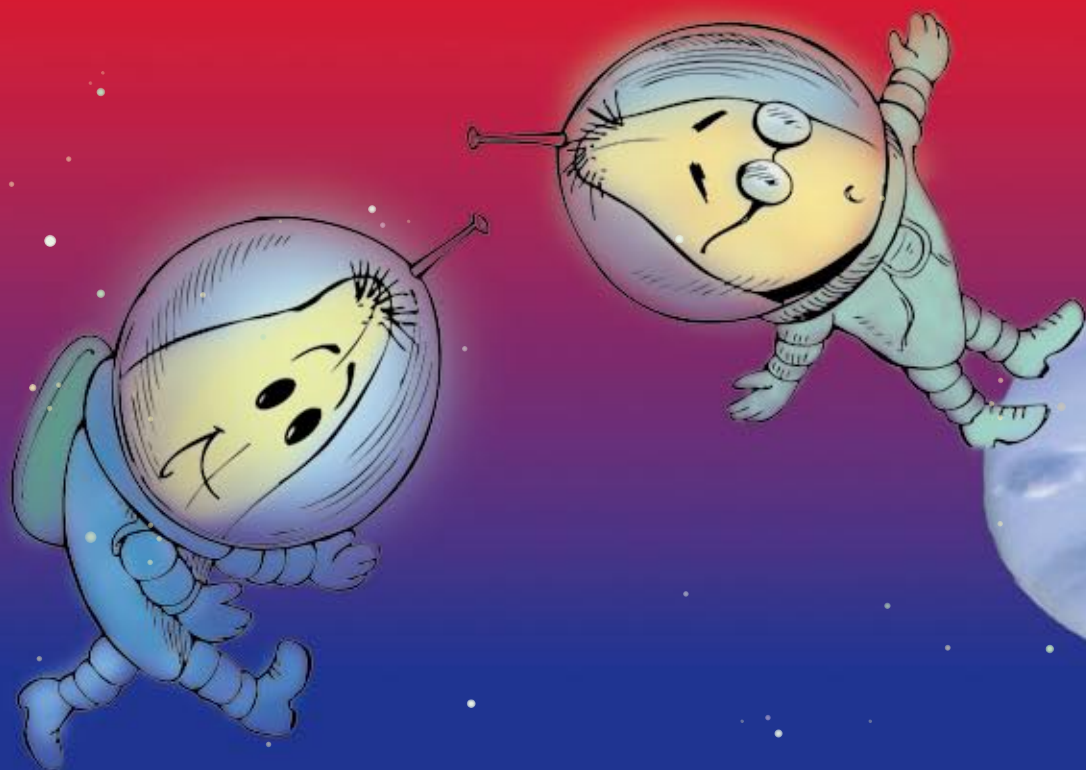


ЗА І ПРОТИ

Позбавлення Плутона статусу планети не є трагедією космічного масштабу, а з історичного погляду – звичайна закономірність. Були ж колись “планетами” і Сонце, і Місяць, і астероїди, а Земля, навпаки – не була планетою. Однак усі вже звикли, що Плутон – планета, що у Сонячній системі планет – 9, а не 8. Навіщо вносити зміни? Збивати з пантелику? Що це дає, окрім плутанини? Такі дискусії тривали до тих пір, аж поки 2005 року у поясі Койпера не відкрили об’єкт Еріс (наукове “прізвисько” 2003 UB313 або Хена), більший за Плутон. Якщо Плутон – планета, тоді й Еріс – планета, а разом з ними – також десятки інших великих КВО, і, навпаки, якщо Плутон – не планета, тоді й ці об’єкти з КВО теж не слід відносити до планет.

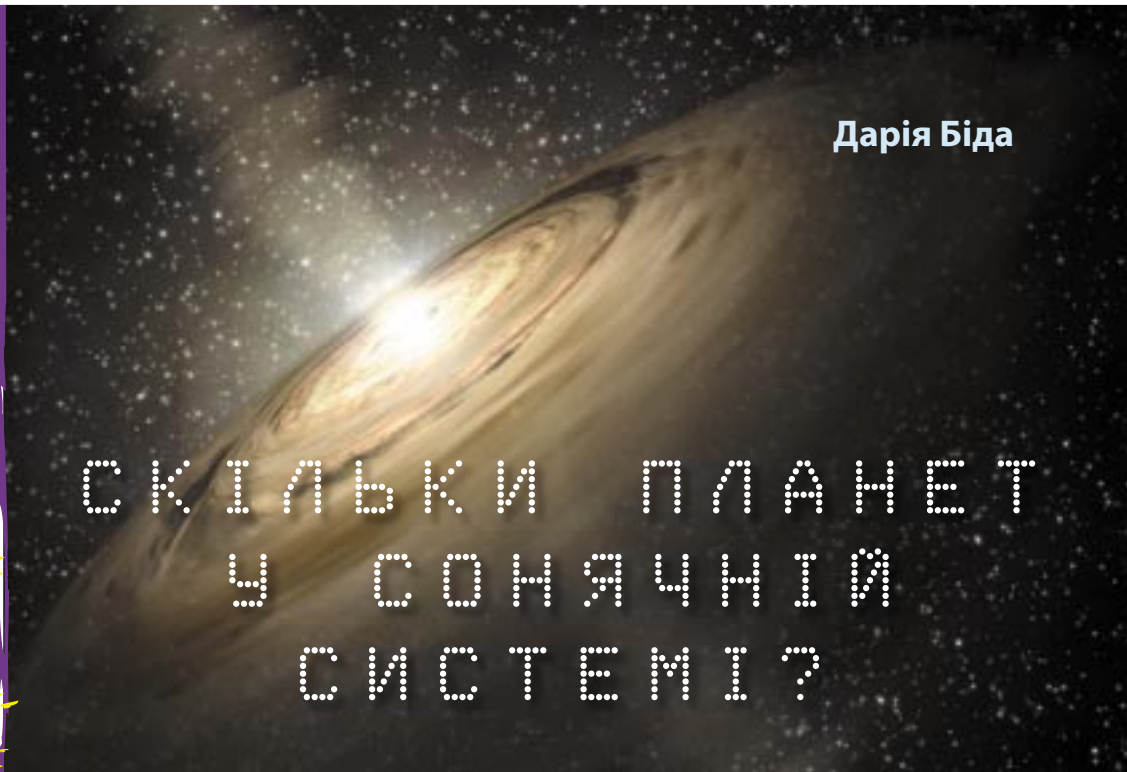
Кількість планет у Сонячній системі загрозово зростала. Нові відкриття змусили вчених серйозно замислитись над тим, які саме тіла слід вважати планетами. Настав час домовитись, якими критеріями* потрібно керуватись, щоб дати визначення планет.

Як астрономи навели лад у плутанині довкола планет, ви дізнаєтесь у наступному числі журналу.





НОВІ ВІДКРИТТЯ



Дарія Біда

С К І Л Ь К И П Л А Н Е Т
У С О Н Я Ч Н І Й
С И С Т Е М І ?

НОВІ КРИТЕРІЇ*

Науковці вирішили називати планетою небесне тіло, маса якого менша, ніж маса найменшої зорі, але водночас достатньо велика, щоб під впливом власної гравітації тіло набуло кулястої форми. Більшість тіл розмірами приблизно кількисот кілометрів задовольняють ці вимоги. Менші об'єкти, як правило, мають неправильну форму, іноді це – звичайнісінькі уламки. Згідно з таким означенням, Плутон слід було б називати планетою, а разом з ним – і десятки тіл з поясу Койпера.

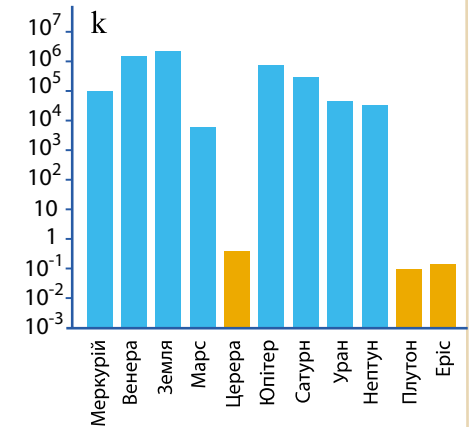
Дехто з астрономів вважає, що ознака сферичності не є важливим критерієм для означення планети, бо дуже складно оцінити форму далеких об'єктів, а тому їх важко буде віднести до тієї чи іншої групи небесних тіл. До того ж, наскільки кулястою має бути планета? А якщо форма планети відрізняється від кулястої на 1%? А якщо – на 10%? Що тоді, це – планета чи ні? Якби планети могли відреагувати на критерій кулястості, вони б подали до суду, виборюючи своє "планетарне" право. Очевидно, потрібно керуватись іншими критеріями або ввести ще один, додатковий.

* Початок статті читай у "КОЛОСКУ", №1/2008. Критерії – набір ознак, правил, характеристик, за якими можна віднести даний об'єкт до того чи іншого класу.

ХТО НА ОРБИТІ ГОСПОДАР

Ці спостереження підказують, що планета – це досить масивне тіло, яке відкидає малі тіла внаслідок прямих зіткнень або захоплює їх і утримує на своїй орбіті. Поблизу орбіти Землі є понад тисяча астероїдів кілометрових розмірів. Більшість з них потрапила у сферу Землі з поясу астероїдів, що обертаються між орбітами Марса та Юпітера. Їх загальна маса становить менше, ніж 0,0001 % маси нашої планети. Нехай k – відношення маси великого тіла до сумарної маси всіх решти тіл у сфері її дії. Для Землі $k = 1700000$. Якщо обчислити такі відношення для інших планет Сонячної системи, то з'ясуємо, що для Землі воно – найбільше! Юпітер у 318 разів масивніший, ніж Земля, однак він має в орбітальній сфері значно більше малих об'єктів. Серед планет найменшим це відношення є для Марса (5 100), але й воно незрівнянно більше, ніж для Церери (0,33) та Плутона (0,07). Згадаєтесь, чому для Плутона $k < 1$? Це тому, що маса тіл в його орбітальній сфері більша, ніж маса Плутона. От і спробуйте дати відповідь на запитання: хто на орбіті "господар"?

Уважно розгляньте діаграму на мал. 1. Якщо ми погодимось називати планетою тіло, для якого, скажімо, $k > 100$, то очевидно, що ані Церера, ані Плутон, ані Еріс не є планетами. Планет у Сонячній системі є вісім.

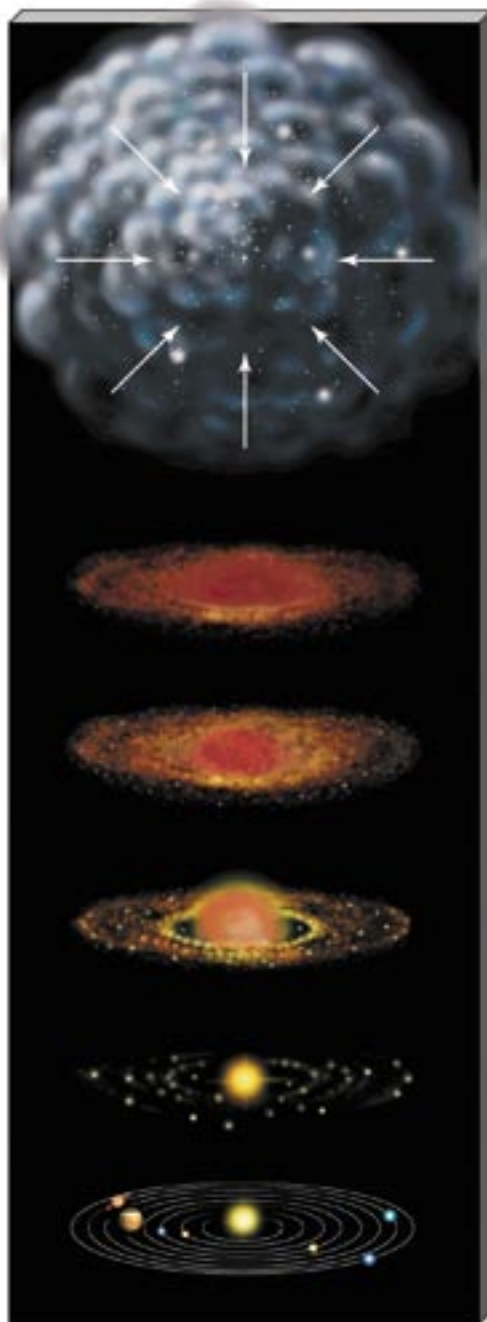


Мал. 1

ЧОМУ НАРВАННЯВІШИЙ КРИТЕРІЙ

"ОЧИЩЕННЯ ОРБИТИ"?

Повернемось до гіпотези про утворення Сонячної системи, згідно з якою планети є кінцевим продуктом процесів, котрі відбуваються в газопиловому диску навколо молоді зорі. В процесі еволюції диск "зникає", тобто речовина з нього поступово перерозподіляється між планетами, що обертаються навколо зорі. Звичайно, така ситуація характерна для "дорослих" планетарних систем. У молодих системах диск ще є, а великі тіла в таких системах не варто називати планетами, радше – зародками планет. Народжуючись на світ, планета вже очищає собі орбіту, захоплюючи речовину зі сфери свого впливу.



Критерій "очищення орбіти" є найважливішим ще й тому, що з його допомогою можна легко відрізнити планету від комет, астероїдів, зір та червоних карликів, від КВО. Вісім планет Сонячної системи – це результат процесів, які відбувалися в протопланетарному диску. Поблизу Сонця утворилися невеликі кам'янисті планети, а подалі від нього – газоподібні планети. Але всі вони суттєво відрізняються від астероїдів і КВО; кожна планета щонайменше в 5 000 разів масивніша, ніж усі дрібні тіла поблизу неї.

76 років земляни вважали, що в Сонячній системі є дев'ять планет. Про це вчили на уроках астрономії, писали у енциклопедіях, книжках. Трохи жаль сьогодні втрачати члена сонячної родини, але нічого не вдієш. З'явилися нові наукові факти, астрономічні відкриття, які призвели до змін у наших уявленнях про будову і походження Сонячної системи, про Всесвіт, а відтак Плутон – уже не планета, а лише один з численних, хоча й найкрупніших об'єктів поясу Койпера.

Історія "непланети Плутон" – один з незліченних доказів того, що в науці немає раз і назавжди зроблених відкриттів, остаточних теорій і завершених знань. Тож радіймо, юний наш читачу, бо на нас чекають нові відкриття, нові закони, нові уявлення про нашу космічну домівку – Землю, Сонячну систему і Всесвіт, у якому відбувається ще багато невідомих і незбагнених подій.



КЛУБ ДОПУТЛИВИХ ЗЕРНЯТ

1 — Уявіть, що в поясі Койпера відкрили небесне тіло, більше за Марс. Чи можна його назвати новою планетою Сонячної системи?

3 — Простір навколо дуже засмічений, а тому господаря немає.



2 — Думаю, що ні. У поясі Койпера дуже багато дрібних тіл, загальна маса яких більша, ніж маса Землі. Навіть для такого великого небесного тіла $k < 1$.

