

ВЕЛИКИЙ ВИБУХ

Усесвіт — це безмежний простір, який складається з незліченної кількості об'єктів: від найменших часток космічного пилу до зірок і галактик. Як же він утворився?

Науковці вважають, що наш Усесвіт виник у результаті Великого вибуху. Тоді з'явилася не лише вся матерія у Всесвіті, а й простір, і час. Нікому не відомо, де це сталося і що було до цього, проте відомо, що Великий

НАРОДЖЕННЯ ВСЕСВІТУ

вибух вивільнив багато чистої енергії, але після того, як Усесвіт розширився, він поступово почав охолоджуватися, й енергія стала замкненою у найдрібніших частинках. Ці частки з'єднувалися, поки не утворили будівельні елементи для атомів — дрібних частинок, з яких складаються хімічні елементи. Через мільярди років виникли перші зірки й галактики, а потім — і планети.



ЩО ВІДБУВАЛОСЯ ПІСЛЯ ВИБУХУ?

А що сталося зі Всесвітом після Великого вибуху? Чи залишився він статичним, чи, може, навпаки, постійно змінюється? Ідеться про зміни основних характеристик космічного простору, наприклад, щільність, температуру, відстані між об'єктами, зокрема галактиками тощо.

Протягом тривалого часу науковці вважали, що Всесвіт незмінний. Тобто візерунок зоряного неба залишиться таким назавжди. Проте математичні розрахунки, а потім і спостереження спростували цю думку.

У 1922 році математик Олександр Фрідман обчислив, що Всесвіт розширюється. Незалежно від цього дослідження у 1927 році Жорж Леметр описав модель нестационарного Всесвіту. Остаточно у 1929 році підтвердив розрахунки цих науковців американський астроном Едвін Хаббл, який спостерігав розширення простору. Виявилось, що галактики віддаляються одна від одної, наче родзинки в булці, тісто якої підіймається на дріжджах. Що більша відстань між ними, то більша швидкість «розбігання». Проте об'єкти всередині галактик не розлітаються, а тримаються разом, адже їх утримує гравітація.

ПОГЛЯД У МИНУЛЕ

Складно уявити масштаби космічного простору. Тож у науковців виникло питання, в яких розмірностях можна виміряти такі відстані. На допомогу прийшло світло! Адже саме світлові промені мають найвищу швидкість у Всесвіті. Тому величезні космічні відстані вимірюють у світлових роках: за один рік світло проходить 9,5 трільйона кілометрів. Що далі об'єкт перебуває у Всесвіті, то більше часу потрібно світлу, яке воно випомінює, щоб досягти Землі, і то пізніше ми його бачимо. Отже, те, що люди зараз спостерігають на небі, відбувалося багато років тому.

Розрахувавши швидкість, з якою галактики віддаляються одна від одної, Едвін Хаббл дійшов висновку, що розширення розпочалося 20 мільярдів років тому.

РЕЛІКТОВЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ

Одним із доказів того, що Всесвіт народився в результаті Великого вибуху, є існування особливого випромінювання. Отже, уявімо, що сталося одразу після нього. Спочатку енергія речовини була настільки велика, що всі електрони безперервно випромінювали й поглинали фотони. У той час Всесвіт не був прозорий, як зараз, а нагадував, швидше, топку печі, у якій горять дрова й видно тільки полум'я.

Вигляд Всесвіту дуже змінився через 400 000 років. У той момент енергія зменшилася й утворилися атоми. Випромінювання припинило взаємодіяти з речовиною, і Всесвіт став прозорим. Але залишки випромінювання й досі наповнюють Всесвіт. Науковці називають його реліктовим, або фоновим.

Одна шоста частка усієї матерії у Всесвіті – це зірки, пил і газ, решту становить темна матерія, яку ми не можемо ні побачити, ні виміряти.

Найяскравіша зірка Сиріус віддалена від нас на відстань 8,6 світлового року.

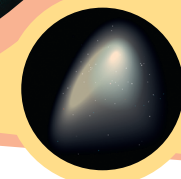
КОСМІЧНІ ОБ'ЄКТИ



Еліптичні



Спіральні



Іррегулярні

ГАЛАКТИКИ

Галактики — це групи зірок, газу і пилу, які разом утримує сила гравітації. Порівняно із зірками та планетами, галактики щільніше згруповані.

Галактики величезні: завширшки вони можуть бути десятки й навіть сотні тисяч світлових років. Їхня потужна гравітація впливає на найближчі галактики. Саме тому галактики не «літають» поодинокі в космічному просторі, а гуртуються, утворюючи скупчення від десятків до тисяч.

Будь-яку галактику можна порівняти із Сонячною системою, адже її елементи рухаються на кшталт планет, що обертаються навколо Сонця. Ядром галактики є ділянка щільної речовини, що виділяє яскраве світло. У галактичному центрі відбуваються термоядерні реакції, під час яких у простір вивільняється дуже багато частинок і випромінювання в різних діапазонах. Часто навколо ядра містяться шари газів, але його можна знайти саме за цим випромінюванням.

Космічні об'єкти, що оточують ядро (зірки, скупчення зірок, туманності тощо) перебувають у постійному русі. Їхня траєкторія складна й незамкнена. А швидкість цього руху може становити від кількох десятків кілометрів до 400 кілометрів на секунду. Що ближче об'єкт до ядра, то швидше він рухається.

ТИПИ ГАЛАКТИК

Астрономи розподілили галактики на декілька типів. Спіральні галактики мають вигляд дисків зі спіральними рукавами, в яких найяскравіші зірки розташовуються близько одна до одної. Еліптичні галактики — це кулі з червоних і жовтих зірок, схожі на центри спіральних. Існують також іррегулярні галактики — безформні хмари, які часто утворені з безлічі яскравих зірок.

Усі типи галактик розвиваються схожим чином. Протягом мільярдів років вони збираються разом, їхні типи змінюються, а потім повільно повертаються до первісного — або галактики перетворюються на щось зовсім інше.

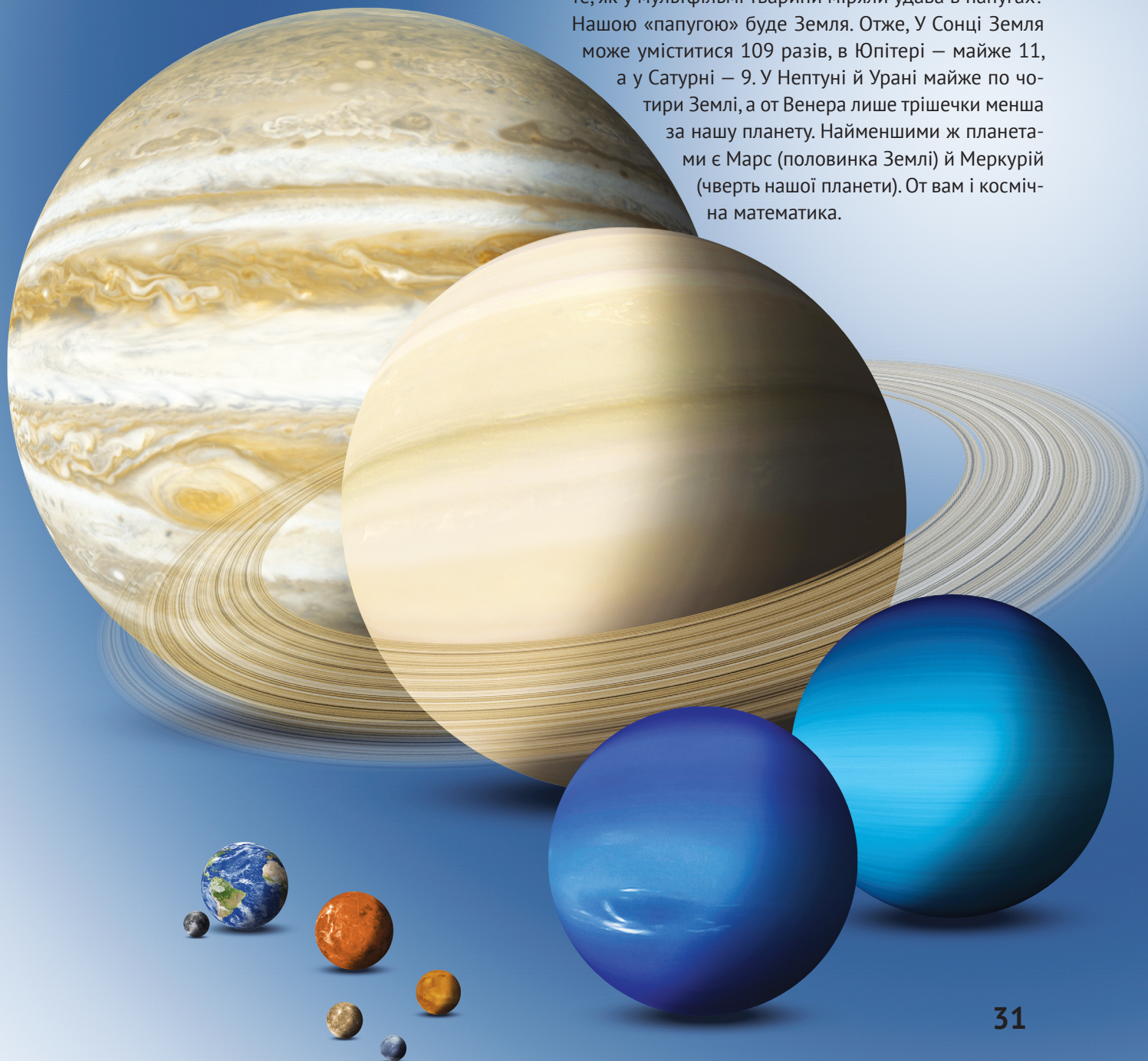
Елементи, які обертаються навколо балджа, тобто скупчення зірок у центрі спіральної галактики, мають різні швидкості. В еліптичних галактиках швидкість цих об'єктів залежить від загальної маси галактики. Що маса більша, то швидше обертається елемент системи. У спіральних галактиках найшвидшими є хмари газу й молоді зірки, які утворюють галактичний диск, а гало, тобто оптичне явище, яке виходить за межі галактики, рухається повільніше. Натомість іррегулярні галактики дуже повільні.



КОСМІЧНА МАТЕМАТИКА

Складно уявити собі розміри планет і Сонця, адже вони такі великі! Але справжніх науковців не зупинити! Тож спробуймо.

Будь-які розмірності будуть дещо абстрактними, тому краще використати умовну величину. Пам'ятаєте, як у мультфільмі тварини міряли удава в папугах? Нашою «папугою» буде Земля. Отже, У Сонці Земля може уміститися 109 разів, в Юпітері — майже 11, а у Сатурні — 9. У Нептуні й Урані майже по чотири Землі, а от Венера лише трішечки менша за нашу планету. Найменшими ж планетами є Марс (половинка Землі) й Меркурій (чверть нашої планети). От вам і космічна математика.





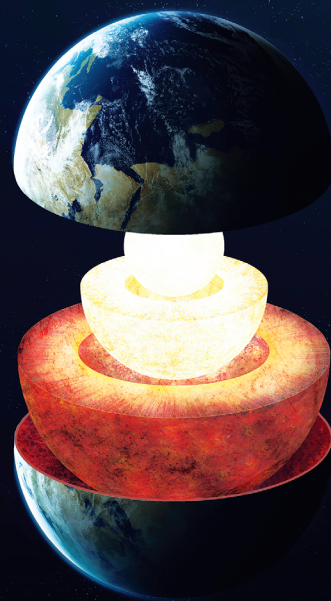
ВНУТРІШНЄ
ЯДРО
1600 КМ

ЗОВНІШНЄ
ЯДРО
1600 КМ

МАНТІЯ

2800 КМ

КОРА



Тривалість доби на Землі
становить приблизно
23 години 56 хвилин.

ЗЕМЛЯ

Земля – третя планета від Сонця. Головна її особливість полягає в тому, що це єдина планета, придатна для існування живих організмів. Зокрема завдяки тому, що вода може перебувати на її поверхні в трьох агрегатних станах.

Земля обертається навколо уявної осі. На поверхні цей рух непомітний, проте це не означає, що він повільний. Якщо змінити систему відліку, то швидкість нашої планети вражає! Будь-яка точка на екваторі рухається зі швидкістю приблизно 1600 кілометрів на годину.

Земля також обертається навколо Сонця орбітою завдовжки 958 мільйонів кілометрів зі швидкістю 29,8 кілометра на секунду. Повний оберт вона робить за рік, який триває

34 365,242 сонячної доби.

БУДОВА ЗЕМЛІ

Серед усіх планет земної групи Земля найщільніша й має найбільше магнітне поле; до того ж вона найбільша та найважча. У середині нашої планети міститься залізо-нікелеве ядро, вкрите розплавленою мантією, на поверхні якої «плавають» літосферні плити.

На 70,8 % поверхні планети розлився Світовий океан, у якому, можливо, й зародилося життя. Його середня глибина становить приблизно 3,8 кілометра, а максимальна дорівнює 11 022 кілометри. Суходіл утворюють шість материків (Євразія, Африка, Австралія, Антарктида, Північна і Південна Америки) та багато островів.

