

Як влаштований всесвіт

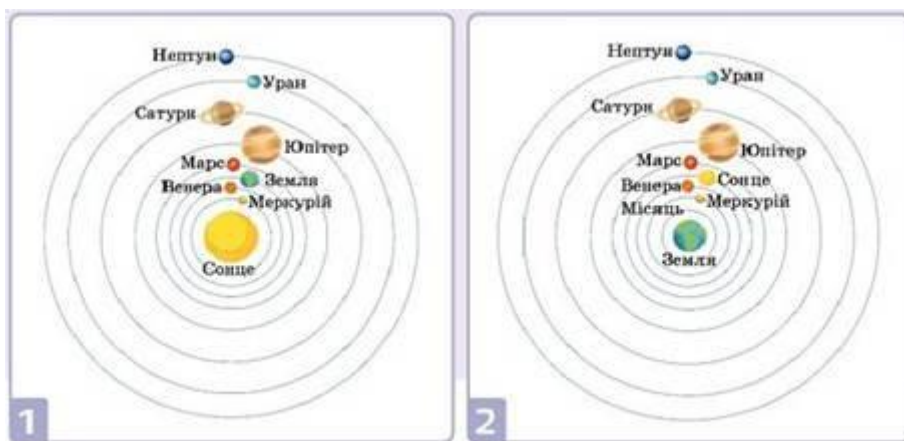
Слово «космос» у перекладі з грецької означає «всесвітній порядок». Астрономів, які вивчають будову Всесвіту, називають космологами, а вчення про Всесвіт та місце людства в ньому — завдання космології.

1. ГЕО ЧИ ГЕЛІО

Здавна люди спостерігали за зоряним небом. Пригадай фотографію зоряного неба (мал. 83, уроки 19-21). Спостерігачу видається, що небесна сфера обертається навколо велетенської осі, що є продовженням земної осі. Не дивно, що колись центром Всесвіту вважали Землю, навколо якої обертаються зорі, планети, Сонце та Місяць (мал. 178).

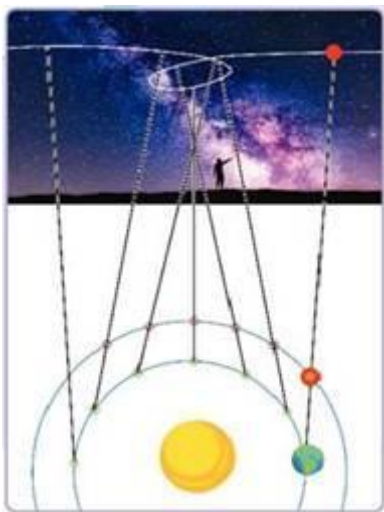
Система світу, в центрі якої розташована Земля, а навколо неї по колових орбітах обертаються планети, Сонце та Місяць, називається **геоцентричною**.

• Гео (гр. Земля) — перша частина складних слів, що стосується Землі. Пригадай, які ще терміни починаються з «гео».



Мал. 178. Геліоцентрична (1) та геоцентрична (2) системи світу

Геоцентрична система пояснювала видиме добове обертання зір та Сонця відображенням обертання Всесвіту навколо світової осі. Однак деякі явища пояснити було вкрай важко. Якщо Сонце й Місяць завжди рухаються в одному напрямку (із заходу на схід), то планети іноді рухаються й у зворотному, періодично «задкуючи» на тлі зір (мал. 179).



Мал. 179. Чому планети «петляють» на небі

Щоб пояснити рух планет й усвідомити істину, знадобилися тисячоліття. У 1543 році у праці «Про обертання небесних сфер» польський учений Міколай Коперник проаналізував відомі на той час моделі Всесвіту і довів правдивість однієї з них — геліоцентричної (мал. 178.2).

*За **геліоцентричною** системою, Сонце і планети утворюють систему, в центрі якої розташоване Сонце, а планети обертаються навколо нього.*

- *Геліо (гр. Сонце) — у складних словах відповідає поняттям «сонце», «сонячний». Пригадай такі слова та їхнє значення.*

Геліоцентрична система пояснює, що видимий рух небесної сфери є ілюзією внаслідок відносності руху. Причина такого руху насправді в тому, що ми спостерігаємо за зоряним небом і планетами, що рухаються, із Землі, яка також рухається — обертається навколо своєї осі та навколо Сонця.

Це цікаво

Уперше геліоцентричну систему світу запропонував давньогрецький астроном Аристарх Самоський у III ст. до н. е. Міколай Коперник був першим астрономом, що підтримав ідеї Аристарха Самоського майже через 2000 років.

- *Про яке небесне тіло писав Міколай Коперник: «А де ще у такому пишному храмі можна було б зручніше помістити цей світоч, як не в тому місці, звідки він може освітлювати одночасно усе»?*

2. ЯКИЙ ВІН, ВСЕСВІТ

Сьогодні ми знаємо, що Всесвіт утворився приблизно 14 мільярдів років тому і є велетенським. У ньому мільярди мільярдів зір, серед яких є такі, що мають планетні системи. Мільярди зір утворюють велетенські «зоряні острови» — галактики. Учені вважають, що існує 150 мільярдів галактик, і це приблизно стільки само, скільки секунд минуло за 6 000 років історії людства. Галактики мають різні форми — спіральні, овальні, неправильної форми. Вони обертаються з величезною швидкістю навколо своїх центрів.



Мал. 180. Вигляд Молочного Шляху залежить від пори року й географічної широти. Спостерігай!

Сонячна система, до якої належить наша Земля, є мікроскопічною пилинкою в гігантському Всесвіті. Вона розташована на периферії галактики, що має назву Молочний Шлях. Усі зорі, які ми бачимо на небі неозброєним оком, належать до цієї галактики. Якщо дивитися в напрямку центру нашої галактики, кількість зір зростає, а на небі це виглядає як світла смуга (мал. 180). В Україні Молочний Шлях здавна називають Чумацьким.



Galaxy Zoo. Твої власні дослідження галактик



Via Lactea — «шлях молока»

Наш Всесвіт розширюється. Що це означає? Найкраще розширення простору асоціюється зі збільшенням поверхні тістечка з родзинками або поверхні повітряної кульки, яку надувають. При цьому площа поверхні кульки — двовимірного простору — збільшується, хоча меж у такої поверхні немає. Якщо намалювати на поверхні кульки декілька «двовимірних» галактик, то під час її надування відстань між такими галактиками, виміряна вздовж поверхні кульки, збільшуватиметься. Цей приклад — досить точна аналогія того, як відбувається розширення нашого тривимірного простору і як змінюються відстані між галактиками*. Отже, ми живемо у просторі, що розширюється.

** Важливо зауважити, що розміри самих галактик при розширенні Всесвіту не змінюються.*



Модель Всесвіту, який розширюється



Наукові суперечки

3. ЯКА НАША АДРЕСА У ВСЕСВІТІ

Космологи встановили, що галактики — це основні об'єкти Всесвіту. Найчастіше галактики утворюють такі самі групи як Місцева Група галактик, до якої входить наша Галактика. Групи, у свою чергу, утворюють скупчення галактик. Скупчення галактик утворюють скупчення скупчень галактик. Чи це вже все? Ніхто цього не може знати. Тож нашу космічну адресу у Всесвіті можна записати так: Всесвіт — Місцева Група галактик — Молочний Шлях — Сонячна система — Земля (мал. 181).



Мал. 181. Сонячна система — це малесенька піщинка, що згубилася в галактиці Молочний Шлях, а Галактика — це зоряний острів у безмежному Всесвіті: 1 —

**Земля й Місяць; 2 — Сонячна система; 3 — галактика; 4 — скупчення галактик
(фото телескопа Джеймса Вебба)**

Спостерігаючи за зоряним небом, ми подорожуємо в часі. Коли ми дивимося на тіла поблизу нас, то бачимо їх такими, якими вони є насправді. Але що далі перебуває від нас тіло, то більше часу треба, щоб світло, яке воно випромінює (або відбиває), дійшло до нас. Місяць розташований від нас на відстані 1,3 світлових секунди, а найближча до нас зоря — Альфа Центавра — на відстані 4,3 світлових роки. Коли ми дивимося на неї, то бачимо її такою, якою вона була 4,3 роки тому. А коли споглядаємо країни Чумацького Шляху, бачимо їх такими, якими вони були 80 тисяч років тому. Якби хтось відтіля дивився на Землю, то бачив би її такою, якою вона була за часів динозаврів.

Цікаво, яка доля очікує людство? Від чого залежить, чи буде воно благоденствувати і процвітати в далекому майбутньому? А чи може воно самознищитися під час зведення рахунків, адже тепер ми маємо ядерну, хімічну та бактеріологічну зброю? Відповіді на ці запитання шукай за QR-кодом.



Майбутнє людства

КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Система світу, в центрі якої розташована Земля, а навколо неї по колових орбітах обертаються планети, Сонце та Місяць, називається геоцентричною.
- Система світу, в центрі якої розташоване Сонце, а планети обертаються навколо нього, називається геліоцентричною.
- Спостережуваний нами Всесвіт наповнений мільярдами зір, які згруповано в галактики. Наш Всесвіт розширюється.
- В одній із галактик під назвою Молочний Шлях розташована Сонячна система і наша Земля.

ЗАПИТАННЯ • ЗАВДАННЯ • ДОСЛІДЖЕННЯ

Опрацюй параграф 33 підручника, заповни в друкованому зошиті весь розділ «Космос». Опрацюй питання:

1. У чому відмінність між геліоцентричною та геоцентричною системами?
2. На пам'ятнику Копернику в Польщі зроблено напис: «Той, хто зупинив Сонце і зрушив Землю». Як ти розумієш цей вислів?
3. Поясни, чому планети здійснюють на небі видимий петлеподібний рух.

4. Уяви, що ти здійснив / здійснила посадку на Марсі і спостерігаєш у телескоп за нічним небом. Які планети можна побачити у вигляді серпа?

5. Прочитай за QR-кодом статтю «Via Lactea — «шлях молока». Хто й чому назвав нашу галактику Молочним Шляхом? Які інші назви вона має?

Готуйся до виконання завдань на узагальнення знань з теми «Пізнаємо сонячну систему».