

УРОК № 2

НЕБЕСНІ СВІТИЛА Й НЕБЕСНА СФЕРА. СУЗІР'Я. ЗОРЯНІ ВЕЛИЧИНИ.

Для стародавніх людей вигляд зоряного неба майже не змінювався з плином часу. Зоряне небо асоціювалося у них з наявністю реальної сфери (небесної сфери), що обмежує весь світ і несе на своїй поверхні зорі, Місяць та Сонце. Таким чином, в їх уявленні небесна сфера була найважливішим елементом Всесвіту. Моряки до винайдення компаса, для навігації вдень використовували Сонце, а в ночі зоряне небо. Згодом ці знання були використані в сучасній астрономії для визначення положення небесних тіл та орієнтування на місцевості за допомогою небесних тіл. Як саме це зробити дізнаєтесь із цього матеріалу.

1. Небесна сфера

Під час спостережень за зорями нам здається, що всі небесні світила розташовані на деякій уявній сферичній поверхні неба й однаково віддалені від спостерігача. Насправді вони розташовані на різних відстанях від Землі. Тому уявну поверхню небосхилу почали називати небесною сферою.

Небесна сфера – уявна сфера довільного радіуса, в центрі якої знаходиться око спостерігача і на яку спроектовані всі світила так, як їх бачить спостерігач з певної точки простору.

Поняття небесна сфера дає змогу визначити кутові відстані між довільними небесними світилами.

Лінія, яка проходить через центр небесної сфери називається **прямовисною лінією**. (Лінія проходить через спостерігача вздовж його тіла, якщо спостерігач стоїть прямо)). Вона перетинає небесну сферу в двох точках, верхня точка називається **зенітом**(z), нижня – **надиром**(z'). Її напрямок задається силою тяжіння Землі в точці спостереження і визначається за допомогою виска-тягарця, підвішеного на нитці.

Площина, яка проходить через центр небесної сфери та перпендикулярна до прямовисної лінії називають **площиною математичного (істинного) горизонту**.

Велике коло небесної сфери, яке проходить через зеніт, світило й надир, називають **колом висоти**, або **вертикальним колом**.

Десятки тисяч років тому було помічено, що видиме обертання сфери відбувається навколо деякої невидимої осі – осі світу.

Вісь світу – уявна лінія, відносно якої обертається небесна сфера. Точки в яких вісь світу перетинає небесну сферу називають полюсами світу(точки P і P'). Полюс, відносно якого сфера обертається проти годинникової стрілки, називається **Північним полюсом світу**. Він перебуває біля зорі α Малої Ведмедиці, яку називають **Полярною зорею**. Близькість Полярної зорі до Північного полюса світу дозволяє орієнтуватися й визначати широту місцевості за спостереженнями Полярної зорі. Південний полюс світу знаходиться в малопомітному сузір'ї Октанта. Висота полюса світу рівна широті географічної місцевості(φ).

Велике коло небесної сфери, перпендикулярне до осі світу і ділить небесну сферу на північну та південну називають **небесним екватором**.

Математичний горизонт перетинається з небесним екватором у 2 точках: **сходу**(E) та **заходу** (W).

Велике коло яке проходить через зеніт, полюси світу та надир носить назву **небесного меридіана**. Воно ділить небесну сферу на західну та східну.

Небесний меридіан перетинає істинний горизонт у точках **півночі** N та **півдня** S . Пряму лінію, яка з'єднує ці точки, називають **полуденною лінією**.

Велике коло, яке проходить через полюси світу і світило, носить назву **кола схилень** або **годинникового кола**.

Екліптика – це коло по якому рухається центр диска Сонця протягом року. Вона перетинається з небесним екватором у двох точках рівнодень: *весняного і осіннього*. Площина екліптики нахилена до площини небесного екватора під кутом $\varepsilon = 23^\circ 26,5$. Точки віддалені на 90° носять назви *зимового та літнього сонцестояння*.

Полюс світу внаслідок обертання Землі навколо своєї осі займає незмінне положення над горизонтом. Решта світил здійснюється добовий рух по небесних паралелях (колах, які паралельні небесному екватору).

2. Небесні світила. Сузір'я

Відстані в космічному просторі такі великі, що вимірювати їх у звичайних метрах чи кілометрах незручно, тому астрономи вибрали одиницями вимірювання астрономічну одиницю (середня відстань від Сонця до Землі = 149,6 млн. км.) та світловий рік (відстань яку проходить світло за 1 рік, 1 св.рік = 10^{13} км.)

За межами Сонячної системи, на відстані більше ніж 100 000 астрономічних одиниць, починається зона тяжіння інших зір. У ясну безмісячну ніч неозброєним оком над горизонтом можна бачити близько 3 000 зір. (на небі всього 6000 видимих оком зір). Видиме розташування зір змінюється надзвичайно повільно і зміну їх положення на небі без точних вимірів помітити майже неможливо. Це спонукало за незапам'ятних часів поділити небо на окремі ділянки за певною конфігурацією розміщення зір – сузір'я. У 1922 р на Міжнародному з'їзді астрономів небо було поділено на 88 сузір'їв. (до цього було 108).

Сузір'я – це певна ділянка зоряного неба з чітко окресленими межами, що включає всі належні їй світила і має власну назву.

Деякі назви сузір'їв пов'язані з грецькою міфологією (Андромеда, Персей, Пегас...), деякі з предметами, що нагадують фігури, утворювані яскравими зорями сузір'їв (Стріла, Трикутник, Південний хрест...), які дістали назви тварин (Гончі Пси, Дельфін, Дракон, Лебідь...) тощо.

Найяскравіші зорі сузір'їв отримали власні назви. Наприклад у сузір'ї Лебедя, зоря Денеб означає «Яскрава на хвості», Капелла у сузір'ї Візничого – «кізка», яку він несе на плечі. Назва найближчої до нас зорі «Проксима» в перекладі з грецької «найближча». Сиріус – найяскравішої зорі – «собака Оріона». Окремі зорі названо іменами вчених, які їх досліджували (зоря Бернарда в сузір'ї Змієноця, зоря Тихо Браге та інші). Майже 500 р. тому зорі в кожному сузір'ї було позначено літерами грецького алфавіту ($\alpha, \beta, \gamma \dots$). у порядку зменшення яскравості зір. Зорі, яскравість яких змінюється з часом, позначають однією або двома латинськими літерами (R, S, ZZ..). Якщо в сузір'ї змінних зір більше ніж 334 (стільки комбінацій можна утворити з однієї і двох літер), вони позначаються індексом V і цифрою (наприклад, V335, V336...).

3. Зоряні величини

Ще в давнину люди помітили, що одні зорі яскраві, а інші ледь помітні на небесній сфері.

Найяскравіші небесні світила ще в давнину називали зорями 1-ї величини, а найслабкіші – зорями 6-ї величини. Саме Гіппарх першим розділив усі видимі зорі за яскравістю на 6 своєрідних класів – 6 зоряних величин. Вважають, що різниця в одну зоряну величину відповідає відмінності у блиску в 2,512 рази.

Тоді астрономи вважали, що зорі розміщені на однаковій відстані від Землі, тому яскравість залежить від розмірів цих світил. Зараз ми знаємо, що зорі навіть в одному сузір'ї розташовуються на різних відстанях.

Видима зоряна величина m , визначає кількість світла, що потрапляє від зорі до нашого ока. Проставляється як показник степеня справа вгорі біля цифри, яка вказує її числове значення. Зоря першої зоряної величини $+1^m$, а другої $+2^m$, і т.д.

Для визначення видимих зоряних величин небесних світил астрономи взяли за стандарт так званий Північний полярний ряд — це сукупність 96 зір, розташованих навколо Північного полюса світу. Найяскравіша серед них — Полярна зоря має зоряну величину $m = +2^m$. Згодом точні вимірювання показали, що зорі мають як дробові так і від'ємні значення зоряних величин, причому чим яскравіша зоря, тим його видима величина менша. Наприклад, видима величина Сонця $m = -26,7^m$.

Найяскравіші зорі

Назва	Сузір'я	Відстань (св. р.)	Зоряна величина
Сіріус	Великий Пес	8,6	- 1,47
α Кентавра	Кентавр	4,3	-0,27
Арктур	Волопас	36,7	-0,04
Вега	Ліра	25	+ 0,03
Капелла	Візничий	42,2	+ 0,08
Рігель	Оріон	870	+ 0,12
Проціон	Малий Пес	11,4	+ 0,38
Бетельгейзе	Оріон	530	+ 0,50
Альтаір	Орел	16,8	+ 0,75
Альдебаран	Телець	65	+ 0,85
Антарес	Скорпіон	610	+1,09
Поллукс	Близнята	33,7	+ 1,15
Денеб	Лебідь	1550	+ 1,25
Регул	Лев	69	+ 1,35

Запитання для самоконтролю

- ✓ Що таке небесна сфера?
- ✓ Де знаходиться Північний полюс світу?
- ✓ Які основні точки і лінії небесної сфери вам відомі?
- ✓ Які величини використовують для вимірювання відстаней у космосі?
- ✓ Що таке сузір'я і скільки їх налічується на небесній сфері?
- ✓ Назвіть декілька відомих сузір'їв та їх походження.

- ✓ Що розуміють під зоряною величиною? За яким принципом складена шкала зоряних величин Гіппарха?

VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Прочитати §2, відповісти на контрольні запитання

Підготувати повідомлення, буклети, бюлетені, презентації на тему «Походження назв зір. Система позначень зір»