

**18.04.2022**

**Група 36**

**Фізика і астрономія**

**Урок №53**

**Тема:** Сузір'я.

**Мета:**

•**освітня:** сформувати в учнів поняття про сузір'я, зоряні величини;

•**розвиваюча:** розвивати в учнів логічне мислення, експериментальні вміння та дослідницький характер;

•**виховна:** виховувати уважність, зацікавленість у матеріалі, що вивчається.

### **Матеріал до уроку** **Сузір'я та яскраві зорі**

Небо над нами на відкритому місці має вигляд купола. На ньому у безхмарну ніч сяють тисячі зір, і, здається, неможливо розібратися в цій величній зоряній картині. Насправді ж зір, які можна побачити неозброєним оком, на небі Землі близько 6 000. Давні спостерігачі бачили на зоряному небі окремі поєднання яскравих зір й уявили їх різними фігурами. Щоб було легше орієнтуватися на зоряному небі, групам зір, або сузір'ям, люди дали назви тварин, птахів, різних предметів. У деяких фігурах давньогрецькі астрономи «бачили» міфічних героїв.

**Сузір'я** - ділянки, на які розділена небесна сфера для зручності орієнтування на зоряному небі

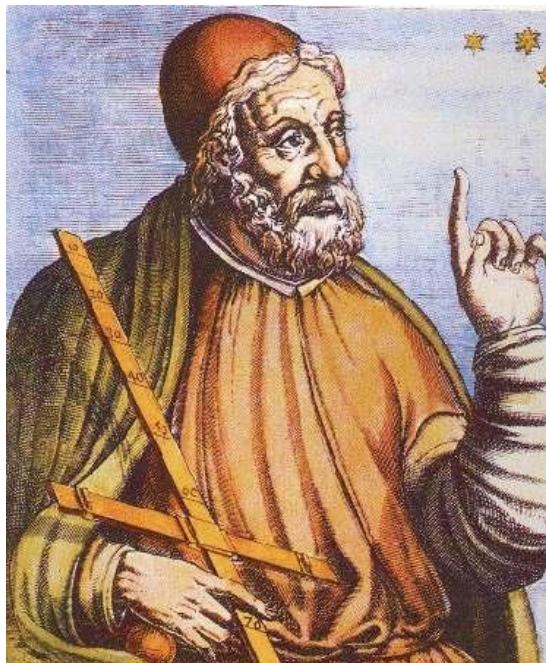


Рис.1. Клавдій Птолемей – давньогрецький вчений математик, астроном, географ, астролог), твори якого мали великий вплив на розвиток астрономії, географії та оптики

красуня ця – відома Полярна зоря.

У праці «Альмагест» («Велика математична побудова астрономії в 13 книгах», II ст. н. е.) давньогрецький астроном Клавдій Птолемей (рис.1) (100 – 160 н.е.) згадує 48 сузір'їв. Нові сузір'я з'явилися на небі після перших подорожей у - я тонну півкулю Землі під час великих географічних мандрівок XVI – XVII ст., а також після винайдення телескопа.

На початку ХХ ст. налічувалося 108 сузір'їв. Але на конгресі міжнародного Астрономічного Союзу 1922 р. їхню кількість було зменшено до 88. Тоді ж було встановлено також нові межі сузір'їв, що існують і досі.

Найпомітніші сузір'я в багатьох народів одержали свої назви. Так, стародавнім слов'янам Велика Ведмедиця уявлялася у вигляді Лося або Оленя. Іноді ківш Великої Ведмедиці порівнювався з візком, звідси й назви цього сузір'я: Віз, Колісниці. Між Великою Ведмедицею й Малою Ведмедицею є сузір'я Дракона. За легендою Дракон (Змій) викрадає Юну красуню. А

Ще в III ст. до н.е. давньогрецькі астрономи звели назви сузір'їв у єдину систему, пов'язану з грецькою міфологією. Ці назви згодом запозичила європейська наука. Тому всі сузір'я, що містять яскраві зорі й видимі в середніх широтах Північної півкулі Землі, одержали імена героїв давньогрецьких міфів і легенд (наприклад, сузір'я Цефея, Андромеди, Пегаса, Персея). Їхні зображення можна знайти на стародавніх зоярних картах: Велика Ведмедиця й Мала Ведмедиця, небесний мисливець Оріон, голова зоряного бика – Тельця та ін. (рис. 2). А сузір'я Кассіопея названо на честь міфічної цариці (рис. 3).

На сучасних астрономічних картах немає малюнків міфічних образів сузір'їв, але



Рис. 2. Сторінки атласу А. Целларіуса із зображенням міфічних образів сузір'їв

збережено їхні стародавні назви.

Менш яскраві сузір'я назвали європейські астрономи в XVI – XVIII ст. Усі сузір'я Південної півкулі (невидимі в Європі) одержали назви в епоху Великих географічних відкриттів, коли європейці почали освоювати Новий Світ (Америку).

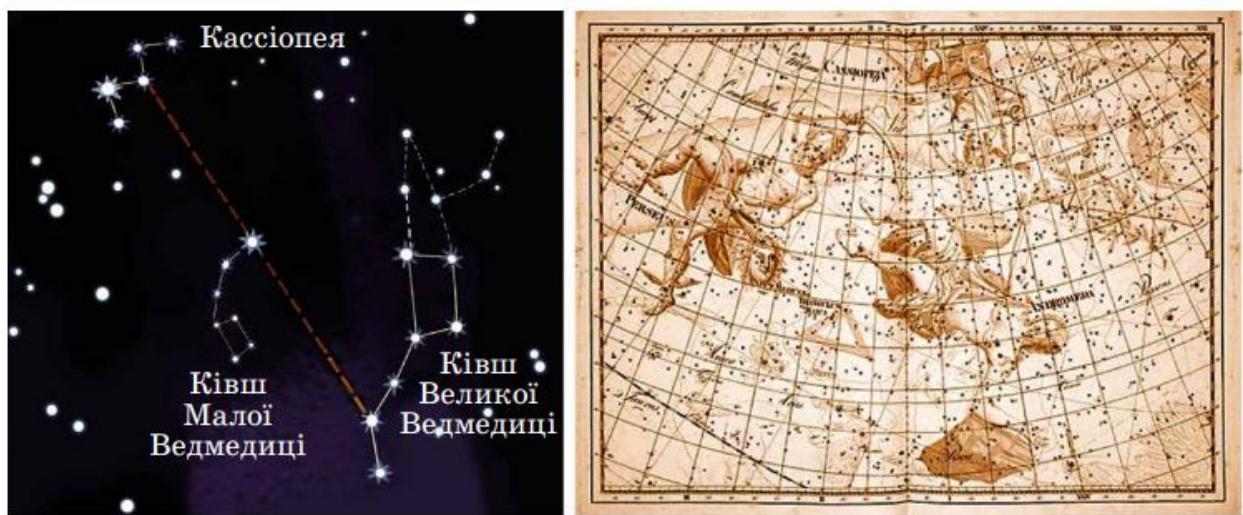


Рис. 3. Сторінки атласу А. Целларіуса із зображенням міфічних образів сузір'їв

Однак із часом склалася непроста ситуація – у різних країнах використовувалися різні карти сузір’їв. Виникла потреба уніфікувати поділ зоряного неба. Остаточне число і межі сузір’їв було визначено на І з’їзді Міжнародного астрономічного союзу в



Рис.4. Схема взаємного розміщення головних сузір’їв та яскравих зір, видимих у середніх географічних широтах

1922 р. Усю сферичну поверхню зоряного неба було умовно розділено на 88 сузір’їв.

У наш час під сузір’ям розуміють ділянку зоряного неба з характерним спостережуваним угрупованням зір. Для полегшення запам’ятовування й пошуку сузір’їв у підручниках з астрономії та астрономічних атласах яскраві зорі, що створюють сузір’я, сполучено умовними лініями. Сузір’я, зорі яких утворюють виділену на зоряному фоні конфігурацію, або ті, які містять яскраві зорі, належать до головних сузір’їв (рис. 4).

## Позначення і назви зір

Астрономи минулого задовольнялися тим, що визначали положення окремих зір на малюнку істоти, яку вони «бачили» у візерунку тієї чи іншої їхньої групи (наприклад, зоря *Серце Скорпіона*).

Згодом найяскравіші зорі отримали власні назви (їх налічується 275). Із них лише 15% - грецькі назви і 5% - латинські, а 80% - це арабські назви. Перекладаючи трактати арабських астрономів, європейські вчені, очевидно, спеціально залишали їх для використання. Наприклад, в арабських списках зорі сузір’я *Лебідь* названі прийнятим у ті часи способом: *Денеб* - «Яскрава на хвості», *Садр* — «Груди ». Так вони називаються і зараз. Назва найближчої до нас зорі *Проксима* перекладається з грецької як «найближча».

Майже 500 років тому зорі в кожному сузір'ї було позначено літерами грецького алфавіту  $\alpha$  (альфа),  $\beta$  (бета),  $\gamma$  (гамма) і т. д. в міру зменшення їхньої яскравості. Щоправда, в окремих випадках порядок позначень «переплутаний», і подекуди переставлені літери для слабкіших і яскравіших зір. Наприклад, у сузір'ї Близнят найяскравіша зоря *Поллукс* позначена ліteroю  $\beta$ , тоді як слабкіша - *Кастор* - ліteroю  $\alpha$ .

Для зір, яскравість яких змінюється з часом, запроваджені позначення літерами латинського алфавіту: R, S, ... Z, далі RR, AZ. Якщо в сузір'ї змінних зір більше, ніж 334 (стільки комбінацій можна утворити з однієї і двох літер), то такі змінні зорі позначають так: V335, 336... наприклад, V335 Лебедя).

Окремі зорі названо іменами вчених, що їх вивчали. Наприклад, є зоря *Барнарда*, яка знаходиться в сузір'ї Змієносця. Вона цікава тим, що за 180 років зміщується на небі на величину діаметра Місяця. Є зоря *Tixo Браге* - залишок спалаху Наднової зорі 1572 р., яку вивчав відомий астроном *Tixo Браге*.

Назва нашої зорі - *Сонце* - походить від іndoєвропейського кореня «сau» - «світити».

## Зоряні величини

Те, що одні зорі яскравіші, а інші слабкіші, було помічено давно. З метою класифікації зір за їхнім близком Гіппарх увів поняття **видимої зоряної величини** (цей термін до фізичних розмірів зорі не має ніякого відношення). Найяскравіші зорі він виділив у групу зір 1-ї величини, трохи слабкіші - 2-ї, а ледве помітні - 6-ї величини.

Згодом було прийнято зоряні величини позначати ліteroю  $m$  (від лат. «магнітуде» - «величина»), що проставляється як показник степеня справа вгорі біля цифри, яка вказує її числове значення (наприклад,  $1^m$ ). Таким чином, замість того щоб говорити про освітленість, яку створює зоря, астрономи говорять: «бліск зорі дорівнює  $m$  зоряним величинам».

Згідно введеної Гіппархом шкалою, такі зірки як Вега, Денеб або Капела мали першу зоряну величину (скорочено записується як  $1^m$ ), і це були найбільші, найяскравіші зірки. Зірки ковша Великої Ведмедиці мали в середньому  $2^m$ , це були вже зірки дрібніші.

Зірки, для яких  $m < 6$ , називають яскравими, а всі решта — телескопічними (їх неозброєним оком не видно).

Пізніше були введені дробові та від'ємні зоряні величини. Що яскравішим є світило на небі, то меншою є його зоряна величина. Наприклад, для Сонця  $m = -26,80$ , для найяскравішої зірки нічного неба Сиріус  $m = -1,58$ . Сучасними інструментами можна виявляти об'єкти 25-ої видимої зоряної величини.

З часом астрономи зрозуміли, що зоряна величина визначає не справжні розміри світила, а лише його бліск, тобто освітленість, яку воно створює на Землі, проте продовжували користуватися шкалою Гіппарха.

До середини XIX століття розвиток науки зажадало визначати бліск світил більш точно. Зокрема, виявилося, що людський зір влаштовано особливим чином: при зміні освітленості в геометричній прогресії воно передає нам відчуття в арифметичній прогресії. Виявилося, що не 6 зірок 6-ї величини створять таку ж освітленість, як і зірка 1-ї (як передбачалося раніше), а ціла сотня!

У 1856 році англійський астроном Норман Погсон запропонував побудувати шкалу зоряних величин, враховуючи психофізичний закон зору.

Як відомо, астрономія - наука точна, і тому будь-яка фізична характеристика повинна вимірюватися в якихось величинах. Так, сила вимірюється в ньютонах, енергія - в джоулях. У цьому сенсі зоряна величина - безрозмірна характеристика близьку небесних світил.



Рис. 5. Подвійне скупчення в сузір'ї Персея. Найяскравіші зірки на фото мають 6 зоряну величину, найбільш тьмяні - близько 17-ї. Відповідно до формули Погсона найяскравіші зірки на фото в 25000 разів яскравіші ледь помітних

Погсон запропонував вважати блик Полярної зірки рівним рівно  $2^m$  (зовсім як Цельсій за  $0^\circ$  прийняв точку замерзання води), а величини інших зірок визначити, відштовхуючись від неї. Але згодом виявилося, що блик Полярної зірки не постійний, і тоді в якості еталону вже взяли Вегу.

### Сьогодні за $0^m$ прийнята цілком певна освітленість, рівна енергетичної величиною $E = 2,48 \cdot 10^{-8} \text{ Вт} / \text{м}^2$ .

Власне, саме освітленість і визначають при спостереженнях астрономи, а вже потім її спеціально переводять у зоряні величини (рис. 6).



Рис. 6. Шкала зоряні величин

Робиться це не тільки тому що «так звичніше», а й тому що зоряна величина виявилася дуже зручним поняттям. Вимірювати освітленість у ватах на квадратний метр вкрай громіздко: для Сонця величина виходить великий, а для слабких телескопічних зірок - дуже маленькою. У той же час оперувати зірковими величинами набагато легше (якраз через те, що логарифмічна шкала). Так, блик Сонця дорівнює  $-26,73^m$ , а блик найслабших об'єктів, знімки яких можна отримати за допомогою телескопа

«Хаббл», дорівнює приблизно 31,50<sup>m</sup>. Як бачимо, різниця становить всього в 58 «сходинок».

Спочатку зоряна величина використовувалася як покажчик близькості зірок, які спостерігалися в оптиці (тобто, візуально або фотографічно). Пізніше шкалу поширили на ультрафіолетовий і інфрачервоний діапазони випромінювання. Ясно, що зірки випромінюють нерівномірно на різних довжинах хвиль, тому зоряна величина небесного світила залежить від спектральної чутливості приймача випромінювання.

**Домашнє завдання:**

Написати конспект

**Зворотній зв'язок**

E-mail [yitaseriiivna1992@gmail.com](mailto:yitaseriiivna1992@gmail.com)

**!!!! у повідомленні з д/з не забуваєм вказувати прізвище, групу і дату уроку.**