УРОК № 25

**МОЛОЧНИЙ ШЛЯХ. БУДОВА ГАЛАКТИКИ. ЗОРЯНІ СКУПЧЕННЯ ТА АСОЦІАЦІЇ. ТУМАННОСТІ.** **МІСЦЕ СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ В ГАЛАКТИЦІ.**

**ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ:**

* **Предметна компетентність:** сформувати уявлення про Галактику як один з основних типів космічних систем, розглянути будову, розміри Галактики, зоряних скупчень, асоціацій, туманностей, охарактеризувати місце розташування Сонячної системи в Галактиці;
* **Ключові компетентності:**

**Спілкування державною мовою -** спілкуватися за проблематикою предмету сучасною науковою мовою з використанням усталених астрономічних термінів та понять*;* чітко та однозначно формулювати судження та аргументувати їх; налагоджувати комунікації у процесі вирішення навчальних завдань та виконання проектів; чітко та стисло викладати основний астрономічний зміст питань у письмовій формі; цінувати наукову українську мову; готувати та представляти повідомлення, доповіді та реферати, презентувати результати проектної діяльності.

**Спілкування іноземними мовами -** оперувати найбільш вживаними в міжнародній практиці астрономічними термінами; користуватися іншомовними джерелами як додатковими під час виконання навчальних завдань та проектів;

**Математична компетентність**застосовувати математичний апарат і закони фізики для обґрунтування та доведення тверджень; опрацювання, інтерпретації, оцінювання результатів спостережень; моделювання астрономічних явищ у формі математичних рівнянь і співвідношень;

**Основні компетентності у природничих науках і технологіях:** характеризувати роль астрономічних знань у формуванні природничо-наукової картини світу; усвідомлювати значення астрономії для дослідження довкілля;

**Інформаційно-цифрова компетентність:** використовувати інформаційні системи для швидкого та цілеспрямованого пошуку інформації;користуватися сучасними гаджетами як інструментальними засобами;визначати можливі джерела інформації, добирати потрібну інформацію, оцінювати, аналізувати, перекодовувати інформацію; працювати з програмами-симуляторами астрономічних явищ;

**Уміння вчитися впродовж життя:** планувати самостійне опрацювання навчального матеріалу з астрономії; визначати цілі навчальної діяльності в короткотерміновому та довготерміновому періодах; виконувати самостійний пошук інформації з використанням різних видів джерел; виділяти головне в опрацьовуваній інформації; критично оцінювати власні досягнення; усвідомлювати важливість самоосвіти для успішного життя.

**Ініціативність і підприємливість*:*** ухвалювати рішення щодо вибору найоптимальніших альтернатив під час вирішення навчальних завдань з астрономії; пропонувати способи та засоби економії енергетичних, часових, фізичних ресурсів у навчальному процесі та побуті, співвідносити очікувані результати та ресурси, потрібні для їх досягнення; усвідомлювати досяжність поставлених цілей як результату наполегливої праці.

**Соціальна та громадянська компетентності:** відстоювати аргументовано свої погляди на вирішення навчальних завдань та сприймати аргументовані пропозицій товаришів; дотримуватися принципів демократичності та відповідальності під час роботи в групі; пропонувати шляхи підвищення рівня соціального розвитку на основі сучасних астрономічних знань;

**Обізнаність та самовираження у сфері культури:** визначити роль астрономії у становленні загальнолюдської культури;пояснювати взаємовплив астрономічної науки та образотворчого, музичного, літературного мистецтва; усвідомлювати історичну єдність процесу розвитку природничої науки та культури людської цивілізації.

**Екологічна грамотність і здорове життя:** дотримуватися правил безпеки життєдіяльності в навчальному процесі та побуті; забезпечення здорового способу життя; дотримуватися правил екологічної поведінки.

**Обладнання**: підручник, презентація із демонстраціями та відеоматеріалами, ноутбук, екран (мультимедійний проектор), зошит для конспектів.

**Тип уроку**: комбінований.

**ХІД УРОКУ**

**■ І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

**■ ІІ. ПЕРЕВІРКА ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ**

***«Тест***

***«Зорі. Еволюція Зір»***

***Варіант 1***

1. Б
2. А
3. Б
4. Блакитних.
5. Термоядерні реакції.
6. Фізично-подвійні або кратні.
7. Назва нейтронної зорі походить від того, що майже вся зоря складається з нейтронів, які утворилися в результаті об’єднання електронів і протонів під дією гравітаційного стиснення ядра зорі.
8. Відношення середніх мас білих карликів і середніх мас червоних гігантів близьке до одиниці. Тобто середні маси представників цих зір приблизно рівні. Зорі класу М( червоні гіганти) мають великі розміри , але їх густина порівняно мала. Зорі класу А ( білі карлики) хоч і мають малі розміри, проте їх густина в сотні разів перевищує густину Сонця. Саме тому зорі, що мають розміри, що суттєво відрізняються, приблизно рівні за масою.
9. Світіння білого карлика відбувається за рахунок повільного охолодження. Основний запас теплової енергії білого карлика міститься в коливальних рухах іонів.

У нейтронних зірках під час гравітаційного стиснення виділяється енергія, що розігріває газ і пил і зумовлює їхнє світіння.

***Варіант 2***

1. В
2. Г
3. В
4. Протозоря.
5. Фізично-змінні зорі.
6. Найбільшу якравість зоря має у стадії наднової зорі.
7. Гравітаційний радіус тим більший, чим більша маса тіла. Як відомо найбільшу масу має Юпітер, отже Юпітер матиме найбільший граничний радіус
8. Див рисунок.
9. Зовнішній вигляд спектра залежить від температури на поверхні зорі, і при переході від пізних спектральних класів до ранніх спектральних класів температура збільшується. Водночас спектральна послідовність є і послідовністю кольору, адже різний колір залежить від температури. За різних температур максимум інтенсивності неперервного спектра припадає на різні його ділянки. Якщо максимум випромінювання зорі знаходиться у червоній частині спектра, то її колір буде червоним, якщо у блакитній – блакитним, а якщо зоря випромінює з однаковою інтенсивністю весь неперервний спектр, то її колір буде білим. Тому навіть за зовнішнім виглядом спектрограми зорі, можна на «око» оцінити температуру зорі.

**■ ІІІ. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

*Проблемна бесіда*

Ще у далекій давнині люди помічали на нічному небі світлу смугу, що простягнулася через весь небосхил. Вона нагадувала їм пролите молоко. По легенді, у цьому заслуга Гери, що спускалася на Землю.

*Яку назву має Галактика в якій ми знаходимося?*

Світлу смугу назвали Молочним Шляхом (Чумацький Шлях).

Українці здавна мали багато назв нашої Галактики. Чумацький шлях - найпоширеніша з них. Згідно з легендою чумаки їздили до Криму по сіль, орієнтуючись вночі на світлу смугу на небі. Божа дорога - давня українська назва Чумацького Шляху. Цією дорогою нібито у золотій колісниці їздить пророк Ілля (християнський наступник праукраїнського і праслов'янського Перуна) і гримить, метаючи золоті стріли блискавиць у демонів Арідника, Тринрода, Триюду, Чортів, Бісів, Чугайстрів та інших.

 Потім, набагато пізніше, завдяки спостереженням Галілея, стало відомо, що Чумацький Шлях - це основна частина зір, що утворюють Галактику, спостерігається із Землі як біляста, слабосвітна смуга неправильних обрисів, що оперізує все небо, у якому зливається сяйво мільярдів слабосвітних зір. Тоді, виникла гіпотеза про те, що Сонце, всі видимі зорі, у тому числі і зорі Чумацького Шляху, належать до однієї величезної системи. Таку систему назвали Галактикою.

* Де наше місце в Галактиці?
* Яка її форма, структура та фізичні характеристики?
* Які об’єкти населяють нашу Галактику?

**■ ІV. ПОВІДОМЛЕННЯ ТЕМИ, МЕТИ ТА ЗАВДАНЬ УРОКУ.**

**■ V. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

**1. Молочний шлях. Будова галактики. Зоряні скупчення та асоціації**

***Галактика*** - гравітаційно пов'язана система зір, зоряних скупчень, планет, міжзоряного газу і пилу, темної матерії, які обертаються навколо спільного ядра. Молочний Шлях проходить через сузір’я Близнят, Тельця, Візничого, Кассіопеї, Цефея, Лебедя.

**Будова галактики Молочний Шлях**

Ще у кінці XVIII ст. В.Гершель за підрахунками кількості зір у різних ділянках простору побудував першу модель Галактики.

Ми спостерігаємо свою Галактику зсередини, що утруднює визначення її форми, структури й деяких фізичних характеристик. Телескопічним спостереженням доступно до 1 % всіх зір Галактики. Спостереження за іншими галактиками та в різних діапазонах ЕМ хвиль дозволили визначити будову нашої Галактики.

Наша Галактика має добре виражену спіральну структуру з нерівномірним розподілом зір стосовно галактичної площини, яка проходить через середину Молочного шляху.

З ребра вона має вигляд диска чи двоопуклої лінзи.

Диск Галактики (діаметр 100 тис. св. р.) окутує гало, хмара розрідженої рідини ( радіус якого не менше 150 тис. св. р). Навколо ядра є центральне потовщення (балдж).

Вік Галактики 14,4 $\pm $ 1,3 млрд років. Більша частина зір Галактики утворилася понад 9 млрд років тому.

***Галактичне населення***

 Більша частина маси Галактики міститься не у зорях і міжзоряному газі, а в темному гало із темної матерії.

85-95 % маси видимої Галактики зосереджено в зорях, 5-15 % — у міжзоряному дифузійному газі. Масова частка важких елементів у хімічному складі Галактики становить 2 %. В Галактиці наявні поодинокі зорі, зорі, які пов’язані взаємним тяжінням і рухаються у просторі як єдине ціле (зоряні скупчення) та міжзоряний газ і пил, які, концентруючись, утворюють різного роду туманності.

**Зоряні скупчення та асоціації**

* **Розсіяні** - скупчення декількох десятків, сотень, а іноді й тисяч зір, які мають неправильну форму (в діаметрі (10-20 св.р.). Найвідоміші з них Плеяди та Гіади. Серед них багато масивних яскравих зір, змінних, спалахуючих, розташованих на головній послідовності з середнім віком 2-3 млрд.років. Протяжність розсіяних скупчень 200-300 св.р.;Усі вони концентруються в галактичній площині і обертаються навколо центра галактики як одне ціле.
* **кулясті —** мають сферичну або злегка сплюснуту форму, діаметром до 300 св.р. Вони налічують сотні тисяч і навіть мільйони, у більшості випадків, маломасивні холодні червоні зорі на пізніх етапах еволюції (10-12 млрд.р.). Як правило, ці скупчення розміщені сферично-симетрично відносно центра Галактики, обертаються навколо нього о витягнутих орбітах у різних площинах.
* **асоціації-** групи найбільш молодих зір (не більше одного мільйона років), не завжди повязаних гравітаційним полем. Асоціації за космічними мірками існують недовго: за 10-20 млн.років, внаслідок руху зір, видиме скупчення зникає.

**Туманності**

Галакти́чна тума́нність — внутрішньогалактична хмара розріджених газів та пилу.

Галактичні туманності поділяють за зовнішнім виглядом на дифузні і планетарні, а за фізичною природою - на газові, пилові та газопилові. Усі планетарні туманності й частина дифузних є газовими. Пилові туманності спостерігаються як світлі, так і темні.

**Дифузні** **туманності** - великі за розмірами (10-100 пк) хмари пилу та газу неправильної форми. Їх в свою чергу поділяють на темні, які поглинають світло зір, що перебувають за їх межами, і світлі, які відбивають (розсіюють) світло яскравих зір, що знаходяться поблизу (наприклад туманність Оріона). З дифузними туманностями пов’язують утворення зір в майбутньому;

**Волокнисті і планетарні туманності** - туманності правильної форми, які формуються на заключних стадіях розвитку зір зі скинутих ними оболонок. Вони поділяються на волокнисті (Крабовидна туманність у сузір’ї Тельця) і планетарні - кільцеподібної форми, які здалека мають вигляд слабких кілець або дисків.

**2. Місце Сонячної системи в галактиці**

Відстань від Сонця до центра Галактики становить 22-33 тис. св. р. Стосовно найближчих зір Сонце рухається з швидкістю 16 км/с у напрямі сузір’я Геркулеса. Разом з усіма близькими зорями Сонце обертається навколо центра Галактики з швидкістю 230 км/с і періодом, який вважають галактичним роком приблизно 250 млн. років.

**VI. ПІДСУМОК УРОКУ**

**Поміркуємо**

* 1. Перші дослідження Галактики як зоряної системи розпочав…
	2. Тривалість (у земних роках) галактичного року становить…
	3. До якого виду зоряних скупчень належать Плеяди?
	4. Який рік довший тропічний чи галактичний?
	5. Де наше місце в нашій Галактиці?
	6. У чому полягає відмінність між сузір’ям і зоряним скупченням?
	7. Що таке галактичний рік і який вік Сонця в галактичних роках?
	8. Які два типи зоряного населення можна спостерігати у нашій Галактиці?
	9. У чому полягає відмінність у розташуванні кулястих та розсіяних скупчень?
	10. На зоряному небі ми спостерігаємо темні туманності. Завдяки чому ми їх бачимо, адже такі туманності не випромінюють видимого світла?
	11. Якщо порівняти фотографії неба в синіх та червоних променях, то виявиться, що плоска складова Галактики в синіх променях більш яскрава, ніж у червоних, а сферична складова – навпаки. Про які особливості Галактики свідчить цей факт?
	12. Наведіть докази того, що Сонце розміщене близько до галактичної площини.

Рефлексія

* + - На уроці я зрозумів …
		- Сьогодні я навчився …
		- На уроці найцікавішим було …
		- На уроці мені було найважче …
		- Сьогодні на уроці я не зрозумів …
		- У мене виникло запитання …

**VII. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ**

*Прочитати тема 6, пункт 1 (С. 92-95),*

*Контрольні запитання (1-6) С. 95*

Підготувати повідомлення, буклети, бюлетені, презентації на одну із тем:

* Зоряні скупчення та асоціації
* Туманності
* Чумацький шлях – наша Галактика
* Спальний галактичний район (місце Сонячної системи у галактиці)