

26.03.2024

Група 32

Фізика і астрономія

Урок 72-73

Тема: Наша Галактика. Галактики і Всесвіт

Мета:

- Повторити теоретичний матеріал; узагальнити, систематизувати та поглибити знання учнів із теми; застосувати знання з фізики під час розв'язування прикладних задач; формувати уяву про процеси у природі;
- розвивати в учнів пізнавальний інтерес, уміння використовувати набуті знання, навички й уміння в нових ситуаціях; підвищити інтерес до вивчення фізики та астрономії; розвивати абстрактне та логічне мислення;
- виховувати у учнів повагу та зацікавленість до вивчення фізики та астрономії, старанність у навчанні; сприяти розширенню кругозору учнів.

Матеріали до уроку:

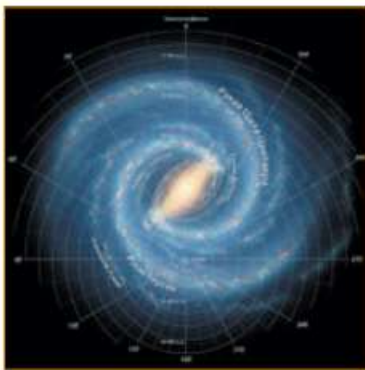


Рис. 2.1. Структура спіральних рукавів Чумацького Шляху.



Рис. 2.2 Спіральні рукави нашої Галактики

2 Підсистеми Галактики та її спіральна структура

Однією з таємниць Галактики є так звані **спіральні рукави** (рис. 2.1), які зароджуються десь біля її центра. Сонце розташовується на периферії одного з таких рукавів, що закручений у площині галактичного диска. Астрономи вважають, що спіральні рукави виникають як спіральні хвилі густини, які створюються під час стискування хмар міжзоряного газу на початковому етапі формування зір. У свою чергу, при виникненні зір у міжзоряних хмарах газу та пилу виникають ударні хвилі, що призводить до утворення молодих зір. Коли масивні зорі спалахують як Наднові, то теж утворюються нові туманності, й нові ударні хвилі поширюються у міжзоряному просторі. Тобто формування однієї групи зір забезпечує створення механізму для утворення нового покоління зір. Цей процес інколи називають *формуванням зір за допомогою саморозмноження*. Такий перебіг подій може формувати спіральні хвилі густини не тільки в нашій Галактиці, а й в інших спіральних галактиках.

Кожен спіральний рукав описує логарифмічну спіраль із нахилом приблизно 12° . Вважається, що в нашій Галактиці існують чотири основні спіральні рукави, які беруть свій початок у галактичному центрі (рис. 2.2). Кожному з них надана власна назва: Рукав Лебеда, Рукав Кентавра, Рукав Стрільця, Рукав Персея. Також існує ще один невеликий рукав — Рукав Оріона, саме в ньому й розташована Сонячна система.

Спіральні рукави виникають у деяких галактиках як дивні хвилі густини, де формуються нові покоління зір.

Поза межами основних спіральних рукавів розташоване Зовнішнє Кільце, або Кільце Єдинорога. Воно складається із газу та зір, що були запозичені від інших галактик мільярди років тому.

Кільце Єдинорога — протяжний кільцеподібний ланцюг із зір, тричі обернений навколо Чумацького Шляху (рис. 2.3). Припускається, що структура сформувалася внаслідок виривання частини зір із галактики-супутника Великий Пес припливними силами в ході її довготривалого поглинання Чумацьким Шляхом. Вага Кільця Єдинорога становить 100 млн сонячних мас, завдовжки воно сягає 200 тис. св. років.

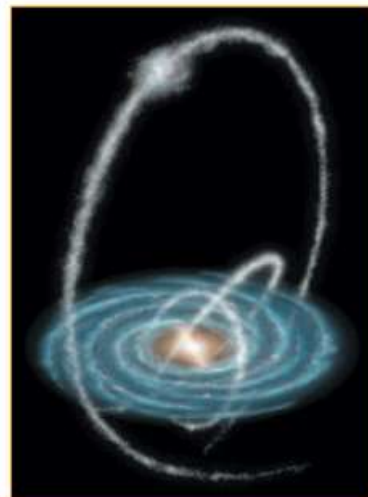


Рис. 2.3. Кільце Єдинорога — протяжний кільцеподібний ланцюг із зір, тричі обернений навколо Чумацького Шляху

Тема. Галактики і Всесвіт



Класифікація галактик.

Типи, склад і структура галактик

Галактики — ізольовані зоряні системи, що містять, крім зір, газ і пил. Усі об'єкти в складі галактик беруть участь в обертанні навколо спільного центра мас



Рис. 1.1. Далекі галактики. В центрі — кільце Айнштейна

Галактики — надзвичайно далекі об'єкти. Відстань до найближчих із них вимірюється в мегапарсеках, а до далеких — в одиницях червоного зміщення. Саме через віддаленість неозброєним оком розрізнити на небі можна лише три з них: туманність Андромеди (видно в Північній півкулі), Велику і Малу Магелланові Хмари (видно в Південній півкулі). Вирізнити окремі зорі в зображеннях інших галактик не вдавалося аж до початку XX ст. До початку 1990-х років налічувалося не більше 30 галактик, в яких вдалося побачити окремі зорі (всі ці галактики належать до Місцевої групи). Після запуску космічного телескопа «Габбл» і введення в дію 10-метрових наземних телескопів кількість галактик, в яких вдалося розрізнити окремі зорі, значно зросла (рис. 1.1). Наша Галактика й галактика М31 (в сузір'ї Андромеди) входять до Місцевої групи галактик (рис. 1.2, 1.3).

За морфологічними ознаками галактики поділяють на чотири типи:

- еліптичні E;
- спіральні S (рис. 1.4);
- лінзоподібні SO;
- неправильні Ir (рис. 1.5).

Маса галактик варіюється від 10^7 до 10^{12} мас Сонця, для порівняння — маса нашої Галактики становить близько $2 \cdot 10^{11}$ мас Сонця. Діаметр галактик — від 5 до 250 кілопарсек (16–800 тис. св. років). Для порівняння — діаметр нашої Галактики близько 100 тис. св. років, а надгігантська галактика IC 1101 має діаметр приблизно 6 млн св. років.



Рис. 1.3. Лінзоподібна галактика PGC 83677 в сузір'ї Кома Беренц



Рис. 1.2. Галактика M31 в ультрафіолетовому світлі Магелланової Хмари

Найбільші скупчення галактик спостерігаються в сузір'ях Діви та Волосся Вероніки (рис. 1.6). У цьому напрямку астрономи відкрили своєрідну *Велику Стіну*, де на відстані 500 млн св. років виявляється значне збільшення кількості галактик у порівнянні з іншими напрямками. Окремі галактики взаємодіють між собою, навіть відбуваються їхні зіткнення, коли одна галактика поглинає іншу, — спостерігається своєрідний галактичний «канібалізм» (рис. 1.7). На останньому, четвертому, ступені ієрархічної структури скупчення галактик майже не взаємодіють між собою.

Велика Стіна. Ще однією характерною рисою розподілу галактик у просторі є те, що вони розміщені у Всесвіті у великому масштабі не хаотично, а утворюють дуже дивні структури, які нагадують величезні сітки з волокон. Ці волокна оточують гігантські, відносно порожні області — **порожнечі**. Деякі порожнечі мають діаметр 300 млн св. років — на сьогодні це найбільш відомі утворення у Всесвіті. Найімовірнішим поясненням цієї волокнистої структури Всесвіту є те, що галактики у просторі розташовані на поверхні величезних бульбашок, а порожнечі є їхньою внутрішньою областю. З поверхні Землі нам тільки здається, що галактики розташовані подібно до намиста, яке нанизане на волокнах, адже ми їх бачимо на обідках величезних космічних бульбашок (рис. 1.8).

Найбільшим із таких космічних волокон у структурі галактик і є Велика Стіна завдовжки 600 млн св. років і завширшки 200 млн св. років. Просторова модель Всесвіту нагадує шматок пемзи, який у цілому має однорідну структуру, але окремі об'єкти мають порожнини (рис. 1.9).



Рис. 1.4. Спіральна галактика NGC 24, розташована в сузір'ї Скульптор. Відкрита 1785 р. В. Гершелем



Рис. 1.5. Неправильна галактика NGC 1427A

Домашнє завдання: дати відповіді на запитання (в зошиті):

- 1) Внаслідок яких подій сформувалась структура кільця Єдинорога?
- 2) Припустіть та опишіть, що, на Вашу думку, відбувається під час зіткнення галактик.

Зворотній зв'язок:

E-mail t.anastasia.igorivna@gmail.com