

Спецкурс

«Астрофизика нейтронных звезд и черных дыр»

Содержание:

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОФИЗИКИ НЕЙТРОННЫХ ЗВЕЗД И ЧЕРНЫХ ДЫР

Открытие вырожденных карликов.
Квантовая механика и Чандрасекаровский предел. Предсказание нейтронных звезд Ландау. Предел Оппенгеймера-Волкова и предсказание черных дыр. Механизмы излучения релятивистских звезд: аккреция (Зельдович, Солпитер) и вращение (Хойл, Кардашев, Пачини).

2. НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ АСТРОФИЗИКИ НЕЙТРОННЫХ ЗВЕЗД И ЧЕРНЫХ ДЫР

Открытие рентгеновских источников (Джиакони и др.). Открытие квазаров (Шмидт). Открытие радио и рентгеновских пульсаров. Современные экспериментальные данные о релятивистских звездах во Вселенной.

3. ТИПЫ АККРЕЦИИ

Бесстолкновительная аккреция и аккреция сплошной среды. Основные режимы аккреции: сферическая аккреция, цилиндрическая аккреция, дисковая аккреция. Двухпоточковая аккреция. Энерговыведение в результате аккреции.

4. СФЕРИЧЕСКИ-СИММЕТРИЧНАЯ АККРЕЦИЯ БОНДИ

Основные уравнения. Режимы радиального течения: звездный ветер, эжекция, аккреция, режим медленного оседания. Радиус Бонди. Формула Бонди. Роль излучения. Плотность и скорость аккреционного потока.

5. ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ АККРЕЦИЯ

Радиус гравитационного захвата. Формула Бонди-Хойла-Литлттона. Аккреция из звездного ветра. Рентгеновские источники в двойных системах.

6. ДИСКОВАЯ АККРЕЦИЯ (динамика)

Стандартная модель дисковой аккреции Шакуры-Сюняева. Основные уравнения.

7. ДИСКОВАЯ АККРЕЦИЯ (светимость и спектр)

Решение уравнений стационарной дисковой аккреции. Основные зоны аккреционного диска. К.П.Д. и зона максимального

энерговыделения. Универсальный спектр.

8. СВЕРХКРИТИЧЕСКАЯ АККРЕЦИЯ

Динамический сценарий. Радиус сферизации. Адвекция и звездный ветер в процессе дисковой аккреции. Роль нейтрино.

9. АККРЕЦИЯ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Теорема Шварцмана о равномерном распределении. Эффект магнитной откачки в звездном ветре и межзвездной среде.

10. ЭКОЛОГИЯ МАГНИТНЫХ РОТАТОРОВ

Гравимагнитный ротатор. Характерные радиусы взаимодействия. Классификация замагниченных звезд. Треки нейтронных звезд в двойных системах.

11. ЭВОЛЮЦИЯ КОМПАКТНЫХ ЗВЕЗД

Приближенные уравнения эволюции. Треки нейтронных звезд в двойных системах.

12. МАГНИТОСФЕРЫ НЕЙТРОННЫХ ЗВЕЗД И БЕЛЫХ КАРЛИКОВ

Теория рентгеновских пульсаров. Катаклизмические переменные.

13. МАГНИТОВРАЩАТЕЛЬНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ КОМПАКТНЫХ ЗВЕЗД

Радиопульсары. Электродинамика радиопульсаров.

14. КАНДИДАТЫ В ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ ЗВЕЗДНОЙ МАССЫ

Лебедь X-1 и рентгеновские новые. Черные дыры в паре с радиопульсарами.

15. ПОПУЛЯЦИОННЫЙ СИНТЕЗ ДВОЙНЫХ ЗВЕЗД С РЕЛЯТИВИСТСКИМИ КОМПОНЕНТАМИ

Общая постановка задачи. Популяционный синтез методом Монте-Карло. "Машина сценариев".

16. СВЕРХМАССИВНЫЕ ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ И АКТИВНОСТЬ ГАЛАКТИЧЕСКИХ ЯДЕР И КВАЗАРОВ

Свермассивные звезды - спинары.
Образование сверхмассивных черных дыр. Аккреция звезд и газа на
свермассивные
черные дыры.