

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2»

Г. Мичуринск, ул. Энгельса д.2

ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА: «ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ»

Работу выполнил:
Бакулин Сергей
студент I курса гр. № 17
Руководитель проекта:
Антоненко Диана Игоревна,
учитель физики

г. Мичуринск - 2019 год.

Цель:

Показать, какую роль играют черные дыры, и ответить на вопрос что мы знаем о них.

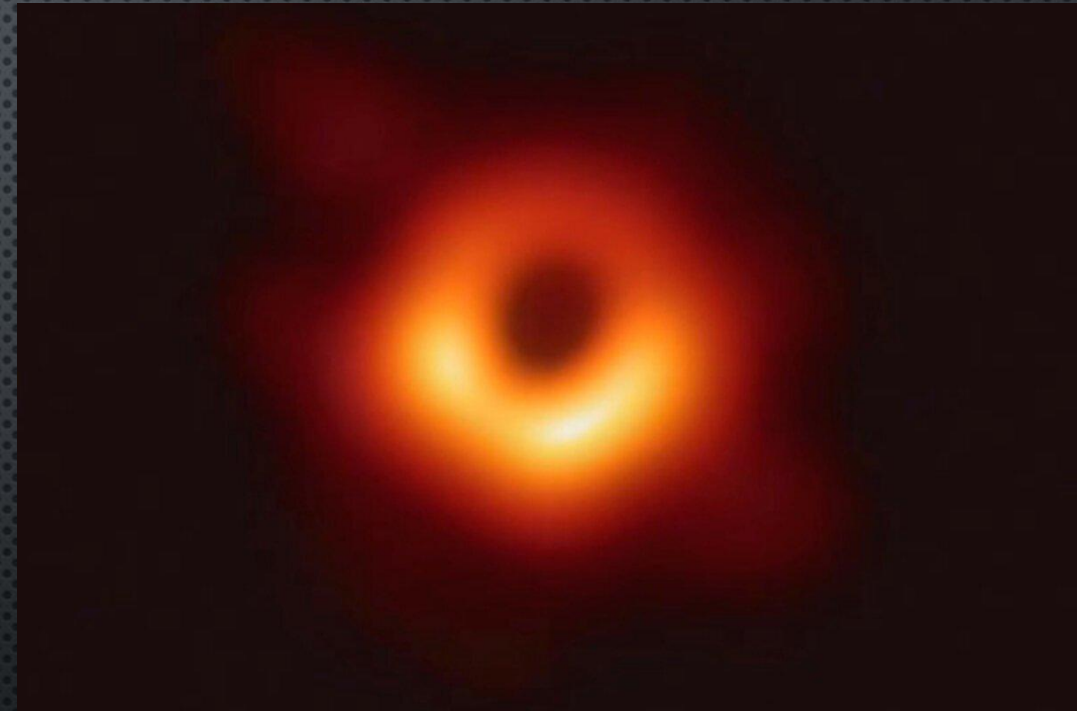
Задачи:

- Выяснить как образуются черные дыры и какие реакции при этом взаимодействуют.
- Изучить что такое сингулярность.
- Выяснить где черные дыры находятся сейчас.
- Выявить структуру черной дыры и ее образование.
- Изучить свойства черной дыры и подчиняются ли они законам физики?

Определение

Чёрная дыра — область в пространстве-времени, гравитационное притяжение которой настолько велико, что покинуть её не могут даже объекты, движущиеся со скоростью света, в том числе сам свет.

Граница этой области называется горизонтом событий, а её характерный размер — **гравитационным радиусом**.



Образование черных дыр

Образование черных дыр Пока в недрах звезды происходят термоядерные реакции, они поддерживают высокую температуру и давление, препятствуя сжатию звезды под действием собственной гравитации. Однако со временем ядерное топливо истощается, и звезда начинает сжиматься. После чего она быстро уйдет под горизонт событий, став черной дырой.

У сферической черной дыры массы M горизонт событий образует сферу с окружностью по экватору в два раза большей «гравитационного радиуса» черной дыры $R_G = 2GM/c^2$, где c – скорость света, а G – сила постоянного тяготения.

Сингулярность

Расчет идеализированного сферического коллапса показывает, что за короткое время звезда сжимается в точку, где достигаются бесконечно большие значения плотности и тяготения. Такую точку называют «сингулярностью». Более того, общий математический анализ показывает, что если возник горизонт событий, то даже несферический коллапс приводит к сингулярности.



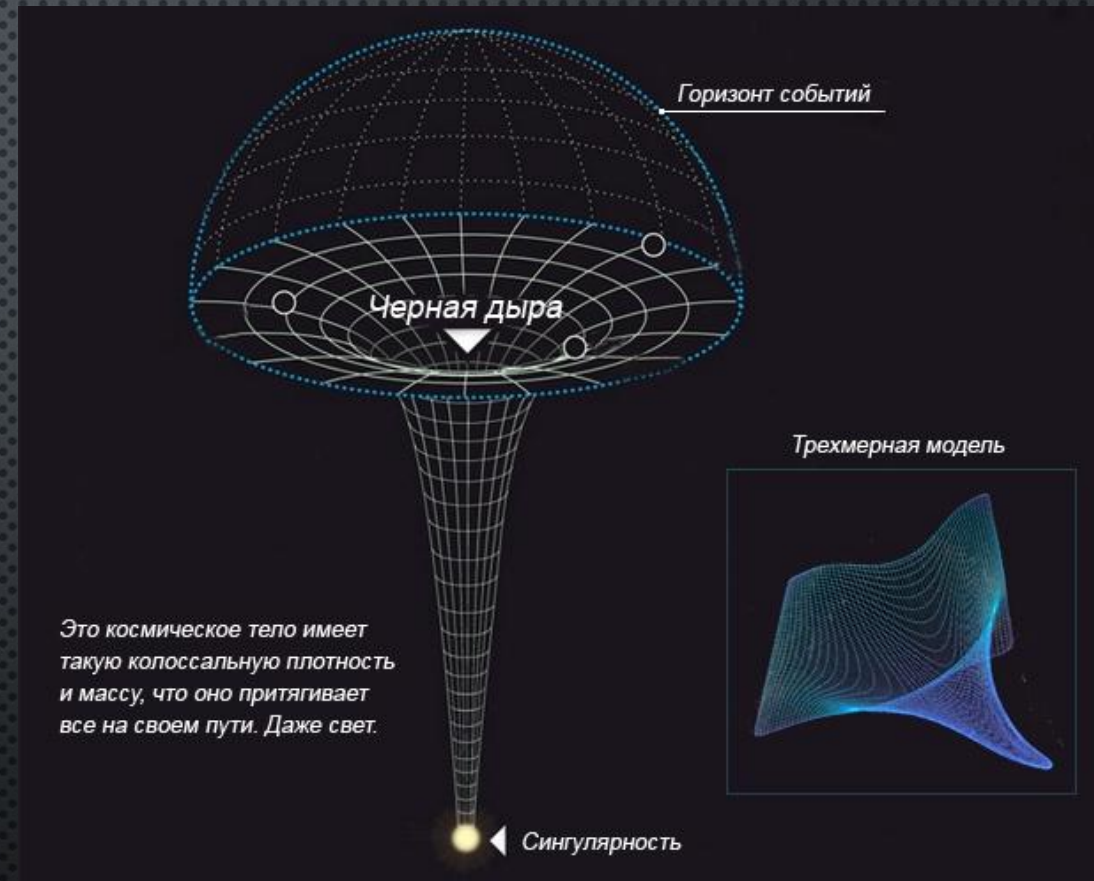
Черные дыры сейчас

Современная теория звездной эволюции и наши знания о звездном населении Галактики указывают, что среди 100 млрд. ее звезд должно быть порядка 100 млн. черных дыр, образовавшихся при коллапсе самых массивных звезд. К тому же черные дыры очень большой массы могут находиться в ядрах крупных галактик, в том числе и нашей.

Структура черной дыры

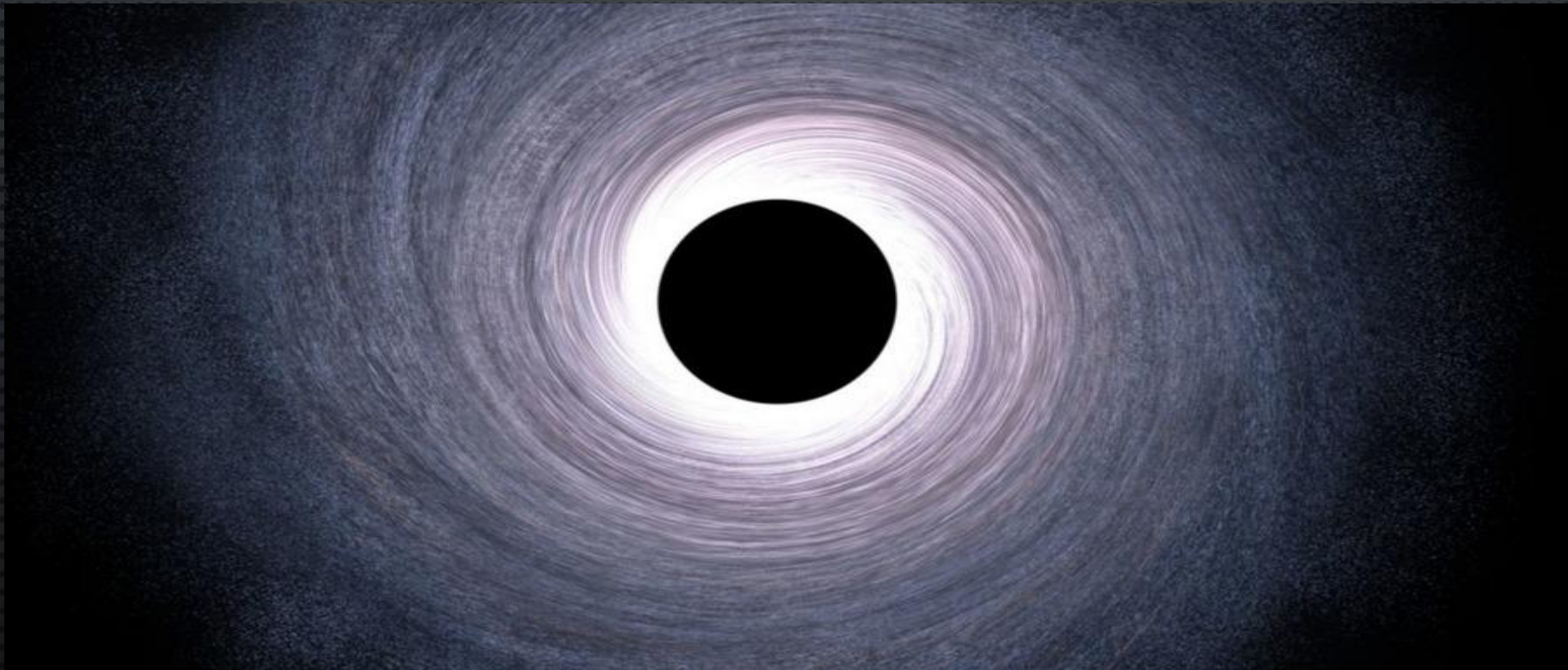
Структура черной дыры выглядит чрезвычайно простой. Все ее внешние особенности связаны с неоднородностью исходной звезды, излучаются в виде гравитационных и электромагнитных волн.

Образовавшаяся стационарная черная дыра «забывает» всю информацию об исходной звезде, кроме трех величин: полной массы, момента импульса (связанного с вращением) и электрического заряда



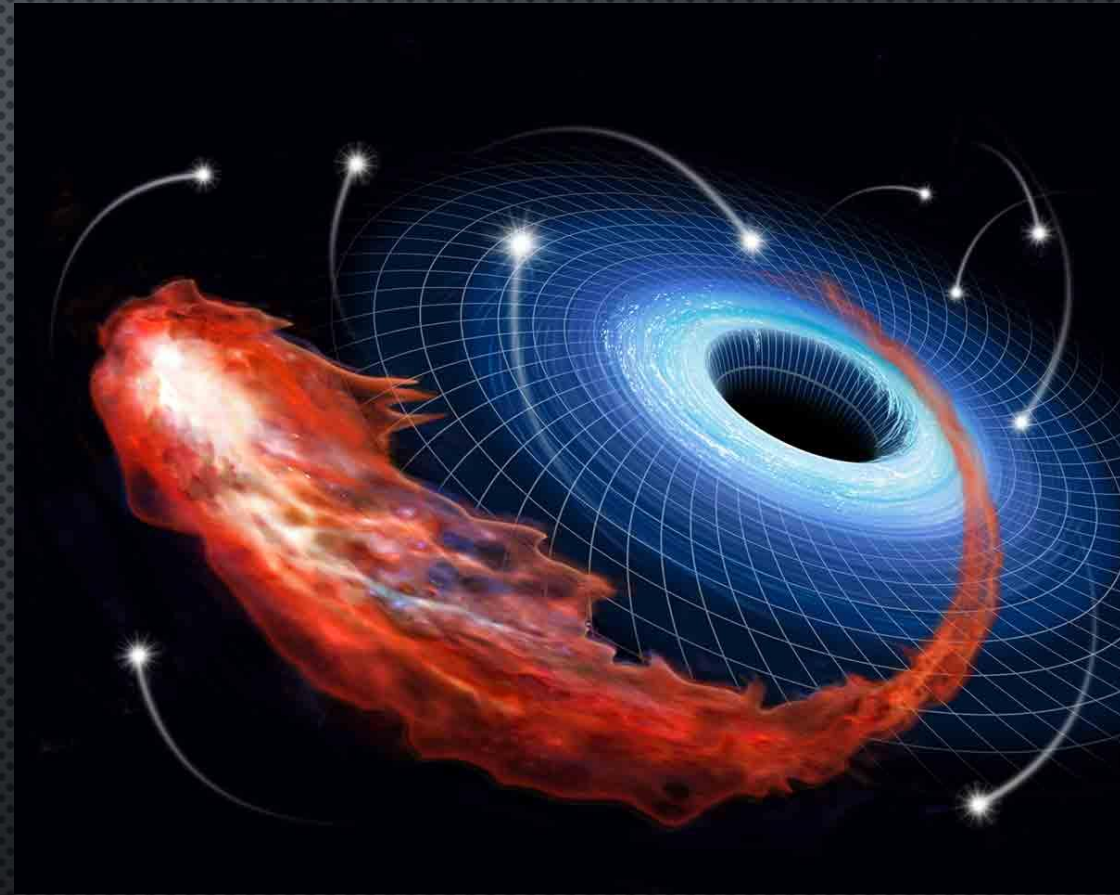
Пространство и время

Согласно общей теории относительности, пространство и время искривляются гравитационным полем массивных тел, причем наибольшее искривление происходит вблизи черных дыр



Свойства черной дыры

Дж. Бекенштейн в 1973 предположил, что черные дыры подчиняются тем же физическим законам, что и физические тела, испускающие и поглощающие излучение (модель «абсолютно черного тела»). Под влиянием этой идеи Хокинг в 1974 показал, что черные дыры могут испускать вещество и излучение, но заметно это будет лишь в том случае, если масса самой черной дыры относительно невелика.



Поиск черных дыр

Расчеты в рамках общей теории относительности Эйнштейна указывают лишь на возможность существования черных дыр, но отнюдь не доказывают их наличия в реальном мире; открытие настоящей черной дыры стало бы важным шагом в развитии физики.

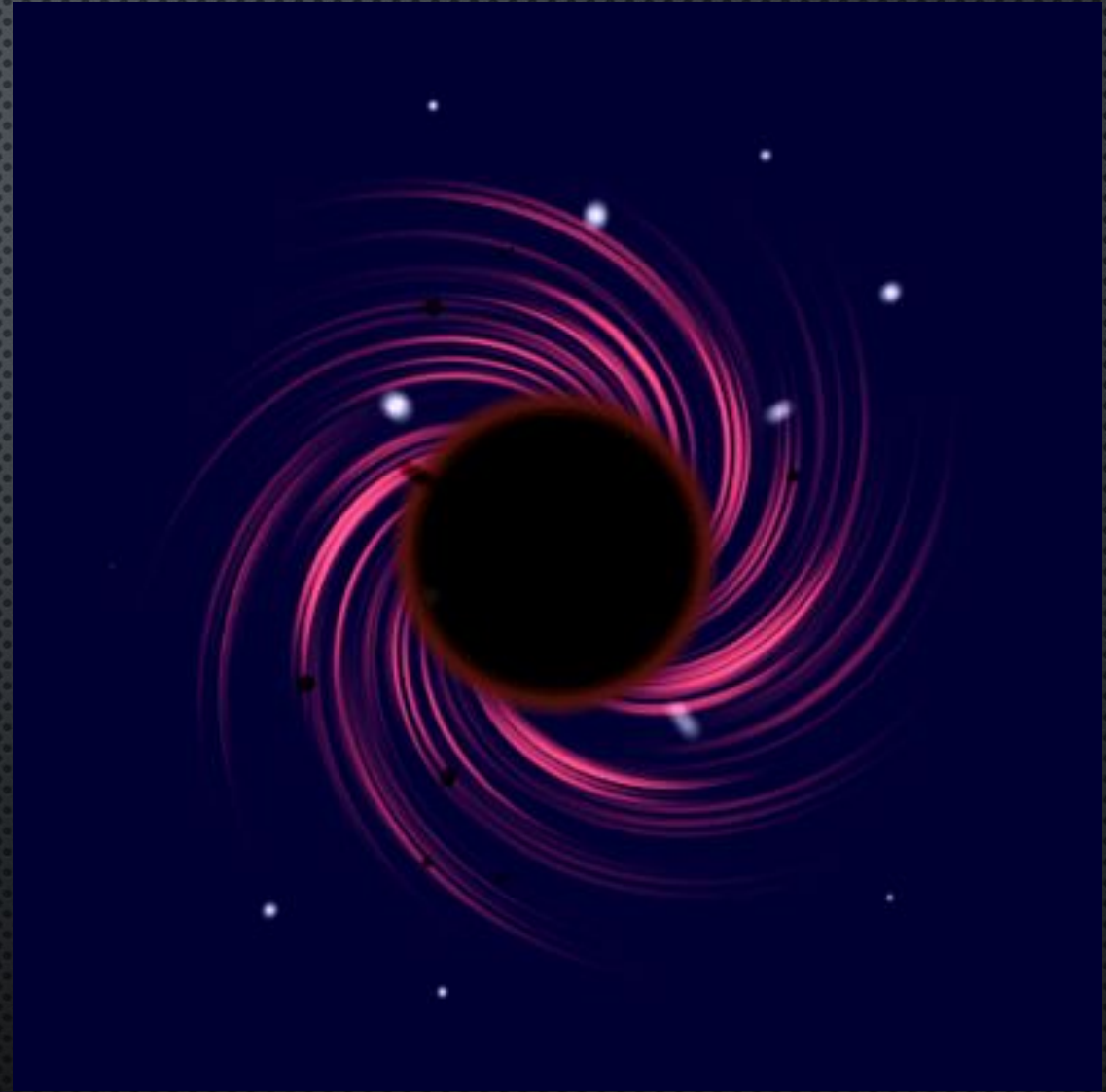


Местонахождение

Сверхмассивные черные дыры могут находиться в центрах галактик, непрерывно пожирая там звезды. Сконцентрировавшись вокруг черной дыры, звезды должны образовать центральные пики яркости в ядрах галактик; их поиски сейчас активно ведутся. Другой метод поиска состоит в измерении скорости движения звезд и газа вокруг центрального объекта в галактике.

Исследования

С 1970-х годов обнаружено несколько рентгеновских источников в двойных системах с явными признаками присутствия черных дыр. Самой перспективной считается рентгеновская двойная V 404 Лебедя, масса невидимого компонента которой оценивается не менее чем в 6 масс Солнца.



Пример практического применения:

Черная дыра могла бы использоваться в качестве передатчика гравитационных волн, став центром общей системы связи в галактике, а также обеспечить долгосрочное решение энергетических потребностей галактической цивилизации. Если научиться провоцировать взрывы крупных звезд, превращая их в сверхновые и черные дыры, которые впоследствии подвергаются слиянию, это позволило бы получать колоссальное количество энергии. Получение технологии управления черными дырами можно рассматривать как условие перехода цивилизации в общество Кардашева III — цивилизацию, живущую с использованием энергии галактического уровня.

Заключение:

Из вышесказанного я сделал вывод о том, что черная дыра - это тот объект Вселенной, который окончательно еще не изучен. Черные дыры, несомненно, самые загадочные объекты в космосе. Их причудливые свойства могут бросить вызов законам физики Вселенной и даже природе существующей действительности. Черные дыры образуются из ядер супер массивных звезд, которые можно охарактеризовать как область пространства, где огромная масса сосредоточена в пустоте, и ничего, даже свет не может там избежать гравитационного притяжения. Эта та область пространства, где вторая космическая скорость превышает скорость света. И чем массивнее объект движения, тем быстрее он должен двигаться, чтобы избавиться от силы своей тяжести.

ИСТОЧНИКИ

Учебник по физике. Автор: Дмитриева Валентина Феофанова. Год издания 2017.

<http://elementy.ru/lib/25531/25536> - Черные дыры и структура пространства-времени.

<http://v-kosmose.com/chernyie-dyiryi-v-kosmose/> - Черный дыры.

<https://www.google.ru/> - изображения черных дыр

<http://elementy.ru/lib/25531/25536> - Черные дыры и структура пространства- времени

<http://hi-news.ru/research-development/video-dnya-massivnaya-chyornaya-dyra-pogloshhaet-zvezdu.html> - массивная черная дыра поглощает звезду