

ОГБПОУ

<<Боровичский автомобильно-дорожный колледж>>

Чёрные дыры во вселенной

Выполнил:
Осипов А.А.
Проверил:
Федотова Т.А.
Группа: №1151

Цель :

узнать и выяснить что такое чёрные дыры

Задачи:

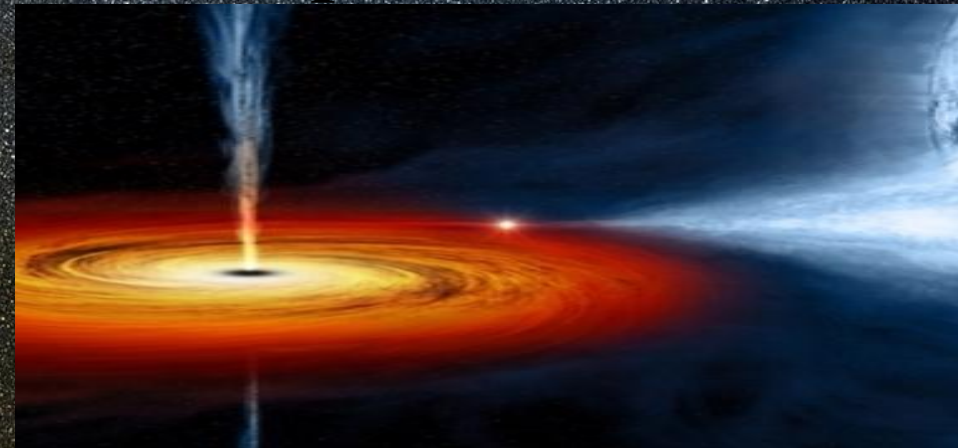
1-Расширить своё представление о чёрных дырах

2-Как же образуются чёрные дыры?

3-Структура чёрных дыр

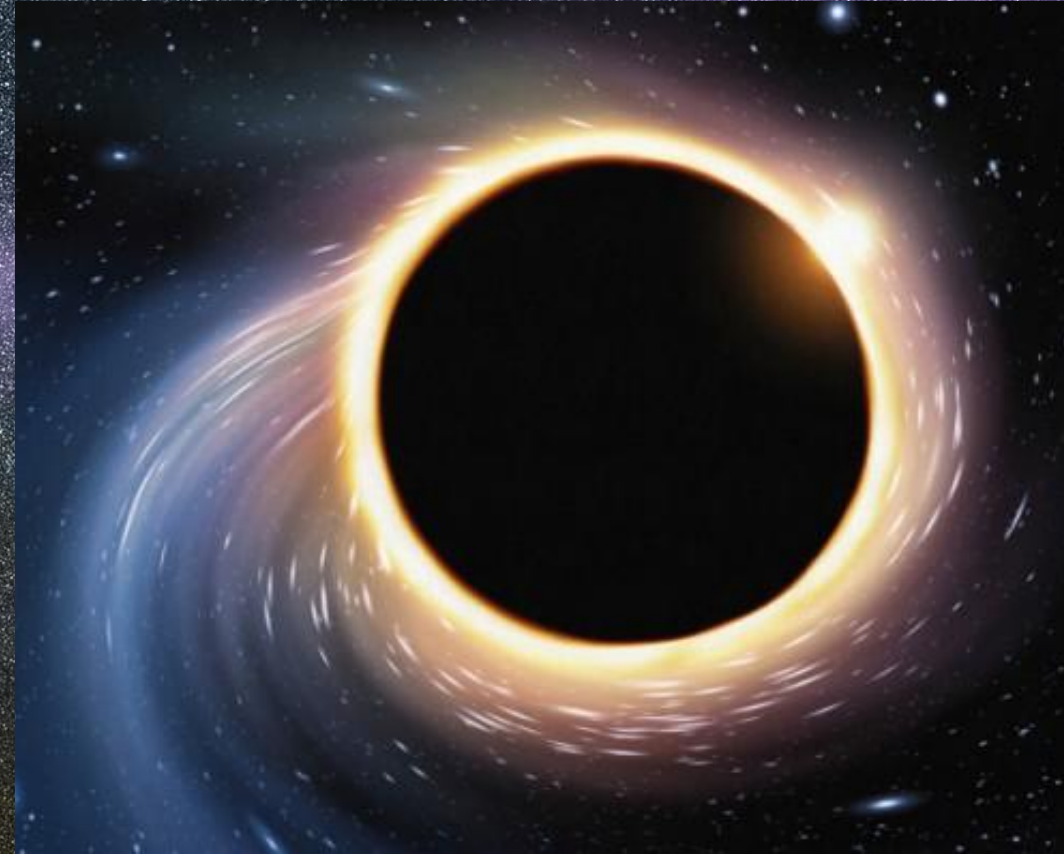
4-Виды чёрных дыр

5-Узнать истории представлений о чёрных дырах



Что же такое чёрная дыра?

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 кванты самого света. Граница этой области называется горизонтом событий, а её характерный размер — гравитационным радиусом.



Как образуются чёрные дыры?

Всего различают 4 сценария образования чёрных дыр:

1-Гравитационный коллапс (сжатие) достаточно массивной звезды,

2-Коллапс центральной части галактики или протогалактического газа,

3-Формирование чёрных дыр сразу после Большого Взрыва (первичные чёрные дыры),

4-Возникновение в ядерных реакциях высоких энергий.



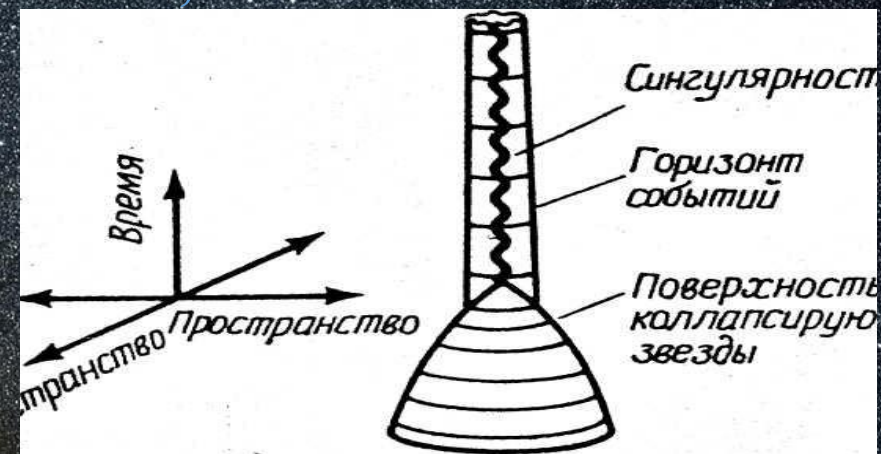
Структура чёрной дыры.

Как правило, черную дыру делят на следующие составляющие: фотонная сфера, горизонт событий и сингулярность.

1-Фотонная сфера – это сферическая поверхность нулевой толщины, на которой движущиеся вдоль касательной к поверхности фотоны будут захвачены на круговые орбиты.

2-По сути, горизонт событий – это граница, под которой пространство-время искривляется настолько, что все пути частиц направлены вниз, к сингулярности.

3-Сингулярность – точка пространства с бесконечной массой, плотностью и гравитацией.



Виды чёрных дыр.

Среднемассивные чёрные дыры ■

-Предполагается, что такие дыры образуются исключительно путем слияния многих черных дыр звездных масс. Масса таких черных дыр может достигать нескольких тысяч солнечных масс. Есть и нижний предел – 200 солнечных масс. В нашей Галактике среднемассивная чёрная дыра с массой порядка 1300 солнечных масс предполагается находящейся на расстоянии 3 световых лет от Стрельца А*, внутри кластера из семи массивных звёзд.



Сверхмассивные чёрные дыры:

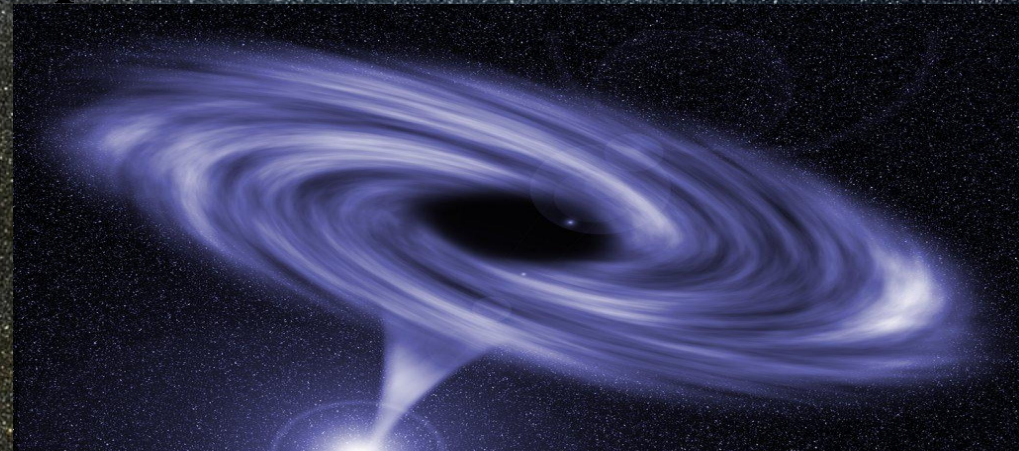
-Огромные черные дыры с массой от нескольких миллионов до миллиардов солнечных масс. Как правило, такие дыры находятся в центрах практически всех галактик, имеют аккреционный диск и релятивистские струи, называемые джетами.

Аккреционный диск появляется у черной дыры в результате поглощения ею окружающего вещества или же звезды. В случае с космическим веществом, в процессе вращения частицы нагреваются от трения, выделяя свет и тепло, поэтому диск становится видимым. Если же дыра высасывает неудачно оказавшуюся рядом звезду, то диск образовывается самим звездным веществом. Радиус диска может достигать нескольких десятков астрономических единиц.



Первичные чёрные дыры:

-Первичные чёрные дыры в настоящее время носят статус гипотезы. Существуют сценарии инфляционной модели Вселенной, предсказывающие их генерацию на ранних стадиях эволюции Вселенной. Если в этот период существовали достаточной величины отклонения от однородности гравитационного поля и плотности материи, то из них путём коллапса могли образовываться чёрные дыры. При этом их масса не ограничена снизу, как при звёздном коллапсе — их масса, вероятно, могла бы быть достаточно малой. Различные модели ранней Вселенной заметно различаются в своих предсказаниях величины первичных неоднородностей.

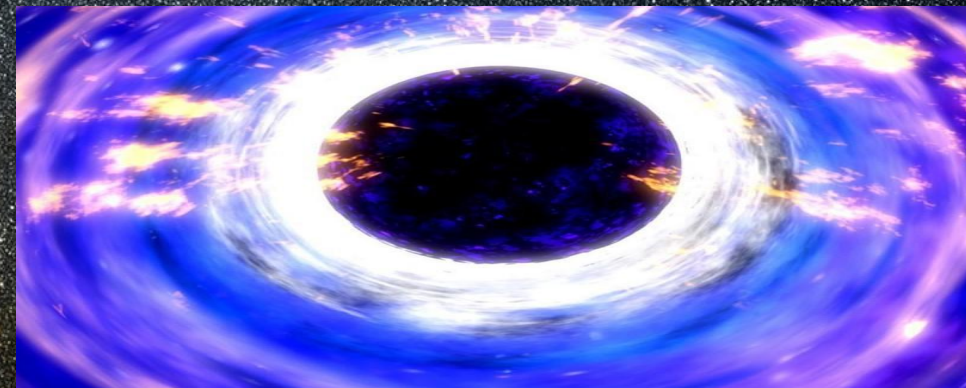


Квантовые чёрные дыры:

Предполагается, что в результате ядерных реакций могут возникать устойчивые микроскопические чёрные дыры, так называемые квантовые чёрные дыры.

Даже если квантовые чёрные дыры существуют, время их существования крайне мало, что делает их непосредственное обнаружение очень проблематичным.

В последнее время предложены эксперименты с целью обнаружения свидетельств появления чёрных дыр в ядерных реакциях. Однако для непосредственного синтеза чёрной дыры в ускорителе необходима недостижимая на сегодня энергия 1026 эВ, когда квантовые эффекты полностью доминируют над классической гравитацией. Некоторые теории квантовой гравитации допускают микродыры при взаимодействии высокоэнергичных космических лучей с атмосферой.



История:

В истории представлений о чёрных дырах условно можно выделить три периода:

1.-Начало первого периода связано с опубликованной в 1784 году работой Джона Мичелла, в которой был изложен расчёт массы для недоступного наблюдению объекта.

2.-Второй период связан с развитием общей теории относительности, стационарное решение уравнений которой было получено Карлом Шварцшильдом в 1915 году. В этот же период появилось само название чёрная дыра. Точный изобретатель термина неизвестен, но само обозначение было популяризовано Джоном Арчибалдом Уилером и впервые публично употреблено в популярной лекции «Наша Вселенная: известное и неизвестное» (англ. *Our Universe: the Known and Unknown*) 29 декабря 1967 года. Ранее подобные астрофизические объекты называли «сколлапсировавшие звёзды» или «коллапсары» (от англ. *collapsed stars*), а также «застывшие звёзды» (англ. *frozen stars*).

3.-Публикация в 1975 году работы Стивена Хокинга, в которой он предложил идею об излучении чёрных дыр, начинает третий период. Граница между вторым и третьим периодами довольно условна, поскольку не сразу стали ясны все следствия открытия Хокинга, изучение которых продолжается до сих пор.



Спасибо за внимание!