ГБОУ Гимназия 1505

Реферат на тему

“В чем различия между черными и белыми дырами?”

ученицы 9 “В” класса

Межниковой Екатерины.

Научный руководитель: Ветюков Дмитрий Алексеевич.

Москва 2016

**Структура работы:**

* Введение 2-3 стр.
* Глава I “Черные дыры” 4- 11стр.
  + § 1 “Что из себе представляют черные дыры” 2-5 стр.
  + §2 “Образование черных дыр” 5-6 стр.
  + §3 “История открытия Черных дыр” 6-8 стр.
  + §4 “После рождения черной дыры” 8-11стр.
* Глава II “Белые дыры” 11-14 стр.
  + §1 “Червоточины или кротовые норы” 11-12 стр.
* Заключение 13 стр.
* Список литературы 14 стр.

**Введение**

Большинство людей хотя бы смутно представляют что такое черная дыра, но о существовании понятия белой слышали лишь немногие, а если и слышали, то не понимали что это значит и даже не думали что у нее может быть что-то общее с черной, а уж тем более, что с помощью них можно путешествовать…

особенно более во времени.

Черные дыры, бывшие раньше только теорией, в двадцатом веке стали резко популярны, хотя никто изначально даже не верил в их существование, так как они не видимы человеческому глазу из-за поглащаемого света, но когда их существование было доказано, множество ученных заинтересовались этим вопросом, и рассмотрели “Что же такое - эта загадочная черная дыра?” со всех сторон.

На самом деле видов черных дыр неимоверное множество: Заряженные и не заряженные, вращающиеся, сверхмассивные и так далее… Но суть их всех одна - они поглащают все, что подходит к ним слишком близко.

Каждый из нас смотрел фильмы или читал книги про путешествия во времени, пространстве, всяких теле-портах и специальных машинах, и каждый, сам не подозревая того, думая, что по времени можно перемещаться, как и сам Эйнштейн представлял его , как пространство - некое положение, которое можно менять. Правда ли это так?

В своем реферате я хочу узнать это и сравнить все-таки эти понятия.

Моя работа может быть полезна старшим школьникам, при изучении физики и астрономии.

**Глава I. “Черные дыры”**

**§1. Что из себе представляют черные дыры.**

Для начала давайте посмотрим что же такое гравитация? Гравитация - это некая сила взаимодействия между всеми существующими объектами на земле, которую следует преодолеть, что бы оторваться от объекта.

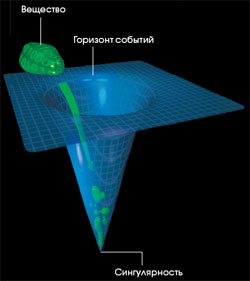
Существует формула расчета гравитации:



Где G - гравитационная постоянная(*G* = 6,67428(67)·10−11 м3·с−2·кг−1, или Н·м²·кг−2)[[1]](#footnote-0) , М - масса объекта, (r+h)2  или h2 - расстояние от центра объекта, до другого объекта. Исходя из этого, можно понять, что чем больше масса и меньше радиус, тем больше гравитация.

Но по сути гравитация - это сила, которая притягивает объекты и сам этот объект (самого себя) к центру конкретного объекта (например черной дыры).

Черная дыра - это достаточно маленький объект который имеет очень большую гравитацию и как следствие слишком большую массу относительно своего размера, так как сама себя притягивает к центру и сжимается. Ее гравитация настолько велика, что даже объекты движущиеся со скоростью света не могут покинуть ее, в том числе и свет. Именно благодаря этому, исходя из специальной теории относительности Эйнштейна, нарушаются законы обычной механики и начинают действовать квантовые законы, появляется некое искажение времени и пространства. Например в черной дыре они сильно растягиваются, время начинает длиться практически вечность, а глубина ее близка к бесконечности.



(<http://buki.com.ua/data/uploads/image012.jpg>)

У каждой черной дыры есть горизонт событий и как только вы пересечете его, чем бы вы ни были, вам не выбраться. Но пока вы не пересекли его, черная дыра будет притягивать вас, как обычная звесзда, например солнце.

Так же у каждой черной дыры есть сингулярность, находится сразу за горизонтом событий, у неподвижной дыры это точка, у вращающейся — кольцо, в котором, исходя из теории относительности Эйнштейна, гравитация становится бесконечной, а время настолько растягивается, что если мы будем смотреть на объект падающий туда, он будет вначале замедляться, а потом просто исчезнет. Именно поэтому если вы попадете туда, вам уже не выбраться.

К тому же в черной дыре действуют законы квантовой механики, и время и пространство, опять же исходя из теории относительности, может искажаться.

**§2. Образование черных дыр.**

Каждая звезда когда-то погаснет. Но не каждая, как многие думают, превратится в черную дыру, ей может стать только звезда определенного размера на конечном этапе звездной эволюции.

Но черные дыры появляются не только из звезд. Они могут образоваться тем же путем что и звезды из межзвездного газа, но минуя этап звезды, при сжатии газа очень большой массы. Так случается обычно в центрах галактики, предполагается, что в каждой галактике в центре есть свои черная дыра. Например, в центре нашей Галактики находится чёрная дыра “Стрелец A” массой 3,7 солнечных масс.

Так же черные дыры появлялись в результате большого взрыва. Из-за того, что частицы есть ядро, потом раз и из-за взрыва, при большом количестве выделения энергии происходит радиоактивный распад. Если пользоваться классической механикой, то выходит, что альфа-частица не может вылететь из ядра, потому что ее кинетическая энергия - меньше потенциальной энергии связи в ядре. А она все равно вылетает, поэтому надо пользоваться законами квантовой механики.

По этим законам у частицы есть шанс перепрыгнуть потенциальный барьер, пройти как бы сквозь него (туннельный эффект).

Черные дыры, так же могут быть и очень маленькими, но тогда они почти что сразу после создания взорвутся. Например такие дыры рождаются при соединении двух частиц с достаточной энергией в ускорителе частиц(В реальности такого пока еще не делали). Созданные таким образом черные дыры называются квантовыми, их можно так же создавать искусственно.

Еще существует теория Шварцшильда, что любой объект, сжатый в определенное количество раз, рассчитанное по формуле, может превратиться в черную дыру, например объект с массой земли, сжатый до этого состояния, будет иметь радиус всего 9 миллиметров.



**§3. История открытия Черных дыр.**

У Ньютона много гениальных работ, в том числе механика и оптика, но он считал, что свет - поток мельчайших частиц. А профессор Кембриджского университета и пастырь церкви - Джон Мичелл, считал, что свет, как и другая материя, подчиняется законам механики, следовательно свет так же может притягиваться. То есть, например что бы какой-либо объект улетел с планеты, его скорость должна превышать вторую космическую - минимальную, для преодоления гравитации, но если гравитация настолько велика, что эта скорость превышает скорость света, значит даже свет не может покинуть ее или отразиться, следовательно объект с такой гравитацией не видно. И в 1783 году он сделал вывод что их может быть тысячи, но мы их не видим.

Позже Пьер Симон Лапас - физик, астроном тоже пришел к этому выводу, но в дальнейшем физики решили, что это была ошибка, так как в большинстве своем считали свет - колебанием эфира, чему противоречило их существование.

Однако после публикации знаменитой общей теории относительности Эйнштейна, Германский академик наук Карл Шварцшильд с ее помощью доказал, что притяжение звезды не слишком искажает ньютоновскую структуру пространства и времени только, если ее радиус намного больше того, что посчитал Мичелл. Сейчас эту величину называют гравитационным радиусом, а ранее радиусом Шварцшильда и она рассчитывается по формуле( см §1). Но все еще ученые были уверены в том, что в реальности это не возможно.



Карл Шварцшильд (<http://www.elite-astronomy.narod.ru/ast_77.htm> )

В 30-е годы 20 века стало известно, что звезды в конце своей эволюции могут пойти разными путями, в зависимости от своего размера: если ее масса меньше 1, 4 масс солнца, он превратится в медленно остывающего белого карлика, если же больше, то в нетронную звезду, и возник вопрос - все ли звезды массой 1,4 солнца или только до какой-то определенной.

в конце 30-х будущий создатель американской атомной бомбы Роберт Оппенгеймер доказал, что граница есть, но какая именно он не знал. Этого уже было достаточно, что бы понять , что самые массивные сверхновые не становятся нейтронными звездами.

И наконец в середине 20 века физики всего мира общими услиями доказали существование черных дыр.

**§4. После рождения черной дыры.**

Но что-же происходит с черной дырой после ее рождения, не может же она существовать вечно.

До 70-х годов ученые думали, что черная дыра может излучать гамма излучение, но только если рядом есть звезда, и таким образом со временем ее размеры уменьшаются, но оказалось, что поле черной дыры настолько сжато, и ее электрическое поле так сильно увеличено, что создает электроны и позитроны. За счет этого тратиться энергия и следовательно становится меньше у полей вокруг черной дыры. Более того в дальнейшем было открыто что и сама черная дыра может создавать частицы, тратя свою энергию притяжения в следствии чего уменьшаются ее размер и масса. Это открытие было сделано Стивеном Хокингом относительно не давно.



Стивен Хокинг (Открыл излучение Хокинга)

(<http://omskzdes.ru/world-news/33902.html>)

Также черные дыры могут испаряться.Но немного не обычно, а квантово, из-за гравитации, перейдя горизонт событий, частица уже не сможет выбраться от туда, это - если исходить из законов обычной физики. Но по законам квантовой механики у некоторых частиц есть возможность «просочиться» через недоступный(по законам у нее не хватит на это энергии) энергетический барьер.. Она просачивается через энергетический барьер вопреки всем законам физики. Именно поэтому происходит испарение черных дыр. Получается, что черные дыры сами уменьшаются, без всяких внешних воздействий. Они просто переходят в тепло.

К тому же, оказалось, что чем больше уменьшается масса черной дыра, тем больше увеличивается температура, и тем быстрее происходит испарение и в следствии уменьшение массы. И когда масса черной дыры становится ниже тысячи тонн, ее температура так велика, что происходит взрыв. И все ее энергия в один момент переходит в тепловую, причем количество энергии настолько велико, что эквивалентно количеству выделяющемся при взрыве одного миллиона мегатонных водородных бомб.

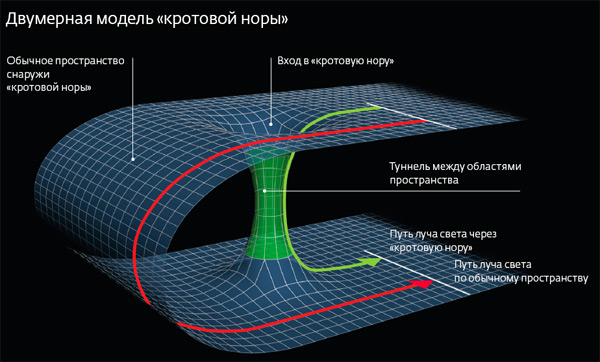
Так и умирают черные дыры, но даже на космических масштабах, это происходит очень медленно.

**Глава II. “Белые дыры”**

**§1. Червоточины или кротовые норы.**

Существует теория, что при попадании в черную дыру, объект не попадет в сингулярность, а по некому “тоннелю” , вылетит с другого выхода - белой дыры, как предполагается, ее свойства прямо противоположены черной - она выкидывает из себя объекты, в том числе и свет, отсюда и название, так как при сочетании всех цветовых спектров получается - белый, так же существует теория, что белые дыры - это гама вспышки в определенной частоте. Эти тоннели и называются Червоточинами, кротовыми норами, мостами Эйнштейна-Розена… С помощью этих

мостов можно путешествовать значительно сокращая путь, так как он идет прямо насквозь пространства, более того, в червоточинах время, из-за сингулярности, идет медленее и возможно с помощью них можно преодолевать не только пространство, но и время! Но работать такой телепорт будет только в одну сторону, потому что, как вы помните черные дыры могут только поглащать, а белые выкидывать. Звучит это - как очередная выдумка писателей фантастов, но предполагается, что если в будущем изучать этот вопрос, эта теория, как и теория с черными дырами, может вскоре стать реальностью. И где-то через сотню лет, а может и намного раньше, именно с помощью этих тоннелей наши потомки будут перемещаться между разными солнечными системами. Но пока, это не больше, чем теория.



Строение Червоточины

(<http://earth-chronicles.ru/news/2012-03-15-19122> )

**Заключение**

Итак рассмотрев и черные и белые дыры, мы можем сделать вывод: Что эти объекты схожи, но имею принципиально разные свойства.

Черные дыры очень тщательно исследуются и многие их свойства нам уже известны, но некоторые до сих пор остаются загадкой, так же из-за не обычных условий, там нарушаются многие физические законы, и изучать их намного сложнее, так как, к тому же, мы не можем к ним приблизиться.

Белые дыры, сейчас - всего лишь теория, но в будущем возможно, так же как и с черными дырами, превратится в реальность.

Червоточины и кротовые норы - тоннели односторонне связывающие черные и белые дыры, могут быть нам очень полезны в космических путешествиях, и без них мы никогда не сможем добраться в места, находящиеся на расстоянии нескольких тысяч световых лет от нас, если он конечно, как и белые дыры, существуют.

**Источники**

<http://www.xliby.ru/astronomija_i_kosmos/mysljashaja_vselennaja/p36.php>

<http://www.astrotime.ru/black_hole.html>

<https://fiz.1september.ru/articlef.php?ID=200801308>

<http://elementy.ru/lib/164648%20и%20http://elementy.ru/lib/164695>

Картинки:

<http://earth-chronicles.ru/news/2012-03-15-19122>

<http://omskzdes.ru/world-news/33902.html>

<http://www.elite-astronomy.narod.ru/ast_77.htm>

<http://buki.com.ua/data/uploads/image012.jpg>

1. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/673/ГРАВИТАЦИОННАЯ>( на 19.03) [↑](#footnote-ref-0)