نقطة تفرد (singularity) :

نقطهء تکینگی (singularity) :

قام الفيزيائي كارل شفارتزشيلد 1916 م وبناءً على نظرية اينشتاين العامة - التي تفسر الجاذبية على أنّ الأجسام تقوس أو تحني الفضاء أو نسيج الزمكان بقدر كتلتها - باقتراح أنّ الأجسام ذات الكتلة الكبيرة وقوة الجذب الكبيرة - بما يكفي - تقوس وتحني الفضاء حولها بصورة كاملة فتكون بمثابة ثقوب أو حفر في الفضاء أو النسيج الكوني بحيث إنّ جاذبيتها لن تسمح لشيء بالخروج من محيطها المباشر - أو ما يسمى علمياً بمنطقة الحدث - بما في ذلك الضوء حيث تكون سرعة الإفلات بالنسبة لها أكبر من سرعة الضوء، وبهذا فلا يمكن للضوء الإفلات إلى خارج منطقة الحدث، والنقطة المحاطة بغشاء أفق الحدث في الفضاء تسمى نقطة تفرد تنهار عندها قوانين الفيزياء المعروفة، أو كما نعرفها عادة هي ومحيطها المباشر (منطقة الحدث) باسم الثقوب السوداء.

کارل شوارتزشیلد(*)، در سال ۱۹۱۶ میلادی با استناد به نظریهء نسبیت عام اینشتین که گرانش را چنین توجیه کرد که اجسام به مقدار جرم خود، فضا یا بافت زمان-مکان را منحنی و خمیده می‌سازند پیشنهاد کرد اجسام سنگین و دارای نیروی گرانش عظیم - به مقداری که کفایت کند - فضای پیرامون خود را به طور کامل انحنا می‌بخشند و آن را به شکل چاله یا گودالی در فضا یا بافت کیهانی درمی‌آورند؛ به گونه‌ای که گرانش آن اجازه نمی‌دهد چیزی از محیط پیرامونش ـ که به زبان علمی "افق رویداد" نام دارد ـ به خارج راه یابد. نور هم از همین دسته است؛ زیرا سرعت گریز از افق رویداد بیش از سرعت نور می‌باشد و بنابراین نور نمی‌تواند از منطقهء افق رویداد بگریزد. در نقطهء محاط به سطح افق رویداد در فضا - که نقطهء تکینگی نام دارد -

معادلات و قوانین شناختهشدهء فیزیک از هم میپاشد و منتفی میگردد. این منطقه و محیط پیرامون آن (افق رویداد) را به نام سیاهچاله میشناسیم.

(*)-کارل شوارتزشیلد (Karl Schwarzschild) (۱۸۷۳تا۱۹۱۶) فیزیکدان و اخترشناس آلمانی بود. شهرت وی بیش از هر چیز مدیون پیدا کردن نخستین جواب دقیق و غیربدیهی معادلات میدان اینشتین در نسبیت عام است که چند ماه پس از ارائهء نسبیت عام در سال ۱۹۱۵، کمی قبل از مرگش آن را ارائه داد. (مترجم)

وهي تتكوّن عادة إذا تركزت كتلة كبيرة - مثل كتلة نجم كبير نفد وقوده النووي وانهار على مركزه - في منطقة صغيرة من الفضاء بصورة كافية لحني النسيج الكوني بصورة كاملة. وحجم نقطة التفرد يساوي صفراً، لهذا فمهما كانت قيمة كتلتها فإن كثافتها ستساوي ما لا نهاية، ونصف قطر منطقة الحدث - أي حدود الثقب الأسود - التي لا يفلت منها حتى الضوء يعتمد على كتلة الثقب الأسود.

سیاهچاله معمولاً هنگامی به وجود میآید که یک جرم سنگین - مانند جرم ستارهء عظیمی که بهدلیل پایان یافتن سوخت هستهایاش، در مرکز خود فرو میریزد - در منطقهای کوچک از فضا به حد کافی متمرکز شود تا بتواند بافت کیهانی را به طور کامل خم کند. اندازهء نقطه تکینگی برابر با صفر است؛ بنابراین چگالی سیاهچاله با هر جرمی که داشتهباشد برابر با بینهایت خواهد بود. شعاع منطقهء افق رویداد - یعنی مرزهای سیاهچاله - که حتی نور هم نمیتواند از آن بگریزد، به جرم سیاهچاله وابسته است.

«تحرق النجوم ذات الكتلة الكبيرة ما فيها من هيدروجين ليتحول إلى هيليوم بسرعة أكبر مما تفعل الشمس. ما يعني أن هذه النجوم يمكن أن ينفد منها الهيدروجين في زمن قليل من ملايين معدودة من السنين، ثم تواجه هذه النجوم بعدها أزمة. وهذه تستطيع ان تحرق ما فيها من هيليوم إلى عناصر أثقل مثل الكربون والاكسجين، ولكن هذه التفاعلات الكيميائية لا تطلق الكثير من الطاقة. وبالتالي تفقد النجوم حرارتها هي والضغط الحراري الذي يدعمها ضد جاذبيتها، وبالتالي يأخذ حجمها في الصغر. إذا

كانت كتلة النجم أكثر مما يقرب من ضعف كتلة الشمس، لن يكفي الضغط الحراري أبدا لوقف الانكماش. ويتقلص النجم إلى حجم الصفر وإلى كثافة لانهائية ليشكل ما يسمى مفردة»[1].

1. المصدر (هوكنج - الكون في قشرة جوز): ص107 ـ 108.

«ستارهای سنگینتر بسیار سریعتر از خورشید، هیدروژن خود را میسوزانند و به هلیوم تبدیل میکنند. این به آن معنی است که آنها طی کمتر از چند صد میلیون سال قادر به تمام کردن هیدروژن خود میباشند. پس از آن، این ستارها با یک بحران روبرو میشوند. آنها میتوانند هلیوم خود را بسوزانند و تبدیل به عناصر سنگینتری مانند کربن و اکسیژن کنند؛ ولی این واکنشهای هستهای، انرژی زیادی تولید نمیکند؛ بنابراین دمای ستاره و در نتیجه فشار حرارتی که آنها را در برابر گرانش محافظت میکند، کاهش مییابد؛ درنتیجه شروع به متراکم شدن میکند. اگر آنها بیشتر از دو برابر خورشید جرم داشته باشند، فشار، هرگز قادر به متوقف کردن متراکم شدن ستاره نخواهد بود. در نهایت، آنها به حجم صفر و به چگالی بینهایت میرسند تا چیزی را که ما به آن تکینگی میگوییم، به وجود آورند »[1].

1. مصدر : هاوکینگ، جهان در پوست گردو، ص ۱۰۷ و ۱۰۸.

وقد تم تسجيل رصد الثقوب السوداء في الفضاء سواء من خلال تسارع حركة بعض النجوم حولها عندما تقترب من منطقة الحدث، أو كما حصل أخيراً في القرن الواحد والعشرين حيث قام مجموعة من العلماء الكوريين برصد وتصوير ثقب أسود وهو يبتلع أحد النجوم [2].

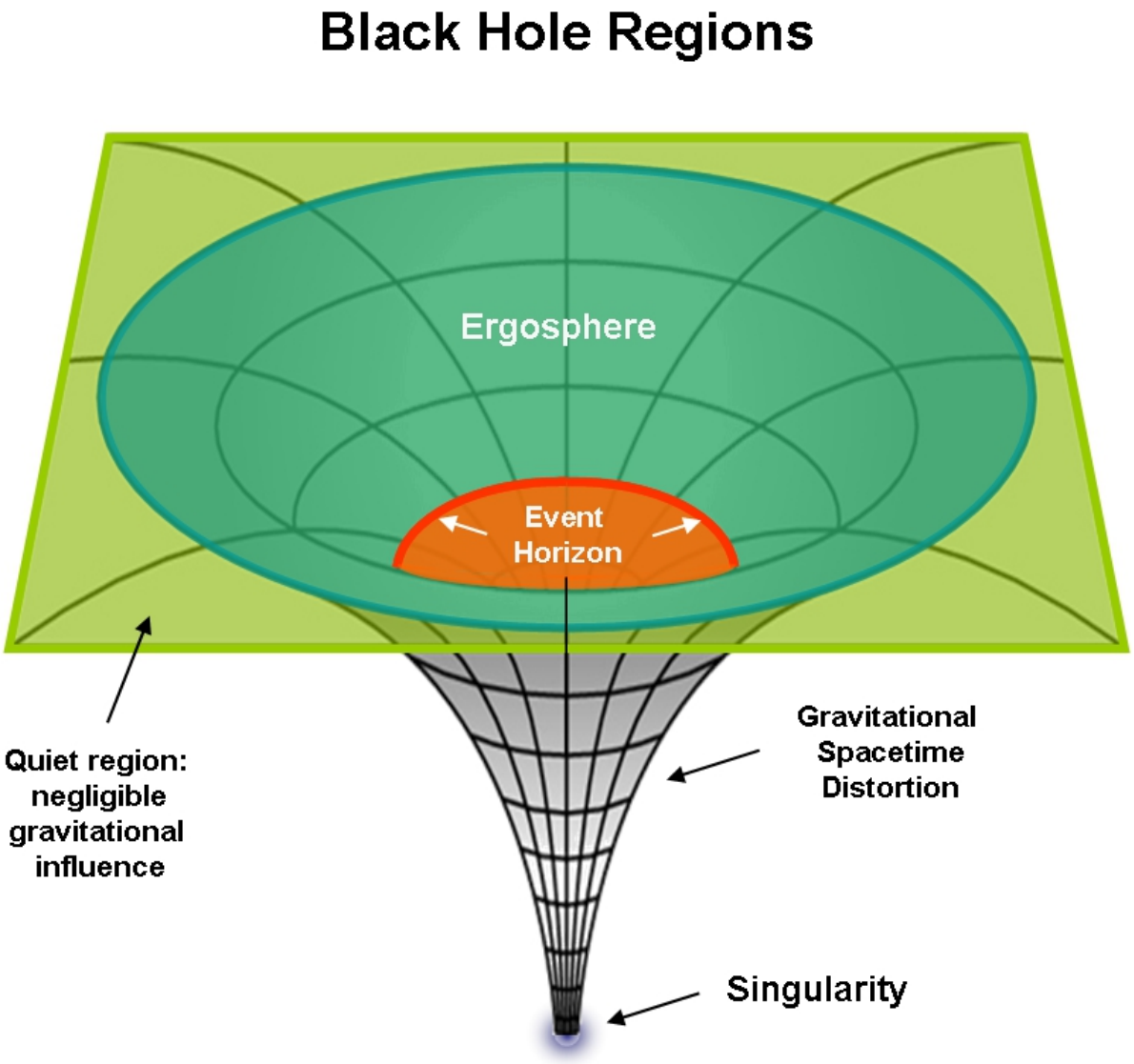
2. يورو نيوز ـ euronews (19/09/11) . أول صور للثقب الاسود وهو يبتلع نجماً. متاح على:

http://arabic.euronews.com/2011/09/19/black-hole-caught-gobbling-up-a-star

رصد و مشاهدهء سیاهچالهها در فضا، از طریق مشاهدهء شتاب گرفتن سرعت حرکت برخی ستارگان موجود در اطراف این سیاهچالهها، به هنگام نزدیک شدن به منطقهء افق رویداد، انجام میشود. اخیراً و در قرن بیست و یکم گروهی از دانشمندان کُرهای، یک سیاهچاله را در حال بلعیدن یکی از ستارگان، کشف و ثبت نمودهاند [2].

2. یورو نیوز ـ euronews (19/09/11) . اولین تصویر یک سیاه‌چاله در حال بلعیدن یک ستاره، قابل دسترس در نشانی:

http://arabic.euronews.com/2011/09/19/black-hole-caught-gobbling-up-a-star

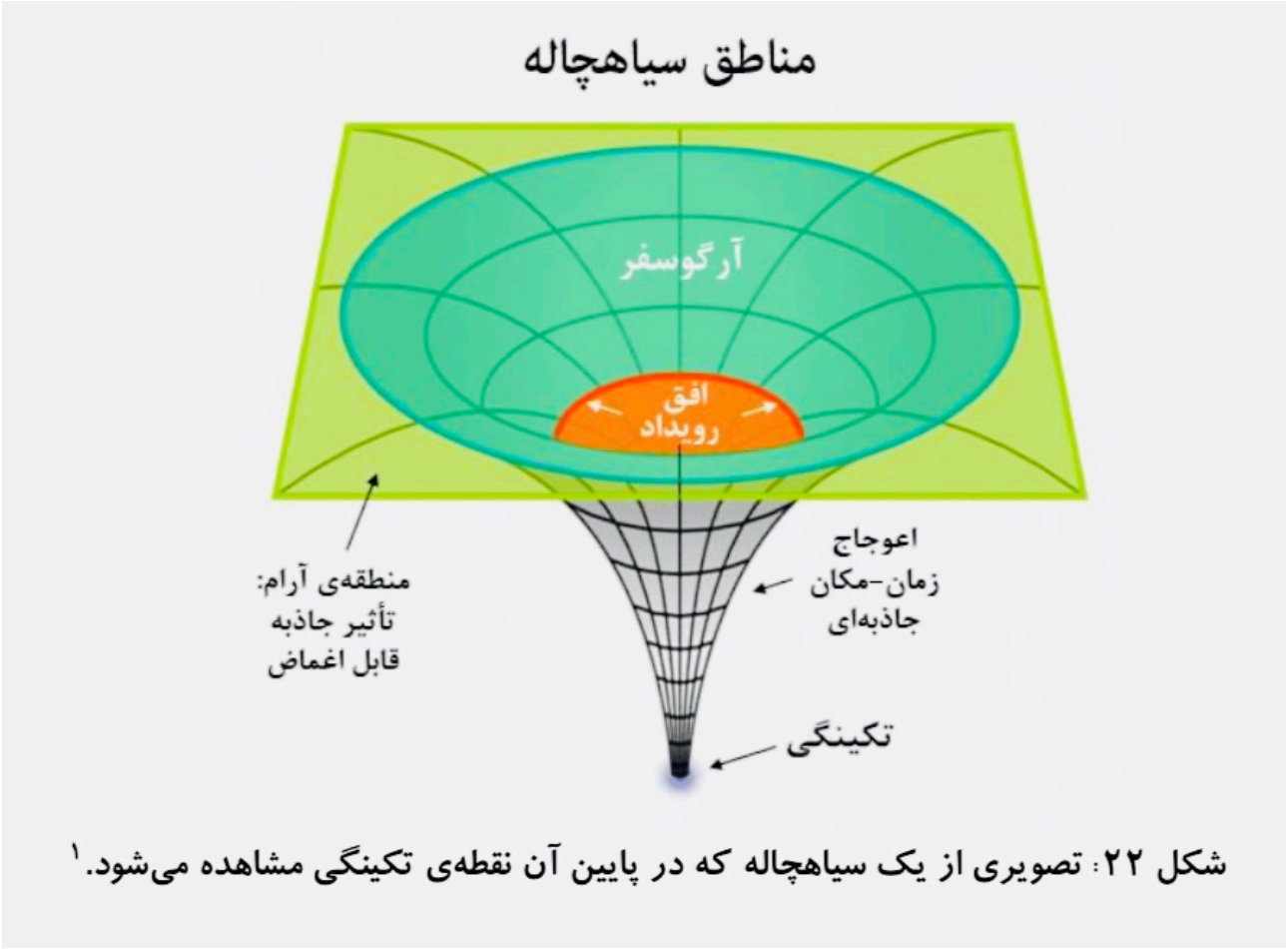


شكل22: يوضح الثقب الاسود وتظهر في أسفله نقطة التفرد(1)

1. المصدر:

ASTRONOMY SOURCE Author: Wolf Damm Published: October 13th, 2011.

Available at : http://www.astronomysource.com/tag/ergosphere-definition/



شکل ۲۲: تصویری از یک سیاهچاله که در پایین آن نقطه‌ی تکینگی مشاهده می‌شود.[۱]

شکل ۲۲: تصویری از یک سیاهچاله که در پایین آن نقطهء تکینگی مشاهده می‌شود.۱

۱- منبع:

ASTRONOMY SOURCE, Author: Wolf Damm, Published: October 13th, 2011

قابل دسترس در نشانی:

http://www.astronomysource.com/tag/ergosphere-definition/

*****