|  |
| --- |
| نام خانوادگي دانشجو: حسن پور نام: سیده الهه |
| عنوان پايان­نامه: محاسبه آنتروپی سیاهچاله­ها در نظریه ریسمان. |
| استاد (اساتید)راهنما: دکتر قادر نجار باشی  استاد (اساتید)مشاور: |
| مقطع تحصيلی:**کارشناسی ارشد** رشته: فیزیک  گرايش: بنیادی دانشگاه: **محقق اردبيلي**  دانشكده: علوم تاريخ دفاع: تعدادصفحات: |
| **چكيده:**  سیاه‌چاله ناحیه‌ای از [فضا-زمان](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%B6%D8%A7-%D8%B2%D9%85%D8%A7%D9%86) است که جرم در آن فشرده شده است. وجود سیاه‌چاله‌ها در نظریه [نسبیت عام](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D8%B3%D8%A8%DB%8C%D8%AA_%D8%B9%D8%A7%D9%85) [آلبرت اینشتین](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%84%D8%A8%D8%B1%D8%AA_%D8%A7%DB%8C%D9%86%D8%B4%D8%AA%DB%8C%D9%86) پیش بینی می‌شود. این نظریه پیش بینی می‌کند که یک جرم به اندازه کافی فشرده می‌تواند سبب تغییر شکل و خمیدگی فضا-زمان وتشکیل سیاهچاله شود. آنتروپی سیاهچاله مقدار [انتروپی](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%86%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%BE%DB%8C) است که بایستی برای یک [سیاهچاله](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%DB%8C%D8%A7%D9%87%DA%86%D8%A7%D9%84%D9%87) در نظر گرفت تا از دیدگاه ناظر خارجی، این [سیستم](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D9%85_%D8%AA%D8%B1%D9%85%D9%88%D8%AF%DB%8C%D9%86%D8%A7%D9%85%DB%8C%DA%A9%DB%8C) از[قوانین ترمودینامیک](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D9%88%D8%A7%D9%86%DB%8C%D9%86_%D8%AA%D8%B1%D9%85%D9%88%D8%AF%DB%8C%D9%86%D8%A7%D9%85%DB%8C%DA%A9) تبعیت کند. هاوکینگ نشان داد که در شرایط عمومی مساحت کل افق‌های رویداد هر مجموعه‌ای از سیاهچاله‌ها هرگز نمی‌تواند کاهش یابد حتی اگر با یکدیگر برخورد و در هم ادغام شوند. این نتیجه که امروزه به عنوان [قانون دوم مکانیک سیاهچاله‌ها](http://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=%D9%82%D8%A7%D9%86%D9%88%D9%86_%D8%AF%D9%88%D9%85_%D9%85%DA%A9%D8%A7%D9%86%DB%8C%DA%A9_%D8%B3%DB%8C%D8%A7%D9%87%DA%86%D8%A7%D9%84%D9%87%E2%80%8C%D9%87%D8%A7&action=edit&redlink=1&preload=%D8%A7%D9%84%DA%AF%D9%88:%D8%A7%DB%8C%D8%AC%D8%A7%D8%AF+%D9%85%D9%82%D8%A7%D9%84%D9%87/%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D9%88%D8%A7%D9%86%E2%80%8C%D8%A8%D9%86%D8%AF%DB%8C&editintro=%D8%A7%D9%84%DA%AF%D9%88:%D8%A7%DB%8C%D8%AC%D8%A7%D8%AF+%D9%85%D9%82%D8%A7%D9%84%D9%87/%D8%A7%D8%AF%DB%8C%D8%AA%E2%80%8C%D9%86%D9%88%D8%AA%DB%8C%D8%B3&summary=%D8%A7%DB%8C%D8%AC%D8%A7%D8%AF+%DB%8C%DA%A9+%D9%85%D9%82%D8%A7%D9%84%D9%87+%D9%86%D9%88+%D8%A7%D8%B2+%D8%B7%D8%B1%DB%8C%D9%82+%D8%A7%DB%8C%D8%AC%D8%A7%D8%AF%DA%AF%D8%B1&nosummary=&prefix=&minor=&create=%D8%AF%D8%B1%D8%B3%D8%AA+%DA%A9%D8%B1%D8%AF%D9%86+%D9%85%D9%82%D8%A7%D9%84%D9%87+%D8%AC%D8%AF%DB%8C%D8%AF) شناخته می‌شود شباهت قابل توجهی با [قانون دوم ترمودینامیک](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D8%A7%D9%86%D9%88%D9%86_%D8%AF%D9%88%D9%85_%D8%AA%D8%B1%D9%85%D9%88%D8%AF%DB%8C%D9%86%D8%A7%D9%85%DB%8C%DA%A9) دارد که بیان می‌کند که [آنتروپی](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%86%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%BE%DB%8C) کل سیستم هرگز کاهش نمی‌یابد. تصور می‌شد که سیاهچاله‌ها هم همچون اجسام کلاسیکی که در دمای [صفر مطلق](http://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B5%D9%81%D8%B1_%D9%85%D8%B7%D9%84%D9%82) هستند، آنتروپی صفر دارند. پذیرش این تصور سبب نقض قانون دوم ترمودینامیک می‌شود زیرا با ورود ماده دارای آنتروپی به سیاهچاله بدون آنتروپی، آنتروپی کل در جهان به اندازه آنتروپی ماده‌ای که جذب سیاهچاله شده کاهش می‌یابد. از این رو بکن اشتاین پیشنهاد کرد که یک سیاهچاله آنتروپی دارد و آنتروپی آن با مساحت افق رویدادش متناسب است. ما در این پایان‌نامه با اشاره به معادلات انیشتین و حل این معادلات که وجود سیاهچاله را اثبات می­کند به معرفی انواع سیاهچاله و ویژگی­های هر کدام می­پردازیم. سپس ترمودینامیک سیاهچاله وقوانین حاکم بر آن را بررسی می­کنیم. دما وآنتروپی سیاهچاله را بدون در نظر گرفتن نظریه ریسمان بیان می­کنیم. در آخر با معرفی نظریه ریسمان، ابر تقارن و ... به نتیجه آنتروپی از دیدگاه نظریه ریسمان خواهیم رسید. |
| كليدواژه­ها: آنتروپی, سیاهچاله, افق رویداد, ابر تقارن, نظریه ریسمان |