

سیستم های ستاره ای

ستارگان توسط گرانش، در اشکال گوناگون از سیستم های ستاره ای به هم پیوند یافته اند. سیستم های ستارگان، سطح ساختمانی بالاتر و عالیتري را نشان می دهند که در آن ستارگان منفرد، خود واحدهای سازنده اند. تعداد ستارگان در یک سیستم ستاره ای، می تواند از ۲ ستاره در سیستم های دو تایی تا 10^{12} ستاره در کهکشانهای غول، متغیر باشد. از این رو عبارت سیستم ستاره ای یک عبارت جامع و کلی است و ستارگان چند تایی، خوشه های ستارگان و کهکشانها را شامل می شود.



گرانش، نیروی پیوند دهنده کلیه سیستم های ستاره ای است. کشش گرانشی متقابل، اعضای سیستم را به صورت یک واحد به هم پیوند می دهد. پتانسیل گرانشی یک خصیصه مهم سیستم است زیرا معرف میزان پایداری آن است. اگر انرژی جنبشی اعضای سیستم از انرژی پتانسیل کل آن بیشتر باشد سیستم، بعد از مدت کوتاهی که از تشکیل آن بگذرد از هم پاشیده خواهد شد و از طرف دیگر اگر کشش گرانشی از تمایل به از هم پاشیدن حرکات اعضا بیشتر باشد، سیستم مورد نظر پایدارتر است و بیشتر دوام می آورد.



سیستم های ستاره ای کوچکتر عضو سیستم های بزرگ ترند و کهکشانها نیز خود، اعضای خوشه های کهکشانها هستند. به نظر می رسد که این خوشه ها، بزرگترین خوشه های ساختمانی در جهان قابل مشاهده باشند. گروه بندی ستارگان، پی آمد تشکیل آنها است. بیشتر ستارگان به صورت گروهی تشکیل می شوند. فراوانی ستارگان منفرد، کمتر از ستارگان دو تایی یا چند تایی است. بنابراین در نزدیک ترین شعاع همسایگی، پنج سیستم دوتایی یا چندتایی، یک منظومه

سیاره ای و فقط یک ستاره ساده و منفرد وجود دارد. لیکن حتی یک ستاره ساده نیز ممکن است همدم دیده نشده ای داشته باشد که آشکار کردن آن دشوار است. آمار نشان می دهد که به ازای هر ۳۰ ستاره منفرد حداقل ۴۷ ستاره دوتایی با ۹۴ مؤلفه و ۲۳ ستاره چند تایی با ۸۱ مؤلفه وجود دارد. بنابراین از ۲۰۵ ستاره فقط ۳۰ ستاره منفرد هستند و همه ستارگان دیگر سیستم های دوتایی یا چندتایی را تشکیل می دهند.

پیوستگی ها

پیوستگی شامل چند یا حتی صدها دو جین ستاره است که در یک حجم بزرگ در میان سایر ستارگان پراکنده شده اند. پیوستگی ها به دلیل چگالی کم بسیار نا پیدارند. عمر برخی از این گروهها، که از روی سرعت های انبساط تعیین شده است، حدود ۱۰^۶ سال است. آنها پس از گذشت حدود ۱۰^۷ سال کاملاً از هم می پاشند. پیوستگی ها ثابت می کنند که ستارگان به طور گروهی تشکیل می شوند و همچنین تشکیل آنها در عصر حاضر نیز اتفاق می افتد.



خوشه های باز

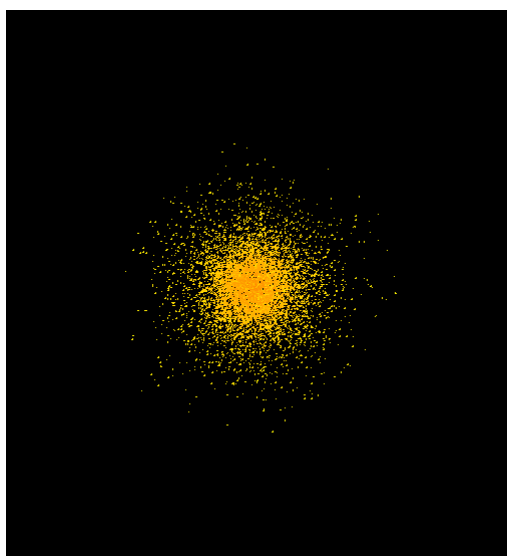
اجتماع ستارگان در فضا، هنگامی که چگالی میانگین آنها بیشتر از چگالی ستارگان زمینه باشد، یک خوشه ستاره ای خوانده می شود و از روی چگالی ستارگان در این محیط می توان تعداد آنها در یک واحد حجم را پیدا کرد. دو نوع خوشه ستاره ای وجود دارد: خوشه باز و خوشه کروی خوشه باز نسبت به یک پیوستگی، گروه فشرده تری از ستارگان است لیکن تعداد اعضای آن (حدود ۱۰۰ تا ۱۰۰۰) برای تضمین بقایش کافی نیست. چگالی ستارگان در خوشه باز به میزان قابل توجهی از چگالی ستارگان در مجاورت خورشید بیشتر است. خوشه های باز اگر جوان باشند در داخل یا نزدیک بازوهای مارپیچی کهکشانی قرار دارند و در غیر این صورت در نزدیک صفحه کهکشان یافت می شوند. در کهکشان ما چند صد خوشه باز شناخته شده است ولی تعداد کل آنها ممکن است چندین هزار عدد باشد. خوشه های باز در کهکشانهای دیگر نیز مشاهده شده است. ستارگانی که در یک خوشه جای دارند تقریباً هم سن هستند.



خوشه های کروی

خوشه های کروی نسبت به ستارگان خوشه های باز تعداد بسیار بیشتری ستاره (عموماً از 10^5 تا 10^7) را شامل می شوند. آنها یک سیستم فشرده با انرژی پتانسیل زیاد هستند و از این رو بسیار پایدارند. برخی از این ستارگان در نتیجه رو در رویی های نزدیک می توانند سرعت گریز کسب کرده و سپس با ترک میدان گرانشی خوشه بخشی از انرژی جنبشی آن را خارج کنند. در نتیجه خوشه باز هم فشرده تر و پایدارتر می شود. حدود ۱۲۵ خوشه کروی در کهکشان ما شناخته شده است و تعداد کل آنها ممکن است حدود ۵۰۰ عدد باشد.

بر خلاف خوشه های باز، خوشه های کروی بسیار دورتر از صفحه کهکشان یافت می شوند. خوشه های کروی بسیار پیرتر از خوشه های باز هستند. احتمال دارد که انقباض کهکشان و کلیه خوشه های کروی همزمان در حدود 10^9 سال پیش روی داده باشد.



خوشه های کروی بسیار پیرند و شامل پیرترین ستارگانی هستند که در طی تمام تاریخ کهکشان ما زیسته اند.