دومین کارگاه رصدخانه ملی

"خوشه‌های ستاره‌ای و تابع جرم اولیه"

برنامه روز اول کارگاه (۲۵آذر/۱۶دسامبر)

زمان	سخنران	عنوان سخنرانی	رئیس جلسه
۱۱ـ۱۱:۱۵	افتتاحیه دکتر رشید زارع‌نهندی دکتر حبیب خسروشاهی دکتر شاپور سعیدیان		
۱۱:۱۵ـ۱۲:۱۵	حسین حقی	**Introduction to the dynamics of collisional stellar systems: the early life of star clusters**	دکترعاطفه جوادی
۱۲:۳۰ـ۱۳:۳۰	حسین حقی		
استراحت			
۱۴:۳۰ـ۱۵:۳۰	قاسم صفائی	مسیر تحول دینامیکی خوشه های ستاره ای با تابع جرم اولیه بالاـسنگین و تحول دینامیکی خوشه های باز	دکتر اکرم حسنی زنوزی
۱۵:۳۰ـ۱۶:۳۰	سیدمحمد حسینی‌راد	**Interstellar filaments and star cluster formation**	
استراحت			
۱۷ـ۱۸	اکرم حسنی زنوزی	تشکیل و تحول سیستم های ستاره ای تحت نظریه تابع جرم اولیه تجمعی کهکشانی	دکتر الهام صارمی
استراحت			
۱۸:۳۰ـ۱۹:۳۰	پاول کروپا	**The origin of brown dwarfs**	دکترحسین حقی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه
گاوازنگ، زنجان

IPM
پژوهشگاه دانشهای بنیادی
طرح رصدخانه ملی ایران
Iranian National Observatory

دومین کارگاه رصدخانه ملی

"خوشه‌های ستاره‌ای و تابع جرم اولیه"

برنامه روز دوم کارگاه (۲۶آذر/۱۷دسامبر)

زمان	سخنران	عنوان سخنرانی	رئیس جلسه
۱۰ـ۱۱	پوریا خلج	**The mystery of multiple stellar populations in globular clusters**	دکترسمیه شیخ نظامی
۱۱ـ۱۲	آسیه یعقوبی	**Second generation star formation in globular clusters of different masses**	
استراحت			
۱۴ـ۱۵	حمید ابراهیمی	**From the Observations of Star Clusters to Their Dynamical Properties**	دکتر محمد حسینی راد
۱۵:۱۵ـ۱۶:۱۵	حمید ابراهیمی		
استراحت			
سخنرانی های دانشجویی			
۱۶:۴۵ـ۱۷	مهتاب غلامی	**INT monitoring survey: Star formation history for IC 10 a starburst dwarf irregular galaxy in the Local Group**	دکتر حمیدرضا ماهانی
۱۷:۰۵ـ۱۷:۲۰	محمدعلی طائفی	**A New Astrometric Method for Investigating Membership in Less-Extinct Open Star Clusters**	
اختتامیه			

چکیده ها:

حسین حقی

Title:

Introduction to the dynamics of collisional stellar systems: the early life of star clusters

Abstract:

A star cluster is a group of stars that shares a common origin and is gravitationally bound for some length of time. Star clusters are ideal astrophysical systems whose long-term evolution is determined by several internal and external processes, like mass loss due to stellar evolution and the energy-equipartition processes as well as tidal removal of stars. It is well known that the internal properties of globular clusters can undergo significant changes at birth but also during the course of the cluster's dynamical evolution. It is therefore essential to specify to what extent the present-day properties of globular clusters, such as their physical sizes and masses are imprinted by early evolution and formation processes and to what extent they are the outcome of long-term dynamical evolution. In this lecture, I will present the main mechanisms that play a role in the dynamical evolution of star clusters emphasizing the importance of the early evolution. Next, I will review the current state of this field and review some open problems and give examples of recent theoretical findings.

قاسم صفایی

موضوع سخنرانی :

مسیر تحول دینامیکی خوشه های ستاره ای با تابع جرم اولیه بالا ـ سنگین و تحول دینامیکی خوشه های باز

چکیده:

چندین مشاهده‌ی رصدی و مطالعه‌ی تئوری روی خوشه‌های ستاره‌ای نشان داده‌اند که با کاهش فلزیت و افزایش چگالی گاز در محیط شکل‌گیری خوشه، به احتمال زیاد تابع جرم اولیه بالا ـ سنگین می‌شود. یعنی تعداد ستاره‌های سنگین با جرم بیشتر از جرم خورشید در این محیط افزایش می‌یابد. این عامل روی تحول خوشه‌های ستاره‌ای از طریق تغییر نرخ از دست دادن جرم و تعداد سیاهچاله‌های تولید شده تأثیر می‌گذارد. در مطالعات قبلی معمولا فرض می‌شد که تابع جرم اولیه از نوع تابع جرم استاندارد یا کانونیک است. به منظور مطالعه‌ی دقیق‌تر تأثیر این فرض اولیه در تحول دینامیکی خوشه، مجموعه‌ای از شبیه سازی‌ها را با استفاده از کدN-Body با در نظر گرفتن تابع جرم اولیه‌ی بالا ـ سنگین و اثر خروج اولیه‌ی گازهای باقیمانده در حضورِ کهکشان میزبان (مشابه کهکشان راه شیری) انجام داده‌ایم. در این مدل‌ها شعاع اولیه از رابطه‌ی مارکس ـ کروپا ۲۰۱۲ تعیین می‌شود. با تغییر مقدار شیب تابع جرم اولیه در قسمت ستاره‌های سنگین برای هر خانواده از مدل‌ها به محاسبه‌ی کمترین جرم لازم خوشه برای اینکه آن دسته از مدل ها بعد از ۱۲ میلیارد سال ماندگار باشند و منحل نشوند، می‌پردازیم. در ادامه نشان می‌دهیم که پارامترهای ساختاری خوشه مانند جرم کل خوشه، ابعاد نهایی خوشه، چگالی، نسبت جرم به درخشندگی، تعداد

بقایای ستاره‌ای باقیمانده و نرخ ماندگاری خوشه‌ها به‌شدّت تحت تأثیرقسمت سوم تابع جرم اولیه است. نتایج پژوهش حاضر نشان‌می‌دهد که زمان انحلال‌خوشه‌ها با تابع جرم اولیه‌ی متفاوت که در مدارهای مشابهی در حال حرکت هستند متناسب با زمان‌واهلش به توان x است که مقدار x از ۰٫۸ تا ۱ تغییر می‌کند. رابطه‌ی رصدی مشاهده شده بین پارامتر تمرکزگرایی و شیب تابع جرم در خوشه‌های ستاره‌ای، با انطباق خوبی برای مدل‌های با فرض تابع‌جرم اولیه‌ی بالا ـ سنگین در حضور اثر خروج اولیه‌ی گازهای باقیمانده می‌تواند محاسبه گردد.

در قسمت دوم از این سخنرانی، نتایج شبیه سازی‌های N-Body را به منظور مطالعه‌ی تحول دینامیکی سه خوشه‌ی جوان شکارچی، پروین و هیادث ارائه کرده‌ایم. بدین منظور هفت مدل را با استفاده از کد N-Body6 شبیه‌سازی کردیم. شرایط اولیه‌ی این مدل‌ها براساس بازه‌ی مقادیر مجاز در مطالعات قبلی کروپا و همکاران در سال ۲۰۰۱ انتخاب شده‌اند. مقایسه‌ی نتایج تحول زمانی مدل‌های شبیه‌سازی‌شده به ازای مقادیر جرم کل‌خوشه، تعداد کل‌ستاره‌های مقید به خوشه، شعاع نیمه جرم، شعاع هسته و شعاع کشندی با مقادیر گزارش شده‌ی رصدی برای سه خوشه‌ی شکارچی، پروین و هیادث انطباق خوبی را نشان می‌دهند. از بین مدل‌های شبیه‌سازی شده، مدل‌هایی که دارای جداسازی جرمی اولیه هستند و تعداد اولیه‌ی ستاره‌های آن‌ها بین ۴۲۰۰ تا ۴۵۰۰ ستاره است، انطباق بهتری را نشان می‌دهند. با تغییر مقدار شرایط اولیه دریافتیم که در یکی از مدل‌های فوق در اثر تحول دینامیکی، ستاره‌ها درخوشه باقی می‌مانند و محیط ستاره‌زایی جوانی مانند خوشه‌ی شکارچی را با سن حدود دو میلیون‌سال تداعی می‌کنند، سپس با تحول زمانی بیشتر در حدود صد میلیون سال، خوشه‌ای مانند خوشه‌ی پروین را شکل می‌دهند و پس از آن در حدود هفتصد میلیون سالگی به خوشه‌ای مانند خوشه‌ی هیادث می‌رسند. در نهایت بر اساس انطباق خوب نتایج شبیه‌سازیِ سیر تحولی با نتایج رصدی به نظر می‌رسد که می‌توان خوشه‌ی شکارچی را به عنوان یک محیط شکل‌گیری مشابه محل شکل‌گیری خوشه‌ی پروین و خوشه‌ی هیادث به شمار آورد. همچنین به نظر می‌رسد، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این سه خوشه می‌توانند سیر توالی تحول دینامیکی هم باشند.

پوریا خلج

Title:

The mystery of multiple stellar populations in globular clusters

Abstract:

The discovery of multiple stellar populations (MSPs) in globular clusters has profoundly reshaped our understanding of how star clusters form and evolve. Over the past two decades numerous studies have addressed this topic, however, the mystery of MSPs still awaits a comprehensive solution. This talk gives a brief overview of the observational evidence as well as the proposed formation scenarios for MSPs. Moreover, it outlines some of the constraints on formation scenarios of MSPs, obtained from N-body simulations.

سید محمد حسینی راد

Title:

Interstellar filaments and star cluster formation

Abstract:

Filamentary clouds are ubiquitous in the interstellar medium. It is found that filaments have crucial role in early stages of star formation. Many of them harbor clumps and dense cores which then form new stars or clusters of stars. In this talk, I will review some aspects of filamentary paradigm of star formations and also try to show how we can use computers to mimic star cluster formation.

آسیه یعقوبی

Title:

Second generation star formation in globular clusters of different masses

Abstract:

By means of three-dimensional hydrodynamical simulations, we investigate the formation of second generation (SG) stars in young globular clusters of different masses. We consider clusters with a first generation of asymptotic giant branch (AGB) stars with mass 10^5 and 10^6 Msun moving at constant velocity through a uniform gas with density 10^−24 and 10^−23 gcm^−3. Our setup is designed to reproduce the encounter of a young cluster with a reservoir of dense gas, e. g. during its orbital motion in the host galaxy. We found that the SG is more extended and less He-enhanced than in the low-density models. By combining our results with previous simulations, we are able to study relevant, cluster-related scaling relations across a dynamical range of two orders of magnitude in mass (from 10^5Msunto 10^7Msun). In agreement with current observationally-based estimates, we find positive correlations between the SG-to-total number ratio and maximum He enhancement in SGstars as a function of the initial cluster mass.

مهتاب غلامی

Title:

INT monitoring survey: Star formation history for IC 10 a starburst dwarf irregular galaxy in the Local Group

Abstract:

In this study, we identified the Long-period variable stars (LPVs) in the IC 10 dwarf irregular galaxy in the Local Group (LG). We conducted an optical monitoring survey of the IC 10 galaxy using the Isaac Newton Telescope (INT) with the wide-field camera (WFC) in the i−band and V −band. For approaching this purpose, we classified the stellar population of IC 10 including asymptotic giant branch stars (AGBs) and red supergiant stars (RSGs) based on their pulsation instability measurements. AGBs are the most evolved stars which are at the final stage of their evolution, are considered

as powerful tools for finding the star formation history and chemical evolution of a galaxy. We described the method of LPVs detection besides our photometry method for the IC 10 dwarf irregular galaxy. We obtained the photometric catalog of IC 10 for 53580 stars within the area of 0.07 deg2 (13.5 Kpa2) of the center of IC 10, in which 454 stars are identified as LPVs.

محمدعلی طائفی

Title:

A New Astrometric Method for Investigating Membership in Less-Extinct Open Star Clusters

Abstract:

One of the major problems in the study of stellar evolution is the investigation of star clusters. Therefore, it is necessary to identify the membership probability of stars in the sky background of a star cluster. Based on the accuracy of Gaia Data Release 2 in astrometry, besides the methods in Data Mining, we seek to introduce a new method of recognizing and identifying the membership of open clusters in Gaia Data Release 2. In order to test the procedure, we have simulated some artificial clusters, and then we have evaluated the accuracy of the method by investigating of 17 well known open clusters. With the intention of verification of the method, we investigated Kernel Density Estimator, mass segregation, and proper motion that are in a good agreement with the expected results.