بسم اللّه الرحمن الرحیم

خلاصه سخنرانی‌ها:

علی اکبر ابوالحسنی:

نظریه موثر میدان ساختارهای بزرگ مقیاس کیهانی

در این کلاس فشرده قصد دارم که در مورد نظریه میدان موثر ساختارهای کیهانی صحبت کنم. ابتدا مروری کوتاه بر نظریه اختلال استاندارد خواهم داشت. بعد از آن تلاش می‌کنم با نرم‌کردن معادلات حاکم بر افت و خیزهای ماده، یک نظریه موثر برای افت و خیزهای بزرگ مقیاس عالم بدست بیاورم. به طور خاص تلاش می‌کنم به این پرسش پاسخ بدهم که افت و خیزهای کوچک مقیاس چه ردپایی در تحول ماده در مقیاس های بزرگ دارد. در انتها مختصری در مورد مقایسه پیش بینی های نظریه موثر با نتایج شبیه سازی های تشکیل ساختارها صحبت خواهیم کرد.

محمد انصاری فرد:

تارکیهان

کیهان در مقیاس‌های بزرگ شکلی تارعنکبوت است. تارعنکبوتی سه‌بعدی متشکل از ساختارهای رشته مانند، ساختارهای صفحه‌ای، راس‌ها و تهی‌جاها. در این ارائه به تشکیل این ساختارها می‌پردازیم و نشان می‌دهیم که چگونه ردکیهان اولیه یا دینامیک گرانشی می‌تواند بر آمار این ساختارها تاثیر بگذارد. در ادامه، به روش‌های طبقه‌بندی و کشف تارکیهان در داده‌ها و شبیه‌سازی‌ها می‌پردازیم. چالش‌های بسیاری در این موضوع وجود دارد که باعث شده‌است به ازای هر کاربرد مشخص، روش‌های مختلفی برای تعریف تارکیهان وجود داشته باشد. در ادامه شاخص جدیدی به عنوان نزدیک‌ترین همسایه را معرفی می‌کنیم و نشان می‌دهیم که این شاخص را می‌توان در کیهانشناسی ساختارهای بزرگ مورد استفاده قرار داد.

سینا هوشنگی:

مقدمه‌ای بر شبیه‌سازی‌های کیهانی، از نصب تا تحلیل داده در Enzo

امروزه شبیه‌سازی‌ها جزئی جدایی ناپذیر از پژوهش در کیهان‌شناسی می‌باشند. شبیه‌سازی‌ها این امکان را به ما می‌دهند در جایی که رفتار بسیاری از مسائل مثل تشکیل ساختارهای کیهانی به شدت غیر خطی می‌شود و در نتیجه حل تحلیلی آن غیر ممکن است، از طریق حل عددی با دقت بالا بتوان نظریه‌های موجود را مورد بررسی قرار داد. در این ارائه به طور خاص با کد Enzo که یکی از کدهای طراحی شده برای بررسی تشکیل ساختارها می‌باشد آشنا می‌شویم. به طور کلی کمی در مورد الگوریتم‌های مورد استفاده در کد صحبت خواهم کرد و در ادامه تلاش می‌کنم که نحوه نصب و تولید شرایط اولیه برای این کد را توضیح دهم. در انتها نیز یک اجرای چند ذره‌ای از ماده تاریک و نحوه تحلیل داده‌های به‌دست آمده در این کد را خواهیم داشت.

زهرا باغخانی:

شبیه‌سازی‌های کیهانی، نحوه داده‌گیری از آن‌ها و تحلیل داده‌ها

در دهه‌های اخیر، شبیه‌سازی‌های کهکشان‌ها به یک ابزار مهم برای فهم عمیق فرایندهای پیچیده‌ی تشکیل و تحول کهکشان ها تبدیل شده است. این شبیه‌سازی‌ها تحولات غیرخطی و پیچیده‌ی کهکشان‌ها را دنبال می‌کنند و فرایندهای فیزیکی مختلف را در مقیاس‌های فضایی و زمانی وسیع مدل‌سازی می‌کنند. ماده‌ی تاریک که ستون فقرات ماده‌ی تاریک است، نیز در شبیه‌سازی‌ها نقش کلیدی ایفا می‌کند. در این کارگاه بعد از مروری مختصر به انواع شبیه‌سازی‌ها و الگوریتم‌های عددی به کار رفته در آن، به معرفی چند پروژه‌ی مهم و نحوه‌ی داده گیری از آن‌ها می‌پردازیم. سپس نتایج حاصل از بررسی مساله‌ی فاصله‌ی نزدیک‌ترین همسایه‌ی هاله‌ها در شبیه‌سازی را ارائه خواهیم کرد.

سینا تاملی:

قلههای میدان چگالی در شبیهسازی ماده تاریک:

توزیع ماده تاریک درکیهان اولیه حاوی اطلاعات مهمی در رابطه با تشکیل ساختارهای بزرگ مقیاس کیهانی، هاله‌های ماده تاریک و کهکشان‌ها، است. به نظر می‌رسد قله‌های میدان چگالی اولیه مکان‌های مستعد شکل‌گیری هاله‌های ماده تاریک بوده و به همین دلیل بررسی ویژگی‌های آماری آنها حائز اهمیت است. در این ارائه به برخی ملاحظات در رابطه با دریافت و آماده‌سازی داده‌های شبیه‌سازی ماده تاریک برای این بررسی آماری (توزیع کمینه فاصله هاله‌ها و عامل J) و برخی نتایج به دست آمده از این مطالعه و روش محاسبه آنها اشاره میشود.

احسان ابراهیمیان:

یک منبع جدید برای تکانه زاویه‌ای هاله‌ها:

تکانه زاویه ای هاله های ماده تاریک و کهکشان ها امروزه کاملا برای داده های ریزهمگرایی گرانشی و تفسیر آنها حیاتی است، مخصوصا وجود همبستگی بین محیط و تکانه زاوی ای می تواند این رصدها را کاملا تحت تاثیر قرار دهد. به طور عام نظریه گشتاورکشندی ، Tidal Torque Theory ، به عنوان نظریه مقبول برای توضیح تکانه زاویه ای ساختارها در نظرگرفته می شود. فرایند ادغام هاله ها یا گسترش نظریه گشتاورکشندی به محدوده غیر خطی از جمله تصحیحاتی است که کیهان شناسان برای اصلاح نظریه گشتاورکشندی پیشنهادکرده اند. اما ما شواهدی در دست داریم که نشان می دهد یک اثر مهم از قلم افتاده است: برهمکنش کشندی دو هاله هنگام عبور ازکنار هم که می تواند تکانه زاویه ای هاله ها را به مقدار قابل توجهی عوض کند.

حامد منوچهری:

محدودیت توصیف‌های‌شرودینگری و شاره‌ای ماده تاریک فازی؛ در نظریه و شبیه‌سازی

ماده تاریک فازی که به سبب جرم بسیار ناچیز دارای اثرات کوانتومی در ابعاد کهکشانی است، برای حل مشکلات کوچک‌مقیاس معرفی شده‌است. تحولات ماده تاریک فازی در حد غیرنسبیتی با معادلات شرودینگر–پواسون توصیف می‌شود. همچنین با استفاده از از تبدیلات مدلانگ می‌توان توصیفی شارهای نیز از دینامیک آن ارائه داد. علیرغم اینکه در نگاه اوّل این دو توصیف کاملاً معادل و همارز هستند، امّا به نظر می‌رسد تبدیلات مدلانگ در همه شرایط قابل استفاده نیستند و معادله شبه‌اویلری که با استفاده از آن به دست می‌آید در شرایطی منجر به تکینگی میشود. علاوه‌بر این، انجام

شبیه‌سازی ماده تاریک فازی بر اساس هر یک از دو دسته معادلات مربوط به توصیف شرودینگری و شاره‌ای معضلات و محدودیت‌های خاص خود را به همراه خواهد داشت. در این ارائه ابتدا به بررسی مزایا و کاستی‌های هر یک از این دو توصیف در مقام نظریه و شبیه‌سازی خواهیم پرداخت و سپس بحث خواهیم کرد که نتایج حاصل از این دو توصیف در چه مقیاسی از یکدیگر و همچنین از پیشبینی‌های ماده تاریک معمولی فاصله میگیرند.

لیعا قدسی:

رصدهای بزرگ‌مقیاس: کاتالوگ‌های کهکشانی

در سال‌های اخیر با پیشرفت فناوری تلسکوپ‌های بزرگ با حجم عظیمی از داده‌های مشاهده‌پذیرهای رصدی گوناگون در زمینه‌های متفاوت روبه‌رو هستیم. در این میان، رصدهای بزرگ‌مقیاس به علت در بر داشتن اطلاعات ارزشمندی از ساختار و تحول فیزیکی کیهان، مورد توجه روزافزون هستند. با توجه به این که کیهان تنها آزمایشگاه ما برای آزمودن نظریات کیهان‌شناسی و اخترفیزیکی است، تحلیل و تفسیر دقیق داده‌های رصدی از الزامات دانش کیهان‌شناسی نوین هستند. در بخش رصدی این کارگاه به معرفی و مروری بر نحوه کار با داده‌های مساحی‌های انتقال‌به‌سرخ و کاتالوگ‌های کهکشانی می‌پردازیم. در ابتدا با معرفی رصدهای بزرگ‌مقیاس موجود شامل SDSS و 2dFGRS با برخی ویژگی‌های مهم آن‌ها آشنا می‌شویم. سپس مقدمه‌ای بر نحوه داده‌گیری از پایگاه داده SDSS به کمک زبان SQL ارائه می‌شود و منابعی برای مطالعه بیشتر معرفی می‌شوند. در ادامه تصحیحات ابتدایی لازم برای داده‌های رصدی شامل کدری کهکشان خودی و خطاهای ناشی از محدودیت ابزار رصدی مرور می‌شوند و انواع کاتالوگ‌های کهکشانی شامل Flux-Limited و Volume-Limited و موارد استفاده از آن‌ها بیان می‌شوند. به عنوان یک مثال اولیه کاتالوگ‌های کهکشانی Tempel 2014 معرفی می‌شوند؛ نحوه پیدا کردن گروه‌های کهکشانی در این کاتالوگ‌های رصدی ارائه می‌شود و روند تخمین جرم گروه‌های کهکشانی در رصدهای انتقال‌به‌سرخ به روش قضیه ویریال در این کاتالوگ‌ها مرور می‌شود. در بخش انتهایی ارائه کمیت فاصله تا نزدیکترین همسایه و کمیت تابع J و نیز نحوه محاسبه آن‌ها در داده‌های رصدی بیان می‌شوند و نتایج پژوهش در مورد کمیت‌های فاصله تا نزدیکترین همسایه و تابع J در کاتالوگ‌های رصدی مورد بحث قرار می‌گیرند.

شانت باغرام:

جمع‌بندی : کیهان‌شناسی و تارکیهان

ساختارهای بزرگ مقیاس کیهانی، که نتیجه تحول و رشد اختلالات اولیه در اثر ناپایداری های گرانشی هستند، در توزیع تاروماننندی متشکل از هاله ها، فیلامان ها، صفحه ها و تهی جاها شکل گرفته اند. شناخت خوشگی ساختارها، توزیع آماری و تحول آن ها و ارتباط توزیع ماده تاریک و کهکشان ها اطلاعات بی نظیری درباره مولفه های تشکیل دهنده کیهان و قوانین حاکم بر دینامیک کیهان به دست خواهد داد. رصدهای ها و مساحی های ساختارهای بزرگ مقیاس کیهانی فرصت بی بدیلی برای شناخت تارکیهان فراهم خواهد آورد. در این جلسه مروری کوتاه بر تشکیل ساختار غیرخطی مشاهده پذیرهای کیهانی و ارتباط آن با کیهان شناسی خواهیم داشت. همچنین جمع بندی برکارگاه تارکیهان و سخنرانی های انجام شده از نظریه تا شبیه سازی و تا تجربه و رصد را انجام خواهیم داد.