گردهمایی پژوهشی نجوم

The Astronomical Society of Iran
انجمن نجوم ایران
تاسیس ۱۳۷۵

مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه –زنجان
با همکاری انجمن نجوم ایران

چکیده مقالات

۱۳۷۵

بسمـــه تعالی

اسامی سخنرانان و عناوین مقالات ارائه شده در گردهمایی پژوهشی نجوم

میرعباس جلالی	New Analytical Solutions of the Sitnikov Problem
مهدی جهانمیری	بعداً اعلام خواهد شد
بهرام خالصه	روشی جدید برای طیف سنجی ستاره‌ای
محمدحسین دهقانی	تقارنهای همدیس فضای دو سیته
وحید رضانیا	حل ایستای معادله لیوویل نسبیت عامی در تقریب فرانیوتونی
محسن شادمهری	ناپایداری گرمایی و سالیتونهای گرمایی در محیطهای میان ستاره‌ای
فرزان شیخ مؤمنی	دیسکهای برافزایشی اطراف ستارگان دوتائی
سعید صیادپور	اثر اصطکاک دینامیکی بر روی یک خوشهٔ ستاره‌ای جوان
علی عجب شیری‌زاده	پژوهشی درلرزشهای خورشیدی
تقی عدالتی	نورسنجی و تحلیل منحنی نوری سیستم دوتائی گرفتی GO Cyg
تقی عدالتی	رصد دنباله‌دار هیل - باپ
حبیب قرارخسروشاهی	تبادل تکانهٔ زاویه‌ای بین ستاره‌ها و امواج گرانشی
جمشید قنبری	مطالعه ساختار دینامیکی و یونیدگی سحابیهای سیاره‌نما در بیش از یک بعد
داود محمدزاده جسور	ستارگان دوتائی گرفتی $RS\ CV_n$
محمدتقی میرترابی	حل مداری دنباله‌دارها در فضای کاهش یافته دو بعدی
رضا منصوری	خالیجای مانا در مدل فریدمان
سعداله نصیری‌قیداری	توزیع و تحول اخترنماها
بهرام نصر اصفهانی	ژئودزی‌ها در یک فضا زمان کرمچاله‌ای

مطالعه ساختار دینامیکی و یونیدگی سحابیهای سیاره‌نما در بیش از یک بعد

جمشید قنبری

دانشکدهٔ فیزیک، دانشگاه فردوسی مشهد

ساختار دینامیکی و پارامترهای فیزیکی پوسته‌های سحابیهای سیاره‌نما (با تقریب پوسته نازک) برای یک تابع توزیع غیرکروی چگالی، پوش غول قرمز محاسبه شده‌اند. در این محاسبات، پارامترهای انتخابی در تغییر اشکال گوناگون پوسته سحابی بسیار مؤثرند. محاسبه یونیدگی سحابیهای سیاره‌نما نشان می‌دهد که تحول این اجرام سماوی با تحول ستاره مرکزیشان ارتباط بسیار نزدیکی دارند. مقایسه نسبت شدتهای خطوط مدلها با داده‌های مشاهده‌ای نتیجه می‌دهند که مسیرهای محاسبه شده تحول ستارگان مرکزی سحابیهای سیاره‌نما توسط شونبرنر (۱۹۸۱ و ۱۹۸۳) از پیشنهادات دیگر بسیار مناسبتر می‌باشند.

دیسکهای برافزایشی اطراف ستارگان فشرده

جلال صمیمی و فرزان شیخ‌مؤمنی

دانشکده فیزیک، دانشگاه صنعتی شریف

آزاد شدن انرژی گرانشی مواد یک ستاره که به یک ستاره فشرده مجاور برافزوده می‌شود، چشمهٔ اصلی انرژی در سیستمهای ستارگان دوتایی بسته شناخته شده است. در این فرایند معمولاً دیسکی از پلاسمای برافزایشی در اطراف ستاره فشرده به وجود می‌آید که دیسک برافزایشی نامیده می‌شود.

دیسک مشابهی نیز در اطراف ابرسیاهچاله مرکزی کهکشانهای با مرکز فعال (از نظر تابش X و گاما) به وجود می‌آید. نکته مهم در مسئله دیسک برافزایشی مکانیزم انتقال تکانه زاویه‌ای است. مدلهایی که برای تحلیل مسئله دیسک برافزایشی مطرح شده‌اند ناگزیر به ارائه مکانیزمی در انتقال تکانه زاویه‌ای می‌باشند. در اینجا دیدگاه میکروسکوپیک به مسئله دیسک برافزایشی ارائه شده است که در آن انتقال تکانه زاویه‌ای پدیده‌ای جدا از مکانیزم کلی برافزایشی نیست و آزاد شدن انرژی گرانشی و انتقال تکانه زاویه‌ای هر دو از قالب یک فرمول‌بندی استخراج می‌شوند.

پژوهشی در لرزشهای خورشیدی

علی عجب شیری‌زاده

دانشکده فیزیک، دانشگاه تبریز و رصدخانه خواجه نصیرالدین طوسی

براساس داده‌ای بدست آمده با طیف نگار رصدخانه Sac – Peak از لرزش‌های خورشید و رویهم گذاری میلیونها نمونه نوسانگر، حداکثر سرعت در راستای خط دید ناظر در مورد نوسانات مذکور، در حدود ۰/۴ کیلومتر در ثانیه بدست آمده است. این نوسانات در شکل ۱ با پریود ۵ دقیقه و در پهنه ۸۰۰،۰۰۰ کیلومتر در سطح خورشید که تقریباً به طور شعاعی حرکت می‌کنند، نشان داده شده است.

بااندازه‌گیری اختلاف فرکانس برای یک زوج وجه $(l, n, \pm m)$ مقدار متوسط سرعت دوران را در ناحیه تشکیل وجوه بدست آورده‌ایم و نتیجه بدست آمده نشان می‌دهد که تمامی ناحیه جابجائی همانند سطح خورشید، دوران می‌نماید در حالیکه ناحیه تشعشعی خورشید مثل یک جسم صُلب دوران می‌کند. همچنین تغییر سرعت دورانی در دو ناحیه مجزای مدهای $m=-l$ و $m=+l$ نیز محاسبه گردیده است و نتیجه می‌شود که هرقدر از سطح خورسید به لایه‌های داخلی برویم، مقدار سرعت زاویه‌ای دوران خورشید، افزایش می‌یابد.

اندازه‌گیری تغییرات قطر خورشید، ناشی شده از تغییرات فرکانس وجوه فشاری خورشید، به کمک لبه تاریکی خورشید و اعمال روش FFTD (Finite Fourier Transform Definition) جهت اجتناب از اثرات زیان‌آور مشاهده. نتیجه شده است که قطر خورشید در هر قرن در حدود ۱/۵ ± ۰/۵ ثانیه کمانی تغییر می‌کند. در اندازه‌گیری تغییرات فرکانس برای ۹ وجه با $l=$ ۰/۱ ، نتیجه شده است که فرکانس به اندازه $\delta\nu =$ ۰/۴۲ ± ۰/۱۴ μhz تغییر می‌کند. همچنین مشتق زمانی ν را برای تمامی مراحل رصد بدست آوردیم: $\frac{d\nu}{dt} =$ ۰/۱۵ ± ۰/۰۳۵ $Hzyr^{-1}$ و با استفاده از داده‌ها، طیف قدرت امواج فشاری را بدست آورده و نتایج آن را با نتایج مؤلفین دیگر مورد مقایسه قرار داده‌ایم. برای درجات l پائین‌تر از ۱۰۰، انتقال فرکانس در هر سال از μHz ۰/۳ کمتربوده است.

با کاربرد اطلاعات لرزه‌شناسی خورشید و مطالعه دقیق فرکانس وجوه فشاری سرعت صوت از یک نقطه به نقطه دیگر درون خورشید، پیش‌بینی گردیده است.

تقارنهای همدیس فضای دو سینه

محمدحسین دهقانی

بخش فیزیک، دانشگاه شیراز

اخیراً تقارنهای همدیس یک فضا ـ زمان مورد توجه خاص قرارگرفته است [۱] . تحت این تبدیل‌های تقارنی زاویه بین دو بردار در فضا ـ زمان ناوردا بوده و ساختار مخروط نور تغییر نمی‌کند. مولدهای این تبدیلات که به بردارهای همدیس کیلینگ (Conformal Killing's Vectors) موسوم می‌باشند در معادله زیر صدق می‌کند:

$$\xi_{\mu,\nu} + \xi_{\nu,\mu} = \psi g_{\mu\nu}$$

که در آن $g_{\mu\nu}$ متریک فضا، ψ یک تابع حقیقی از مختصات موسوم به فاکتور همدیس و ξ^{μ} بردارهای همدیس کیلینگ می‌باشند. در حالت خاص که $\psi=0$ است جواب‌های معادله فوق همان بردارهای کیلینگ متعارف می‌باشند.

در این مقاله ما به بررسی تقارنهای همدیس فضای دو سیته پرداخته و نشان خواهیم داد که گروه تقارنهای همدیس این فضا دارای پانزده مولد می‌باشد. ده جواب معادله همان بردارهای کلینگ بوده که برای آنها $\psi=0$ است . این مولدها دارای جبر $SO(4,1)$ می‌باشند [۲,۳] . پنج جواب دیگر بردارهای همدیس کیلینگ خواهند بود که برای آنها فاکتورهای همدیس (ψ) ثابت نبوده و تابعی از مختصات می‌باشند. فرم صریح این مولدها و فاکتور همدیس مربوط همراه با جبرلی آنها داده خواهد شد.

REFERENCES

[1] Maartens, R. etal., Class. Quantum Grav., 12, 2577, 199.5

[2] Mansouri, R. and Rakei, A., Class. Quantum Grav., 5, 321, 199.5

[3] Dehghani, M. H. and Rezania, V., Astron. & Astrophys., 305, 379, 199.6

حل ایستای معادله لیوویل نسبیت عامی در تقریب فرانیوتونی

وحید رضانیا، یوسف ثبوتی

مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه - زنجان

در مطالعه تحول دینامیکی ستاره‌ها و سیستم‌های ستاره‌ای چگال مانند ستاره‌های نوترونی و هسته‌های کهکشانی ، استفاده از نظریه جنبشی نسبیت عامی الزامی به نظر می‌رسد. بر همین اساس اشخاص زیادی معادله لیوویل نسبیت عامی را به عنوان ابزار اصلی این نظریه بررسی کرده‌اند (۱). اما به دلیل تلفیق معادلات میدان اینشتین و معادله لیوویل در مطالعه چنین سیستمهایی مشکلات زیادی از جمله غیر خطی شدن معادلات پدید می‌آید. بنابراین در حالت کلی نمی‌توان معادلات لیوویل-اینشتین را بطور تحلیلی حل نمود. یکی از روشهای ساده سازی مسئله استفاده از تقریبی مناسب است.

در این مقاله ما معادلات لیوویل-اینشتین را در تقریب فرانیوتونی بررسی می‌کنیم، که می‌توان از آن در مطالعه سیستم‌های خودگرانشی چگال بهره جست. برای این منظور ابتدا معادلات اُینشتین را در تقریب فرانیوتنی بسط داده (۲) و سپس معادله لیوویل را به کمک پتانسیلهای فرانیوتونی در تقریب مذکور بدست می‌آوریم. سپس در حالت ایستا دو جواب برای آن ارائه می‌کنیم. جوابهای بدست آمده تعمیم فرا نیوتونی ثابت‌های کلاسیکی انرژی کل و تکانه زاویه‌ای هستند. مدل پالیتروپی ستارگان را می توان به کمک جوابهای مذکور در تقریب فرانیوتنی مطالعه کرد.

REFERENCES:

[1] Dehghani M. H., Rezania V., 1996, A&A 305, 379.

[2] Weinberg S., 1972, Gravitation and Cosmology, John Wiley & Sons, New York

توزیع و تحول اخترنماها

سعدالله نصیری قیداری[1] و وحید رضانیا[2]

۱-گروه فیزیک، دانشگاه زنجان

۲- مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه -زنجان

بیش از سی و پنج سال است که ازکشف اختر نماها میگذرد و تاکنون بیش از شش هزار اخترنما مورد مطالعه منجمین قرار گرفته است [۱] . لکن هنوز بعضی از خصال فیزیکی این اجرام شناخته نشده است و در توجیه مشاهدات رصدی بین منجمین اتفاق نظر وجود ندارد. از جملهء مسائلی که جواب روشنی ندارد، انرژی قابل ملاحظه (در حدود 10^{4} برابر انرژی کهکشانهای معمولی) و جابجایی به سمت قرمز نسبتاً زیاد اختر نماهاست (بشترین مقدار جابجایی به سمت قرمز مشاهده شده $z=4/896$ می‌باشد). مدلهای مختلفی برای توجیه مشاهدات رصدی و مسئله انرژی این اجرام ارائه شده است. مدلی که بیش از همه مقبولیت دارد حضور یک سیاهچاله عظیم به جرم یک میلیون الی یک میلیارد برابر جرم خورشید را در مرکز اخترنماها فرض می‌کند که ماده با آهنگ ۰/۱ الی ۱۰ برابر جرم خورشید در سال به طرف آن سرازیر می‌شود و انرژی زیادی از دیسک برافزایشی حاصل تشعشع می‌گردد.

مدل دیگری که توسط جرج فیلدواسترلینک‌کلگیت [۲] ارائه شده است بر اساس رمبش گرانشی جنین کهکشانها است که در بدو تشکیل، تکانه زاویه‌ای کمتری داشته‌اند و در اثر انقباض بیشتر ستارگان پرجرمتر و ابعاد کوچکتری پیدا کرده‌اند. در این مدل برخلاف مدل قبل، منبع انرژی اخترنماها، ستارگان پرجرم تشکیل شده در اثر انقباض بیشتر جنین کهکشان است. در این مقاله نتایج بدست آمده از بررسی توزیع ۶۲۲۵ اخترنما [۱] و در حدود ۴۰،۰۰۰ کهکشان معمولی [۳] و طرح موضوع تلاشی اخترنماها، مدل اخیر را تأیید می‌کند. شکل (۱) تعداد اخترنما را در هر واحد Gpc^{3} برحسب فاصله نشان می‌دهد افزایش تعداد اخترنماها در فواصل دور (درگذشته)نشانگر تلاشی آنهاست.

شکلهای (۲) تا (۶) برای طبقات مختلف درخشندگی است که افزایش آهنگ تلاشی را با افزایش درخشندگی نشان می‌دهند. شکل (۷) نمودار مشابه برای کهکشانهای معمولی است که از نظر تلاشی در منتهی‌الیه اجرام با درخشندگی کم قرار دارند. بعبارت دیگر کهکشانهای معمولی در اثر رمبش گرانشی جنین کهکشانهای با تکانه زاویه‌ای بیشتر و اخترنماها از جنین کهکشانی با تکانه زاویه‌ای کمتر حاصل شده‌اند.

REFERENCES:

[1] Field, G. and Colgate, S., in " From the black holes to infinite universe ", eds. Levey, D. and Levey G, 1976.

[2] Veron, M. P. and Veron, P., " A Catalog of quasars and active nuclei ", 5th edition, Scientific report, European Southern Observatory, No. 10, 1991.

[3] Paturel, G., Bottinelli, L., Di Nella, H., Durand, N., Garnier, R., Gouguenheim, L., Marthinet, M. C., Petit, C., Rousseau, J., Theureau, G., Vauglin, I., " Lyon - Meudon Extragalactic Database (LEDA) ", for 100,000 galaxies, Observatoire de Lyon. 1996.

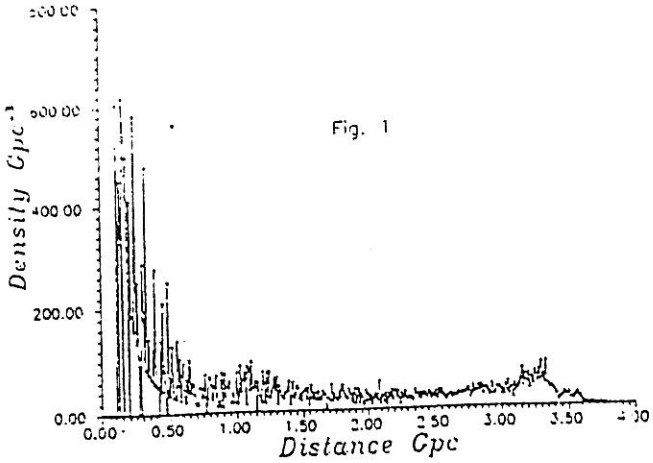


Fig. 1

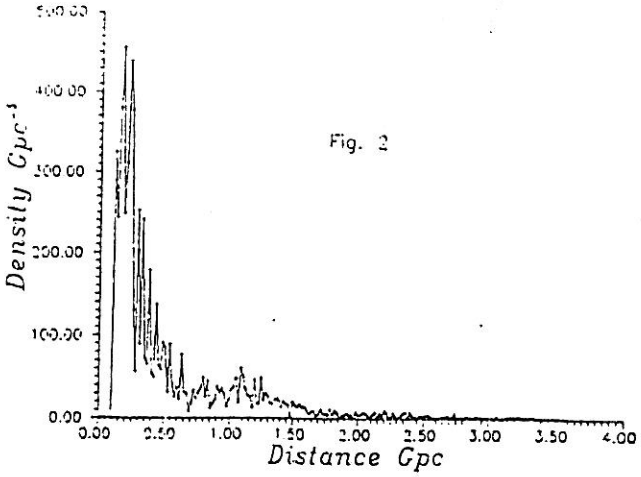


Fig. 2

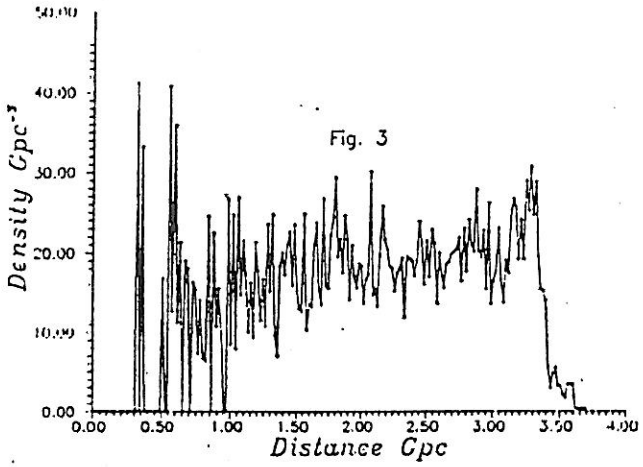


Fig. 3

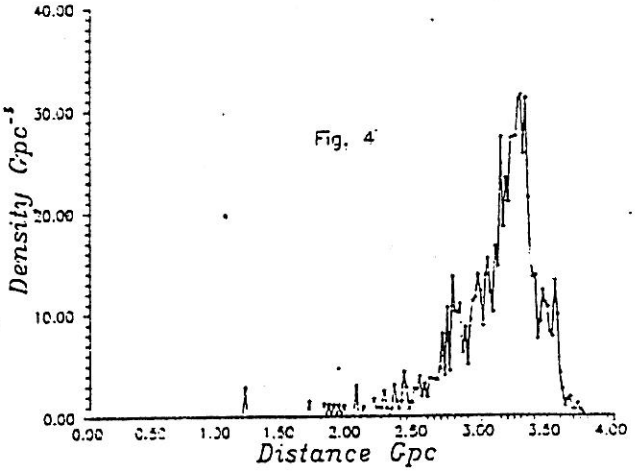


Fig. 4

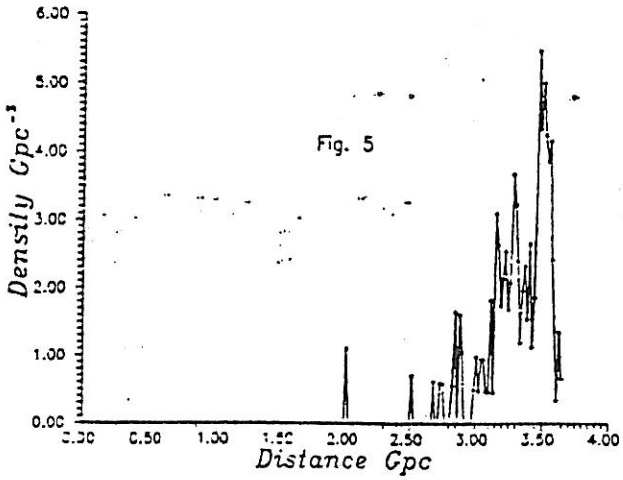


Fig. 5

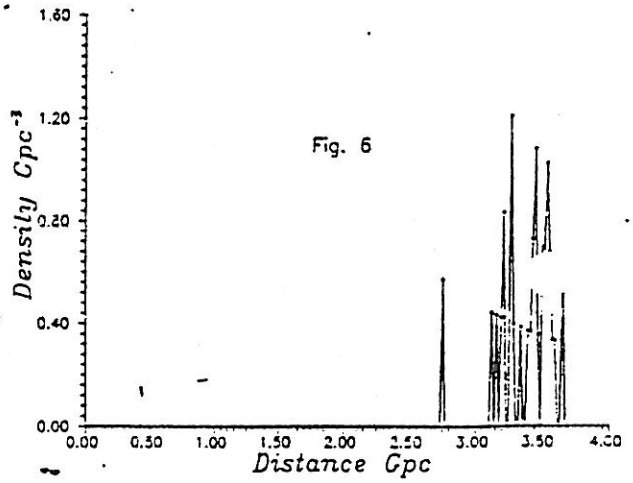


Fig. 6

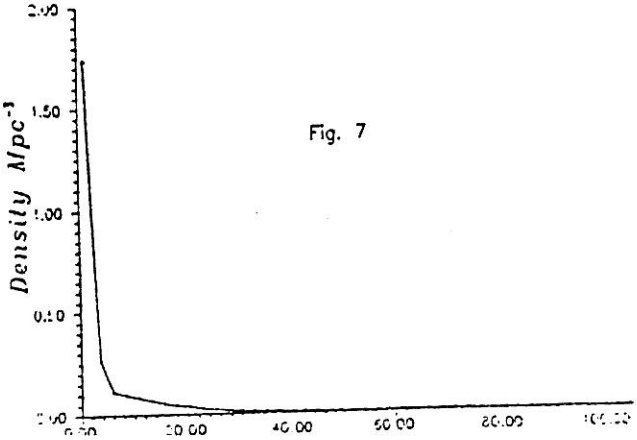


Fig. 7

ستارگان دوتایی گرفتی RSCVn

داود محمدزاده جسور

دانشکده فیزیک، دانشگاه تبریز

در این مقاله نورسنجی و تحلیل منحنی‌های نوری ۵ ستارهٔ دوتایی گرفتی از گروه ستارگان RSCVn با دورهٔ مداری کوتاه ارائه شده است. این ستارگان عبارتند از:

XYCyg, RTAnd, XYUMa, ERVul, UVPSc.

دورهٔ مداری این ستارگان کمتر از یک روز بوده و همدم گرمتر از نوع طیفی G – F باردهٔ درخشندگی V – VI می‌باشد. خطوط نشری فام سپهری H و K کلسیم یونیزه که فعالیت فام سپهری را نشان می‌دهند در طیف این ستارگان مشاهده شده است. منشاء این خطوط یک یا هردو همدم هستند. این ضرورت که بایستی این دوتایی‌ها همدمهای جدا از هم داشته باشند، آنها را از گروه WUMa که ستارگان تماسی یا فوق تماسی هستند و گاهاً خطوط نشری H و K را در طیف خودنشان میدهند، جدا می‌سازد.

مهمترین ویژگی رصدی که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است موج اغتشاشی است. منحنی‌های نوری دوتایی RSCVn برعکس بیشتر مجموعه‌های دوتایی که تغییرات نا منظمی نشان می‌دهند، دارای تغییرات نسبتاً منظم نوری هستند. درخشندگی این ستارگان در خارج از گرفتگی‌ها توسط یک اغتشاش موج مانند مختل می‌شود و در حالیکه این موج شکل خود را حفظ می‌کند با آهنگی غیریکنواخت به طرف فازهای کوچکتر مداری انتقال می‌یابد. توجه به این مطلب مهم است که دامنهٔ موج اغتشاشی در بعضی از سیستمها در طول موج‌های بلند بیشتر است و بنابراین رنگ این ستارگان (در خارج گرفتگی) در فاز کمینه موج اغتشاشی آبی‌تر از بیشینه آن می‌باشد.

علت حضور این موج اغتشاشی را می‌توان به وجود مناطق لک‌دار بر روی فتوسفریک یا هر دو ستاره نسبت داد. برای تعیین مشخصات هندسی و فیزیکی مناطق لک‌دار و نیز تحلیل منحنی‌های نوری گامهای زیر برداشته شده است:

۱- بکارگیری روش تصحیحات جزئی W – D برای ساختن منحنی‌های نوری نظری که بهترین برازش را با داده‌های رصدی داشته باشند.

۲- تحلیل تفاضل دو منحنی نوری نظری و رصدی که تغییرات نوری سیستم بخاطر وجود مناطق لک‌دار را نشان می‌دهند برای تعیین مشخصات لک‌دار (تعداد لک‌ها، وسعت مناطق، مختصات، اختلاف دمای بین لکها و سایر مناطق فتوسفر).

۳- تحلیل منحنی نوری پاک شده از حضور موج اغتشاشی با روش W – D و تعیین مشخصات هندسی و فیزیکی هر یک از همدمها.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهند که ستارگان RSCVn ستارگانی هستند تحویل نیافته، واقع بر روی رشته اصلی با نوع طیفی G الی K . این نتایج کاملاً با نتایج Rao و Sarma (۱۹۸۴) که ستارگان RSCVn دارای ردهٔ تابندگی V هستند کاملاً سازگاری دارد. همچنین هر چند که مدل لک روشی ساده‌ای را برای توجیه تغییرات نوری

خارج از گرفتی ستارگان RSCVn فراهم می‌کند و تشابه قابل قبولی با لکهای خورشیدی دارد ولی اندازه بزرگ وسعت مناطق لک‌دار می‌تواند مورد سؤال باشد.

REFERENCES:

[1] Jassur, D. M. Z. Astrophys and Space Science, 67, 1980

[2] Jassur, D. M. Z. Astrophys and Space Science, 128, 1986

[3] Jassur, D. M. Z., and Kermani, M. H., Astrophys and Space Science, 1994

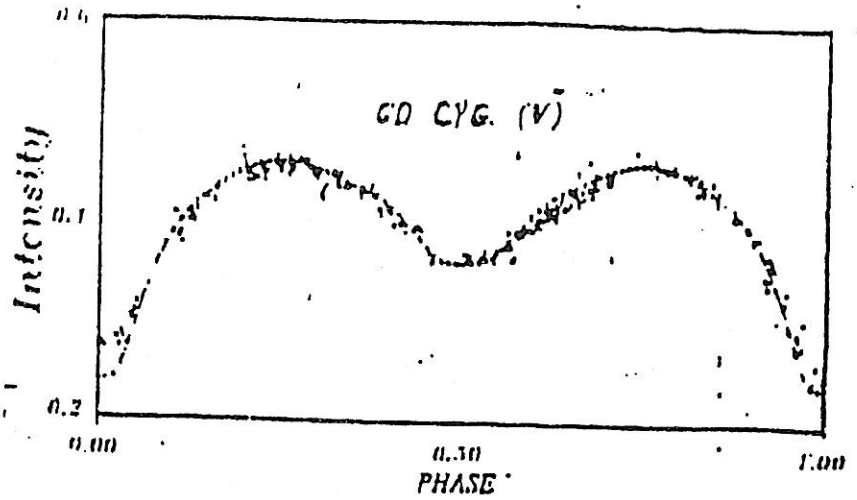
[4] Jassur, D. M. Z., and Kermani, M. H., Inf. Bull. on var. Stars, No. 3896, 1993

نورسنجی و تحلیل منحنی نوری سیستم دوتائی گرفتی GO CYGNI

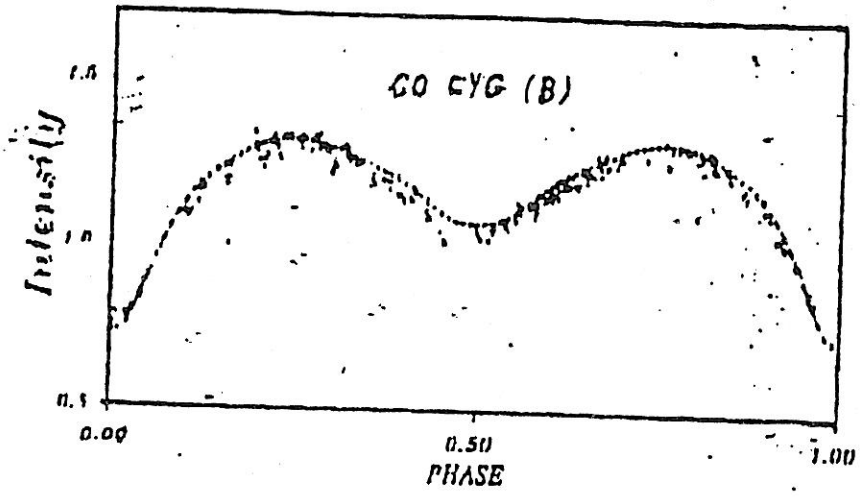
تقی عدالتی

دانشکدهٔ فیزیک، دانشگاه فردوسی مشهد

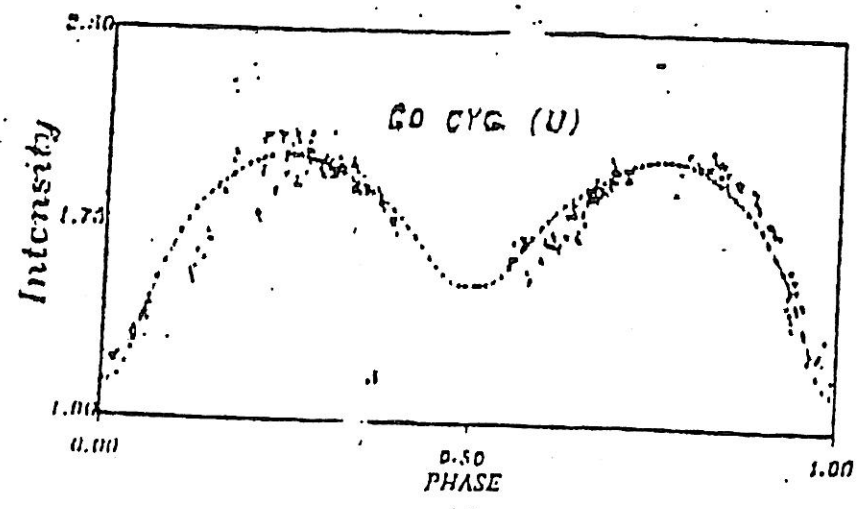
نورسنجی ستاره دوتائی گرفتی GO Cyg در طی ۱۲ شب در تابستان ۱۳۷۴ با استفاده از تلسکوپ ۲۰ اینچی رصدخانهٔ ابوریحان بیرونی شیراز در سه صافی U، V و B انجام گرفت. پس از پردازش اطلاعات، منحنی‌های نوری برای این سه فیلتر رسم شده و زمان تناوب جدید سیستم بدست آمده است. زمان تناوب جدید سیستم نشان می‌دهد که زمان تناوب سیستم کماکان در حال افزایش است. سپس منحنی‌های نوری بدست آمده به روش ویلسون ـ دوینی (۱۹۷۱) مورد تحلیل قرار گرفته است. عناصر هندسی، نوری و ابعاد مطلق سیستم محاسبه گردیده‌اند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که این سیستم از نوع دوتائی‌های نیمه جدا می‌باشد که در آن مؤلفهٔ اول (مؤلفه داغ‌تر و پرجرم‌تر) حد روچ خود را پر کرده است. پتاسیل سطح مؤلفه‌ها نشان می‌دهد که مؤلفهٔ اول حد روچ خود را پر کرده و مؤلفهٔ دوم مقدار کمی از حد روچ خود کوچکتر می‌باشد. بنابراین، این دوتائی را می‌توان در رده‌بندی ستاره‌های دوتائی گرفتی در گروه دوتائی‌های آلغول معکوس و یا دوتایی‌های تماسی نزدیک قرار داد.



(a)



(b)



(c)

Fig.3. Light curves of GO Cyg. points represent the individual observations. solid lines are theoretical light curves based on the parameters in Table.II

حل مداری دنباله‌دارها در فضای کاهش یافته دو بعدی

محمدتقی میرترابی[2]، مهین عارفیان[1] و مژده رضایی[1]

۱- دانشگاه الزهرا

۲- مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه - زنجان

روش سنتی حل دنباله‌دارهای با دوره‌تناوب زیاد، روش گوس - اولبرس است. این روش، روشی تقریبی است که در آن با فرض ثابت بودن سرعت مداری به کمک سه رصد متوالی با فاصله زمانی کوتاه، پارامترهای مداری دنباله‌دار محاسبه می‌شود. در روشهای جدیدتر به کمک کامپیوترهای سریع، بهترین پارامترها که کمترین خطا را با مشاهدات دارند انتخاب می‌شوند. در تمام این روشها فقط از سه رصد استفاده می‌شود. برای دخالت دادن رصدهای بیشتر و رسیدن به نتایج دقیقتر باید رصدها را به دسته‌های سه‌تایی تقسیم کرد و از پارامترهایی که برای هر دسته محاسبه شده، متوسط گرفت. متوسط پارامترهایی که این گونه به دست می‌آید لزوماً متناظر با کمترین خطای بین مدار محاسبه شده و رصدها نیست.

در روش حاضر ابتدا نشان می‌دهیم که مختصات قائم زمین مرکزی و خورشیدی مرکزی و فواصل زمین و خورشید مرکزی دنباله‌دار تابعی از دو پارامتر تمایل مداری و طول گروه صعودی هستند. سپس با انتخاب مقدار اولیه برای این دو کمیّت، رصدها را به فضایی دو بعدی منتقل می‌کنیم. در فضای دو بعدی باقی پارامترها باانطباق مقطع مخروطی مناسب محاسبه می‌شوند. پارامترهای بدست آمده تابع مقدار اولیه زاویه تمایل و طول گروه صعودی هستند. در نهایت بهترین پارامترها با تغییراین دو کمیّت و کمینه کردن اختلاف مدار دنباله‌دار و رصدها به دست می‌آید. در این روش تمامی رصدها در محاسبه پارامترها یکجا دخالت می‌کنند، در نتیجه کمینه به دست آمده برای اختلاف محاسبات و رصدها کمینه‌ای قطعی است. روش اخیر برای محاسبهٔ پارامترهای مدار دنباله‌دار " هیاکوتاکه " به‌کارگرفته شده و نتایج به دست آمده است.

روشی جدید برای طیف سنجی ستاره‌ای

بهرام خالصه

دانشکدهٔ فیزیک، دانشگاه فردوسی مشهد

یکی از روشهای متداول برای تجزیه و تحلیل طیف‌های ستاره‌ای، مقایسه طیف ستاره مورد نظر و طیف یک ستاره مرجع می‌باشد که به این طریق سرعت شعاعی ستاره هدف به دست می‌آید که اساس بررسی‌های بعدی خواهدبود (Griffin 1967) .

آیلینگ ورث و فریمن اولین نفراتی بودند که طیف را به صورت داده‌های رقمی برای اندازه‌گیری توزیع سرعت شعاعی ستارگان در خوشه‌های کروی مورد استفاده قرار دادند. (Illingworth & Freeman 1974) .

مک کلین بابسط روش فوق از آن برای اندازه‌گیری سرعت‌های شعاعی ستارگان دوتائی طیفی استفاده نمود (Mc, Clean 1982) . از اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی به بعد این شیوه به سرعت جای خود را در طیف سنجی ستارگان دوتائی باز نمود. در این روش که مورد بحث این مقاله است، از طیف ستاره مرجع به عنوان یک پوشش استفاده می‌شود و طیف ستاره مورد نظر که داده‌های آن هم به صورت رقمی می‌باشد، با آن مقایسه می‌گردد. بااستفاده از این روش مقادیر دقیق سرعت‌های شعاعی اعضاء یک سیستم ستاره دوتائی طیفی به دست می آیند که نقش اساسی در تعیین نسبت‌های جرمی ستارگان دوتائی دارند. از آن جا می‌توان مشخصات فیزیکی سیستم مورد نظر را مشخص نمود و پی به روند تحول ستارگان برد. از این نوع کار می‌توان به نتایج به دست آمده توسط هیل و خالصه اشاره کرد (Hill & Khalesseh 1993).

REFERENCES:

[1] Criffin, R. F., 1967, Astrophys. J. 148, 465.

[2] Hill, G. Khalesseh, B. 1993 A & A 276, 57.

[3] Illingworth, G., freeman, K. C., 1974, Astrophys, J., 188, L83.

[4] Mc Clean, B. J., 1981, Mon, Not, Rastr. Soc., 195, 931.

اثر اصطکاک دینامیکی بر روی خوشهٔ ستاره‌ای جوان

سعید صیادپور

مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات

ستاره‌ها ترجیحاً بصورت خوشه‌ای در هسته‌های متراکم ابرهای مولکولی بوجود می‌آیند. در پی این فرآیند ستاره‌ها در مقدار زیادی گازهای باقیماندهٔ میان ستاره‌ای غوطه‌ور می‌باشند. این گازهای باقیمانده بعد از حدود 10^6 سال از منظومه بیرون رانده می‌شوند که علت اصلی آن بادهای پیش ستاره‌های جوان است. سرنوشت منظومهٔ ستاره‌ای پس از این بستگی به پارامترهای مختلفی دارد که از میان آنها کارآیی تشکیل ستاره ($\varepsilon:=\frac{H_{stars}}{H_{stars}+H_{gas}}$) پارامتر حساسی است که تعیین می‌کند، آیا منظومه ستاره‌ای به لحاظ گرانشی بسته است (خوشهٔ باز) یا نه (مجموعه). مطالعات متعددی نشان می‌دهند که شرط لازم برای بسته بودن گرانشی یک منظومهٔ ستاره‌ای $\varepsilon\geq 0/05$ است در صورتیکه زمان بیرون رانده شدن گازهای باقیمانده از منظومه بسیار کوتاهتر از مقیاس زمان دینامیکی باشد، اگر بیرون رانده شدن گازها از منظومه آرامتر صورت گیرد $\varepsilon\approx 0/03$ کافی خواهد بود. از طرف دیگر کارآیی تشکیل ستاره در ابرهای عظیم مولکولی کهکشانها به طور متوسط بسیار پایین می‌باشد $0/05\sim$ و این در حالی است که تنها در فاصله $1-2kpc$ از خورشید بیش از ۱۰۰ خوشهٔ باز با عمری در حدود 10^8 سال مشاهده شده‌اند.

در اینجا ما یک مدل ساده نمایش می‌دهیم که خوشهٔ باز با کارآیی تشکیل ستاره بسیار پایینتر امکان پذیر است. این امر با در نظر گرفتن اصطکاک دینامیکی بین منظومهٔ ستاره‌ای و گاز میان ستاره‌ای تحقق می‌یابد. در اثر این اصطکاک انرژی جنبشی‌شان را در زمانی کوتاه در مقایسه با زمان شروع بادهای ستاره‌ای از دست می‌دهند و سرعتشان کاهش می‌یابد. بنابراین ما مجبور نیستیم فرض کنیم که پارش ستاره‌ها در لحظه تولدشان کمتر از گاز است. کاهش سرعت ستاره‌ها منجر به انقباض منظومهٔ ستاره‌ای قبل از بیرون رانده شدن گازهای باقیمانده می‌شود. یافته‌های ما نشان می‌دهد که خوشه‌های باز با $\varepsilon\approx 0/01$ امکان پذیر می‌باشند.

NEW ANALYTICAL SOLUTIONS OF THE SITNIKOV PROBLEM

MIR ABBAS JALALI

Mechanical Engineering Department, Division of Applied Mechanics
Sharif University of Technology, P.O. Box 11365-9567, Azadi Avenue., Tehran, Iran.

Summary

Sitnikov's problem is one of the non-integrable problems in celestial mechanics that represents a rectilinear motion in the restricted problem of three bodies. Two equal primary masses (m_1 and m_2) move on two coplanar elliptical orbits of eccentricity e, $0 \le e < 1$, about their barycentre while a third infinitesimal body moves on a line perpendicular to the motion plane of the first two masses and going through the center of mass.

This non-conservative Hamiltonian system has been studied for regular and stochastic motions by various mathematical methods. Sitnikov (1960) proved that bounded oscillatory motion exists for $e>0$. Such solutions were generated by Hagel (1992) using a perturbation technique which provides acceptable results in short time intervals. Hagel's approach provides no insight about the periodic motions for non-zero eccentricities. In an extensive work, Moser (1973) showed that in the vicinity of escaping solutions, transverse intersections of stable and unstable manifolds yields chaotic behavior. Explicit representations of Moser's theory were developed by Jie Liu and Yi-Sui Sun (1990) through the use of special discrete mappings. Invariant rotational curves of the problem were investigated by Alfaro and Chiralt (1993) through application of the Birkhoff normal form of an elliptic area preserving mapping. They introduced eccentric anomaly of the primaries as the independent variable that allowed them to work with high eccentricities.

It is customary to normalize the time so that the period of primaries is 2π, the unit of mass so that $m_1=m_2=1/2$ and the unit of length so that value of the gravitational constant is one. Since the primaries rotate around their common center of gravity with period 2π, the system will be at 3/2 resonance if undergoes 3π-periodic motion. The present paper deals with the system evolution near the 3/2 commensurability and provides new analytical insight about the problem.

At first, a rotating coordinate system is utilized to handle the short-period structure of the solutions through the Van der Pol transformation. Then, using the averaging method the original non-autonomous equations of the motion are transformed to an autonomous system which has the energy integral. Taking the obtained first integral into account, the reduced system is integrated in terms of the Jacobian elliptic functions to achieve long-period portions of the solutions. Obtained analytical results are explicit representations of the Poincaré section that have been compared with accurate numerical answers showing good agreement between the two approaches. Among various existing tools for chaos exploration, the method of sections has been used to predict stochastic behavior near hyperbolic saddle points. It is shown that at the 3/2 resonance, chaotic motion happens for values of the parameter e less than 0.06 which has not been reported by other researchers. In the proposed formulation, invariant manifolds are of heteroclinic type that connect hyperbolic fixed points. The procedure of the current study provides reliable answers for long-time behavior of the system near resonances.

تبادل تکانهٔ زاویه‌ای بین ستاره‌ها و امواج گرانشی

حبیب قرارخسروشاهی

مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه - زنجان

در راستای مطالعهٔ اندرکنش امواج گرانشی با سیستم‌های سماوی، تبادل تکانهٔ زاویه‌ای بین ستاره و امواج گرانشی مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای ستاره‌ای که در حال دوران یکنواخت باشد، آهنگ انتقال تکانهٔ زاویه‌ای از امواج گرانشی به ستاره بدست می‌آید. بدین منظور متریک فضا- زمان در حضور موج گرانشی بصورت زیر در نظر گرفته میشود.

$$h_{\mu\nu}= \Re\{A_{\mu\nu}\, e^{ikz- i\omega t}\}\ ,$$

که در پیمانهٔ عرضی وبدون ردّ، $A_{\mu 0}=0$ و مولفه‌های فضایی متریک بصورت زیر نوشته میشود.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} A_+ & A_\times & 0 \\ A_\times & -A_+ & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

در معادلهٔ اخیر $A_\times$ و A_+ دامنه‌های دو نوع قطبش هستند. با بدست آوردن این متریک از دید ناظری که در صفحهٔ $(x\text{-}y)$ یک دستگاه مختصات اینرسی در فضا- زمان مینکوفسکی بطور یکنواخت حول محور z با سرعت زاویه‌ای Ω دوران می‌کند. می‌توان نیروی وارد بر یک جزء از ستاره را بدست آورد. نشان داده شده‌است [۱] که اگر ستاره به کندی دوران کند، می‌توان چگالی، فشار و پتانسیل گرانشی ستاره را برحسب کمیتهای مذکور در ستارهٔ غیردوّار بسط داد. با فرض حرکات همرفت خنثی، این بسط برای چگالی بصورت زیر نوشته می‌شود:

$$\rho(r)=\rho_0(r)+b\ [\rho_{b0}(r)+\rho_{b2}(r)P_2(cos\theta)]\ ,$$

که در آن $\rho_0(r)$ چگالی ستارهٔ غیر دوّار و b پارامتر اختلال است که متناسب با Ω^2 است.

گشتاور منتقل شده به ستاره برابر است با

$$\frac{1}{MR^2}\frac{d\vec{L}}{dt}=const.\ \frac{\omega^2\Omega^2}{G\rho_{c0}}A\int x^4\rho_{b2}(x)dx\ \{-h_3(t)\hat{i}+h_4(t)\hat{j}\}$$

که در آن $h_4(t)$ و $h_3(t)$ دامنه‌های کروی متریک هستند. بدین ترتیب معلوم می‌شود که از متریک بدست آمده برای موجی که در راستای دلخواه منتشر می‌شود، مولفه‌های A_{13} و A_{23} مسئول انتقال تکانهٔ زاویه‌ای از امواج گرانشی به ستاره هستند و با وجوه تقدیمی ستاره جفت می‌شوند. تبادل تکانهٔ زاویه‌ای بین امواج گرانشی و ستاره از طریق وجوه نوسانی ستاره نیز صورت می‌گیرد. امّا اندرکنش با وجوه حرکت تقدیمی از این لحاظ که ابزاری است برای گذاشتن حد بالا روی چگالی انرژی امواج گرانشی در عالم اهمیت پیدا می‌کند.

REFERENCES:

[1] Sobouti Y., 1980, Astron. Astrophys. 89, 314

[2] Mashhoon B., 1992, Topics on Quantum Gravity and Beyond, World Scientific, pp.257

[3] Nasiri S., Sobouti Y., 1989, Astron. Astrophys. 217, 127

ژئودزی‌ها در یک فضا زمان کرمچاله‌ای

بهرام نصراصفهانی و نعمت‌ا... ریاضی

دانشکده فیزیک، دانشگاه شیراز

کرمچاله‌های قابل گذر، جوابهائی از معادلات انیشتن با توپولوژی غیر بدیهی هستند. یک نمونه ساده از یک کرمچاله‌ها توسط متریک زیر نشان داده می‌شود [۱] .

$$ds^2 = dt^2 + dl^2 + (b_\circ^2 + l^2)(d\theta^2 + \sin^2\theta d\phi^2)$$

در این متریک (l, θ, ϕ) مختصات کروی، و $b_\circ$ یک طول ثابت (شعاع گلوگاه کرمچاله) می‌باشند. داشتن یک گلوگاه (در این مورد $l=0$) که بوسیله هیچ افقی محصور نباشد، یک شرط اساسی برای این کرمچاله‌ها است. بدلیل نقص " شرایط انرژی"، هیچ ماده شناخته شده‌ای نمی‌تواند خمش فضا زمان در متریک کرمچاله‌ای را تولید کند [۱] ، اما به نظر می‌رسد که نظریه کوانتومی میدانها در یافتن چنین ماده‌ای راهگشا باشد. به عنوان مثال، یک میدان نرده‌ای φ بالاگرانژی $L = -\delta_\mu\varphi\delta^\mu\varphi$ ، [۲] دارای تانسور انرژی ـ تکانه‌ای است که می‌تواند متریک فوق را تولید کند. در این مقاله، مسیرهای ژئودزی برای متریک فوق معرفی و دسته‌بندی می‌شوند. بدلیل وابسته نبودن متریک به مختصه‌های t و ϕ انرژی و تکانه زاویه‌ای کمیتهای پایسته هستند و می‌توان از روش پتاسیل مؤثر [۳] استفاده نمود. عبور از کرمچاله در یک مسیر شعاعی همواره امکان‌پذیر است. البته ذره‌ای که ساکن باشد همواره ساکن می‌ماند و جاذبه یا دافعه‌ای بر آن تأثیر نمی‌کند، اما اگر ذره دارای تکانه زاویه‌ای باشد، امکان عبور از کرمچاله به انرژی E و تکانه زاویه‌ای J بستگی دارد، که حداقل انرژی لازم جهت عبور از کرمچاله $E = \sqrt{m^2+J^2}$ است. (سرعت نور برابر با واحد فرض شده است). اگرانرژی به طور دقیق این مقدار باشد، یک مسیر دایره‌ای ناپایدار با بسامد زاویه‌ای $\frac{J}{b_\circ^2 E}$ وجود دارد. اگر انرژی از این مقدار کمتر باشد امکان عبور نیست و ذره فقط به گلوگاه نزدیک می‌شود و سپس برمی‌گردد.

معادلات مسیر $l(\phi)$ محاسبه شده و نشان داده می‌شود که در نزدیک گلوگاه، مسیر به شکل پیچ ارشمیدس است. در سایر حالات، معادله مسیر معادله ساده‌ای نیست.

بحث بالا را می‌توان به طور یکسان در مورد ژئودزی‌های تهی نیز به کار برد. تنها تفاوت در کمیت‌های ثابت E و J است.

REFERENCES:

[1] M. S. Morri, and K. S. Thorne, Am. J. Phys. 56(5) 395, 1985.

[2] E. G. Harris, Am. J. Phys. 61(12), 1140, 1993.

[3] F. Schutz. " A, First Course in General Relativity ",Cambridge University Press, 1989.

ناپایداری گرمایی و سالیتونهای گرمایی در محیطهای میان ستاره‌ای

محسن شادمهری، جمشید قنبری

دانشکدهٔ فیزیک، دانشگاه فردوسی مشهد

این مطالعات در یک بعد کاملا" تکمیل شده است و در ابعاد بالاتر نیز نتایج جالبی به دست آمده است. براین اساس، نتیجه گرفته‌ایم که ناپایداری گرمایی می‌تواند ساختارهای گرمایی جالبی را ایجادکند از جمله محیطهای سرد و داغ که در تعادل فشار با یکدیگر هستند همچنین در حالت مانا نیز مسأله را در یک و دو بعد مطالعه کرده‌ایم. اما نظر به اینکه معادلات حاکم کاملا" غیرخطی‌اند، تحلیل مسأله بسیار دشوار است. با این حال، همین غیرخطی بودن باعث می‌شود رده‌ای از امواج گرمایی سالیتون گونه در محیطهای پلاسمایی شکل گیرد. ما این ردهٔ جالب جوابها را مطالعه کرده‌ایم. بعلاوه در کل کار همواره سعی براین بوده است که تا آن جا که امکان دارد جوابهای تحلیلی به‌دست آوردیم و ساختار ریاضی این مدل را به طور دقیق بررسی کنیم. براساس این کار می‌توان به این باور رسید که ناپایداری گرمایی در شکل‌گیری ساختارهای ریز نقش اساسی دارد.

رصد دنباله‌دار هیل - باپ

تقی عدالتی

دانشکدهٔ فیزیک، دانشگاه فردوسی مشهد

خالیجای مانا در مدل فریدمان

رضا منصوری

گروه فیزیک، دانشگاه صنعتی شریف

تعادل و پایداری سحابی IC & DIC

محسن نژاد اصغر بیشه - جمشید قنبری

گروه فیزیک، دانشگاه فردوسی مشهد

رصد سحابیهای مجزا نشان می‌دهد که تقریباً همهٔ آنها در فازهای حرارتی مختلف مشاهده می‌شوند، به گونه‌ای که ناحیهٔ سردی با چگالی بالا درون یک ناحیهٔ داغ با چگالی کم قرار می‌گیرد. یک دسته از این ابرها، Diffuse intercloud(DIC) است که با چگالی حدود $100\ cm^{-3}$ - 20 و دمای حدود $100\ \mathring{K}$ - 70 درون یک ابر داغ موسوم به intercloud(IC) با چگالی حدود $1\ cm^{-3}$ - 0.1 و دمای حدود $3000\ \mathring{K}$ - 2000 قرار می‌گیرد. هدف ما مدلسازی این دسته از ابرها یعنی IC & DIC است و بررسی اینکه آیا این سحابی پایدار خواهد بود یا ناپایدار؟

برای این کار ساده‌ترین حالت که شامل یک ابر هیدروژنی خالص است در نظر گرفته و شرط تعادل را در سه مرحلهٔ تعادل حرارتی، تعادل یونیزاسیون و تعادل فشار اعمال کرده‌ایم و بدین ترتیب تطبیق خوبی بین مدل ساخته شده و نتایج رصدی به‌دست آمد.

در مرحلهٔ بعد برای بررسی پایداری مدل، محیط را به دو قسمت شارهٔ پلاسما و شارهٔ خنثی تفکیک کرده و با اعمال اغتشاشی به صورت

$$A(\vec{r},t) = a(\vec{r})\ \ exp(ht + i\vec{k}.\vec{r})\ ; \qquad h = h_R + ih_I$$

علامت h_R را منفی به‌دست آورده‌ایم که نشان دهندهٔ پایداری محیط می‌باشد.