

کلیه مزایا اعم از چاپ و تکثیر، نسخه برداری، ترجمه، اقتباس و ... از پایان نامه کارشناسی ارشد
برای دانشگاه بیرجند محفوظ می باشد. نقل مطالب با ذکر منابع بلامانع است.



دانشگاه بیرجند

دانشکده علوم پایه

گروه فیزیک

پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیک (نجوم)

عنوان:

نور سنجی و تحلیل منحنی نوری ستاره دوتایی گرفتی RT Andromedae

در فیلترهای B ، V و R

استاد راهنما:

دکتر عباس عابدی

نگارش:

مرضیه مصطفائی

پاییز ۱۳۹۰

Filename: عنوان پایان نامه ۱.docx
Directory: C:\Documents and Settings\mohamad\Desktop\پایان نامه
Template: C:\Documents and Settings\mohamad\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title:
Subject:
Author: Administrator
Keywords:
Comments:
Creation Date: 10/6/2011 3:42:00 AM
Change Number: 4
Last Saved On: 12/18/2011 10:52:00 AM
Last Saved By: mohamad
Total Editing Time: 3 Minutes
Last Printed On: 12/19/2011 11:32:00 AM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 1
Number of Words: 36 (approx.)
Number of Characters: 210 (approx.)

تقدیم به

پدر و مادر مهربانم که دعای خیرشان، دستان پر مهرشان و وجود سبزشان یاریگر همه
لحظات شکفتن من بوده است...

و تقدیم به

همسر عزیزم که همواره مرا همراه و یاور بوده است...

تقدیر و شکر

پیشرفت های شگفت انگیز و محظبه به محظبه بشر در رشته های گوناگون صفحات جدیدی از معرفت را برای دیدگان آدمیان گشوده است و وی را به تامل و اندیشه واداشته است. نگرش در نظام پهناور هستی و درک شباهتهای عجب در میان زمینه های کاملاً متفاوت از کجکترین ذره گرفته تا وسیع ترین عرصه وجود، بر وحدت وجود هستی، گواهی صادق است. اکنون از اتم ها تا گنگشانها هر روز بیش از پیش شناخته می شوند و در این میان هر چه بیشتر از راز هستی پرده برداری می شود و بر حیرت بشر افزوده گردیده و قدرت خداوند آشکارتر می گردد. امید به آنکه با کسب معرفت که از پیشرفت های علمی به دست می آید انسان و بشریت بتواند مراحل کمال را طی کند.

در انتهای این پایان نامه که نتیجه یک سال تلاش و آخرین برگ از این مقطع تحصیلی می باشد، بر خود لازم و واجب می دانم که از ایجاد زمینه و بهرایی و بهدلی خانواده به خصوص پدر و مادر عزیزم، که امروز با شوق و اشتیاق به سرم کامل گردیده است، قدردانی کنم.

از اساتید بزرگوار که وجودشان سراج نیری شد و توانستم در پرتو آن به این موفقیت نائل شوم شکر می کنم. در این بین شکر ویژه دارم از اساتید راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر عباس عابدی که در به انجام رساندن این تحقیق مرایاری نمودند و در طی این مدت با سعی صدر پانچگویی سوالاتم بودند.

از جناب آقای دکتر رضا پژوهش و جناب آقای دکتر کاظم نفیسی که زحمت داوری پایان نامه اینجانب را بر عهده گرفتند شکر و قدردانی می کنم.

از بهکلاسی های خوبم خانم بهجت زارعی و آقایان فخرالدین اکبریان و محمد فرحی نژاد و دوستان عزیزم خانم هارضانیان، آخونزاده و بدیعیان که در صدخانه همراه من بودند کمال شکر را دارم و موفقیت و سلامتی آنها را از دگاه ایندومان خواستارم.

چکیده

نورسنجی ستاره دوتایی گرفتی RT And در سه صافی B، V و R جانسون اولین اقدام تحقیقاتی روی این سیستم بوده است، سپس برنامه ی کاهش داده ها انجام گرفته و منحنی نوری تولید شده با استفاده از نرم افزار Phoebe مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. با انجام این کار پارامترهای فیزیکی و هندسی نسبی این سیستم به دست آمده است، علاوه بر این به کمک منحنی سرعت شعاعی پارامترهای مطلق این سیستم نیز محاسبه شده است. همچنین زمان های کمینه گرفت اولیه و ثانویه در این سه صافی اعلام شده است.

در نهایت تغییرات منحنی O-C کمینه های گرفت سیستم دوتایی گرفتی RT And بررسی شده است. علاوه بر تعیین دوره ی تناوب مداری جدید سیستم، عوامل تاثیر گذار بر دوره ی تناوب مداری آن از قبیل اتلاف جرم، و حضور جسم سوم بررسی شده است. تعیین پارامترهای سیستم سه تایی فعالیت دیگری بوده که صورت گرفته است.

Abstract

Eclipsing binary star photometry RT And was the first research work on this system in 3 filter B,V and R Johnson. Then, the data reduction program has been done, and produced light curve analysed with the use of the Phoebe software. By doing this work the geometrical and physical parameters of this system obtained, also, with the help of radial velocity curve, absolute parameters of this system obtained. In addition to minimum times of primary and secondary eclipsing have been presented in these three filters.

Finally, the O-C curve changes of eclipse minima of eclipsing binary RT And have been studied. In addition to determining the new orbital period of the system, factors affecting its orbital period such as mass loss and third body existence have been studied. Other activity that was carried out is determination of triple system parameters.

فهرست مطالب

فصل اول: سیستم های ستارگان دوتایی

- ۱-۱ مقدمه..... ۱
- ۱-۲ شکل گیری ستارگان دوتایی..... ۳
- ۱-۳ انواع ستارگان دوتایی..... ۵
- ۱-۳-۱ دوتایی ظاهری..... ۵
- ۱-۳-۲ دوتایی مرئی..... ۵
- ۱-۳-۳ دوتایی اختر سنجی..... ۶
- ۱-۳-۴ دوتایی طیفی..... ۶
- ۱-۳-۵ دوتایی طیف سنجی..... ۶
- ۱-۳-۶ دوتایی گرفتی..... ۷
- ۱-۴ رده بندی دوتایی ها..... ۸
- ۱-۴-۱ دوتایی های جدا از هم..... ۸
- ۱-۴-۲ دوتایی های نیمه جدا..... ۹
- ۱-۴-۳ دوتایی های تماسی..... ۹
- ۱-۵ مدل روچ برای ستاره های دوتایی..... ۱۰
- ۱-۶ مبادله / اتلاف جرم..... ۱۴
- ۱-۶-۱ انتقال جرم پایستار..... ۱۴
- ۱-۶-۲ انتقال جرم غیر پایستار / اتلاف جرم..... ۱۵

فصل دوم: نورسنجی ستارگان دوتایی

- ۲-۱ نورسنجی چیست؟..... ۱۶
- ۲-۲ ابزار نورسنجی..... ۱۶
- ۲-۳ نکاتی در نورسنجی..... ۱۷
- ۲-۴ چگونگی انجام رصد..... ۱۸
- ۲-۵ عوامل تأثیر گذار بر منحنی نوری ستاره..... ۱۹
- ۲-۵-۱ تاریکی لبه..... ۱۹
- ۲-۵-۲ تاریکی گرانشی..... ۲۱
- ۲-۵-۳ اثر انعکاس..... ۲۱

۲۲	۴-۵-۲	لک های ستاره ای
۲۲	۵-۵-۲	جسم سوم
۲۳	۶-۲	عوامل تأثیر گذار بر دوره تناوب سیستم دوتایی
۲۳	PHOEBE۷-۲	
۲۵	۷-۲	داده ها (Data)
۲۶	۷-۲	پارامترها (Parameters)
۲۶	۷-۲	بهینه سازی (Fitting)
۲۷	۷-۲	رسم (Plotting)

فصل سوم: ستارگان دوتایی (RS Canum Venaticorum) (RS CVn)

۲۸	۱-۳	ویژگی های دوتایی های RS CVn
۲۸	۲-۳	ابعاد مطلق این گروه از دوتایی ها
۲۹	۳-۳	خصوصیات طیفی
۳۰	۴-۳	تغییرات دوره تناوب دوتایی های RS CVn
۳۰	۵-۳	تحول دینامیکی این سیستم ها

فصل چهارم: مشاهده و نورسنجی ستاره دوتایی گرفتگی RT Andromedae

۳۴	۱-۴	مقدمه
۳۵	۲-۴	آشنایی با رصدخانه دکتر مجتهدی دانشگاه بیرجند
۳۶	۳-۴	تلسکوپ اشمیت - کاسگرین
۳۷	۴-۴	فتومتر SSP5A
۳۷	۵-۴	مراحل نورسنجی ستاره دوتایی گرفتگی RT Andromedae
۳۷	۶-۴	مشاهده ستاره دوتایی گرفتگی RT Andromedae
۳۸	۷-۴	چگونگی انجام نورسنجی
۳۸	۸-۴	کاهش داده ها
۴۰	۱-۸-۴	تعیین قدر
۴۰	۲-۸-۴	تعیین ضریب خاموشی
۴۲	۳-۸-۴	محاسبه فاز ستاره

فصل پنجم: تحلیل منحنی نوری ستاره دوتایی گرفتی RT And و بررسی دوره تناوب آن

۱-۵	مقدمه.....	۴۴
۲-۵	منحنی نوری ستاره دوتایی.....	۴۶
۳-۵	تحلیل منحنی نوری.....	۴۷
۴-۵	تعیین کمیت های مطلق سیستم.....	۵۱
۱-۴-۵	منحنی سرعت شعاعی.....	۵۱
۲-۴-۵	تعیین جرم و شعاع مطلق مؤلفه های سیستم دوتایی.....	۵۳
۵-۵	زمان های گرفت اولیه و ثانویه.....	۵۷
۶-۵	بررسی دوره تناوب دوتایی گرفتی RT Andromedae.....	۵۹
۷-۵	رفتار سیستم دوتایی.....	۶۲
۸-۵	جرم جسم سوم.....	۶۵

فصل ششم: بحث و نتیجه گیری

نتیجه گیری.....	۶۷
فهرست منابع.....	۷۰

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱: تصویری از یک دوتایی مرئی به نام سیروس که توسط تلسکوپ فضایی هابل تهیه شده است..... ۵
- شکل ۱-۲: دوتایی گرفتی به همراه منحنی نوری آن..... ۷
- شکل ۱-۳: سطوح مؤلفه های سیستمهای دوتایی در مدل روچ. از سمت چپ بالا در جهت عقربه های ساعت: یک سیستم جدا با $q=0/85$ ، یک سیستم نیمه جدا با $q=0/3$ ، یک سیستمی با $q=0/4$ و یک سیستم نیمه جدا با $q=0/25$ [۱۰]..... ۸
- شکل ۱-۴: رده بندی کوپال..... ۹
- شکل ۱-۵: هندسه یک سیستم دوتایی..... ۱۱
- شکل ۱-۶: نمایش سطوح هم پتانسیل روچ در صفحه به همراه نقاط لاگرانژی [۱۰]..... ۱۳
- شکل ۱-۲: تصویری از تاریکی لبه ی ستاره..... ۲۰
- شکل ۲-۲: تصویری از فایل های ورودی LC و DC..... ۲۴
- شکل ۳-۲: پنجره اصلی PHOEBE..... ۲۶
- شکل ۱-۳: توزیع اندازه حرکت زاویه ای برای تعدادی از دوتایی های [۲۵RS CVn]..... ۳۱
- شکل ۲-۳: تحول دینامیکی سیستم دوتایی RT And برای ۵ مقدار متفاوت از پیرومداری اولیه فرضیاز ۱ تا ۵ روز [۲۵]..... ۳۲
- شکل ۱-۴: رصد خانه دکتر مجتهدی دانشگاه بیرجند..... ۳۵
- شکل ۲-۴: تلسکوپ اشمیت - کاسگرین..... ۳۶
- شکل ۳-۴: فایل ورودی برنامه REDWIP (تصویر بالا)، فایل خروجی فوتومتر (تصویر پایین)..... ۳۹
- شکل ۱-۵: منحنی های نوری سیستم RT And در سه صافی V, B و R..... ۴۷
- شکل ۲-۵: تطبیق منحنی Phoebe بر داده های نورسنجی در صافی های V, B و R..... ۵۰
- شکل ۳-۵: مدار نسبی یک دوتایی در سه بعد. صفحه مماس بر آسمان شامل XNY می باشد [۱۰]..... ۵۱
- شکل ۴-۵: منحنی های سرعت شعاعی برای دو ستاره در یک دوتایی با مدار دایره ای. نیم دامنه ها برابرند با $K_1 = 100 \text{ Kms}^{-1}$ و $K_2 = 200 \text{ Kms}^{-1}$ ، نسبت جرم $q = \frac{m_2}{m_1} = 0.5$ و $\gamma = 0 \text{ Kms}^{-1}$ ۵۳
- شکل ۵-۵: منحنی سرعت شعاعی دوتایی گرفتی [۳۳] RT And، در این نمودار $K_2 = 168.4 \text{ Km/s}$ ۵۵
- $K_1 = 131.4 \text{ Km/s}$ ۵۵
- شکل ۶-۵: داده های مشاهده ای گرفت اولیه همراه با تابع لورنتس منطبق بر آن در صافی V..... ۵۷
- شکل ۷-۵: داده های مشاهده ای گرفت ثانویه همراه با تابع لورنتس منطبق بر آن در صافی R..... ۵۸

- شکل ۵-۸: منحنی O-C برای زمان های کمینه اولیه و ثانویه دوتایی گرفتگی RT And..... ۶۰
- شکل ۵-۹: منحنی O-C به همراه تابع درجه ۲ منطبق شده بر آن..... ۶۱
- شکل ۵-۱۰: منحنی باقیمانده هایتابع درجه ۲ از داده های O-C کمینه های گرفتگی..... ۶۳
- شکل ۵-۱۱: تابع لورنتس منطبق شده بر قله منحنی باقیمانده ها..... ۶۴
- شکل ۵-۱۲: منحنی باقیمانده های O-C به همراه منحنی نور زمان منطبق بر آن..... ۶۴
- شکل ۶-۱: وضعیت لکه ها در روی سطح ستاره ی اولیه..... ۶۷
- شکل ۶-۲: وضعیت دو ستاره نسبت به روچ لب سیستم..... ۶۸
- شکل ۶-۳: توزیع باقی مانده های نهایی داده های O-C اطراف خط افقی که از مبدأ می گذرد..... ۶۹

فهرست جداول

- جدول ۴-۱: مشخصات ستاره متغیر و مقایسه..... ۳۸
- جدول ۵-۱: پارامترهای هندسی و فیزیکی سیستم دوتایی گرفتگی RT Andromedae..... ۴۹
- جدول ۵-۲: پارامترهای مطلق سیستم RT And..... ۵۶
- جدول ۵-۳: زمان های کمینه ی گرفت اولیه و ثانویه منطبق بر زمان ژولیان خورشید مرکزی..... ۵۸
- جدول ۵-۴: ضرایب تابع درجه ۲ منطبق شده بر نمودار..... ۶۱
- جدول ۵-۵: پارامترهای مداری سیستم سه تایی..... ۶۵
- جدول ۵-۶: پارامترهای فیزیکی جسم سوم دوتایی RT And..... ۶۶
- جدول ۶-۱: مقایسه پارامترهای به دست آمده برای دوتایی گرفتگی RT And با کار سایرین..... ۶۷

Filename: فهرست ها.docx
Directory: C:\Documents and Settings\mohamad\My Documents
Template: C:\Documents and Settings\mohamad\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title:
Subject:
Author: MRT
Keywords:
Comments:
Creation Date: 10/9/2011 1:54:00 PM
Change Number: 23
Last Saved On: 12/17/2011 10:29:00 PM
Last Saved By: keyhan
Total Editing Time: 167 Minutes
Last Printed On: 12/19/2011 11:31:00 AM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 5
Number of Words: 2,331 (approx.)
Number of Characters: 13,289 (approx.)

فصل دوم

نور سنجی ستارگان دوتایی

فصل سوم

ستارگان دوتایی **RS canumvenaticorum**

(RS CVn)

فصل چہارم:

مشاہدہ و نور سنجی ستارہ دوتایی گرفتہ

RT Andromedae

فصل پنجم

تحليل منحنى نوري ستاره دوتايى گرفتى

RT And و بررسى دوره تناوب آن

فصل اول

سیستم های ستارگان دوتایی

فصل ششم

بحث و نتیجه گیری

Filename: بسر فصل ها.docx
Directory: C:\Documents and Settings\mohamad\My Documents
Template: C:\Documents and Settings\mohamad\Application
 Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title:
Subject:
Author: MRT
Keywords:
Comments:
Creation Date: 10/9/2011 1:02:00 PM
Change Number: 5
Last Saved On: 10/14/2011 9:06:00 PM
Last Saved By: Seeb
Total Editing Time: 5 Minutes
Last Printed On: 12/19/2011 11:34:00 AM
As of Last Complete Printing
 Number of Pages: 6
 Number of Words: 52 (approx.)
 Number of Characters: 300 (approx.)