

JOE 23

Journal for Occultation and Eclipsing
International Occultation Timing Association/Middle East
November 2012



کنفرانس بین المللی اختفا و گرفت در تهران برگزار شد

سومین کنفرانس بین المللی اختفا و گرفت توسط قسمت خاورمیانه ای آیوتا و با حمایت سازمان فضایی ایران و اتحادیه بین المللی نجوم از تاریخ 11 تا 13 آبان ماه در محل پژوهشکده سازمان فضایی ایران در طرشت تهران برگزار شد. امسال این کنفرانس سالانه در سه کارگاه: متغیرهای گرفتی (11 آبان)، اختفا و بررسی های فرانپتونی (12 آبان)، منظومه های فراخورشیدی (13 آبان) برگزار گردید و در مجموع 108 نفر در این سه کارگاه شرکت داشتند که با احتساب حضور برخی از شرکت کنندگان در تعداد بیشتر از یک کارگاه، 245 نفر در این کنفرانس شرکت داشتند.

در این طی سه روز برگزاری این کنفرانس و با تلاش برگزار کنندگان، اساتید برجسته داخلی و خارجی و همچنین تعدادی از اعضا فعال IOTA/ME به ایراد سخنرانی پرداختند. در این میان باوجود محدودیت های بسیار زیاد دو سخنران خارجی از کشورهای آلمان و فرانسه در تهران حضور داشتند.

سخنران افتتاحیه: دکتر حبیب خسروشاهی (نائب رئیس انجمن نجوم ایران و رئیس پژوهشکده نجوم IPM)

سخنرانان کارگاه متغیرهای گرفتی: پروفیسور نعمت ا... ریاضی، دکتر محمد تقی میرترابی، امیر حسن زاده، کوروش رکنی، ستاره استاد نژاد، محمد نیلفروشان.

سخنرانان کارگاه اختفا و بررسی های فرانپتونی: دکتر ابرهارد ریدل، آتیلا پرو، محمد رضا میرباقری، طه قوچ کانلو.

سخنرانان کارگاه منظومه های فراخورشیدی: پروفیسور نادر حقیقی پور، پروفیسور راجر فرلت، پروفیسور سارا سیگر، دکتر صدیقه سجادیان، دکتر سهراب راهوار، سارا خلفی نژاد، آزاده تجلی اردکانی.

رئیسان جلسات کنفرانس: محمد رضا میرباقری، کوروش رکنی، ستاره استاد نژاد، معصومه دلبند، آریا صبوری، امیر حسن زاده.

مترجم: سپیده شعریاف.

مدیر اجرایی کنفرانس: محمد رضا شفیق زاده.

مدیران علمی کارگاه های مختلف کنفرانس: پروفیسور نعمت ا... ریاضی، آتیلا پرو و سارا خلفی نژاد.

نکات و حاشیه ها:

1. مراحل ثبت نام کنفرانس بین المللی، از سه ماه پیش از برگزاری آغاز شد و حدود یک ماه قبل از برگزاری تمامی شرکت کنندگان در کنفرانس مشخص شده بود.
2. در هر سه روز برگزاری کنفرانس برنامه موسیقی زنده برای رفع خستگی به مدت 15 دقیقه در قسمت بعدازظهر اجرا شد.
3. مطابق اکثر گردهمایی های علمی بین المللی، اسکان برعهده شرکت کنندگان بود و برگزار کنندگان برای سهولت کار هتلی را با قیمت مناسب به شرکت کنندگان متقاضی پیشنهاد کردند.
4. کتاب اختفاهای نجومی، نوشته ی مشترک آقایان آتیلا پرو و پاول میلی بین تمامی شرکت کنندگان پخش شد.
5. در پایان روز دوم کنفرانس بخش بزرگی از شرکت کنندگان در محل پارک آب و آتش تهران حضور پیدا کردند.
6. کلیه پاورپوینت های سخنرانان در طی کنفرانس جمع آوری شد و در وبگاه www.iota-me.com منتشر گردید.
7. کتاب کنفرانس که حاوی مقالات و چکیده سخنرانی های کنفرانس است برای نخستین بار منتشر شد.
8. برگزار کنندگان در نظر دارند برخی از سخنرانی هایی که به شدت مورد توجه شرکت کنندگان قرار گرفت را پیاده سازی کرده و در خبرنامه های آتی IOTA/ME منتشر کند.
9. برای بهره گیری از حضور سخنرانان خارجی در ایران، آقای دکتر ابرهارد ریدل با حضور در دبیرستان پسرانه دکتر فلسفی به ایراد سخنرانی پرداختند و همچنین آقای پروفیسور راجر فرلت سخنرانی هایی را در دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات، IPM و رصدخانه دانشگاه شیراز برگزار کردند.
10. سازمان فضایی ایران هزینه بلیط دو سخنران خارجی، سالن محل برگزاری و قسمتی از بسته فرهنگی ارائه شده به شرکت کنندگان را متقبل شده بود.
11. در نخستین روز کنفرانس از آقای مجتبی محمدی از بوانات استان فارس به عنوان نفر برتر پروژه گذر زهره تقدیر شد و یک دستگاه تلسکوپ 6 اینچ دابسونی از طرف سازمان فضایی ایران به ایشان اهدا گردید. لازم به ذکر است جوایز سایر تیم های برتر پست خواهد شد.
12. آقای آتیلا پرو، ریاست IOTA/ME در سخنرانی اختتامیه کنفرانس ضمن ارائه توضیحاتی در خصوص برگزاری و مشکلات موجود، به طور ویژه از آقای دکتر رضا منصوری، کوروش رکنی، پروفیسور نار حقیقی پور و سارا خلفی نژاد تشکر کردند. همچنین ایشان از همه علاقمندان درخواست کردند که در صورت تمایل در کارگروه های چهارگانه IOTA/ME عضو شده و در روند فعالیت های علمی شرکت داشته باشند.
13. در پایان برگزاری کنفرانس ضمن ارائه تقدیر نامه به تمامی سخنران با امضای دکتر فاضلی ریاست سازمان فضایی ایران و آتیلا پرو ریاست IOTA/ME، گواهی حضور همراه با آخرین شماره ماهنامه نجوم (که با همکاری و تخفیف این ماهنامه در اختیار قرار گرفته بود) بین شرکت کنندگان توزیع شد.
14. کمیته برگزاری از همراهی وب گاه های پارس اسکای، آواستار و ماهنامه آسمان شب سپاسگزاری می کند.



Third International Conference of Eclipsing and Occultation (2012) was held in Tehran

Third International Conference of Eclipsing and Occultation on was held on 1 - 3 November by IOTA/Middle East at the Space Research Institute in Tehran and sponsored by Iran Space Agency and also the International Astronomical Union.

This conference held in three workshops: Eclipsing variable stars (November 1), Occultation and TNOs (November 2), Exoplanets (November 3). 108 people participated in the Conference.

In these 3 days with organizers efforts, prominent foreign and domestic speakers and a large number of active members of IOTA/ME presented their speech. Despite lots of limitations two foreign speakers, from Germany and French attended in this conference.

Opening speeches: Dr. H. Khosroshahi (Vice-president of ASI and President of Astronomy department of IPM) – Dr. Robert Williams (Pas President of IAU).

Eclipsing variable stars workshop: Prof. N. Riazi – Dr. M.T. Mirtorabi – A. Hasanzadeh – K. Rokni – S. Ostadnejad – M. Nilforoshan.

Occultation and TNOs workshop: Dr. E. Riedel – A. Poro – M.R. Mirbagheri – M.T. Ghoch'kanlou.

Exoplanet workshop: Prof. N. Haghighipour – Prof. R. Ferlet – Prof. S. Seager – Dr. S. Sajadian – Dr. S. Rahvar – S. Khalafinejad – A. Tajali ardakhani.

Translation: Sepideh Sharbaf

Executive Director of the Conference: M.R. Shafizadeh

Scientific Leader of Eclipsing variable stars workshop: Prof. N. Riazi

Scientific Leaders of Occultation and TNOs workshop: Atila Poro

Scientific Leaders of Exoplanet workshop: Sara Khalafinejad

Workshop's chairman: M.R. Mirbagheri – K. Rokni – S. Ostadnejad – M. Delband – A. Sabouri – A. Hasanzadeh.

گزارشی از آغاز فعالیت های کارگروه ساخت و گسترش ابزارهای نجومی IOTA/ME

سال ها بود که فکر تشکیل گروهی مهندسی در دل نجوم آماتوری ذهن من را به خود مشغول کرده بود که با توجه به فضای مناسب مجمع زمان سنجی اختفاهای نجومی شاخه خاورمیانه به جهت مدل پروژه هایی که در این گروه بررسی می شود و مسائل فنی دخیل در این پروژه ها و همچنین مشترک بودن این فعالیتهای ما بین گروههای حرفه ای و آماتور بعد از مشورت با آقای پرو تصمیم به راه اندازی این گروه گرفتیم. بعد از چند ماه مطالعه و سنجش جوانب علمی و عملی کار در طی فراخوانی تعدادی از منجمان که در کار خود به عنوان مهندسی حرفه ای نیز فعال می باشند در رشته هایی مانند: برق، مکانیک، نرم افزار، مکترونیک، هوافضا و رباتیک رزومه های خود را برای ما ارسال کردند که بعد از بررسی رزومه ها تعدادی از دوستان برای فاز اول فعالیت در این کار گروه که شامل مراحل: مطالعات پایه، ارائه سمینار های موضوعی درون گروهی، ارائه طرح اولیه، عقد قرارداد همکاری و ارائه پروپوزال و تشکیل تیم ساخت و طراحی می باشد مورد قبول قرار گرفت و در آبان ماه 91 با حضور اعضای محترم کارگروه: سرکار خانم بهنوش مسکوب و آقایان: مزدک مطهری، امیر عزیزی، سیاوش برومند، وحید طاهرخانی، محمدرضا شفیق زاده و با نظارت و همراهی دوست و مشاور گرامی کارگروه جناب آقای کوروش رکنی جلسه اول در محل سازمان فضایی ایران برای آشنایی و توجیح جهت ورود به مرحله اول از فاز اول فعالیت های این کارگروه برگزار شد.

به طور خلاصه این کارگروه قرار است با مطالعه روشهای موجود رصد پدیده های مختلف مطابق با منشور گروه زمان سنجی اختفاهای نجومی سعی در به روز رسانی نرم افزارها، سخت افزارها، ارائه روش های نوین در بخش ابزار دقیق و سنجش های پارامترهای نجومی و رصدی داشته باشد.

بسیاری از ابزار که در سنجش های نجومی در ایران و جهان مورد استفاده قرار می گیرد یا حاصل خلاقیت منجمان کارگشته قدیمی است که از عمر آنها سال ها می گذرد و با بررسی های انجام شده دارای خطاهای بسیار است و به راحتی با نرم افزارها و فناوری های نوین نه چندان گران قیمت قابل به روز رسانی است و یا محصولات شرکت های به نام است که دارای مبالغ بسیار بالایی می باشد.

در این میان در سراسر جهان منجمان آماتور و حرفه ای با کمک مهندسان دست به خلاقیت هایی زده اند که حاصل آن ابزار بسیار ارزشمند و در عین حال با قیمت تمام شده مناسب است که جای این بخش از فعالیتهای در نجوم ایران با توجه به توان بالای فنی مهندسان منجم ایرانی بسیار خالی بود و این گروه نیز در همین راستا تشکیل گردیده و امیدوار است با توکل بر خدا، تلاش و همراهی اعضای خود بتواند گام ارزشمندی را در مسیر تعالی نجوم در کشور عزیزمان، خاورمیانه و حتی جهان داشته باشد.

با تشکر

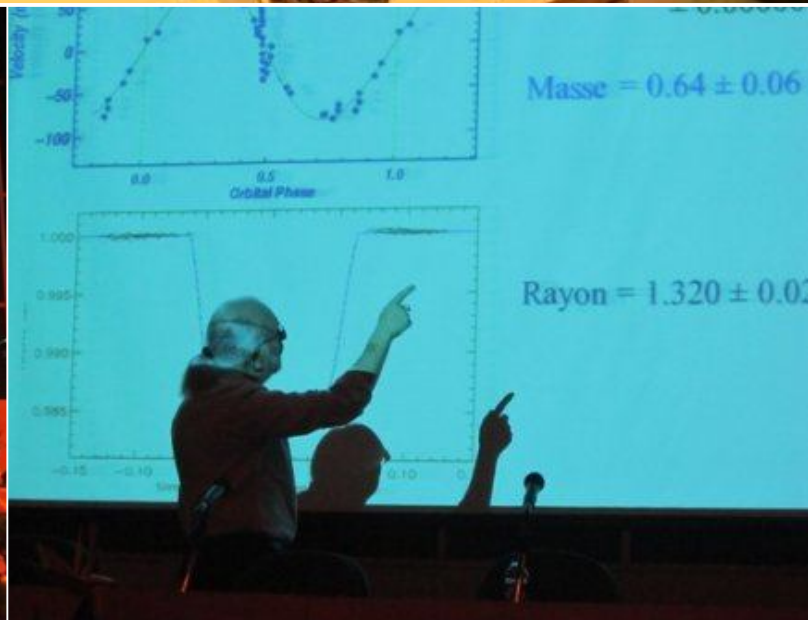
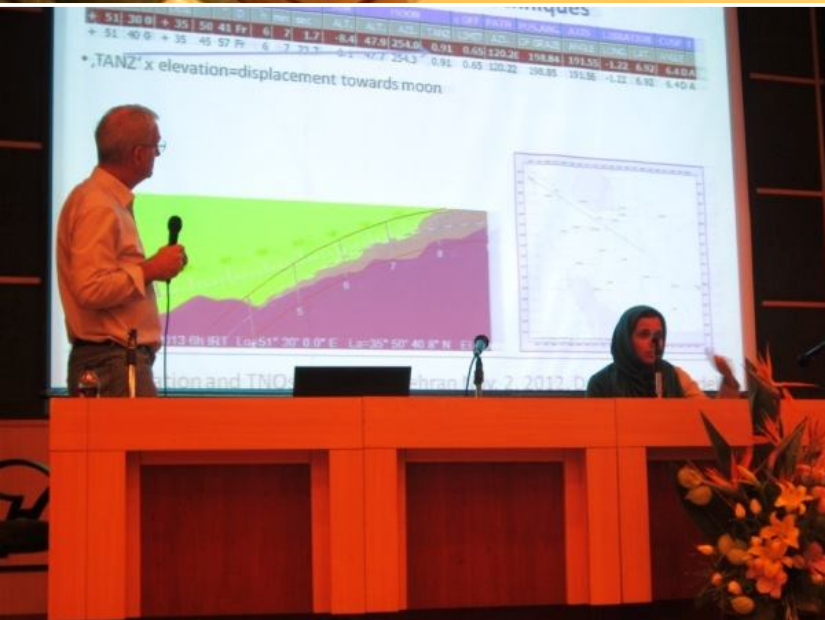
آریا صبوری

مدیر کارگروه ساخت و گسترش ابزار نجومی IOTA/ME





عکس ها از: مژده پای



A welcome message for IOTA/ME Conference (2012)

پیام دکتر رابرت ولیامز به مناسبت افتتاح

سومین کنفرانس بین المللی اختفا و گرفت (2012)

WELCOME TO THE IOTA/ME MEETING

It is a pleasure for me, as recent Past-President of the International Astronomical Union, to welcome the members of IOTA/ME to your annual meeting. Progress in astronomy benefits from the large number of amateur astronomers who make observations that are very useful for the interpretation of many phenomena. The work of the IOTA/ME is appreciated by astronomers who use occultations to determine the geometry of objects and orbits. Meetings such as this bring together observers with common interests that enrich the science of astronomy.

The IAU is pleased to provide assistance to groups such as yours, especially in making your work known. We regret that we only have very limited funds so it is difficult for the IAU to provide all such groups as the IOTA/ME with funding. However, we are aware of your fine website and we are happy to encourage you to continue your programs. From my own experience I can say that it is good for you to advertise your work to the public in Iran and to hold occultation timing events where the public can visit you and see what you are doing. This will help educate people to the goals and methods of science, which is so important in combating ignorance and superstition. The sky is full of fascinating objects and processes. Who can look up at night without being excited by the fact that the earth and life on it are an important part of celestial evolution, and that the environment and activity that we experience on earth may also exist around other stars in other galaxies.

The IAU wishes this IOTA/ME meeting to be successful and interesting, and we hope that continuing interest in the IOTA causes it to grow in the future.

Robert Williams
Past-President,
IAU



به گردهمایی IOTA/ME خوش آمدید

باعث خوشحالی من است که به عنوان مدیر سابق اتحادیه جهانی نجوم IAU، اعضای مجمع جهانی زمان سنجی اختفا شاخه خاورمیانه (IOTA/ME) را به گردهمایی سالانه تان خوش آمد بگویم. پیشرفت در ستاره شناسی از تعداد زیادی از ستاره شناسان آماتور بهره می جوید که که رصدهای بسیار مفیدی برای صحت بسیاری از پدیده ها انجام می دهند. دستاوردهای IOTA/ME برای ستاره شناسانی که از اختفاها برای مشخص نمودن هندسه ی مدارها و اجرام استفاده می کنند، مهم و بارز است. گردهمایی هایی اینچنینی ستاره شناسانی با علاقمندی های مشترک را گردهم می آورد که علم ستاره شناسانی را غنی تر می کند.

اتحادیه ی جهانی نجوم خرسند از ارایه ی مساعدت به گروه هایی مانند گروه شما به خصوص در معرفی و شناساندن دستاوردهایتان می باشد. متأسفیم که بودجه ی محدودی در اختیار داریم و در نتیجه برای اتحادیه مشکل است که برای تمام گروه ها مانند IOTA/ME بودجه اختصاص دهد. اما ما از سایت خوبتان اطلاع داریم و بسیار خرسند از تشویق شما برای ادامه ی برنامه هایمان هستیم. طبق تجربه ی شخصی می توانم بگویم که تبلیغ کردن کارتان برای عموم در ایران و برگزاری برنامه های علمی زمان سنجی اختفا به نحوی که عموم بتوانند نحوه ی کارتان را مشاهده نمایند برای شما بسیار مفید خواهد بود؛ این مسئله برای آموزش دادن و آگاه کردن مردم به هدف ها و متدهای علمی کمک می کند که برای مبارزه با نادانی و خرافات بسیار مهم است. آسمان سرشار از اجرام و پدیده های دلربا است. چه کسی می تواند به آسمان در شب نگاه کند بدون بر آشفته شدن از این واقعیت که زمین و حیات روی آن قسمت مهمی از تکامل شمای می باشند، و اینکه محیط و فعالیت هایی که بر روی زمین تجربه می کنیم ممکن است اطراف ستاره های و کهکشان های دیگر وجود داشته باشد.

اتحادیه جهانی نجوم IAU آرزومند است که گردهمایی IOTA/ME موفق و جالب

باشد، و امیدواریم که اشتیاق مداوم در مجمع IOTA باعث رشد آن در آینده شود.

ترجمه: کوثر صمصام

دومین کارگاه تخصصی کارگروه متغیرهای گرفتی IOTA/ME برگزار شد

The second workshop of the IOTA/ME eclipsing variable stars workgroup was held

دومین کارگاه تخصصی کارگروه متغیرهای گرفتی IOTA/ME در تاریخ 10 آبان ماه در محل سالن کنفرانس سازمان فضایی ایران و در تهران برگزار شد. در این کارگاه نیم روزه، همه ی 22 نفر عضو این کارگروه شرکت داشتند و به ارائه گزارش و عملکرد در فاز دوم فعالیت ها (فاز رصدی) پرداختند. همچنین در این کارگاه تخصصی برخی مشکلات و تجربیات رصدی عنوان و مورد تحلیل قرار گرفت. در ادامه کارگاه تخصصی، سرکار خانم معصومه دلبند از اعضا تیم شیراز، نرم افزار Binary Maker را که توسط پروفیسور نعمت ا... ریاضی به صورت رایگان در اختیار IOTA/ME قرار گرفته بود را به شکل مقدماتی آموزش دادند. این نرم افزار برای استخراج پارامترها در فاز سوم فعالیت ها مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

همچنین در یک ارتباط ویدئو کنفرانسی از طریق اینترنت، آقای بهمن حسین زاده از ترکیه ضمن ارائه اطلاعات لازم در خصوص نحوه دیتاگیری، پاسخگوی برخی سئوالات اعضا بودند. لازم به ذکر است فعالیت های این کارگروه در فاز رصدی در رصدخانه سازمان فضایی ایران در ماهدشت کرج و با استفاده از تلسکوپ 16 اینچ میبید و CCD SBIG 11000cm از ابتدای شهریور تا اوایل آبان ماه صورت گرفت.

در این کارگاه تخصصی آقایان و خانم ها: فریدا فارسیان، مریم نعمتی، ستاره استاد نژاد، معصومه دلبند، محمد نیلفروشان، طنز اسدی شاد، مژده بای، سمیه ذهبی، افشان کرباسی، ریحانه فلاح کرمی، زهرا سلطانی، هومن جهانبانی، نسیم رضایی، فرنیک نیک اختر، یاشار بهمند، کوثر صمصام، زهرا جولا، بیتا کریمی فر، کاوه شیرازی، کوروش رکنی و آتیلا پرو حضور داشتند.

فعالیت های کارگروه تخصصی متغیرهای گرفتی IOTA/ME از ابتدای اردیبهشت ماه و تحت حمایت سازمان فضایی ایران آغاز شده است.

عکس ها از: مژده بای





گزارش: نشست سالانه IOTA سال 2012
موضوع ارائه شده: گزارش سالانه قسمت خاورمیانه ای IOTA
تاریخ: 19 تا 21 اکتبر 2012

مکان: شهر لاس وگاس شمالی، ایالت نوادا، امریکا

نحوه ارائه گزارش: ارائه گزارش از راه دور و توسط نرم افزار EVO
ارائه شده توسط: دکتر مرجان ذاکرین (آلمان)

ارائه این فعالیت های خردمندان و به خوبی تعریف شده همکاران عزیزمان در IOTA/ME تحسین حضاران و مدیریت IOTA را برانگیخت.

سخن آخر

سخنرانی های ارائه شده در نشست سالیانه را می توانید از لینک زیر دانلود کنید:
<http://www.asteroidoccultation.com/observations/NA/2012Meeting/Presentations/>
بی شک، IOTA/ME تلاش شبانه روزی هیات امنا را ارج می نهد و از دوستان نجومی خود مانند وب سایت پارس اسکای، مجله نجوم، مجله آسمان شب، مرکز نجوم سازمان فضایی ایران، دانشگاه شیراز و همه ی کسانی که با ارائه گزارش های دقیق با پیشرفت کیفی IOTA/ME کمک کردند تشکر می کند. نیازی به بیان نیست که به منظور تاثیر گذاری علمی و پیشرفت بیشتر IOTA/ME بر روی حمایت و همکاری کلیه دوستان و همکارانش در سراسر دنیا همانند گذشته حساب می کند.

قبل از هر چیز از IOTA/ME سپاسگزارم که این فرصت را در اختیار من قرار داد تا گزارش سالیانه IOTA/ME را در نشست سالانه IOTA، 2012 ارائه کنم. نشست ذکر شده یک نشست کاملاً بین المللی و بسیار جالب و آموزنده بود. سخنرانی به صورت حضوری و یا از طریق ارائه راه دور از سراسر دنیا در این نشست حضور داشتند. گزارش سالانه IOTA/ME در حضور ریاست IOTA، جناب دیوید دانهام و تعدادی از همکاران بین المللی IOTA/ME مانند پاول میلی و جان تالبوت در تاریخ شنبه 20 اکتبر ساعت 10 صبح به وقت محلی شهر لاس وگاس شمالی ارائه گردید. این گزارش سالیانه به صورت کلی در 4 بخش مختلف ارائه شد که عبارتند از:

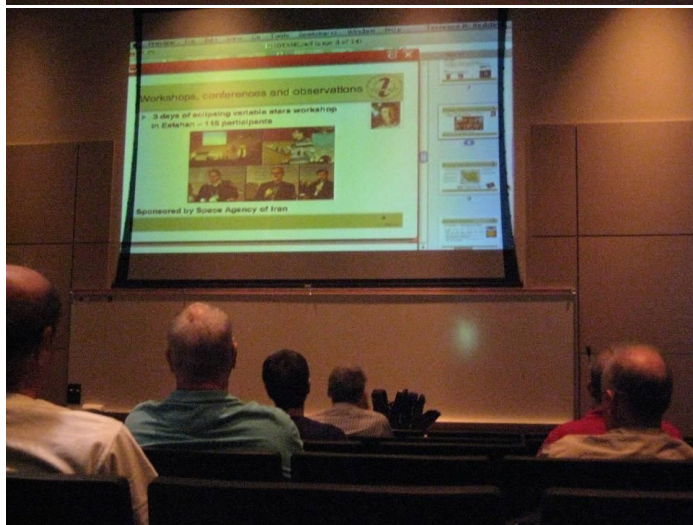
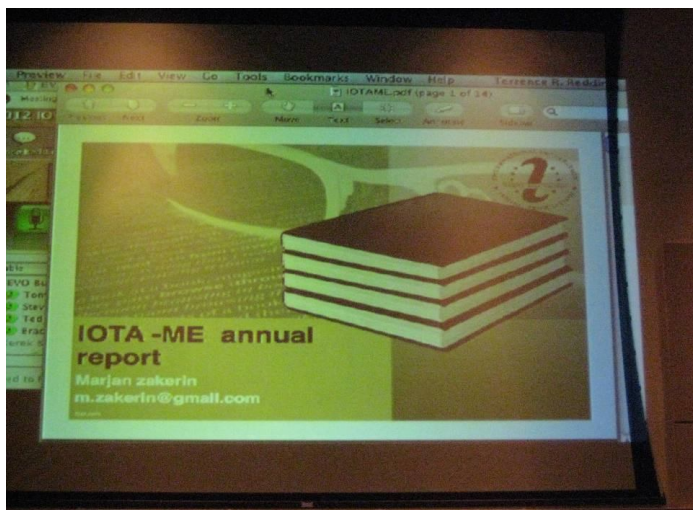
1. معرفی تشکیلات IOTA/ME در تهران: به منظور معرفی دست اندرکاران و هیئت امنا IOTA/ME و همچنین نشان دادن زیبایی های پایتخت کشور عزیزمان، جایی که اکثر فعالیت های IOTA/ME در حال انجام شدن است.

2. عضو گیری و کارگاه ها: به منظور معرفی روش به کار گرفته شده توسط IOTA/ME در انتخاب و آموزش داوطلبان در چهار کارگروه (الف) اختفا و TNO ها، (ب) منظومه های فراخورشیدی، (پ) متغیرهای گرفتی، (ت) ساخت و گسترش تجهیزات و نرم افزارهای نجومی برای بهبود بخشیدن به زمان سنجی ها.

3. انتشار مصاحبه ها و مقالات پیش بینی اختفا در مجلات و وب سایت های نجومی: برای نشان دادن حسن نیت تعامل IOTA/ME برای همکاری با سایر گروه های نجومی؛ همچنین به منظور استفاده از همه ی امکانات جهت معرفی اهداف و برنامه های خود به کسانی که به سایر زمینه های نجومی علاقمندند.

4. چاپ کتاب اختفاهای نجومی که توسط آقایان آتیلا پرو و پاول میلی نوشته شده: IOTA/ME با انتشار این کتاب دو هدف را دنبال کرده است. اول، آغاز یک همکاری علمی بین المللی نوشتاری؛ دوم، با انتشار این کتاب به معرفی و تعریف واژه های مختلف، استاندارد سازی برای استفاده محققان داخل کشور به وجود آمده است.

5. کارگاه ها و کنفرانس ها: کارگاه های IOTA/ME که در شهرهای مختلفی مانند، اصفهان، شیراز، تهران، تبریز، دزفول، گنبد کاووس و دامغان برگزار شده است. پراکندگی جغرافیایی این شهرها نشان می دهد که IOTA/ME تمام تلاش خود برای فراهم آوردن فرصت هایی برابر برای داوطلبان یادگیری در سراسر ایران فراهم آورده است.



Pictures: Paul Maley

Report: 2012 IOTA Annual Meeting
Presentation: IOTA/ME Annual Report
Date: October 19-21, 2012
Place: North Las Vegas, NV
Method: Remote presentation
Presented by: Marjan Zakerin (Germany)



First of all, I would like to thank IOTA/ME for giving me the opportunity presents the IOTA/ME annual report in IOTA annual meeting, 2012. The meeting was international and very interesting. There were remote speakers and presenters from all around the world.

The report was presented in presence of the president of IOTA David Dunham, and some collaborators of IOTA/ME like Paul Maley and John Talbot. The report was classified in different categories as:

1. Introduction of office: to introduce not only the organizers, but also Tehran as the main place for IOTA/ME activities.

2. Memberships and work groups: to introduce IOTA/me well-defined method to select and train motivated young volunteers in 4 different work groups of occultation and Trans Neptunian Objects, Exoplanets, eclipsing variable stars and development of astronomical equipments to improve observation and timing facilities.

3. Publications in Journals and websites: To show that IOTA/ME has tried to collaborate with other astronomical groups to be introduce to the people who are interested in other fields of astronomy.

4. Publication of the occultation book which is written by Atila Poro and Paul Maley: IOTA/Me has followed two aims with the publication of this book. First, it is an international cooperation and second, all the definitions and applications of different terms are introduced in standard was along their international definitions.

5. Workshops and conferences: The IOTA/ME workshops were held in different cities like, Isfahan, Shiraz, Tehran, Tabriz, Dezful, Gonbad-e Qabous and Damghan. It shows that the workshops and conferences are held in a vast geographical area to provide the equal opportunity for interested people to attend them all over Iran.

Without any doubt, all these well planned activities by IOTA/ME impressed the audiences.

Final talk:

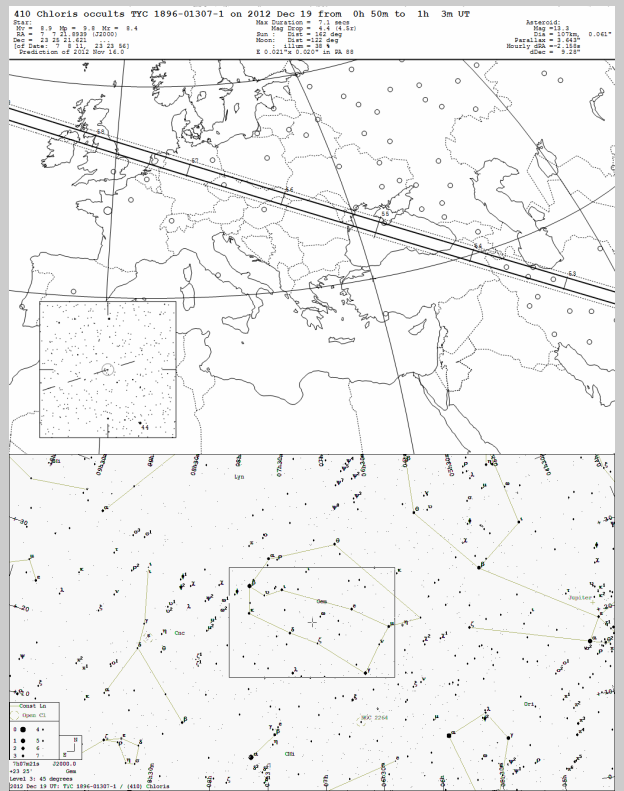
Without any doubt, IOTA/ME appreciates the organizing team, all astronomical friends like Parssky website, Nojum magazine, Night sky magazine, astronomical research center of Iran space agency, Shiraz University and all others who have helped this organization. We also appreciate all the reports that we received from different astronomical groups. And finally we would all would like to thank Iran space agency for all their supports.

There is no need to say that In order to have a better scientific impact and to progress further; we count on all of our friends and collaborators all around the world.

Date: 19 Dec. 2012
Event time: 00:53:08 UT
Star: TYC 1896-01307-1
Constellation: Gemini
Star Mag: 8.9
Star Alt: 49 W
Asteroid: (410) Chloris
Asteroid Mag: 13.3
Max duration: 7.1 sec
Mag drop: 4.4 m
Rank: 99
Sun Alt: -33
Moon: Below horizon

شرح رصد و اطلاعات این اختفای سیارکی را در شماره 223 ماهنامه نجوم بخوانید. برای دریافت فرم گزارش نویسی به سایت ماهنامه نجوم یا آیوتا iotamiddleeast@yahoo.com خاورمیانه مراجعه کنید.

پیشنهاد رصدی



کارگاه منظومه های فراخورشیدی در دانشگاه علوم و تحقیقات

ترجمه: مهدی ادیبی سده

وی با بیان این مطلب که با شناخت منظومه های دیگر ، می توان شناخت بهتری از منظومه خودمان به دست آوریم ، ادامه داد: سعی ما بر این است تا پاسخ قطعی برای این سوال که، آیا کره زمین تنها سیاره ای است که حیات در آن جریان دارد؟ ارائه کنیم.

عضو موسسه اختر فیزیک سی ان آر اس اروپا با اشاره به اینکه دو نوع از سیارات پیرامون خورشید در حال گردش هستند افزود: تعدادی از این سیارات از جنس خاک بوده و شامل چهار سیاره نزدیکتر به خورشید هستند. تعداد دیگری از این سیارات ، گازی شکل بوده و با فاصله بیشتری نسبت به خورشید در حال گردش هستند و طبق قانون سوم "کپلر" هرچه سیاره به خورشید نزدیک تر باشد، سرعت گردش آن بالاتر است.

پرفسور روجر خاطر نشان کرد: برای جستجوی ستاره ها و سیارات منظومه های فرا خورشیدی روشهای مختلفی مورد استفاده قرار می گیرد که از جمله آن می توان به روش های عکس برداری، گریز از مرکز، زمان سنجی، سرعت سنجی (طیف نگاری)، اختفا، گذر و غیره اشاره کرد.

بر اساس این گزارش در این سمینار یادبود سه گانه ای میان آتیلا پرو ریاست بخش خاورمیانه ای سازمان جهانی زمان سنجی اختفاهای نجومی، محمد رضا شفیع زاده ریاست انجمن علمی فیزیک واحد علوم و تحقیقات تهران و پرفسور راجر فرلت امضا شد.

لازم به ذکر است ایشان به دعوت IOTA/ME برای سخنرانی در سومین کنفرانس بین المللی اختفا و گرفت در ایران حضور داشتند و همچنین روز دوشنبه 15 آبان ماه ایشان سخنرانی دیگری را در IPM ایراد کردند.

کارگاه "منظومه های فراخورشیدی" با سخنرانی پرفسور روجر فرلت، عضو مرکز تحقیقات اختر فیزیک پاریس و محقق موسسه سی ان آر اس اروپا و با حضور آتیلا پرو رئیس بخش خاورمیانه ای سازمان جهانی زمان سنجی اختفاهای نجومی، به همت ریاست انجمن علمی فیزیک واحد علوم و تحقیقات در مرکز تحقیقات فیزیک پلاسما جناب آقای محمد رضا شفیع زاده و همینطور اعضا این انجمن، در این واحد دانشگاهی برگزار شد. به گزارش اداره کل روابط عمومی واحد علوم و تحقیقات، پرفسور فرلت استقبال دانشجویان ایرانی را از رشته های علوم پایه بسیار مطلوب و ارزشمند خواند و گفت: در کشورهای اروپایی به خصوص فرانسه دانشجویان به رشته های دیگری غیر از علوم پایه علاقه نشان می دهند و این که در ایران دارای علاقه مندان بسیاری است ، باعث خوشحالی و دلگرمی است. وی انجمن علمی فیزیک مرکز تحقیقات فیزیک پلاسما واحد علوم و تحقیقات را به عنوان یک نهاد دانشجویی فعال علمی دانست و از همکاری این انجمن با بخش خاورمیانه ای سازمان زمان سنجی اختفاهای نجومی ابراز رضایت مندی کرد.

سردبیر ژورنال علمی انجمن نجوم فرانسه، به توضیحاتی پیرامون انواع روش های کشف سیارات فراخورشیدی، بررسی تحولات مداری سیارات فراخورشیدی، جدا کردن سیارات مشکوک به وجود حیات و معرفی مراکز تحقیقاتی بررسی منظومه های فراخورشیدی پرداخت و افزود: منظور از منظومه های فراخورشیدی منظومه های مانند منظومه شمسی هستند که در این منظومه ها سیاراتی به دور ستاره ای مانند خورشید می چرخند.



The Exoplanets workshop in Tehran ...

Translation: Mehdi Adibi sedeh

The Exoplanets workshop was held in the Plasma Physics Research Center at the Science and Research Branch of Tehran, November xx, 2012. The workshop was organized by Mohammad Reza Shafizadeh, the head of Physics Scientific Association of Plasma Physics Research Center, and with the invited speakers: Prof. Roger Ferlet, the research director of Institut d'astrophysique de Paris at The National Centre for Scientific Research (NCSR), and Atila Poro, the head of International Occultation Timing Association-Middle East Section.

Prof. Roger Ferlet admired the interest of students in fundamental science in Iran and said that in Europe, especially in France, students exhibit more attraction towards other fields than towards fundamental sciences. The Iranian students' interest in fundamental sciences is hence fortunate and valuable. He expressed the Scientific Association of Plasma Physics Research Center as a highly active student research centre with lots of potentials, and the level of collaboration with the Middle East Section of International Occultation Timing Association is especially of high quality and rank.

In the workshop, the Editor of Journal of "L'Astronomie", journal of the "Société Astronomique de France" after introducing his research institute, lectured on the methods of detecting the exoplanets, methods of investigative their orbits and the methods of classifying those potentially containing life from those free of life. Exoplanets are referred to as the planets outside the solar system in other planetary systems, orbiting stars other than the sun. He mentioned that knowing other planetary systems helps us to gain more insight into our solar system. "Our aim is to find an answer if the planet earth the only one hosting life in the whole universe. There are two categories of planets orbiting sun, rocky planets which mainly are made up of rock and metal. They comprise of the four closest planets to sun. The second class is the gas planets where lack a solid surface and have a thick atmosphere of hydrogen and helium and orbit further away from sun. According to the Kepler's laws of planetary motion, the closer the planet to the sun, the faster its orbital speed."

"As direct imaging from exoplanets is empirically impossible, the vast majority of known extrasolar planets have only been detected through indirect methods such as Radial velocity or Doppler method, Transit method, Transit timing variation, Gravitational microlensing, Astrometry and pulsar timing".

During the workshop, a memorial was signed by Atila Poro, the head of International Occultation Timing Association-Middle East Section, Mohammad Reza Shafizadeh, the head of Physics Scientific Association of Plasma Physics Research Center, and Prof. Roger Ferlet, the research director of Institut d'astrophysique de Paris at The National Centre for Scientific Research (NCSR).

Prof. Roger Ferlet was invited by the Middle East Section of International Occultation Timing Association for a presentation in the International Occultation and Eclipsing Conference in Tehran. Upon the invitation of head of Physics Scientific Association of Plasma Physics Research Center and Amir Rabbanizadeh, the executive organizer, Prof. Roger Ferlet held the exoplanet workshop at <Science and Research University of Tehran>. He also presented a talk in the school of astronomy at INSTITUTE FOR RESEARCH IN FUNDAMENTAL SCIENCES (IPM), November 6th, 2012.



روش های آشکارسازی سیارات فراخورشیدی از یک دیدگاه به دو دسته ی روش های مستقیم و غیر مستقیم تقسیم می شوند:

روش مستقیم آشکارسازی این است که بتوانیم فوتون هایی که از سیاره تابش می شوند را از فوتون های ستاره تمیز بدهیم. در این روش طول موج خاصی را برای رصد انتخاب می کنند. این طول موج به طیف تابشی از سیاره بستگی دارد. طیف تابشی از سیاره شامل دو مؤلفه می باشد، مؤلفه اول انعکاس نور ستاره ی همدم است که در ناحیه مرئی و متمایل به مادون قرمز قرار دارد و مؤلفه دوم طیف تابشی خود سیاره می باشد. این دو مؤلفه به مشخصات ستاره و سیاره بستگی دارند. توزیع طیف منعکس شده از ستاره به دمای مؤثر سطح ستاره، توان بازتاب، اندازه ی سیاره و فاصله بین سیاره و ستاره بستگی دارد. طیف تابیده شده از خود سیاره، به دمای مؤثر سیاره، عناصر درون اتمسفر سیاره و غیره وابسته اند. تاکنون تنها چند سیاره فراخورشیدی به روش مستقیم رؤیت شده است، زیرا مشاهده مستقیم سیارات نیاز به دقت نورسنجی بالایی دارد. دو عامل که مانع رصد مستقیم سیاره می شوند عبارتند از:

1. فاصله بین خورشید و نزدیک ترین ستاره به آن در حدود چند پارسک است، بنابراین از دید ناظر زمینی این اجرام در زاویه فضایی خیلی کوچکی قرار گرفته اند.
2. در اطراف اکثر ستارگان، دیسکی از غبار وجود دارد. این غبارها توسط ستاره گرم می شوند و تابش می کنند، بیشینه شدت آن نیز در طول موج 10 میکرومتر قرار دارد. این تابش ها قابل چشم پوشی نیست. برای مثال در منظومه ی شمسی تابش های ناشی از دیسک غبار حول خورشید، 300 مرتبه بیشتر از تابش ناشی از زمین است.
روش های آشکارسازی مستقیم بجز در مواقعی که سیستم سیاره ای بسیار نزدیک به ناظر باشد، بسیار مشکل است. در غیر این صورت ممکن است بتوانیم سیاره را با اثراتی که بر روی ستاره ی مادر دارد آشکارسازی کنیم. آشکارسازی سیاره با بررسی این اختلالات را روش های آشکارسازی غیر مستقیم می گویند. سیاره می تواند هم در حرکت ستاره و هم بر روی درخشندگی آن اختلال ایجاد کند.

عموماً گفته می شود، سیاره حول ستاره می چرخد ولی واقعیت آن است که هر دو آنها حول مرکز جرم، در مدارهای بیضوی می چرخند که مرکز جرم در یکی از کانون های هر دو مدار قرار گرفته است. پس ستاره ی مادر نیز در یک مدار بیضی حرکت می کند. تصویر این مدار بر روی صفحه ی آسمان نشان می دهد ستاره نسبت به یک دستگاه ثابت در آسمان حرکت می کند. با اندازه گیری این تغییر مکان در آسمان می توان سیاره را آشکارسازی کرد. به این روش، روش اخترسنجی 1 می گویند. حال اگر مدار ستاره را در راستای خط دید تصویر کنیم، از دید ناظر زمینی سرعت شعاعی ستاره به طور تناوبی تغییر می کند. بنابراین طول موج متفاوتی را در حرکت به سمت ناظر و در خلاف جهت آن دریافت می کند. این تغییرات می تواند علامت وجود سیاره باشد. به این روش، سرعت سنجی شعاعی 2 می گویند.

چرخش یک سیاره حول ستاره به دو روش بر روی درخشندگی ستاره ی همدم خود اثر می گذارد:

1. عبور سیاره از جلوی ستاره: اگر صفحه مدار ستاره-سیاره در راستای دید ناظر باشد، سیاره در حین عبور از جلوی ستاره گرفتگی کوچکی در نور ستاره ایجاد می کند که با مشاهده آن می توان به وجود سیاره پی برد. به این روش آشکارسازی، روش گرفت 3 می گویند. احتمال رخ دادن این پدیده با نسبت مساحت استوانه ای به ارتفاع قطر ستاره و شعاع دایره مدار سیاره، به مساحت کره ای به شعاع مدار سیاره متناسب است.
2. اختلال در منحنی تقویت نور ستاره در اثر ریز همگرایی گرانشی. ریزهمگرایی گرانشی در واقع افزایش موقتی در روشنایی یک ستاره ی زمینه به خاطر عبور از کنار یک عدسی گرانشی که در جلوی آن قرار گرفته است. البته در این پدیده نور ستاره ی زمینه تغییر می کند در حالی که در اکثر موارد سیاره حول عدسی دیده شده است. در حدود 10 درصد ستارگان واقع در هسته کهکشان سیاره دارند. بنابراین عدسی می تواند یک همدم سیاره داشته باشد. حال اگر شعاع مدار سیاره حول عدسی از مرتبه شعاع انیشتین باشد و سیاره حین چرخش حول ستاره ی مادر در راستای نور تصویر (منحرف شده توسط عدسی) قرار گیرد، آن را دچار اختلال می کند و در منحنی نوری یک برآمدگی دیگر ناشی از وجود سیاره ایجاد می شود. اگر این اختلال ایجاد شده از دقت فوتومتری بیشتر باشد، می تواند علامت وجود سیاره باشد. به این روش گذر سوختیک می گویند. این منحنی اختلال با 3 پارامتر مشخص می شود: نسبت جرم سیاره به جرم ستاره ی مادر، شعاع مدار تصویر شده در صفحه عدسی که به شعاع انیشتین بهنجار شده است و نیز زاویه مسیر حرکت ستاره ی چشمه در صفحه عدسی نسبت به محوری که دو عدسی روی آن قرار گرفته اند. با به دست آوردن این پارامترها اطلاعاتی راجع به مشخصات فیزیکی سیاره و عدسی به دست می آوریم. نسبت زمان مشخصه اختلال به زمان مشخصه نمودار اصلی به نسبت جرم ها بستگی دارد. پس در ریزهمگرایی گرانشی می توان سیارات فراخورشیدی را با روش گذر سوختیک 4 آشکارسازی کرد ولی این تنها شانس آشکارسازی سیارات به روش ریزهمگرایی گرانشی نیست. شانس دیگری هم وجود دارد. هرگاه ستاره ی زمینه یک همدم داشته باشد، سیاره قسمتی از نور ستاره را منعکس می کند. البته اگر فاصله بین سیاره و ستاره ی مادر بسیار کم باشد، سیاره تابش پلانک نیز دارد. قله شدت نور سیاره در مادون قرمز قرار دارد. حال اگر نور تابیده شده از این مجموعه در مسیر حرکت به سمت ناظر، از کنار یک ستاره در دیسک کهکشان عبور کند، ستاره پیش زمینه نور این مجموعه را تقویت می کند و منحنی نوری رصد شده، برهم نهی از دو منحنی نوری استاندارد خواهد بود که با مشاهده آن می توان به وجود سیاره پی برد.

1. Astrometry
2. Radial velocimetry
3. Transit
4. Caustic crossing

Methods of detecting Exoplanets

Dr. S. Sajadian
(IPM)

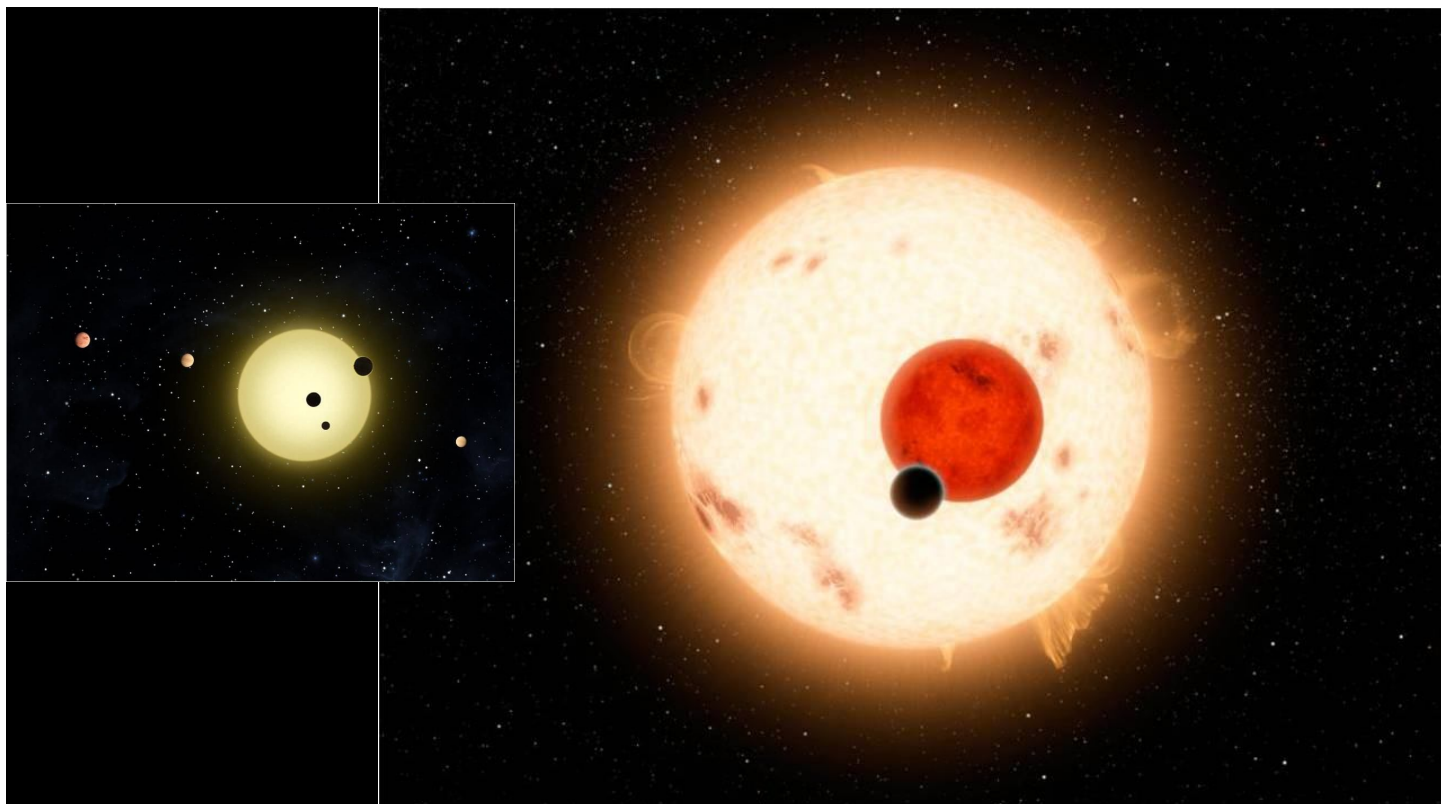
An exo-planet can be detected by direct or indirect observation. The direct observation of an exoplanet, in the sense of being able to separate physically the photons from the planet from those of the central star, is a problem. Because it is difficult to achieve in practice.

In certain cases it is possible to detect the planet by observing the effect that it has on its parent star, its motion or luminosity. The techniques that are based on this principle are known as 'indirect' methods, in contrast to direct method.

In reality, the star and its planet are bound by gravitation, and each of the bodies in the system has a motion around the center of mass of the system. So the source star moves over an elliptical trajectory. We can detect a planet by observing a variation in the position of the star relative to a fixed reference frame. This method is known as 'astrometry'.

Also an exo-planet can be detected by measuring the star's velocity of approach or recession as a result of the motion around the centre of mass. This measurement method is known as 'radial velocimetry'.

In certain cases, we may equally hope to detect the presence of a planet by the effects produced on the luminosity of the star itself. Two principal effects may be involved: the passage of a planet in front of the star (a transit), or gravitationally induced amplification of the brightness of a background star by a planetary system as a lens system (gravitational microlensing). In this method we discern the gravitational effect of a planet by measuring variation of the brightness of a background star.



نرم افزارهای کاربردی در متغیرهای گرفتی

ستاره استادنژاد

کارشناس ارشد اخترفیزیک از دانشگاه شیراز و

عضو کارگروه متغیرهای گرفتی (IOTA/ME)

برای تهیه این نرم افزار تجاری به این سایت مراجعه کنید:
<http://www.binarymaker.com>
PHOEBE (فیزیک متغیرهای گرفتی) ابزاری برای مدلسازی ستاره های متغیر
گرفتی بر پایه داده های نورسنجی و طیف سنجی (سرعت شعاعی) است که بر اساس
کد ویلسون-دوینی (WD) ساخته شده است. این نرم افزار برای شبیه سازی منحنی
نوری استفاده می شود و پارامترهای متغیرهای گرفتی را تعیین می کند (شکل 5).
PHOEBE یک نرم افزار رایگان است و شما می توانید آن را از این سایت دانلود
کنید: <http://phoebe.fiz.uni-lj.si>

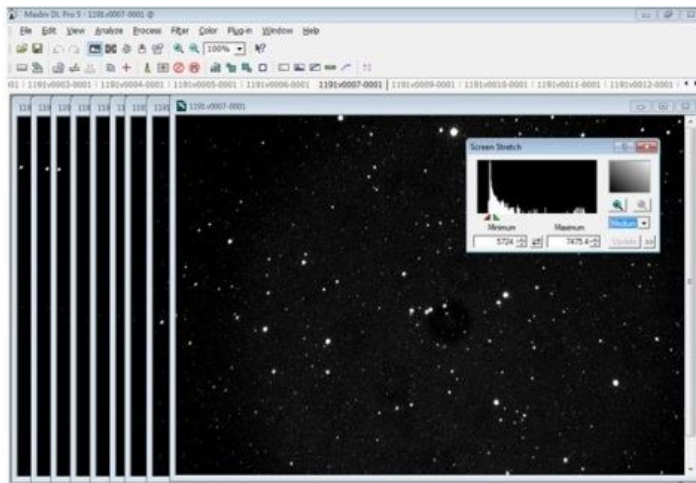


Figure 1: Maxim DL Software

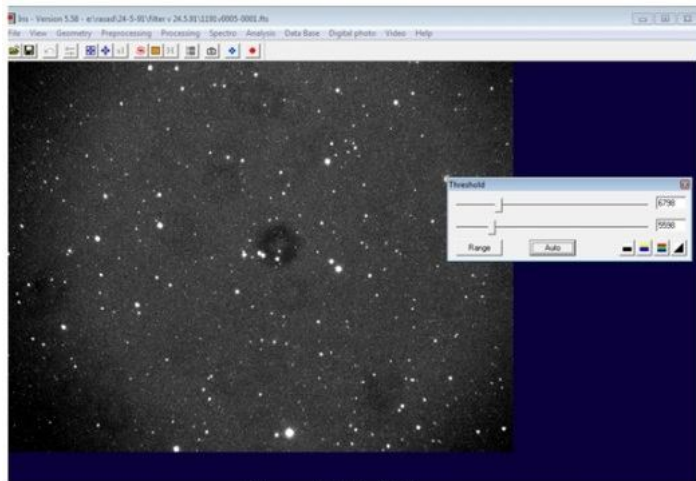


Figure 2: Iris Software

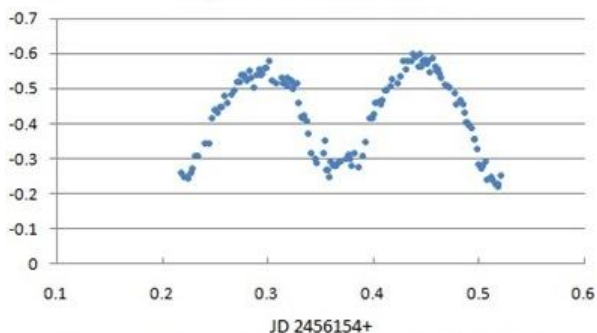


Figure 3: The Light Curve of V1191 Cyg

تصاویر اجرام نجومی معمولاً توسط آشکارسازهای الکترونیکی مانند CCD (قطعه با
بارجفت شده) گرفته می شود. CCD قطعه کوچک نیمه رسانایی است که در دوربین
های دیجیتال از آن استفاده می شود. در سال 1976 از CCD ها برای اولین بار در
نجوم استفاده شد.

تصویری که به کمک CCD گرفته می شود تحت تاثیر برخی اثرات دستگاه قرار می
گیرد و باید قبل از استخراج نتایج قابل قبول، آنرا تصحیح کرد. برای به دست آوردن
نتیجه دقیق فتومتری از تصاویر گرفته شده با CCD باید تصاویر Bias یا Offset ،
Dark و Flat-field را از تصویر خام کم کرد.

برای پردازش تصاویر و انجام فتومتری نرم افزارهای مختلفی مانند Maxim DL و
Iris وجود دارد. نرم افزار Maxim DL به طور ویژه، برای عکسبرداری های نجومی
طراحی شده است و انواع ابزارهای تصویربرداری از جمله CCD را پشتیبانی می کند
و همچنین فیلترها، تلسکوپ و گنبد رصدخانه را کنترل می کند. این نرم افزار تجاری
است و چندین نسخه در دسترس بسته به نوع کار شما وجود دارد. شما می توانید آنها
را از سایت زیر پیدا کنید:

<http://cyanogen.com/help/maximdl/MaxIm-DL.htm>

با این نرم افزار و انجام فتومتری می توانید اطلاعاتی مانند زمان دقیق مشاهده و قدر
ستاره را استخراج کنید که در رسم منحنی نوری متغیرهای گرفتی بسیار مهم هستند.
برای این منظور بایستی تصاویر Bias ، Dark و Flat را دسته بندی و سپس
تصاویر خام را calibrate کرد. در فتومتری باید ستاره متغیر و ستاره (های) مقایسه
و ستاره مرجع را انتخاب و در نهایت analyze کرد (شکل 1).

Iris نرم افزاری قوی در پردازش تصاویر نجومی است، که بر روی ویندوز قابل
اجراست و تحت WINE در Linux می باشد. این نرم افزار برای دانلود و استفاده
رایگان است (شکل 2).

در پردازش تصاویر و انجام نورسنجی با Iris مراحل زیر باید انجام شود:

1. بارگذاری و آماده سازی تصاویر
2. پردازش تصاویر (کم کردن تصاویر Bias ، Dark و Flat)
3. تراز کردن تصاویر
4. نورسنجی

برای اطلاعات بیشتر در مورد این نرم افزار این سایت پیشنهاد می شود:

<http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm>

هدف از انجام نورسنجی رسم منحنی نوری است که درخشندگی یک جسم را در
پریودی از زمان نشان میدهد. پس از انجام نورسنجی به کمک Iris و Maxim DL،
یک فایل متنی از قدر ستاره و زمان مشاهده به دست می آید که با استفاده از آن می
توان منحنی نوری را رسم کرد (شکل 3).

Binary Maker 3 و PHOEBE دو نرم افزار مناسب برای مدلسازی ستاره های
متغیر گرفتی هستند. Binary Maker 3 منحنی های نوری و سرعت شعاعی را با
دقت بالا و تقریباً برای همه انواع دوتایی ها محاسبه می کند و همزمان منحنی های
ثوری و مشاهداتی و مدل سه بعدی ستاره های چرخان را نشان می دهد (شکل 4).

Applications Software in Eclipsing Binaries

Setareh Ostadnezhad
(Shiraz University and IOTA/ME)

Images of astronomical objects are usually taken with electronic detectors such as a CCD (Charge-Coupled Device). CCD is a small piece of semiconductor that is used in digital cameras. CCDs were first used in astronomy in 1976.

The image obtained by a CCD is affected by a number of instrumental effects that must be corrected before reasonable results can be obtained. To obtain precise photometric result from CCD images, we have to reduce the Bias (or Offset) frame, Dark frame and Flat-field frame of raw image.

There are different kinds of image processing software that can calibrate images and do photometry, such as Maxim DL, Iris.

Maxim DL is specifically designed for astronomical imaging and supports different kinds of imaging tools such as CCD and also it controls filters, telescope and observatory domes. This software is commercial and there are several versions available, depending on your work. You can find them in this site:

<http://cyanogen.com/help/maximdl/MaxIm-DL.htm>

Using this software and performing the photometry, you can extract useful data such as precise time of observation and magnitude of stars, that are necessary to plot the light curve of eclipsing binary.

For this purpose, you must classify the Bias, Dark and Flat-field images and then calibrate raw images. For photometry you just select the variable star, comparison star (s) and reference star and then analyze (Figure 1).

Iris is powerful astronomical image processing software that runs on Windows, and under WINE in Linux. This software is free to download and use (Figure 2).

The following steps must be done for calibration and photometry with Iris:

1. Setting & Load images.
2. Image processing (Subtraction of Bias, Dark and Flat frame).
3. Align images.
4. Photometry.

For more information about this software, the following site is suggested:

<http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm>

The purpose of photometry is plot a light curve that shows the brightness of an object over a period of time. After doing photometry by Maxim DL and Iris, a text file of magnitude of star and the time of observation will obtain, that are used to obtain the light curve (Figure 3).

Binary Maker 3 and PHOEBE are two popular software for modeling of eclipsing binary stars.

Binary Maker 3 accurately calculates light and radial velocity curves for almost any type of binary, simultaneously displaying the theoretical and observed curves as well as a 3-D model of the orbiting stars (Figure 4).

To purchase this commercial software, see the following site:

<http://www.binarymaker.com/>

PHOEBE (PHysics Of Eclipsing BinariEs) is a tool for the modeling of eclipsing binary stars based on photometric and spectroscopic (radial velocity) data and it has been built on basis of the Wilson-Devinney (WD) code. It is used to simulate the light curve and to determine parameters of eclipsing binaries (Figure 5).

PHOEBE is free software and you can download it from this site:

<http://phoebe.fiz.uni-lj.si>

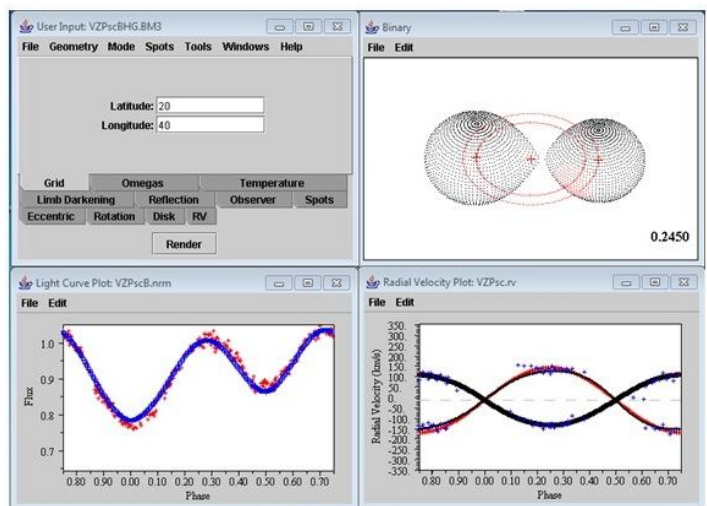


Figure 4: Binary Maker 3

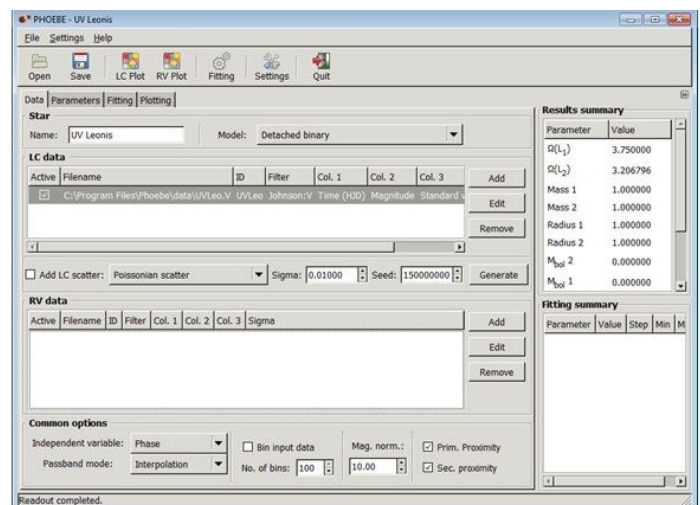


Figure 5: PHOEBE

طیف سنجی؛

مبانی و کاربردهای ستاره ای

محمد نیلفروشان

دانشجوی دکتری اخترفیزیک دانشگاه زنان و عضو کارگروه متغیرهای
گرفتی (IOTA/ME)

همانگونه که می دانید امروزه در علم نجوم کاربردی و تخصصی، داده های ما از محیط اطراف بدست آمده از چند راه مختلف است که هر کدام به نوبه خود تعداد زیادی از روش ها و ابزارهای مختلف را می طلبند: این اطلاعات می توانند از داده های ستاره سنجی (مانند مکان دقیق ستارگان در فضای کهکشان ها یا سرعت های فضایی، شعاعی و مماسی آنها) - از داده های نورسنجی (مانند قدرهای ستاره ای یا دماهای موثر و روشنایی ستارگان) - از داده های طیف سنجی (مانند یافتن مواد موجود در ساختار و جو ستارگان یا محاسبه دمای رنگ برای آنها) و در نهایت از داده های قطبش سنجی (مانند میدان مغناطیسی ستارگان و کهکشان های نزدیک) بدست آیند. برای نخستین بار در سال 1666 میلادی آیزاک نیوتن به طیف نور با استفاده از یک منشور ساده پی برد اما برای اولین بار جوسف فرانوفر در سال 1814 میلادی بود که با تجزیه و بررسی طیف خورشید به خطوط جذبی در آن رسید ...

در این ارائه بیشتر بر روی راه طیف سنجی تأکید و در مورد مقدمه فیزیک و نحوه کاربردهای آن در رصدهای ستاره ای حرف می زنیم. می توان گفت تقریباً تمام اطلاعات ما از یک ستاره بطور مستقیم و یا غیر مستقیم از بررسی طیف آن بدست آمده است. برای نمونه با مشاهده قدرت یک خط جذبی در طیف، می توان با تطبیق رده طیف با نمودارهای رنگ - قدر یا دیگر جداول بایگانی شده در رصدخانه ها یا بخش های جمعآوری کننده مجازی، به جرم ستاره، دماها و ترکیبات درون ستاره رسید. همچنین فرم و ظاهر یک خط می تواند در مورد فرآیندهای درون جو ستاره اطلاعات مفیدی به ما بدهد.

در حقیقت یک توری پراش ساده نیز می تواند با کانونی کردن نورهای مختلف در مکان های جداگانه از هم، به ما یک طیف کاربردی بدهد. ساده ترین طیف نگار دارای یک منشور برای تجزیه نور و پس از آن، یک کانونی کننده است. این یک طیف نگار منشوری خواهد بود اما برای آنکه دقت بالاتر باشد از طیف نگار شکاف دار استفاده می کنند. در این ابزار مطابق با تصویر یک شکاف در صفحه کانونی تلسکوپ قرار می دهند و پس از آن با استفاده از یک موازی کننده (مانند یک بازتاب کننده یا شکست دهنده) نور را برای ورود به یک منشور آماده میدارند تا پس از شکست در راستاهای مختلف، به یک دوربین برای کانونی شدن و ثبت تصویر وارد گردد. امروزه معمولاً بجای این دوربین برای دقیقتر شدن اندازه گیری ها در ثبت تصویر از دوربین های CCD استفاده می نمایند.

اما توری های پراش در حقیقت کار هر دو بخش را خواهند کرد زیرا در هر میلیمتر دارای صدها شکافند که می تواند با مبانی فیزیک پراش و تداخل، خط های مختلف را در مکان های مختلف تصویر کانونی نمایند.

دو گونه توری پراش به عنوان عبور دهنده نور و بازتاب کننده وجود دارد که در گونه بازتاب کننده، در حقیقت نور پراشیده و پخش خواهد شد.

امروزه مشاهدات مقدار پهن شدگی در خطوط جذبی طیف ستارگان ما را قدر می کند تا سرعت های شعاعی در حدود چند متر در ثانیه را نیز اندازه گیری نماییم. در هر دو نمونه عبوری یا بازتابی، شما تعداد زیادی از شکاف ها یا بازتاب کننده ها را دارید که دو به دو مانند دو شکاف یانگ رفتار خواهند کرد و پرتوهای مختلف را در زوایای مشخص و متفاوتی منحرف کرده و روی CCD به عنوان ثبت کننده تصویرتان با استفاده از یک همگرا کننده کانونی خواهند شد. به عنوان پایه ای ترین

رابطه برای تفسیر نحوه ایجاد طیف عبارت $d \sin \theta = n\lambda$ را بیان می کنیم که

در آن d نمایانگر فاصله بین هر دو شکاف مجاور و θ نیز زاویه خط عمود بر توری با راستای تابش است. همچنین قدرت جدا کنندگی یک توری پراشده نیز به

پارامترهایی چون تعداد شکاف های آن در واحد طول n تعداد شکاف های عبور

دهنده یا بازتاب کننده N و نیز طول موج پرتوهای مورد بررسی λ بصورت

$\Delta \lambda = \frac{\lambda}{nN}$ بستگی دارد. در حقیقت به نسبت $\frac{\lambda}{\Delta \lambda} = nN$ قدرت وضوح یک

پراشده نمونه گفته می شود.

اگر به نحوه تولید طیف در ستارگان که به عنوان یک جسم سیاه اختیار می شوند برگردیم، می دانیم که به علت روابط جاکم بر کسر فراوانی الکترون های برانگیخته یا یونیزه که توسط معادلات بولتزمن و ساها بیان شده اند، عناصر مختلف در شرایط و دماهای گوناگون می توانند تولید کننده خطوط جذبی با شدت های مختلف در طیف پیوسته نشر شده از ستارگان باشند. برای نمونه خطوط هلیوم خنثی یا یونیزه عموماً در دماهای بسیار بالای ستاره ای و با شدت جذب بیشتری در ستارگان رده های طیفی ابتدایی O و B مشاهده می شوند. یا اینکه ستارگان با بیشترین شدت جذب برای اتم های هیدروژن، دارای رده طیفی A هستند. این بدان معنا نیست که این ستارگان دارای بیشترین مقدار هیدروژن در بین تمامی دیگر ستارگان هستند، بلکه مفهوم آن اینست که دمای ستارگان از این دست به حدی برای بروز خطوط با بیشترین شدت مناسب است، که کسر فراوانی اتم های با الکترون های قرار گرفته در تراز دوم - که شرط مبنایی برای بروز و مشاهده خطوط جذبی هیدروژن در بخش مرئی طیف، معروف به خطوط بالمر است - به بیشترین مقدار خود در میان همه دیگر ستارگان خواهد رسید.

سرانجام می توان بر روی ویژگی های یک ستاره با استفاده از خطوط جذبی به موارد مشخصی رسید: با استفاده از انتقال این خطوط می توان به سرعت حرکت ستاره در فضا یا روند چرخش عرضی های مختلف آن رسید. همچنین برای نمونه اگر از پهن شدگی ذاتی و ناچیز این خطوط صرف نظر کنیم، می توان از روی پهن شدگی های بیشتر اتفاق افتاده به دمای جو ستاره، فشار موجود در لایه های آن و نیز قدرت میدان الکتریکی آن - از طریق تعریف اثر استارک Stark - و یا قدرت میدان مغناطیسی آن - از طریق تعریف اثر زیمان Zeeman - پی برده و به تفسیر ویژگی های یک ستاره بر روی نمودار رنگ - قدر هرتسپرونگ - راسل پرداخت ...

Spectrometry, Introduction and Stellar Application

M. Nilforoshan
(Zanjan University)

All our information about the physical properties of stars comes more or less directly from studies of their spectra. In particular, by studying the strength of various absorption lines, stellar masses, temperatures and compositions can be deduced. The line shapes contain detailed information about atmospheric processes.

The light of a star can be dispersed into a spectrum by means of a prism or a diffraction grating. The distribution of the energy flux density over frequency can then be derived. The spectra of stars consist of a continuous spectrum or continuum with narrow spectral lines superimposed. The lines in stellar spectra are mostly dark absorption lines, but in some objects bright emission lines also occur. In a very simplified way the continuous spectrum can be thought of as coming from the hot surface of the star.

Atoms in the atmosphere above the surface absorb certain characteristic wavelengths of this radiation, leaving dark 'gaps' at the corresponding points in the spectrum. In reality there is no such sharp separation between surface and atmosphere. All layers emit and absorb radiation, but the net result of these processes is that less energy is radiated at the wavelengths of the absorption lines.

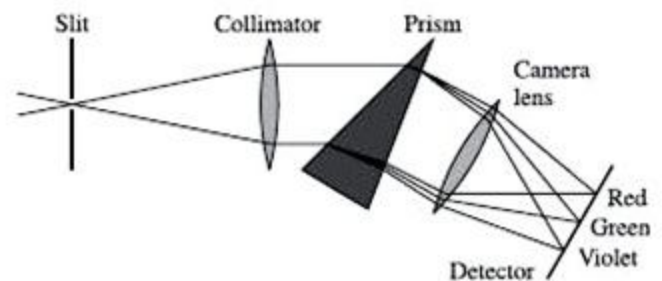
The spectra of stars are classified on the basis of the strengths of the spectral lines. Isaac Newton observed the solar spectrum in 1666 but, properly speaking, spectroscopy began in 1814 when Joseph Fraunhofer observed the dark lines in the spectrum of the Sun. He assigned capital letters, like D, G, H and K, to some of the stronger dark lines without knowing the elements responsible for the origin of the lines. The absorption lines are also known as Fraunhofer lines. In 1860, Gustav Robert Kirchhoff and Robert Bunsen identified the lines as the characteristic lines produced by various elements in an incandescent gas.

Spectrographs. The simplest spectrograph is a prism that is placed in front of a telescope. This kind of device is called the objective prism spectrograph. The prism spreads out the different wavelengths of light into a spectrum which can be registered.

During the exposure, the telescope is usually slightly moved perpendicularly to the spectrum, in order to increase the width of the spectrum. With an objective prism spectrograph, large numbers of spectra can be photographed e. g. for spectral classification.

For more accurate information the slit spectrograph must be used. It has a narrow slit in the focal plane of the telescope. The light is guided through the slit to a collimator that reflects or refracts all the light rays into a parallel beam. After this, the light is dispersed into a spectrum by a prism and focused with a camera onto a detector, which nowadays is usually a CCD camera. A comparison spectrum is exposed next to the stellar spectrum to determine the precise wavelengths. In modern spectrographs using CCD cameras, the comparison spectrum is usually exposed as a separate image.

Instead of the prism a diffraction grating can be used to form the spectrum. A grating has narrow grooves, side by side, typically several hundred per millimeter. When light is reflected by the walls of the grooves, the adjoining rays interfere with each other and give rise to spectra of different orders. There are two kinds of gratings: reflection and transmission gratings. In a reflection grating no light is absorbed by the glass as in the prism or transmission grating. A grating usually has higher dispersion, or ability to spread the spectrum, than a prism. The dispersion can be increased by increasing the density of the grooves of the grating. In slit spectrographs the reflection grating is most commonly used.



آشنایی با رصدهای زمینی جو سیارات فراخورشیدی

سارا خلفی نژاد

رصدخانه لیدن هلند

مقدمه: رصدهای زمینی و فضایی سیارات فراخورشیدی به دو دلیل عمده کار چندان آسانی نیست. نخست اینکه سیارات اندازه‌های نسبی خیلی کوچکی دارند و بسیار دور هستند و دیگر اینکه به ستاره میزبانشان بسیار نزدیک هستند و اختلاف درخشندگی فوق العاده زیادی با آن دارند (برای یک مشتری داغ در کنار یک ستاره نوع M در طول موج زیرقرمز این تفاوت از حدود 1 به 1000 و در طول موج مرئی برای سیاره ای شبیه زمین حول ستاره ای مانند خورشید از حدود 1 به 10,000,000,000). دلیل دوم مهمترین مانع در آشکارسازی و مطالعه خصوصیات سیارات فراخورشیدی است. یک تشبیه قابل لمس چنین است: رصد یک سیاره غول پیکر مانند مشتری در مدار نزدیکترین ستاره به خورشید، مانند این است که در تهران بایستیم و بخواهیم سر یک مورچه را که در جزیره کیش (از حدود 1000 کیلومتر دورتر) در حال راه رفتن در کنار یک نورافکن به شدت پرنور است را مشاهده کنیم! با وجود تمام این سختی‌ها تا به حال روش‌ها و ابزارهایی برای آشکارسازی و مطالعه خصوصیات سیارات فراخورشیدی کشف و تهیه شده اند و همواره در حال ارتقا و بهبود هستند.

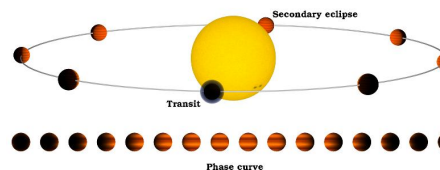
روش‌ها: ابزارهای فعلی ما به ما اجازه می‌دهند تا جو سیارات فراخورشیدی غول پیکرگدرا را مطالعه کنیم. سه راه برای چنین کاری وجود دارد: (1) طیف سنجی خطی، (2) گرفت دوم، (3) منحنی فاز (شکل-1 را ببینید).

طیف سنجی خطی: هنگامی که سیاره از مقابل ستاره اش عبور می‌کند. بخشی از نور ستاره از جو ستاره عبور می‌کند، با ذرات درون جو دچار فعل و انفعال می‌شود و قسمتی از آن از جو عبور می‌کند و به ما می‌رسد. این نور حاوی اطلاعات ارزشمندی از اتم‌ها و ترکیبات موجود در جو سیاره می‌باشد.

گرفت دوم: در جایی از مدار سیاره‌ی گذرا در پشت ستاره میزبان خود پنهان خواهد شد. با مقایسه شار دریافتی از سیستم، قبل از گرفت، در هنگام گرفت و بعد از گرفت می‌توانیم مقادیر بازتاب شده نور و تابش شده از سطح سیاره را اندازه‌گیری کنیم و به اطلاعاتی در خصوص ترکیبات شیمیایی، ضریب بازتاب و ساختار گرمایی سیاره پی ببریم.

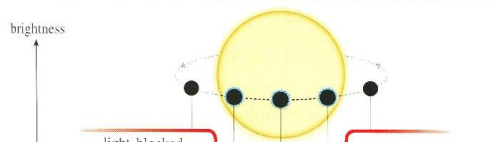
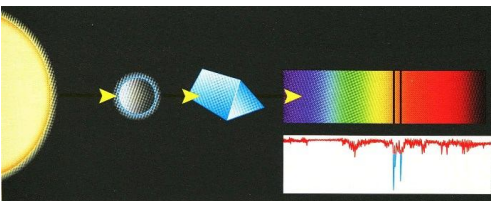
منحنی فاز: در حین پیمودن مدار، صورت‌های سیاره در حال تغییر است و سمت‌های روز و شب سیاره از دید ما در حال تغییر هستند. این تغییر فازها تغییرات اندکی در میزان شار دریافتی از سیستم می‌گذارد و به ما امکان می‌دهد تا بتوانیم ضریب بازتاب سیاره را بدست آوریم.

لازم به ذکر است که در آینده نزدیک، با پیشرفت روش‌های دقیق تاج‌نگاری، امکان استفاده از روش عکسبرداری مستقیم خیلی بیشتر خواهد شد و حتی بررسی مستقیم جو سیاره امکان پذیر خواهد شد.



ابزارها و ماموریت‌ها: به طور کلی بر روی زمین می‌توان تلسکوپ‌ها و ابزارهای بزرگتر و سنگین‌تری داشت. با تلسکوپ‌های چندین متری روی زمین می‌توان نور زیادتری را جمع‌آوری نمود و طیف سنج‌های با تفکیک پذیری بالا ابزارهای سنگین و بزرگی هستند که تنها بر روی زمین می‌توان از آن‌ها استفاده کرد. اما مسلماً مشکل مخرب تاثیرات جوی وجود دارد که با اپتیک‌های تطبیقی و روش‌های کاهش داده، آن‌ها را باید تا حد ممکن کم کرد. رصد‌های فضایی سیارات فراخورشیدی به سرعت در حال پیشرفت هستند، اما تا کنون رصد‌های زمینی نقش بیشتری در مطالعه فراخورشیدی‌ها ایفا نموده‌اند. تلسکوپ‌های ویلیام هرشل در لاپالما، VLA در شیلی و CFHT در هاوایی تلسکوپ‌های زمینی هستند که در زمینه بررسی‌های خصوصیات جوی سیارات فراخورشیدی نقش زیادی ایفا کرده‌اند. به علاوه پروژه‌هایی مانند، SuperWASP HATnet, MASCARA, NGTS, OGLE, TrES پروژه‌های زمینی‌ای هستند که در زمینه یافتن سیارات فراخورشیدی نقش به‌سزایی دارند. علاوه بر این‌ها از داده‌های طیف سنج‌های دقیق زمینی که به منظور یافتن سیارات به روش شعاعی ساخته شده‌اند، مانند HARPS و HIRES، می‌توان استفاده کرد تا منحنی نوری گذر سیاره را در طول موج‌های مختلف بدست آورد و از روی آن به ترکیبات شیمیایی جو سیارات پی برد [1]. همچنین اگر تفکیک‌پذیری طیف سنج خیلی بالا باشد می‌توان انتقال به سرخ و انتقال به آبی خطوط جوی سیاره در اثر چرخش در مدارش را نیز مشاهده کرد و از این طریق با استفاده از مدل‌های طیفی حتی بدون گذر هم می‌توان اطلاعاتی از جو سیاره با رصدهای زمینی بدست آورد. [2]

یک مثال از روش طیف سنجی خطی: می‌خواهیم وجود سدیم را در جو مشتری داغ معروف HD 189733b با رصدهای زمینی مشاهده کنیم [3]. فرض کنید طیف سنج HARPS که بر روی تلسکوپ 3.6 متری در لاسیلا قرار دارد، در طول یک گذر کامل، تعدادی طیف تهیه کرده است. برای این کار لازم است که از روش طیف سنجی خطی استفاده کنیم و منحنی نوری گذر سیاره را در مجاورت طول موج خطوط دوتایی عمیق و پهن سدیم (nm 589.6 تا nm 586.0) بدست آوریم و آن را با منحنی نوری در قسمت پیوستار مقایسه کنیم. انتظار می‌رود که اگر عنصر سدیم در جو این مشتری داغ



حضور چشم‌گیری داشته باشد، افت منحنی نوری گذر در طول موج خطوط دوتایی سدیم باید در حدود ده به بیشتر منفی چهار بار بیشتر از حالت دوم باشد (شکل-2). زیرنویس شکل-2: منحنی نوری قرمز رنگ در طول موج‌های پیوستار که با رنگ قرمز در نمودار طیفی نشان داده شده است می‌باشد و حال گذر سیاره بدون جذب‌های جوی است. منحنی آبی رنگ افزایش ارتفاع عمق منحنی در اثر جذب نور توسط عنصر (به طور مثال سدیم) موجود در جو سیاره است (مرجع: Haswell C).

Introduction to ground-based observation of exo-planet atmospheres

Sara Khalafinejad
Leiden Observatory

Studying exo-planets is not a very easy task, mainly because of two reasons. Firstly, planets are relatively very small and very far and secondly, there is an extreme contrast between the planets and their host star observed fluxes (For a Jupiter sized planet next to a M dwarf is in the order of 1 to 1000 and for an Earth sized planet next to Sun like star is about 1 to 10^{10}). The later reason is the most important obstacle in detection of exoplanets and studying their characteristics. To make it more tangible, consider the following example, even observing the nearest and biggest planets in the neighborhood of our solar system is analogous to stay in Tehran and observe the head of an ant situated very close to a very radiant spotlight somewhere in Kish island (in the order of 1000 Km away)! Despite all the difficulties, some methods have been discovered to find exoplanets and characterize them and they are constantly being improved.

Methods: Currently our instruments let us to study the atmospheres of some of the extra solar gas giants that are transiting their host star. There are three ways for studying the exoplanet atmosphere through transit: (1) Transmission Spectroscopy; (2) Secondary Eclipse; (3) Phase Curve (See figure-1).

Transmission Spectroscopy: When the planet transits in front of its star a part of stellar light should pass through the planets atmosphere to reach us. This light contains valuable information that can reveal the characteristics of the atmosphere of the planet and tell us what sort of atoms and molecules are available there.

Secondary Eclipse: At some point in its orbit the transiting planet will pass behind the star. By comparing the observed flux before, during and after eclipse we can measure the reflected and emitted light we receive from the planet and obtain information about composition, albedo and thermal structure of the planet.

Phase curve: Throughout its orbit the planets phases changes and day and night-side of planet rotates in and out of view. This would cause a slight change in the received flux from the system and lets us to measure the albedo of the planet.

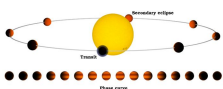


Figure-1: Three methods of studying the exoplanet atmospheres. (Credit: de Mooij E.)

By improvement of the coronagraphy methods, in future direct imaging would also help us to find more planets and even characterize the atmospheres of the non-transiting exoplanets both from ground and space.

Telescopes and missions: Generally on earth we can have larger and heavier instruments. Using the large telescopes we can collect more light and we can have higher resolution spectrographs, which are usually very large and heavy. Obviously the main problem is the destructive effects of Earth's atmosphere, which we can improve by Adaptive Optic Systems and data reduction methods. Space-based observation of exoplanets is increasing very fast; however ground-based observations have been more dominant until today.

William Herschel Telescope in La Palma, Very Large Telescope (VLT) in Atacama desert of Chili and Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT) in Mauna kea - Hawaii are ground-based telescopes that have contributed the most to characterization of exoplanets atmospheres. In addition, surveys such as TrES, OGLE, HATnet, superwasp, MASCARA and NGTS are active in the field of finding the transiting exoplanets from the ground. Moreover, the spectra from some ground-based spectrometer such as HARPS and HIRES that have been designed for finding planets by the Radial Velocity method could be used to obtain the light curve of the transits in different wavelengths. This would give us some clue about the composition and scale height of the atmosphere [1]. Also, by using very high-resolution spectrographs, we can trace the redshifts and blueshifts of the absorption lines and by comparing them to spectral models we are able to guess the composition even without the transit [2].

An example from transmission spectroscopy: We intend to analyze presence of Sodium in the atmosphere of the famous hot Jupiter HD189733b [3]. Sodium is a good tracer toward higher metallicity composition. HARPS, which is a high-resolution spectrograph on the 3.6m telescope in La Silla, has provided us with spectra of a full transit of this planet. We use transmission spectrum method to obtain the light curve of the transit. We obtain the light curve in vicinity of the deep and broad Na I doublet lines (wavelengths 589.6 nm to 589.0 nm) which are easily distinguishable and investigate possible existence of Sodium in atmosphere of this hot Jupiter. If this planet has Sodium in its atmosphere we expect that the light curve that we receive in that wavelength is deeper by approximately a factor of 10^{-4} compared to continuum level of spectra (See figure-2).

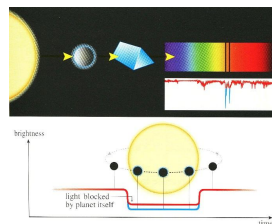


Figure-2: The red light curve is the light curve of the planet in the wavelengths of continuum and the additional blue depth is referred to the deeper blue deep absorption lines in the spectrum, which is due to more absorption by the planet atmosphere. (Credit: Haswell C.)

References:

- [1] Snellen I., et al, Ground-based detection of sodium in the transmission spectrum of exoplanet HD209458b, 2008, AAP, 478, 357
- [2] Borgi M., et al, The signature of orbital motion from the day side of the planet tBootis b, 2001, ApJ, 552, 699
- [3] Redfield S., et al, Sodium absorption from the exoplanetary atmosphere of HD189733b detected in the optical transmission spectrum, 2008, ApJ, 673, 78

Detecting Planets Using Transit and Eclipse Timing Variation Methods

Prof. Nader Haghighipour

(Institute for Astronomy and NASA Astrobiology Institute
University of Hawaii-Manoa)



For centuries, theories of planet formation were guided exclusively by our solar system. However, the discovery of planets orbiting other stars (exoplanets) in the past two decades has demonstrated that nature often produces planetary systems quite different from our own. Many of these systems have physical and dynamical characteristics unlike the planets of our solar system and not well explained by the current theories of solar system formation and dynamics. This diversity of planetary system architectures (the masses and orbital arrangements of planets) has confronted astronomers with many new challenges and reinvigorated the fields of planet formation and orbital dynamics.

Almost two decades after the discovery of the first extrasolar planet, and with now over 800 of these objects discovered and over 3000 candidates identified, these challenges still continue. On the observational front, despite breakthroughs such as imaging giant planets (e.g. HR 8799), a major shift has been made towards a more challenging task: detecting Earth-sized planets or super-Earths in the habitable zones of solar-type and smaller stars. Several large ground-based surveys such as HARPS, MEarth, M2K, and LCES, have already detected potentially habitable super-Earths and are producing promising results. The successful operation of the CoRoT and *Kepler* space telescopes has also made significant contributions by detecting many planets including the most prominent transiting super-Earth, CoRoT7b as well as Kepler 9-b&c, the first planetary system detected by transit timing variation method (TTV), Kepler 16b, the first circumbinary planet, Kepler 47-b&c, the first circumbinary planetary system, and Kepler 22b, an Earth-sized planet in the habitable zone.

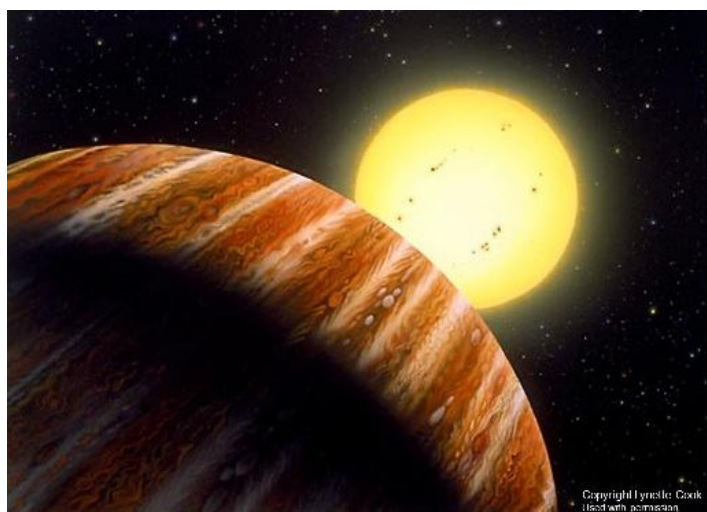
On the theoretical front, the challenges are even larger. Despite more than a decade of work on the formation and dynamical evolution of extrasolar planets, many fundamental issues are still unresolved. As in our solar system, it is not clear how extrasolar giant planets are formed. Nor is it fully understood how some of these planets acquired high orbital eccentricities, why some have very large semimajor axes, and in regard to the formation of terrestrial/habitable planets, it is not evident how the migration of giant planets affects the formation of smaller bodies in those systems. With the discovery of several super-Earths during the past few years, fundamental theoretical work is also underway to understand the interior dynamics of these bodies, as well as their atmospheres and magnetic fields, and the connections between these properties and the habitability of super-Earths and the possibility of the detection of their biosignatures.

Recent discoveries by the Kepler space telescope have inspired a second revolution in planet formation theory. In February 2012, the Kepler mission announced over 2,300 planet candidates. Among those are 365 systems with multiple transiting bodies, increasing the number of planets in multiple systems by roughly an order of magnitude since the beginning of 2011. These candidates include several entirely unexpected geometries (e.g., six very closely spaced planets with five closer to their star than Mercury is to the Sun, resonant chains involving three or four-body resonances, planets orbiting binary stars) that demand new theoretical explanations.

Most of the Kepler planet candidates have radii estimated to be smaller than Neptune, and 207 planet candidates have radii estimated to be less than 1.25 Earth radii, an area virtually unexplored by previous planet searches. The smallest planet candidates are of great interest for determining the frequency of potentially habitable planets. Planets with sizes between Earth and Neptune represent a new class of planets known as “super-Earths”. These objects are particularly interesting as their mass and radii fall within the ranges that facilitate plate tectonics and accumulation of moderate-sized atmospheres—two processes essential for sustaining life on Earth. As such, one critical goal of exoplanet theory is to understand the transition from primarily rocky (or icy) planets to planet with large gaseous atmospheres, as a function of planet’s radius, mass and orbital separation. While planet sizes are readily measured by Kepler, understanding their physical nature requires also to measure their masses, providing densities and hence constraints on their bulk composition. For most of the small transiting planets, measuring their masses and orbits via traditional techniques (e.g., Doppler measurements of the star’s reflex motion) is extraordinarily challenging.

Fortunately, Kepler has ushered in a powerful new technique for confirming and measuring the masses of planets in multiple planet systems, based on precisely measuring the times of transits and their deviation from a strict periodicity. This method is sensitive to sub-Earth-mass planets near mean motion resonances with a larger transiting planet. Already, Kepler has characterized at least 15 planets via the method of transit timing variations (TTVs). This number is expected to grow rapidly during 2012, since the power of the TTV method grows rapidly with the increasing time-span of observations, due to the accumulation of near resonant mutual gravitational perturbations of the planets. Thus, detailed dynamical modeling of multiple planet systems will be intimately connected to modeling of planet compositions and interiors.

Ground-based Doppler velocimetry has discovered several planets and planetary systems that orbit one star in a binary (or triple) star system. Now, these systems can be contrasted with the first detections of planets orbiting a pair of Sun-like stars (Kepler-16b, Kepler-35b and Kepler-36b) as well as binaries with spectrally different stars (Kepler 38b, Kepler 47-b&c). Kepler has identified numerous additional circumbinary planet candidates that are amenable to Doppler observations and very precise eclipse and transit timing analyses. It is anticipated that these planets will provide some of the most precisely known masses and radii for testing planet interior models. They also provide complimentary constraints on the theory of planet formation in binary star systems. The future holds an explosion of research associated with the discovery of circumbinary planets, especially modeling their interiors, formation, and habitability.



Prof. Nader Haghighipour is a researcher at the University of Hawaii specializing in habitability and life in extrasolar planetary systems, formation of planetesimals around gas-density structures, water deliver to the terrestrial planets, and origin and dynamics of Jupiter's irregular satellites.

JOE 23

Journal for Occultation and Eclipsing
International Occultation Timing Association/Middle East
November 2012

IOTA/ME Board:

- President: Atila Poro
(iotamiddleeast@yahoo.com)

- Vice-President: P. Norouzi
(norouzi.more@gmail.com)

- IOTECH President: Arya Sabouri
(aryas86@yahoo.com)

www.iota-me.com
iotamiddleeast@yahoo.com