



ATILA PORO

خبر ویژه

۱. پس از برگزاری کارگاه بین المللی اختفا در گنبد کاووس در آبان ماه ۸۹ تعداد زیادی از رصدگران که تعدادی از آنها توانستند گواهینامه را دریافت کنند باهم آشنا شدند. در طی این مدت ایده های بسیاری به ذهن ها رسید که تعدادی از آنها عملی شد یا خواهد شد. در طول این مدت دو هدف اصلی وجود داشت: کار جدی علمی و الگو شدن به عنوان یک اجتماع با اخلاق حرفه ای. تا به اینجا به گواه بسیاری که در جریان فعالیت ها قرار دارند موفق بوده ایم هرچند ناملازمات بسیاری از طرف کسانی که منفعت های آنها به خطر افتاد و یا تغییر را در جامعه نجومی خنده دار می پنداشتند و یا از طرف بسیاری که در اوایل فعالیت نادیده گرفته شدیم مواجه بوده ایم. در حال یادگیری هستیم که به دور از حاشیه ها بتوانیم فعالیت های علمی خود را پیش ببریم. در گروه اختفا انحصارطلبی وجود ندارد و ارزش هر کسی براساس میزان فعالیت علمی و دانش و اخلاق علمی آن سنجیده می شود. "حال وقت آن رسیده است که گام بعدی را برداریم". گام بعدی در واقع تشکیلاتی تر شدن فعالیتهاست. رسماً جامعه رصدگران اختفا در ایران اعلام موجودیت میکند و براساس منشور علمی خود (آن را در صفحه ۲۰ مطالعه کنید) فعالیتهای خود را پیش خواهد برد. براین اساس از ابتدای سال ۱۳۹۰ و همزمان با سال جدید عضو گیری را آغاز می کنیم.

شرایط عضویت: الف) داشتن گواهینامه IOTA/ME و یا گزارش تایید شده سه اختفای با ماه و یا دو اختفای سیارکی و یا یک اختفای خراشان ب) توانایی کار با نرم افزارهای Occult4 و Occultwatcher پ) پرداخت حق عضویت سالانه به مبلغ سی هزار تومان.
خدمات قابل ارائه: صدور کارت عضویت IOTA/ME - شرکت در کارگاه های پیشرفته سالانه - استفاده از اعضا برای سخنرانی یا تدریس در کارگاه ها یا دوره های آموزشی - انتخاب یکی از اعضا به عنوان رصد گر نمونه اختفا ها به صورت سالانه با تقدیم لوح و هدایا - ارائه بسته های علمی و مدیریت تقویم رصدی - رصد های گروهی برنامه ریزی شده - کمک برای تهیه امکانات و ابزارهای مخصوص رصدی و ...

همانطور که در منشور علمی IOTA و IOTA/ME مشاهده می کنید فعالیت های اختفا گستره زیادی را دربر می گیرد و برخلاف تصور بسیاری از رصدگران مختص به اختفاهای با ماه یا سیارکی نیست. در واقع انواع اختفاهای با ماه؛ اختفاهای سیارکی؛ دنباله دارها، کسوف، خسوف و عبور و چند مورد دیگر را دربر می گیرد. در صورت سؤال یا تمایل به عضویت با ایمیل iotamiddleeast@yahoo.com با ما تماس بگیرید.



گزارش های رصدی تایید شده در ماه گذشته

Observer: A.Mohammad Valipoor

Place name: Tabriz

Sites

Longitude: + 46 19 54

Latitude: + 38 2 19.3

Altitude: 1500 m

Telescopes

Aperture: 20 cm

Focal length: 100 cm

Optics: Newtonian reflector

Mounting: Equatorial

Event time & type

Year/Month/Day: 2011/3/14

Hour/Min/Second: 18:5:47.5

Event type: Disappear

Is it a Graze: No

Limb: Dark limb

Star name: SAO79031 - ZC107 - XZ10368

Method of Timing & recording: Stopwatch
(visual)

O-C: - 0.25



Observer: H.Ruydargari

Place name: Tehran

Sites

Longitude: + 51 22 10.2

Latitude: + 35 42 12.4

Altitude: 1215 m

Telescopes

Aperture: 12 cm

Focal length: 100 cm

Optics: Refractor

Mounting: Equatorial

Event time & type

Year/Month/Day: 2011/3/14

Hour/Min/Second: 18:16:54

Event type: Disappear

Is it a Graze: No

Limb: Dark limb

Star name: SAO79031 - ZC1077 - XZ10368

Method of Timing & recording: Stopwatch
(visual)

O-C: - 0.71



Observer: M. Rahmati

Place name: Arak

Sites

Longitude: + 49 43 38.5

Latitude: + 34 4 35.5

Altitude: 1718 m

Telescopes

Aperture: 10 cm

Focal length: 70 cm

Optics: Other

Mounting: Altazimuth

Event time & type

Year/Month/Day: 2011/3/14

Hour/Min/Second: 18:24:32

Event type: Disappear

Is it a Graze: No

Limb: Dark limb

Star name: SAO79031 - ZC1077 - XZ10368

Method of Timing & recording: Stopwatch
(visual)

O-C: - 0.59



Observer: Parisa Vakili

Place name: Tehran

Sites

Longitude: + 51 21 4.9

Latitude: + 35 45 57.6

Altitude: 1610 m

Telescopes

Aperture: 12 cm

Focal length: 100 cm

Optics: Refractor

Mounting: Altazimuth

Event time & type

Year/Month/Day: 2011/3/14

Hour/Min/Second: 18:16:36.5

Event type: Disappear

Is it a Graze: No

Limb: Dark limb

Star name: SAO79031 - ZC1077 - XZ10368

Method of Timing & recording: Stopwatch
(visual)

O-C: + 0.81



Observer: Z. Momenzadeh

Place name: Mashhad

Sites

Longitude: + 59 32 45.8

Latitude: +36 17 16.5

Altitude: 1045 m

Telescopes

Aperture: 15 cm

Focal length: 75 cm

Optics: Newtonian reflector

Mounting: Altazimuth

Event time & type

Year/Month/Day: 2011/3/17

Hour/Min/Second: 17:50:29.40

Event type: Disappear

Is it a Graze: No

Limb: Dark limb

Star name: SAO117997 - ZC1457 - XZ14967

Method of Timing & recording: Stopwatch

O-C: -0.31



گزارش دریافت گواهی نامه های گروه شرکت کننده در کارگاه بین المللی اختفا از مشهد

باشگاه نجوم مشهد در نود و هفتمین ماه برگزاری خود و آخرین نشست سال ۸۹ به معرفی مختصری از کارگاه های علم گرا بویژه کارگاه بین المللی اختفای نجومی که در آبان ماه سال ۸۹ در گنبد کاووس برگزار شد پرداخت؛ و پس از اعطای رسمی گواهینامه های شرکت کنندگان موفق در این کارگاه که از مشهد در این کارگاه حضور داشتند به توضیح چگونگی تأیید شدن صلاحیت آنها برای دریافت این گواهینامه پرداخت. در این کارگاه یک گروه ۹ نفره از مشهد شرکت داشتند که تا زمان برگزاری این باشگاه پنج نفر از این تعداد موفق به دریافت گواهینامه ی این کارگاه شده بودند. آقایان حقیقی، طالع زاده، قاسمی و خانم ها دهقان و خاکزادی گواهینامه های خود را در این باشگاه از دست اساتید و پیشکسوتان نجوم مشهد دریافت کردند.



97th Astronomy club of Mashhad and the last one in year 1389 (Iranian Calendar) was perform to introduce scientific workshops like occultation international workshop and how to verify to get the certificate of these workshops, after this, members who participated in occultation workshop (that made by IOTA middle east section) and verified by IOTA-ME president Mr.Poro cashed the certificate of occultation timing association.

5 persons who receive the certificate are:

A.Haghighi , H.Talezadeh, M.Ghasemi, M.Deaghan, Z.Khakzadi.

گزارش رصد اختفای سیارکی ۸ مارس

۸ مارس (۱۷ اسفند ماه سال ۱۳۸۹) در ساعت ۲۰:۵۹ به وقت جهانی، طبق اطلاعات بدست آمده از سایت ها و نرم افزارهای مربوط به پیش بینی اختفا، سیارک پراگا به مدت ۹.۲ ثانیه روی ستاره ی TYC 1879-00114-1 از قدر ۱۰.۹ در صورت فلکی جوزا را پوشاند. خط گرفت این سیارک از روی مسیری از سمت اروپای شمالی، روسیه و بخشی از شمال شرق ایران عبور کرد.

گروهی ۵ نفره از مشهد متشکل از سه نفر از اعضای شرکت کننده در کارگاه بین المللی اختفا برای رصد این اختفای سیارکی به سمت جنوب خراسان و شهرستان گناباد که خط گرفت از آن ناحیه عبور میکرد حرکت کردند.

ابزار رصدی این گروه یک تلسکوپ ۶ اینچ نیوتونی با مقر استوایی و کاربری دستی و یک تلسکوپ ۸ اینچ دابسونی بود. در لحظه ی گرفت ارتفاع ستاره ی مورد نظر از افق، ۱۸ درجه بود که به علت قدر بالای ستاره کورسویی از آن از دریچه ی تلسکوپ دیده می شد که با توجه به شرایط بصری که از ستاره داشتیم و علی رغم تلاش های بسیار هر دو گروه رصدی موفق به ثبت و زمان سنجی آن نشدیم...

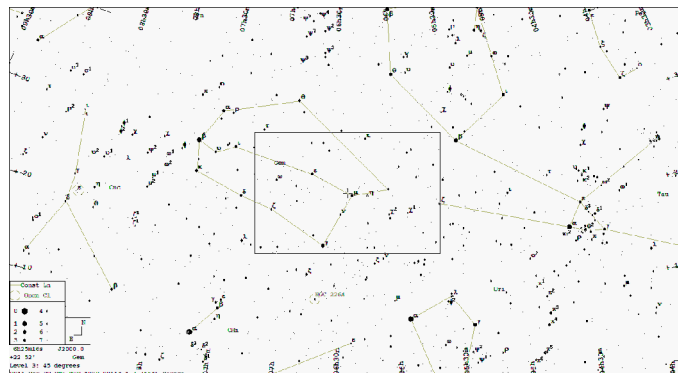
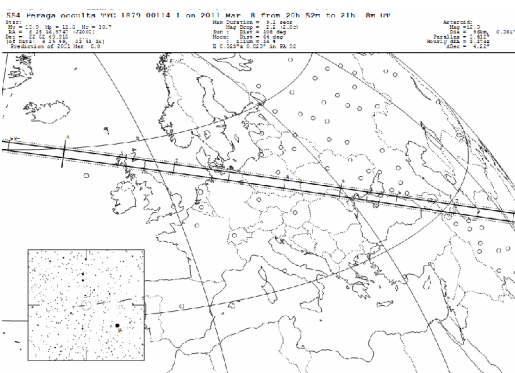
Asteroid occultation report:

According to information gathered from occultation prediction's sites and softwares, Peraga occult with TYC 1879-00114-1 star in Gemini constellation.

Magnitude of star in 10.9 and magnitude of Peraga is 12.9

A group from Mashhad who celebrated in occultation international workshop was going to observe this event. Their equipment to observe is one 6" Newtonian telescope and one 8" dobsonian telescope with advance sky atlas and timing devices.

But unfortunately cause of low altitude and high magnitude of star, they can't to timing carefully...



HAPPY NEW YEAR ...

Dear friends of the IOTA Middle East section in Iran,

on behalf of the president of IOTA-ES, Hans-Joachim Bode, and myself let me express all our best wishes for a successful, healthy and prosperous New Year. All European observers were happy to learn about the coming together of your group of active and highly interested occultation observers. We are proud that you chose the large worldwide IOTA-community for your organizational home. With much admiration we read your first newsletters to learn about all your efforts and goals.

This year I will hopefully have the chance to meet many of you personally in your most interesting country that I know already from quite a few travels before. This may lead to closer connections and scientific exchange between Iran and Europe in the future for our common benefit.

With best regards,
Dr. Eberhard Riedel
IOTA-ES Public Relations



The Persian new year, called Nowruz (or Norouz) —New Day— is a celebration of renewal and change.

The UN's General Assembly in 2010 recognized March 21 as the International Day of Nowruz, describing it a spring festival of Persian origin which has been celebrated for over 3,000 years and calling on world countries to draw on the holiday's rich history to promote peace and goodwill. There are hundreds of traditions, stories, and legends lies behind the word Nowruz that requires unlimited time to explain. But as a short sentence: wish you a very good year and have it delightful.

Sale-No-Mobarak
Arya Saboury



به نام خداوندی که جهان را آفرید و چشمان منجمان را قدرت داد تا زیباییها و رازهای این جهان شگفت را بهتر از دیگران ببینند و در حد دانش بشری درک نمایند، در آستانه بهار طبیعت سال جدید خورشیدی را به تمامی علاقه مندان به علم زیبای ستاره شناسی و تمامی اعضای گروههای زمانسنجی اختفاهای نجومی در سراسر ایران تبریک می گویم امیدوارم همیشه موفق و سلامت بوده سال خوبی در پیش داشته باشید.
آریا صبوری

Atila,
Happy New Year! Now very soon for you. About twenty years ago, a colleague from Iran at my office then, would ask me each year the time of the vernal equinox, since she knew that I would know, from my interest in astronomy. Sometimes we went to her party to celebrate. But for Dave Gault and Bob Paton, it is the opposite, the beginning of their autumn, then winter. For astronomers, maybe that's better, in the southern hemisphere, where the nights will now be longer. The weather isn't as severe in Australia as it is here, or in Iran, during the winter. Best wishes!

David Dunham



Iran and Iranians are integrated with nature. he knows when the nature is new and when it goes to sleep. He knows this complete understanding of the nature centuries. And today, in the early third millennium AD I, as a Persian congratulate new Persian solar year 1390 with the full understanding of the nature to you all. I wish you joy and beauty.

Dr. Mohammad Reza Noruzi

سال ۱۳۹۰ خورشیدی ایرانی از پس بارها و بارها گردش زمین به دور آفتاب فرا رسیده و با همه ی احساس، بهترین ها را برای شما خواننده ی این متن که به احتمال قوی از آسمانی های این مرز و بوم هستید آرزو میکنم. منظورم از بهترین ها بیشتر شامل دانایی و شادی و زیبایی است. امیدوارم در سال تازه داناتر باشیم و شاد تر و زیباتر و باز امیدوارم تلاش کنیم (همه ی ما) که این این سه گانه ی با ارزش را در جامعه ی پیرامونمان (از خانه و مدرسه و دانشگاه تا محل کار و زندگیمان) رواج دهیم و پراکنده کنیم. میدانم روزهای بهتری سر راه همه ی ما خواهد بود.

دکتر محمد رضا (پژمان) نوروزی



Atila is asking me:

Nowruz is near! Do you know anything about it?

And he send me a web-site published by Wikipedia.

Wow! No I never heard anything about Nowruz before this question, but I learned from Wikipedia a lot about Nowruz.

So, what about Nowruz – New Year – for us in Europe...?

>My personal idea about this>

Europe is in our time affected by the Christian culture/religion, but if you travel through Europe you will see ancient monuments from our ancestors. For me personally the most impressive is Stonehenge (please see <http://en.wikipedia.org/wiki/Stonehenge>)

I have been there twice; one can't imagine the spirit of the founder. The spirit was so strong that they worked for more than 2000 (two thousand) years to erect it.



And nowadays we knew that these people transported the heavy stones – 20 tons and more – from a quarry about 140 km away!

Incredible!

Even today that would be a very heavy problem.

And the people 4000 year ago did that because they constructed - as far as we know today – to measure/celebrate the solstice in winter, after that the sun is shining longer day by day. And the second reason was to measure the equinox when day and night are equal.

When the Christian religion came up, these outstanding days became somewhat different.

Now we have Christmas (December 24/25) some days after solstice

and

Easter near equinox, the first weekend after spring full moon, the first full moon after equinox.

In my opinion these are the highest celebrations in Europe during a year. Our New Year is of course a ceremonial day too, but Easter and Christmas are the great days of ceremony.

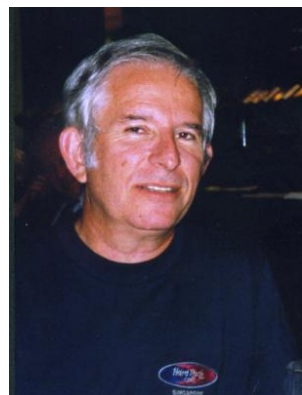
Personally, in my own neighbourhood the spring brings people together (as in Iran with the Nowruz bonfires). We can sit outside because the temperatures get more and more mild; have our barbecues and a lot of discussions.

As astronomer "my New Year" begins in October because then the new data for the upcoming year are published and I can think about all those nice observations – that might be possible – if the weather is not against us.

Dr. Eberhard Bredner
Secretary IOTA/ES

The New Year always brings for us the promise of new asteroid occultations to observe and also that any observational missteps or failures of the previous year are forgotten; the New Year also means that lessons we learned from past astronomical expeditions can be applied to those in the future making the results more successful. It is also a time when a completely different set of observational targets may be seen and for us to involve new people into our hobby. The New Year also brings new pleasures in talking to new audiences of younger potential observers and involving them in the scientific discipline of occultation astronomy. Best wishes for Nowruz to everyone in Iran!

Paul D. Maley
Vice President, IOTA-USA



ASTEROID OCCULTATIONS CROSSING IRAN IN APRIL 2011

by Paul D. Maley, International Occultation Timing Association, Houston, Texas USA

توجه: ترجمه فارسی این مقاله در شماره ۲۰۵ مجله نجوم منتشر شده است.

PREDICTIONS

Four asteroid occultations enter the country during April. The summary of key parameters appears below in table 1:

DATE	ASTEROID	STAR	DURATION	DROP	DIAMETER	RATING	AREA OF VISIBILITY
		MAG.	(SEC)		(KM)		
April 1	Peraga	10.5	5.1	2.9	96	Good	Northwest to Southeast
April 3	Sophrosyne	10.6	9.9	2.0	123	Good	North
April 11	Boliviana	11.4	10.4	1.6	128	Good	East and Southeast
April 13	Iris	10.9	14.2	0.4	200	Good	West to East Southeast

Table 1. Stars to be occulted in the month of April.

The above table presents a way to determine some key elements about an occultation prediction. You can determine your personal schedule and see which dates fit it best. In addition, the brightness of the star will help assess if you can event see the star. The 'rating' is the expected quality of the prediction and the area of visibility is the part of Iran where the path is expected to cross.

But there are other factors involved and once you choose which event(s) that are of interest, you can then proceed to determine those other parameters.

The April 1 occultation is of particular interest since this author plans an expedition to Iraqi Kurdistan and will set up one station near the predicted center (green) line. Knowing this Iranian observers should plan to observe relative to the green line but not close to it in order to avoid duplicating observations. This is one valuable aspect of the interactive maps. Regardless of which country the path crosses, you can choose to set up a unique location in one direction/distance away from the central line in order to establish unique chords across the face of the asteroid.

In order to plan for this, figure 2 shows where to go in order to travel from Tehran. One must drive over 150km in order to reach the north edge (upper blue line) of the path. But since there is some uncertainty a site could be established between the upper blue line and upper red line.

Figure 1 shows the predicted path of the asteroid Peraga. The link to star charts which will be available in early March is: http://www.asteroidoccultation.com/2011_04/0401_554_23619.htm The interactive map is at: http://www.poyntsource.com/New/Google/20110401_23619.HTM The path crosses Turkey, Syria, Iraq, Iran, Pakistan and India.

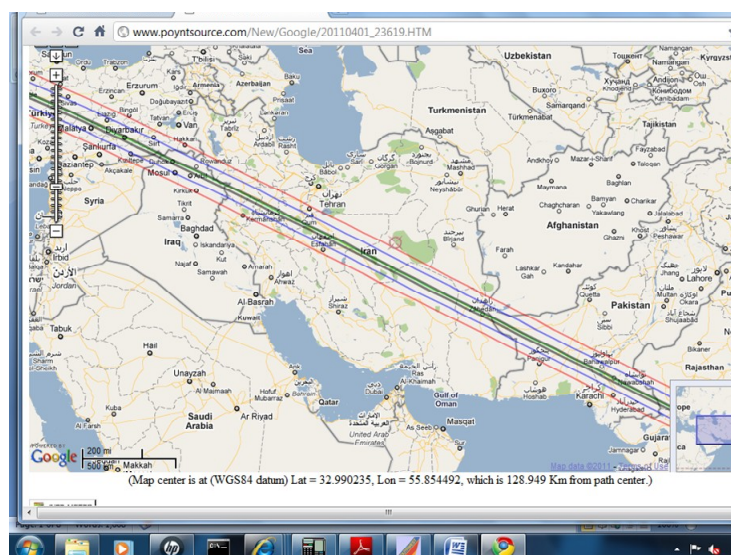


Figure 1. Path of Peraga occultation

HOW TO INTERPRET THE PREDICTION QUALITY

In the last article we mentioned that you can determine some aspects about the prediction quality. First, looking at the graphic in **figure 2** it is important to note that the prediction is not absolute. That is, just because the green line or blue line is shown where it is does not in any way guarantee that these are the actual locations of the central line or limit. Theoretically if you are between the red and blue lines, you **may** or **may not** see an occultation; the suggestion is that if you are located between the red line and Tehran there is not a chance to see the occultation. Both of these statements may be incorrect.

The quality of the prediction is dependent on the accuracy of the knowledge about the orbit of the asteroid and of the position in the sky of the star it will pass in front of. The path shown is a statistical representation of the prediction accuracy. It implies that there is a 95% chance that if you are located between the upper and lower blue lines that you should see occultation. But again, it is not a guarantee. Statistics are to be taken at face value.

Asteroid orbits are integrated over a decades. In the case of the Peraga occultation orbital information from 1900 through 2011 have been used. For the star, the Tycho star catalogue position has been used. Were we to use a position from a different star catalog, the path would be impacted, but the Tycho position is considered most reliable *for this star in this case*.

Looking closely at **figure 2**, if the distance between the red line and blue line was even smaller than shown, one might consider the prediction to be much more reliable. Other predictions for other occultations will show different relative distances between the red and blue lines compared with the predicted diameter of the asteroid (the distance between the two blue lines).

Sometimes the distance between the red and blue lines are much larger; therefore, the prediction reliability becomes much lower. In rare cases the distance is smaller, perhaps 0.1 of the diameter of the asteroid path. In that case one should consider the prediction to be quite good! In **figure 3**, we can now choose a road that best suits planning.

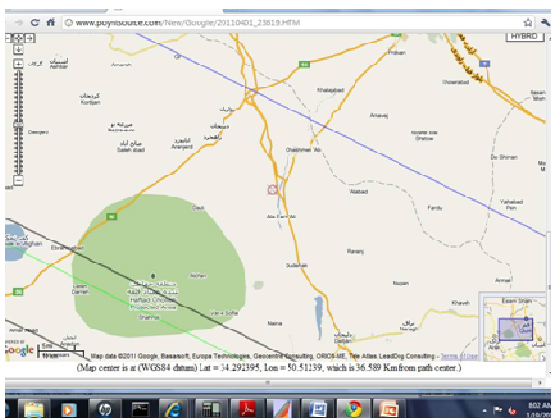


Figure 3. Choosing a road on which to set up observing sites.

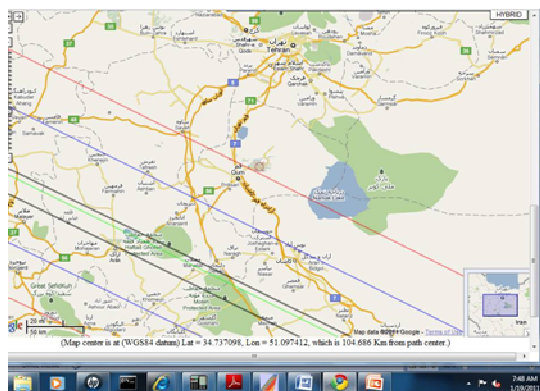


Figure 2. Peraga occultation path close to Tehran.

Road number 56 or the road to the southeast appear to be good candidates for this using the MAP view. If we examine the HYBRID view (**figure 4**), we can see that both roads appear to have a lot of desert and little populated area along the way. Since we know that one relative location (0km from the green line) will be taken by a site in Iraq, it is best to choose locations northeast of the green line. In western countries such roads are generally highly populated and finding one or more good sites may be very difficult and time consuming. For Iranian observers the choices appear to be quite excellent.

One comment about choosing either a major road or small road for a site is important to consider. If time becomes short or weather threatens, using a major road can be much better since it permits faster travel time. If upper atmosphere dust appears to make viewing a problem or if there are impending clouds, one must travel quickly in order to locate a suitable site that will not be overcome with either problem at the time of the occultation.

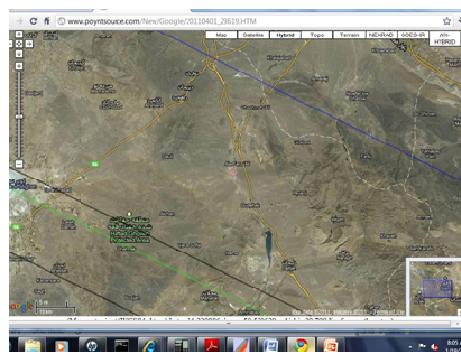


Figure 4. HYBRID view showing the desert nature of the two best roads.

The asteroid Peraga will occult a 10.5 magnitude star for up to 5.1 seconds. If we were to choose a site along road 56 near the village of Banabar the time of central occultation is 18h 53m 35s UT; target star elevation is 37, azimuth 274. The moon is not a factor and the sky should be completely dark. Observing should commence at 18h 52m and end at 18h 55m but the prediction should be close enough such that the predicted time would be accurate to between 2 to 5 seconds. Remember that the farther the site is from the true center, the shorter the occultation time. So, if a site was located a few km south of the true north edge (upper blue line), the duration of occultation might be a fraction of a second. Since this path cannot be predicted with high precision, all observers should expect a short occultation and be quite happy if the occultation is of longer duration.

Again, if no occultation is seen, this too is very valuable information, especially if other observers do report an occultation from different geographic locations.

MORE PREDICTION DETAILS

For further path and timing information on the three other occultations use the following links.

April 3 Sophrosyne: http://www.asteroidoccultation.com/2011_04/0403_134_23624.htm

Interactive map: http://www.poyntsource.com/New/Google/20110403_23624.HTM

This path is shown below as it crosses Tabriz and a small section of northeast Iran as well as the Caspian Sea. From Tabriz, the time of central occultation is 21h 44m 20s UT with the star at elevation 30, azimuth 181. The moon is not in the sky. A good road to use for this event might be highway 2 from Tehran.

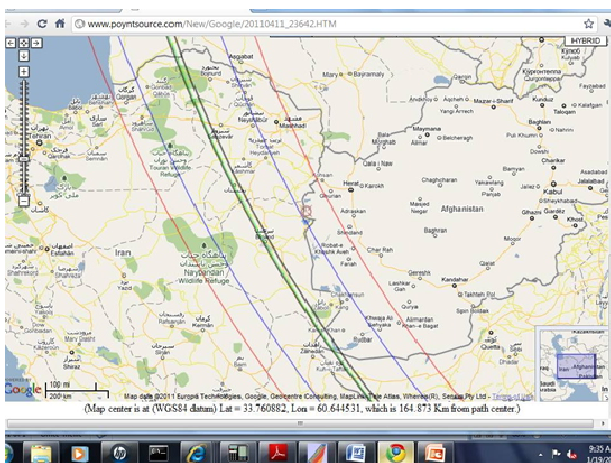


Figure 5b. The Boliviana occultation path over eastern Iran.

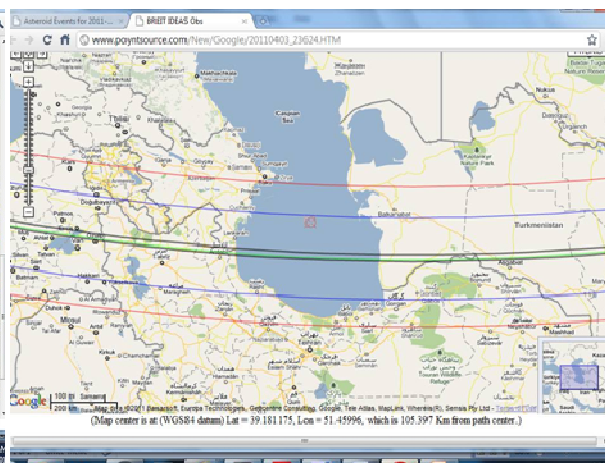


Figure 5a. Sophrosyne occultation path.

April 11 Boliviana: http://www.asteroidoccultation.com/2011_04/0412_59_25980.htm

Interactive map: http://www.poyntsource.com/New/Google/20110411_23642.HTM

Figure 5b shows the track of the Boliviana occultation which can be seen from sites about 300km east of Tehran. This includes Khar Turan National Park and the best roads for access are those from Damghan to Sabzevar and from Azadshar to Shirvan which cross the path at good angles. Both areas are unpopulated and finding good observing sites should be relatively easy.

The occultation occurs from Azadshar at 21h 18m 43s UT where the star is at elevation 26, azimuth 226. The moon is 54% sunlit and 64 degrees away but the star is dimmer than others this moon at magnitude 11.4.

April 13 Iris: http://www.asteroidoccultation.com/2011_04/0413_7_23647.htm

Interactive map: http://www.poyntsource.com/New/Google/20110413_23647.HTM

This occultation can be seen from Isfahan, Ahwaz, and areas to the southeast. It is a fairly well predicted ground track as shown in **figure 5c**. The north limit passes about 150km from Tehran and so it is accessible along roads 9 and 7 as well as the highway passing through Nain and Yazd.

Note that the time of central occultation from Isfahan is 16h 05m 06s UT and that this is shortly after sunset; so one should practice finding the star in the days before the occultation in order to be sure to have enough time to find it. Star elevation is 69, azimuth 214 which is a good location high in the sky. The 10.9 magnitude star is only expected to drop 0.4 magnitudes. One way to ensure that you can detect this is to have several other stars of like magnitude in the same field of view if that is possible especially if visual observation is being performed.

This can be visualized by using **figure 6** below. The circle depicts a telescope field of view of about 10 arc minutes. There are stars inside the field and the 'target' (this is only an example and does not apply to this occultation!!) star is identified by the cross hair symbol above the center of the circle. The brightness of the target star is low and luckily there are a number of stars to the left and right which are about the same level of brightness. By using 'averted vision', that is not concentrating directly on the target, you can become aware of a small change in brightness by allowing your eye to see the other dim stars adjacent to it.

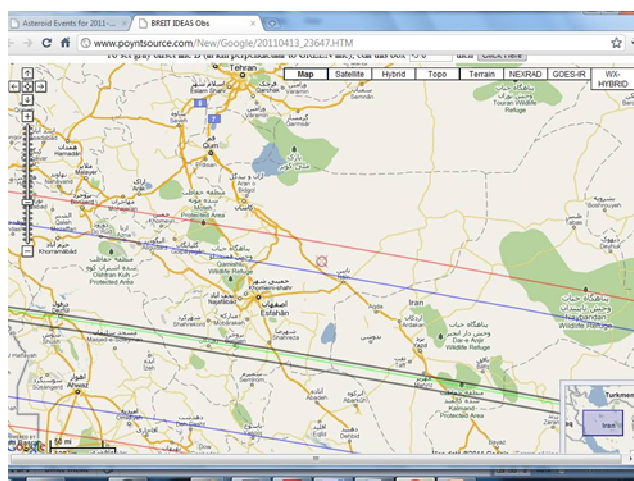
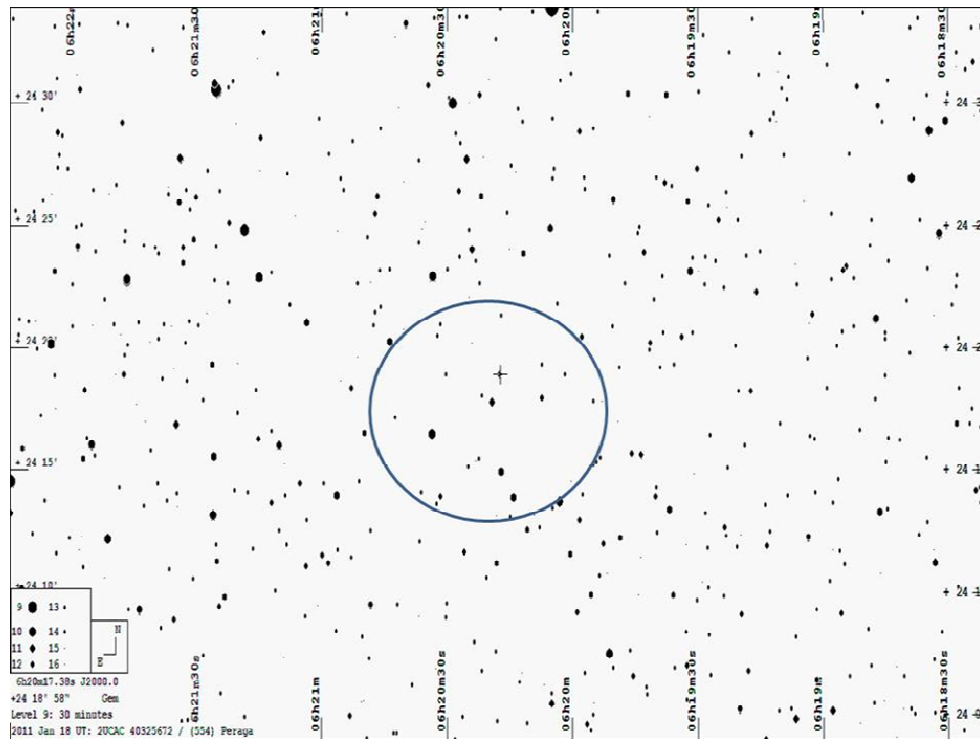


Figure 5c. The path of the Iris occultation over Isfahan and Ahwaz.

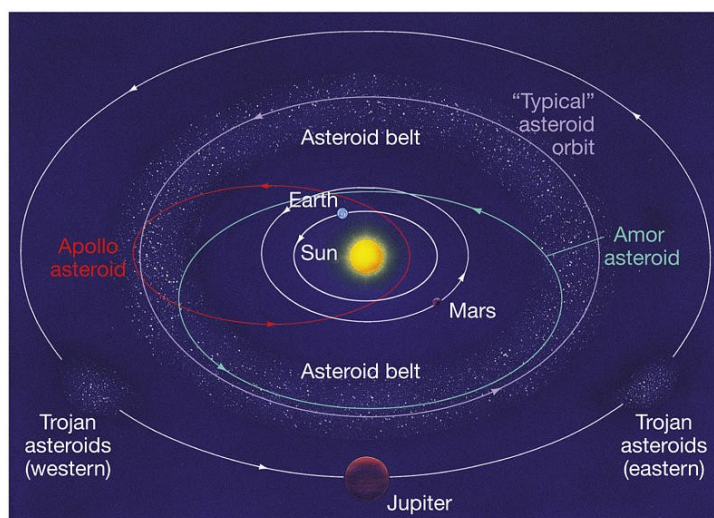
Figure 6. An example eyepiece field of view with stars of different brightness. The target star is the small star with the + sign superimposed over it.



روش وارونگی منحنی های نوری در تعیین خصوصیات فیزیکی سیارک ها

نویسنده: آیدین محمد ولی پور
ionodet@gmail.com

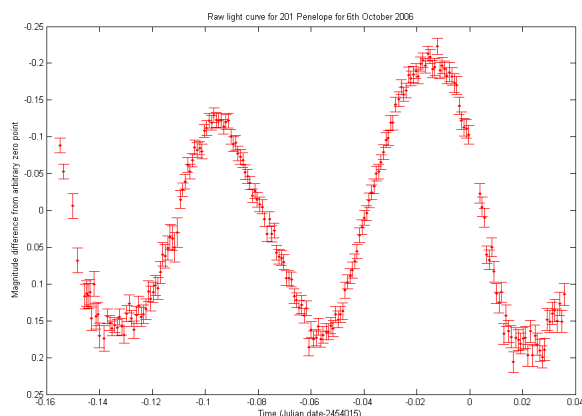
با توجه به مقاله‌ای که در ادامه مطالعه خواهید کرد و در مورد مقایسه‌ی روش زمان سنجی اختفاهای سیارکی با روش‌های دیگر تعیین شکل سیارک‌ها به نظر رسید در مقاله‌ای جدا انواع این روش‌ها را معرفی کنم تا دوستان بیشتر بتوانند از مقاله‌ی کاملاً علمی ارائه شده در ادامه استفاده کنند. سیارک‌ها در طبقه بندی رسمی در رده‌ی اجرام کوچک منظومه‌ی شمسی قرار دارند و در مدارهای متفاوتی به دور خورشید می‌گردند. بیشترین تعداد سیارک‌ها در کمربند سیارکی بین سیاره‌های مریخ و مشتری قرار دارد اما جمعیت‌های دیگری نیز وجود دارند که از معروف‌ترین آن‌ها می‌توان به تروجان‌های مشتری و سیارک‌های نزدیک زمین اشاره کرد. در تصویر زیر تعدادی از این جمعیت‌ها را با مدار در گردش مشاهده می‌کنید :



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

با توجه به اندازه کوچک سیارک‌ها و تعداد زیاد آن‌ها قابلیت تصویر سازی مستقیم از این اجرام وجود ندارد بنابراین برای شناخت بهتر و بیشتر این همدم‌های کوچک خورشید رصدگرهای آماتوری کمک بزرگی خواهند بود. به همین منظور چند روش مختلف برای اندازه گیری معیارهای فیزیکی سیارک‌ها از جمله شکل، اندازه، جنس و غیره به وجود آمده است که معروف‌ترین آن‌ها روش زمان سنجی اختفا و روش وارونگی منحنی‌های نوری هستند. در مورد زمان سنجی اختفا با توجه به اطلاعات دوستان توضیحات کمتری رو ذکر می‌کنم اما در مورد روش دوم مفصل‌تر بحث خواهد شد. در روش زمان سنجی اختفاهای سیارکی رصدگران با استفاده از پیش بینی‌هایی که توسط نرم افزارهای ساده‌ای مانند **Occult Watcher** انجام می‌شود در عرض مسیر اختفا قرار می‌گیرند و اختفای سیارکی پیش بینی شده را به دقت زمان سنجی کرده و به هماهنگ کننده‌ی محلی ارسال می‌کنند. سپس این داده‌ها توسط نرم افزار **Occult 4** تحلیل شده و ریسمان اختفای هر رصدگر رسم می‌شود تا شکل دقیقی از سیارک در هنگام اختفا به دست آید.

و اما روش وارونگی منحنی نوری! برای آشنایی با این روش ابتدا باید با منحنی‌های نوری آشنا شد. منحنی نوری یا منحنی قدر به نمودارهایی گفته می‌شود که در طول زمان با استفاده از مقدار سنجی دقیق روشنایی یا قدر جرم مورد نظر رسم می‌شوند. برای مثال قدر ستاره‌ای در روز اول ۱۰ است و در طی ۲۰ روز به ۱۲ می‌رسد. این تغییرات نوری در طول روزهای مختلف یک نمودار مانند نمودار زیر را ترسیم می‌کنند:



این منحنی‌ها را به روش‌های مختلف نورسنجی می‌توان به دست آورد که نمونه‌ی ساده و در دسترس آماتوری، استفاده از **CCD** و نرم افزار رایگان **IRIS** برای نورسنجی و تولید منحنی‌های نوری در طول زمان است. امیدوارم بتوان از دوربین‌های **SLR** نیز برای نورسنجی استفاده کرد که در حال کار و مطالعه روی این موضوع هستیم.

منحنی‌های نوری بدست آمده از رصدهای مختلف نشان دهنده‌ی تغییرات بازتاب نور روی سیارک‌ها هستند که عمدتاً به دلیل چرخش آن‌ها به دور خود و به دلیل شکل‌های نامنظم آن‌ها به وجود می‌آید. در سال ۲۰۰۱ مقالاتی منتشر شد که نشان می‌داد می‌توان از منحنی نوری دقیق یک سیارک در طول زمان به شکل دقیق آن پی برد. این روش بر اساس مطالعات افزایش و کاهش روشنایی سیارک در طول چرخش به دور خودش و ارتباط آن با نور دیده شده قرار گرفته است. در روش منحنی نوری وارونه می‌توان سیارک‌های دوتایی را نیز شناسایی کرد و همچنین می‌توان به دره‌های عمیق روی سطح سیارک‌ها نیز پی برد.

برای دسترسی به مقالات اصلی روش وارونگی منحنی نوری می‌توانید به سایت زیر مراجعه کنید:

<http://www.mni.helsinki.fi/~mjk/asteroids.html>

هم اکنون در منابع مختلفی منحنی‌های نوری سیارک‌های مختلف وجود دارند و برای تبدیل این منحنی‌های نوری به اشکال سه بعدی به همراه شبیه سازی‌های سطح سیارک می‌توان از نرم افزارهای مختلفی که به این منظور ایجاد شده‌اند استفاده کرد. یکی از مهم‌ترین این منابع سایتی است که در زیر آمده و در آن تا به امروز مدل‌های مختلف ۱۱۳ سیارک به همراه داده‌های خام موجود قرار گرفته است. همچنین در این سایت می‌توانید به نرم افزاری جهت شبیه سازی سه بعدی شکل سیارک‌ها از طریق منحنی‌های نوری دسترسی داشته باشید که به زبان فرترن و سی نوشته شده است.

http://astro.troja.mff.cuni.cz/projects/asteroids3D/web.php?page=project_main_page

با توجه به محدودیت‌های این روش از جمله ثقیل بودن محاسبات دقیق برای بدست آوردن اطلاعات جامع و عدم دسترسی منجمان آماتور به اندازه کافی به ابزارهای لازمه انجام این محاسبات، برای کامل کردن داده‌های بدست آمده باید از روش‌های دقیق‌تری مانند زمان‌سنجی اختفاها نیز در کنار شکل‌های سه بعدی به دست آمده استفاده کرد تا نمایه‌ای بسیار دقیق از سیارک برای مطالعات بعدی به دست آید. هم اکنون تمامی داده‌های موجود از منحنی‌های نوری گرفته تا زمان سنجی‌های اختفاهای سیارکی به طور سازماندهی شده‌ای در مرکز داده‌های سیاره‌ای ناسا جمع آوری شده و آرشیو می‌شوند و به راحتی برای تمامی منجمان دنیا قابل دسترس هستند.

A TRIO OF WELL-OBSERVED ASTEROID OCCULTATIONS IN 2008 - BY: BRAD TIMERSON



Translate: Aydin.M.Valipour

در سال ۲۰۰۸ رصدگران IOTA در آمریکای شمالی حدود ۱۰۰ اختفای سیارکی را رصد کرده‌اند. از این تعداد سه پدیده برای تولید نمایه ی دقیق قابل توجه اند که در نتیجه ی قرارگیری مناسب مکان‌های رصدی در هر پدیده به وجود آمده‌اند. مشخصات دقیق تر برای سه پدیده‌ای که بیشترین رصد را داشته‌اند ارائه می‌شود: Metis ۹ در ۱۲ سپتامبر ۲۰۰۸ با اندازه گیری به روش بیضی نامنظم $10.5 \pm 161.1 \times 3.1 \pm 176.1$ کیلومتر، Fortuna ۱۹ در ۱۸ ژوئن ۲۰۰۸ با اندازه گیری به روش بیضی نامنظم $1.7 \pm 193.6 \times 1.7 \pm 229.7$ کیلومتر و Hertha ۱۳۵ با اندازه گیری به روش بیضی نامنظم $2.1 \pm 59.3 \times 101.0$ کیلومتر.

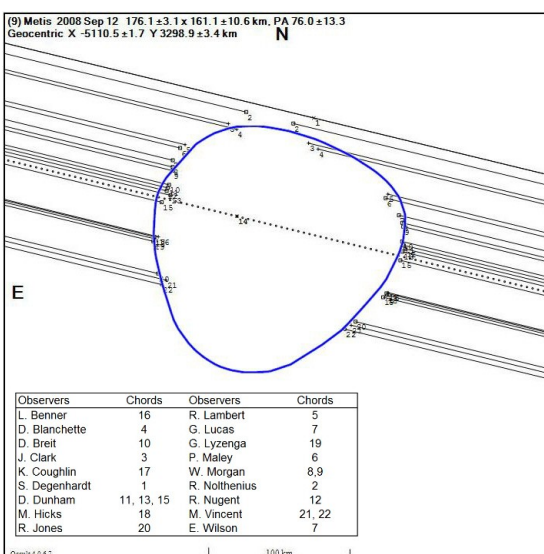
مقدمه

اولین رصد اختفای سیارکی برای سیارک Pallas ۲ در سال ۱۹۶۱ به روش فتوالکتریکی ثبت شده است (Sinvhal et al, 1962). رصد بصری دیگری نیز در سال ۱۹۵۸ به روش بصری در Malmo سوئد برای سیارک Juno ۲ ثبت شده که شک برانگیز است (Taylor, 1962). مسیر این اختفا از اقیانوس منجمد شمالی در گرینلند گذر کرده است، با توجه به انتشار جداول نجومی در مورد سیارک Juno و موقعیت ستاره در ۱۹۵۸ با توجه با کاتالوگ تیکو ۲، نزدیک‌ترین امکان برای اختفا در Malmo حدود ۳ ثانیه بوده است در حالی که در رصد ثبت شده در آن زمان دقت جداول امروزی و در حدود ۱ ثانیه قرار وجود دارد. کاهش قدر ستاره در سال ۱۹۵۸ کمتر از نیم قدر بوده که برای رصد بصری تشخیص این امر بسیار مشکل است. پیش بینی‌های موفق (Preston, 2009) و رصدها از آن زمان افزایش قابل توجهی پیدا کرده‌اند به خصوص از سال ۱۹۹۷ با انتشار کاتالوگ‌های ستاره‌ای و جداول نجومی بسیار دقیق سیارک‌ها (Dunham, et al, 2002). با استفاده از روش‌های مختلف از روش بصری ساده گرفته تا ویدئو با درج زمان، رصدگران سراسر دنیا به طور مداوم به همراه دیدن این اختفاها اندازه و شکل سیارک‌ها می‌سنجند. اخیراً رصدگران از ابزارهای قابل حمل و کوچک‌تر به همراه دوربین‌های ویدئویی نور کم برای برقراری ایستگاه‌های رصدی بدون رصدگر استفاده می‌کنند (Degenhardt, 2009).

تکنیک‌ها و ابزارهای لازم برای رصد این اختفاها در کتاب راهنمای IOTA (Nugent, 2007) اشاره شده‌اند. رصدهای برای یک هماهنگ کننده ی محلی فرستاده می‌شوند که آن‌ها را جمع آوری کرده و از نرم افزار Occult 4 (Herald, 2008) برای تولید نمایی از سیارک در هنگام وقوع پدیده استفاده می‌کنند. رصد این اختفاهای سیارکی به شکل رسمی ذخیره شده و بایگانی می‌گردند و برای جامعه ی نجوم از طریق سیستم داده‌های سیاره‌ای ناسا قابل دسترس می‌باشند (Dunham, et. al., 2008). ابزارهای دیگری مانند منحنی‌های نوری سیارکی (Warner) و مدل‌های سیارکی مشتق از تکنیک‌های وارونگی (Durech) می‌توانند با نتایج اختفاها همراه شوند تا نمایه‌ای بسیار دقیق از سیارک در اختیار قرار دهند. روش منحنی نوری وارونه ی سیارک‌ها توسط Kaasalainen و Torppa و همکارانشان (۲۰۰۱) ایجاد شد. این روش شما را قادر می‌کند تا شکل سیارک، محور چرخش آن و زمان گردش آن را از منحنی‌های نوری رصد شده ی مختلف به دست آورید. شکل سیارک معمولاً به شکل یک جسم چند وجهی محدب به دست می‌آید. وقتی شکل و وضعیت چرخش سیارک به دست آمد، می‌توان جهت گیری سیارک را به نسبت ناظر زمینی به راحتی محاسبه کرد (Sky Plane Projection). این نمای پیش بینی شده را می‌توان با ریسمان‌های اختفا مقایسه کرد تا بهترین نتیجه را به دست آورد. در نهایت، با استفاده از نرم افزار OccultWatcher می‌توان رصدگران را در بهترین نقاط مسیر اختفا قرار داد تا با توجه به شرایط ریسمان‌های منحصربه‌فردی را بدست آورد (Pavlov, 2008).

نتایج اختفا

Metis ۹ در روز ۱۲ سپتامبر از ساعت UT ۶:۲۰ تا UT ۶:۲۳ ستاره ی قدر ۶.۰ HIP 14764 (SAO 93320) را در صورت فلکی حمل پوشاند که در طول اختفا سیارک ۳ درجه چرخیده است. بیشترین زمان پیش بینی شده برای این اختفا ۴۸.۳ ثانیه بوده است. در مجموع ۲۱ رصدگر مختلف ۳۵ ایستگاه رصدی را برای این پدیده تدارک دیده بودند که بیشترین آن‌ها در کالیفرنای جنوبی قرار داشتند. ضبط ویدئویی در ۲۶ ایستگاه انجام شد و

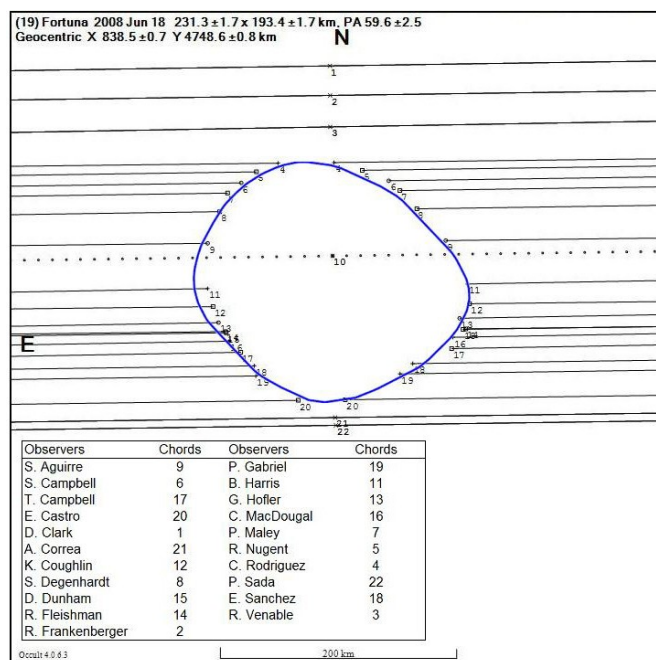


رصدهای ۸ ایستگاه به شکل بصری بوده است. یک ایستگاه نیز به روش Drift Scan به رصد واقعه پرداخت. ۱۴ ایستگاه رصدی شمالی تر هیچ اختفایی را رصد نکردند. خط وسط پیش بینی شده برای اختفای مرکزی در شکل شماره ی ۱ با عنوان خط شماره ی ۱۴ نشان داده شده است. پدیده ی اختفای Metis منحصر به فرد بود زیرا برای اولین بار ۴ رصدگر مختلف توانستند یک یا چند ایستگاه کنترل از راه دور را علاوه بر ایستگاه حضوری خودشان با موفقیت راه بیندازند. یک رصدگر، Degenhardt، ۱۱ ایستگاه کنترل شده از راه دور را به کار انداخت که همه ی آن‌ها پدیده‌ای را رصد نکردند و یکی از آن‌ها، ریسمان شماره ی ۱، کمک کرد تا لبه ی شمالی سیارک را محدود کنیم.

شکل شماره ی ۱: نمایه ی رصد شده ی اختفای Metis ۹ در ۱۲ سپتامبر ۲۰۰۸ با زمان جهانی پیش بینی شده ی Durech

برای وضوح بیشتر این تصویر تنها خطی که شکل سیارک را محدود کرده نشان داده شده است اما در حالت عادی تمامی ریسمان‌هایی که اختفایی را ثبت نکرده اند نیز در نمایه آورده می‌شوند. نتایج دقیق با نقشه‌ی محل استقرار رصدگران در سایت نتایج اختفاهای آمریکای شمالی IOTA آورده شده است (Timerson, 2009). جهت گیری پیش بینی شده توسط J. Durech (Durech, 2009) با استفاده از نتایج (Troppa, 2003) بر روی ریسمان‌های نشان داده شده در نرم افزار Occult⁴ منطبق شده است. بیشترین زمان اختفا ۴۲.۶۱ ثانیه در ایستگاه ۱۹ بوده است که ۱۱٪ کمتر از مقدار پیش بینی شده است. مسیر پیش بینی شده به شکل بسیار خوبی منطبق بر ایستگاه‌های رصد بوده و زمان پیش بینی شده نیز تنها چند ثانیه دیرتر بوده است. نمایه‌ی به وجود آمده توسط Occult⁴ با روش حداقل مربعات، یک بیضی با اندازه‌های 3.1 ± 176.1 کیلومتر را نشان می‌دهد، با منطبق کردن محاسبات شکل نامنظم Durech بر ریسمان‌های رصد شده با روش کم‌ترین مربعات برای قطر متوسط سیارک 10 ± 168 کیلومتر محاسبه می‌شود.

Fortuna ۱۹ در روز ۱۸ ژوئن ۲۰۰۸ به وقت UT ۷:۱۷ تا UT ۷:۲۴ ستاره‌ی قدر مرئی ۸.۸ (SAO 186418) TYC 6276-01878-1 در صورت فلکی قوس را با چرخش ۵.۶ درجه در طول اختفا پوشاند. بیشترین زمان پیش بینی شده برای این پدیده ۱۹.۳ ثانیه بوده است. بیست رصدگر در تگزاس، فلوریدا و مکزیک این پدیده را ثبت کردند، ۱۴ نفر از آن‌ها با استفاده از تکنیک‌های ویدئویی و ۶ نفر با رصد بصری. ۱۵ نفر از این افراد اختفا را گزارش کردند و ۵ نفر دیگر پدیده‌ای را ثبت نکرده اند. خط وسط پیش بینی شده برای اختفای مرکزی در شکل شماره‌ی ۲ با عنوان خط شماره‌ی ۱۰ نشان داده شده است.

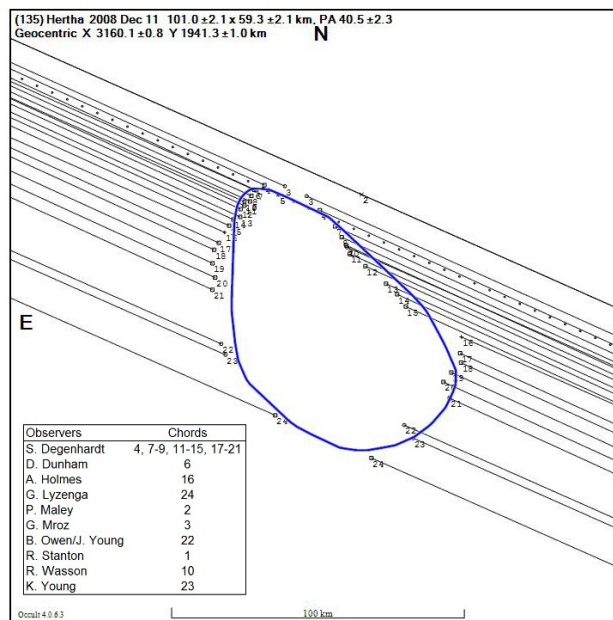


شکل ۲: نمایه‌ی اختفاهای رصد شده برای Fortuna ۱۹ در ۱۸ ژوئن ۲۰۰۸ به وقت جهانی

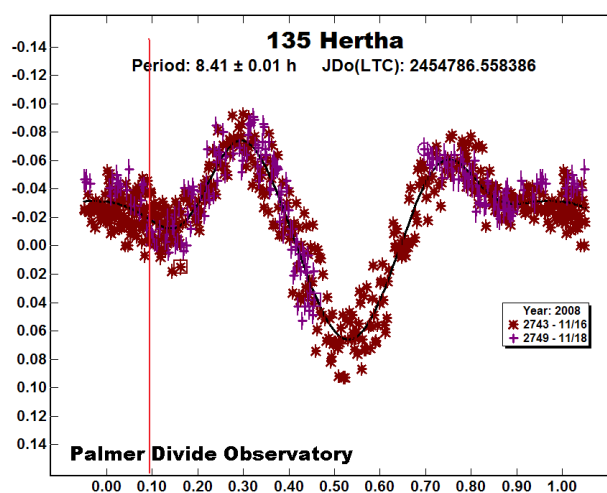
ریسمان‌های رصدهای انجام شده برای این اختفا به وسیله‌ی Occult⁴ و شکل پیش بینی شده با مدل منحنی نوری معکوس به طور هم‌زمان در این شکل نشان داده شده‌اند. رصدهای بصری ایستگاه‌های ۱۷ و ۱۸ برای ایجاد نمایه‌ای با روش مربعات حداقلی حذف شدند که نتیجه یک بیضی با اندازه‌های $6.2 \pm 193.6 \times 6.7 \pm 229.7$ کیلومتر به دست آمد. قطر سیارک به روش Durech با محاسبات مربعات حداقلی 12 ± 210 کیلومتر به دست آمده است و قطر میانگین محاسبه شده برای شکل نامنظم به روش رصد منحنی نوری را نشان می‌دهد. بیشترین زمان ثبت شده از طریق ویدئو ۱۸.۳۱ ثانیه از ایستگاه ۱۲ بوده است که ۵ درصد از زمان پیش بینی شده‌ی ۱۹.۳ ثانیه کمتر است. مسیر پیش بینی شده در تطابق عالی با رصدها داشته است و زمان پیش بینی شده فقط چند ثانیه دیرتر بوده است.

Hertha ۱۳۵ در روز ۱۱ دسامبر ۲۰۰۸ بین ساعت‌های ۷:۴۲ و ۷:۴۴ به زمان جهانی ستاره‌ی قدر مرئی ۹.۲ (SAO 93103) HIP 13021 را در صورت فلکی حمل پوشاند در حالی که در طول اختفا یک درجه چرخش داشته است. بیشترین زمان پیش بینی شده ۱۵.۲ ثانیه بوده است. برای این پدیده ۱۱ رصدگر از ۲۳ ایستگاه مختلف از اوکلاهاما تا کالیفرنیا ۲۱ ریسمان مختلف را در عرض نمایه‌ی این سیارک ثبت کردند. در ۲۱ ایستگاه از روش ضبط ویدئویی استفاده شد و در ۲ ایستگاه از روش Drift Scan. دو تا از شمالی‌ترین ایستگاه‌ها هیچ اختفایی را رصد نکردند و S. Degenhardt تعداد بی نظیر ۱۴ ایستگاه در آن واحد را برای این پدیده اداره کرد که همه‌ی آن‌ها اختفا را ثبت کرده‌اند. ریسمان‌های رصدهای انجام شده برای این اختفا به وسیله‌ی Occult⁴ و شکل پیش بینی شده با مدل منحنی نوری معکوس به طور هم‌زمان در شکل ۳ نشان داده شده‌اند. این ریسمان‌ها بیضی صافی با اندازه‌های $2.1 \pm 59.3 \times 2.1 \pm 101.0$ کیلومتر را نشان می‌دهند. اندازه گیری مستقیم برای شکل نامنظم اندازه‌های ۸۹.۴ و ۸۸.۱ کیلومتر را برای قطرهای بیضی به دست می‌دهد. قطر میانگین محاسبه شده برای شکل نامنظم به روش Durech از طریق مطالعات منحنی نوری سیارک با محاسبه مربعات حداقلی 7 ± 77 کیلومتر به دست آمده است. یک منحنی نوری از این سیارک از رصدخانه‌ی Palmer Divide در شکل ۴ (Warner 2008) نشان داده شده است که از ظاهر غیرعادی و شکل کشیده‌ی سیارک حمایت می‌کند.

بیشترین زمان اختفا از ایستگاه ۱۸ به مدت ۱۶.۴۹ ثانیه ثبت شده است و ۸ درصد بیشتر از مقدار پیش بینی شده است که احتمالاً به دلیل جهت قرارگیری سیارک در هنگام وقوع پدیده اختفا است. مسیر اختفا از محل پیش بینی شده مقداری به سمت جنوب متمایل شده است و تنها چند ثانیه دیرتر اتفاق افتاده است. جهت گیری سیارک در هنگام پدیده ما را به سمت شکل غیرطبیعی آن راهنمایی می‌کند.



شکل ۳: نمایشی ایجاد شده برای اختفای Hertha ۱۳۵ در ۱۱ دسامبر ۲۰۰۸ به زمان جهانی



شکل ۴: منحنی نوری Hertha ۱۳۵. خط عمودی نشان دهنده‌ی فاز چرخشی سیارک در هنگام اختفاست. داده‌ها از Brian D. Warner از رصدخانه‌ی Palmer Divide است. (Warner 2008)

نتیجه گیری

تطبیق انواع رصدها از منابع مستقل متفاوت شواهدی مبنی بر شکل و جهت گیری سیارک‌ها در هنگام پدیده‌ها در اختیار ما قرار می‌دهند. در مقاله‌های آینده رصدهای قبلی که ریسمان‌های متعددی در آن‌ها به دست آمده است بررسی خواهند شد. این رصدها از طریق سیستم داده‌های سیاره‌ای ناسا قابل دسترس هستند (PDS) (Dunham, et. al., 2008)

A TRIO OF WELL-OBSERVED ASTEROID OCCULTATIONS IN 2008

Brad Timerson
International Occultation Timing Association (IOTA)
623 Bell Rd., Newark, NY, USA
btimerson@rochester.rr.com
J. Durech, Astronomical Institute of the Charles University

S. Aguirre, L. Benner, D. Blanchette, D. Breit, S. Campbell, T. Campbell, R. Carlisle, E. Castro, D. Clark, J. Clark, A. Correa, K. Coughlin, S. Degenhardt, D. Dunham, R. Fleishman, R. Frankenberger, P. Gabriel, B. Harris, D. Herald, M. Hicks, G. Hofler, A. Holmes, R. Jones, R. Lambert, G. Lucas, G. Lyzenga, C. MacDougal, P. Maley, W. Morgan, G. Mroz, R. Nolthenius, R. Nugent, S. Preston, C. Rodriguez, R. Royer P. Sada, E. Sanchez, J. Sanford, B. Sorensen, R. Stanton, R. Venable, M. Vincent, R. Wasson, E. Wilson.
IOTA

B. Owen, J. Young

Jet Propulsion LaboratoryDuring 2008, IOTA observers in North America recorded observations for about 100 asteroidal occultation events. Of these, three events were notable for producing well-defined profiles as a result of a large number of well-spaced observation sites at each event. Detailed profiles are presented for three events having the most extensive observations: 9 Metis on 2008 September 12, an irregular ellipse measuring $176.1 \pm 3.1 \times 161.1 \pm 10.5$ km; 19 Fortuna on 2008 June 18, an irregular ellipse measuring $229.7 \pm 1.7 \times 193.6 \pm 1.7$ km; 135 Hertha on 2008 December 11, an irregular ellipse measuring $101.0 \times 59.3 \pm 2.1$ km.

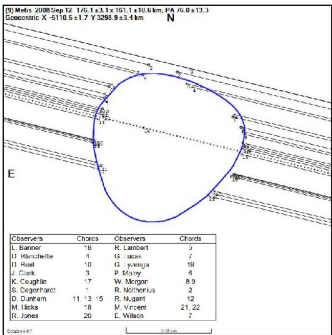
Introduction

The first observed asteroidal occultation involved 2 Pallas recorded photoelectrically in 1961 (Sinvhal et al, 1962). An earlier claim of a visual observation of an occultation by 3 Juno in 1958 in Malmo, Sweden is doubtful (Taylor, 1962). The path of that occultation passed over the Arctic Ocean north of Greenland, according to an ephemeris calculated from backwards propagation of accurate modern orbital elements of Juno and the position of the star in 1958 computed with the Tycho 2 catalog data. The closest approach at Malmo was 3", whereas astrometric observations of Juno made that year agree with the new ephemeris to within their 1" accuracy. The magnitude drop of the 1958 occultation was less than 0.5, which would be difficult to observe visually. Successful predictions (Preston, 2009) and observations have increased dramatically since then, especially since 1997, aided by high-accuracy star catalogs and asteroid ephemerides (Dunham, et al, 2002). With equipment ranging from simple visual techniques to time-inserted video, observers worldwide are regularly measuring the size and shape of asteroids as they watch these occultations. Recently observers have made use of smaller, portable instruments teamed with low-light video cameras to set up unattended stations at multiple locations (Degenhardt, 2009). The techniques and equipment needed to make these observations are outlined in the IOTA manual (Nugent, 2007). Observations are reported to a regional coordinator who gathers these observations and uses a program called *Occult4* (Herald, 2008) to produce a profile of the asteroid at the time of the event. These asteroidal occultation data are officially deposited and archived, and made available to the astronomical community through the NASA Planetary Data System (Dunham, et. al., 2008). Additional tools such as asteroidal light curves (Warner) and asteroidal models derived from inversion techniques (Durech) can be combined with occultation results to yield high resolution profiles. The asteroid light curve inversion method was developed by Kaasalainen and Torppa (2001) and Kaasalainen et al. (2001). It enables one to derive asteroid shape, spin axis direction, and rotation period from its light curves observed over several apparitions. The shape is usually modeled as a convex polyhedron. When the shape model and its spin state are known, its orientation with respect to an observer (sky plane projection) can be easily computed. Such a predicted silhouette can then be compared with the occultation chords and scaled to give the best fit. Finally, planning software called *OccultWatcher* allows observers to space themselves across the predicted path of the occultation to gather as many unique chords as conditions allow (Pavlov, 2008).

Occultation Results

¹**9Metis.** On 2008 September 12, from 6:20 UT to 6:23 UT, asteroid 9 Metis occulted the V mag. 6.0 star HIP 14764 (SAO 93320) in Aries, during which time the asteroid rotated about 3 degrees. The maximum predicted duration for this event was 48.3 seconds. A total of 21 different observers set up 35 stations for this event, most of them in southern California. Video recording was employed at 26 stations, 8 were visual, and one was a drift scan. The 14 northernmost stations all reported no occultation. The predicted centerline with central event time is shown as the dotted line labeled 14 in Figure 1. The Metis event was unique in that for the first time, four observers successfully ran one or more remote stations including their tended equipment. One observer, Degenhardt, ran 11 remote stations all of which recorded misses. One of his misses, chord one, served to constrain the shape on the north edge.

Figure 1. Observed occultation profile for 9 Metis on 2008 September 12 UT with Durech prediction.



For the sake of clarity in this diagram, only the nearest, constraining miss chord is included. If room permits, all miss chords will usually be included. Detailed results with maps showing the locations of all observers are posted on the IOTA Asteroid Occultation Results for North America webpage (Timerson, 2009). The predicted orientation of Metis provided by J. Durech (Durech, 2009) using the results of Torppa (2003) has been superimposed over the observed chords as created in *Occult4* (figure 1). Maximum duration of 42.61 seconds occurred at station 19, about 11% shorter than predicted. The predicted path was in excellent agreement with the observations and the predicted time was just a few seconds late. The profile produced using *Occult4* and its least squares fit routine shows an ellipse with dimensions of $176.1 \pm 3.1 \times 161.1 \pm 10.6$ km. Fitting Durech's irregular shape model to the observations by least-squares gives 168 ± 10 km for the mean diameter of the shape model.

19Fortuna. On 2008 June 18, from 7:17 UT until 7:24 UT, asteroid 19 Fortuna occulted the V magnitude 8.8 star TYC 6276-01878-1 (SAO 186418) in Sagittarius, during which time the asteroid rotated 5.6 degrees. Maximum duration for this event was predicted to be 19.3 seconds. Twenty observers, located in Texas, Florida, and Mexico, recorded this event, 14 using video techniques and six visual. Events were detected by 15 observers while five reported no occultation. The predicted centerline with central event time is shown as the dotted line labeled 10 in Figure 2.

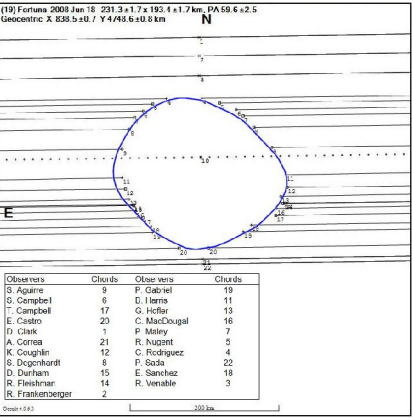


Figure 2. Observed occultation outline for 19 Fortuna on 2008 June 18 UT.

The observed chords from *Occult4* along with the light curve inversion model (Torppa et al. 2003) superimposed, are shown in Figure 2. Visual observations at stations 17 and 18 were removed to produce a least squares profile of an ellipse measuring $229.7 \pm 6.7 \times 193.6 \pm 6.2$ km. The Durech least-squares diameter is 210 ± 12 km and gives the mean diameter of the irregular shape model determined from light curve observations. Maximum duration recorded via video was 18.31 seconds at station 12, about 5% less than the predicted value of 19.3 seconds. The predicted path was in excellent agreement with the observation and the predicted time was just a few seconds late.

135Hertha. On 2008 December 11 between 7:42 and 7:44 UT, asteroid 135 Hertha occulted the V magnitude 9.2 star HIP 13021 (SAO 93103) in Aries, during which time the asteroid rotated one degree. Maximum duration was predicted to be 15.2 seconds. For this event, 11 observers at 23 sites from Oklahoma to California recorded 21 chords across the profile of the asteroid. At 21 sites video was used to record the event while two stations used drift scan. The two northernmost stations reported no occultation. S. Degenhardt set up an unprecedented 14 stations, all of which recorded events.

The resulting chords from *Occult4* along with the light curve inversion model (Torppa et al. 2003) superimposed, are shown in Figure 3. These chords produce a smooth ellipse with dimensions of $101.0 \pm 2.1 \times 59.3 \pm 2.1$ km. Direct measurement of the irregular profile yields dimensions of 89.4 km wide by 88.1 km. The Durech least-squares diameter is 77 ± 7 km and gives the mean diameter of the irregular shape model determined from light curve observations. A light curve from the archives of the Palmer Divide Observatory (Warner 2008) for this asteroid is shown in Figure 4 to further support the apparent irregular and elongated shape. The maximum occultation duration of 16.49 seconds occurred at station 18 and is 8% longer than predicted, likely because of the orientation of the asteroid at the time of the occultation. The observed path exhibited a south shift from the prediction and was a few seconds late. The orientation of the asteroid at the time of the observation leads to the irregular shape.

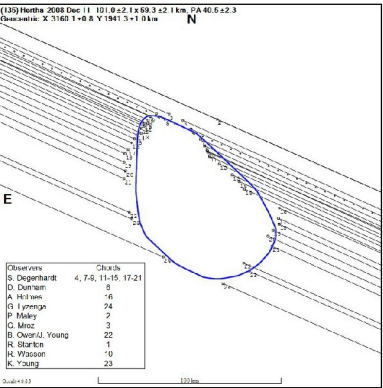


Figure 3. Observed occultation outline for 135 Hertha on 2008 December 11 UT.

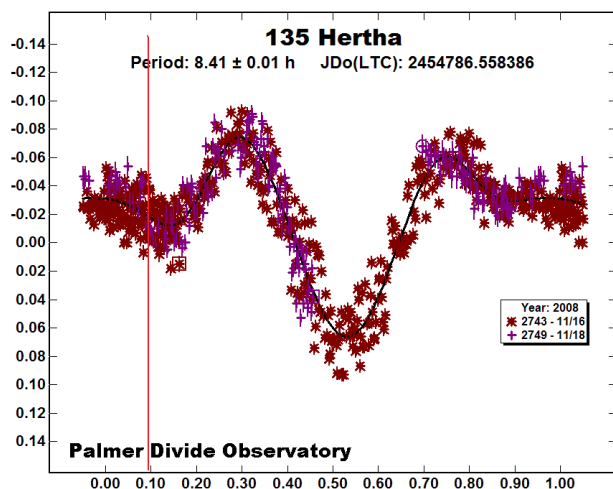


Figure 4. Light curve of 135 Hertha, with the rotation phase at the time of occultation indicated by the vertical line. Data are from Brian D. Warner, Palmer Divide Observatory (Warner 2008).

Conclusions

Combining observations from a variety of independent sources provides evidence for the shape of asteroids and their orientation at the time of these observations. Future articles will also include previous occultation results in which multiple chords were observed. These observations are provided by the NASA PDS (Dunham, et. al., 2008).

Acknowledgements

The work of J. Durech was supported by the grant GACR 205/07/P070 of the Czech grant agency and by the Research Program MSM0021620860 of the Ministry of Education. The lead author gratefully acknowledges the suggestions for this article provided by S. Degenhardt, D. Dunham, J. Durech, and P. Maley, as well as the other co-authors for their contributions.

References

- Degenhardt, S., "Effects of Optical Miniaturization on Occultations", *The Alt-Az Initiative: Lightweight Telescope Developments and Scientific Research Programs*, Genet, R., Collins Foundation Press, 2009.
- Dunham D., Goffin E., Manek J., et al., "Asteroidal Occultation Results Multiply Helped by HIPPARCOS", *Journal of the Italian Astronomical Society*, Vol. 73, pp. 662-665 (2002)
- Dunham, D., Herald, D., Neese, C., Asteroid Occultations V6.0.
- EAR-A-3-RDR- OCCULTATIONS-V6.0. NASA Planetary Data System, 2008. <http://www.psi.edu/pds/resource/occ.html>.
- Durech, J. (2009) Database of Asteroid Models from Inversion Techniques (DAMIT) web site. <http://astro.troja.mff.cuni.cz/projects/asteroids3D>.
- Herald, D. *Occult4* software, 2008 <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm> Unpublished profile routine using a least squares fit of an ellipse to the observed occultation chords as projected onto a moving reference frame on the fundamental plane.
- Kaasalainen, M. and Torppa, J., (2001): Optimization methods for asteroid light curve inversion. I. Shape determination. *Icarus* 153, 24.
- Kaasalainen, M., Torppa, J., and Muinonen, K. (2001): Optimization methods for asteroid light curve inversion. II. The complete inverse problem. *Icarus* 153, 37.
- Nugent, R., Ed, 2007, "Chasing the Shadow: The IOTA Occultation Observer's Manual", International Occultation Timing Association, Houston, TX ISBN 9780615291246
- Pavlov, H. (2008) *OccultWatcher* software. <http://www.hristopavlov.net/OccultWatcher/publish.htm>.
- Preston, S. (2009) *Asteroid Occultation Updates* <http://www.asteroidoccultation.com>.
- Sinhal, S.D.; Sanwal, N.B.; and Pande, M.C. (1962) "Observations of the Occultation of BD -5 5863 by Pallas", *The Observatory*, Vol. 82, pp. 16-17.
- Taylor, G.E. (1962) *J. Brit. Astr. Assoc.*, Vol. 72, p. 212.
- Timerson, B., *Asteroid Occultation Results for North America* <http://www.asteroidoccultation.com/observations/Results/>.
- Torppa, J. et al. (2003). "Shapes and Rotational Properties of Thirty Asteroids from Photometric Data" *Icarus*, 164, 364-383.
- Warner, B.D. (2008). Light curve of 135 Hertha. <http://www.minorplanetobserver.com/PDO/PDOLightcurves.htm>



چند نکته در خصوص اختفای سیارکی Some points for observing asteroid occultation

Atila Poro
atilaporo@yahoo.com

این متن برای مجله نجوم ۲۰۵ همراه با مقاله آقای Paul D. Maley آماده شد که در سی دی این شماره موجود است.

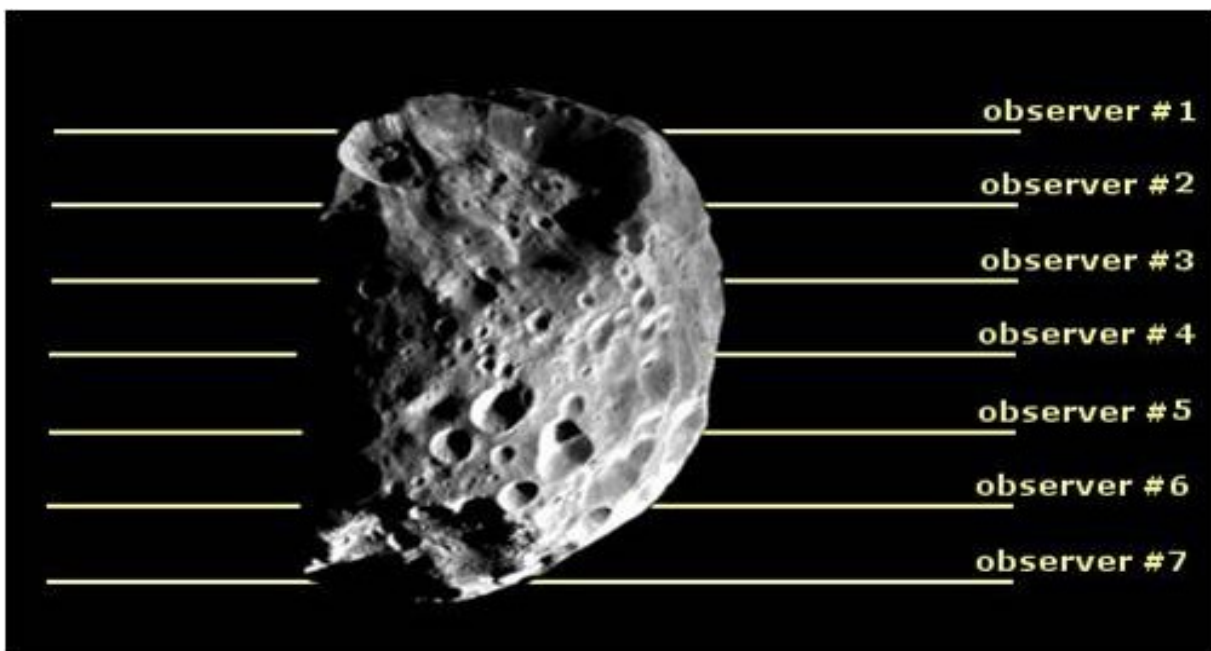
۱. اختفای سیارکی زمانی رخ میدهد که یک سیارک از روبروی یک ستاره عبور میکند و به نوعی باعث گرفت و کسوف میشود. این گرفت باعث میشود روشنایی ستاره کاهش یابد. معمولاً در اختفای سیارکی با ستارگانی سروکار داریم که دارای روشنایی کمی هستند و یافتن آنها در آسمان بویژه اگر در نزدیکی راه شیری باشند ممکن است بسیار دشوار باشد؛ بنابراین سعی کنید چند شب قبل از اختفا سرعت عمل خود را در یافتن ستاره هدف افزایش دهید.

۲. اهمیت رصد یک اختفای سیارکی در بدست آوردن شکل ظاهری سیارک است. در واقع این روش یکی از روشهای بسیار کم هزینه برای بدست آوردن شکل ظاهری سیارک ها در مقایسه با ارسال ماهواره ها به کمر بند سیارکی است. بنابراین ثبت زمان دقیق بر حسب زمان گرینویچ اهمیت بالایی دارد. زمان های مورد نظر در واقع شروع و پایان اختفا بر حسب زمان گرینویچ است. برای این منظور باید از روش های مناسب و قابل اطمینان بهره برد. به یاد داشته باشید که حتی برخی IPS ها هم امکان خطا دارند. اگر از زمان های اینترنتی و JPS استفاده میکنید محاسبه خطای زمان مناسب خواهد بود.

۳. اختفای سیارکی از جمله مواردی است که شاید رصد انفرادی بدون هماهنگی با گروههای دیگر ارزش فعالیت علمی را کاهش می دهد. بنابراین حتماً مکان پیشنهادی رصد و اطلاعات مربوط به ابزارها و نفرا را قبل از اختفا را به قسمت خاورمیانه ای IOTA اعلام کنید تا در صورت لزوم مکان خود را در مقایسه با گروههای دیگر انتخاب کنید. پس از دریافت گزارشها و تحلیل ها میتوان شکل ظاهری سیارک را بدست آورد. تمام اینها بستگی به زمان سنجی درست از جانب رصد گران خواهد داشت.

۴. در انتخاب مکان رصد به موارد امنیتی توجه کنید. در شب رصد این نکات مهم است: تعیین حد قدری آسمان و شرایط دید و میزان وزش باد به صورت تشریحی (اگر تلسکوپ شما به علت باد لرزش پیدا کرد)، اطمینان از یافتن درست ستاره هدف که برای این منظور میتوانید ستارگان قابل مشاهده در میدان دید تلسکوپ را طراحی کنید و با نقشه های مناسبی که همراه دارید مقایسه کنید، ممکن است اختفا چند ثانیه قبل یا بعد از زمان اعلام شده رخ دهد بنابراین حتماً چند دقیقه قبل از شروع اختفا پشت تلسکوپ آماده باشید، اجازه دهید ثبت زمان را یک دستیار پس از اعلام شما انجام دهد، اعلام شروع و پایان اختفا را با گفتن کلمات (کوتاه) یا اعدادی که قبلاً تعیین کرده اید انجام دهید، نگاه مداوم ممکن است شما را مرتکب اشتباه کند بنابراین چرخش آرام چشم در میدان دید تلسکوپ همراه با تمرکز می تواند موثر باشد، لباس گرم و مناسب بپوشید، صدای خود را در طول رصد ضبط کنید و پس از پایان رصد زمان ثبت شده را می توانید از این طریق کنترل کنید.

۵. بسیار مهم است که رصد گران پس از رصد بتوانند در فاصله ای کم (حداکثر ۲۴ ساعت) دو نوع گزارش را آماده و ارسال کنند. گزارش اول همان گزارش معمول در رصد ها است. گزارشی به صورت مشروح از اتفاقات و نحوه رصد و تمام مواردی که برای این رصد پیش بینی و اتفاق افتاده است (در صورت امکان بهتر است این گزارش به زبان های فارسی و انگلیسی باشد). گزارش نوع دوم گزارش علمی و اصلی شما خواهد بود. با مراجعه به وب سایت www.iota-me.com فرم استاندارد مربوط به اختفای سیارکی را دریافت کرده و آنرا با دقت پر کنید. شما میتوانید گزارش خود را به آدرس iotamiddleeast@yahoo.com ارسال کنید.



مصاحبه کوتاه آتیلا پرو با Paul D. Maley



Translate: Mojdeh Bay



لطفا خودتان را معرفی فرمایید.

- من ۶۳ سال سن دارم. مدرک لیسانسم را از دانشگاه تگزاس-پان امریکا و مدرک فوق لیسانسم را در رشته مدیریت بازرگانی از دانشگاه هاستون دریافت کردم. من در حال حاضر در شهر هاستون ایالت تگزاس در ایالات متحده ی امریکا زندگی میکنم.

از چه زمانی و چگونه به نجوم و اختفاها علاقمند شدید؟

- من از سن ۱۳ سالگی همواره به نجوم علاقه داشته ام. علاقه من به اختفاها از اوایل سال ۱۹۷۰ زمانی که اختفای خراشان ستاره ای با ماه را رصد کردم آغاز شد. سپس در سال ۱۹۷۷ اختفای کوتاه ستاره ای از قدر ۳.۶ را با سیارک Heber (۶) رصد کردم. این اختفا در ۹۰۰ کیلومتری مکان واقعی اش (مکان پیش بینی شده) در مکزیک اتفاق افتاد؛ که در آن جا چند رصدگر دیگر نیز تایید کردند که اختفا واقعا آنجا رخ داده است. من طی مقاله ای که با همکاری چند نفر دیگر نوشتم این نظریه را ارائه کردم که: وجود یک قمر سیارکی می تواند باعث این اختفای منحصر به فرد و بی نظیر شده باشد. بعد از آن جوابی دریافت نکردم تا اینکه در سال ۱۹۹۴ فضاییمای گالیله وجود این قمر سیارکی را تایید کرد.

شما از چه ابزارهایی برای رصد اختفا استفاده می کنید؟

- من معمولا از یک تلسکوپ سلسترون هشت اینچ اشمیت کاسگرین استفاده می کنم. البته از تلسکوپ های کوچکتری با دهانه های ۵۰ و ۸۰ و ۱۲۰ میلی متری نیز استفاده می کنم. اختفاها را توسط زمانسنج و برروی نوار ویدئویی یک دوربین فیلم برداری دستی ضبط می کنم.

شما کدام یک را دوست دارید؛ اختفاهای ماه (خراشان) یا اختفاهای سیارکی؟

- من در حال حاضر فقط روی اختفاهای سیارکی تمرکز دارم.

چرا رصد اختفاهای سیارکی مهم هستند؟

- اینها از نظر علمی بسیار مهم هستند؛ چرا که به منجمان آماتور اجازه می دهند که با ابزار ساده در پروژه هایی مانند تعیین شکل و اندازه گیری سیارکهای کمر بند اصلی؛ کشف ستاره های دوتایی جدید؛ تشخیص و تعیین خطاها در تقویم های نجومی؛ مدار سیارکها و موقعیت ستاره ها؛ همچنین برای تعیین اینکه آیا سیارکی قمر طبیعی دارد یا نه کمک می کند.

وضعیت رصدگران کشور شما برای رصد اختفاها چگونه است؟

- در ایالات متحده امریکا حدود ۳۰ تا ۴۰ رصدگر فعال اختفا هستند که اکثرا اتومبیل دارند و از آن برای سفر به مکان پیش بینی شده وقوع اختفاها استفاده می کنند. آنها از پول و هزینه شخصی خود استفاده می کنند و به هیچ وجه بودجه ای برای آنها در نظر گرفته نشده است. بعضی از رصدگران از تلسکوپهای ثابت در رصدخانه ها استفاده می کنند؛ اما استفاده از آنها مشروط به داشتن هوای مناسب است؛ ولی همیشه این شرایط وجود ندارد. تعداد کمی از ما در تلاش برای رصد بهترین و مطلوب ترین اختفاهای امریکا ۵ یا ۶ بار در سال با هواپیما سفر می کنیم.

لطفا خاطره ای از یکی از رصدهایتان را برایمان تعریف کنید.

- یک خاطره جالب مربوط به سفر تحقیقاتی سال ۱۹۸۵ است که برای رصد اختفای با ماه به منطقه ای در سودان (افریقا) سفری داشتیم. با اتومبیل به سمت جنوب حرکت کردیم تا زمانی که به یک روستای کوچک رسیدیم. کدخدا به ما چای داد و همچنین اجازه برای رصد در نزدیکی روستا. آن شب طوفان بزرگی از گرد و غبار برخاست و نشانه هایی که ما برای مکان ابزارهایمان گذاشته بودیم را پوشاند؛ و این رعد و برق و ذرات گرد و غبار بود که به ماشین ما برخورد می کرد. طوفان به زودی و قبل از اختفا تمام شد و ما برای دیدن اختفا به اندازه کافی خوش شانس بودیم.

نظر شما درباره ایران و همچنین بخش خاورمیانه ای IOTA چیست؟

- تعداد زیادی از اختفاها در ایران و قسمت خاورمیانه اتفاق می افتد که رصد نشده می مانند این وضعیت خوبی نیست و ما به بخش های جدید مانند IOTA/ME که در آینده در پر کردن این خلاء به ما کمک خواهد کرد خوش آمد می گوئیم. همانطور که در بخش هایی در اروپا؛ ژاپن و در ایالات متحده امریکا تشکیلات هایی وجود دارند؛ مناطقی در جهان هستند که برای رصد اختفا به آنها نیاز داریم مانند افریقا؛ امریکای جنوبی؛ خاورمیانه و اقیانوسیه.



Please introduce yourself: Paul D. Maley, I am 63 years old. I received Bachelor's Degree from University of Texas - Pan Am; Master of Science from University of Houston, Master of Business Administration from University of Houston. I live in Houston, Texas USA.

When and how you interest astronomy, specially occultations? I have always been interested in astronomy since the age of 13. My interest in occultations began in the early 1970's when I began observing grazing occultations of stars by the moon. Then in 1977 I observed a brief occultation of a 3.6 magnitude star by the asteroid (6) Hebe. This occurred 900km from the actual occultation zone in Mexico where several observers confirmed that the occultation actually occurred there. I co-wrote a paper theorizing that satellites of asteroids could exist based on this unique observation. It was not until 1994 that the Galileo spacecraft confirmed the existence of the first asteroid satellite.

What are your equipments for observing occultations? I mainly use a Celestron 8 Schmidt Cassegrain telescope, but also smaller telescopes with 50mm, 80mm, 120mm aperture. The occultations are recorded with GPS time inserters and on camcorder video tape.

Which one does you like, lunar (graze) or asteroid occultations? I now concentrate only on asteroid occultations.

Why observing asteroid occultations are important? These are scientifically important because they allow amateur astronomers with relatively simple equipment to help determine the shapes and sizes of main belt asteroids, assist in discovery of new double stars, identify errors in the ephemerides of asteroid orbits and positions of stars as well as to determine if asteroids have natural satellites.

What is your country astronomer's situation for observing occultation? In the USA there are perhaps 30 to 40 active observers of occultations. Most are mobile and use their own automobiles to drive to locations where occultations are predicted to take place. They use their own money and are not funded in any way. There are some observers that use fixed telescopes at observatories but they are subject to having good weather and that is not always the case. A few of us travel on commercial aircraft 5 or 6 times a year to attempt to observe the most favorable occultations in the USA.

Please say me a memento when you observed occultations: One interesting memory is of the 1985 lunar occultation expedition to El Gheina, Sudan. We traveled by car south until we arrived in this small village. We were given tea by the head of the village and permission to observe nearby. That night a major dust storm occurred and covered the markers that we had surveyed earlier in order to set up our telescopes. There was thunder, lightning and dust blobs that hit our car. The storm cleared shortly before the occultation and we were lucky enough to see it. On the way back in the night to Khartoum we accidentally went through a roadblock without stopping and police shot at our vehicle. Luckily nobody was hurt.

What do you think about Iran and also IOTA/ME section? There are many occultations that occur in the area of Iran and the Middle East that go unobserved. This is not a good situation and we welcome the organization of a new section such as IOTA/ME that will in the future help fill this gap. There are sections in Europe, Japan and the USA so there are those areas in the world where occultations need to be observed such as Africa, South America, Middle East and Oceania.

بیانیه ماموریت

- پیشبرد و کمک رسانی به رصد اختفاها، کسوف ها و خسوف ها.
- ما پیش بینی های اختفاهای خراشان ستارگان را توسط ماه و پیش بینی های اختفاهای ستارگان را توسط سیارک ها و سیارات تهیه می کنیم.
- ما همچنین اطلاعات تجهیزات و تکنیک های رصدی را ارایه نموده و درباره رصد های انجام شده به اعضا گزارش می دهیم.

IOTA: اهداف و آرمان ها

- اهداف و آرمان های اصلی مجمع جهانی زمان سنجی اختفا عبارتند از:
۱. ترویج تحقیق و اکتشاف علمی با استفاده از روش های وابسته به اختفا.
 ۲. هدایت تحقیق در سطح محلی، منطقه ای و جهانی و انتشار نتایج مطالعات در نشریات عامه پسند و نشریات علمی.
 ۳. برانگیختن آگاهی همگانی از پدیده هایی مانند کسوف و خسوف و عبور و اختفا.
 ۴. بهبود داده های نیمرخ کره ماه از راه زمان سنجی اختفاهای خراشان و کلی.
 ۵. تعیین شکل و اندازه خرده سیارات و دنباله دارها از راه زمان سنجی اختفاهای ستارگان توسط این جرم ها.
 ۶. هدایت تحقیق به سمت بهبود دادن اندازه گیری های قطر کره ماه از راه زمان سنجی مشاهدات همزمان یک اختفای خراشان در هر دو حد بالا و پایین.
 ۷. هدایت تحقیق به سمت تعیین تغییرات در قطر قطبی خورشید از راه مطالعات کسوف کلی و حلقوی حلقه های بیلی.
 ۸. جستجو برای همدم های ناپیدای ستارگان در طول رخدادهای اختفای خراشان و اختفای سیارکی و استفاده از مورد آخر برای اندازه گیری قطر زاویه ای برخی ستارگان.
 ۹. جستجوی قمر های طبیعی خرده سیارات با استفاده از روش های اختفا.
 ۱۰. هدایت تحقیق به سمت برخورد های زمینی و سیارک های بسیار دور (بطور نمونه اجرام کمربند کویپر) از راه روشهای اختفا.
 ۱۱. شرکت در گونه های تازه تحقیق تکمیلی.
 ۱۲. شرکت در سفرهای علمی و بازگشت با داده های علمی مرتبط و مفید.
 ۱۳. ترویج دانش اختفا با استفاده از فایل های نمایشی، رسانه های الکترونیکی یا چاپ شده.
 ۱۴. بهبود روش های ثبت و پردازش داده ها.
 ۱۵. همکاری با تلاش های جامعه نجومی حرفه ای و حمایت از آن به سمت اهداف پیش رو، مرتبط با تحقیق اختفاها و گرفت ها.
 ۱۶. ایجاد سخت افزار و نرم افزار لازم برای پیش بینی و تحلیل.
 ۱۷. منتشر کردن پیش بینی های رخداد های آینده و مستند سازی نتایج.
 ۱۸. شناسایی و تقدیر از تلاش ها و خدمات اعضا.
 ۱۹. جستجوی سرمایه گذاری و پشتوانه برای ابزارهای تحقیق به منظور پیشبرد پردازش فوری داده های انباشته.

MISSION STATEMENT

- To encourage and facilitate the observation of occultations and eclipses.
- We provide predictions for grazing occultations of stars by the Moon and predictions for occultations of stars by asteroids and planets.
- We also provide information on observing equipment and techniques, and we report to our members about observations made.

IOTA: Goals and Objectives**The principal goals and objectives of the International Occultation Timing Association are:**

- 1.To promote scientific research and discovery using occultation related methods.
- 2.To conduct research at the local, regional and international level and to publish results of studies in popular and scientific journals.
- 3.To stimulate public awareness of phenomena such as eclipses and transit and occultations.
- 4.To improve lunar profile data through timing of grazing and total occultations.
- 5.To determine shapes and sizes of minor planets and comets through timing of occultations of stars by these objects.
- 6.To conduct research into improving lunar diameter measurements through timing of simultaneous observations of a grazing occultation at both northern and southern limits.
- 7.To conduct research into determining changes in the polar diameter of the sun through total and annular solar eclipse studies of Baily's Beads.
- 8.To search for hidden companions of stars during grazing occultation and asteroid occultation events and to use the latter to measure the angular diameters of some stars.
- 9.To search for natural satellites of minor planets using occultation methods.
- 10.To conduct research into Earth crossing and very distant (i.e., Kuiper Belt Objects) asteroids through occultation methods.
- 11.To engage in new types of complementary research.
- 12.To engage in expeditions and return with useful pertinent scientific data.
- 13.To promote occultation science through presentations, electronic and printed media.
- 14.To improve methods of data recording and reduction.
- 15.To work with and support efforts of the professional astronomical community toward furthering aims related to eclipse and occultation research.
- 16.To develop hardware and software necessary for predictions and analysis.
- 17.To disseminate forecasts of upcoming events and document results.
- 18.To recognize and acknowledge efforts and accomplishments of members.
- 19.To seek funding for research tools and support in order to further the immediate processing of accumulated data.

برنامه زمان بندی کارگاه منطقه ای اختفا شیراز

روز پنجشنبه ۹۰/۱/۲۵

- صبحانه ۷:۳۰ تا ۸:۰۰
- مراسم افتتاحیه کارگاه و پذیرایی ۸:۳۰ تا ۱۰:۳۰
- سخنرانی ۱۰:۳۰ تا ۱۱:۴۵ آتیلا پرو (معرفی IOTA، انواع اختفاها و اهمیت رصد آنها)
- ناهار و نماز و استراحت ۱۱:۴۵ تا ۱۴:۱۵
- سخنرانی ۱۴:۱۵ تا ۱۵:۰۰ عبدالرضا لاوری (معرفی عمومی نرم افزار های اختفا)
- سخنرانی ۱۵:۰۰ تا ۱۶:۰۰ سید محمد رضا میرباقری (جزئیاتی بر پیش بینی، گزارش نویسی در نرم افزار OCCULT4)
- پذیرایی ۱۶:۰۰ تا ۱۶:۱۵
- سخنرانی ۱۶:۱۵ تا ۱۷:۱۵ آریا صبوری (اختفاهای سیارکی و سیاره ای-۱)
- سخنرانی ۱۷:۱۵ تا ۱۸:۰۰ آیرین شیوایی (تکنیک های رصدی)
- بازدید از سطح شهر ۱۸:۰۰ تا ۲۰:۳۰
- شام ۲۰:۳۰

روز جمعه ۹۰/۱/۲۶

- صبحانه ۷:۳۰ تا ۸:۰۰
 - سخنرانی ۸:۳۰ تا ۹:۴۵ دکتر محمد رضا نوروزی (عوارض لبه ای ماه و لیبراسیون)
 - سخنرانی ۹:۴۵ تا ۱۰:۴۵ آریا صبوری (اختفاهای سیارکی و سیاره ای-۲)
 - پذیرایی ۱۰:۴۵ تا ۱۱:۰۰
 - سخنرانی ۱۱:۰۰ تا ۱۲:۰۰ محمد جواد ترابی (عبور زهره در سال ۱۳۹۱)
 - ناهار و نماز و استراحت ۱۲:۰۰ تا ۱۴:۱۵
 - کارگاه... ۱۴:۱۵ تا ۱۵:۴۵
- }

فرزاد اشکر (دینامیک مداری سیستم های دو ذره ای و چند ذره ای)

آرمان متقی (پیدایش و عوارض ماه)

دیگر سخنرانان: آیدین محمد ولی پور؛ سپیده شعرفاف و ...
- سخنرانی ۱۵:۴۵ تا ۱۶:۳۰ آتیلا پرو (پاسخ به پرسش های معمول)
 - پذیرایی ۱۶:۳۰ تا ۱۶:۴۵
 - اختتامیه کارگاه ۱۶:۴۵ تا ۱۷:۳۰

* نحوه حضور و جزئیات پذیرش در روز ۱۵ فروردین ماه ۱۳۹۰ و در وب سایت اختفا منتشر خواهد شد.

* لطفاً در صورتی که مطلبی برای ارائه در بخش سخنرانی های عمومی (در روز جمعه ۲۶ فروردین) دارید لطفاً خلاصه ای از مطلب مورد نظر خود را به ایمیل رسمی IOTA/ME یعنی: iotamiddleeast@yahoo.com ارسال نمایید تا در صورت پذیرش در برنامه قرار گیرد.



آریا صبوری



محمد جواد ترابی



سید محمد رضا میرباقری



محمد رضا نوروزی



عبدالرضا لاوری



آیرین شیوایی



آتیلا پرو

سخنرانان
کارگاه...



اسامی کسانی که موفق به دریافت گواهینامه شدند؛ کارگاه اختفاهای نجومی گنبد کاووس رسماً به پایان رسید...



محمدرضا میرباقری از تهران



م.ح. طالع زاده لاری از مشهد



ح. علیزاده کوشکی از بجنورد



آیدین محمد ولی پور از تبریز



ع. حسنعلی زاده حقیقی از مشهد



مجید قاسمی از مشهد



رضا امینی نژاد از اراک



پریسا وکیلی از مراغه



زینب مومن زاده از مشهد



بیتا کریمی فر از اراک



فرهاد اصغری از دامغان



مریم رحمتی از اراک



مریم دهقان از مشهد



زهرا خاکزادی از مشهد



رضا رودریگرد از تهران