



## پروژه زمان سنجی ورود و خروج دهانه ها به سایه ماه (TE)

هدف:

- افزایش مهارت رصدی و شناخت کامل تر عوارض سطحی ماه
- کسب تجربه زمانسنجی و آمادگی جهت انجام پروژه های زمانسنجی دشوارتر (نظیر اختفاهای سیارکی و ...)
- افزایش تمرکز و دقت در رصد جزئیات اجرام
- اندازه گیری تغییر قطر سایه ماه (مشاهده شده و محاسبه شده)

ابزارهای لازم:

- تلسکوپ (ترجیحاً با بزرگنمایی بیش از ۱۵۰ برابر)
- ابزار زمان سنجی (لپ تاپ متصل به اینترنت همراه با نرم افزار کرنومتر دار)
- دو نفر (۱ رصدگر - ۱ ثبت کننده زمان)



شرح انجام پروژه:

## گام اول: در اختیار داشتن زمان به صورت آنلاین

در محل رصد بهتر است به طور مستمر از طریق اینترنت حداقل به یکی از دو لینک زیر دسترسی داشته باشید:

<http://www.asteroidoccultation.com/observations/NA/>  
<https://www.timeanddate.com>

از آنجایی که در این پروژه دقت زمان سنجی بیش از ۵ ثانیه نخواهد بود بنابراین دو لینک فوق مناسب خواهند بود، اما توجه داشته باشید برای زمان سنجی ها دقیق تر (نظیر اختفاها، گذرها و ...) باید از سایت های دیگر و نرم افزارهای مخصوص و با دقت بالاتر استفاده کرد. به علاوه دو اپلیکیشن اندرویدی دیگر نیز برای اینکه زمان رو روی گوشی داشته باشید را در زیر می توانید دانلود کنید.

برنامه مناسب جهت زمان سنجی	
	
<b>ClockSync</b>	<b>Sky Timing</b>
	نرم افزار طراحی شده توسط آیوتا خاورمیانه (زینب السادات لسانی)
<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.org.amip.ClockSync&amp;hl=en_GB">https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.org.amip.ClockSync&amp;hl=en_GB</a>	<a href="http://iota-me.com/engine/download.php?id=99&amp;area=static">http://iota-me.com/engine/download.php?id=99&amp;area=static</a>



## گام دوم: شناخت دهانه های شاخص

- پیش از آغاز گرفت سایه سعی کنید به دقت تعدادی از دهانه های شاخص ماه را به خوبی شناسایی کنید
  - این گام بسیار مهم است، زیرا با انجام صحیح آن شما شناخت خوبی نسبت به عوارض سطحی ماه پیدا خواهید کرد و این شناخت تا سالها می توان راهنمای شما برای انجام انواع پروژه های رصدی ماه باشد.
  - دقت داشته باشید یکی از اهداف اصلی این پروژه بهبود مهارت رصدی شما است که این هدف در این گام محقق خواهد شد.
  - نقشه ای از تعدادی دهانه برگزیده و شاخص در اختیار شما قرار گرفته است.
  - حتما پیش از آغاز گرفت لیستی از دهانه هایی که در حد توان تفکیک ابزار شما هستند داشته باشید و زمان سنجی را فقط برای آن دهانه ها انجام دهید تا خطای کمتری داشته باشید.
- به کمک نرم افزار Eclipse 2.0 می توانید لیستی از زمان ورود و خروج دهانه ها به سایه ماه را استخراج کنید. تصویر زمان ورود و خروج دهانه ها از این نرم افزار را مشاهده می کنید:

زمان های زیر بر حسب ساعت رسمی ایران است،

برای زمان سنجی و ارسال گزارش حتما باید از زمان UT استفاده نمایید!

CRATER TIMINGS <span>?</span>		
Total Lunar 28 July 2018 Iran Standard Time		
Name ▼	Immersion ▼	Emersion ▼
Riccioli	22h 57m	1h 45m
Grimaldi	22h 57m	1h 46m
Billy	23h 02m	1h 52m
Schickard	23h 05m	1h 56m
Kepler	23h 10m	1h 56m
Campanus	23h 11m	2h 02m
Aristarchus	23h 11m	1h 52m
Pitatus	23h 18m	2h 09m
Copernicus	23h 19m	2h 05m
Tycho	23h 19m	2h 10m
Pytheas	23h 21m	2h 04m
Timocharis	23h 27m	2h 08m
Archimedes	23h 32m	2h 12m
Autolycus	23h 35m	2h 15m
Manilius	23h 35m	2h 21m
Plato	23h 36m	2h 08m

CRATER TIMINGS <span>?</span>		
Total Lunar 28 July 2018 Iran Standard Time		
Name ▼	Immersion ▼	Emersion ▼
Dionysius	23h 37m	2h 26m
Menelaus	23h 39m	2h 24m
Theophilus	23h 40m	2h 31m
Fracastorius	23h 41m	2h 32m
Plinius	23h 42m	2h 29m
Eudoxus	23h 43m	2h 19m
Aristoteles	23h 44m	2h 18m
Censorinus	23h 44m	2h 34m
Vitruvius	23h 46m	2h 32m
Posidonius	23h 47m	2h 28m
Goclenius	23h 48m	2h 39m
Messier	23h 50m	2h 41m
Taruntius	23h 51m	2h 40m
Atlas	23h 52m	2h 28m
Proclus	23h 52m	2h 39m
Langrenus	23h 53m	2h 45m
Endymion	23h 54m	2h 28m



## گام سوم: رصد و زمان سنجی

با آغاز گرفت در ساعت ۲۲:۵۴ (محلی به وقت تهران) رصدگر پشت ابزار مستقر شود و به ترتیب با توجه به جدولی که از پیش تهیه کرده آید زمان ورود هر دهانه به سایه ماه را به کمک فرد دیگری که وظیفه اندازه گیری زمان را دارد ثبت کنید.

دقت داشته باشید که تمام زمان هایی که ثبت می کنید بر اساس زمان بین المللی UT باشد.

لبه سایه ماه یک خط واضح نیست و به دلیل اثر جو زمین سایه زمین یک خط محو خواهد بود و تشخیص لحظه ورود دهانه ها به سایه سخت خواهد بود. اما برای خود چند قرارداد داشته باشید:

- ۱- با مقایسه لبه سایه در مناطق دیگر ماه یک کمان فرضی برای لبه ماه در ذهن خود تجسم کنید.
- ۲- برای دهانه های بزرگ ۴ تماس را مطابق شکل ثبت کنید و در نهایت زمان میانگین بین دو تماس نخست و دو تماس پایانی را در جدول گزارشات ثبت کنید.
- ۳- برای دهانه های کوچک که تشخیص تماس اول و دوم دشوار است فقط یک زمان را ثبت کنید.
- ۴- دقت ثبت زمان ورود را ۳۰ ثانیه در نظر بگیرید. (اگر بتوانید در مورد برخی دهانه ها دقت را به ۱۵ ثانیه برسانید نشان دهنده مهارت زیاد شما در رصد خواهد بود)
- ۵- جدول را طبق نمونه و با توجه به کران بالای بازه زمانی پر کنید.

### توجه!

**حتما زمان آغاز گرفت جزئی، آغاز گرفت کلی، پایان گرفت کلی و پایان گرفت جزئی را ثبت کنید!**

راهنمای پر کردن فرم ثبت رصد با دقت ۱۵ ثانیه

زمان مشاهده شده	۱۵-۰ ثانیه	۳۰-۱۵ ثانیه	۴۵-۳۰ ثانیه	۶۰-۴۵ ثانیه
زمانی که شما ثبت می کنید: (کران بالای بازه زمانی)	۱۵	۳۰	۴۵	+۱ دقیقه

مثال:

نام دهانه	زمان ورود محاسباتی	زمان ورود رصد	زمان خروج محاسباتی	زمان خروج رصد
دهانه کپلر	۱۸:۴۰	۱۸:۴۰:۳۰	۲۱:۲۶	۲۴:۲۷:۰۰

❖ به همین ترتیب برای ثبت با دقت ۳۰ ثانیه نیز کران بالای بازه زمانی را قرار دهید.



## گام چهارم: تبدیل زمان ها به تاریخ ژولینی

تاریخ ژولینی چیست؟

تاریخ ژولینی نوعی تاریخ است که به صورت یک عدد ارائه می شود و هر رقم یکان آن نشاندهنده یک روز است و رقم اعشار آن کسر گذشته از یک روز را نشان می دهد. مثلا اعشار ۰,۵ در تاریخ ژولینی نشاندهنده ۱۲ ساعت (یک نیم روز) است و به همین ترتیب ساعت، دقیقه و ثانیه را به صورت رقم های اعشار در مبنای ۱۰ نشان می دهد.

مبدا این تاریخ ساعت ۱۲ روز ۱ ژانویه ۴۷۱۳ سال پیش از میلاد مسیح است و از آن تاریخ تا کنون نزدیک به ۲,۵ میلیون روز گذشته است.

استفاده از تاریخ ژولینی در محاسبات نجومی بسیار متداول است زیرا اختلاف بین بازه های زمانی صرفا با یک عدد مشخص خواهد شد و نیازی به تبدیل واحد ها در مبنای ۶۰ برای دقیقه و ساعت، ۲۴ برای روز، ۳۰ برای ماه و ۳۶۵ برای سال نیست.

توجه داشته باشید که تمامی زمان های مورد استفاده در این روش می بایست به زمان بین المللی (UT) باشد. سپس با در اختیار داشتن زمان بین المللی آنها را به تاریخ ژولینی تبدیل کنید.

برای تبدیل تاریخ میلادی (ساعت به وقت UT) به تاریخ ژولینی می توانید از لینک زیر و یا فایل اکسلی که به شما تحویل داده شده است استفاده کنید.

<http://aa.usno.navy.mil/data/docs/JulianDate.php>

[http://www.onlineconversion.com/julian\\_date.htm](http://www.onlineconversion.com/julian_date.htm)

دقت مورد نیاز برای عدد ژولینی ۵ رقم اعشار است!

این مرحله را می توانید پس از پایان رصد و اتمام برنامه انجام دهید.



## گام چهارم: ارسال نتایج

جدولی که در فایل اکسل از پیش آماده شده و دریافت نموده اید را با دقت پر کنید و به آدرس ایمیل:

[zankoscience@gmail.com](mailto:zankoscience@gmail.com)

ارسال نمایید.

به دلیل تغییرات جوی زمین همواره دقت محل سایه در محاسبه و رصد متفاوت خواهد بود. پس از دریافت کلیه داده ها از گروه های رصدی زمان میانگین برخورد سایه با هر دهانه توسط رصدگران مختلف استخراج خواهد شد و نتیجه نهایی همراه با مشخصات هر رصدگر به انجمن نجوم ایران و مجله Sky&Telescope ارسال خواهد شد.