National Centre for Radio Astrophysics, India

NCRA • TIFR

گند ناهید

۱۷ خرداد ۱۳۹۱

نویسنده:

نیراج مهان رامانوجان

نقاشی:

رشما باروه

ترجمه:

مریم عرب سلمانی

گذر ناهید

This work is licensed under a Creative Commons (Attribution - Non Commercial - ShareAlike) License. Please share / print / photocopy / distribute this work widely, with attribution to N.C.R.A., under this same license. This license is granted for non-commercial use only. Contact us for modifications.

تماس با نویسندگان:
نیراج مهان رامانوجام، مرکز ملی ستاره شناسی رادیویی
(برای پیشنهاد و سؤال: nirujmohanr@gmail.com)
رشما باروه، نقاش: barvereshma@gmail.com
مریم عرب سلمانی: marabsalmani@gmail.com

این کتاب در فرمت PDF به زبان های فارسی، بنگالی، مراتی، تمیل، هندی، گجراتی، ملایالام، تلگو، انگلیسی، فرانسوی، اسپانیایی، ایتالیایی و ... در

http://mutha.ncra.tifr.res.in/ncra/for-public/transit-of-venus

به رایگان در دسترس است. خواهشمندیم که این کتاب را در اختیار دیگران نیز بگذارید (می توانید آن را در وب سایت خود بگذارید، به دیوار بزنید، با پست الکترونیکی به دوستان خود بفرستید،...).

Published by :
National Centre for Radio Astrophysics
Tata Institute of Fundamental Research
Post Bag 3, Ganeshkhind,
Pune University Campus
Pune, India - 411007

به خاطر بسپارید!
اگر در قاره ی آمریکا زندگی می کنید، گذر ناهید به
جای ۱۷ خرداد ۱۳۹۱ در ۱۶ خرداد رخ خواهد داد!

RESOURCES

Websites

http://www.daytimeastronomy.com - *General information and how to perform experiments in the daytime using the Sun, including Transit observations*
http://www.sunderstanding.net/index.html - *Navnirmiti site on how to observe & measure the Transit*
http://www.transitofvenus.org/ - *General Information*
http://transitofvenus.nl/wp/where-when/local-transit-times/ - *times, tracks and more, for your town*
http://www.sunderstanding.net/filterindia.htm – *to obtain solar filters in India*
http://mutha.ncra.tifr.res.in/ncra/for-public/transit-of-venus - *to download this book in more than 10 languages !*

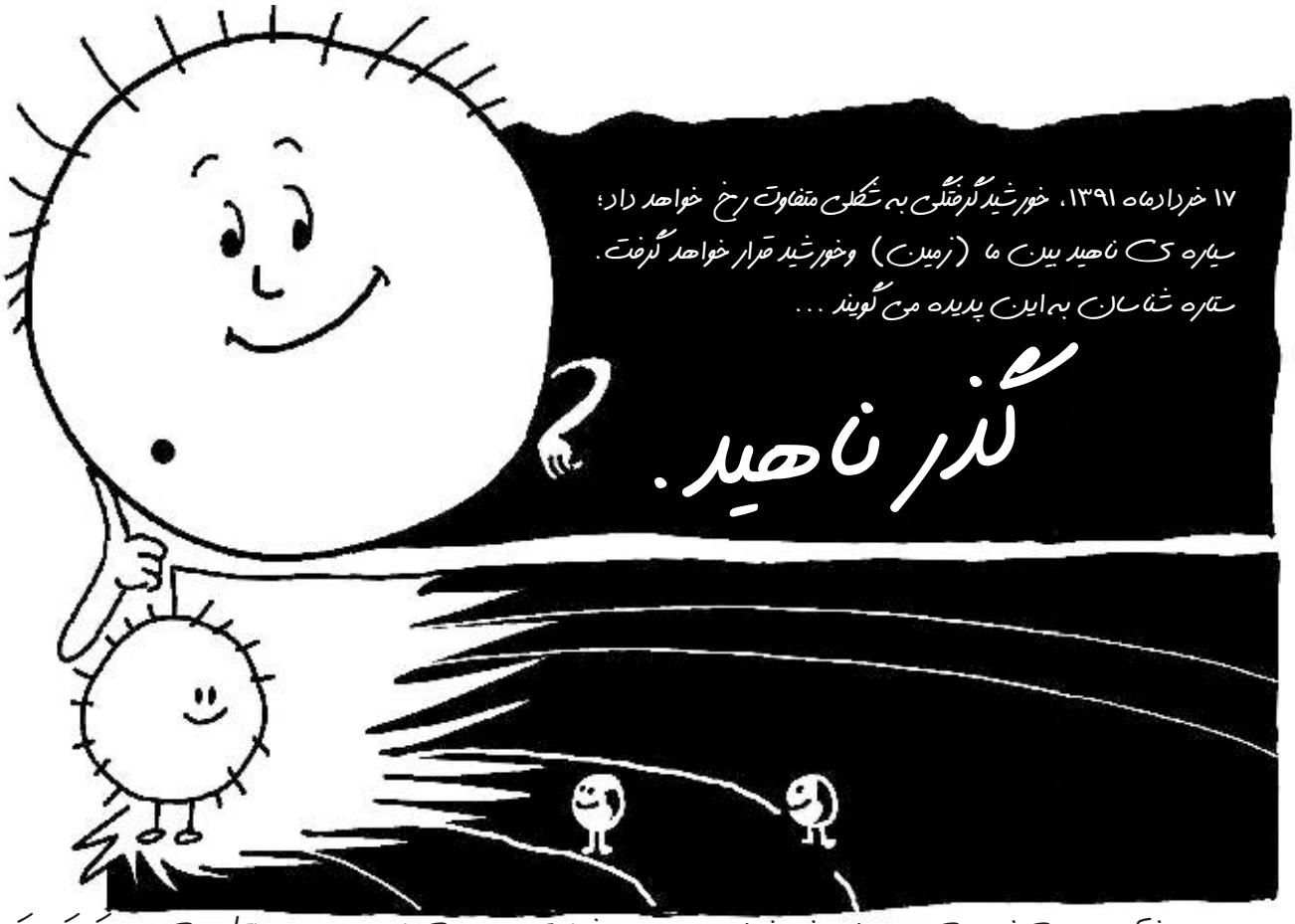
Books

Measuring the Universe with a string and a stone – Transit of Venus experiment, by Dr. Vivek Monteiro, Navnirmiti (http://www.sunderstanding.net)
Transit of Venus, by Dr. B.S. Shylaja, Navakarnataka Publications

Acknowledgements

Niruj acknowledges National Centre for Radio Astrophysics, Jayaram Chengalur, B.S. Shylaja, Navnirmiti, Mihir Arjunwadkar, Samir Dhurde, and all the translators who did an amazing work on a voluntary basis.

مترجم از آقای سمبیت رای چودهوری به خاطر کمک هایشان قدردانی می کند.



۱۷ خردادماه ۱۳۹۱، خورشید گرفتگی به شکلی متفاوت رخ خواهد داد؛
سیاره ی ناهید بین ما (زمین) وخورشید قرار خواهد گرفت.
ستاره شناسان به این پدیده می گویند ...

گذر ناهید.

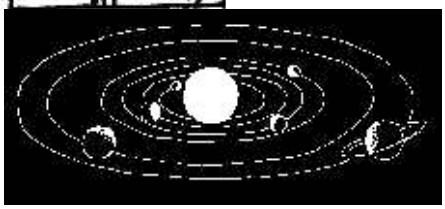
در این روز آدم های زیادی صبح خیلی زود از خواب بیدار می شوند تا سیاره ی ناهید را ببینند ، نقطه ی سیاه کوچکی که روی قرص خورشید به آهستگی حرکت می کند. چرا برای دیدن این نقطه ی سیاه که تنها ۱/۳۰ خورشید است و در طول ۸ ساعت قرص خورشید را طی می کند به خودمان زحمت بدهیم؟

اما در طی ۲۵۰ سال آدم های زیادی به این پدیده اهمیت دادند .

قدرتمندترین کشورها بهترین ستاره شناسان خود را فرستادند تا پس از گذشتن از کوهستان ها و اقیانوس ها، چنین پدیده ای را ببینند. چرا به نظر آن ها این پدیده اینقدر اهمیت داشت؟

یوهان کپلر

داستان ما از سال ۱۶۳۱ آغاز می شود؛ زمانی که یوهان کپلر (کسی که سه قانون حرکت سیاره ای را پیشنهاد کرد) پیش بینی کرد که در ششم دسامبر ۱۶۳۱ ناهید بین زمین و خورشید قرار خواهد گرفت. این رویداد در اروپا قابل دیدن نبود، چرا که در شب رخ می داد. به زودی پس از آن ...



(JEREMIAH HORROCKS)

... جوان باهوشی به نام جرمیا هروکس ، محاسبه کرد که گذر ناهید دو بار در هر چرخه رخ می دهد و گذر دوم آن چرخه در ۲۴ نوامبر ۱۶۳۹ رخ خواهد داد.

جرمیا هروکس

او و دوستش اولین کسانی بودند که گذر ناهید را رصد کردند. هرچند، او محاسباتش را بنا بر فرض اشتباهی انجام داد. او ۹۶ میلیون کیلومتر از فاصله ی زمین و خورشید که اندازه گرفته بود کم کرد. کمی جلوتر در این باره بیشتر می بینیم. هروکس دانشمندی بسیار با هوش بود؛ او حتی توانست مدار سیاره ها را در سن ۱۷ سالگی محاسبه کند، در واقع او مانند پلی بین کپلر و نیوتون بود، اما در سن ۲۲ سالگی درگذشت.

قانونی که به زیبایی روشن کرد که چرا قوانین کپلر کار می کنند.
ستاره شناسان می خواستند بدانند که ...

... منظومه ی شمسی چه اندازه ای دارد؟

چند هزار کیلومتر؟
چند میلیون کیلومتر؟
یا خیلی خیلی بیشتر؟

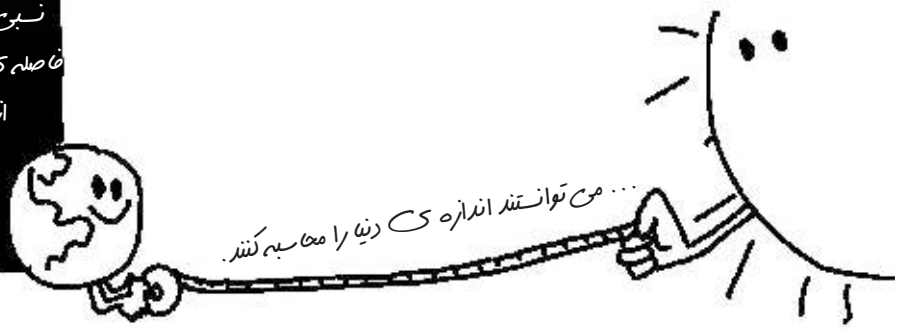
پس از آن نیوتون آمد، به همراه ...

این حالی بود که در سال ۱۶۷۸ از همه ی کشورها خواست که دانشمندان خود را برای اندازه گیری مدت زمان گذر به سراسر دنیا بفرستند.

به خاطر داشته باشید که کپلر پیش از این گفته بود که سیاره ها چگونه، در چه مداری، و با چه سرعتی حرکت می کنند.

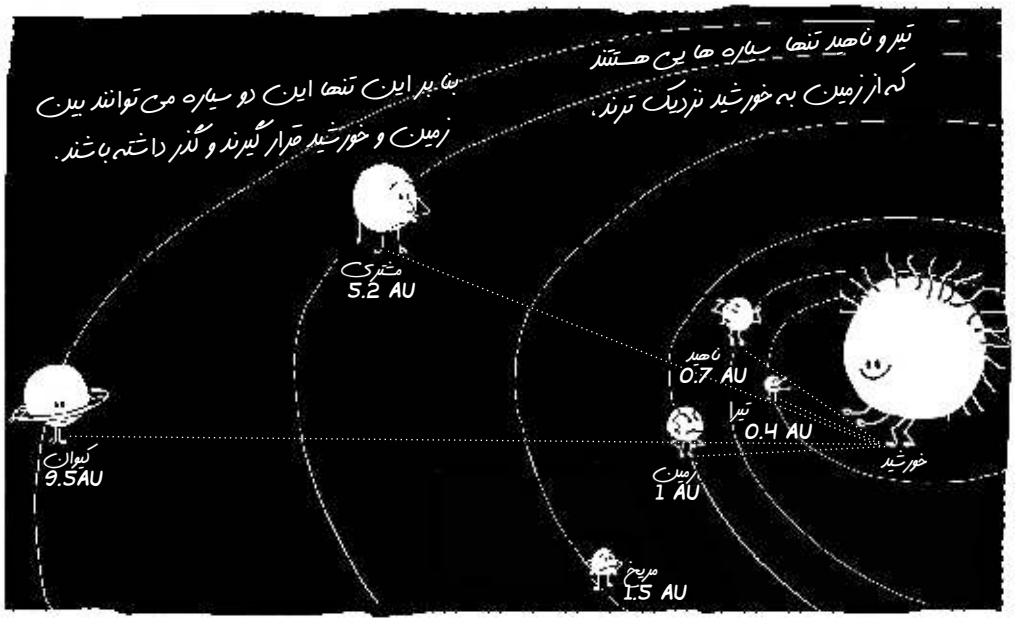
"... بنابراین من دوباره و دوباره به همه ی ستاره شناسانی که ... سفارش می کنم که پیوسته و با تمام نیرو بکوشند تا این پدیده را رصد کنند."

آن ها هیچ تصوری از اندازه ی منظومه ی شمسی نداشتند. چیزی که می دانستند، فاصله ی نسبی بین اجرام مختلف بود. آن ها می دانستند که فاصله ی سیاره های مختلف تا خورشید چه کسری از فاصله ی زمین تا خورشید (واحد نجومی) است. اگر می توانستند تنها فاصله ی زمین تا خورشید را محاسبه کنند ...

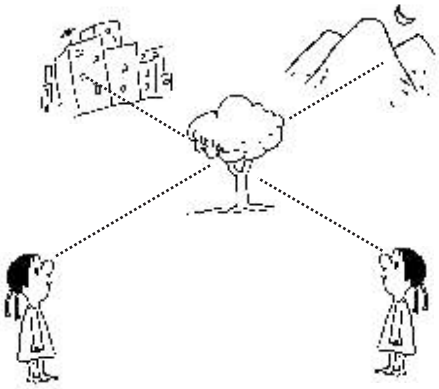


در واقع چند دهه پس از آن، حتی فاصله تا ستاره ها و اندازه ی کهکشان ما بر حسب فاصله ی زمین تا خورشید مشخص بود. حالا متوجه شدید که چرا دانستن فاصله ی زمین تا خورشید اینقدر مهم بود؟ در اواسط قرن شانزده، دانشمندان می دانستند که ...

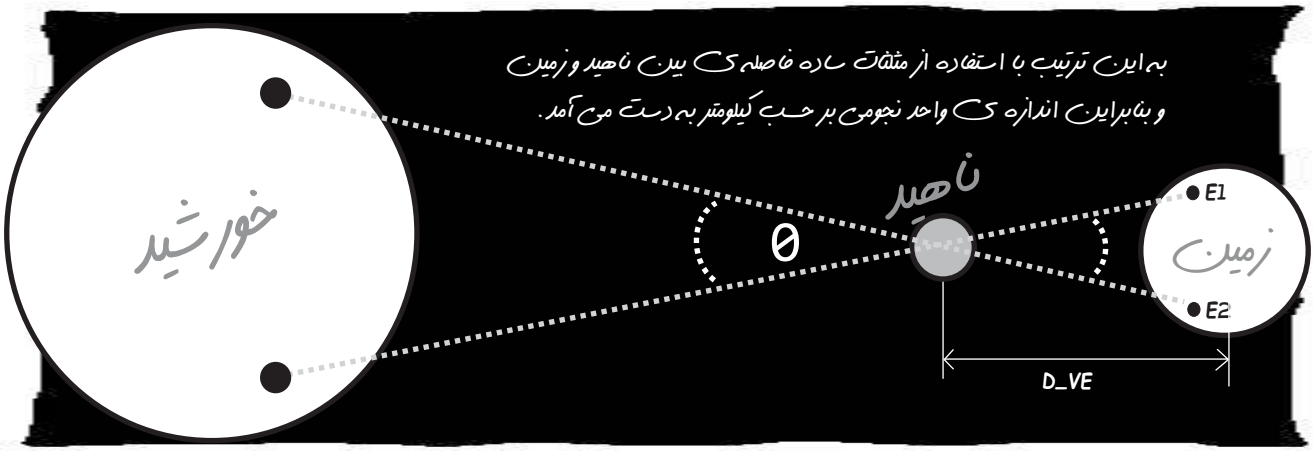
... سیاره ها دور خورشید می گردند.



سیاره	فاصله تا خورشید بر حسب واحد نجومی (A.U.)
تیر	۰/۴
ناهید	۰/۷
زمین	۱
مریخ	۱/۵
کیوان	۵/۲
مشتری	۹/۵

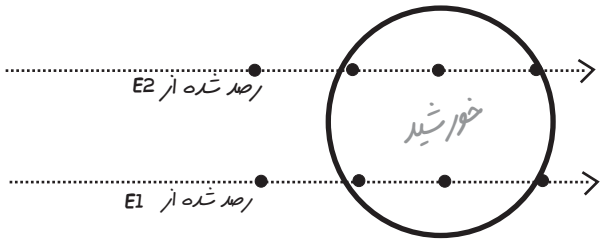


ایده ی هالی خیلی ساده بود. خیال کنید که با قطار سفر می کنید و در نزدیکی، یک کلبه یا درخت می بینید. در حالی که قطار حرکت می کند، شما هم حرکت می کنید و درخت یا کلبه را در مقابل بخش های مختلفی از چشم اندازهای دوردست می بینید. به همین ترتیب زمانی که ستاره شناسان گذر ناهید را از نقاط مختلف زمین نگاه می کنند، آن را در مقابل بخش های مختلف قرص خورشید می بینند. هالی می خواست که همه ی ستاره شناسان در زمان یکسان موقعیت ناهید روی قرص خورشید را یادداشت کنند.



این را هم می توانیم اندازه بگیریم!

$$0 = \frac{\text{فاصله ی بین E1 و E2 روی زمین}}{\text{فاصله ی بین ناهید و زمین (D_VE)}}$$



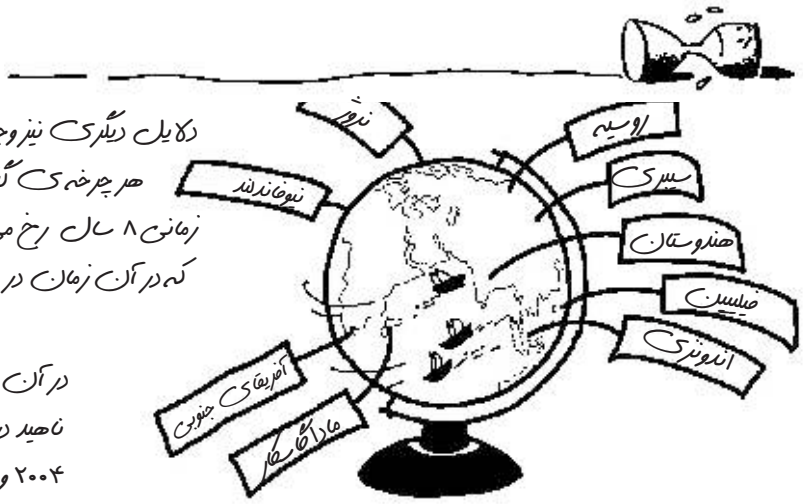
این را می توانیم اندازه بگیریم!

فاصله ی زاویه ای بین موقعیت رصد شده ی ناهید روی قرص خورشید از دو نقطه ی روی زمین در یک زمان.

حالا می توانیم این را محاسبه کنیم.

$$\text{فاصله ی زمین-خورشید} = \underbrace{\frac{(\text{زمین-خورشید})}{(\text{زمین-ناهید})}}_{۳٫۴} \times \text{زمین-ناهید}$$

۳۰۰ سال پیش، اندازه گیری در زمان های یکسان از نقاط مختلف زمین بسیار دشوار بود. هالی راهی بسیار هوشمندانه پیشنهاد کرد که نیازی به رصد هم زمان ناهید نداشت. هر چند مدت زمان گذر با دقت ۱ ثانیه باید اندازه گیری می شد.



دلایل دیگری نیز وجود داشت که اندازه گیری مدت زمان گذر را دشوار می کرد. هر چرخه ی گذر ناهید ۱۱۰ سال است و در هر چرخه دو گذر با فاصله ی زمانی ۸ سال رخ می دهند. این گذرها از همه ی نقاط روی زمین که در آن زمان در دسترس بودند قابل دیدن نبودند.

در آن زمان مردم می دانستند که گذرهای بعدی ناهید در سال های ۱۷۶۱، ۱۷۶۹، ۱۸۷۴، ۱۸۸۲، ۲۰۰۴ و البته ۲۰۱۲ رخ می دهند.

برای ۴ گذر اول خیلی از کشورها (مهم ترین آن ها انگلیس، فرانسه، ایالات متحده ی آمریکا و روسیه) گروه های بسیاری را به سراسر دنیا فرستادند.

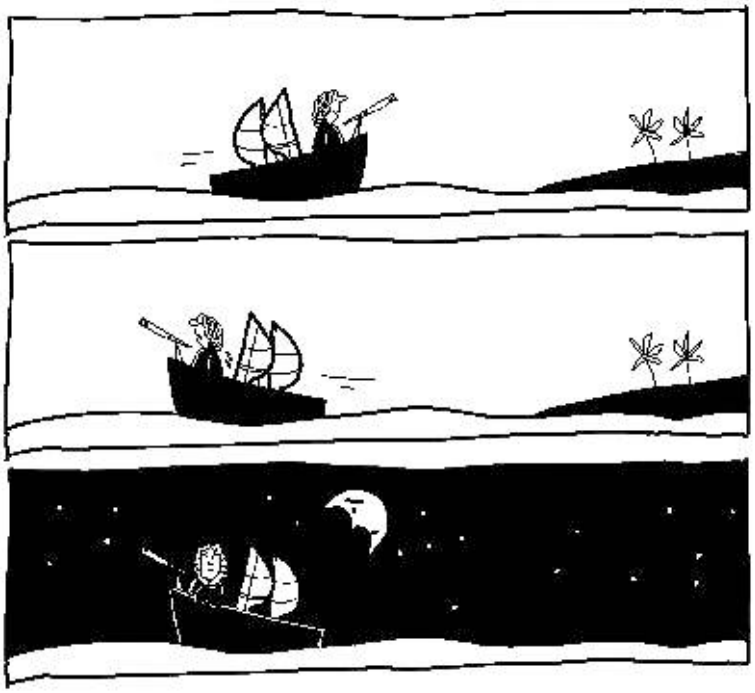
دانشمندان به کشورهای مختلف سفر کردند و خیلی از آن ها به هیچ نتیجه ای نرسیدند.

برای نمونه، در سال ۱۷۶۱ دو دانشمند انگلیسی به نام های میسان و دیکسان از راه دریا به سوماترا سفر کردند و فرانسوی ها ۱۱ نفر از هم سفران آن ها را کشتند ...

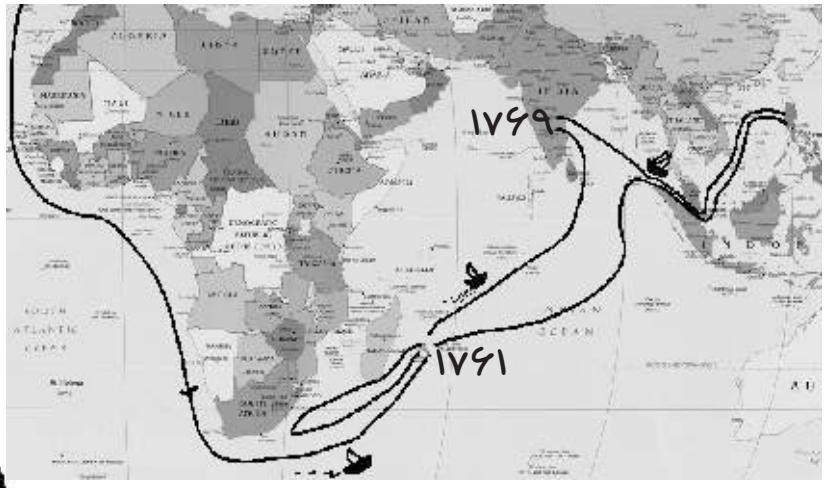
... پیش از این که آن ها به ساحل برسند، فرانسوی ها سوماترا را اشغال کرده بودند.

غم انگیزترین داستان درباره ی دانشمند فرانسوی به نام گیلام ژوزف هیاسانت ژرین بتیسته ژاتیل دلا گلازیه (بله، این نام تنها یک نفر است) است.

او برای دیدن گذر ۱۷۶۱ عازم سفر دریایی به پوندیچری (در هندوستان) شد. پیش از رسیدن به هندوستان از اشغال شهر توسط انگلیس ها آگاه شد ...



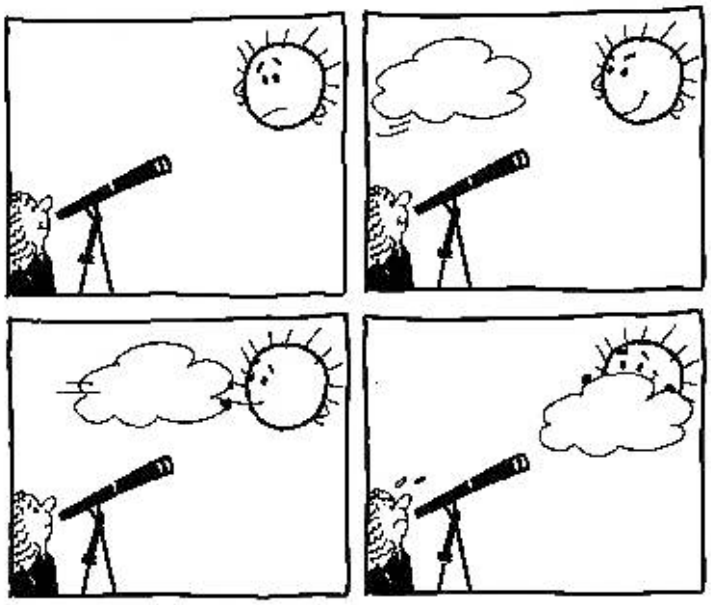
... در هنگام رویداد گذر، او در کشتی خود در میان امواج اقیانوس هند بود و نتوانست از روی کشتی رصد درستی انجام دهد. او که مردی سرسخت و مصمم بود، تصمیم گرفت که تا گذر بعدی که در سال ۱۷۶۹ رخ می داد در اقیانوس هند منتظر بماند؛ و در این مدت به جزایر زیادی سفر کرد.



او به سمت فیلیپین حرکت کرد؛ هر چند، اسپانیایی ها که در آن زمان بر فیلیپین حکومت می کردند، او را برگرداندند. بنابراین به پوندیچری بازگشت.

او برای دیدن گذر ناهید به موقع به پوندیچری رسید و رصدخانه ی کوچکی بنا کرد؛ ساعت و تلسکوپ خود را آماده کرد و منتظر ماند. اما روزی که گذر رخ می داد آسمان ابری بود!

در آخر با ۱۱ سال عمر تلف شده به خانه اش در فرانسه بازگشت و آگاه شد که هنگامی که در سفر بوده مرگش را رسماً اعلام کرده اند، همسرش دوباره ازدواج کرده و خویشاوندان همه ی اموالش را به غارت برده اند. در آن روزگار ستاره شناس شدن گاه بسیار دشوار و نا امید کننده بود!



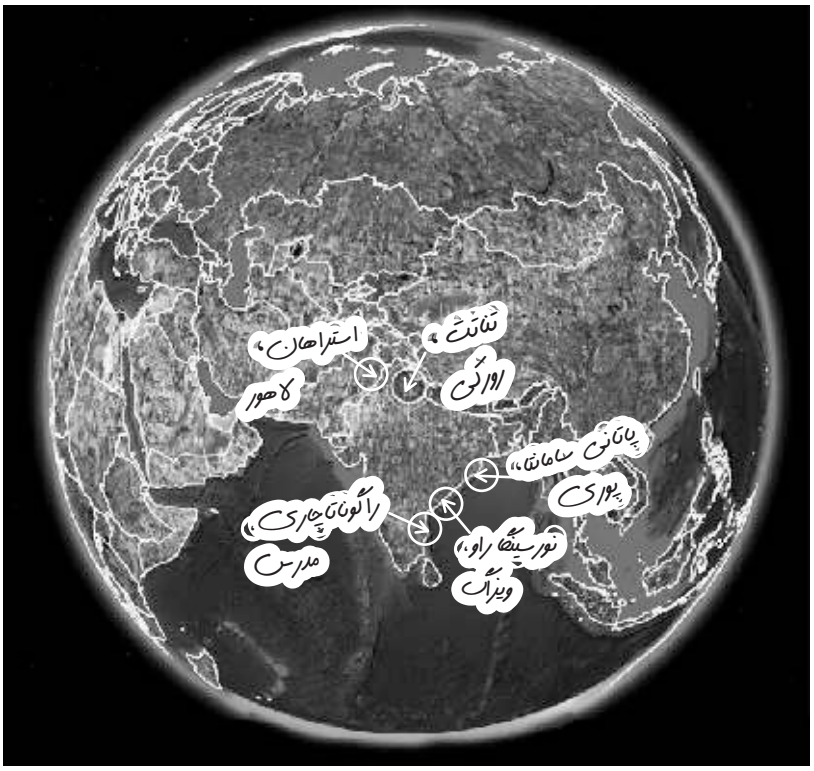
گرچه، برخی از ستاره شناسان خوش شانس تر بودند و سرانجام توانستند فاصله ی زمین تا خورشید را محاسبه کنند: ۱ -/+ ۱۵۳ میلیون کیلومتر؛ هواپیمایی که با سرعت ۱۰۰۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می کند این مسافت را در ۱۷ سال می پیماید. هر چند فاصله ی اندازه گرفته شده چندان دقیق نبود.

دلیل دقیق نبودن اندازه گیری پدیده ی جالبی بود. ستاره شناسان می بایستی لحظه ی ورود ناهید به قرص خورشید را خیلی دقیق اندازه می گرفتند.

آن ها متوجه شدند که درست لحظه ای که ناهید وارد قرص خورشید می شود، برای یک دقیقه توده ای سیاه رنگ ظاهر می شود؛ بنابراین اندازه گیری آن ها به دقت ۱ دقیقه بود و نه ۱ ثانیه؛ و این خیلی نا امید کننده بود.

از پیش نظریه های زیادی وجود داشتند که اثر قطره ی سیاه را توضیح می دادند.
اما در سال ۲۰۰۵ این پدیده به خوبی شناخته شد.

انگشتان خود را در برابر پرتو روشن نور قرار دهید و آن ها را به هم نزدیک کنید.
درست پیش از این که به هم برسند، به نظر می رسد که توسط پلی به هم وصل شده اند. این شبیه اثر قطره ی سیاه هنگام رخ دادن گذر ناهید است.



نسل بعدی ستاره شناسان مشتاقانه منتظر گذر ناهید که در سال ۱۸۷۴ رخ می داد بودند. این یکی از نخستین همکاری های علمی جهانی بود. هندوستان یکی از کشورهایی بود که گذر ناهید در آن دیده می شد و تعدادی از ستاره شناسان اروپایی گذر را در هندوستان رصد کردند:

پیترو تاچینی در موداپور، ایالت بنگال،
جیمز فرانسیس تناتت در اورگی،
نرمال پاگسون در مدرس و ...

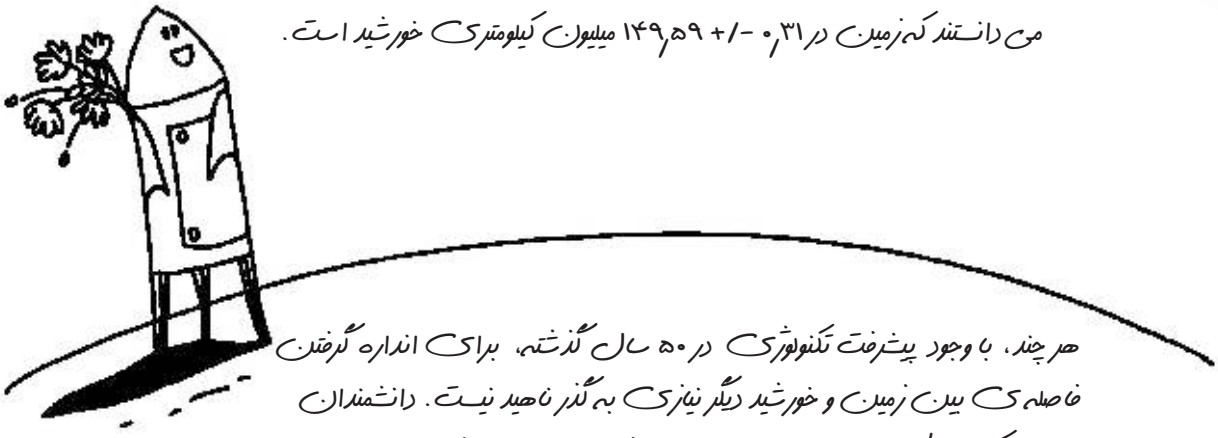
همچنین تعدادی از ستاره شناسان هندی گذر را جداگانه رصد کردند؛
راگوناتاچاری نوشته ای را درباره ی این رصد برای مردم تهیه کرد
که به زبان های زیادی نیز ترجمه شد.

تاریخچه ی تخمین واحد نجومی بر حسب شعاع زمین	
300 BC	10000
200 BC	490
180 BC	1210
1635	14000
1639	14000
1659	24000
1672	21700
1771	24000
1895	23440
1909	23420
1941	23466
نوین	23455

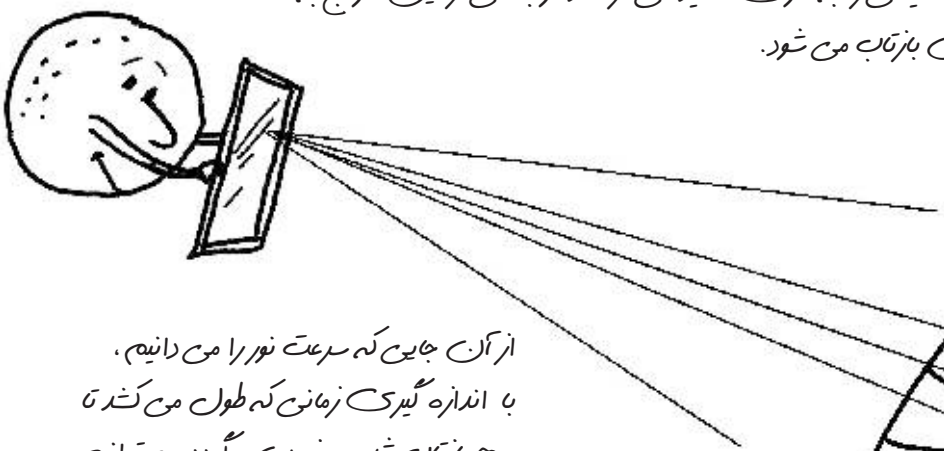
ترجمه ی نوشته ی راگوناتاچاری
به زبان اردو

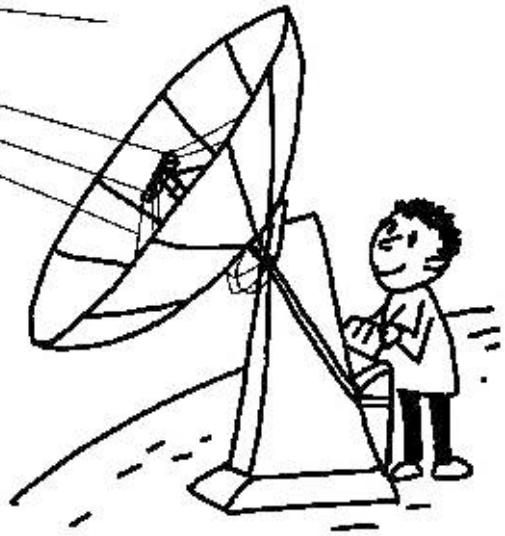
راگوناتاچاری موداپور، ایالت بنگال

با رصدهایی که در سال های ۱۸۷۴ و ۱۸۸۲ انجام شده بود، ستاره شناسان می دانستند که زمین در ۰٫۳۱ -/+ ۱۴۹٫۵۹ میلیون کیلومتری خورشید است.



هر چند، با وجود پیشرفت تکنولوژی در ۵۰ سال گذشته، برای اندازه گرفتن فاصله ی بین زمین و خورشید دیگر نیازی به گذر ناهید نیست. دانشمندان امواج الکترومغناطیسی را به سوی ناهید می فرستند، و بخشی از این امواج به سوی زمین بازتاب می شود.

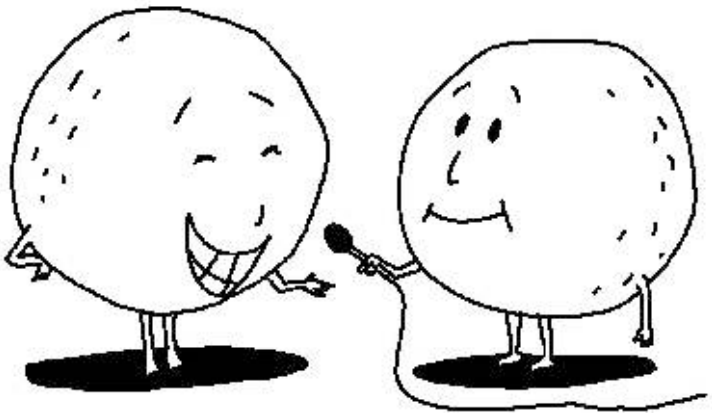




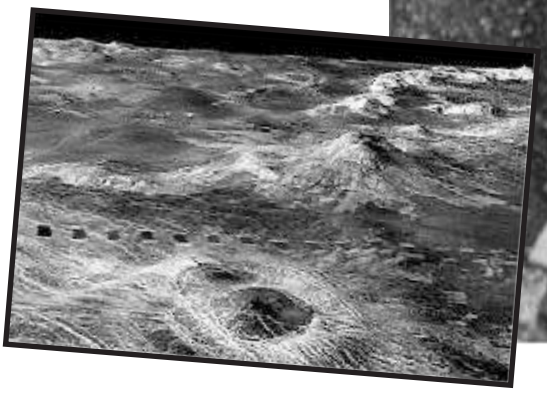
از آن جایی که سرعت نور را می دانیم، با اندازه گیری زمانی که طول می کشد تا موج بازتاب شده به زمین برگردد می توانیم فاصله ی بین زمین و ناهید و سپس فاصله ی بین زمین و خورشید را به دست آوریم: ۱۴۹۵۹۷۸۷۰۷۰۰ متر با دقت ۳ متر!

حتی سفینه های فضایی به ناهید فرستاده شده اند.

ایالات متحده ی آمریکا و شوروی از سال ۱۹۶۱ فرستادن سفینه های فضایی به ناهید را آغاز کردند. سفینه های مرینر و ونرا به دور ناهید فرستاده شدند و برخی از آن ها نیز روی ناهید نشستند.



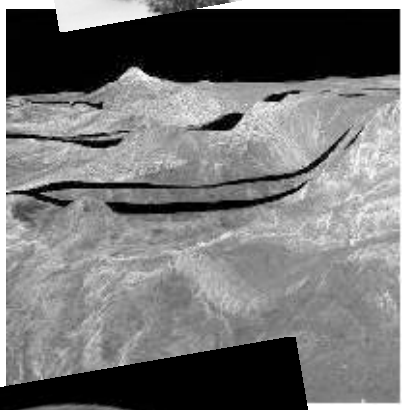
به تازگی، اروپا و ژاپن نیز سفینه های فضایی خود را به ناهید فرستاده اند.
در حال حاضر درباره ی ناهید، جو و خاک آن آگاهی بسیار خوبی داریم.



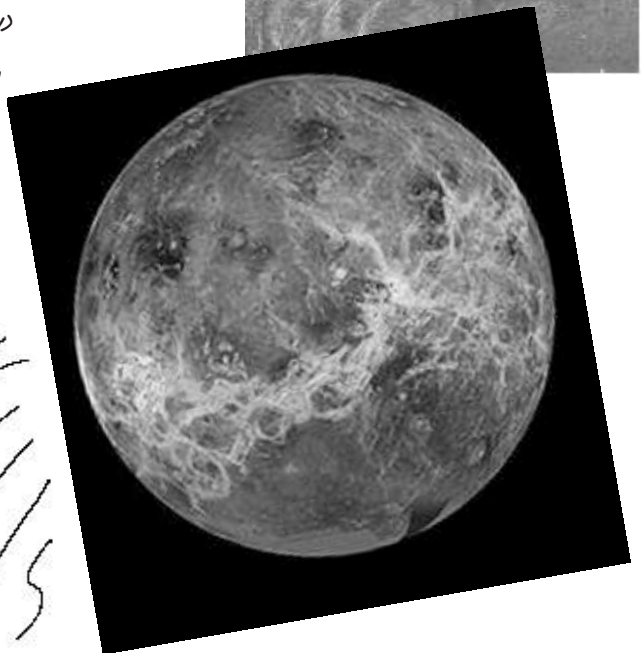
مجسمه ی آناهیتا در مراغه

سیاره ی ناهید
در اسطوره شناسی ایرانی
سمبل ایزد بانوی آب و پاکی
و برای یونانیان و
رومیان سمبل زیبایی
و مهر است.

این سیاره را بابلیان ایشتر،
سومریان اینانّا، مصریان تیوموتیری و
اوآاتی، یونانیان آفرودیته، رومیان ونوس،
مایاها نه اک، هندی ها شوکرا،
و پارسیان آناهیتا می خواندند.



به خاطر اثر گلخانه ای غیر قابل کنترول،
سیاره ی ناهید جایی بسیار خطرناک است. این سیاره دارای باران های اسیدی،
دمای ۴۶۰ درجه ی سانتیگراد، آتشفشان های فعال، بادهایی با سرعت ۳۰۰ کیلومتر بر ساعت
در لایه های بالایی جو و به طور مداوم آذرخش است.
به یقین ناهید جای مناسبی برای زندگی نیست!

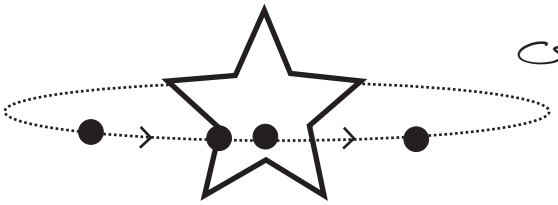


شوکرا

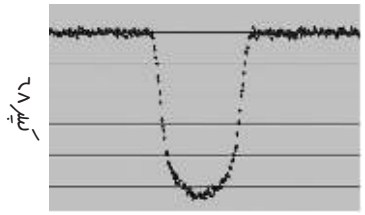
اکنون که فاصله ی بین سیاره ها و خورشید را با دقت خوبی می دانیم،
چرا گذر ناهید ۱۳۹۱ برایمان مهم است؟

گذر ناهید پدیده ای بسیار زیباست. برای چند ساعت می توانیم سیاره ی را خواهر را ببینیم که با شکوه در فضا و در مدارش به دور خورشید می گردد. اهمیت تاریخی این پدیده و همه ی ماجراجویی هایی که به دنبال خود داشته، آن را شگفت انگیزتر می کند. گرچه، دانشمندان همچنان می خواهند گذر ناهید را بررسی کنند، اما این بار به دلیلی کاملاً متفاوت.

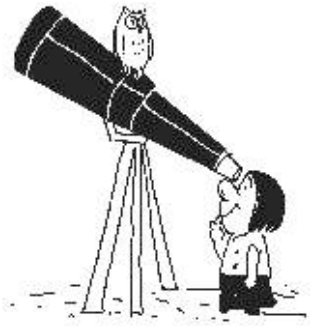
در چند سال گذشته، ۷۶۳ سیاره که به دور ستاره های نزدیک می گردند کشف شده اند.



از میان آن ها، ۲۳۰ سیاره به روش گذر کشف شده اند. وقتی سیاره ای بین ما و ستاره اش قرار می گیرد ستاره ی آن برای چند ساعت و به اندازه ی کوچکی کم نورتر می شود (کمتر از ۱٪). مشاهده ی کم نور شدن ستاره بسیار دشوار است و ستاره شناسان امیدوارند که با بررسی گذر ناهید، به روش های بهتری برای انجام این کار دست یابند.



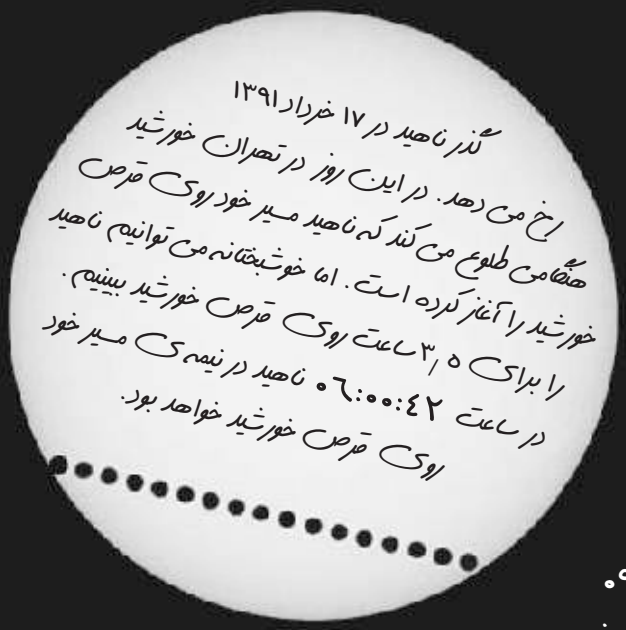
گذر این سیاره از ستاره اش ۲٫۵ ساعت طول کشید



در ۱۷ خرداد، ستاره شناسان درخشندگی خورشید را با دقت اندازه گیری می کنند ...

... طوری که انگار چیزی از رخ دادن گذر نمی دانند و تلاش می کنند که بودن ناهید روی صفحه ی خورشید را تنها از داده های رصد شده شان به دست آورند.

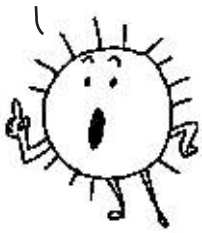
امیدواریم که ستاره شناسان بتوانند ناهید را دوباره کشف کنند!



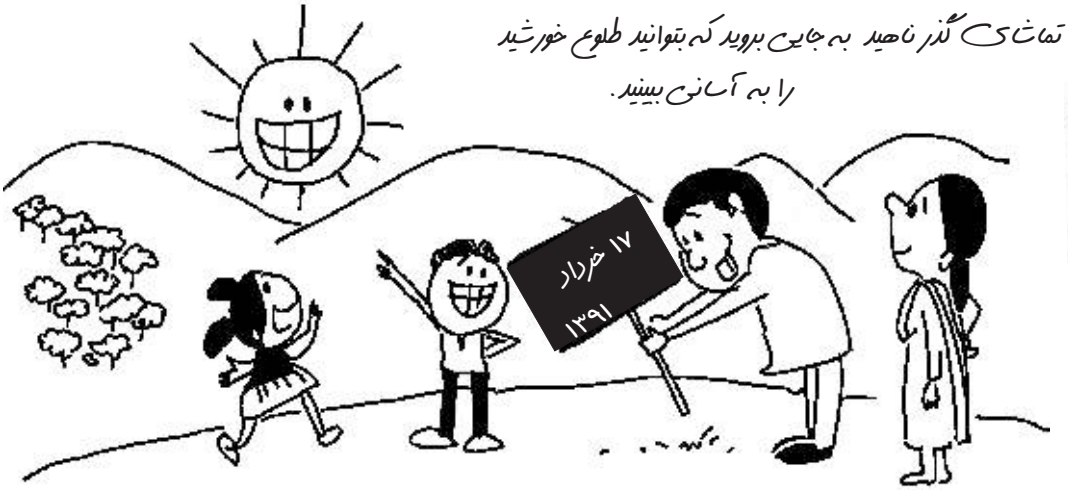
ناهید در ساعت
۰۹:۰۷:۰۲
به لبه ی خورشید
می رسد؛

و در ساعت
۰۹:۲۴:۲۴
از قرص خورشید
بیرون می رود.

تماشای این
گذر را از دست
ندهید،
گذر بعدی ناهید
۱۰۵ سال دیگر
رخ خواهد داد.



یادتان باشد که برای تماشای گذر ناهید به جایی بروید که بتوانید طلوع خورشید را به آسانی ببینید.

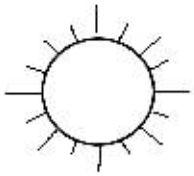


چهارشنبه ۱۷ خرداد، خورشید ساعت ۰۶:۰۲ در تبریز، ۰۵:۴۸ در تهران و ۰۵:۱۴ در مشهد طلوع می کند.

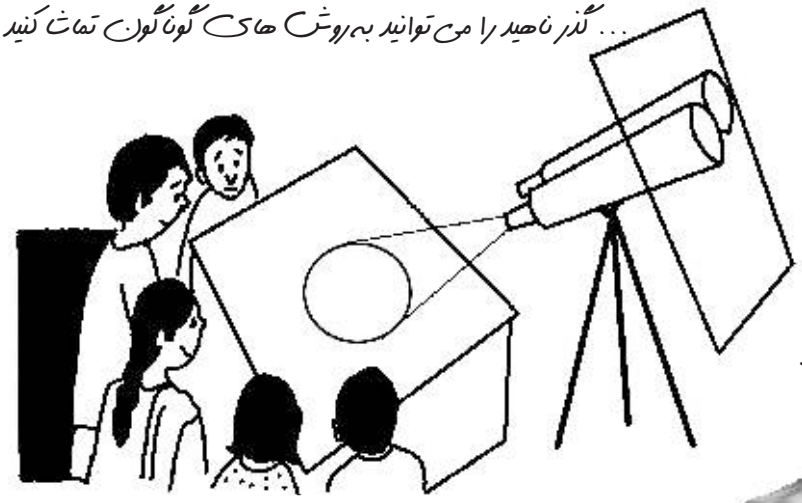
به خورشید خیره نشوید، آن را به طور مستقیم و یا با استفاده از هر گونه آینه و عدسی نگاه نکنید ...

... و اگر نه، به چشم خود آسیب جبران ناپذیری می زنید و حتی ممکن است برای همیشه نابینا شوید.

در برنامه های رصد گذر ناهید شرکت کنید.



... گذر ناهید را می توانید به روش های گوناگون تماشا کنید



روشی بی خطر، منعکس کردن تصویر خورشید از تلسکوپ یا دوربین دو چشمی بر روی صفحه ی کاغذ و تماشای گذر از روی صفحه ی کاغذ است. مراقب باشید که حتی یک آن به اشتباه با تلسکوپ یا دوربین دو چشمی به خورشید نگاه نکنید.

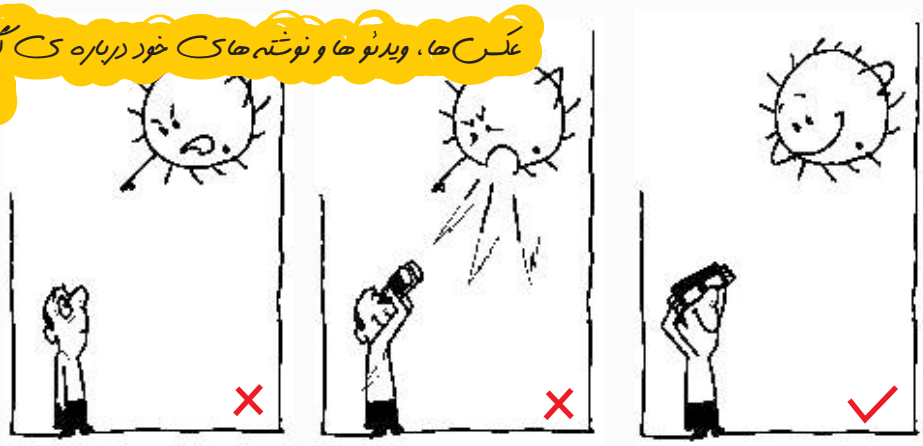
همچنین می توانید از پشت فیلتر های خورشیدی مناسب گذر ناهید را تماشا کنید.

راه آسان: یک توپ پلاستیکی را بردارید و روی آن سوراخ کوچکی (۲ یا ۳ سانتی متر) ایجاد کنید. از سوراخ روی توپ درون آن کمی شن و سنگریزه بریزید تا کمی سنگین شود. آینه ی تخت کوچکی را با چسب روی توپ بچسبانید. توپ را روی چیزی مانند یک کاسه بگذارید تا نغلتد. حالا می توانید توپ را بیرون خانه بگذارید تا تصویر خورشید از آینه ی روی توپ روی دیوار اتاقی تاریک در خانه بیفتد.

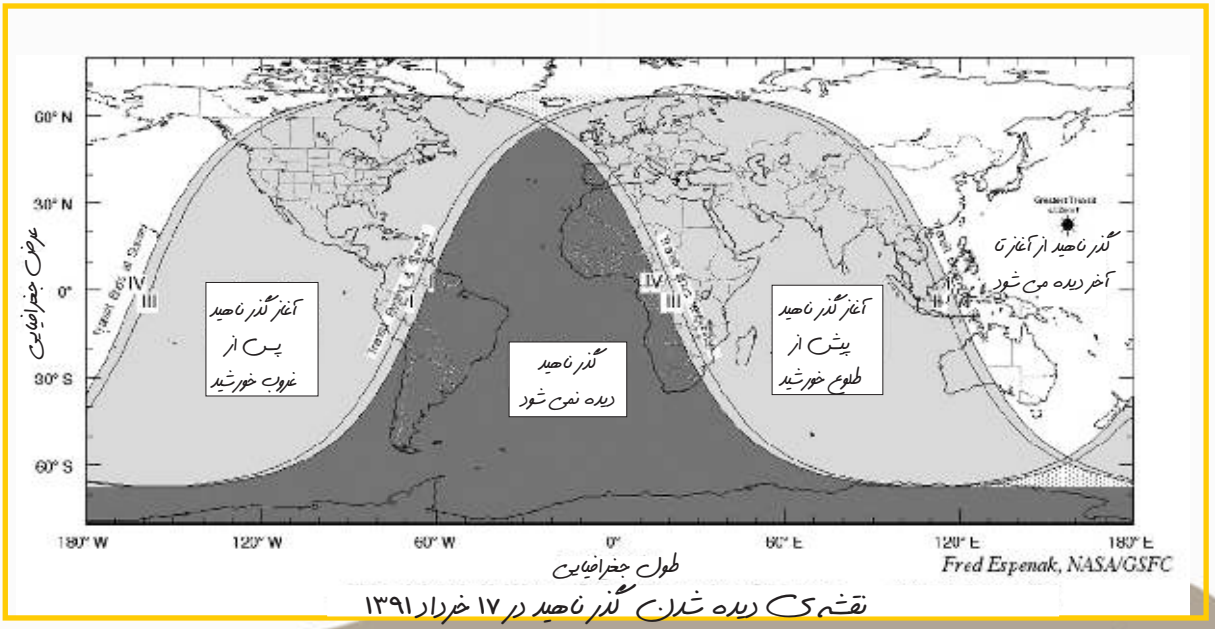
اگر می خواهید تصویر بهتری از خورشید داشته باشید، یک صفحه ی کاغذ را که سوراخ کوچکی (۴ یا ۵ میلی متر) دارد مقابل آینه ی روی توپ نگه دارید. گذر ناهید را از روی دیوار درون خانه تماشا کنید.

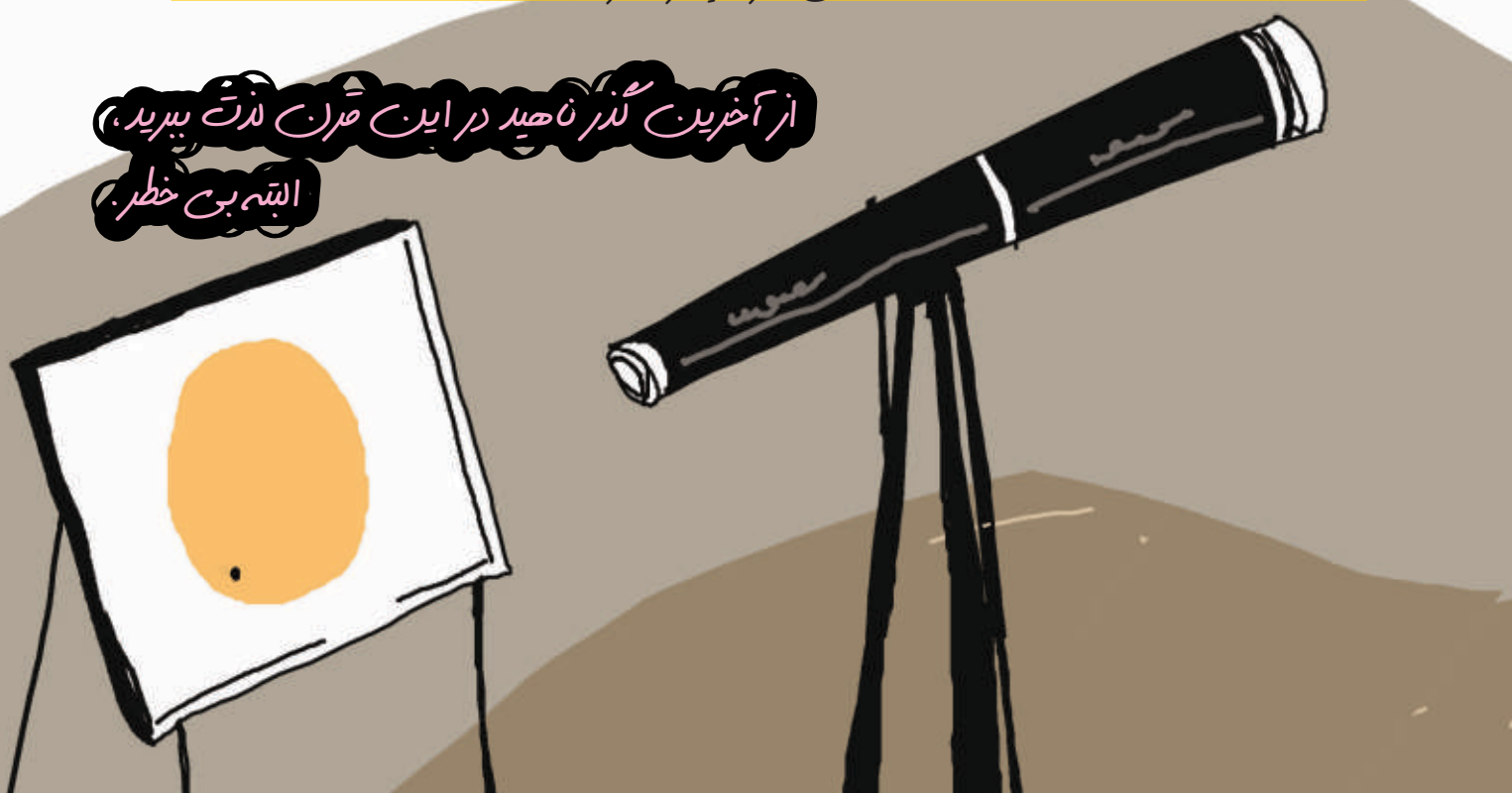
این کتابچه در بیشتر از ده زبان در این آدرس در دسترس است:
HTTP://MUTHA.NCRA.TIFR.RES.IN/NCRA/FOR-PUBLIC/TRANSIT-OF-VENUS

عکس‌ها، ویدئوها و نوشته‌های خود درباره ی گذر ناهید را به این آدرس بفرستید:
NIRUJMOHANR@GMAIL.COM



اگر خورشید را به طور مستقیم و یا با استفاده از تلسکوپ، دوربین دو چشمی و ... نگاه کنید، چشمتان آسیب جبران ناپذیری خواهد دید و حتی ممکن است برای همیشه نابینا شوید.



نقشه ی دیده شدن گذر ناهید در ۱۷ خرداد ۱۳۹۱

از آخرین گذر ناهید در این قرن لذت ببرید،
البته بی خطر.