

# نسبت طلایی

## در ۱۶ اثر باستانی جهان

اشاره

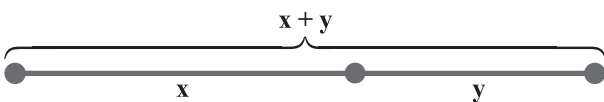
این مقاله به بررسی ریاضیات حاکم بر ۱۶ اثر خارق‌العاده معماری از دنیای قدیم می‌پردازد. این ۱۶ اثر شگفت‌انگیز در عین حال که هر کدام در جایگاه خود دارای ویژگی‌های منحصر به فرد و جالبی هستند، و با اینکه کیلومترها از هم فاصله دارند، فاصله‌های خاصی با یکدیگر دارند و همگی روی یک دایره بزرگ فرضی قرار دارند که همچون کمربندی دور زمین را احاطه کرده است. به همین سبب به نظر می‌رسد، ارتباط عجیبی میان آن‌ها وجود دارد. این بناهای عظیم و شگرف، قرن‌ها فیلسوفان، دانشمندان و جهان‌گردان را از نقاط متفاوت جهان مجذوب خود ساخته‌اند. در این مقاله به معرفی اجمالی این ۱۶ اثر پرداخته‌ایم و ردپای نسبت طلایی را در فواصل میان آن‌ها جست‌وجو خواهیم کرد.



عباس قلعه‌پور اقدام  
دبیر ریاضی ارومیه

کلیدواژه‌ها: دایره بزرگ، پی، فی، نسبت طلایی، آثار باستانی

حل جبری این مسئله، به زبان امروزی چنین است:



$$\frac{x+y}{x} = \frac{x}{y} \Rightarrow x^2 = xy + y^2$$

$$\Rightarrow x^2 - yx - y^2 = 0$$

پس از حل این معادله درجه دوم دو ریشه  $x_1 = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)y$  و  $x_2 = \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)y$  برای  $x$  به دست می‌آید که به دلیل نامنفی بودن طول پاره‌خط، فقط  $x = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)y$  قابل قبول است و در نتیجه:

$$\frac{x}{y} = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$$

### ● دو ویژگی جالب فی

۱. مربع فی یک واحد از خودش بزرگ‌تر است؛ یعنی:  $\varphi^2 = \varphi + 1$ .
۲. وارون فی از خودش یک واحد کمتر است؛ یعنی:  $\frac{1}{\varphi} = \varphi - 1$ .

### ■ مقدمات

#### ● مایل، اینچ و ارش مصری

این سه واحدهای طول هستند. یک «مایل» معادل ۱۶۰۹/۳۴ متر و یک «اینچ» برابر ۲/۵۴ سانتی‌متر است. «ارش» که معادل انگلیسی آن «cubit» است، واحد طولی است که مصریان باستان از آن استفاده می‌کردند. هر ارش معادل ۲۰/۶۲۵ اینچ یا ۵۲/۳۸۷۵ سانتی‌متر است.

#### ● فی

حدود ۳۰۰ سال پیش از میلاد، ریاضی‌دان برجسته یونان باستان، اقلیدس، در فصل چهارم از کتاب معروف «اصول» که تا ۱۰۰ سال پیش، از پرخواننده‌ترین کتاب‌های علمی بود، چنین نوشته است: «یک پاره‌خط مستقیم را می‌توان به دو قسمت کوچک و بزرگ آن چنان تقسیم کرد که نسبت طول پاره‌خط به جزء بزرگ برابر با نسبت طول جزء بزرگ به کوچک باشد.» او با حل جبری این مسئله دریافت که مقدار چنین نسبتی همواره معادل نصف جذر عدد پنج، به اضافه یک، یا به‌طور تقریبی برابر ۱/۶۱۸ است؛ عدد گنگی که با حرف یونانی  $\varphi$  نمایش داده شد و «نسبت طلایی» نام گرفت:

$$\varphi = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$$

### تمرین

این دو ویژگی را ثابت کنید.

## ■ معرفی مختصر ۱۶ اثر تاریخی

۱ جزیره ایستر<sup>۱</sup>: جزیره‌ای است متعلق به کشور شیلی که به‌خاطر تندریس‌های ۴۰۰ ساله عجیب خود (موآیی) معروف است.



۲ نازکا<sup>۲</sup>: خطها و تصویرهای نازکا، مجموعه خط‌هایی در صحرای نازکا در کشور پرو هستند که توسط فرهنگ نازکا، بین ۲۰۰ پیش از میلاد تا ۷۰۰ میلادی، خلق شده‌اند، صدها شکل منحصر به فرد که از نظر پیچیدگی از خط‌های ساده تا عنکبوت، مرغ مگس، میمون و مارمولک، دارای تنوع هستند. این خط‌ها به جز از هوا (و گاه فضا)، به صورت منسجم قابل تشخیص نیستند. از این رو حدس زده می‌شود که مردم نازکا هرگز نتوانستند کاری را که خلق کرده‌اند، به صورت منسجم ببینند.



۳ اولان تای تامبو<sup>۳</sup>: شهر کوچک باستانی مربوط به امپراتوری «ینکا» در «پرو جنوبی»



۴ پاراتو آری<sup>۴</sup>: ترکیبی از شکل‌های هرم مانند که به‌طور طبیعی در جنوب کشور «پرو» اطراف «آمازون» تشکیل شده‌اند. این مجموعه در سال ۱۹۷۶ از فضا، توسط «مؤسسه فضانوردی ناسا» کشف شد.



۵ غارهای طاسیلی ناچر<sup>۵</sup>: این غارها با بیش از ۱۵۰۰۰ طراحی و حکاکی متعلق به ۲۵۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح تا قرن اول میلادی، حاوی نقاشی‌های مرموزی هستند که نشان از وجود تمدن در حدود ۳۰۰۰۰ سال پیش دارند.



۶ جیزه<sup>۶</sup>: سومین شهر بزرگ کشور مصر که شهرتش به واسطه اهرام ثلاثه و مجسمه‌ای به نام «ابوالهول» است.



۷ پترا<sup>۷</sup>: شهری تاریخی با معماری شگفت‌انگیز در کشور «اردن» است که قدمت ۲۵۰۰ ساله دارد.



۸ پرسپولیس<sup>۸</sup>: نام یکی از شهرهای باستانی ایران است. کاخی به نام تخت‌جمشید در آن وجود داشته که در سال ۵۱۸ پیش از میلاد بنایش آغاز شده است. در این کاخ نسبت ارتفاع سردرها به عرض آن‌ها و نیز ارتفاع ستون‌ها به فاصله بین دو ستون، برابر نسبت طلایی بوده است.



۹ پیای<sup>۹</sup>: شهرکی با معماری جالب در کشور «میانمار».



۱۰ سوخوتای<sup>۱۰</sup>: شهر قدیمی سوخوتای تایلند، محل بسیار مناسبی برای عکاسان و علاقه‌مندان به تاریخ است. قدمت این شهر به قرن سیزدهم میلادی برمی‌گردد.



۱۱ جزیره آناتوم<sup>۱۱</sup>: جنوبی‌ترین جزیره مسکونی در کشور «وانواتو» که دارای مناظر و طبیعت خارق‌العاده‌ای است.



۱۲ ماچوپیکو<sup>۱۲</sup>: پربازدیدترین مکان گردشگری کشور «پرو» و از عجایب هفتگانه جدید جهان است که قدمت ۵۰۰ ساله دارد.



**۱۳ سیو**: نام یک آبادی در کشور مصر است و قدمت آن به ۳۰۰۰ سال می‌رسد.



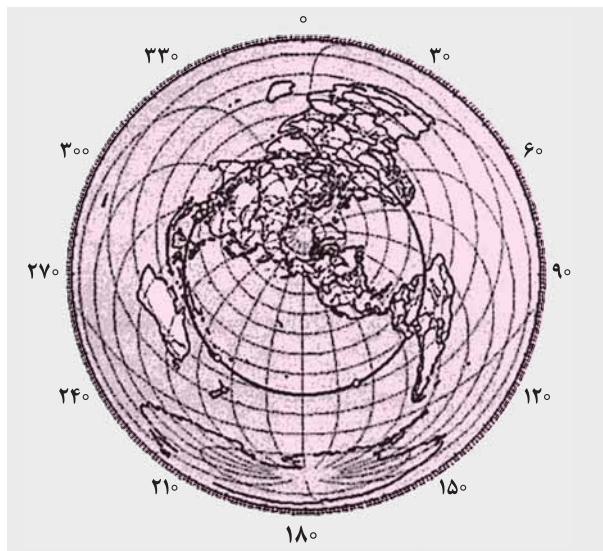
**۱۶ اور**: نام شهری باستانی در عراق مربوط به تمدن سومری که قدمت آن به ۳۸۰۰ سال پیش از میلاد می‌رسد.



**۱۴ موهنجودارو**: به معنای «تپه مردگان»، در کشور پاکستان. این اثر باستانی شاهد بلامنازعی بر عظمت تمدنی است که از ۵۰۰۰ سال پیش در پاکستان شکوفا شد.



این ۱۶ مورد از سه حیث جالب توجه هستند:  
۱. این آثار جاذبه‌ها و شگفتی‌های خاص خود را دارند.  
۲. به موقعیت این ۱۶ مکان روی کره زمین در تصویر زیر توجه کنید.



**۱۵ آنگکور**: شهری در شمال غربی کامبوج که در قرن نهم میلادی ساخته شده است.



این ۱۶ اثر، روی دایره‌ای واحد که همچون کمربندی به دور زمین کشیده شده است، هم‌ردیف هستند. به بیان دقیق‌تر، شش مورد اول دقیقاً روی دایره، موارد هفت تا یازده با اختلاف حداکثر یک درجه (حداکثر ۱۰ کیلومتر) و موارد دوازده تا شانزده، حداکثر به اندازه یک چهارم درجه (حداکثر ۶۰ کیلومتر) از دایره اصلی فاصله دارند. در جدول زیر مختصات و فاصله این نقاط تا دایره بزرگ آمده‌اند. محیط این دایره ۲۴۸۹۲ مایل و شعاع آن ۳۹۶۲ مایل، با محیط و شعاع استوایی زمین هم‌خوانی دارد.

نام فارسی	نام لاتین	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	فاصله تا دایره‌ای بزرگ
جزیره ایستر	Easter Island	۲۷°۶' جنوبی	۱۰۹°۴۲' غربی	۰ مایل
نازکا	Nazca	۱۴°۴۲' جنوبی	۷۵°۶' غربی	۰ مایل
اولان تای تامبو	Ollantaytambo	۱۳°۱۵' جنوبی	۷۲°۱۶' غربی	۰ مایل
پاراتوآری	Paratoari	۱۲°۴۸' جنوبی	۷۱°۲۵' غربی	۰ مایل
طاسیلی ناچر	Tassili n'ajjer	۲۶°۳۲' شمالی	۹°۵۰' شرقی	۰ مایل
جیزه	Giza	۲۹°۵۹' شمالی	۳۱°۹' شرقی	۰ مایل
پترا	Petra	۳۰°۱۹' شمالی	۳۵°۲۸' شرقی	۶ مایل
پرسپولیس	Persepolis	۲۹°۵۶' شمالی	۵۲°۵۵' شرقی	۵ مایل
پیای	Pyay	۱۹°۱۵' شمالی	۹۵°۵' شرقی	۵ مایل
سوختای	Sukhothai	۱۷°۱' شمالی	۹۹°۴۲' شرقی	۵ مایل
جزیره آناتوم	Aneityum Island	۲۰°۱۰' جنوبی	۱۶۹°۴۸' شرقی	۸ مایل
ماچوپیکو	Machupicchu	۱۳°۶' جنوبی	۷۲°۳۵' غربی	۱۵ مایل
سیوه	Siwa	۲۹°۱۴' شمالی	۲۵°۳۱' شرقی	۱۰ مایل
موهنجودارو	Mohenjo Daro	۲۷°۱۵' شمالی	۶۸°۱۷' شرقی	۲۰ مایل
آنگکور	Angkor	۱۴°۲۴' شمالی	۱۰۴°۴۰' شرقی	۲۵ مایل
اور	Ur	۳۰°۵۷' شمالی	۴۶°۷' شرقی	۴۰ مایل

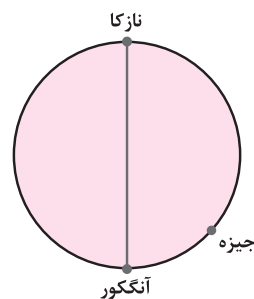
۳. نکته جالب توجه و در واقع اصلی‌ترین موضوع بحث این

مقاله، فاصله‌های شگرفی است که این نقاط با هم دارند. بین این فاصله‌ها می‌توان ردپای نسبت طلایی را به کرات دید. به دلیل محدودیت حجم مقاله، به ذکر یک مورد اکتفا و از خوانندگان علاقه‌مند دعوت می‌کنیم که به مقاله

«The prehistoric alignment of world wonders» اثر جیم آلیسون<sup>۱۷</sup> مراجعه کنید. موقعیت معبد آنگکور، هرم جیزه و مرغ مگس از مجموعه خط‌های نازکا و فاصله بین آن‌ها در شکل‌هایی که در ادامه به نمایش گذاشته شده است.

\* پی‌نوشت‌ها

1. Easter Island
2. Nazca
3. ollan tay tambo
4. Para toary
5. Tassili n'ajjer
6. Giza
7. Petra
8. Persepolis
9. Pyay
10. Sukotai
11. Anatom Island
12. Machupiccho
13. Siwa
14. Mohenjo Daro
15. Angkor
16. Ur
17. jim Alison



همان‌طور که قبلاً اشاره شد، محیط دایره بزرگی که ۱۶ اثر یاد شده روی آن هم‌ردیف هستند، ۲۴/۸۹۲ مایل است. معبد آنگکور از هرم جیزه ۴۷۵۴ مایل و هرم جیزه از نازکا ۷۶۹۲ مایل فاصله دارد. اگر این دو فاصله را جمع کنیم، عدد ۱۲۴۴۶ مایل به دست می‌آید (نصف محیط دایره بزرگ). یعنی روی دایره، آنگکور و نازکا در نقطه‌ی مقابل هم قرار دارند و دو سطر قطری از دایره هستند. حال به تناسبات زیر توجه کنید:

$$\frac{7692}{4754} = \frac{7692 + 4754}{7692} \approx 1/618$$

$$\frac{12446}{7692} = \frac{12446 + 7692}{12446} \approx 1/618$$

در واقع پاره‌خط و اصل آنگکور و نازکا توسط جیزه به نسبت طلایی به دو قطه بزرگ و کوچک تقسیم شده است؛ همچنین پاره‌خط واصل جیزه و آنگکور توسط نازکا.

\* منابع

۱. اطلس جامع گیتاشناسی ۸۷-۸۶. طرح، تهیه، کار توگرافی رایانه و چاپ از مؤسسه جغرافیایی و کار توگرافی گیتاشناسی (۱۳۸۶). زیر نظر سعید بختیاری. تهران. چاپ اول.
۲. جعفری، عباس (۱۳۶۶). فرهنگ بزرگ گیتاشناسی (اصطلاحات جغرافیایی). انتشارات گیتاشناسی. تهران. چاپ اول.
۳. قراگوزلو، جلیل... (۱۳۷۴). مثلثات پایه. انتشارات فاطمی. تهران. چاپ شانزدهم.
۴. قلعه پوراقدم، عباس (۱۳۹۴). «فی، پی و هرم بزرگ مصر». مجله رشد برهان ریاضی متوسطه ۲. شماره ۸۹. دوره ۲۴.
5. Alison, jim. A new look at an old design. the prehistoric alignment of world wonders.
6. [http://en.wikipedia.org/wiki/Nazca\\_lines](http://en.wikipedia.org/wiki/Nazca_lines).
7. [http://en.wikipedia.org/wiki/Tassili\\_n'Ajjer](http://en.wikipedia.org/wiki/Tassili_n'Ajjer)
8. lemesurier, peter. (1977). the great pyramid decoded
9. meisner, gary. (august 18. 2012), phi, pi and the great pyramid of EGYPT at GIZA.

