عباس قلعه‌پوراقدم

قسمت دوم

نسبت طلایی در شانزده اثر باستانی

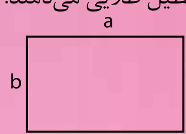
در قسمت اول خواندید:

۱. عدد گنگ $\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$ که نمایش اعشاری آن با دقت سه رقم اعشار برابر ۱/۶۱۸ است، عدد یا نسبت طلایی نام دارد و با φ (فی) نشان داده می‌شود.

۲. فی تنها عدد مثبتی است که اگر یک واحد به آن اضافه کنیم، مجذورش و اگر یک واحد از آن کم کنیم، معکوسش به دست می‌آید ($\varphi+۱=\varphi^{۲}$, $\varphi-۱=\frac{۱}{\varphi}$).

قسمت دوم

مستطیل طلایی: هر مستطیلی را که نسبت طول آن به عرضش برابر عدد فی باشد، مستطیل طلایی می‌نامند.



$$\frac{a}{b}=\varphi\approx ۱/۶۱۸۰۳۳۹$$

برای مثال، اگر طول مستطیلی ۴/۸ سانتی‌متر و عرض آن ۳ سانتی‌متر باشد، چون ۴/۸ تقسیم بر ۳ برابر ۱/۶ می‌شود ($\frac{۴/۸}{۳}=۱/۶$)، این مستطیل به مستطیل طلایی بسیار نزدیک است. از گذشته‌های دور، انسان‌ها در ساخت بناهای معروف، مانند تخت‌جمشید، هرم‌های مصر، یا حتی در همین میدان آزادی تهران، از عدد فی بسیار استفاده کرده‌اند. زیرا می‌دانستند که اگر این عدد و مستطیل طلایی را به‌کار گیرند، بنای آن‌ها زیباتر خواهد شد. مستطیل طلایی نسبت به سایر مستطیل‌ها که نسبت طول به عرضشان به فی نزدیک نیست، بسیار زیباتر دیده می‌شود. شما می‌توانید آزمایشی ترتیب دهید:

آزمایش

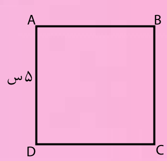
تعدادی، مثلاً ۱۰ مستطیل رسم کنید که دو تا یا سه تا از آن‌ها طلایی باشند. سپس از چند نفر نظرخواهی کنید که کدام‌یک از مستطیل‌ها زیباتر هستند. خواهید دید که مستطیل‌های طلایی نظر افراد بیشتری را به خود جلب خواهند کرد.

دلیل این پسندیده شدن آن است که نسبت طلایی در خلقت طبیعت وجود دارد و یکی از علت‌های زیبایی طبیعت همین عدد فی است. فرض کنید به نمای بیرونی ساختمانی مثلاً سه‌طبقه نگاه می‌کنید که چندین پنجرهٔ رو به بیرون دارد. اگر این پنجره‌ها مستطیلی‌شکل باشند و مستطیل‌ها طلایی باشند، نمای ظاهری ساختمان به نظر شما بسیار زیبا خواهد آمد. همچنین اگر مستطیل مربوط به نمای ظاهری طلایی باشد، یعنی نسبت ارتفاع ساختمان به عرض آن برابر φ باشد، باز بر زیبایی آن اضافه خواهد شد.

رسم مستطیل طلایی

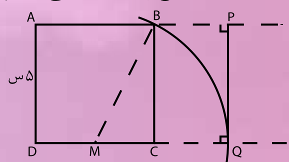
برای رسم مستطیلی که نسبت طول به عرض آن دقیقاً برابر فی باشد، باید مرحله‌های زیر را انجام دهید. خط‌کش، پرگار، گونیا، کاغذ و مداد را آماده کنید و دست به‌کار شوید.

۱. در مرحلهٔ اول یک مربع رسم می‌کنیم. طول ضلع‌های مربع باید برابر عرض مستطیل طلایی باشد که می‌خواهید رسم کنید. برای مثال: اگر می‌خواهید یک مستطیل طلایی با عرض ۵ سانتی‌متر رسم کنید، باید در این مرحله یک مربع به ضلع ۵ سانتی‌متر بکشید.



دقت: در رسم مربع دقیق باشید تا هر چهار ضلع هم‌اندازه دربیایند.

۲. وسط یکی از ضلع‌ها مثلاً DC را پیدا کنید و آن را M بنامید. به مرکز M و شعاع MB کمانی بزنید تا امتداد DC را قطع کند. نقطهٔ تقاطع را مثلاً Q می‌نامیم.



در نقطهٔ Q عمودی بر امتداد DC رسم می‌کنیم تا امتداد AB را در نقطه‌ای قطع کند. آن را P می‌نامیم. چهارضلعی APQD یک مستطیل طلایی است.

از کجا بدانیم که APQD حتماً مستطیل طلایی است؟ اگر طلایی باشد، باید نسبت طول به عرض آن، یعنی $\frac{AP}{AD}$ برابر عدد $\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲}$ (فی) باشد. ثابت می‌کنیم که این‌طور است.

چون M وسط ضلع DC و DC پنج‌سانتی‌متر است، پس:

$$DM=MC=\frac{۵}{۲}$$

در مثلث قائم‌الزاویهٔ BMC رابطهٔ فیثاغورس را می‌نویسیم:

$$BM^۲ = BC^۲ + MC^۲$$

$$\Rightarrow BM^۲ = ۵^۲ + (\frac{۵}{۲})^۲ = ۲۵ + \frac{۲۵}{۴} = \frac{۱۲۵}{۴}$$

$$\Rightarrow BM = \sqrt{\frac{۱۲۵}{۴}} = \frac{\sqrt{۱۲۵}}{\sqrt{۴}} = \frac{\sqrt{۵^۲ \times ۵}}{۲} = \frac{۵\sqrt{۵}}{۲}$$

چون MQ با BM برابر است، پس: $MQ = \frac{۵\sqrt{۵}}{۲}$. در نتیجه:

$$DQ = DM + MQ = \frac{۵}{۲} + \frac{۵\sqrt{۵}}{۲} = \frac{۵ + ۵\sqrt{۵}}{۲}$$

طول مستطیل به دست آمد. حالا نسبت طول به عرض را در مستطیل $APQD$ حساب می‌کنیم:

$$\frac{AP}{AD} = \frac{\frac{۵ + ۵\sqrt{۵}}{۲}}{۵} = \frac{۵ + ۵\sqrt{۵}}{۲ \times ۵} = \frac{۵(۱ + \sqrt{۵})}{۲ \times ۵} = \frac{\sqrt{۵} + ۱}{۲}$$

نوبت شما: یک مستطیل طلایی به عرض ۷ سانتی‌متر رسم کنید. پس از رسم مستطیل، طول آن را اندازه بگیرید و بر ۷ تقسیم کنید تا به عدد فی برسید. حال که با مستطیل طلایی آشنا شدید، اجازه دهید کمی از دنیای ریاضی فاصله بگیریم و از آن ۱۶ اثر باستانی جهان که بسیار عجیب و غریب و اسرارآمیز هستند، هشت اثر را در این قسمت معرفی کنیم و از شما بخواهیم که در مورد آن‌ها بیشتر تحقیق کنید. هرچند در قسمت‌های بعدی خواهید دید که میان فاصله‌های آن‌ها چه روابط ریاضی عجیبی وجود دارد و خود این ۱۶ اثر برای خود یک دنیا ریاضی دارند!

۱ **جزیرهٔ ایستر:** جزیره‌ای است در اقیانوس آرام جنوبی متعلق به کشور شیلی. روی کرهٔ زمین، این جزیره به‌عنوان یکی از عجیب‌ترین و اسرارآمیزترین مکان‌های شناخته شده است. شهرت این جزیره به‌خاطر مجسمه‌های سنگی عجیبی به شکل سر انسان است که «موآیی» نامیده می‌شوند. این مجسمه‌ها اندازه‌های متفاوتی دارند. بلندی بعضی از آن‌ها زیر ۱۲۰ سانتی‌متر است و بعضی دیگر تا ۲۲۰ متر ارتفاع دارند. طبق یک نظریه، ساکنان آن زمان جزیره، این مجسمه‌ها را برای ایجاد ترس در دشمنان ساخته و در ساحل دریا قرار داده بودند.

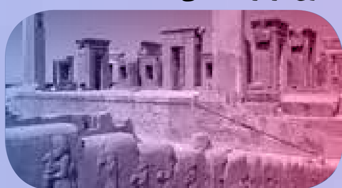
۲ **خطوط نازکا:** خط‌ها و تصویرهایی هستند که در صحرای نازکا واقع در کشور پرو روی زمین توسط مردمانی که در حدود ۲۰۰ سال پیش از میلاد، یعنی حدود ۲۲۰۰ سال پیش در این منطقه زندگی می‌کردند، کشیده شده‌اند. صدها خط ساده و شکل‌هایی مانند عنکبوت، مرغ مگس، میمون و مارمولک.

۳ **غارهای طاسیلی ناجر:** در این غارها بیش از ۱۵۰۰۰ طراحی و حکاکی روی سنگ متعلق به ۲۵۰۰۰ سال پیش از میلاد یعنی حدود ۲۷۰۰۰ سال پیش وجود دارد که نشان می‌دهد، در آن زمان چه تمدن عجیبی در این منطقه وجود داشته است.

۴ **جیزه:** سومین شهر بزرگ کشور مصر، جیزه نام دارد که شهرت آن به‌خاطر وجود اهرام ثلاثه (سه هرم بزرگ مصر) و مجسمهٔ ابوالهول است.

۵ **اولان تای تامبو:** شهر کوچک باستانی در کشور پروی جنوبی که معماری بسیار عجیبی دارد.

۶ **پرسپولیس:** نام یکی از شهرهای باستانی کشورمان ایران است. کاخی به نام تخت‌جمشید در سال ۵۱۸ پیش از میلاد، یعنی حدود ۲۵۰۰ سال پیش، در آن ساخته شده است. در این کاخ نسبت ارتفاع سردرها به عرض آن‌ها و همچنین ارتفاع ستون‌های سنگی به فاصلهٔ بین دو ستون برابر عدد فی است.



۷ **جزیرهٔ آناتوم جنوبی:** جزیره‌ای مسکونی در کشور «وانواتو» که دارای منظره‌ها و طبیعت عجیب و خارق‌العاده‌ای است.

۸ **آنگکور:** شهری در شمال غربی کشور کامبوج که در قرن نهم میلادی، یعنی ۱۱۰۰ سال پیش ساخته شده است و مجسمه‌های سنگی بسیار عجیب و بزرگی دارد.

در قسمت بعدی با مثلث طلایی، مارپیچ طلایی و هشت اثر باستانی باقی‌مانده آشنا خواهید شد.