

فرکتال پله‌ای

(هنر و ریاضی ۱)

● زهره پندی

آیا می‌دانید فرکتال چیست؟

واژه‌ی فرکتال به معنای سنگی است که به شکل نامنظم شکسته شده باشد. در هندسه‌ی فرکتال، اشکالی مورد بررسی قرار می‌گیرند که بسیار نامنظم به نظر می‌رسند. اما اگر با دقت به شکل نگاه کنیم، متوجه می‌شویم که تکه‌های کوچک آن کم و بیش شبیه کل شکل هستند. به عبارت دیگر، جزء در این اشکال، نماینده‌ای از کل است. به چنین اشکالی نام «خودمتشابه» نیز می‌دهند.

اشکال فرکتالی چنان با زندگی روزمره‌ی ما گره خورده‌اند که تعجب‌آور است. با کمی دقت به اطراف خودتان، می‌توانید بسیاری از این اشکال را بیابید. از گل فرش زیر پای شما و گل کلم درون مغازه‌های میوه‌فروشی گرفته تا شکل کوه‌ها، ابرها، دانه‌ی برف و باران، شکل ریشه، تنه و برگ درختان و بالاخره شکل سرخس‌ها، سیاه‌رگ و شش و... همه‌ی این‌ها نمونه‌هایی از اشکال فرکتالی‌اند.

اگر کمی حوصله به خرج دهید، با چند شکل مهم در هندسه‌ی فرکتال‌ها آشنا خواهید شد؛ نظیر «مثلث سیر پینسکی» و «خم کخ». برای شروع، مثلث متساوی‌الاضلاعی را در نظر بگیرید. وسط اضلاع آن را به هم وصل کنید تا مثلث دیگری در دل آن ساخته شود. پس از آن در سه مثلث به وجود آمده، در گوشه‌های مثلث بزرگ‌تر، همین کار را تکرار کنید و به همین ترتیب تا به مثلث سیر پینسکی برسید.

و یا خم کخ که با سه قسمت کردن پاره خطی فرضی و حذف قسمت میانی آن و جایگزین کردن مثلث متساوی‌الاضلاع در قسمت میانی و تکرار آن به وجود می‌آید.

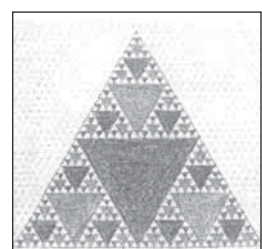
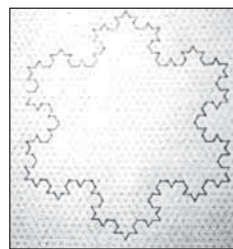
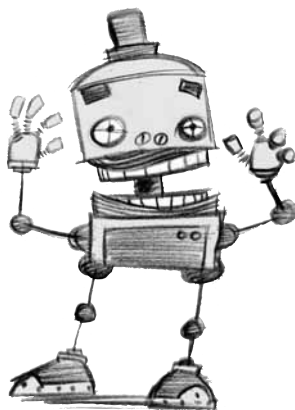
هندسه‌ی بدون اندازه یا هندسه‌ی فرکتال، کاربردهای فراوانی در علوم گوناگون و به‌خصوص پزشکی دارد. به وسیله‌ی آن می‌توان ساختار ابرها، کوه‌ها یا گسل‌های زمین را به راحتی توصیف و شبیه‌سازی کرد؛ درست همان‌گونه که یک معمار ساختار نقشه‌ی ساختمان خود را به طور دقیق شرح می‌دهد.

با استفاده از فرکتال‌ها به راحتی می‌توان نوار قلب بیماران را تفسیر کرد و حتی احتمال بروز حمله‌ی قلبی در آن‌ها را حدس زد و از آن جلوگیری کرد. ممکن است روزی فرکتال‌ها در فهمیدن چگونگی کار مغز یا ارگانیسم بدن بسیار کارا و مؤثر واقع شوند. شما نیز با دقت بیشتر به اطرافتان و یافتن ارتباط‌های ملموس بین ریاضی و زندگی می‌توانید از سختی و به اصطلاح خشک بودن ریاضی بکاهید! (نقل از: <http://www.sharghnewspaper.com/830118/scienc.htm>)

حال می‌خواهیم یک فرکتال سه‌بعدی به شکل پله را به شما

معرفی کنیم. قدم به قدم با ما پیش بیایید و این فرکتال را بسازید:

وسایل لازم: یک برگه‌ی کاغذ مستطیل شکل، خط‌کش، قیچی.

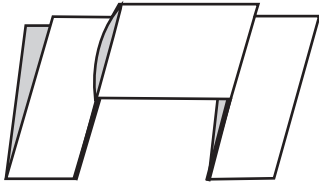


روش انجام کار

۱. برگه‌ی کاغذ را از وسط تا کنید.

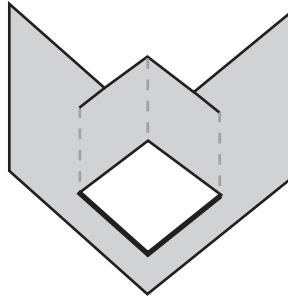
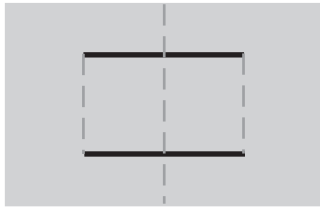


۲. از دو طرف برگه روی خط تا شده به اندازه‌ی یک چهارم خط جدا کنید و علامت بزنید. از جایی که علامت زده‌اید، خطی به موازات ضلع برگه رسم کنید و مانند شکل نصف آن را ببرید.

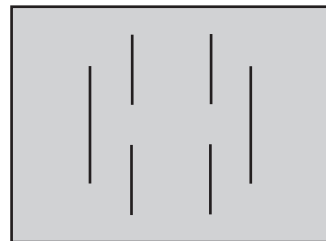
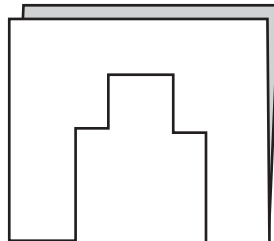
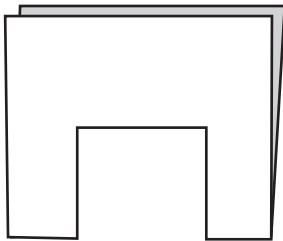


۳. قسمتی را که برش زده‌اید، به هر دو طرف تا کنید و خط تا به وجود آورید.

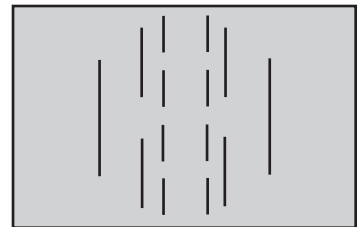
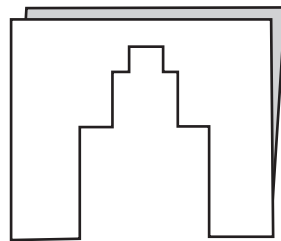
۴. سپس برگه را باز کنید و قسمت برش خورده را مانند شکل به سمت تو تا کنید.



۵. در این مرحله دو تا خط تا دارید. دوباره از دو طرف روی خط تا شده به اندازه‌ی یک چهارم خط جدا کنید و علامت بزنید. از جایی که علامت زده‌اید، خطی به موازات ضلع برگه رسم کنید و نصف آن را ببرید. مراحل ۳ و ۴ را هم تکرار کنید.



۶. می‌توانید این کار را بارها و بارها ادامه دهید.



۷. پس از چند بار تکرار، با باز کردن برگه‌ی کاغذ، یک فرکتال پله‌ای خواهید داشت!

