



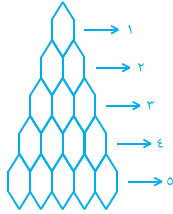
کاشی‌ها را از مرکز می‌چینیم

کیان کریمی خراسانی

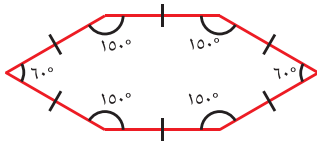
شش ضلعی منتظم می‌شود.

• مطابق تصویر زیر، تعداد کاشی‌ها در هر جهت برابر است با:

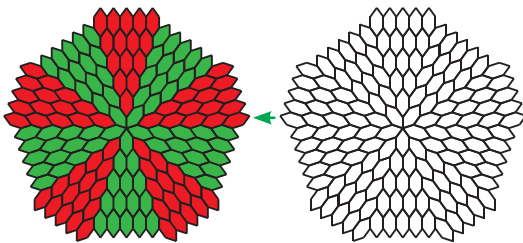
$$1+2+3+4+5+6+7+\dots$$



• هندسه هر کاشی (شامل زاویه‌ها و نسبت اضلاع) در تصویر بعد دیده می‌شود.



در مثالی دیگر و در تصویر زیر یک الگوی شعاعی دیگر دیده می‌شود.

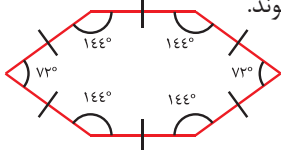


بسیاری از ویژگی‌های این الگو همانند الگوی پیشین است (مانند جهت رو به مرکز و...), ولی در چندین مورد تفاوت مشاهده می‌شود:

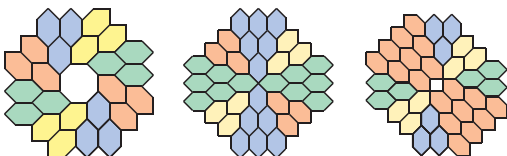
• تعداد جهت‌ها ۱۰ تا است (در شکل جهت‌ها به صورت یکی در میان رنگ شده‌اند).

• «کلیت» شکل شبیه یک پنج‌ضلعی منتظم است. یعنی هر چه تعداد کاشی‌ها بیشتر شوند، شکل بیشتر شبیه یک پنج‌ضلعی منتظم می‌شود.

• هندسه هر کاشی (شامل زاویه‌ها و نسبت اضلاع) در تصویر بعدی دیده می‌شوند.



در تصویرهای زیر نیز تعداد جهت‌ها ۸ تا است.



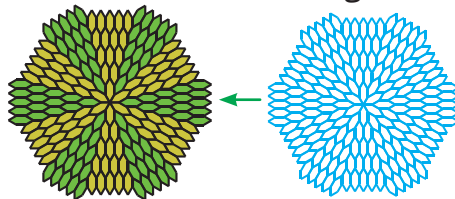
در مقاله‌های قبلی به این موضوع اشاره شد که الگوهای کاشی‌کاری را می‌توان به دو دسته متناوب و غیرمتناوب دسته‌بندی کرد. در این مقاله دو الگوی غیرمتناوب را شرح می‌دهیم. لازم به ذکر است که تعداد الگوهای غیرمتناوب بسیار زیاد و متنوع است. دو الگویی که به مطالعه آن‌ها می‌پردازیم عبارتند از: ۱. الگوی شعاعی ۲. الگوی ماریچی



در هر دو الگو، یک مرکز تعریف می‌شود، سپس کاشی‌ها با شروع از آن مرکز صفحه را پر می‌کنند. در این شماره، درباره الگوهای شعاعی صحبت خواهیم کرد.

الگوهای شعاعی

در این الگوها، گویی «جهت» همه کاشی‌ها به سمت یک «نقطه مرکزی» است. معمولاً کاشی‌ها در چندین جهت قرار می‌گیرند. در مثال‌هایی که ارائه می‌شوند، تعداد جهت‌ها ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ است. حدس زده می‌شود که تعداد جهت‌ها باید مقسوم‌علیه عدد ۳۶۰ باشد. در تصویر زیر، مثال ساده‌ای از این الگو را مشاهده می‌کنید.



ویژگی‌های این الگو عبارت هستند از:

• تعداد جهت‌ها ۱۲ تا است. (در شکل جهت‌ها به صورت یکی در میان رنگ شده‌اند).

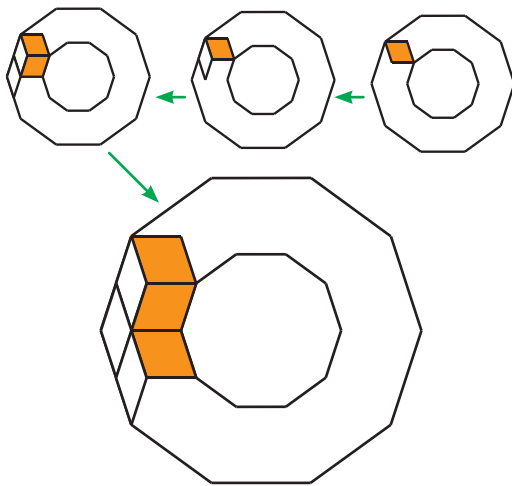
• کاشی‌ها به شکل شش‌ضلعی هستند.

• اگر راستای بزرگ‌ترین قطر در هر کاشی را «جهت» آن فرض کنیم، جهت همه کاشی‌ها به سمت مرکز شکل است.

• «کلیت» شکل شبیه یک شش‌ضلعی منتظم است. یعنی هر چه تعداد کاشی‌ها بیشتر شوند، شکل بیشتر شبیه یک

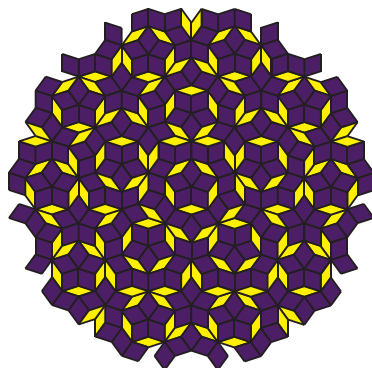
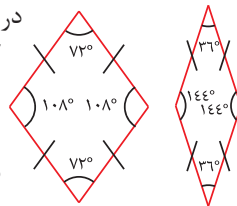


این روند یکتا بودن جواب، در تصویر بعد دیده می‌شود.



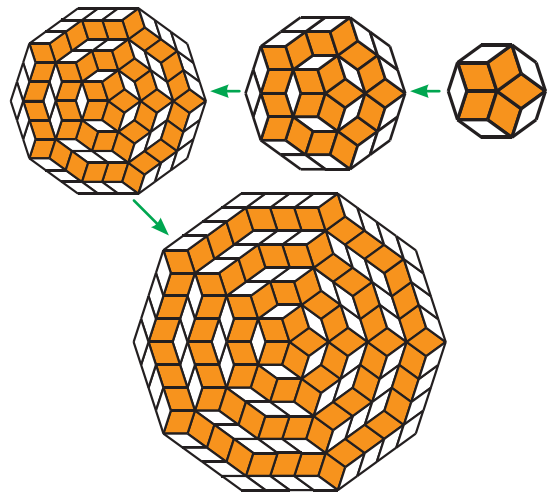
هندسه دو کاشی تشکیل دهنده الگو، در تصویر زیر دیده می‌شود. این دو کاشی به شکل لوزی اند و این دو لوزی همان کاشی‌های «پنروز»^۲ هستند. آن‌ها را با نام‌های «لوزی باریک»^۳ و «لوزی کلفت»^۴ می‌شناسند.

در یک الگوی دیگر، طرحی از کاشی‌کاری پنروز دیده می‌شود. در این طرح نیز، به دلیل رشد جهت‌دار (و رو به مرکز)، شعاعی بودن الگو به وضوح دیده می‌شود.



پی‌نوشت‌ها
 ۱. در اینجا منظور استقرای ریاضی است. زیرا ابتدا سطح ده‌ضلعی به طول ضلع ۱ کاشی می‌شود. سپس با یک (یا دو) لایه کاشی، سطح ده‌ضلعی به طول ضلع ۲ کاشی می‌شود. سپس سطح ده‌ضلعی به طول ضلع ۳ کاشی می‌شود.
 ۲. Penrose
 ۳. Thin Rhomb
 ۴. Thick Rhomb

در یک مثال دیگر، یک الگوی کاشی‌کاری برای پر کردن سطح ده‌ضلعی منتظم معرفی می‌شود. در این الگو، شیوه قرارگیری کاشی‌ها به شیوه «استقرایی»^۱ است.



همان‌طور که در تصویر دیده می‌شود، ابتدا سطح یک ده‌ضلعی به طول ضلع n کاشی می‌شود. سپس «حد فاصل» بین دو ده‌ضلعی (یکی به طول ضلع n و دیگری به طول ضلع $n+1$) تنها به یک صورت پر می‌شود.

