

چوب کبریت‌های نقش آفرین

زهره پندی / مسئول وبگاه ریاضی فکر کن



حالا باید به این سؤال‌ها فکر کنید: «هر شکل با چند چوب کبریت ساخته شده است؟ شکل اول؟ شکل دوم؟ شکل سوم؟ شکل چهارم؟ شکل پنجم؟»

اگر تا حالا تعداد چوب کبریت‌های هر شکل را با تصور آن شکل و شمردن چوب کبریت‌ها پیدا کرده‌اید، وقتش رسیده است که راهبرد دیگری پیدا کنید، چون باید به این سؤال‌ها پاسخ دهید و لازم است به ارتباط میان شماره شکل و تعداد چوب کبریت‌ها فکر کنید: «شکل دهم با چند چوب کبریت ساخته شده است؟ شکل صدم چطور؟ شکل n م چطور؟»

یک بار دیگر روی «Draw» کلیک کنید و ببینید برای تبدیل هر شکل به شکل بعدی چند تا چوب کبریت اضافه می‌شود. همان‌طور که در شکل‌های زیر هم دیده می‌شود، برای تبدیل هر شکل به شکل بعدی، هفت چوب کبریت به شکل قبلی اضافه شده است.



وقتی هر بار هفت چوب کبریت به چوب کبریت‌های قبلی اضافه می‌شود، یعنی می‌توانیم شکل‌ها را به صورت هفت‌تایی‌هایی تصور کنیم که کنار هم قرار گرفته‌اند و در هر شکل، یک هفت‌تایی به هفت‌تایی‌های قبلی اضافه شده است:



هر کرم ابریشم این الگو، به جز چوب کبریت‌های هفت‌تایی، هفت چوب کبریت هم در شاخک و دمش دارد. بدین ترتیب تعداد چوب کبریت‌ها در هر شکل برابر شماره شکل ضرب در هفت، به علاوه هفت چوب کبریت است. یعنی شکل n م از $7n+7$ چوب کبریت ساخته شده است.

می‌توانید پاسخ این سؤال‌ها را در جدول پایین صفحه که مانند تصویر صفحه بعد است، وارد کنید و با کلیک روی «Check your answers» درستی آن را بررسی کنید.

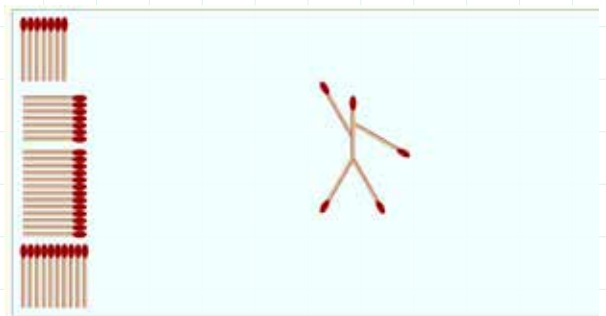


«وبگاه ریاضی فکر کن!» (mathink.ir) برای استفاده معلمان طراحی شده، اما خیلی از مطالب آن ممکن است برای شما هم جالب باشند و به یادگیری مطالب جدید یا یادآوری مطالبی که قبلاً یاد گرفته‌اید، کمک کنند.

در این شماره یکی از ابزارهای این وبگاه به نام «چوب کبریت‌ها» را معرفی می‌کنیم. برای دیدن این صفحه به نشانی زیر مراجعه کنید:

<https://mathink.ir/چوب-کبریت‌ها/>

وقتی روی پیوند (لینک)، تلیک (کلیک) کنید، وارد صفحه‌ای می‌شوید که در آن می‌توانید با کشیدن چوب کبریت‌ها به داخل صفحه و چرخاندن آن‌ها، شکل‌ها و الگوهای متنوعی بسازید.



اما قسمت جالب این ابزار آن است که می‌توانید از قسمت «Basic shape» یکی از شکل‌های پایه برای ساختن یک الگوی چوب کبریتی را انتخاب کنید. سپس با تلیک روی «Draw»، سه جمله اول از الگوی چوب کبریتی انتخاب شده را ببینید و با تلیک روی «Reset» دوباره صفحه را خالی کنید.



مثلاً اگر «Caterpillar»، یعنی کرم ابریشم را انتخاب کنید، به ترتیب این سه شکل را می‌بینید:



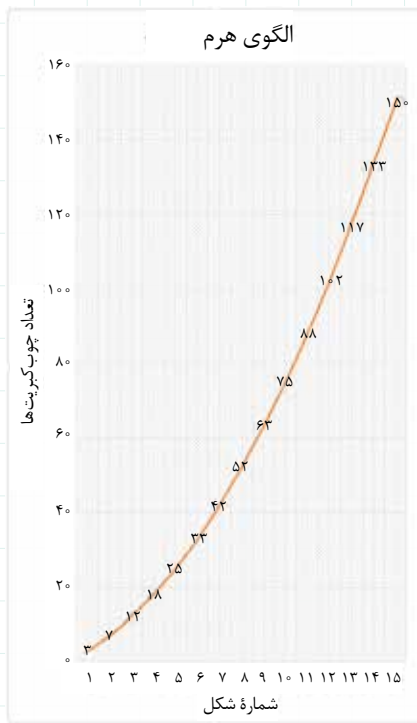


Copies of basic shape	Number of matches used	Copies of basic shape	Number of matches used
1		5	
2		10	
3		100	
4		n	

Check your answers Save your answers

به همین ترتیب تعداد چوب کبریت‌هایی که باید به شکل سوم اضافه شود تا شکل چهارم ساخته شود، شش‌تاست.

در نمودار زیر تعداد چوب کبریت‌های لازم برای ساختن هر شکل با توجه به شماره آن در الگوی هرم دیده می‌شود. در این نمودار وقتی از شکل اول به شکل دوم می‌رویم، یک واحد جلو و چهار واحد بالا می‌رویم، اما برای رفتن از شکل دوم به سوم، با یک واحد جلو رفتن، پنج واحد بالا می‌رویم. یعنی تعداد چوب کبریت‌های اضافه شده برای ساختن هر شکل، مقدار ثابتی نیست. برای همین است که وقتی نقاط را به هم وصل می‌کنیم، پاره‌خط‌هایی با شیب‌های متفاوت می‌بینیم.

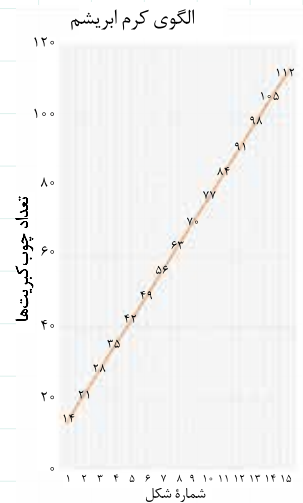


به الگوهایی مانند الگوی هرم چوب کبریتی، از آن نظر که نمودار تعداد چوب کبریت‌ها برحسب شماره شکلشان، یک خط را تشکیل نمی‌دهد، «الگوهای غیرخطی» می‌گوییم.

یافتن تعداد چوب کبریت‌های شکل n م در الگوهای غیرخطی، هدف نگارش این نوشته نیست. هدف این نوشته، کمک به تشخیص الگوهای خطی از غیرخطی است. پیشنهاد این است که الگوهای دیگر همین ابزار را ببینید و خطی بودن یا نبودن هر کدام را بررسی کنید. اگر درست تشخیص دهید، یک الگوی غیرخطی دیگر در میان الگوهای چوب کبریتی این ابزار پیدا خواهید کرد.

در این لحظه اگر فکر می‌کنید همیشه همین‌طور است و می‌توانیم به همین ترتیب تعداد چوب کبریت‌های هر الگوی چوب کبریتی دیگری را هم پیدا کنیم، خوب است ادامه متن را ببینید.

دوباره به الگوی کرم ابریشم با دقت نگاه کنید. در نمودار مقابل تعداد چوب کبریت‌های لازم برای ساختن هر شکل با توجه به شماره آن دیده می‌شود. برای ساختن هر شکل با استفاده از شکل قبلی، هفت چوب کبریت به چوب کبریت‌های قبلی اضافه می‌شود. یعنی همیشه وقتی روی نمودار یک واحد جلو می‌رویم، هفت واحد بالا می‌رویم. برای همین



است که وقتی نقطه‌های مرتبط با شکل‌ها را به ترتیب به هم وصل می‌کنیم، یک خط می‌بینیم.

به الگوهایی مانند الگوی کرم ابریشم چوب کبریتی که نمودار تعداد چوب کبریت‌ها برحسب شماره شکلشان، یک خط را تشکیل می‌دهد، «الگوهای خطی» می‌گوییم.

بعضی الگوهای چوب کبریتی دیگر هم خطی هستند، اما بعضی از الگوهای چوب کبریتی خطی نیستند.

مثلاً الگوی «Pyramid» به معنی «هرم» را انتخاب کنید و سه تا شکل اول آن را مشاهده کنید و ببینید که چگونه در حال رشد کردن است و هر بار برای ساختن شکل جدید، چند تا چوب کبریت باید به چوب کبریت‌های شکل قبل اضافه شود:



در این الگو، برای ساختن شکل دوم باید چهار چوب کبریت به شکل اول اضافه شود و برای ساختن شکل سوم باید پنج چوب کبریت به شکل دوم اضافه شود:

