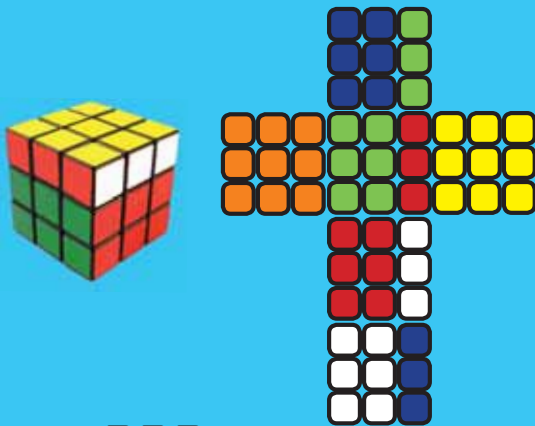




بازی با گسترده مکعب روبیک

● محدثه کشاورز اصلانی

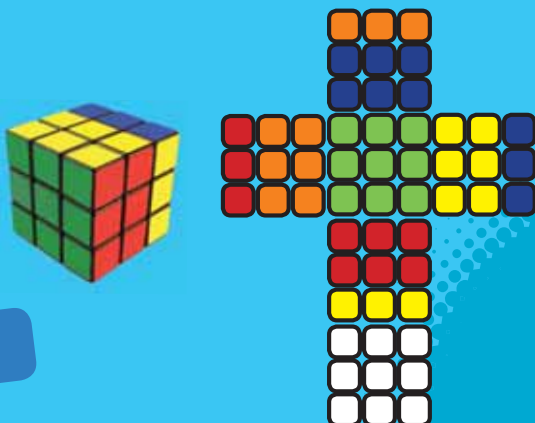
اگر وجه بالایی یعنی زرد رنگ را در همان جهت بچرخانیم:



وجه پایینی یا نارنجی رنگ:

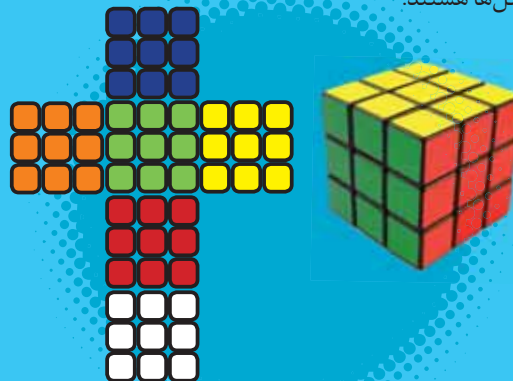


وجه پشتی یا سفید رنگ:

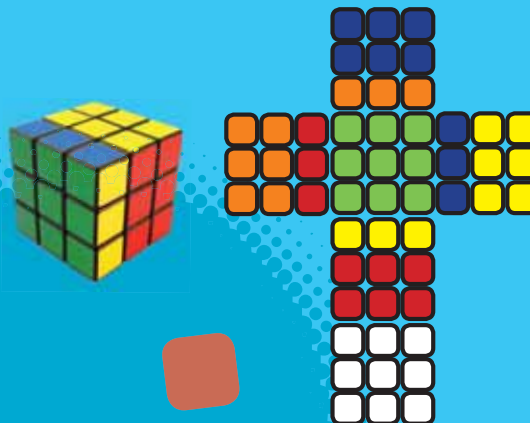


گسترده مکعب روبیک را یادتان هست؟ در شماره قبل درباره اینکه گسترده مکعب روبیک چه جور چیزی است، صحبت کردیم. دیدیم که گسترده مکعب روبیک در واقع همان مکعب روبیک است که باز شده و به شکل دوبعدی روی صفحه قرار گرفته است. وقتی مکعب روبیک را تغییر می‌دهیم، هم‌زمان گسترده‌اش هم تغییر می‌کند.

حالا می‌خواهیم باز هم با این گسترده بازی کنیم. مکعب روبیکی که ما در اینجا داریم و گسترده آن، به این شکل‌ها هستند:

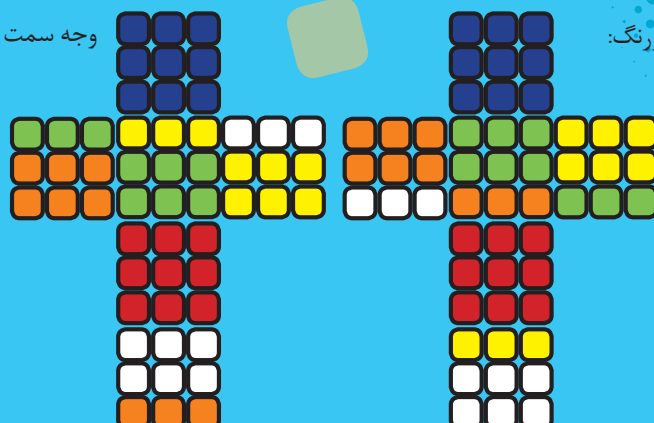


حالا بیا یک بار با هم مرور کنیم که اگر هر کدام از وجه‌ها را بچرخانیم، مکعبمان و گسترده‌اش چه تغییری می‌کند. اگر وجه جلو، یعنی سبز رنگ را یک دور در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانیم:





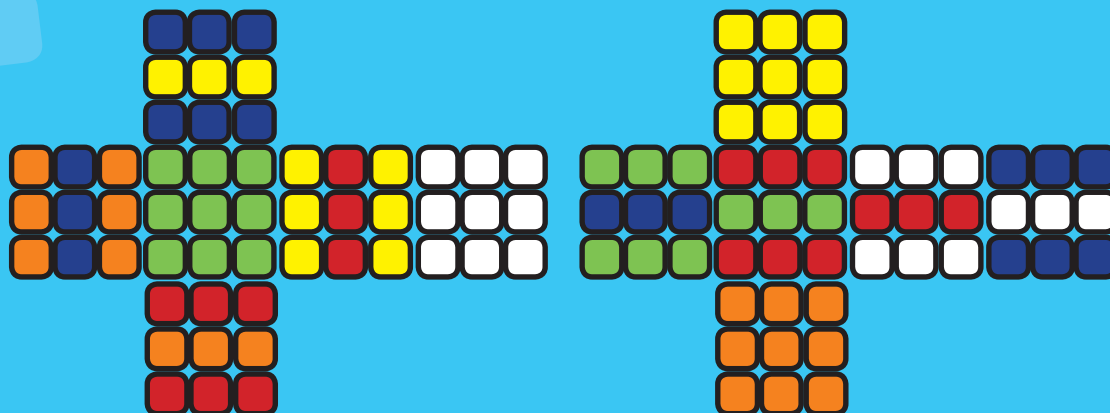
وجه سمت چپ یعنی آبی رنگ:



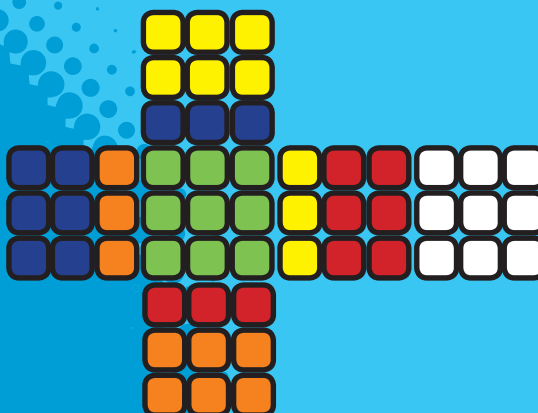
وجه سمت راست یعنی قرمز رنگ:



با نگاه دقیق به این تصویرها چیزهای زیادی دستگیرمان می‌شود. مثلاً می‌توانیم ببینیم که هر بار هر وجهی چرخیده، خودش و وجه روبه‌رویی‌اش، تغییر وضعیت نداده‌اند و سر جای خودشان هستند. یا مثلاً متوجه می‌شویم که وجه‌های بالایی و پایینی هر بار می‌چرخند، اولین خط افقی نزدیک به خودشان را به اندازه سه تا مربع به سمت چپ انتقال می‌دهند یا... حالا کم‌کم می‌توانیم به این گسترده نزدیک‌تر شویم و در کار با آن مهارت بیشتری پیدا کنیم. در هر کدام از حالت‌های پایین، مکعب روبیک را از وضعیت کاملاً درست دو بار (و هر بار در جهت عقربه‌های ساعت، یعنی مثل حالت‌های بالا) چرخانده‌ایم. می‌توانید بگویید کدام وجه‌ها چرخیده‌اند؟



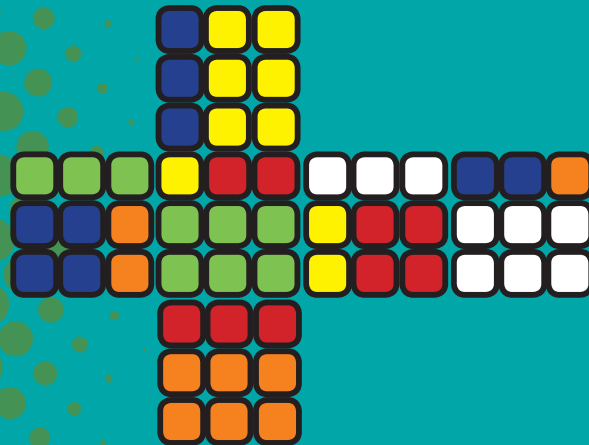
حالا این وضعیت را در نظر بگیرید. فرض کنید که مکعبمان را دو بار بچرخانیم: اول وجه جلویی و بعد وجه بالایی را. قبلاً به این فکر کردیم که اگر وجه جلویی را بچرخانیم، چه اتفاقی می‌افتد. حالا می‌توانیم از همان حالت شروع کنیم و وجه بالایی را هم تغییر دهیم.



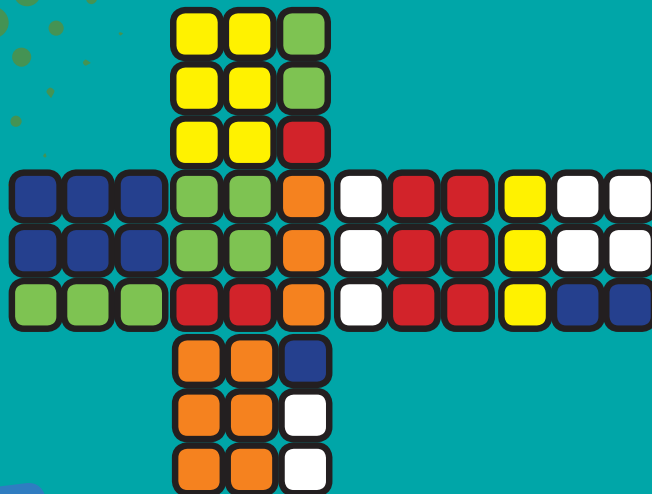


اگر در این حالت بخواهیم وجه بالایی را یک دور در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانیم، همه ردیف‌های متصل به آن سه تا به سمت چپ حرکت می‌کنند. تا این جایش آسان است، اما یک نکته مهم وجود دارد. قبلاً فکر می‌کردیم هر وجه را که می‌چرخانیم خودش تغییری نمی‌کند. اما حالا به راحتی می‌توانیم تصور کنیم که اگر وجه بالایی را بچرخانیم، ردیف سه تا مربع آبی که به صورت افقی هستند یک دور خواهند چرخید و به صورت عمودی در سمت چپ وجه زرد رنگ قرار خواهند گرفت.

در واقع اینکه قبلاً فکر می‌کردیم هر وجهی را بچرخانیم، خودش تغییر نمی‌کند، به این خاطر بود که همیشه با گسترده‌هایی سروکار داشته‌ایم که وجهی که می‌خواستیم آن را بچرخانیم، همه مربع‌هایش هم رنگ بودند. به همین دلیل هم به تغییر وضعیتشان دقت نمی‌کردیم. اما حالا می‌بینیم که خود مربع‌های روی وجهی که چرخانده می‌شود هم یک دور در جهتی که می‌چرخانیم، می‌چرخند و جایشان عوض می‌شود. در نهایت اگر گسترده روبیکمان را بعد از این دو بار چرخاندن ببینیم، این شکلی خواهد شد:

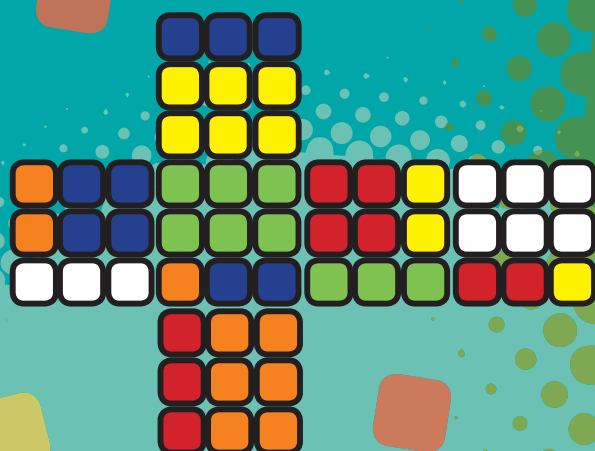
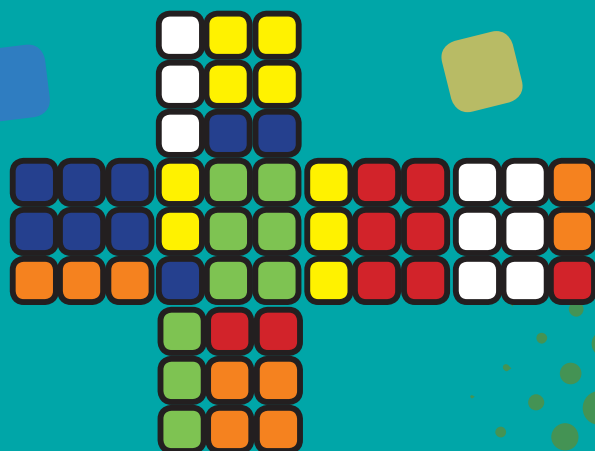


بیا ببینیم باز هم دو بار چرخش را امتحان کنیم. مثلاً فرض کنید این بار، اول وجه پایینی و بعد وجه سمت راست را بچرخانیم. گسترده آن به این شکل خواهد شد:





حالا که دو بار چرخیدن روبیک را چند بار امتحان کردیم، سعی کنید بگویید در هر کدام از حالت‌های زیر به ترتیب کدام وجه‌ها در جهت عقربه‌های ساعت چرخیده‌اند.



اگر از کار کردن با گسترده مکعب روبیک خوشتان آمده است، پیشنهاد می‌کنم به سایت‌های مربوط به آن، از جمله سایت «www.maths.org/5814» سری بزنید و با آن بیشتر کار کنید. در شماره بعد سعی می‌کنیم مسئله‌های سخت‌تری را با این روش حل کنیم؛ مثل وقتی که سه یا چهار بار مکعب را چرخانده‌ایم و می‌خواهیم به حالت اول برش گردانیم.

