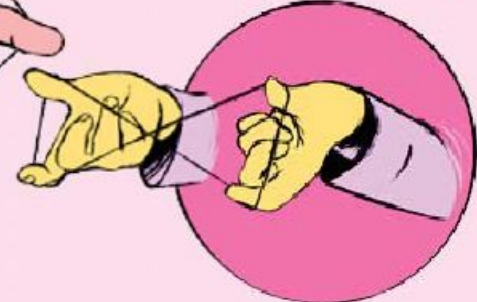


هندسه کش لاستیکی!

هندسه بدون زاویه و فاصله

حسین نامی ساعی



دایره، چندضلعی‌ها و ... و تمام سه بعدی‌ها مانند کره، بیضی گونه‌ها و ... با هم هم‌ریخت و قابل تبدیل شدن به یکدیگر هستند. همچنین توجه کنید که سه‌بعدی‌ها از دوبعدی‌ها، دوبعدی‌ها از یک‌بعدی‌ها و یک‌بعدی‌ها از صفر بعدی‌ها حاصل شده‌اند. مثلاً کره از تبدیل دایره، دایره از تبدیل یک منحنی بسته، و منحنی از مجموعه بی‌نهایت نقطه حاصل شده است.

توپولوژی چیست؟

از نظر لغوی، توپولوژی از دو واژه یونانی «**topo**» به معنی «مکان» و «**logy**» به مفهوم «مطالعه» تشکیل شده است. از نظر ریاضی تعریف‌های زیر را می‌توان برای توپولوژی آورد:

- توپولوژی به ویژگی‌های یک جسم هندسی مربوط می‌شود که تحت تغییر شکل‌های پیوسته، مانند کشش، پیچش، فشردن، مجاله‌شدن، و خم شدن حفظ می‌شوند؛ البته بدون سوراخ کردن، پاره کردن و چسباندن قسمت‌های متفاوت جسم.
- توپولوژی مطالعه‌ی خواصی از اشیای هندسی است که بر اثر تبدیلات و تغییر شکل‌های پیوسته‌ی اشیاء، دستخوش تغییر نمی‌شوند. منظور از «تبدیل پیوسته» تبدیلی است که در آن نقاطی که در ابتدا نزدیک به هم هستند، در آخر تبدیل هم نزدیک به هم باشند.
- توپولوژی بخشی از ریاضیات است که از هندسه و فضا، بعد، شکل‌های هندسی، تبدیلات و ... به‌وجود آمده و در واقع نوعی ریخت‌شناسی است به این مفهوم که خواص فضاهایی را مطالعه می‌کند که تحت هر تغییر شکلی، پیوسته ثابت هستند و ضمناً پیوستگی شکل‌ها در پایان تبدیلات حفظ می‌شود.
- توپولوژی «هندسه ورق لاستیکی» است؛ زیرا جسم‌ها می‌توانند مانند لاستیک کشیده و منقبض شوند.
- و ساده‌ترین تعریف توپولوژی: «توپولوژی هندسه بدون فاصله و زاویه است.»

فکر می‌کنم حالا کمی درباره‌ی توپولوژی شناخت پیدا کرده‌اید و ان‌شاءالله در مقاطع بالاتر و دانشگاه با این مفهوم مهم و اساسی ریاضی بهتر و دقیق‌تر آشنا می‌شوید.

آرزوی سلامتی و موفقیت برای همه شما دارم.

سلام دوستان، قبل از هر سخن، ۲۲ بهمن‌ماه سالروز پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی را تبریک می‌گویم. حتماً فراموش نکرده‌اید قرارمان این بود که در این دوره و در هر شماره، درباره‌ی یکی از مفاهیم اساسی ریاضیات صحبت کنیم. بی‌شک یادتان هست در سخن سردبیر شماره قبل گفتیم که راه‌حل **لئونارد اویلر** برای حل مسئله «پل‌های کونیگزبرگ» باعث شکل‌گیری شاخه‌ی جدیدی از ریاضیات به نام «گراف» و «توپولوژی» شد. در شماره قبل در خصوص گراف توضیح دادیم و در این شماره می‌خواهیم کمی درباره‌ی مفهوم توپولوژی توضیح دهیم. اما قبل از آن، برای آشنایی با توپولوژی، چند فعالیت توپولوژیکی انجام دهید.

چند فعالیت

یک توپ والیبال کروی نسبتاً کم باد را بردارید و از دو طرف فشار دهید. با این عمل، شکل کروی توپ کم‌کم به شکل بیضی‌گونه و شکل‌های دیگر تغییر می‌کند، ولی توپ همان توپ است و تغییری نکرده و با حذف فشار بر توپ، توپ به شکل اولش یعنی همان شکل کروی برمی‌گردد. حالا یک کش پول یا یک حلقه‌ی لاستیکی انعطاف‌پذیر را که به آسانی تغییر شکل می‌دهد، بردارید و با کشیدن و پیچاندن، فشردن و خم کردن، بدون اینکه پاره شود یا به خاصیت‌ها و ویژگی‌های اصلی آن آسیبی برسد، به شکل و ریختی نظیر بیضی، مستطیل، مربع، مثلث و شکل‌های دیگر درآورد. در انتها هم کش پول یا حلقه را به حال خود رها کنید. خواهید دید که کش پول یا حلقه‌ی لاستیکی، با وجود اینکه به ریخت‌های متفاوتی تغییر شکل داده، خاصیت‌های اصلی خود را حفظ کرده است. تسبیح را از سجاده بردارید و روی یک صفحه مثل میز بگذارید و شکل‌های متفاوت هندسی با آن درست کنید؛ شکل‌هایی مثل مثلث، مربع، لوزی، دایره، بیضی، مستطیل و شکل‌های دیگر. حالا تسبیح را بردارید و در سجاده بگذارید. تسبیح همان تسبیح با همان ویژگی اولیه‌ی خودش است و دانه‌های مجاور کنار هم هستند.

نکته مهم

دقت کنید که در تمام این فعالیت‌ها، در تغییر ریخت‌های حاصل‌شده، فاصله‌ها و زاویه‌ها تغییر می‌کنند، اما جسم و خاصیت‌های اصلی جسم، به‌خصوص پیوستگی آن، تغییری نمی‌کند. دیگر اینکه در توپولوژی، تمام یک بعدی‌ها مانند خط، پاره‌خط، نیم‌خط و ... تمام دوبعدی‌ها مانند مثلث،