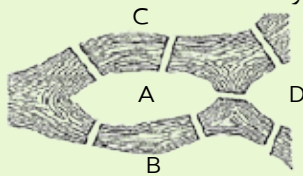


تاریخچه نظریه گراف به سال ۱۷۳۵ برمی گردد؛ یعنی زمانی که ریاضی دان سوئیس، **لئونارد اویلر**، مسئله «پل کونیگزبرگ» را حل کرد. مسئله کونیگزبرگ یکی از معروفترین مسئله‌ها در نظریه گراف است که در مکان و شرایط واقعی طراحی شده است. مسئله چنین است: در اوایل سده ۱۸، ساکنان شهر کونیگزبرگ در «پروسیا» (در حال حاضر کالینینگراد روسیه)، روزهای یکشنبه پیاده روی‌هایی طولانی در شهر داشتند. رود «پرگل» شهر را به چهار قسمت (خشکی) تقسیم کرده بود: خشکی‌های A، B، C و D که با هفت پل به هم مرتبط بودند. افراد سعی می کردند مسیری پیدا کنند که از نقطه‌ای در شهر شروع شود و از تمامی پل‌ها فقط یکبار عبور کنند و به نقطه شروع بازگردند.



اوایل ثابت کرد که چنین مسیری وجود ندارد. طبق استدلال او، نمی توان فقط با استفاده از یک دور کامل زدن، این گراف را کاملاً پیمود. به عبارت دیگر، از هر رأسی که شروع کنیم، نمی توانیم بدون عبور مجدد از یال یا یال‌هایی، کل گراف را ببیماییم و به نقطه شروع باز گردیم. راه حل اوایل باعث شکل گیری شاخه جدیدی از ریاضیات به نام «توپولوژی» شد. مهم تر اینکه راه حل اوایل در تاریخ ریاضیات به عنوان اولین قضیه در نظریه گراف شناخته شد. امروزه گراف شاخه‌ای پر کاربرد در ریاضیات به حساب می آید. اجزا و اصطلاحات اصلی و اساسی هر گراف شامل نقطه، خط، رأس، یال و ویژگی‌های نمودارهاست. ما با نظریه گراف می توانیم هر شیء و شکل هندسی را به طور دقیق مطالعه کنیم، رابطه بین یال‌ها و رأس‌ها را بیابیم و بسیاری از حقایق را روشن سازیم.

از نمونه کاربردهای گراف در زندگی می توان به یافتن کوتاه ترین مسیر در سفرهای شهری و بین شهری اشاره کرد. مثلاً در نقشه‌های مسیریاب، مکان‌های متفاوتی به صورت رأس یا گره و جاده‌ها به صورت خط و یال نشان داده شده‌اند که با استفاده از نظریه گراف کوتاه ترین مسیر بین دو گره و یا رأس مشخص می شود. از دیگر کاربردهای نظریه گراف و استفاده از شبکه‌های هندسی می توان به این موارد اشاره کرد: برنامه ریزی شهری، کنترل ترافیک، حمل و نقل و ناوبری، شبکه‌های تلفن همراه، برنامه ریزی جدول‌های زمانی، شبکه‌های ارتباطی و اینترنتی، جست و جوی صفحه‌های وب، سامانه‌های تلفن، سامانه‌های رایانه‌ای، برنامه ریزی اقتصادی، مالیاتی و شبکه‌های مالی، تجزیه و تحلیل و تهیه بودجه سالانه کشور، کنترل مسیرهای هوایی و دریایی، ترسیم مدل‌های پیوندهای مولکولی، نمایش نمودارهای خطی در زیست‌شناسی، شیمی، پزشکی و داروسازی، طراحی شبکه‌های توزیع آب و شبکه‌های برق، تعیین مسیر خط‌های لوله گاز، ارائه خدمات تلفن و تلفن همراه و هزاران کاربرد دیگر.

حسین نامی ساعی

## رأس، خط، یال؛ گراف

السلام علیک یا فاطمه؛ یا سیده‌تساء العالمین سلام دوستان و همراهان عزیز، سالروز شهادت بزرگ مرد راستین، و قهرمان به حق ایرانی، سردار خوبی‌ها و مهربانی‌ها، **حاج قاسم سلیمانی** را تسلیت می گوئیم.

حتماً یادتان هست که در این دوره در هر شماره درباره یکی از مفاهیم اساسی ریاضیات صحبت می کنیم و در این شماره می خواهیم درباره گراف بگوئیم. به این منظور فرض کنید، می خواهیم از شهر شیراز به شهر مقدس مشهد سفر کنیم. فرض کنید که می دانیم از شهر شیراز تا شهر اصفهان، ۴ راه و از شهر اصفهان تا شهر تهران، ۳ راه و از شهر تهران تا شهر مشهد، ۲ راه وجود دارد.

قبل از سفر سؤال‌هایی مطرح کنیم؛ سؤال‌هایی نظیر:

- به چند طریق می توانیم از شهر شیراز به شهر مشهد سفر کنیم؟
- بهترین و کوتاه ترین مسیر کدام است؟
- به چند روش می توان از شهر شیراز به شهر مشهد رفت و دوباره به شهر شیراز برگشت، به طوری که از هر مسیر حداکثر یک بار عبور کنیم و از تمام شهرها هم عبور کرده باشیم؟
- و سؤال‌های دیگر.

برای پاسخ به این سؤال‌ها قلم و کاغذی بردارید و یک شکل هندسی و مدلی از سفرتان را با استفاده از اطلاعاتی که دارید، ترسیم کنید. شهرها را با نقطه و فاصله‌ها را با خط مستقیم و یال نشان دهید. مدل ترسیمی تان را تجزیه و تحلیل کنید و پاسخ خود را بیابید. مدل هندسی که شما ترسیم کرده‌اید، «گراف» نام دارد. گراف‌ها مدل‌هایی هستند به صورت نمودارهای هندسی که در صفحه رسم می شوند، به طوری که رأس‌ها یا نقطه‌ها در موقعیت کلی با خط‌های مستقیم و یال‌ها به هم متصل می شوند. گراف یکی از مفاهیم مهم در ریاضیات است که کاربردهای فراوانی در دنیای واقعی دارد.