

# تربیع دایره

مسائل مشهور و غیرقابل حل در هندسه

## سرگرمی‌های ریاضی

۱. دو عدد ساعت شنی ۹ دقیقه‌ای و ۱۳ دقیقه‌ای مفروض است. آیا می‌توان با استفاده از این ساعت‌ها مدت زمان ۳۰ دقیقه را اندازه‌گیری کرد؟



۲. تعداد رقم‌های یک در مجموع زیر چند تا است؟

$$A = 9 + 99 + 999 + \dots + \underbrace{999\dots 9}_{\text{تا } 99}$$

## پاسخ سرگرمی‌های شماره‌ی قبل

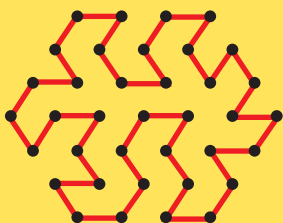
۱. راه اول: اگر با ۱۰۰ باکتری شروع کنیم، پس از دو شبانه‌روز  $100 \times 3^2 = 900$  باکتری خواهیم داشت. بنابراین اگر با ۹۰۰ باکتری شروع کنیم، طبق مفروضات مسئله، ظرف مخصوص کشت پس از  $25 - 2 = 27$  شبانه‌روز پر می‌شود.  
 راه دوم: تعداد باکتری پس از یک شبانه‌روز برابر است با:  $100 \times 3$ . پس از دو شبانه‌روز برابر است با:  $100 \times 3^2$ . پس از سه شبانه‌روز برابر است با:  $100 \times 3^3$  ... و پس از ۲۷ شبانه‌روز برابر است با:  $100 \times 3^{27}$ ، به همین ترتیب، چنانچه با ۹۰۰ باکتری شروع کنیم و ظرف مخصوص کشت پس از X روز پر شود، خواهیم داشت:

$$900 \times 3^x = 100 \times 3^{27} \Rightarrow 3^x = \frac{100 \times 3^{27}}{900} = \frac{3^{27}}{3^2} = 3^{25}$$

$$\Rightarrow 3^x = 3^{25} \Rightarrow x = 25$$

۲. با نقاط داده شده می‌توان یک ۳۷ ضلعی به صورت

زیر رسم کرد.



برای حل سه مسئله‌ی معروف در هندسه که صورت بسیار ساده و قابل فهمی دارند، طی قرن‌های متمادی اقدامات بسیار گسترده‌ای از سوی ریاضی‌دانان و همه‌ی علاقه‌مندان به مسائل هندسه انجام شده است، ولی هیچ‌یک از آن‌ها نتوانستند این مسائل را حل کنند. از آن‌جا که متفکرین درجه‌ی اول در برابر این مسائل موفق نبودند، نوعی تعصب عجیب برای حل آن‌ها در جست‌وجوکنندگان به وجود آمد که با عقل و منطق هم‌خوانی نداشت. واقعیت این بود که مسائل مزبور به نظر ساده می‌رسیدند و ظاهراً قابل حل بودند.

این سه مسئله با عنوان‌های «تثلیث زاویه»، «تربیع دایره» و «تضعیف مکعب» معروف‌اند. هنوز هم با دانش‌آموزان یا افرادی روبه‌رو می‌شویم که برای حل آن‌ها به کمک خط‌کشی غیرمدرج و پرگار وقت خود را صرف می‌کنند. این در حالی است که عدم امکان اثبات این‌گونه مسائل قبلاً ثابت شده است.

در این‌جا مسئله تربیع دایره را بیان می‌کنیم و برای اطلاع از دو مسئله‌ی دیگر و کارهای انجام شده درباره‌ی آن‌ها، بهتر است به کتاب تثلیث زاویه و تربیع دایره از مجموعه کتاب‌های کوچک ریاضی «انتشارات مدرسه» مراجعه کنید.

مسئله‌ی تربیع دایره بیش از همه موجب پژوهش‌های شورانگیز شد. به‌طور کلی مقصود از تربیع دایره آن است که فقط به کمک خط‌کشی غیرمدرج و پرگار، مربعی رسم کنیم که مساحت آن برابر با مساحت یک دایره باشد. چون می‌دانستند که مساحت دایره برابر با حاصل ضرب محیط دایره در نصف طول شعاع است؛ یعنی:

$$S = 2\pi r \times \frac{1}{2}r = \pi r^2$$

بنابراین مسئله منجر به آن می‌شد که پاره‌خطی رسم کنند که طول آن با طول محیط دایره برابر باشد و این مطالب ظاهراً مشکل به نظر نمی‌رسید. ولی برخلاف انتظار، همه‌ی زحمت‌ها برای حل این مسئله بی‌نتیجه ماند و در هر راه‌حل چنین به نظر می‌رسید که به کمک خط‌کشی غیرمدرج و پرگار نمی‌توان پاره‌خطی یافت که طول آن با طول محیط دایره برابر باشد.