

پرس، به گنج برس و ریاضی یاد بگیر!



کلیدواژه‌ها: دایره، هندسه تاکسی



اشاره

حریفان می‌گفت گنج در ۵ کیلومتری این نقطه قرار دارد. در این صورت با این اطلاعات می‌فهمیدید که گنج ممکن است در هریک از نقاط روی محیط دایره‌ای قرار داشته باشد؛ دایره‌ای به مرکز B و به شعاع ۵ کیلومتر (شکل ۱).

در همین شماره مجله برهان با بازی «پرس و به گنج برس» آشنا می‌شوید. بحث‌های ریاضی جالبی درباره این بازی وجود دارد که می‌خواهیم یکی از آن‌ها را بررسی کنیم. توصیه می‌کنیم پیش از ادامه این مطلب، نخست با بازی آشنا شوید.

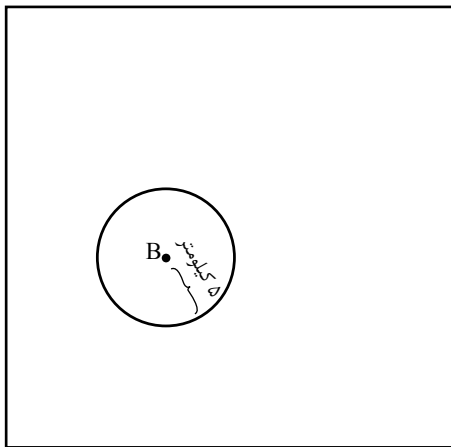
دایره تاکسی‌ای!

تصور کنید مشغول «بازی پرس و به گنج برس» هستید و دنبال گنج می‌گردید. در اولین پرسش، یکی از چهارراه‌های شهر را علامت می‌زنید و حریفان به شما می‌گویند فاصله تاکسی‌ای این چهارراه تا گنج ۵ کیلومتر است. با این اطلاعات، گنج در کدام چهارراه‌ها ممکن است باشد؟ قبل از جواب دادن به این سؤال، بیایید کمی شرایط مسئله را تغییر بدهیم: فرض کنید بازی این‌طور بود که:

اولاً گنج می‌توانست هر جایی از شهر - و نه فقط در چهارراه‌ها - پنهان شده باشد.

ثانیاً، حریفان هر بار در جواب به سؤال شما، به جای اینکه فاصله تاکسی‌ای آن نقطه تا گنج را بگویند، فاصله معمولی را اعلام می‌کردند.

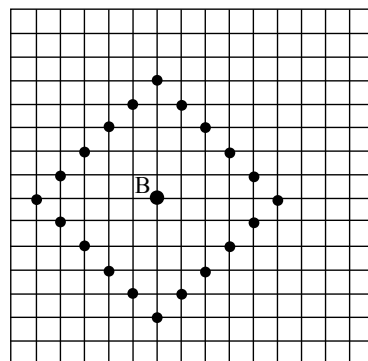
با این شرایط فرض کنید شما نقطه B را علامت می‌زدید و می‌پرسیدید فاصله معمولی B تا گنج چه قدر است. ضمناً



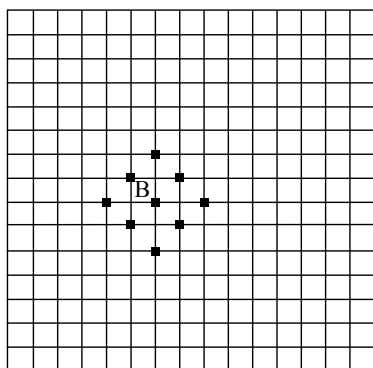
شکل ۱

برگردیم به سؤال اول مقاله درباره بازی «پرس و به گنج برس»: گنج ممکن است در هریک از نقطه‌هایی باشد که فاصله تاکسی‌ای آن از نقطه A برابر ۵ کیلومتر است. اما این نقطه‌ها با هم چه شکلی درست می‌کنند؟ نقطه بزرگ در شکل ۲ همان B است. نقطه‌های کوچک، همه چهارراه‌هایی هستند

که فاصله تاکسی‌ای آن‌ها از B برابر ۵ کیلومتر است. (شکل ۲)
 دایره تاکسی‌ای به شعاع ۲ و مرکز B، یعنی همه
 چهارراه‌هایی از شهر که فاصله تاکسی‌ای آن‌ها از B برابر ۲
 باشد. (شکل ۴).



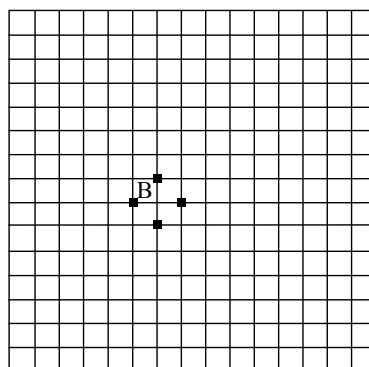
شکل ۲



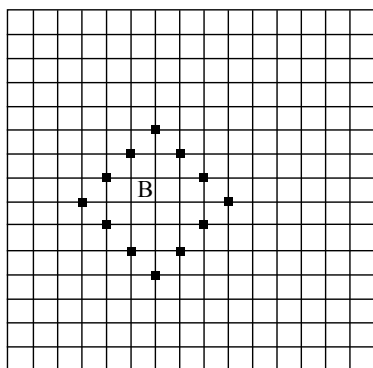
شکل ۴

حالا همان‌طور که دایره معمولی را تعریف می‌کنیم، دایره تاکسی‌ای را هم تعریف می‌کنیم:

دایره تاکسی‌ای به شعاع ۱ و به مرکز B، یعنی همه
 چهارراه‌هایی از شهر که فاصله تاکسی‌ای آن‌ها از B برابر ۱
 باشد (شکل ۳).
 دایره تاکسی‌ای به شعاع ۳ و مرکز B یعنی همه
 چهارراه‌هایی از شهر که فاصله تاکسی‌ای آن‌ها از B برابر ۳
 باشد. (شکل ۵).

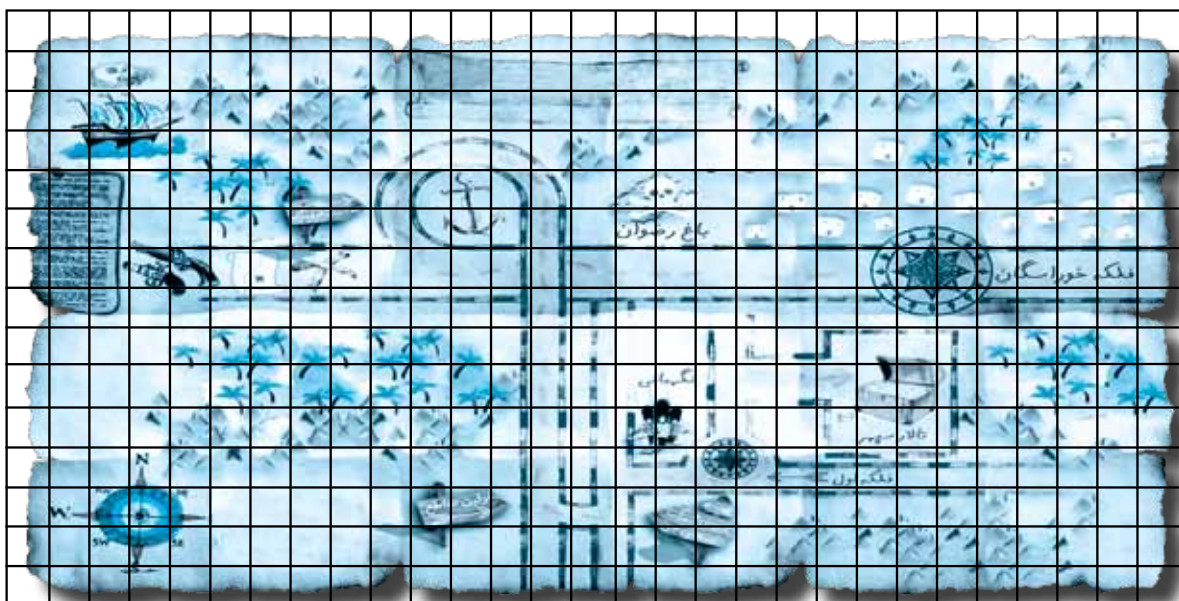


شکل ۳



شکل ۵

و به همین ترتیب.

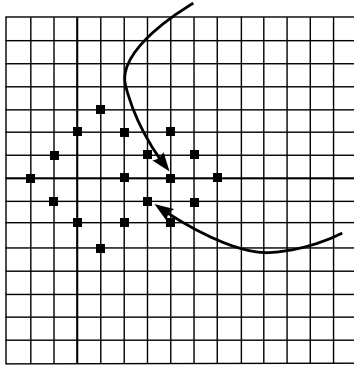


وضعیت دو دایره تاکسی‌ای نسبت به یکدیگر

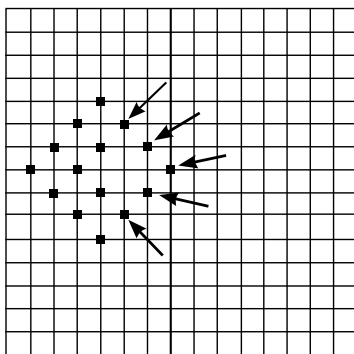
در هندسه معمولی، دو دایره متفاوت ممکن است:
۱) هیچ نقطه مشترکی نداشته باشند؛
۲) در یک نقطه مشترک باشند؛
۳) دو نقطه مشترک داشته باشند؛
در شکل ۶ این سه حالت مشخص شده است.



شکل ۹



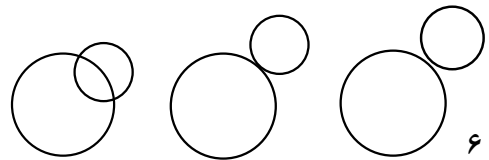
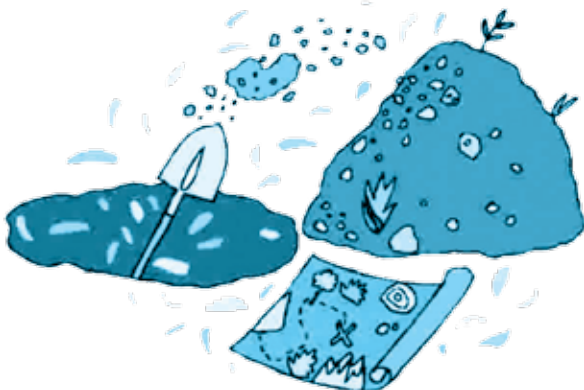
دو دایره تاکسی‌ای (برخلاف دایره‌های معمولی) ممکن است بیش از دو نقطه مشترک داشته باشند! (شکل ۱۰).



شکل ۱۰

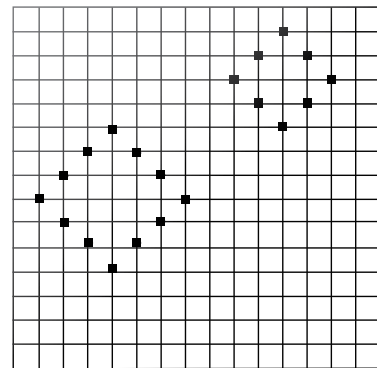
آنچه در اینجا یاد گرفتید، علاوه بر این که به خودی خود جالب و بامزه است، می‌تواند در بازی «پرس و به گنج برس» هم به کارتان بیاید!
اگر به موضوع فاصله تاکسی‌ای و ویژگی‌های آن علاقه‌مند شده‌اید، می‌توانید از کتاب «هندسه تاکسی: ماجراجویی در هندسه نا اقلیدسی» استفاده کنید. البته ممکن است برای خواندنش لازم باشد از معلمان کمی کمک بگیرید. انتشارات «دانش‌پژوهان جوان» در سال ۱۳۹۰ ترجمه این کتاب را منتشر کرده است.

می‌توانید در اینترنت، عبارت «Taxicab Geometry» را جست‌وجو کنید تا وب‌گاه‌هایی درباره این موضوع بیابید.



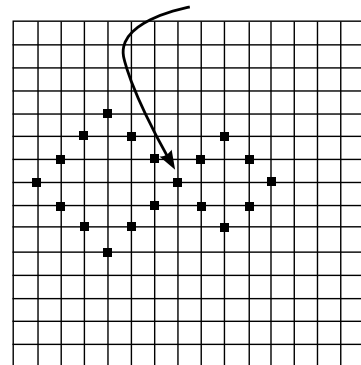
شکل ۶

دو دایره تاکسی‌ای چه‌طور؟ آن‌ها یکدیگر را در چند نقطه قطع می‌کنند؟
دو دایره تاکسی‌ای ممکن است هیچ نقطه مشترکی نداشته باشند (شکل ۷).



شکل ۷

دو دایره تاکسی‌ای ممکن است یک نقطه مشترک داشته باشند. (شکل ۸).



شکل ۸

دو دایره تاکسی‌ای ممکن است دو نقطه مشترک داشته باشند. (شکل ۹).