



نشانی نقطه‌ها: مختصات قطبی

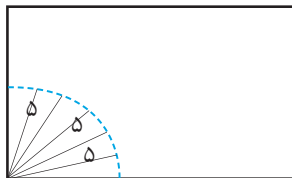
کلیدواژه‌ها: مختصات قطبی، نقطه، فاصله، زاویه.

امروز معلم به هریک از بچه‌ها یک کاغذ A4 با چهار نقطه روی آن داد. او برای بچه‌ها توضیح داد که چه‌طور می‌توانند با استفاده از این نقاط برای فردا یک رسم بکشند. سارا امروز غایب بود و قرار شد شادی تکلیف فردا را به او بگوید. مکالمه تلفنی زیر نشان می‌دهد که سارا چه‌طور تلاش کرد به شادی بگوید که جای نقاط در صفحه A4 کجاست.



سارا: من هم مثل تو کاغذ A4 رو افقی جلوم گذاشتم. نقطه اول رو کجا بگذارم؟
شادی: نزدیک گوشه پایین سمت چپ کاغذ.
سارا: چقدر نزدیک؟
شادی: بگذار با خط‌کش اندازه بگیرم. آهان با ۵ سانتی‌متر فاصله.
سارا: خب نقطه دوم چی؟

شادی: اون هم با همون گوشه کاغذ ۵ سانتی‌متر فاصله داره.
سارا: این‌ها که یکی شدند!
شادی: نه اولی به ضلع پایینی کاغذ نزدیک‌تره.
سارا: بالاخره نقطه‌ها رو کجا بگذارم؟
سارا حق داشت سرگردان شود. شکل زیر را ببینید.



تمام این نقاط با گوشه پایین سمت چپ کاغذ، ۵ سانتی‌متر فاصله دارند. منظور شادی کدام دو نقطه است؟



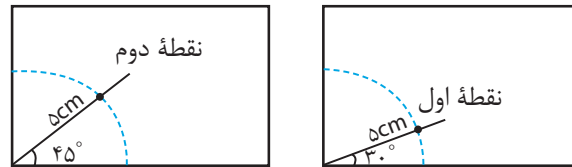
شادی: فهمیدم چه کار کنم. مقاله داری؟

سارا: آره، به چه درد می خوره؟

شادی: صبر کن ... اگه از نقطه اول به همون گوشه کاغذ وصل کنم، این خط با ضلع پایینی کاغذ یک زاویه می سازه که ۳۰ درجه است.

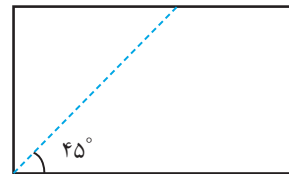
سارا: ... پیدا شد، نقطه دوم چه زاویه ای می سازه؟
شادی: ۴۵ درجه.

سارا با اطلاعاتی که داشت، نقطه اول و دوم را پیدا کرد. شکل های زیر را ببینید.



شادی: این مقاله خیلی به درد خورد. نقطه سوم هم با همون گوشه کاغذ و ضلع پایینی زاویه ۴۵ درجه می سازد. سارا: باز هم ۴۵ درجه؟ این که شد همون نقطه دوم! شادی: نه، این نقطه دورتره. اجازه بده ...

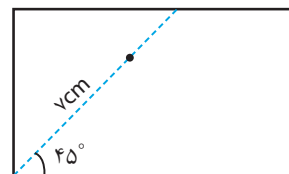
سارا باز هم حق داشت محل دقیق نقطه را پیدا نکند. این شکل را ببینید.



تمام این نقاط با همون گوشه کاغذ و ضلع پایینی زاویه ۴۵ درجه ساخته اند.

شادی: نقطه سوم تا گوشه کاغذ ۷ سانتی متر فاصله داره. سارا: آهان ... درست شد.

سارا از بین آن همه نقطه که زاویه ۴۵ درجه می ساختند، نقطه سوم را پیدا کرد.



حالا او سه نقطه با مشخصات زیر داشت:

نقطه اول: * فاصله ۱ = ۵ سانتی متر

* زاویه ۲ = ۳۰ درجه

نقطه دوم: * فاصله = ۵ سانتی متر

* زاویه = ۴۵ درجه

نقطه سوم: * فاصله = ۷ سانتی متر

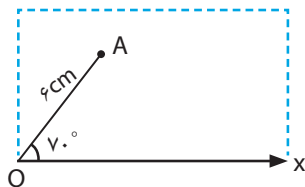
* زاویه = ۴۵ درجه

سارا: نقطه چهارم کجاست؟

شادی: ۶ سانتی متر، ۷۰ درجه.

سارا: پیدا شد. حالا رسم رو چه طوری بکشم؟

بلاخره شادی توانست نشانی چهار نقطه را به سارا بدهد.



اگر O نقطه پایین سمت چپ کاغذ باشد و آن را مبدأ در نظر بگیریم و محور Ox همان ضلع پایینی کاغذ باشد، نشانی نقطه A را به شکل زیر می نویسیم:

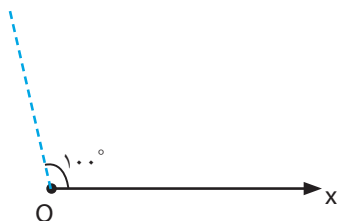
$$A : (4\text{cm}, 70^\circ)$$

هر نقطه این صفحه، نشانی خاص خود را دارد. به این نشانی، مختصات قطبی آن نقطه می گوئیم.

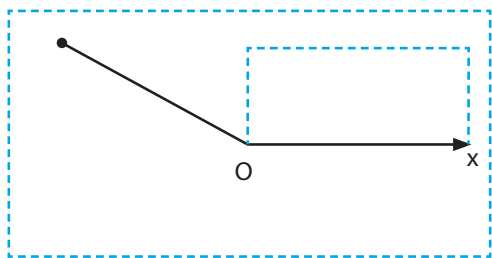
با داشتن مختصات قطبی هر نقطه می توان مکان دقیق آن را روی صفحه مشخص کرد.

مثلاً برای پیدا کردن نقطه B : (۶cm, ۱۰۰°) می توانیم:

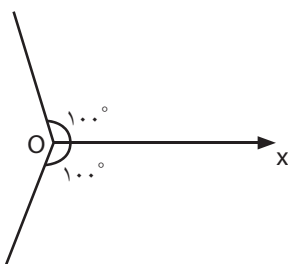
۱. با استفاده از مقاله تمام نقاطی را که با محور Ox زاویه ۱۰۰ درجه می سازند پیدا کنیم (این نقاط روی ضلع دوم زاویه ۱۰۰ درجه هستند که ضلع اول آن، محور Ox است؛ چرا؟)



۲. با استفاده از پرگار، تمام نقاطی را که از نقطه O به فاصله ۶ سانتی متر قرار دارند پیدا کنیم (این نقاط روی دایره ای به مرکز O و شعاع ۶ سانتی متر قرار دارند. چرا؟)

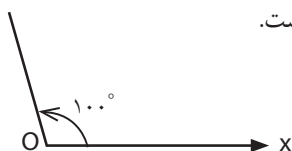


برای مشخص کردن هر زاویه با محور Ox ، مثل زاویه 100° درجه دو تا انتخاب داریم:

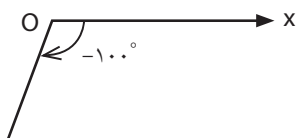


برای اینکه دچار ابهام نشویم، قرارداد می‌کنیم که زاویه‌ای را در نظر بگیریم که ضلع دوم آن با چرخش از روی ضلع اول بر خلاف جهت گردش عقربه‌های ساعت به دست آمده است.

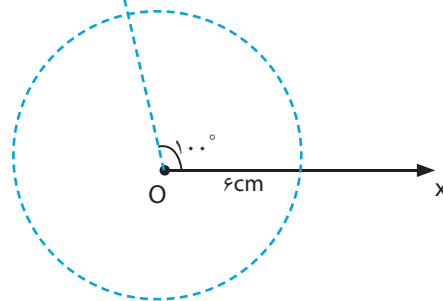
این زاویه بر خلاف جهت گردش عقربه‌ای ساعت به وجود آمده است. وقتی می‌گوییم زاویه 100° درجه، منظورمان این زاویه است.



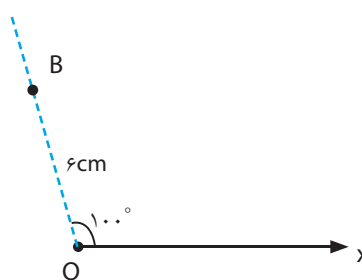
این زاویه در جهت گردش عقربه‌های ساعت به وجود آمده است. در صفحه مختصات قطبی به این زاویه 100° درجه نمی‌گوییم. (این زاویه -100° درجه است!)



● شادی برای نشانی دادن مکان نقاط از مختصات قطبی استفاده کرد. مختصات قطبی هر نقطه از دو عدد تشکیل می‌شود که یکی فاصله و دیگری زاویه است. شما اگر جای شادی بودید، چگونه نشانی نقاط را به سارا می‌دادید؟ در شماره‌های آینده با انواع دیگری از مختصات آشنا می‌شویم.



۳. محل برخورد نیم‌خط رسم شده و دایره رسم شده، نقطه B است (چرا؟)



البته می‌توانستیم به جای استفاده از پرگار، با استفاده از خط‌کش، پاره‌خط BO به طول ۶ سانتی‌متر را روی ضلع دوم زاویه جدا کنیم!

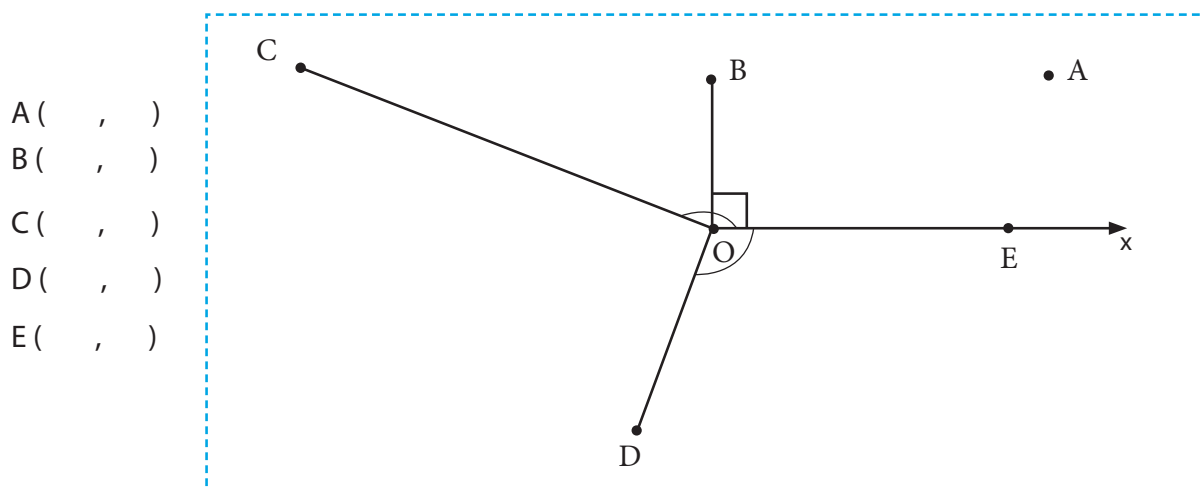
● سارا و شادی می‌توانستند به جای ضلع پایینی کاغذ و گوشه پایین سمت چپ از گوشه‌ها و اضلاع دیگری هم برای نشانی دادن استفاده کنند. اما در هر صورت آن‌ها باید می‌دانستند که دیگری درباره کدام گوشه و ضلع کاغذ حرف می‌زند تا بتوانند نقاط را دقیقاً سر جای خود بگذارند. گوشه پایین سمت چپ و ضلع پایین، یک قرارداد است و می‌توانست طور دیگری باشد.

جای مبدأ مختصات (نقطه O) و محور مختصات (محور Ox) در صفحه مختصات قراردادی است. برای اینکه منظور یکدیگر را بفهمیم باید قراردادهای یکسان داشته باشیم.

● در صفحه مختصات شادی، زاویه مربوط به هر نقطه کم‌تر از 90° درجه است (چرا؟).

همان‌طور که در مثال دیدید، با گسترش صفحه از چهار طرف، می‌توان نشانی نقاط بیشتری را مشخص کرد که هم فاصله‌های بیشتری دارند و هم زاویه‌های بزرگ‌تر.

سؤال ۱) با استفاده از خط‌کش مدرج و نقاله، مختصات قطبی هریک از این نقاط را پیدا کنید.



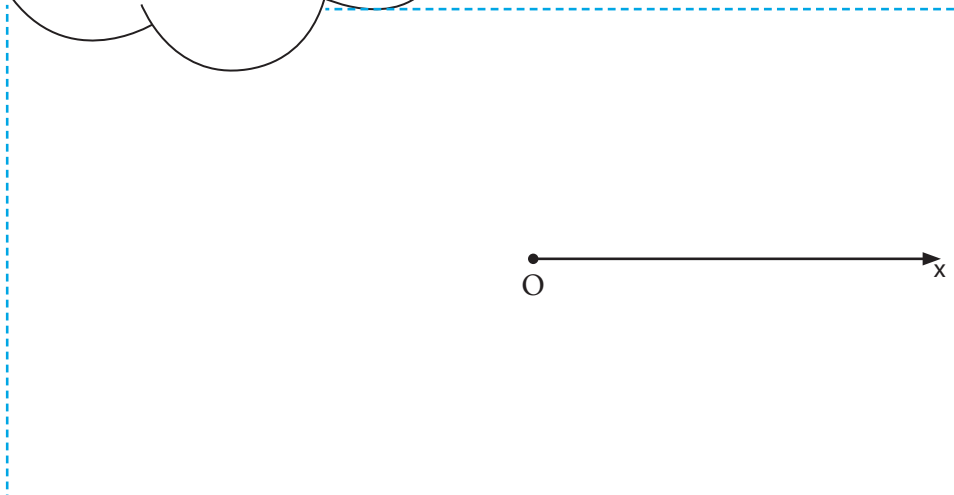
سؤال ۲) در صفحه مختصات زیر، نقاط خواسته شده را روی صفحه پیدا کنید. سپس آن‌ها را با ترتیبی که نوشته شده به هم وصل کنید. به چه شکلی می‌رسید؟

مختصات قطبی نقاط:

A : (۴cm, ۱۸°) B : (۴cm, ۱۶۲°)
 C : (۴cm, ۳۰۶°) D : (۴cm, ۹۰°)
 E : (۴cm, ۲۳۴°)

ترتیب وصل کردن نقاط

A → B → C → D → E → A



پی‌نوشت

۱. منظور، فاصله این نقطه تا نقطه گوشه پایین سمت چپ کاغذ است.
۲. منظور زاویه‌ای است که اگر این نقطه را با خطی به همان گوشه کاغذ وصل کنیم، بین این خط و ضلع پایین کاغذ تشکیل می‌شود.