

# فصل چہارم



## تقارن و مختصات



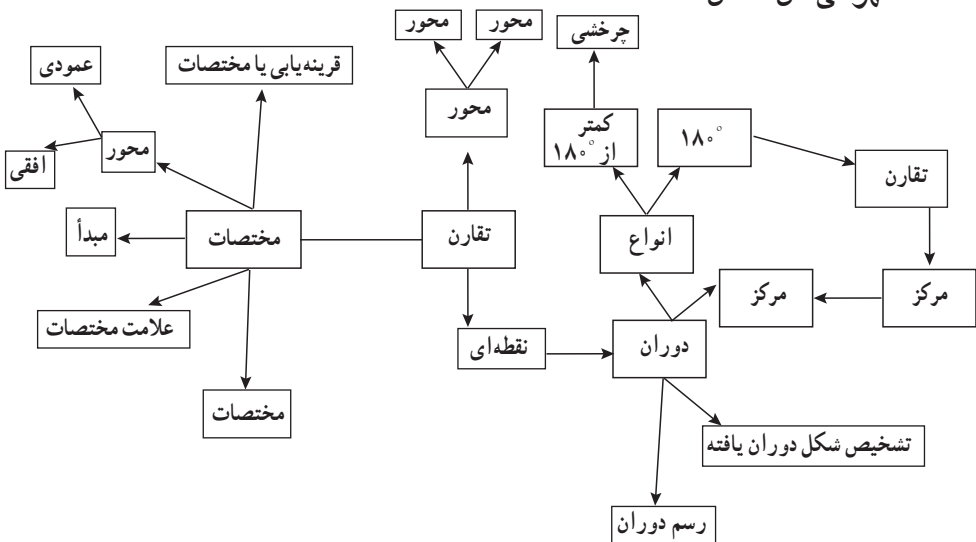
## نگاه کلی به فصل

این فصل شامل چهار درس است. درس اول با یادآوری مفهوم تقارن مرکزی و مرکز تقارن شروع می‌شود. دانش‌آموزان در سال پنجم با این مفاهیم بر روی کاغذ شطرنجی آشنا شده‌اند. در این درس توجه خاص به نقطه‌یابی شده است. وجود فعالیت‌های مناسب و استفاده از دست‌ورزی در روند تدریس و یادگیری موجب پویایی دانش‌آموزان در این درس است. این درس ارتباط خود را با ارائه اشکال مناسب، مربوط به جهان خارج از فضای ریاضی به خوبی برقرار کرده است. درس دوم به مفهوم تقارن چرخشی می‌پردازد. دانش‌آموزان چرخش  $180^\circ$  درجه را می‌شناسند و همچنین چرخش  $90^\circ$  درجه را درک کرده‌اند.

درس سوم آشنایی با محورهای مختصات است که برای اولین بار این درس ارائه می‌شود. این درس با ارتباط با درس جغرافی و جهت‌یابی شروع شده است. دانش‌آموزان در این درس یاد می‌گیرند که چگونه مختصات یک نقطه را روی صفحه شطرنجی پیدا کنند. درس چهارم ترکیب تقارن و مختصات است. در این درس دانش‌آموزان می‌توانند با استفاده از محورهای افقی و عمودی در صفحات مختصات تقارن یک شکل را به دست آورند. از طرفی درک مناسبی از مختصات یک نقطه و مختصات قرینه آن نقطه بیابند.

در شروع درس دوران و محورهای مختصات در ابتدا یک نمونه یا مثال قبل از فعالیت مطرح شده که با بحث بر روی آن موجب ایجاد انگیزه و ورود مناسب به درس است. استفاده از رنگ در کل این فصل به چشم می‌خورد. در روند تدریس این فصل کلاسی پویا انتظار می‌رود.

## نقشه مفهومی کل فصل



## تصویر عنوان

در صفحه عنوان، به منظور ملموس بودن درس از تصاویری چون مناسک حج و گل آفتابگردان استفاده شده است. همچنین تصویر گل آفتابگردان نشانه نظم و هماهنگی حساب شده خداست که دارای تقارن مرکزی است. گلبرگ‌های آفتابگردان نسبت به مرکز گل شکلی متقارن و زیبا را نشان می‌دهد. طواف حاجیان به دور کعبه نیز محیطی متقارن را یادآور شده است. همچنین متن نوشته شده در صفحه عنوان باعث آمادگی ذهنی دانش‌آموزان برای ورود به فصل می‌شود.

## دانستنی‌های معلم

**تقارن:** یکی از مفاهیم زیبا و در عین حال مهم و پرکاربرد در هندسه است. وجود تقارن در خارج از ریاضیات به خصوص در طبیعت اهمیت آن را دو چندان می‌کند. هنرمندان از طبیعت برای جذاب‌تر شدن فعالیت‌های هنری خود بهره می‌گیرند. هنر کاشی‌کاری اسلامی و سبببافی طرح‌هایی هستند که تقارن چرخشی در آن به خوبی دیده می‌شود. ستاره دریایی در طبیعت تقارن چرخشی را به نمایش می‌گذارد، و گل آفتابگردان نوعی از تقارن چرخشی است که به دلیل دارا بودن ویژگی خاص نمونه‌ای عینی می‌باشد که دارای تقارن مرکزی است. وجود مرکز تقارن در اشکال و اشیای همان مرکز ثقل و یا تعادل آنها می‌باشد که پیدا کردن این نقطه کار آسانی نیست.

**مختصات:** امروزه نقش مهم و کاربردهای فراوانی دارد. در فیزیک حرکت در نقشه‌های جغرافیایی و هر آنچه که به مکان‌یابی نیاز دارد، در علوم هوا و فضا و نجوم و همچنین در کاربردهای نظامی، نقش مختصات بی‌تردید نقشی اساسی است. در واقع مختصات اولین قدم برای نزدیک کردن هندسه و جبر است. محور مختصات که اولین بار توسط دکارت ریاضی‌دان فرانسوی به جهانیان معرفی شد از دو محور عمود بر هم تشکیل شده است. بدین ترتیب در صفحه ۴ قسمت را به وجود آورده در این فصل دانش‌آموزان با  $\frac{1}{4}$  اول دستگاه مختصات که آن را با نام ناحیه اول می‌شناسیم آشنا می‌شوند. محل برخورد دو محور را مبدأ مختصات و محورهای افقی و عمودی را طول و عرض در نظر می‌گیریم.

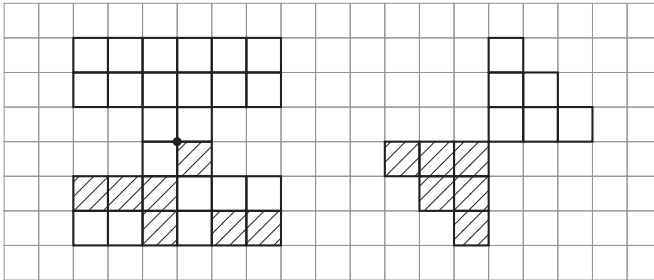
### توسعه مفاهیم

درس تقارن دانش‌آموزان در پایه ششم باید بتوانند قرینه اشکال را نسبت به محورهای تقارن و نسبت به مرکز تقارن رسم کند. این مفهوم می‌تواند به این صورت گسترش یابد که دانش‌آموزان دریابند که برای به دست آوردن تقارن مرکزی یک شکل می‌توانند ابتدا شکل را نسبت به محور عمودی و سپس نسبت به محور افقی قرینه کنند.

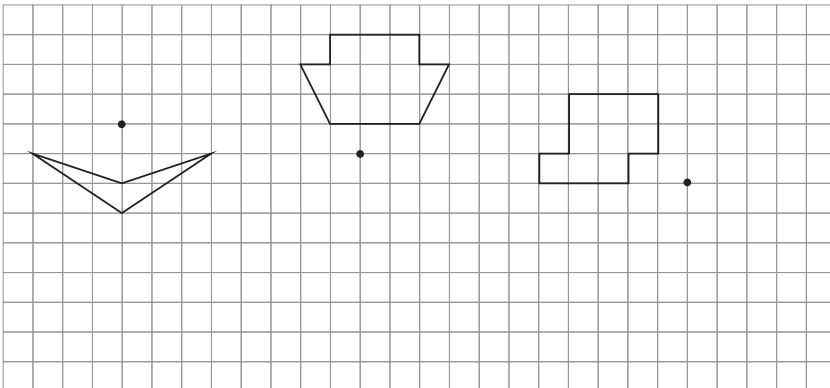
با استفاده از نقاله زاویه چرخش را برای اشکال دارای تقارن چرخشی به دست آورند مقدار انتقال را برای نقاط انتقال یافته روی صفحه مختصات به دست آورند. مختصات رأس‌های قرینه یک شکل را با توجه به محور تقارن بنویسند.

### نمونه سؤالات ارزشیابی

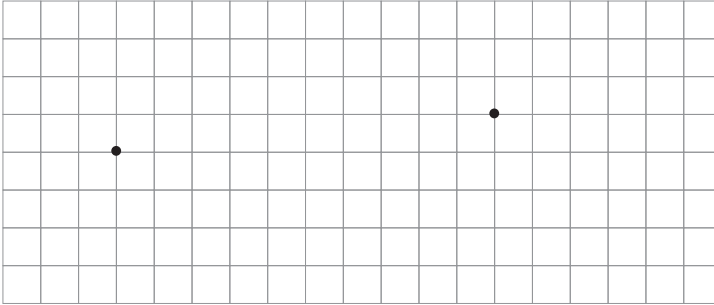
۱- شکل‌ها طوری رنگ کنید تا شکل تقارن مرکزی داشته باشد.



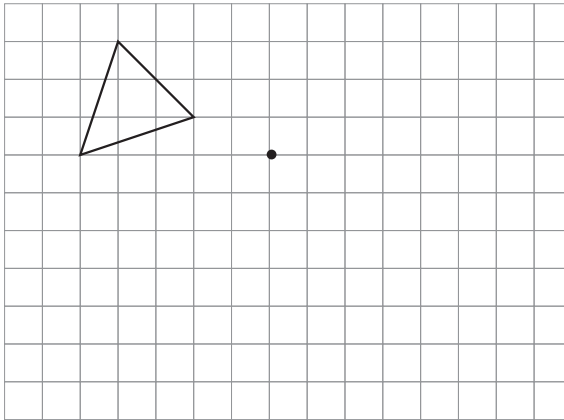
۲- قرینه شکل‌های زیر را نسبت به نقطه داده شده پیدا کنید.



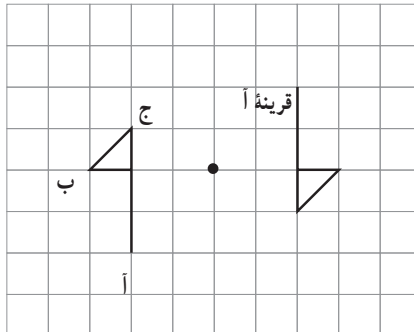
۳- شکل‌هایی را رسم کنید که نقاط داده شده مرکز تقارن آنها باشد.



۴- با توجه به زاویه داده شده، شکل را در جهت عقربه‌های ساعت، حول نقطه داده شده  $90^\circ$  درجه بچرخانید و سپس آن را رسم کنید.



۵- قرینه هر یک از نقاط داده شده را نسبت به مرکز تقارن پیدا و روی شکل مشخص کنید.



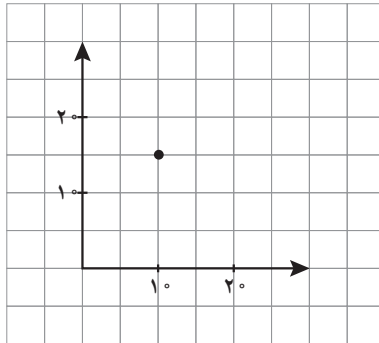
۶- وقتی شکلی به اندازه ..... حول نقطه‌ای بچرخد و روی خودش منطبق شود می‌گوییم شکل ..... دارد.

۷- وقتی شکلی را حول یک نقطه به اندازه  $180^\circ$  درجه و یا کمتر در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخانیم و شکل روی خودش می‌افتد می‌گوییم شکل ..... دارد.

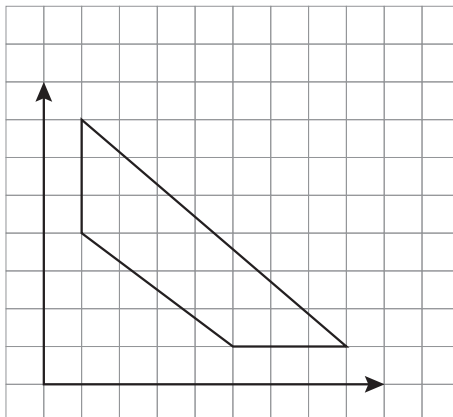
۸- در چه صورتی می‌توانیم بگوییم که یک شکل تقارن چرخشی دارند؟

۹- شکل ۳ نام ببرید که تقارن چرخشی دارند؟

۱۰- مختصات تقریبی نقطه داده شده را بنویسید.



۱۱- مختصات رأس‌های شکل زیر را بنویسید و مساحت شکل را به دست آورید.



۱۲- نقطه  $\begin{bmatrix} 6 \\ 0 \end{bmatrix}$  روی کدام محور در صفحه مختصات قرار دارد؟ محور طول‌ها، یا محور عرض‌ها؟

۱۳- نقطه  $\begin{bmatrix} 0 \\ 5 \end{bmatrix}$  روی کدام محور در صفحه مختصات قرار دارد؟ محور طول‌ها یا محور عرض‌ها؟

۱۴- مختصات نقطه مشترک محور طول‌ها و عرض‌ها ..... است.

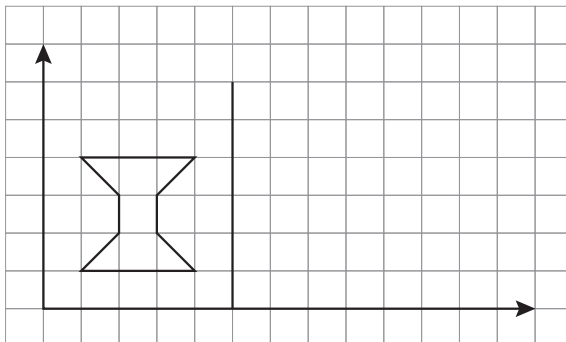
۱۵- کدام نقطه از ۲ محور به یک فاصله است؟

$\begin{bmatrix} 5 \\ 5 \end{bmatrix}$     
  $\begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}$     
  $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$     
  $\begin{bmatrix} 3 \\ 7 \end{bmatrix}$

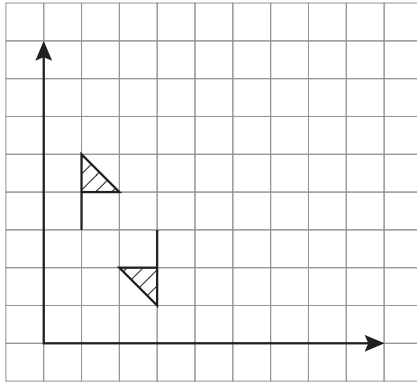
۱۶- اگر از مبدأ مختصات ۳ واحد به سمت راست و ۲ واحد به سمت بالا حرکت کنیم به چه نقطه‌ای می‌رسیم؟

۱۷- اگر از نقطه  $\begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix}$ ، ۲ واحد به سمت بالا و ۵ واحد به سمت راست برویم به کدام نقطه می‌رسیم؟

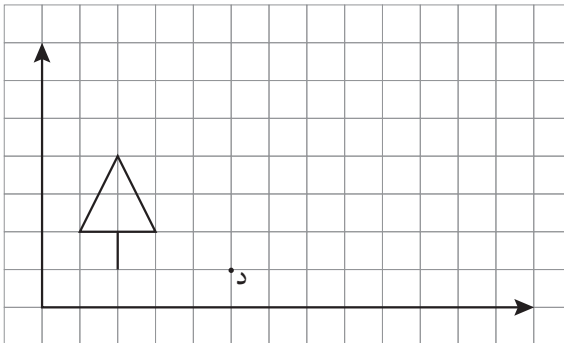
۱۸- مختصات رئوس شکل داده شده را بنویسید و قرینه شکل را نسبت به خط داده شده رسم کنید مختصات رئوس قرینه شکل را بنویسید.



۱۹- در شکل زیر مختصات مرکز تقارن را بنویسید.



۲۰- شکل زیر را حول نقطه «د» به اندازه  $90^\circ$  درجه در جهت عقربه‌های ساعت دوران دهید و مختصات رأس‌های شکل دوران یافته را بنویسید.



۲۱- اگر طول یک نقطه ۵ و عرض آن نقطه ۲ باشد، مختصات نقطه به صورت ..... است.

- $\begin{bmatrix} 5 \\ 2 \end{bmatrix}$ 
  $\begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix}$

۲۲- کدام نقطه روی محورهای مختصات قرار ندارد؟

- $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ 
  $\begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}$ 
  $\begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix}$ 
  $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$



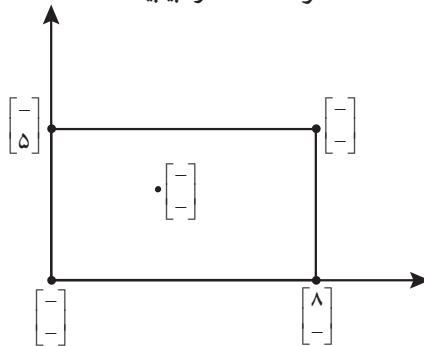
۲۳- اگر مختصات نقطه‌ای  $\begin{bmatrix} ۷ \\ ۳ \end{bmatrix}$  باشد ..... آن ۷ است. (طول - عرض)

۲۴- دوزنقه‌ای به مختصات زیر رسم کنید و مساحت آن را بیابید.

$$\begin{bmatrix} ۱ \\ ۱ \end{bmatrix} \text{ و } \begin{bmatrix} ۴ \\ ۱ \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} ۱ \\ ۴ \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} ۳ \\ ۴ \end{bmatrix}$$

۲۵- اگر یک مثلث به مختصات رأس‌های  $\begin{bmatrix} ۲ \\ ۲ \end{bmatrix}$ ،  $\begin{bmatrix} ۴ \\ ۴ \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} ۱ \\ ۵ \end{bmatrix}$  را ۳ واحد به سمت راست و ۲ واحد به سمت بالا رود، چه تغییری در مختصات رأس‌های این مثلث به وجود می‌آید؟

۲۶- در شکل زیر، مختصات نقاط خواسته شده را بیابید.



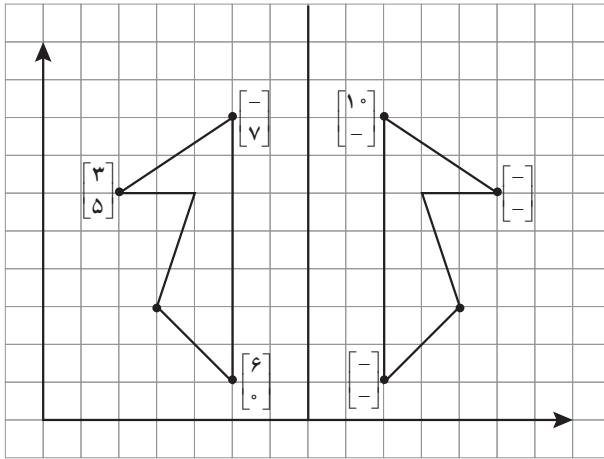
۲۷- مختصات رأس‌های یک شکل و قرینه آن داده شده است. با توجه به مختصات داده شده، چه ارتباطی بین مختصات شکل و قرینه آن می‌بینید؟

آیا می‌توانید با توجه به مختصات داده شده بگویید تقارن نسبت به خط افقی بوده است یا عمودی؟

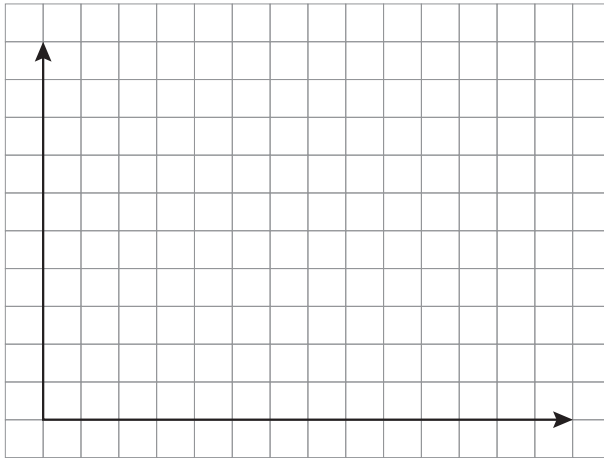
$$\text{مختصات شکل } \begin{bmatrix} ۲ \\ ۲ \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} ۱ \\ ۳ \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} ۲ \\ ۶ \end{bmatrix}$$

$$\text{مختصات قرینه شکل } \begin{bmatrix} ۶ \\ ۲ \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} ۷ \\ ۳ \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} ۶ \\ ۶ \end{bmatrix}$$

۲۸- در شکل زیر خط قرمز خط تقارن است، جاهای خالی را کامل کنید.



۲۹- یک مورچه از نقطه  $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  شروع به حرکت کرد. مسیر حرکت این مورچه به صورت زیر بوده است:



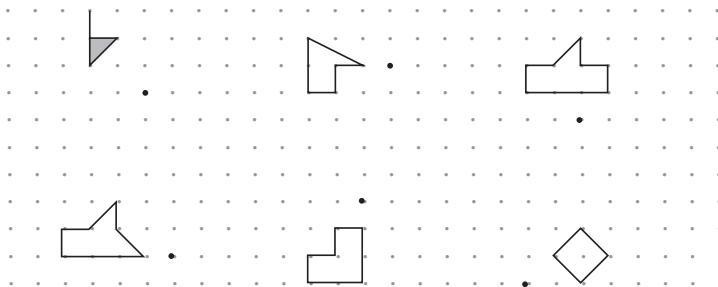
۵ واحد به بالا، ۲ واحد به سمت راست، ۲ واحد پایین، ۴ واحد به راست، یک واحد به بالا و در انتها ۳ واحد به چپ.

(الف) مسیر حرکت مورچه را روی صفحه مختصات نمایش دهید.

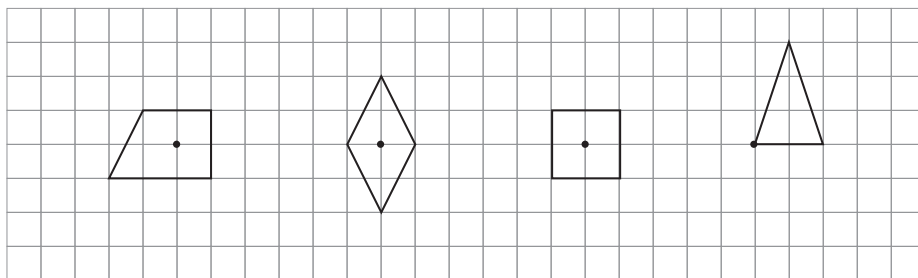
(ب) مختصات نقاطی که تغییر مسیر می‌دهد را تعیین کنید.

(ج) در انتها به چه نقطه‌ای می‌رسد؟

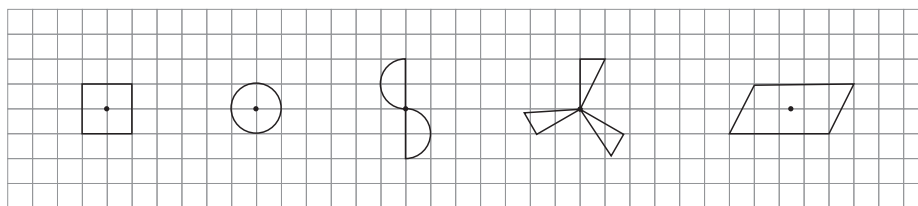
۳۰- قرینه هر یک از شکل های زیر را نسبت به نقطه داده شده رسم کنید.



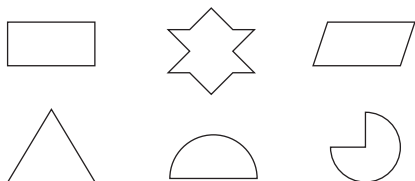
۳۱- قرینه هر شکل را نسبت به نقطه داده شده رسم کنید.



۳۲- در شکل های زیر آیا نقاط داده شده مرکز تقارن است؟

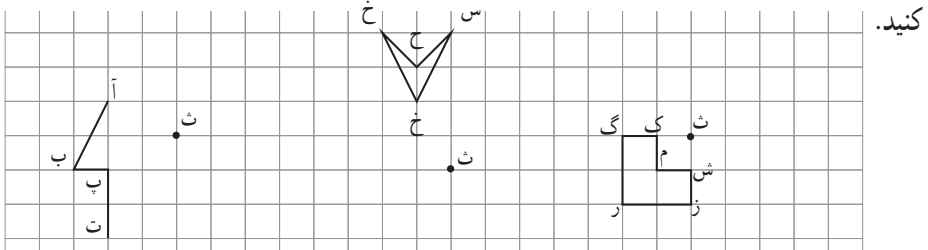


۳۳- در شکل های زیر محور تقارن را رسم کنید.

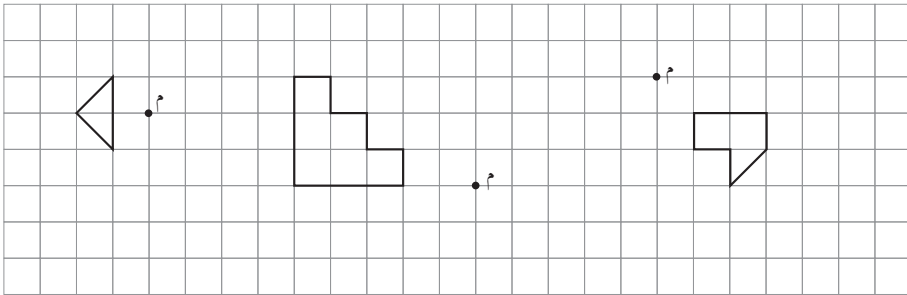


۳۴- کدام یک از شکل های بالا مرکز تقارن دارد؟

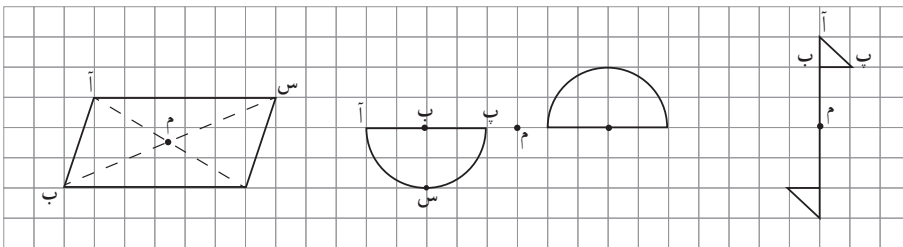
۳۵- با استفاده از خط کش قرینه شکل زیر را نسبت به نقطه «ث» به دست آورید و قرینه هر نقطه را مشخص کنید.



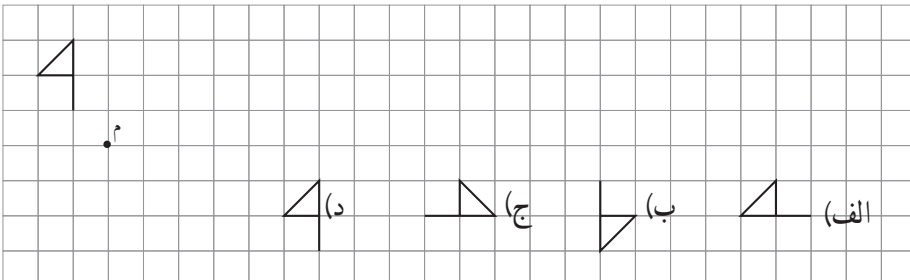
۳۶- قرینه هر یک از شکل های زیر را با رسم دو خط عمود رسم کنید.

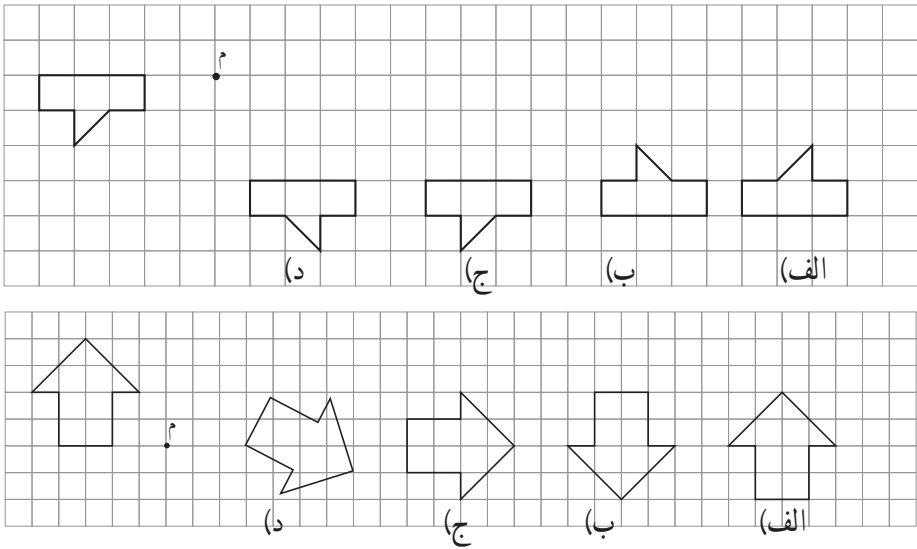


۳۷- قرینه هر یک از نقاط داده شده را نسبت به مرکز تقارن پیدا و روی شکل مشخص کنید.



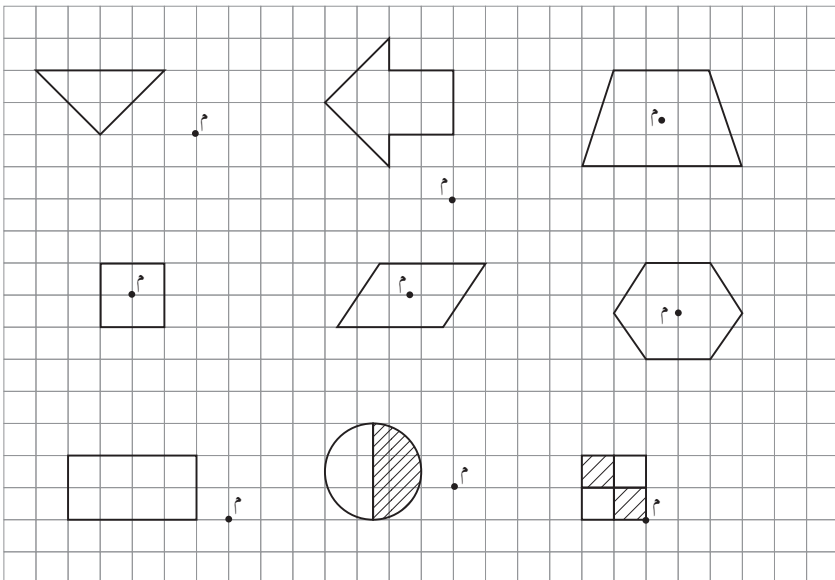
۳۸- قرینه شکل های داده شده را نسبت به نقطه «م» مشخص کنید.



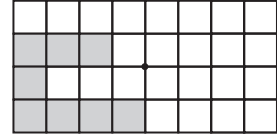
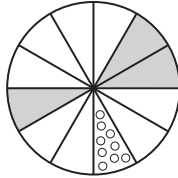
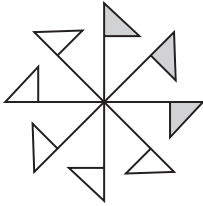


۳۹- قرینه شکل‌های زیر را نسبت به نقطه «م» به اندازه  $90^\circ$  درجه در جهت عقربه‌های ساعت







رسم کنید.



۴۰- شکل‌های زیر را طوری رنگ کنید که نسبت به نقطه مشخص شده قرینه باشند.



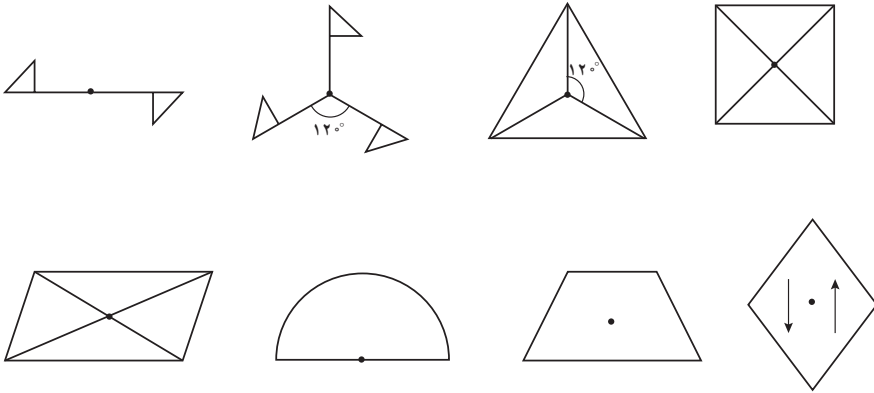
۴۱- جدول زیر را کامل کنید.

شکل						
مرکز تقارن						
محل برخورد قطرها، مرکز تقارن است						
محور تقارن						
تعداد محورهای تقارن						

۴۲- به سؤالات زیر پاسخ دهید.

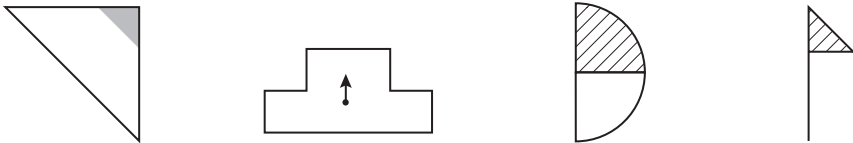
- الف) شکلی رسم کنید که مرکز تقارن دارد ولی محور تقارن ندارد.  
 ب) شکلی رسم کنید که به تعداد اضلاعش محور تقارن دارد. آیا این شکل مرکز تقارن دارد؟  
 ج) چهارضلعی رسم کنید که یک خط تقارن دارد ولی مرکز تقارن ندارد.  
 د) مثلی رسم کنید که سه محور تقارن دارد.

۴۳- کدام یک از شکل‌های زیر دوران چرخشی دارند؟

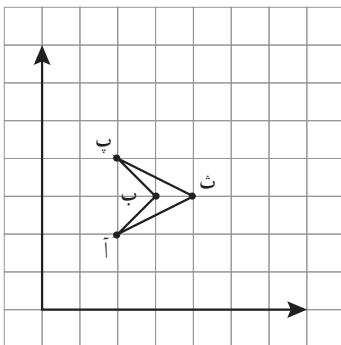


۴۴- هر کدام از شکل‌های زیر را طبق زاویه‌ای که خواسته دوران دهید.

بعد از  $90^\circ$     بعد از  $180^\circ$     بعد از  $270^\circ$     بعد از  $360^\circ$



۴۵- مختصات نقاط خواسته شده را بنویسید.



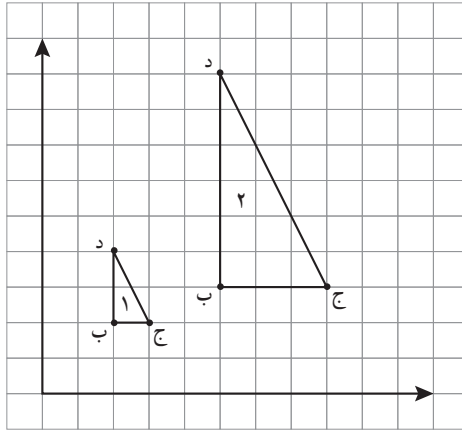
آ = [ ]

ب = [ ]

پ = [ ]

ث = [ ]

۴۶- الف) در شکل مقابل، مختصات رأس‌ها را در دو مثلث شماره ۱ و ۲ بنویسید.

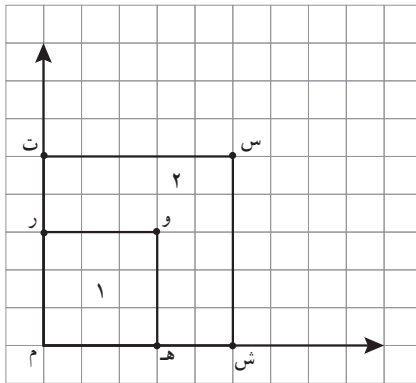


(شکل ۱)  $د = []$   $ج = []$   $ب = []$

(شکل ۲)  $د = []$   $ج = []$   $ب = []$

ب) چه رابطه‌ای بین مختصات نقاط نظیر هم، در ۲ مثلث وجود دارد؟  
ج) مساحت مثلث ۲ چند برابر مساحت مثلث شماره (۱) است؟

۴۷- الف) مختصات رأس‌های شکل ۱ و ۲ را بنویسید.



ب) مساحت دو شکل را محاسبه کنید.

ج) مساحت دو شکل را با شمارش محاسبه کنید.

د) چه رابطه‌ای بین مساحت در شکل وجود دارد؟

(شکل ۱)  $[[ ]$  و  $[[ ]$  و  $[[ ]$  و  $[[ ]$

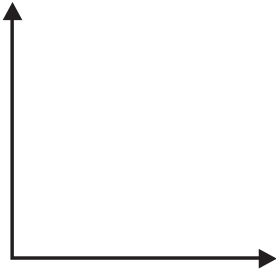
(شکل ۲)  $[[ ]$  و  $[[ ]$  و  $[[ ]$  و  $[[ ]$



۴۸- با استفاده از مختصات، نقاط داده شکل را رسم کنید.

نام این چهارضلعی نیست  
مساحت آن را حساب کنید.

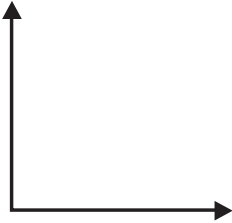
$$\begin{bmatrix} 5 \\ 7 \end{bmatrix} \text{ و } \begin{bmatrix} 7 \\ 4 \end{bmatrix} \text{ و } \begin{bmatrix} 5 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ و } \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$



۴۸- با استفاده از مختصات نقاط داده شده، شکل را رسم کنید.

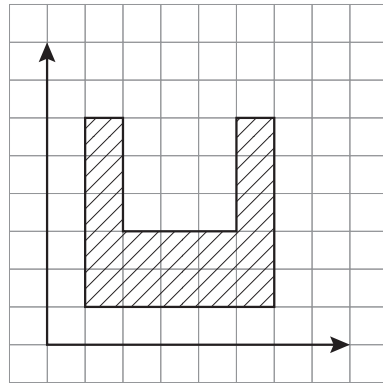
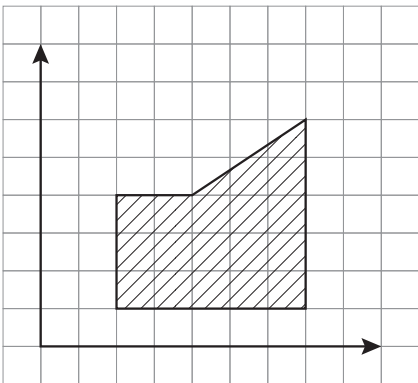
نام شکل را بنویسید.  
مساحت آن را محاسبه کنید.

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ و } \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix} \text{ و } \begin{bmatrix} 5 \\ 1 \end{bmatrix}$$

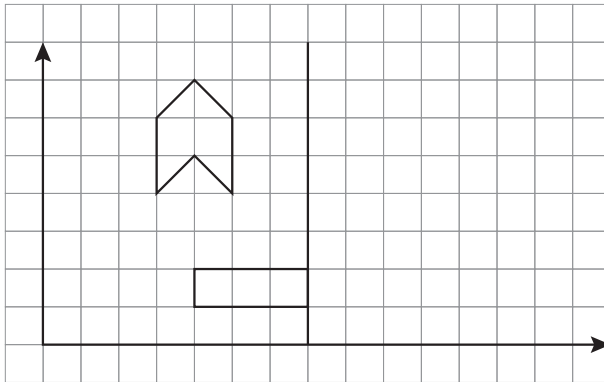
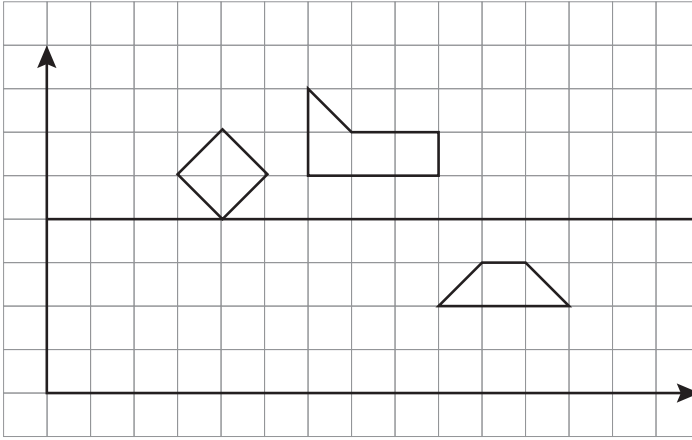


۴۹- مختصات رأس‌های شکل‌های زیر را بنویسید.

مساحت آنها را به دست آورید.



۵۰- قرینه هر شکل را نسبت به خط مشخص شده رسم کنید.



۵۱- نقاط  $\begin{bmatrix} ۲ \\ ۲ \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} ۵ \\ ۲ \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} ۲ \\ ۶ \end{bmatrix}$  مختصات سه رأس یک مستطیل است.

الف) این نقاط را روی صفحه مختصات مشخص کنید.

ب) مختصات رأس دیگر این مستطیل را بنویسید.  $\begin{bmatrix} \phantom{۰} \\ \phantom{۰} \end{bmatrix}$

۵۲- نقاط  $\begin{bmatrix} ۳ \\ ۴ \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} ۷ \\ ۴ \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} \phantom{۰} \\ \phantom{۰} \end{bmatrix}$  سه رأس یک مستطیل هستند.

الف) این نقاط را روی صفحه مختصات مشخص کنید.

ب) مختصات رأس دیگر این مستطیل را بنویسید.  $\begin{bmatrix} \phantom{۰} \\ \phantom{۰} \end{bmatrix}$

۵۳- صفحه مختصات از دو محور \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ تشکیل شده است.

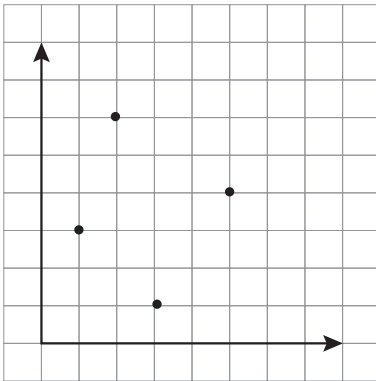
۵۴- به سؤالات زیر پاسخ دهید.

مختصات نقطه  $S$  کدام است؟

مختصات کدام نقطه  $\begin{bmatrix} ۱ \\ ۳ \end{bmatrix}$  است؟

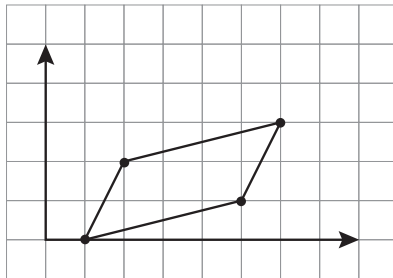
نقطه  $\begin{bmatrix} ۴ \\ ۵ \end{bmatrix}$  به کدام محور نزدیک تر است؟

نقطه  $M$  روی کدام محور قرار دارد؟ مختصات آن را بنویسید.



نقطه  $\begin{bmatrix} ۵ \\ ۰ \end{bmatrix}$  روی کدام محور قرار دارد؟

۵۵- با توجه به شکل زیر مختصات رأس‌های شکل را بنویسید.



۵۶- چهارضلعی به مختصات  $\begin{bmatrix} ۱ \\ ۱ \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} ۴ \\ ۱ \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} ۱ \\ ۴ \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} ۳ \\ ۴ \end{bmatrix}$  رسم کنید. نام این شکل چیست؟

۵۷- کدام شکل هندسی با مختصات  $\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 7 \\ 4 \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 5 \\ 1 \end{bmatrix}$  مطابقت دارد؟

- الف) مثلث متساوی الاضلاع       ب) مربع   
 ج) متوازی الاضلاع       د) دوزنقه

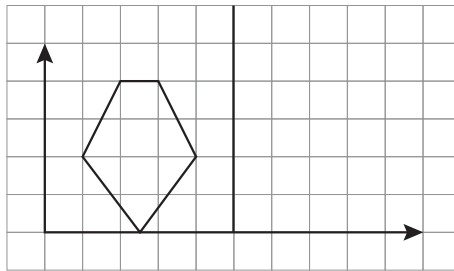
۵۸- اگر یک چهارضلعی به مختصات رأس‌های  $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$  سه واحد به سمت راست و ۶ واحد به بالا برود، چه تغییری در مختصات رأس‌های این چهارضلعی به وجود می‌آید؟

۵۸- اگر یک سه ضلعی به مختصات رأس‌های  $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 4 \\ 4 \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$  را ۱ واحد به سمت راست و سپس ۴ واحد به سمت بالا ببرید، چه تغییری در مختصات رأس‌های چهارضلعی به وجود می‌آید؟

۵۹- مختصات شکل (۱) را بنویسید.

قرینه آن را نسبت به خط تقارن رسم کنید.

مختصات قرینه شکل (۱) را بنویسید.



## رابطه طولی مفاهیم تقارن از پایه اول تا پایه پنجم

### تقارن در پایه اول

- ۱- با استفاده از شابلون به وجود هر شکل در دو طرف بی می برد.
- ۲- با استفاده از شابلون می تواند شکل های متقارن بسازد.
- ۳- با وصل کردن دو نیمه مثل هم و رنگ کردن مانند هم به درک مفهوم تقارن می رسد.
- ۴- درک خط تقارن با استفاده از خط کش و کشیدن خطی که شکل را به دو نیمه مثل هم تبدیل کند.
- ۵- قرینه هر شکل را رسم کند.
- ۶- تقارن افقی و عمودی موجود در شکل را بیابد (خط تقارن موجود در شکل را رسم کند)

### تقارن در پایه دوم

- ۱- معرفی خط تقارن
- ۲- رسم کردن خط تقارن برای اشکال داده شده
- ۳- رسم قرینه یک شکل نسبت به خط تقارن آن شکل
- ۴- پیدا کردن اشکال چهار قسمتی (تقارن چهار قسمتی)
- ۵- تشخیص اینکه اشکال داده شده چند خط تقارن دارند

### تقارن در پایه سوم

- ۱- از خط تقارن برای شمارش سریع تر استفاده می کند.
- ۲- از خط تقارن در نوشتن عبارت ضرب استفاده می کند.
- ۳- به کاربرد تقارن در کاشی کاری بی می برد.

### تقارن در پایه چهارم

- ۱- محاسبه زاویه چرخش و مفهوم سازی برای تقارن چرخشی

### تقارن در پایه پنجم

- ۱- رسم قرینه یک نقطه نسبت به یک خط
- ۲- رسم قرینه یک شکل نسبت به یک خط

- ۳- رسم خط‌های تقارن اشکالی که بیش از یک خط تقارن دارند
- ۴- پیدا کردن خط تقارن در شکل‌های گسسته
- ۵- درک تغییر جهت شکل در تقارن محوری
- ۶- آشنایی با مفهوم تقارن مرکزی
- ۷- آشنایی با مفهوم مرکز تقارن
- ۸- به‌کارگیری تقارن در محاسبه مساحت

## جدول انتظارات عملکردی:

## جدول انتظارات عملکردی فصل چهارم ریاضی ششم

ردیف	عملکرد	مقیاس	بسیار خوب	خوب	قابل قبول	نیاز به تلاش
۱	قرینه شکل را نسبت به یک نقطه با استفاده از کاغذ شفاف رسم می کنند.					
۲	قرینه شکل را نسبت به محور عمودی تقارن رسم می کنند.					
۳	قرینه شکل را نسبت به محور افقی تقارن رسم می کنند.					
۴	برای رسم تقارن مرکزی از تقارن محوری استفاده می کنند.					
۵	قرینه شکل را نسبت به مرکز تقارن رسم می کنند.					
۶	شکل را با توجه به تقارن مرکزی رنگ آمیزی می کنند.					
۷	دوران یافته ( $90^\circ$ ، $180^\circ$ ، $270^\circ$ ، $360^\circ$ ) اشکال را رسم می کند.					
۸	زاویه چرخش را از روی اشکال بیان می کنند.					
۹	اشکال دارای تقارن را تشخیص می دهند.					
۱۰	مختصات نقاط داده شده را می نویسد.					
۱۱	با توجه به مختصات داده شده نقطه را روی صفحه شطرنجی پیدا می کند.					
۱۲	اشکال را با توجه به مختصات رئوس رسم می کند.					
۱۳	مساحت اشکال را روی صفحه شطرنجی به دست می آورد.					
۱۴	ارتباط بین مساحت اشکال با رئوس مشترک را می یابد.					
۱۵	رابطه بین مختصات یک نقطه و مختصات قرینه آن را می یابد.					
۱۶	در اشکال متقارن مختصات نقاط و مختصات قرینه آن را می نویسد.					

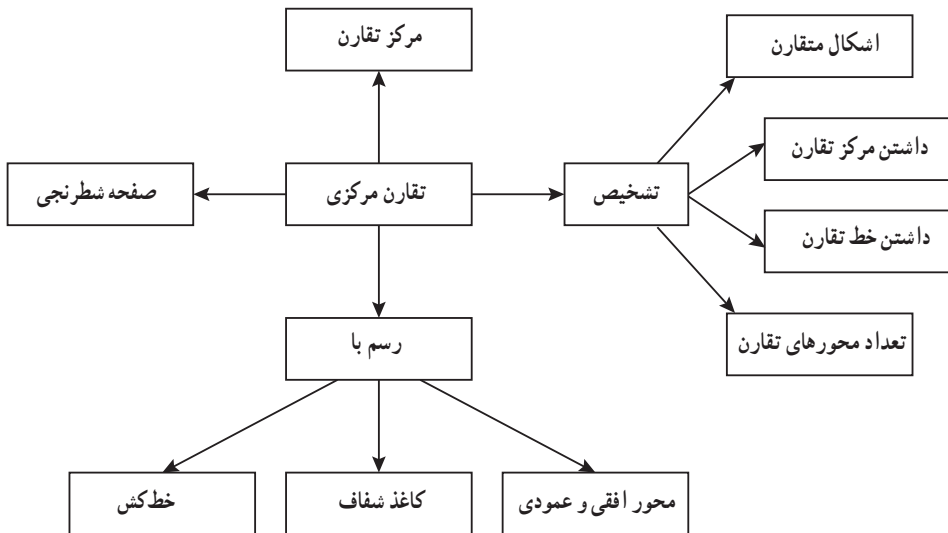


## مرکز تقارن و تقارن مرکزی

### اهداف

- ۱- چرخش  $180^\circ$  درجه
- ۲- درک مفهوم تقارن مرکزی
- ۳- ارتباط مفهوم تقارن مرکزی با تقارن‌های محوری (در حالت خاص)
- ۴- تشخیص اینکه آیا نقطه داده شده مرکز تقارن است یا نه.
- ۵- باز نمایی‌های مختلف از رسم قرینه شکل نسبت به یک نقطه
- ۶- پیدا کردن قرینه هر نقطه از شکل روی تصویر شکل نسبت به یک نقطه داده شده.
- ۷- توجه به جهت چرخش ساعت‌گرد یا پادساعت‌گرد.

### شبکه مفهومی





## روش تدریس

### فعالیت ۱ – صفحه ۶۴

دانش‌آموزان در سال‌های گذشته با زاویه  $18^\circ$  درجه (نیم دور) و استفاده از کاغذ شفاف آشنا شده‌اند و می‌توانند قرینه یک شکل را با استفاده از کاغذ شفاف نسبت به یک نقطه در صفحه شطرنجی رسم کنند.

(ارجاع تقارن در درس پنجم) در این فعالیت از همان روش گذشته برای به‌دست آوردن قرینه یک شکل نسبت به نقطه استفاده شده است با این تفاوت که در کتاب ششم این همه کار روی صفحه نقطه‌ای انجام می‌شود. هدف از انجام این فعالیت درک کامل مفهوم تقارن مرکزی است و برای تدریس این صفحه پیشنهاد می‌شود دانش‌آموزان با استفاده از کاغذ شفاف یک به یک فعالیت را انجام دهند اما بهتر است یک نمونه آن توسط معلم به صورت دستی و با استفاده از تولید محتوا به دانش‌آموزان نشان داده شود.

### فعالیت ۳ صفحه ۶۴

هدف از انجام این فعالیت پایه‌ریزی درک مفهوم تقارن مرکزی با نقطه‌یابی است. رنگ‌آمیزی در این فعالیت نمودی است برای رسیدن به هدف گفته شده.

### فعالیت صفحه ۶۵

هدف از انجام این فعالیت این است که اگر شکلی دارای دو محور تقارن عمود بر هم باشد، نقطه تقاطع مرکز تقارن را نشان می‌دهد.

پیشنهاد می‌شود این فعالیت مرحله به مرحله طبق هدایت کتاب پیش برود و دانش‌آموزان در به‌دست آوردن قرینه شکل (۱) نسبت به دو خط داده شده آزاد هستند.

در تدریس سؤال ۳ بهتر است از دانش‌آموزان خواسته شود بدون توجه به دو سؤال قبل ابتدا محل قرار گرفتن قرینه شکل (۱) را نسبت به نقطه «م» حدس بزنند و سپس با استفاده از کاغذ پوستی حدس خود را بررسی کنند. حال فرصتی به دانش‌آموزان داده شود تا در مورد ارتباط بین سؤال ۱ و ۲ و سؤال ۳ بحث کنند و نتیجه را به صوت روشنی برای به‌دست آوردن قرینه یک شکل نسبت به یک نقطه بیان کنند.

### فعالیت صفحه ۶۶

هدف از این فعالیت درک مفهوم تقارن مرکزی است. پیشنهاد می‌شود دانش‌آموزان با استفاده از

کاغذ شفاف مرکز تقارن بودن نقاط مشخص شده را بررسی کنند و یا معلم با استفاده از تولید محتوا این دست‌ورزی را به دانش‌آموزان نشان دهد. توجه مهم در این فعالیت این است که به هیچ عنوان از دانش‌آموز خواسته نشود که مرکز تقارن را پیدا کند، بلکه همواره نقطه داده شود و مهارت او را در مرکز تقارن بودن آن بسنجد.

پیدا کردن نقطه مرکز تقارن یک شکل در حالت کلی، بسیار مسئله سختی است.

### فعالیت ۳ صفحه ۶۶ و ۶۷

هدف از این فعالیت باز‌نمایی‌های مختلف رسم قرینه هر نقطه از یک شکل نسبت به نقطه داده شده است. پیشنهاد می‌شود معلم با استفاده از تولید محتوا دست‌ورزی آن را به صورت شهودی به دانش‌آموزان نشان دهد. سپس از دانش‌آموزان بخواهد روش‌های گفته شده را با هم مقایسه کنند. بهتر است در حل قسمت (پ) از دانش‌آموزان خواسته شود در گروه‌های سه نفره قرار گیرند و هر کدام از این دانش‌آموزان شکل‌های موجود در این فعالیت را با روش متمایز از یکدیگر حل کنند.

### فعالیت صفحه ۶۸

در این فعالیت دانش‌آموزان می‌دانند که قرینه هر نقطه نسبت به مرکز تقارن برابر است با چرخش  $180^\circ$  درجه حول نقطه و هر نقطه و قرینه‌اش در امتداد یک خط قرار می‌گیرند. هدف از انجام این فعالیت پیدا کردن قرینه هر نقطه از شکل روی تصویر شکل است. بهتر است در سؤال ۱ ابتدا دانش‌آموز حدس بزند و سپس در صورت نیاز حدس خود را آزمایش کند. در سؤال ۲ می‌تواند از یکی از روش‌های گفته شده در فعالیت صفحه ۶۶ و ۶۷ استفاده کند اما بهتر است از آنها بخواهیم از روشی استفاده کنند که زودتر به جواب برسند.

### بررسی بعضی از سؤال‌های کار در کلاس

۱- کار در کلاس صفحه ۶۵: تعداد دانش‌آموزانی که شکل (۱)، (۲)، (۳)، (۴)، (۵) را حدس زده‌اند بنویسید. از آنجایی که انتظار می‌رود بیشترین تعداد در شکل (۴) و (۵) باشد دلایل دانش‌آموزانی که شکل (۱)، (۲) و (۳) را حدس زده‌اند به چالش بکشید.

۲- سؤال ۱ کار در کلاس صفحه ۶۸: رنگ کردن گل آفتاب‌گردان به صورتی که دارای تقارن مرکزی باشد یک سؤال باز پاسخ است از دانش‌آموزان بخواهید به چند روش می‌توان این گل را رنگ‌آمیزی کرد به طوری که دارای تقارن مرکزی باشد.

### فعالیت‌های پیشنهادی

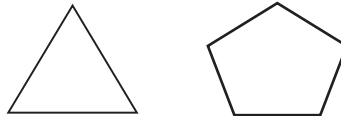
در این درس پیشنهاد می‌شود معلم برای بعضی از فعالیت‌های اشاره شده در روش تدریس، تولید محتوا به همراه داشته باشد این کار به درک شهودی دانش‌آموزان کمک می‌کند. از دانش‌آموزان خواسته شود کاغذ شفاف، مداد رنگی و خط‌کش برای انجام دست‌ورزی به همراه داشته باشند.

برای ایجاد انگیزه با توجه به پیش‌دانسته‌های دانش‌آموزان از آنها خواسته شود تصاویر، اشیا و هر آنچه که بتواند تقارن را نشان دهد به صورت کاردستی، نقاشی و یا عکس با خود به کلاس بیاورند.

### حل تمرین‌های کتاب

۱- سؤال ۴: شکلی رسم کنید که بیش از دو خط تقارن دارد ولی مرکز تقارن ندارد. این سؤال یک سؤال باز پاسخ است و برای آن می‌توان همه اشکال منتظم که دارای تعداد اضلاع فرد هستند را مثال زد از جمله مثلث متساوی‌الاضلاع، پنج ضلعی منتظم و ... که به تعداد اضلاع دارای خط تقارن هستند اما مرکز تقارن ندارد.

**جواب تمرین:**



(نکته: به اشکال هندسی که دارای اندازه‌ی اضلاع برابر و اندازه‌ی زاویه‌های برابر است شکل منتظم گفته می‌شود. مانند پنج‌ضلعی منتظم)

۲- سؤال ۵: شکلی رسم کنید که مرکز تقارن دارد ولی خط تقارن ندارد. متوازی‌الاضلاع چهارضلعی است که دارای مرکز تقارن است ولی خط تقارن ندارد.

**جواب تمرین:**



محل برخورد قطرها در متوازی‌الاضلاع مرکز تقارن این شکل است. نکته‌ای که در پاسخ به این دو تمرین باید مورد توجه قرار گیرد رسم شکل است نه اینکه اسم شکل بیان شود البته دانستن اسم شکل خوب است اما در اولویت دوم قرار دارد.

## توصیه‌های آموزشی

- ۱- معلمان توجه داشته باشند به هنگام استفاده از تقارن مرکزی حتماً تأکید شود که مثلاً این شکل تقارن مرکزی دارد و یا در به کارگیری مرکز تقارن گفته شود این نقطه مرکز تقارن است تأکید در نسبت دادن این واژه‌ها به شکل یا به نقطه در رفع بد فهمی درک این دو مفهوم کمک می‌کند.
- ۲- برای ایجاد انگیزه از مثال‌های کاربردی و ابزاری که در دید دانش‌آموزان است استفاده شود تا این درس برایشان ملموس‌تر شود. بهتر است اجازه دهیم تا دانش‌آموزان خود مثال‌هایی را بیان کنند.
- ۳- دست‌ورزی نقش مهمی در یادگیری و تثبیت آن در این درس دارد.
- ۴- تولید محتوا در فعالیت‌های پیشنهادی در انجام صحیح دست‌ورزی به دانش‌آموزان کمک می‌کند.

## بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان

- ۱- یکی از بدفهمی‌های رایج دانش‌آموزان به کارگیری در مفهوم تقارن مرکزی و مرکز تقارن به جای هم و یا یکی کردن آنها است. این بدفهمی به دلیل شباهت واژه‌ها و یا اینکه مفهوم این دو به خوبی درک نشده است. برای رفع مشکل استفاده معلم از عبارات کلامی مناسب و نسبت دادن هر کدام از این دو مفهوم را به ترتیب به شکل و نقطه و همچنین استفاده از مثال‌ها به همراه دست‌ورزی می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند.
- ۲- بدفهمی دیگر این است که تصور می‌شود هر نقطه که در فضای داخلی شکل قرار گیرد مرکز تقارن است. این بدفهمی می‌تواند به دلیل مثال‌های کم و با استفاده نکردن از دست‌ورزی مناسب باشد. جهت رفع مشکل بهتر است شکلی که دارای تقارن مرکزی است در نظر بگیرید و نقاطی را نزدیک مرکز تقارن آن قرار دهید و از دانش‌آموز بخواهید با آزمایش کردن بگوید آیا آن نقطه مرکز تقارن است؟

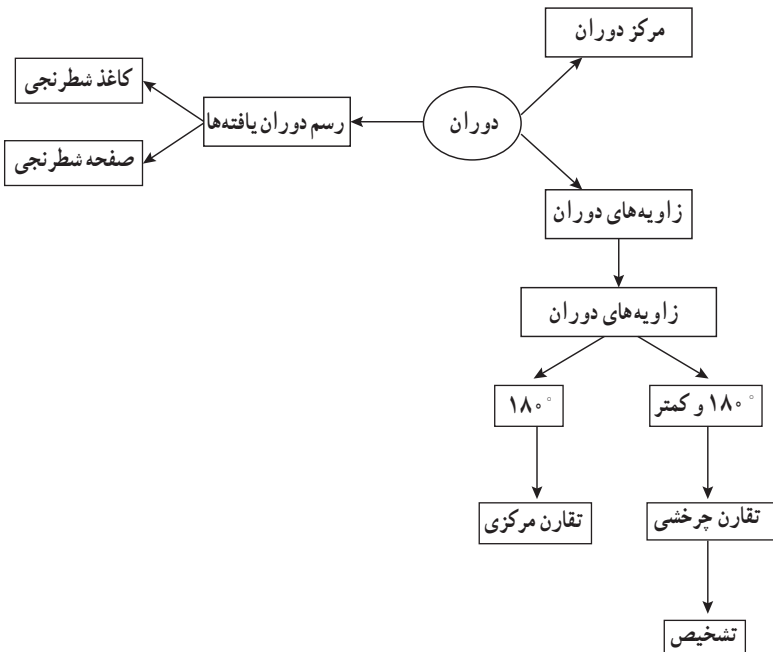


## دوران

### اهداف

- ۱- چرخش  $90^\circ$  درجه
- ۲- درک مفهوم دوران
- ۳- درک مفهوم مرکز دوران
- ۴- رسم دوران یافته شکل ها
- ۵- مفهوم تقارن چرخش
- ۶- تشخیص زاویه تقارن چرخشی بدون صفحه شطرنجی
- ۷- تشخیص اشکال دارای تقارن چرخشی

### شبکه مفهومی



## روش تدریس فعالیت‌ها

همان‌طور که مشاهده می‌کنید درس دوم با یک بخش پیش سازمان دهنده آغاز شده سپس وارد فعالیت شده است. از این بخش می‌توان در جهت ایجاد انگیزه و آمادگی ذهنی دانش‌آموزان برای ارتباط با مفهوم درس دوران استفاده کنید.

در این قسمت دو نمونه شکل آورده شده که در هر مرحله به اندازه مشخص دوران یافته و جهت فلش‌ها و جابه‌جایی رنگ‌ها بیانگر موضوع دوران است.

### فعالیت صفحه ۷۰

هدف این فعالیت این است که یادگیری به صورت مستقیم و مجسم توسط دانش‌آموزان صورت پذیرد. در این فعالیت دانش‌آموزان با استفاده از دست‌ورزی درک می‌کنند که تصویر شکل پس از دوران بر روی شکل منطبق می‌شود.

پیشنهاد می‌شود قبل از انجام این فعالیت از دانش‌آموزان بخواهند تا صفحه‌ای شطرنجی تهیه کرده به همراه طلق‌های شفاف به کلاس بیاورند و فعالیت بالا را با دقت انجام دهند. از این ابزار در حل کار در کلاس بعدی نیز می‌توانند استفاده کنند.

### فعالیت صفحه ۷۱

**فعالیت ۱-** هدف این فعالیت آشنایی با دوران  $180^\circ$  درجه (تقارن مرکزی) می‌باشد (در سال پنجم دانش‌آموزان با عبارات تقارن مرکزی و مرکز تقارن آشنا شده‌اند).

انتظار می‌رود دانش‌آموزان چون در فعالیت قبلی دوران  $90^\circ$  درجه را به خوبی آموخته‌اند با دوبار دوران  $90^\circ$  درجه ( $180^\circ$ ) به راحتی مفهوم تقارن مرکزی را درک کنند.

در این فعالیت نیز مانند فعالیت قبلی یادگیری با دست‌ورزی برعهده دانش‌آموزان بوده و معلم نقش هدایتگر را دارد.

**فعالیت ۲-** هدف از این فعالیت توجه و دقت روی جهت و موقعیت اشکال پس از دوران می‌باشد. یکی از عمده‌ترین اشکالات دانش‌آموزان بی‌دقتی و ضعف در این موضوع است.

پیشنهاد می‌شود برای رفع این مشکل معلم در نقش راهنما سؤالات متنوعی را در این زمینه برای تکرار و تمرین به دانش‌آموزان داده تا اشکالات رفع گردد.

### فعالیت صفحه ۷۲

**فعالیت ۱-** قبل از ورود به این فعالیت دانش‌آموزان مفهوم تقارن چرخشی را دریافته‌اند. هدف

از این فعالیت این است که دانش‌آموزان اشکال متفاوتی را مشاهده می‌کنند که با زاویه‌های مختلف بین صفر تا  $180^\circ$  درجه دارای تقارن چرخشی هستند.

**فعالیت ۲-** هدف از این فعالیت این است که دانش‌آموزان شکلی را که دارای تقارن چرخشی است را تشخیص دهند.

**فعالیت ۳-** در این فعالیت هدف این است که تقارن چرخشی با زاویه‌های  $90^\circ$  و  $180^\circ$  درجه را با دست‌ورزی و به صورت مجسم روی صفحه شطرنجی انجام داده و یادگیری عمیقی از تقارن چرخشی کسب کنند.

### بررسی بعضی از سؤال‌های کار در کلاس

کار در کلاس صفحه ۷۱: هدف از انجام این فعالیت تکرار و تمرین برای تثبیت مفهوم دوران می‌باشد. از دانش‌آموزان بخواهید ابزاری که در فعالیت قبلی از آنها استفاده کردند (صفحه شطرنجی و طلق شفاف) برای حل این کار در کلاس کمک بگیرند.

بسته به سطح کلاس ممکن است دانش‌آموزان بتوانند به صورت مجرد و بدون ابزار دست‌ورزی به پاسخ صحیح برسند.

### فعالیت‌های پیشنهادی

پیشنهاد می‌شود در این درس برای فعالیت‌ها و کار در کلاس‌ها، معلم تا جایی که می‌تواند از خود دانش‌آموزان برای حل استفاده کند تا در یادگیری مؤثر و مستقیم باشد.

از دانش‌آموزان خواسته شود کاغذ شفاف، خط‌کش و ماژیک برای انجام دست‌ورزی‌ها به همراه داشته باشند.

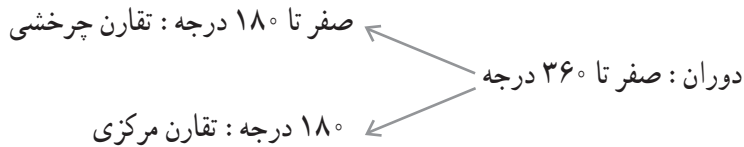
از دانش‌آموزان بخواهید با خلاقیت خود اشکال دیگری روی صفحه شطرنجی کشیده و مانند کار در کلاس صفحه ۷۱ عمل کنند.

### توصیه‌های آموزشی

الف) لازم است معلمان گرامی به این نکته توجه داشته باشند که مفهوم تقارن مرکزی، دوران و تقارن چرخشی را در طول همدیگر آموزش داده و نقاط اشتراک و اختلاف آنها به صورت مفهومی

توسط دانش‌آموزان درک شود.

ب) می‌توانید رابطه تقارن چرخشی، تقارن مرکزی و دوران را با کشیدن یک درخت به عنوان نمونه برای دانش‌آموزان به نمایش بگذارید.



ج) آموزگاران عزیز توجه داشته باشند که چون دوران برای اولین بار مطرح می‌شود خیلی در مورد سایر دوران‌ها به جز  $90^\circ$  و  $180^\circ$  بحث نشود.

### بdfهمی‌ها رایج دانش‌آموزان

الف) یکی از بdfهمی‌های رایج دانش‌آموزان رسم دوران یافته اشکالی است که به گونه‌ای دارای جهت می‌باشند. برای نمونه فعالیت ۲ صفحه ۷۲ بیانگر اهمیت این موضوع است که ابتدا با تکرار و تمرین دانش‌آموزان در موارد مشابه، به توانایی تشخیص شکل دوران یافته صحیح می‌رسند.

ب) بdfهمی دیگری که ممکن است برای دانش‌آموزان پیش بیاید تشخیص زاویه‌ای است که شکل پس از چرخش بر خود منطبق می‌شود (زاویه چرخش). مانند فعالیت ۱ صفحه ۷۲ لازم به ذکر است که زاویه چرخش کمترین زاویه ممکن است که شکل پس از چرخش بر روی خودش منطبق می‌شود با درک این مطلب این بdfهمی نیز رفع می‌گردد.



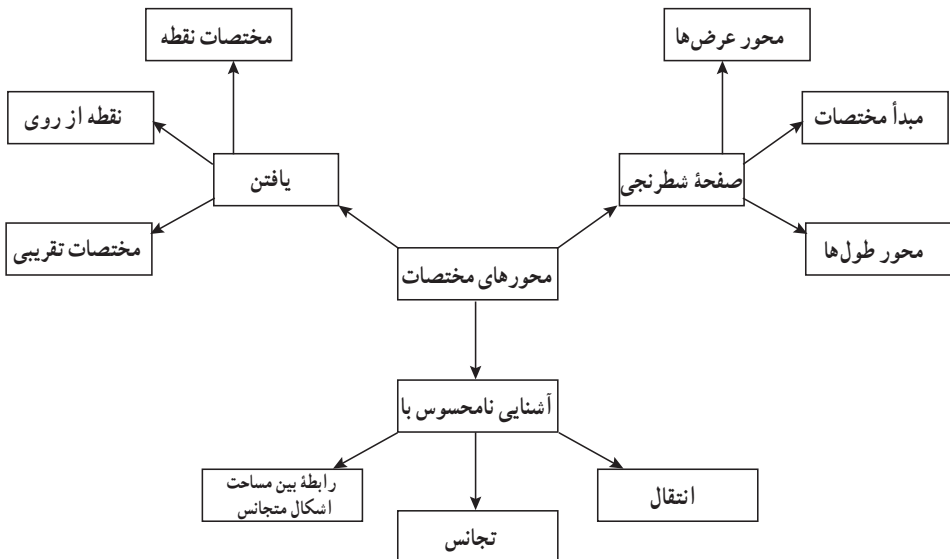


## مختصات

### اهداف

- ۱- درک مفهوم مختصات
- ۲- آشنایی با محورهای افقی و عمودی
- ۳- یافتن مختصات یک نقطه روی صفحه شطرنجی
- ۴- یافتن یک نقطه از روی مختصات داده شده
- ۵- محاسبه مساحت شکل روی صفحه شطرنجی
- ۶- درک پیش‌زمینه انتقال
- ۷- درک پیش‌زمینه تجانس

### شبکه مفهومی:



## روش تدریس فعالیت‌ها

همان‌طور که مشاهده می‌کنید این درس با یک پیش‌سازمان‌دهنده شروع شده و مستقیماً با فعالیت آغاز نشده است. از پیش‌سازمان‌دهنده استفاده کنید تا بتوانید دانش‌آموزان را برای ورود به این درس آماده کنید و انگیزه‌ای در دانش‌آموزان ایجاد شود. مثالی که در شروع درس آمده نمونه‌ای از کاربرد مختصات در زندگی روزانه می‌باشد.

شما معلم گرامی نیز می‌توانید با توجه به سطح کلاس خود از مثال‌های دیگر نیز استفاده نمایید. (نمونه‌ای از این مثال‌ها در قسمت فعالیت پیشنهادی آمده است.)

بعد از ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان و کسب آمادگی برای یادگیری درس مختصات وارد فعالیت همین صفحه شوید.

شایان ذکر است که نخستین بار است که دانش‌آموز با مختصات آشنا می‌شود و آن را فرا می‌گیرد. چه خوب است که در این درس هدف اصلی ما معلمان این باشد که دانش‌آموز به طور مفهومی این درس را فراگیرد.

### فعالیت صفحه ۷۴

**فعالیت ۱:** هدف این فعالیت این است که دانش‌آموز به طور عینی و ملموس و با مثال‌هایی که در زندگی روزمره وجود دارد بتواند مفهوم مختصات را درک کند.

پیشنهاد می‌شود که معلم با توجه به تصویر داده شده در این فعالیت داستانی را در این زمینه مطرح نماید و همزمان با بیان داستان تصویر داده شده در فعالیت را به صورت ساده روی تابلو بکشد و در ادامه با توجه به نقشه به دانش‌آموزان بگوید مینا آدرس جشن عید مبعث را این‌گونه به فریبا داده است: «خیابان شاهد کوچه سوم» و توجه دانش‌آموزان را به این نکته جلب نماید که مینا ابتدا اسم خیابان را آورده است و بعد نام کوچه، همان کاری که اکثر افراد برای دادن آدرس انجام می‌دهند. بیان این نکته باعث می‌شود که دانش‌آموز از همان ابتدا درک کند که برای پیدا کردن یک نقطه در صفحه ابتدا باید روی محور افقی حرکت کند و سپس روی محور عمودی. بعد از اینکه چگونگی دادن آدرس جشن را به دانش‌آموزان یاد دادیم آدرس مکان دیگری که روی تصویر وجود دارد را از دانش‌آموزان بخواهیم.

علاوه بر این داستان که در این فعالیت آمده است، می‌توان داستان‌های دیگری را نیز مطرح کرد.

به عنوان نمونه داستانی مشابه در فعالیت پیشنهادی آمده است.

**فعالیت ۲:** در این فعالیت نقشه یک باغ وحش را مشاهده می کنید که در آن محل قفس حیوانات مختلف نمایش داده شده است. همچنین در این فعالیت جهت جغرافیایی برای دانش آموزان یادآوری شده است. هدف این فعالیت نیز مانند فعالیت قبلی، درک مفهوم مختصات است. در این فعالیت از دانش آموزان خواسته شده است که از قفس یک حیوان به قفس حیوان دیگر برود و مسیر این حرکت را مشخص نماید، با این توضیح که دانش آموز اجازه حرکت به صورت مورب را ندارد و تنها باید در راستای ۴ جهت جغرافیایی حرکت کند.

بعد از پاسخ دادن به سؤال های این فعالیت خوب است از دانش آموزان خواسته شود سؤال های دیگری را نیز با توجه به نقشه باغ وحش مطرح کنند و به آنها پاسخ دهند.

### فعالیت صفحه ۷۶

**فعالیت ۲:** در این فعالیت سه هدف مورد نظر است:

- (۱) از روی مختصات داده شده، نقطه مورد نظر را پیدا کنند. (نقطه یابی)
  - (۲) نوع شکل هندسی را تشخیص بدهند.
  - (۳) مساحت شکل را در صفحه شطرنجی به دست آورند.
- لازم به ذکر است که دانش آموزان برای به دست آوردن مساحت شکل های هندسی در صفحه مختصات از ۲ راه می توانند به این سؤال پاسخ دهند:

- (۱) از راه شمارش مربع های واحد
  - (۲) از راه رابطه و فرمول مساحت اشکال هندسی
- خوب است که در کلاس به هر دو روش اشاره شود.

### فعالیت صفحه ۷۸

هدف از فعالیت این صفحه آموزش مفهوم انتقال و تجانس (بزرگ نمایی) می باشد. (دانش آموز در پایه هفتم به طور مفصل این مفهوم را یاد می گیرد.) در این پایه هدف این است که دانش آموز به طور نامحسوس با این مفاهیم آشنا شود، لذا لزومی به بیان عناوین این مفاهیم نیست و در حد اینکه دانش آموز درک کند که چگونه یک شکل در صفحه مختصات جابه جا می شود (انتقال) و یا چگونه بزرگ تر می شود (تجانس)، کافی است.

**فعالیت ۱:** هدف این فعالیت آموزش مفهوم انتقال است و دانش‌آموز یاد می‌گیرد که اگر طول یک نقطه در صفحه مختصات را با یک عدد و عرض همان نقطه را با عدد دیگر و یا همان عدد جمع و یا تفریق نماید مختصات جدیدی به وجود می‌آید. حال اگر این کار را برای همه مختصات داده شده تکرار نماید شکل جدیدی به وجود می‌آید که انتقال یافته شکل اول است.

می‌توان شکلی را روی مقواهای رنگی برید و آن را در صفحه مختصات جابه‌جا کرد.

با این کار دانش‌آموز به طور شهودی جابه‌جایی افقی، عمودی و یا حتی هر دو را با هم می‌بیند.

**فعالیت ۲:** هدف این فعالیت آموزش مفهوم تجانس است. دانش‌آموز یاد می‌گیرد که اگر طول عرض نقطه‌ای را در صفحه مختصات در یک عدد ضرب و یا تقسیم نماید مختصات جدیدی به وجود می‌آید. حال اگر این کار را برای همه مختصات داده شده تکرار نماید شکل جدیدی به وجود می‌آید که بزرگ‌تر و یا کوچک‌تر از شکل اول است.

نکته دیگری که در این سؤال مطرح است ارتباط بین اشکال متجانس می‌باشد که دانش‌آموز باید این مطلب را درک کند.

**بررسی بعضی از سؤال‌های کار در کلاس:**

**سؤال ۴ کار در کلاس صفحه ۷۵:** هدف از این سؤال معرفی محورهای مختصات، مبدأ مختصات یک نقطه به زبان ریاضی است. پیشنهاد می‌شود که در این سؤال با توجه به سطح کلاس پیشینه‌ای از مختصات و کار جناب آقای «دکارت» را برای دانش‌آموزان تعریف نمایید. خوب است که در این سؤال توجه دانش‌آموزان را به این نکته جلب نمایید که  $\left[ \begin{matrix} \circ \\ \circ \end{matrix} \right]$  همان مبدأ مختصات می‌باشد.

نکته مهم دیگر که در این سؤال باید مطرح شود این است که حتماً به دانش‌آموزان تأکید نمایید که ابتدا روی محور افقی (شرق و یا غرب) حرکت کنند و عدد مربوط به آن را در بالای کرشه و سپس روی محور عمودی (شمال و یا جنوب) حرکت کنند و عدد آن را در پایین کرشه بنویسند.

سؤال ۵ و ۶ نیز در راستای همین سؤال می‌باشد.

**کار در کلاس صفحه ۷۷**

**سؤال ۱:** هدف این سؤال پیدا کردن مختصات یک نقطه در صفحه شطرنجی است. (نقطه خوانی)

**سؤال ۲:** هدف این سؤال رسم چهارضلعی با مختصات داده شده است. (نقطه‌یابی) و سپس

تشخیص نوع چهارضلعی و در نهایت به دست آوردن مساحت چهارضلعی.  
**سؤال ۳:** هدف این سؤال مشابه سؤال ۲ است با این تفاوت که دانش آموز در این سؤال مختصات رأس‌های یک نقطه را به صورت اعشاری و کسری نیز می‌بیند و پی می‌برد که لزومی ندارد طول و عرض یک نقطه تنها اعداد صحیح باشند.

**سؤال ۴:** هدف این سؤال این است که دانش آموز با توجه به ۳ رأس یک مستطیل بتواند رأس چهارم را پیدا کند.

### کار در کلاس صفحه ۸۸

**سؤال ۱:** در راستای فعالیت همین صفحه طراحی شده است.

### فعالیت پیشنهادی

برای شروع درس و ایجاد انگیزه و همچنین درک مفهوم مختصات و مشاهده کاربرد مختصات در زندگی می‌توان مثال‌های زیر را برای دانش آموزان مطرح کرد:

۱- هواپیماها چگونه مسیرشان را در هوا و مقصدشان را در زمین پیدا می‌کنند؟

۲- چرا صفحه‌های نقشه‌ها را با خطوط افقی و عمودی خط‌کشی می‌کنند؟

۳- چگونه می‌توانیم یک موشک را به گونه‌ای پرتاب کنیم تا به طور دقیق به هدف اصابت کند؟

فعالیت صفحه ۷۴ را نیز می‌توان به گونه‌ای دیگر و با داستانی متفاوت شروع نمود:

فرض کنیم.....

### حل بعضی از تمرین‌های کتاب صفحه ۷۹

**سؤال ۱:** مهم‌ترین قسمت این سؤال به دست آوردن مساحت مستطیل رسم شده در صفحه مختصات از راه شمارش مربع‌های واحد است. از طرفی شکل به دست آمده به صورت مایل است و لذا شمارش را برای دانش آموزان کمی مشکل می‌کند. توجه دانش آموزان را به این نکته جلب نمایید که واحدهای نصفه در کنار هم واحد کامل را تشکیل می‌دهند.  
 با این توضیحات مساحت مستطیل ۱۲ می‌باشد.

در این سؤال دانش آموزان نمی‌توانند از راه فرمول مساحت مستطیل مسأله را حل کنند زیرا اندازه طول و عرض مستطیل را ندارند و باید از راه فیثاغورس به دست آورند که در حد معلومات دانش آموزان پایه نهم نیست.

سؤال ۲: مفهوم تجانس مطرح شده است و ارتباط بین مساحت اشکال متجانس.  
(الف)

(ب) مربع کوچک  $\begin{bmatrix} \circ & 3 & 3 \\ \circ & \circ & 3 \\ \circ & 3 & 3 \end{bmatrix}$

مربع بزرگ  $\begin{bmatrix} \circ & 6 & 6 \\ \circ & \circ & 6 \\ \circ & 6 & 6 \end{bmatrix}$

مساحت مربع کوچک:  $3 \times 3 = 9$

مساحت مربع بزرگ:  $6 \times 6 = 36$

(ب) مختصات هر رأس ۲ برابر شده است و مساحت مربع بزرگ ۴ برابر شده است.

سؤال ۳: پیدا کردن مختصات شکل داده شده و به دست آوردن مساحت آن

مساحت شکل ۱۸ می باشد. (هم از راه شمارش مربع ها و هم از راه مساحت شکل های ترکیبی).

سؤال ۴: هدف این سؤال به دست آوردن مختصات تقریبی یک نقطه در صفحه مختصات است.

مختصات مورد نظر  $\begin{bmatrix} 25 \\ 20 \end{bmatrix}$  می باشد.

### توصیه های آموزشی

(۱) توصیه می شود برای آموزش محورهای مختصات از یک محور مختصات آماده که به شکل

زیر می توانید تهیه کنید استفاده نمایید تا زمان آموزش صرف کشیدن محور مختصات نشود.

روی یک فیبر و یا نئوپان  $1 \times 1$  با ماژیک غیر وایت برد و یا رنگ یک صفحه مختصات شطرنجی

بسازید و سپس برای نمایش نقطه روی صفحه مختصات و یا حل تمرین های مشابه از این صفحه

استفاده نمایید. به یاد داشته باشید در این مرحله حتماً از ماژیکی استفاده نمایید که قابلیت پاک شدن

را داشته باشند.

(۲) به عنوان یک فعالیت عملی، اگر کلاس شما از موزاییک های مربع ساخته شده است با

کشیدن ۲ محور عمود بر هم در نزدیکی های ۲ دیوار کلاس یک صفحه مختصات بسازید و سپس با

دانش آموزان به بازی پردازید.

### بدفهمی دانش آموزان

یکی از بدفهمی‌های دانش‌آموزان در این درس این است که زمانی که می‌خواهند مکان نقطه را در صفحه مختصات تعیین کنند و آن را با نماد ریاضی نشان دهند جای مؤلفه افقی و عمودی را جابه‌جا می‌نویسند. همچنین برعکس این حالت نیز اتفاق می‌افتد، یعنی زمانی که مختصات یک نقطه را به آنها می‌دهیم و سپس از آنها می‌خواهیم که آن نقطه را در صفحه مختصات پیدا کنند ابتدا روی محور عمودی و سپس روی محور افقی حرکت می‌کنند.

بدفهمی دیگر این است که نقطه‌ای که روی محور افقی و یا عمودی قرار دارد را نیز به درستی نمی‌خوانند و با اگر نقطه‌ای به آنها بدهیم که طول یا عرض آن صفر باشد را نمی‌توانند به درستی بخوانند.

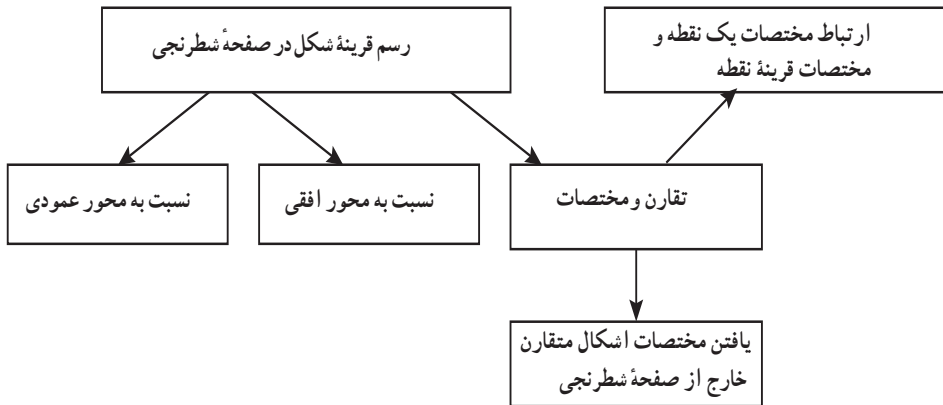


## تقارن و مختصات

### اهداف

- ۱- درک ارتباط بین مختصات یک نقطه و مختصات قرینه آن نقطه
- ۲- یافتن مختصات رئوس در اشکال متقارن در صفحه شطرنجی
- ۳- یافتن مختصات اشکال متقارن بدون استفاده از صفحه شطرنجی

### شبکه مفهومی



### روش تدریس فعالیت‌ها

فعالیت صفحه ۸۰ :

هدف این فعالیت این است که دانش‌آموز ارتباط بین مختصات یک نقطه با مختصات قرینه آن نقطه را درک کند. برای شروع آموزش این مطلب، در فعالیت ۳ سؤال مطرح شده است. در سؤال اول دانش‌آموز کار را با یک نقطه آغاز می‌کند و قرینه آن نقطه را نسبت به محور تقارن عمودی پیدا می‌کند و سپس ارتباط بین مختصات این نقطه و قرینه آن را درک می‌کند. در سؤال دوم همین هدف را با یک پاره خط دنبال می‌کند و ارتباط بین مختصات نقاط این پاره خط را با قرینه مختصات همان نقطه درک می‌کند.



در سؤال سوم نیز همین کار تکرار می‌شود اما با یک شکل هندسی. لازم به ذکر است که دانش‌آموز در پایه پنجم در صفحه ۶۸ کتاب ریاضی روش پیدا کردن قرینه (نقطه، پاره خط و یا شکل هندسی) را فرا گرفته است.

در سؤال ۱ و ۳ مستقیماً از دانش‌آموز پرسیده شده است که ارتباط بین مختصات رأس‌ها و قرینه آنها را توضیح دهد. (می‌توان در سؤال ۲ نیز همین سؤال را از دانش‌آموزان بخواهید تا پاسخ دهند.) در این سؤال‌ها دانش‌آموز باید پاسخ دهد که عرض هر دو نقطه (نقطه و قرینه آن) با هم برابر است اما طول نقاط با هم برابر نیستند.

در نهایت انتظار داریم که دانش‌آموز درک کند که وقتی خط تقارن عمودی است عرض نقاط با قرینه آن با هم برابر است ولی طول آنها با هم برابر نیست. اما لازم نیست معلم به طور صریح و مستقیم این مطلب را بیان نماید. خوب است تا اجازه دهیم خود دانش‌آموز به تدریج پی به این مطلب ببرد. کار در کلاس همین صفحه این موضوع با خط تقارن افقی مطرح شده است.

#### فعالیت صفحه ۸۱:

هدف این فعالیت این است که دانش‌آموز با توجه به شکل و قرینه آن در صفحه شطرنجی بتواند مختصات رئوس شکل و قرینه آن را پیدا کند.

در شکل اول خط تقارن عمودی و در شکل دوم خط تقارن افقی است. دانش‌آموز با توجه به فعالیت قبل به این درک رسیده است که وقتی خط تقارن عمودی است عرض نقاط و اگر خط تقارن افقی است طول نقاط با هم برابر است.

همان‌طور که مشاهده می‌کنید در این فعالیت شکل و قرینه آن در صفحه شطرنجی داده شده است لذا ممکن است دانش‌آموزانی بدون توجه به هدف فعالیت صفحه ۸۰ با شمارش خانه‌های شطرنجی مختصات رئوس را پیدا کنند. در صورت مشاهده چنین مواردی دانش‌آموزان را راهنمایی کنید همچنین می‌توانید بدون استفاده از صفحه شطرنجی اشکال متقارنی را به آنها بدهید و از آنها بخواهید تا مختصات این اشکال را بیابند.

#### بررسی سؤال کار در کلاس:

سؤال ۱ کار در کلاس صفحه ۸۰: در این کار در کلاس ابتدا دانش‌آموز باید قرینه شکل‌های داده شده را نسبت به خط تقارن افقی پیدا کند و سپس مختصات رئوس شکل و قرینه آن را به دست

آورد و در نهایت ارتباط بین مختصات رئوس شکل یا قرینه آن را پیدا کند.  
دانش آموز باید در این سؤال این گونه پاسخ دهد که طول همه نقاط با قرینه خودشان با هم برابر است.

انتظار می رود که دانش آموز در این مرحله درک کند که وقتی خط تقارن افقی و یا عمودی باشد چه تفاوتی در مختصات یک نقطه با قرینه آن به وجود می آید.

### فعالیت پیشنهادی

#### حل بعضی از تمرین های کتاب صفحه ۸۲:

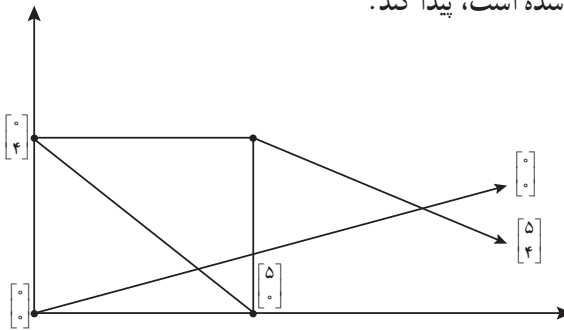
سؤال ۱: دانش آموز باید در این سؤال درک کند که وقتی ۲ واحد به سمت راست حرکت می کند باید در مختصات داده شده طول نقاط را با عدد ۲ جمع کرد و همچنین ۵ واحد به سمت بالا باید عرض نقاط را با عدد ۵ جمع کند.

$$\begin{bmatrix} 3 \\ 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6 \\ 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 7 \\ 7 \end{bmatrix}$$

مختصات جدید عبارت اند از:

سؤال ۲: دانش آموز باید در این سؤال بدون صفحه شطرنجی مختصات رئوس مستطیل را با

توجه به نقاطی که داده شده است، پیدا کند.



این نکته خیلی مهم است که با استفاده از روابط یاد گرفته شده این مسئله را حل می کند.  
این مسئله از نوع انشایی نیست و از نوع تجزیه و ترکیب است.

$$\text{مختصات مرکز تقارن: } \begin{bmatrix} 2.5 \\ 2 \end{bmatrix}$$

### توصیه‌های آموزشی

توصیه می‌شود که فعالیت صفحه ۸۰ و کار در کلاس همان صفحه با صبر بیشتر با دانش‌آموزان کار شود. مثال‌های متنوع‌تری در کلاس مطرح شود. زیرا این فعالیت بیش‌اززمینه فعالیت صفحه ۸۱ می‌باشد.

### بdfهمی دانش‌آموزان

یکی از بdfهمی‌های دانش‌آموزان در این درس دوباره همان اشتباه گرفتن طول و عرض نقاط است که این اشتباه ممکن است اشتباهات دیگری را نیز به وجود آورد.

### منابع

کمک به کودکان در یادگیری ریاضیات :

نوشته رابرت ای ریس، مرلین.ن.سایدام، مری مونتگومری لیندکوئیت، مترجم: مسعود نوروزیان  
 مبانی هندسه: نوشته گریمبرگ، ترجمه شفیع‌یها، مرکز انتشارات نشر دانشگاهی.  
 ریاضیات کالیفرنیا و ژاپن و استرالیا  
 کتاب ریاضی پنجم سابق