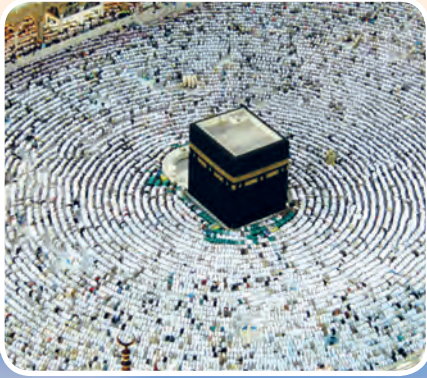


# ۴

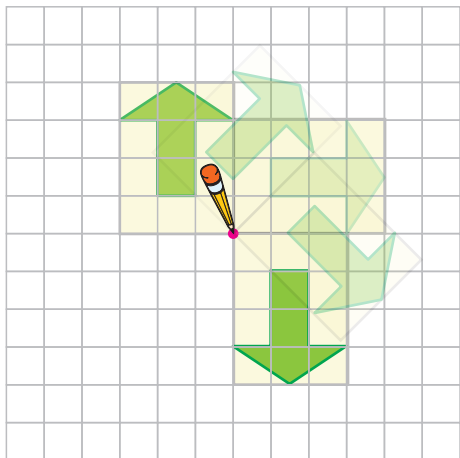
## تقارن و مختصات



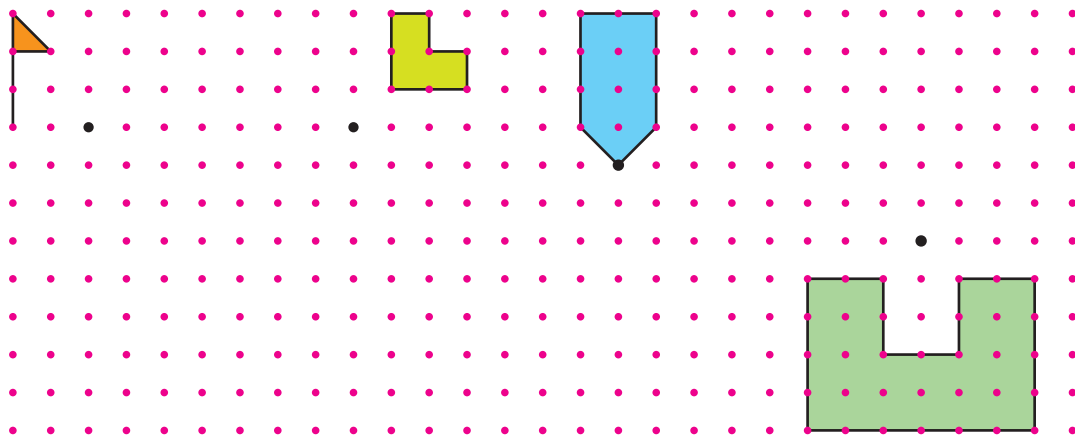
جهان دارای نظم حساب شده و دقیقی است و انسان‌های زیادی برای کشف قوانین هندسه موجود در آن تلاش کرده‌اند. هندسه چنان در ساختار طبیعت نقش دارد که دانشمندی همچون گالیله در کتاب خود نوشته است: «جهان به زبان ریاضیات نوشته شده است و شخصیت‌های آن مثلث، دایره و دیگر شکل‌های هندسی هستند».

## مرکز تقارن و تقارن مرکزی

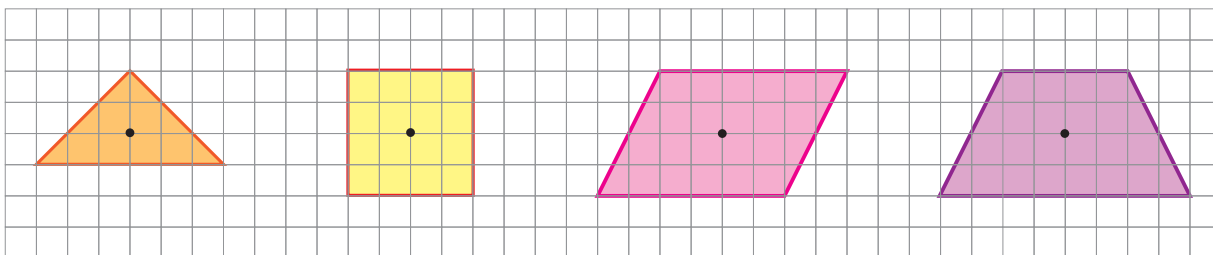
### فعالیت



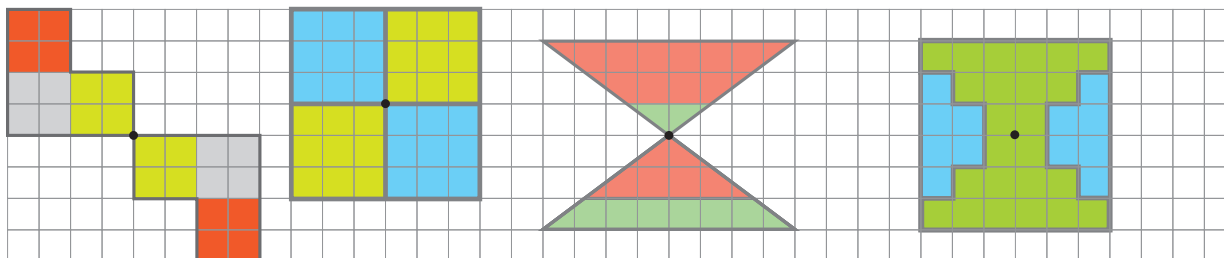
۱- مانند نمونه، با یک کاغذ شفاف، هر یک از شکل‌های زیر را نیم دور (۱۸۰ درجه) حول (دور) نقطه‌ی داده شده بچرخانید و قرینه‌ی آنها را پیدا کنید.



۲- فعالیت قبل را برای شکل‌های زیر انجام دهید.

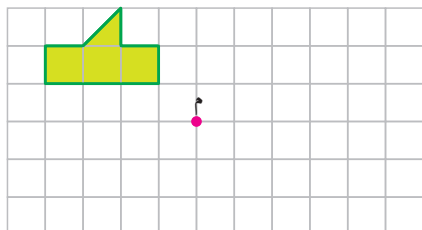


۳- کدام تصویرهای زیر، یک شکل و قرینه‌ی آن نسبت به نقطه‌ی مشخص شده را نشان می‌دهند؟



وقتی شکلی به اندازه‌ی — حول نقطه‌ای بچرخد و روی خودش منطبق شود، می‌گوییم شکل تقارن مرکزی دارد.

## کار در کلاس



با تصوّر کردن قرینه‌ی شکل روبه‌رو نسبت به نقطه‌ی «م»، حدس بزنید قرینه‌ی آن شبیه به کدام یک از شکل‌های زیر می‌شود.  
درستی حدس خود را با استفاده از کاغذ شفاف بررسی کنید.



شکل (۵)



شکل (۴)



شکل (۳)

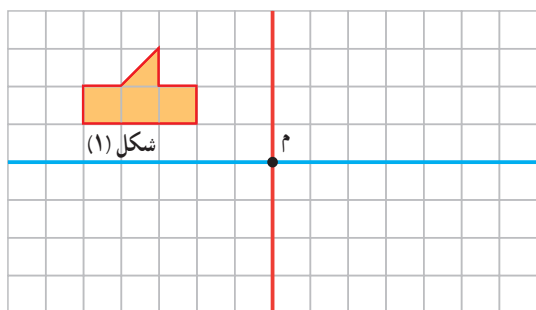


شکل (۲)



شکل (۱)

## فعالیت



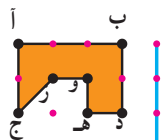
۱- قرینه‌ی شکل (۱) نسبت به خط تقارن قرمز رنگ را به دست آورید و آن را شکل (۲) بنامید.

۲- قرینه‌ی شکل (۲) نسبت به خط تقارن آبی رنگ را شکل (۳) بنامید.

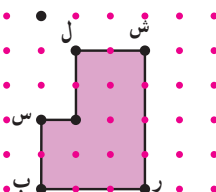
۳- اکنون قرینه‌ی شکل (۱) را نسبت به نقطه‌ی «م» به دست آورید. شکل حاصل روی کدام شکل افتاد؟

۴- به کمک شکل بالا، روشی برای پیدا کردن قرینه‌ی یک شکل، نسبت به یک نقطه بیان کنید.

## کار در کلاس

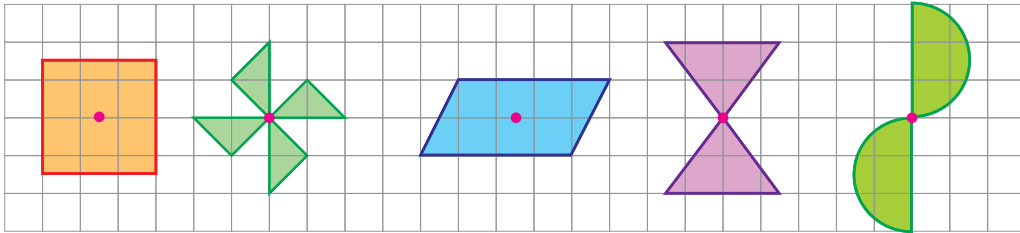


مانند نمونه، ابتدا خط‌های افقی و عمودی را رسم کنید و سپس قرینه‌ی هر شکل، نسبت به نقطه‌ی داده شده را به دست آورید.

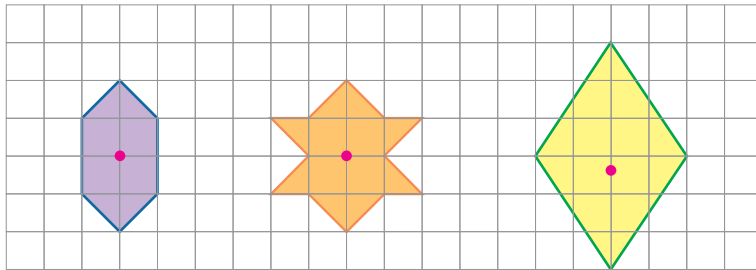


## فعالیت

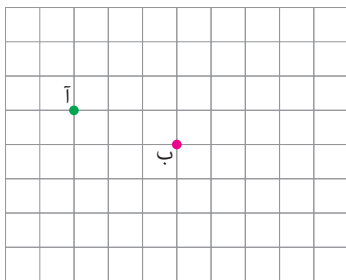
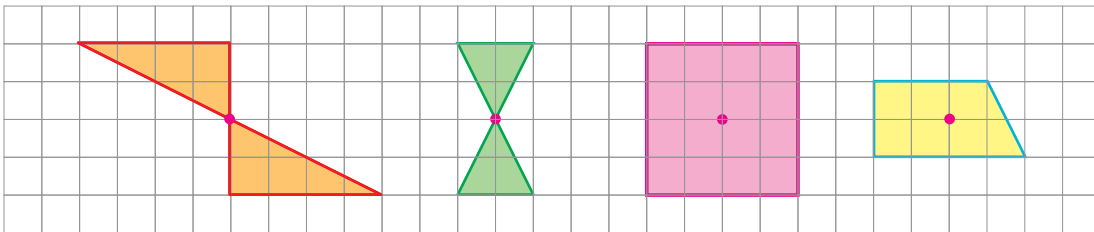
در هر کدام از شکل‌های زیر، اگر شکل را حول نقطه‌ی مشخص شده،  $۱۸۰^\circ$  درجه (نیم‌دور) بچرخانیم، قرینه‌ی شکل روی خودش منطبق می‌شود. به این نقطه، **مرکز تقارن** می‌گویند.



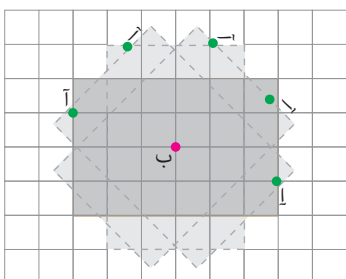
۱- در هر یک از شکل‌های زیر، ابتدا حدس بزنید نقطه‌ی مشخص شده مرکز تقارن شکل است یا نه. سپس درستی حدس خود را بررسی کنید.



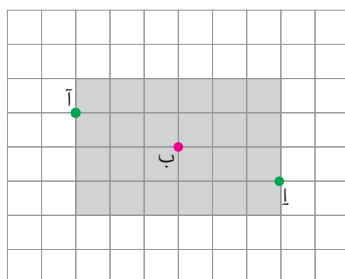
۲- در کدام یک از شکل‌های زیر، نقطه‌ی مشخص شده، مرکز تقارن **نیست**؟



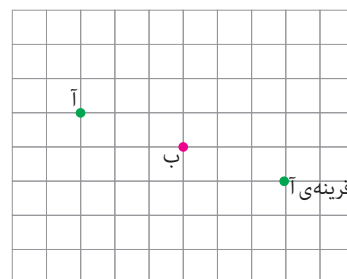
۳- خانم جلالی، با استفاده از کاغذ شفاف، قرینه‌ی نقطه‌ی «آ» را نسبت به نقطه‌ی «ب» پیدا کرد و از دانش‌آموزان خواست قرینه‌ی نقطه‌ی «آ» را با روش دیگری پیدا کنند.

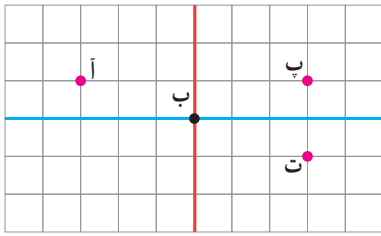


شکل در حین چرخش



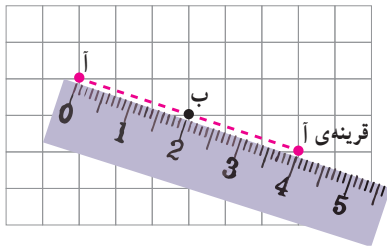
شکل بعد از چرخش



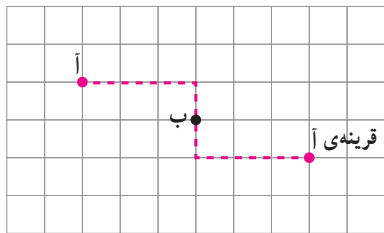


چند دانش آموز روش های زیر را پیشنهاد کرده اند.

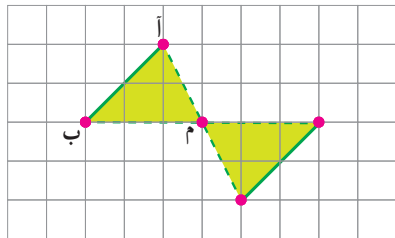
**علی:** قرینه ی «آ» را نسبت به محور عمودی (قرمز) به دست آورد و آن را «پ» نامید. سپس قرینه ی نقطه ی «پ» را نسبت به محور افقی (آبی) پیدا کرد و آن را «ت» نامید. اکنون نقطه ی «ت» قرینه ی نقطه ی «آ» است.



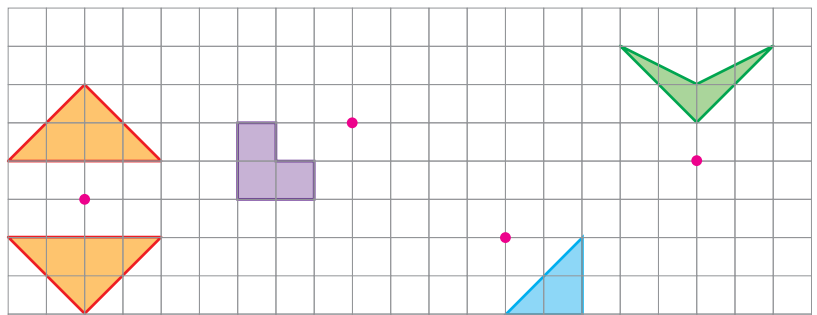
**محمد مهدی:** نقطه ی «آ» را با خط کش به نقطه ی «پ» وصل کرد و به همان اندازه ادامه داد و قرینه ی آن را پیدا کرد.



**سبحان:** با شمردن مربع ها از نقطه ی «آ» سه واحد به سمت راست و یک واحد به سمت پایین رفت تا به نقطه ی «پ» رسید. سپس از نقطه ی «پ» یک واحد به سمت پایین و سه واحد به سمت راست حرکت کرد تا قرینه ی «آ» را پیدا کند. الف) روش های بالا را با هم مقایسه کنید.

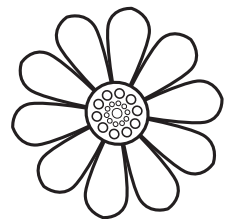
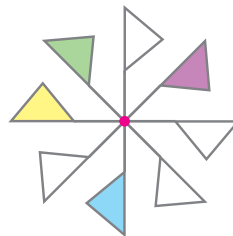
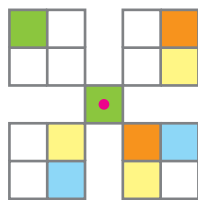
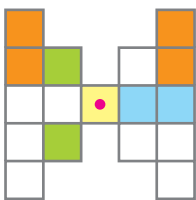


ب) توضیح دهید چگونه قرینه ی پاره خط «آب» نسبت به نقطه ی «م» را پیدا کردیم. پ) قرینه ی شکل های زیر را نسبت به نقطه ی داده شده پیدا کنید.

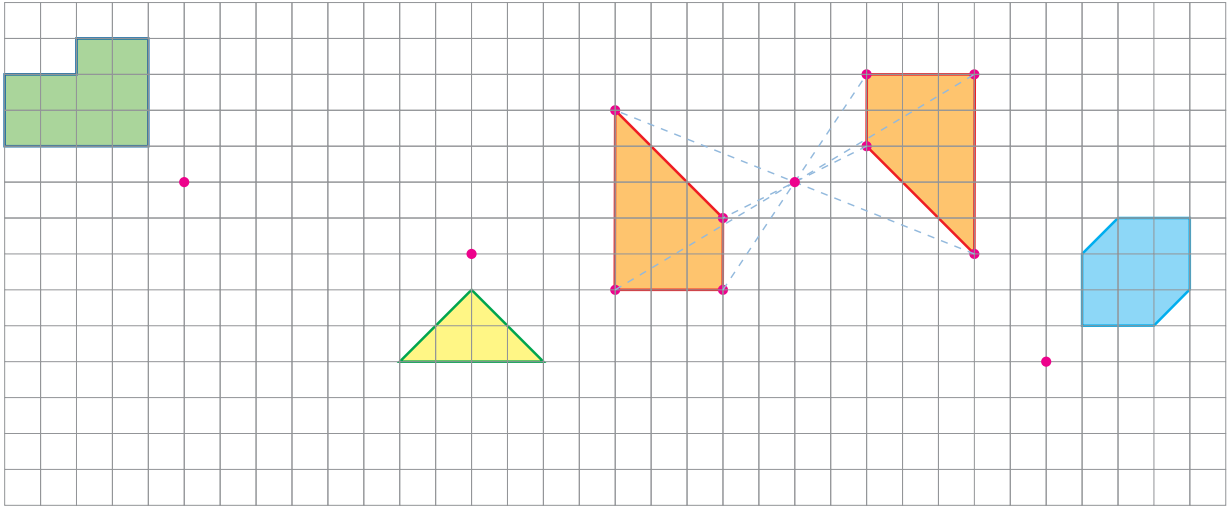


## • کار در کلاس •

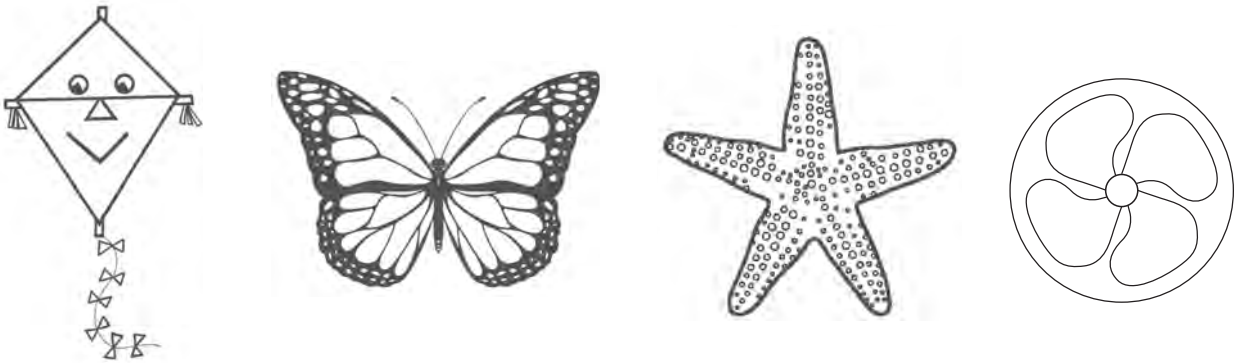
۱- شکل های زیر را طوری رنگ کنید تا هر شکل، تقارن مرکزی داشته باشد.



۲- مانند نمونه، قرینه‌ی هر شکل را نسبت به نقطه‌ی داده شده پیدا کنید.

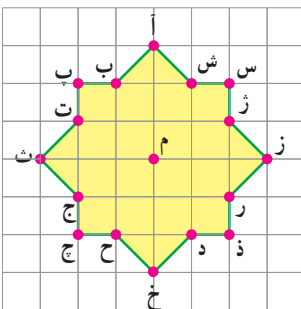


۳- شکلی را که مرکز تقارن دارد، رنگ کنید.



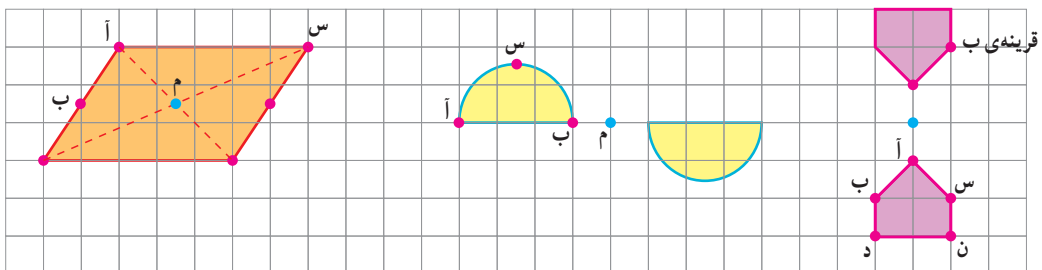
## فعالیت

۱- در شکل روبه‌رو، قرینه‌ی نقاط داده شده نسبت به نقطه‌ی «م» را بنویسید.



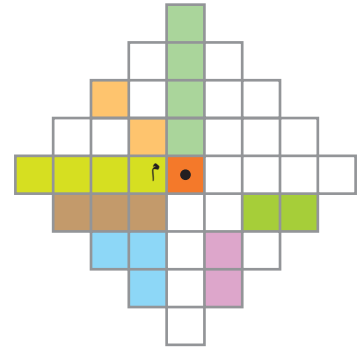
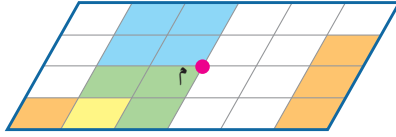
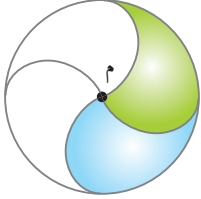
قرینه‌ی آ = ژ  
قرینه‌ی ت = س  
قرینه‌ی ب = چ  
قرینه‌ی پ = ش  
قرینه‌ی م = م

۲- قرینه‌ی هریک از نقاط داده شده را نسبت به مرکز تقارن پیدا و روی شکل مشخص کنید.

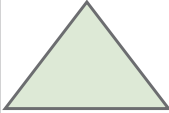


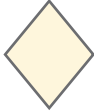


## تمرین

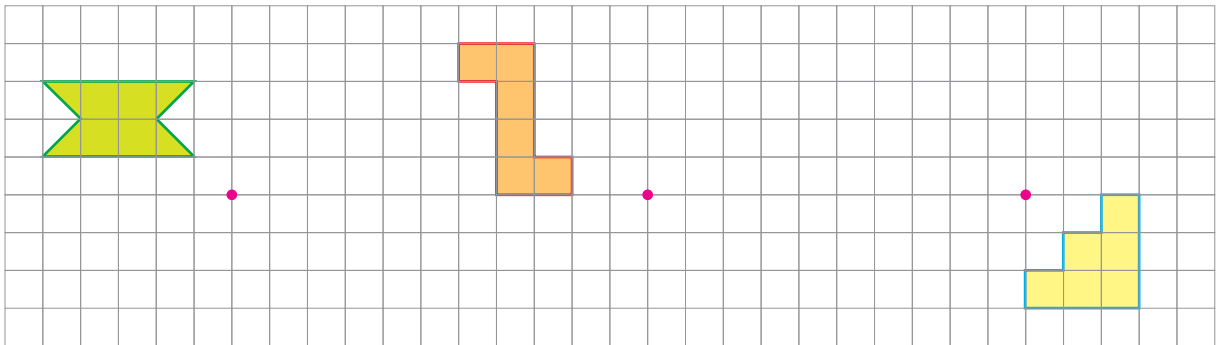
۱- شکل‌های زیر را طوری رنگ کنید که نقطه‌ی «م» مرکز تقارن باشد.



۲- جدول زیر را کامل کنید.

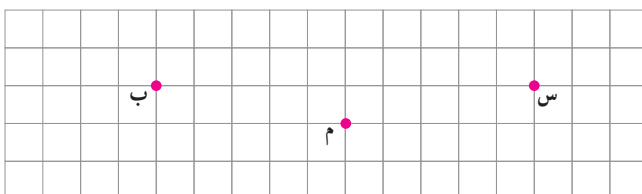
؟					شکل
ندارد		دارد			مرکز تقارن
خیر	خیر		بلی		محل برخورد قطرها، مرکز تقارن است.
دارد				دارد	محور تقارن (خط تقارن)
۱				۲	تعداد محورهای تقارن

۳- قرینه‌ی هر شکل نسبت به نقطه‌ی داده شده را رسم کنید.



۴- شکلی رسم کنید که بیش از دو خط تقارن دارد ولی مرکز تقارن ندارد.

۵- شکلی رسم کنید که مرکز تقارن دارد ولی خط تقارن ندارد.

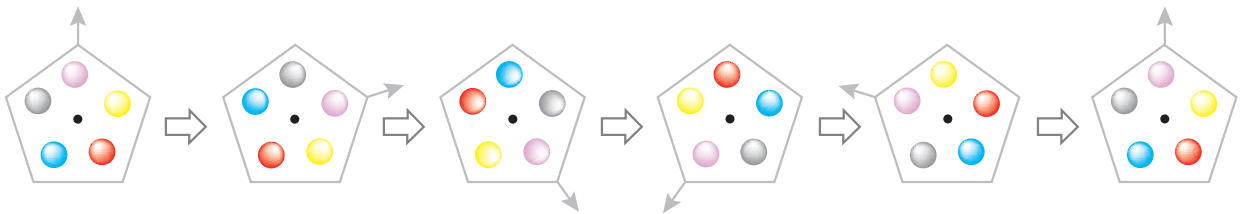
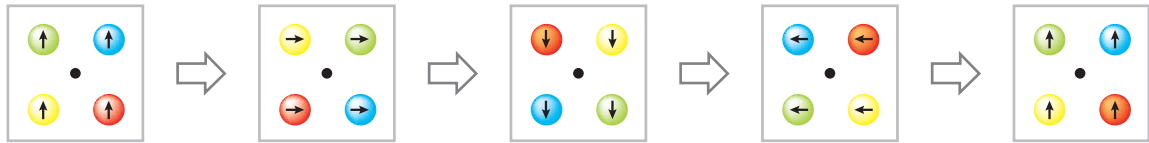


۶- شکلهایی رسم کنید که نقاط داده شده مرکز

تقارن آنها باشند.

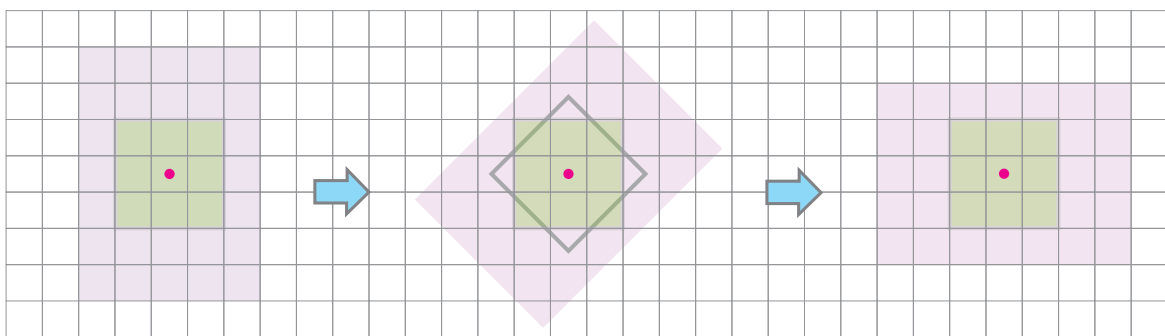
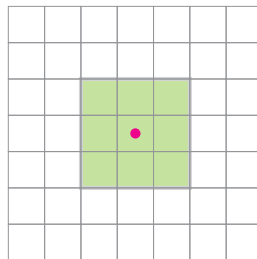
## دوران

سال قبل با مفهوم چرخش یا دوران آشنا شدید. هر یک از شکل‌های زیر، حول یک نقطه (مرکز دوران) دوران می‌کنند.



## فعالیت

یک ورق کاغذ شفاف را روی مربع زیر قرار دهید. تصویر مربع را روی آن رسم کنید. با استفاده از نوک مداد، کاغذ شفاف را حول مرکز دوران  $90^\circ$  درجه، در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید. آیا تصویر، روی شکل منطبق می‌شود؟ توضیح دهید.



بعد از  $45^\circ$  درجه چرخش

بعد از  $90^\circ$  درجه چرخش



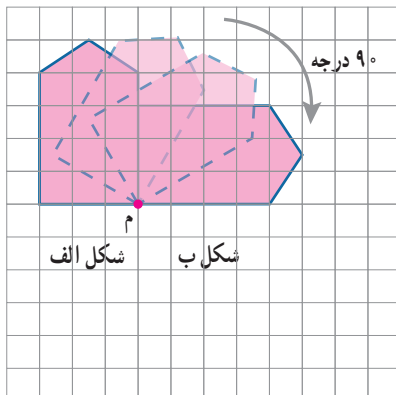
## کار در کلاس

فعالیت صفحه‌ی قبل را برای شکل‌های زیر انجام دهید.

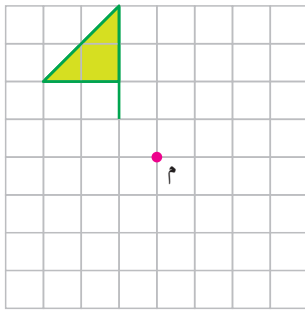
ب	ج	د	ب
	بعد از ۹۰ درجه چرخش	بعد از ۱۸۰ درجه چرخش	بعد از ۲۷۰ درجه چرخش

آیا شکل به حالت اول باز می‌گردد؟

## فعالیت



۱- یک کاغذ شفاف روی شکل «الف» قرار دهید و این شکل را روی آن بکشید. با کمک نوک مداد، کاغذ شفاف خود را حول «م» که به آن مرکز دوران می‌گوییم در جهت عقربه‌های ساعت، ۹۰ درجه بچرخانید. تصویر شکل «الف» روی شکل «ب» قرار می‌گیرد. اکنون شکل «ب» را حول مرکز دوران، ۹۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید و آن را شکل «پ» بنامید. آیا شکل «پ» قرینه‌ی شکل «الف»، نسبت به نقطه‌ی «م» است؟ پاسخ خود را توضیح دهید.



۲- می‌خواهیم به کمک کاغذ شفاف، شکل روبه‌رو را حول نقطه‌ی «م» به اندازه‌ی  $90^\circ$  در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانیم. ابتدا **حس** بزنید کدام یک از شکل‌های زیر، دوران یافته‌ی شکل داده شده است؟ سپس دوران یافته‌ی آن را رسم کنید.



شکل (۴)



شکل (۳)



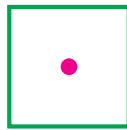
شکل (۲)



شکل (۱)

## • کار در کلاس •

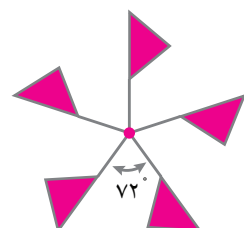
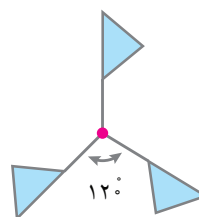
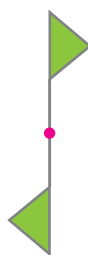
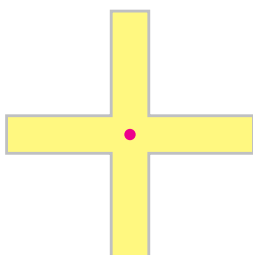
یک ورق شفاف روی مربع زیر قرار دهید و آن را  $90^\circ$  درجه حول نقطه‌ی داده شده بچرخانید. آیا دوران یافته‌ی شکل، روی آن منطبق می‌شود؟



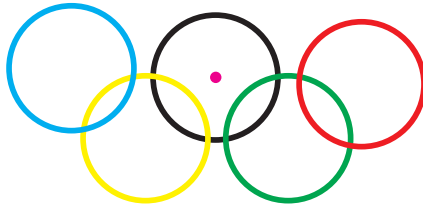
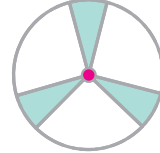
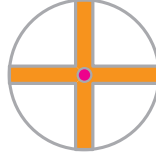
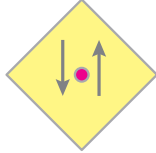
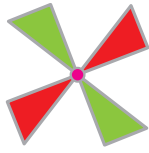
وقتی شکلی را حول یک نقطه به اندازه‌ی  $180^\circ$  درجه یا کمتر در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخانیم و شکل روی خودش می‌افتد می‌گوییم شکل، **تقارن چرخشی** دارد.

## • فعالیت •

۱- هر کدام از شکل‌های زیر را حول نقطه‌ی داده شده، چند درجه بچرخانیم تا شکل روی خودش بیفتد؟

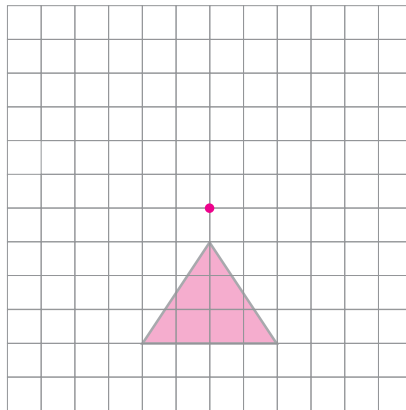


۲- مشخص کنید کدام یک از شکل‌های زیر دارای تقارن چرخشی نیست.



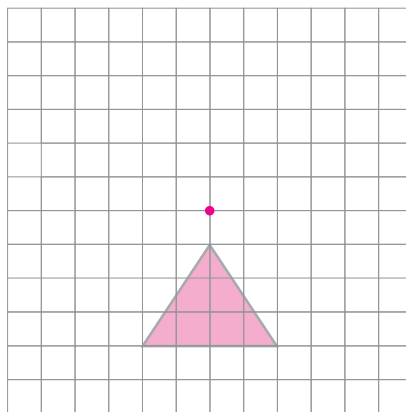
۳- با توجه به زاویه‌های داده شده، شکل را در جهت عقربه‌های ساعت، حول نقطه‌ی داده شده بچرخانید و سپس آن را رسم کنید.

الف)  $90^\circ$  درجه



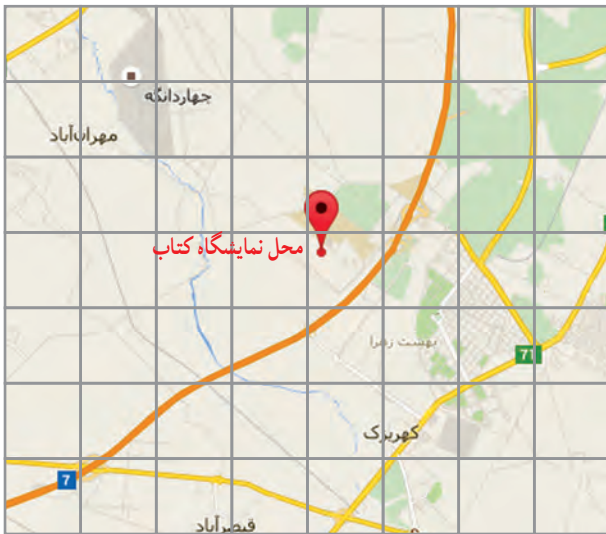
الف

ب)  $180^\circ$  درجه



ب

## محورهای مختصات



ما معمولاً در زندگی روزمره از نقشه‌ها زیاد استفاده می‌کنیم. به عنوان مثال، فرض کنید دانش‌آموزی می‌خواهد برای خرید کتاب به نمایشگاه کتاب تهران برود. به طور یقین او باید آدرس دقیقی از محل نمایشگاه داشته باشد. برای این کار می‌توان از روی نقشه‌ی تهران به محل مورد نظر دسترسی پیدا کرد.

۱۰ کیلومتر = ۱۰۰۰۰ متر نقشه

## فعالیت

منزل مبینا در نزدیکی منزل فریبا است. او می‌خواست فریبا را برای جشن مبعث پیامبر(ص) دعوت کند و نشانی محل برگزاری جشن را به صورت زیر نوشت:

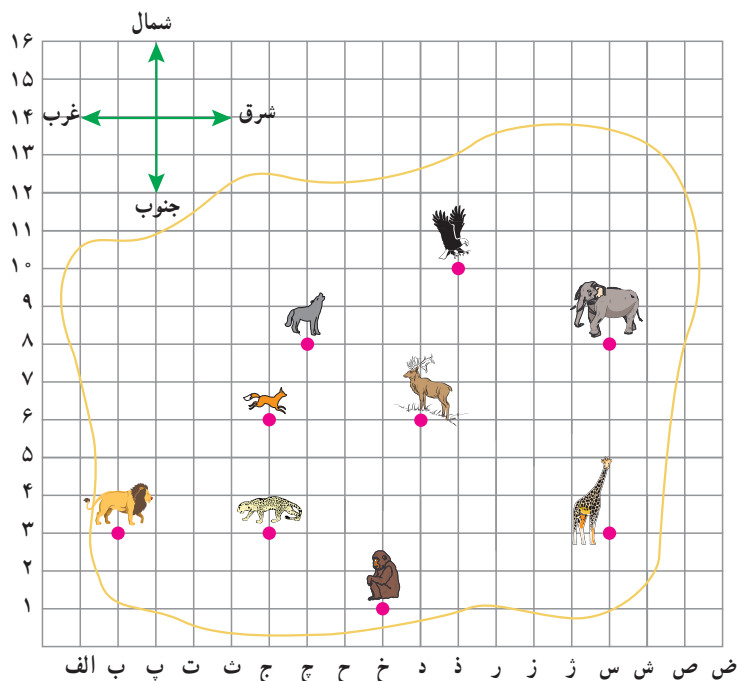
خیابان شاهد، کوچه‌ی سوم.



۱- مانند نمونه‌ی بالا توضیح دهید چگونه با نشانی مناسب می‌توان به نقاط زیر رسید:

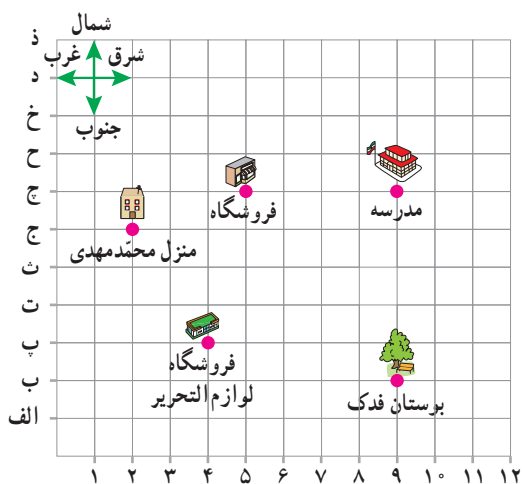
- الف) بستنی فروشی
- ب) اسباب‌بازی فروشی
- پ) فروشگاه لوازم‌التحریر

۲- در نقشه‌ی باغ و وحش زیر، هر ضلع مربع، معادل ۱۰ متر است. در نقشه محل قفس هر حیوان به وسیله‌ی تصویرش مشخص شده است.

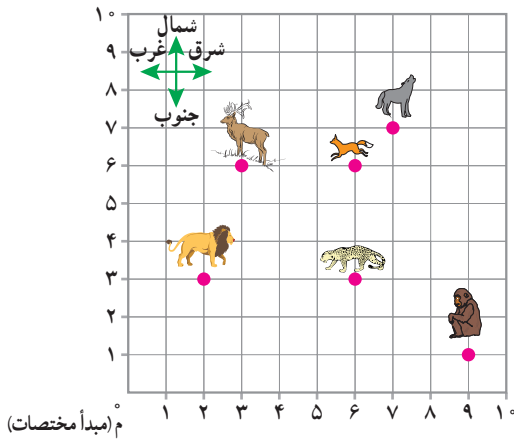


- الف) اگر از قفس پلنگ ۹ واحد به سمت شرق برویم، به قفس کدام حیوان می‌رسیم؟  
 ب) اگر از قفس پلنگ ۳ واحد به سمت شمال برویم، به قفس ..... می‌رسیم.  
 پ) اگر از قفس زرافه ۵ واحد به سمت شمال و سپس ۸ واحد به سمت غرب برویم، به قفس ..... می‌رسیم.  
 ت) چگونه از قفس فیل به قفس عقاب برویم؟  
 ث) چگونه از قفس گوزن به قفس زرافه برویم؟

## • کار در کلاس •



- در نقشه‌ی روبه‌رو هر ضلع مربع معادل ۱ کیلومتر است.
- ۱- محمد مهدی برای اینکه از منزل خود به مدرسه برود باید \_\_\_\_\_ واحد به سمت شرق و \_\_\_\_\_ واحد به سمت \_\_\_\_\_ برود.
- ۲- اگر محمد مهدی ۱ واحد به سمت شمال برود و سپس ۳ واحد به سمت شرق برود، به \_\_\_\_\_ می‌رسد.
- ۳- اگر او بخواهد بعد از تعطیلی مدرسه از فروشگاه لوازم التحریر خرید کند، چه راهی را پیشنهاد می‌کنید؟ (راه حل خود را با دوستانتان مقایسه کنید.)



۴- برای مشخص کردن مکان یک شیء یا نشانی دقیق آن روی نقشه می توان از دو محور اعداد استفاده کرد که آنها را محورهای مختصات می نامیم. محل تقاطع دو محور را مبدأ مختصات می نامیم.

با یک صفحه ی شطرنجی، می توان محل دقیق قفس هر حیوان را با دو عدد که مختصات آن نقطه می نامیم تعیین کرد. مثلاً برای رسیدن به قفس پلنگ کافی است از مبدأ، ۶ واحد به سمت شرق

$$\text{مختصات قفس پلنگ} = \begin{bmatrix} 6 \\ 3 \end{bmatrix}$$

و ۳ واحد به سمت شمال برویم.

مختصات قفس شیر  $\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$  است، یعنی از مبدأ مختصات ..... به سمت شرق و ..... واحد به سمت ..... می رویم تا به قفس شیر برسیم.

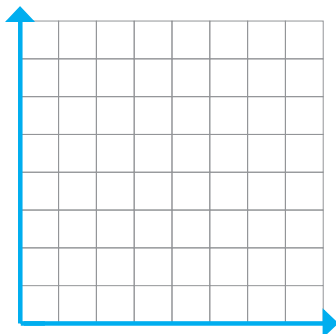
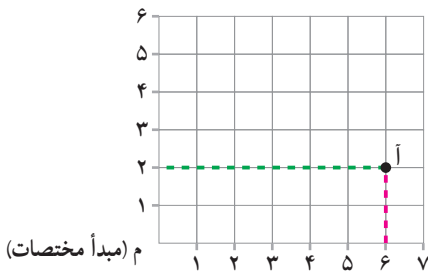
۵- مختصات قفس گرگ و روباه را بنویسید.

۶- مختصات  $\begin{bmatrix} 3 \\ 6 \end{bmatrix}$  مربوط به قفس ..... و  $\begin{bmatrix} 6 \\ 3 \end{bmatrix}$  مربوط به قفس ..... است.

صفحه ی مختصات از دو محور افقی (محور طول ها) و محور عمودی (محور عرض ها) تشکیل شده است. به دو عددی که با آن مکان نقطه را در صفحه ی شطرنجی تعیین می کنیم، **مختصات آن نقطه** می گوئیم و آن را به صورت  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$  نشان می دهیم.

## فعالیت

۱- توضیح دهید معلم چگونه مختصات نقطه ی «آ» را به دست آورد.



۲- الف) نقاط  $\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix}$ ، آ،  $\begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 5 \\ 2 \end{bmatrix}$  ح را در

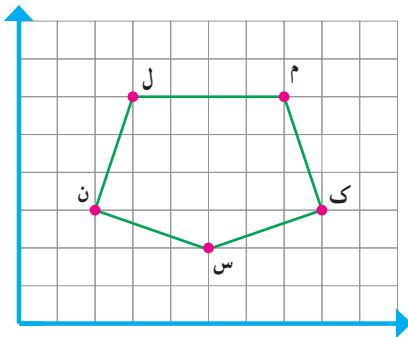
صفحه ی شطرنجی مشخص کنید.

ب) نقاط داده شده را به هم وصل کنید.

پ) شکل حاصل چه نام دارد؟ مساحت آن را پیدا کنید.

## • کار در کلاس •

۱- مختصات رأس‌های شکل روبه‌رو را بنویسید.

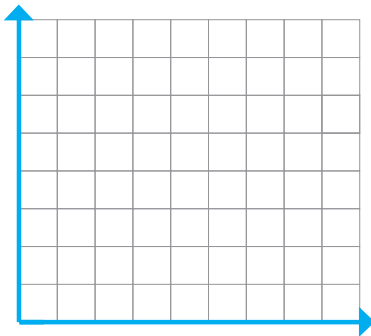


$$ن = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} \quad م = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} \quad ل = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} \quad ک = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} \quad س = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

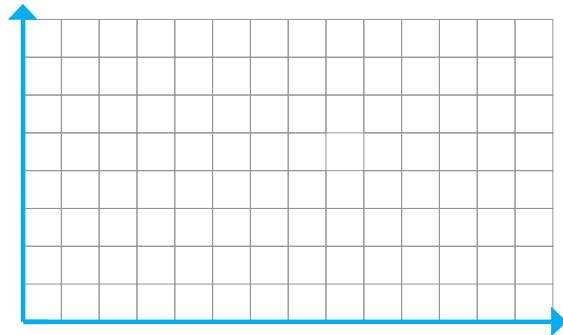
۲- مختصات رأس‌های یک چهارضلعی عبارت‌اند از:

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

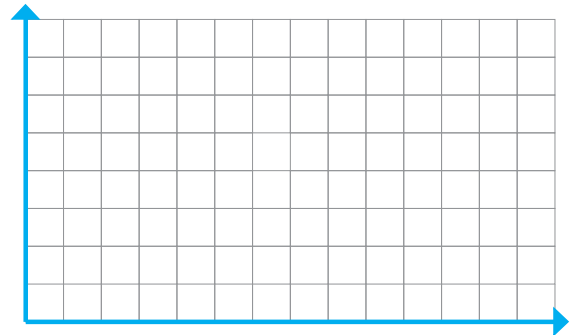
الف) چهارضلعی را رسم و نوع آن را مشخص کنید.  
ب) مساحت چهارضلعی را به دست آورید.



۳- مانند مثال‌های بالا، ابتدا نوع چهارضلعی‌های زیر را مشخص و سپس مساحت آنها را پیدا کنید.



شکل (۱):  $\begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$



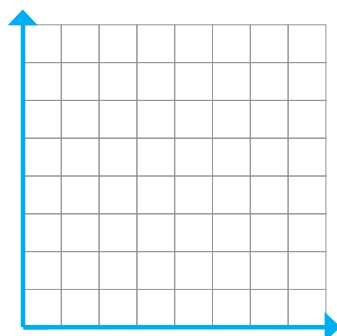
شکل (۲):  $\begin{bmatrix} 5 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 10 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 8 \\ 4 \end{bmatrix}$

۴- نقاط  $\begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$  و  $\begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix}$ ،  $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  مختصات سه رأس یک

مستطیل هستند.

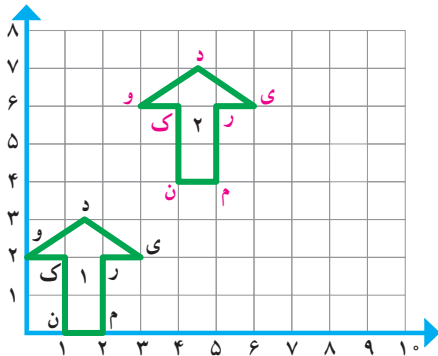
الف) این نقاط را روی صفحه‌ی مختصات مشخص کنید.

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



## فعالیت

۱- مختصات رأس‌های شکل ۱ و شکل ۲ را بنویسید.



شکل ۱:  $n = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$   $m = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $r = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $y = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

$d = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $o = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $k = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

شکل ۲:  $n = \begin{bmatrix} 4 \\ 4 \end{bmatrix}$   $m = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $r = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $y = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

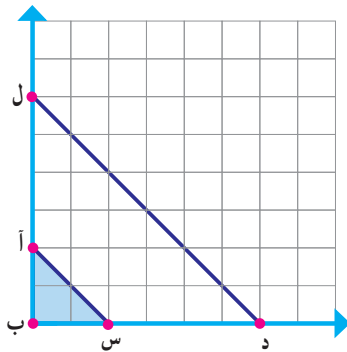
$d = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $o = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $k = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

اگر در شکل (۱) نقطه‌ی «ن» را ۳ واحد به سمت راست و ۴ واحد به سمت بالا حرکت دهیم به نقطه‌ی «ن» در شکل دوم می‌رسیم. همچنین اگر در شکل (۱) نقطه‌ی «م» را هم ۳ واحد به سمت راست و ۴ واحد به سمت بالا حرکت دهیم به نقطه‌ی «م» در شکل دوم می‌رسیم. اگر هر نقطه از شکل (۱) را ۳ واحد به سمت راست و ۴ واحد به سمت بالا حرکت دهیم، مختصات نقاط جدید را بنویسید:

$n = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $m = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $r = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $y = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

$d = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $o = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$   $k = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

۲- مختصات رأس‌های دو مثلث زیر را بنویسید.



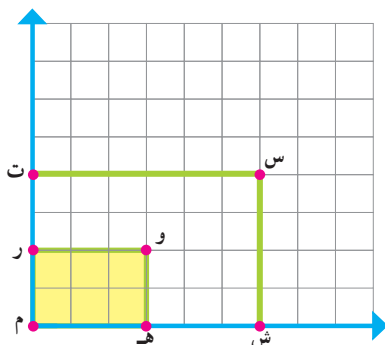
مثلث کوچک:  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

مثلث بزرگ:  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

بین مساحت این دو مثلث چه ارتباطی وجود دارد؟

## کار در کلاس

۱- مختصات رأس‌های مستطیل کوچک و بزرگ را بنویسید.



مستطیل کوچک:  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

مستطیل بزرگ:  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

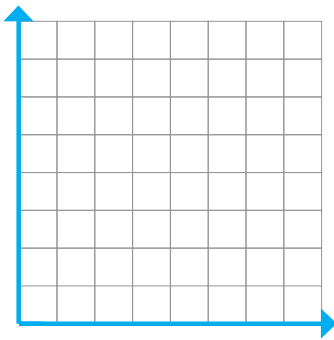
۲- بین مساحت دو شکل، چه رابطه‌ای وجود دارد؟



## تمرین

- ۱- الف) یک چهار ضلعی با رأس‌های زیر رسم کنید.  
 ب) مساحت این چهار ضلعی را با شمردن مربع‌ها به دست آورید.

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 6 \\ 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}$$



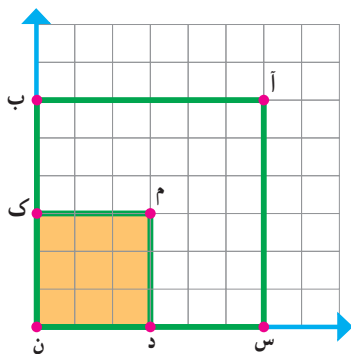
- ۲- الف) مختصات رأس‌های مربع‌های کوچک و بزرگ را پیدا کنید.

مربع کوچک:  $\begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix}$

مربع بزرگ:  $\begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{bmatrix}$

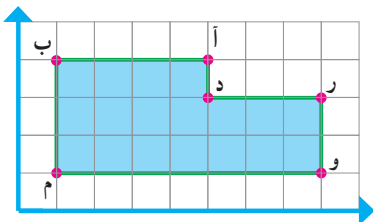
- ب) مساحت مربع‌های کوچک و بزرگ را به دست آورید.

- پ) چه رابطه‌ای بین مساحت مربع کوچک و بزرگ وجود دارد؟

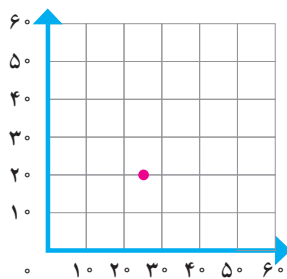


- ۳- الف) مختصات رأس‌های شکل روبه‌رو را بنویسید.

- ب) مساحت آن را پیدا کنید.

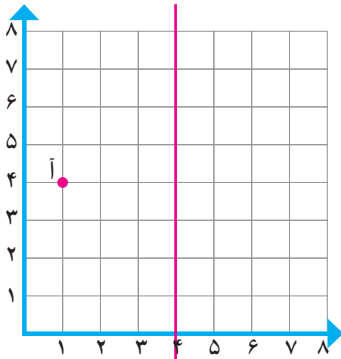


- ۴- مختصات تقریبی نقطه‌ی داده شده را بنویسید.



## تقارن و مختصات

### فعالیت



$$\vec{A} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

۱- الف) مختصات نقطه‌ی «آ» را بنویسید.

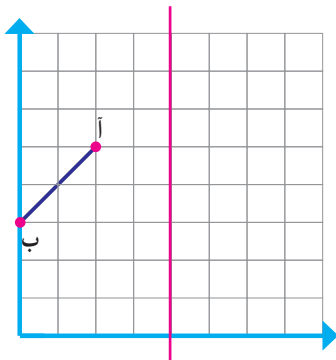
ب) قرینه‌ی نقطه‌ی «آ» را نسبت به محور تقارن قرمز پیدا کنید.

$$\text{قرینه‌ی «آ»} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

پ) مختصات قرینه‌ی نقطه‌ی «آ» را بنویسید.

ت) چه رابطه‌ای بین مختصات نقطه‌ی «آ» و مختصات قرینه‌ی نقطه‌ی «آ» وجود دارد؟

توضیح دهید.



۲- الف) مختصات نقطه‌های «آ» و «ب» را بنویسید.

$$\vec{A} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

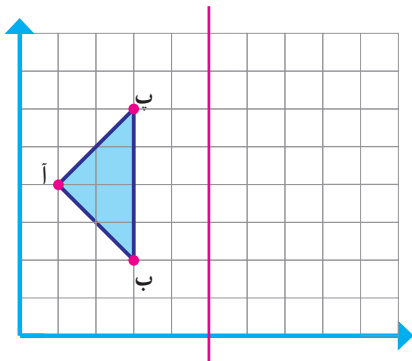
$$\vec{B} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

ب) قرینه‌ی پاره‌خط «آ ب» را نسبت به خط تقارن رسم کنید.

پ) مختصات قرینه‌ی نقطه‌های «آ» و «ب» را بنویسید.

$$\text{قرینه‌ی آ} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

$$\text{قرینه‌ی ب} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$



۳- الف) مختصات رأس‌های مثلث «آ ب ب» و قرینه‌ی آن نسبت به خط

قرمز رنگ را بنویسید.

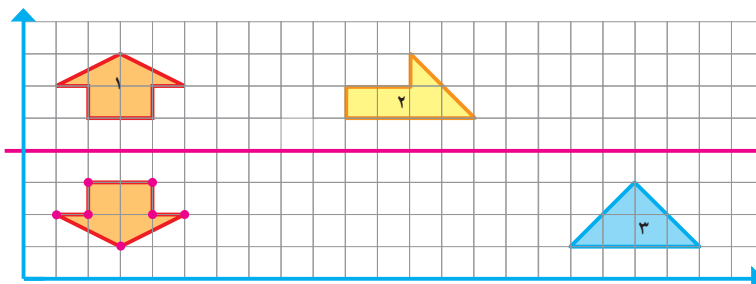
مثلث «آ ب ب» :  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$  ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$  ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

قرینه‌ی مثلث «آ ب ب» :  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$  ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$  ,  $\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$

ب) چه رابطه‌ای بین مختصات رأس‌های شکل و قرینه‌ی آن وجود دارد؟

### کار در کلاس

۱- در صفحه‌ی شطرنجی زیر، قرینه‌ی هر شکل را مانند نمونه نسبت به محور تقارن داده شده رسم کنید.



۲- در کار در کلاس ۱، مختصات رأس‌های هر شکل و قرینه‌ی آن نسبت به خط قرمز رنگ را بنویسید.

شکل (۱):  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$

قرینه‌ی شکل (۱):  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right]$

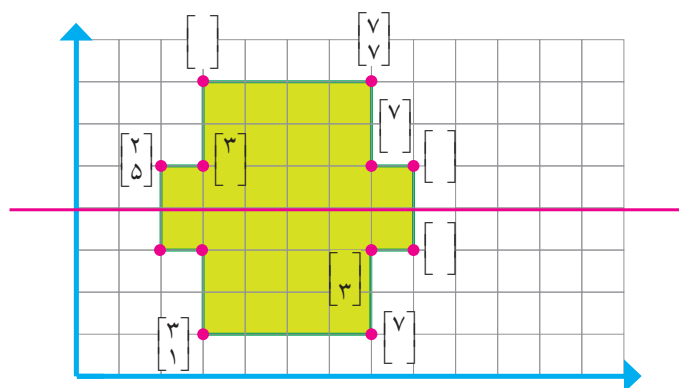
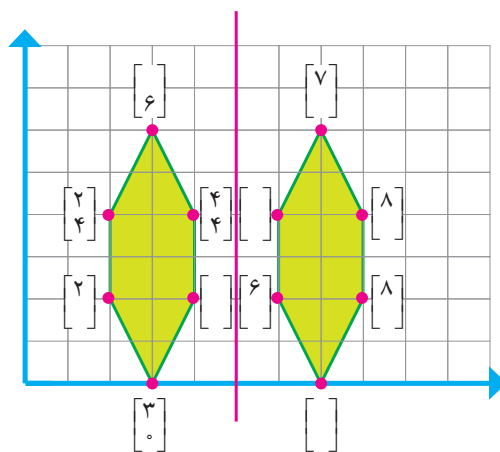
شکل (۲):  $\left[ \begin{array}{c} ۱۷ \\ ۱ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} ۱۹ \\ ۳ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} ۲۱ \\ ۱ \end{array} \right]$

قرینه‌ی شکل (۲):  $\left[ \begin{array}{c} ۱۷ \\ ۷ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} ۱۹ \\ ۵ \end{array} \right]$ ,  $\left[ \begin{array}{c} ۲۱ \\ ۷ \end{array} \right]$

۳- چه رابطه‌ای بین مختصات رأس‌های شکل و مختصات رأس‌های قرینه‌ی آن وجود دارد؟

## فعالیت

۱- در شکل‌های زیر، خط قرمز، خط تقارن است. جاهای خالی را پر کنید.

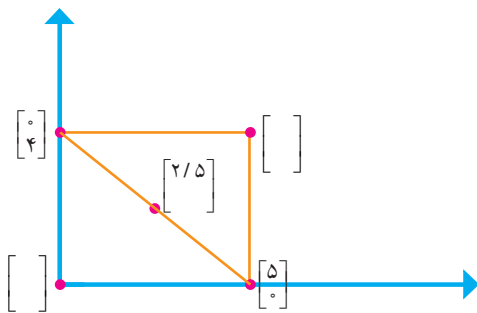


## تمرین

۱- اگر یک چهار ضلعی به مختصات رأس‌های  $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ ،  $\begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix}$ ،  $\begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$ ،  $\begin{bmatrix} 5 \\ 2 \end{bmatrix}$ ، ۲ واحد به سمت راست و ۵ واحد به سمت بالا رود، چه تغییری در مختصات رأس‌های این چهارضلعی به وجود می‌آید؟

$$\left[ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right], \left[ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right], \left[ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right], \left[ \begin{array}{c} \phantom{0} \\ \phantom{0} \end{array} \right]$$

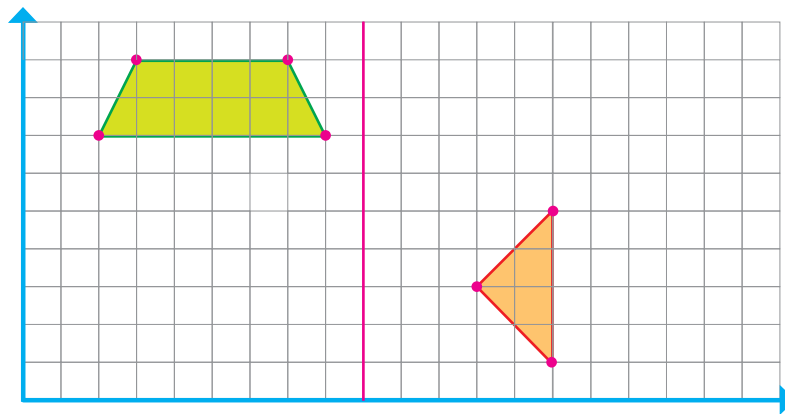
۲- الف) مختصات نقاط داده شده در مستطیل روبه‌رو را بنویسید.



ب) مختصات مرکز تقارن مستطیل را پیدا کنید.

۳- الف) در صفحه‌ی شطرنجی زیر، قرینه‌ی هر شکل را نسبت به محور تقارن داده شده رسم کنید.

ب) مختصات نقاط قرینه‌ی هر شکل را بنویسید.



# مرور فصل

## فرهنگ نوشتن

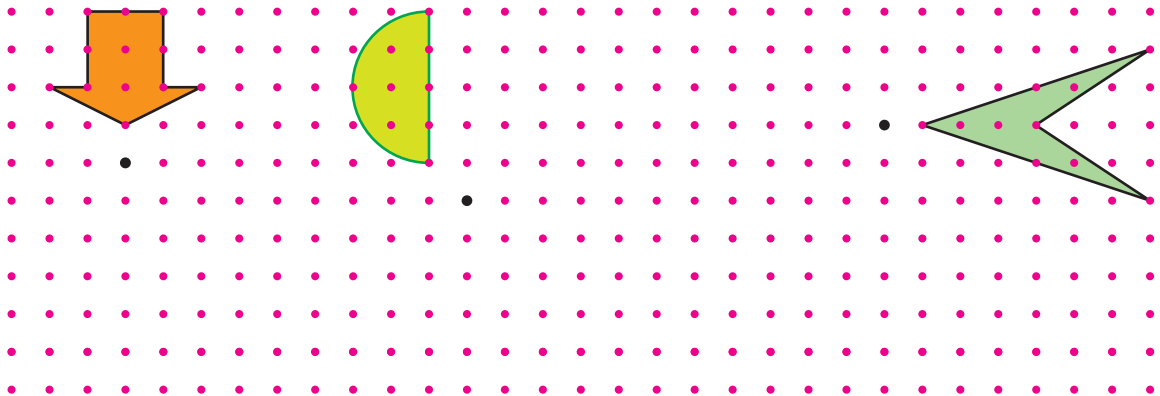
۱- به کمک معلم خود چند شکل نام ببرید که تقارن چرخشی دارند.

۲- توضیح دهید چگونه می توان قرینه ی یک شکل را نسبت به یک نقطه پیدا کرد.

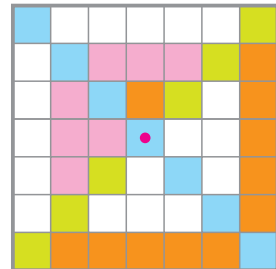
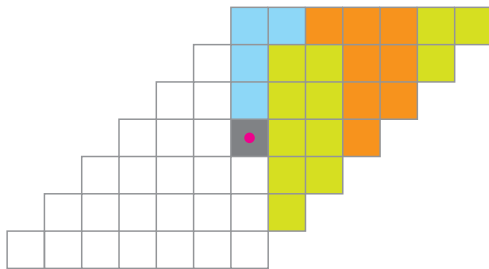
۳- توضیح دهید چگونه با دو عدد، مختصات یک نقطه در صفحه ی مختصات مشخص می شود.

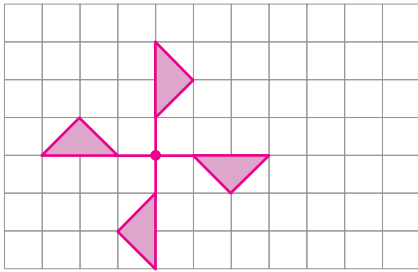
## تمرین

۱- قرینه ی هر شکل را نسبت به نقطه ی داده شده پیدا کنید.



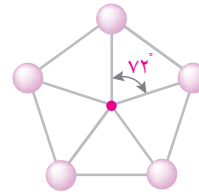
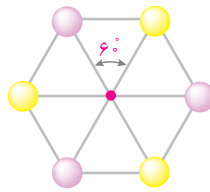
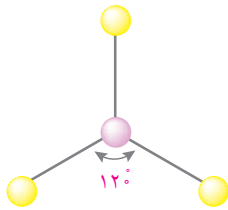
۲- شکل های زیر را طوری رنگ کنید که هر شکل تقارن مرکزی داشته باشد.





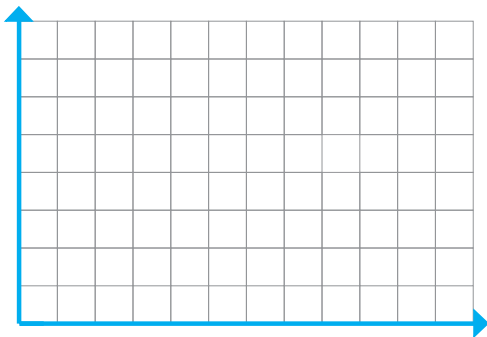
۳- الف) یک ورق کاغذ شفاف را روی شکل روبه‌رو قرار دهید و تصویر شکل را روی آن رسم کنید و آن را به اندازه‌ی  $90^\circ$  در جهت عقربه‌های ساعت حول نقطه‌ی داده شده بچرخانید. آیا تصویر، روی شکل، منطبق می‌شود؟  
 ب) اگر کاغذ شفاف را  $180^\circ$  بچرخانیم آیا تصویر شکل، روی شکل منطبق می‌شود؟

۴- هر کدام از شکل‌های زیر را چند درجه بچرخانیم تا شکل روی خودش قرار بگیرد؟



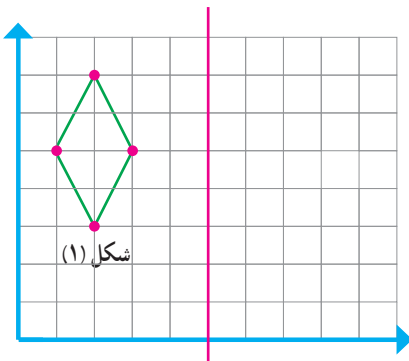
۵- مختصات رأس‌های یک چهار ضلعی به صورت زیر است :

$$\begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 \\ 6 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 10 \\ 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix}$$



الف) چهار ضلعی را رسم کنید.

ب) مساحت چهار ضلعی را پیدا کنید.



۶- الف) مختصات شکل (۱) را بنویسید.

ب) قرینه‌ی شکل (۱) نسبت به خط تقارن را رسم کنید.

پ) مختصات قرینه‌ی شکل (۱) را بنویسید.

## معما و سرگرمی

در یک مهمانی جز من که فقط با یک نفر دیگر دست دادم هر یک از مهمانان با سه نفر دیگر دست دادند. آیا شما می‌توانید حدس بزنید که این مهمانی حداقل چند مهمان داشته است؟

## فرهنگ خواندن

اجسام در طبیعت به شکل‌های هندسی مختلف وجود دارند، از اتم‌های کوچک گرفته تا کهکشان‌های خیلی بزرگ. کریستال‌ها، رسوبات نمکی، کندوی زنبور عسل، گلوله‌های برف، تارهای عنکبوت و گل‌های آفتاب‌گردان تنها تعداد کمی از این اجسام هستند. بخشی از هندسه مطالعه‌ی ویژگی‌های شکل‌هایی مانند دایره، پنج‌ضلعی‌ها و شش‌ضلعی‌هاست. در نگاه ظاهری، خورشید، ماه (در برخی مواقع) و ستاره‌ها شبیه دایره‌اند. برخی از کریستال‌ها و رسوبات نمکی شبیه شش‌ضلعی هستند و بسیاری از موجودات زنده همانند گل‌ها و ستاره‌های دریایی یک پنج‌ضلعی می‌سازند.



کویر مرنجاب، آران و بیدگل



تار عنکبوت

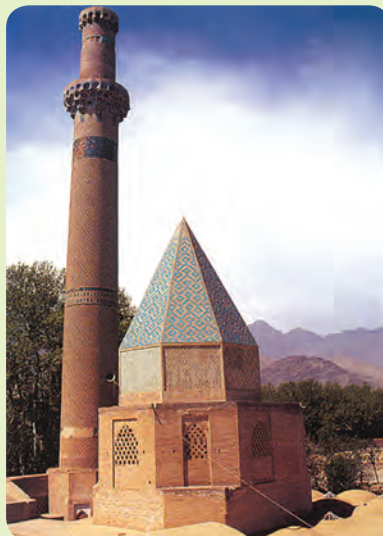


ستاره‌ی دریایی

تقارن یکی از مشخصه‌های هندسه در طبیعت و هنر است. شما قبلاً با دو نوع تقارن، یعنی تقارن محوری و مرکزی آشنا شده‌اید. در معماری اصیل ایرانی، همیشه از هندسه و تقارن استفاده می‌شود، همانند تقارن در تصاویر زیر:



خانه‌ی تاریخی بنی‌طبا، آران و بیدگل



مسجد جامع نطنز



کتیبه‌ی بیستون، کرمانشاه