

ریاضی : هفتم

فصل چهارم : هندسه و استدلال

صفحه: ۴۱ تا ۵۴

تهیه کننده: احمد فرخ و ند

در تهیه این فایل از اسلایدهای استاد یونس جمال پور و سایت زیر استفاده شده است. یونس جمال پور lali-riazi.blogfa.com



فصل ۴ هندسه و استدلال



به اطراف خود نگاه کنید. چند شکل هندسی می بینید؟ ما در دنیای از شکل ها و جسم ها زندگی می کنیم. انواع خطوط نیز به صورت های مختلف در زندگی ما دیده می شوند. خط نقطه زاویه، سطح و حجم از عناصر اصلی علم هندسه اند.

- روابط بین پاره خط ها
- روابط بین زاویه ها
- تبدیلات هندسی
- شکل های مساری (معمولست)

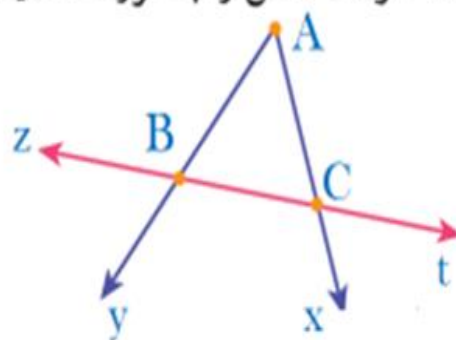
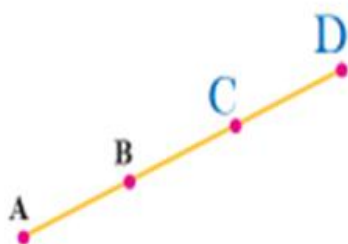
۴۲

روابط بین پاره خط ها

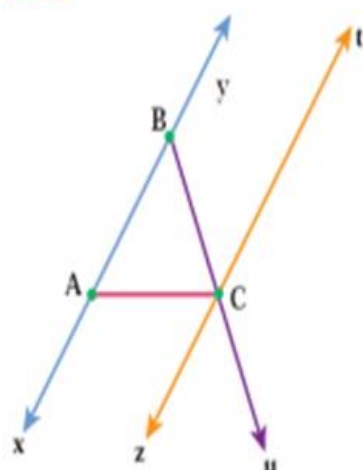
در ریاضیات برای نام گذاری شکل ها از حروف انگلیسی استفاده می کنیم. به طور معمول نقطه را با حروف بزرگ انگلیسی نام گذاری می کنیم و برای نام گذاری امتداد خط که در شکل با فلش نشان می دهیم از حروف کوچک استفاده می کنیم. طول یک پاره خط را با قراردادن یک پاره خط کوچک در بالای نام آن نمایش می دهیم. برای مثال $\overline{AB}$ یعنی طول پاره خط AB

فعالیت

۱- مانند نمونه ها شکل را با حروف انگلیسی نام گذاری کنید.



۲- در شکل زیر نام خط‌ها، نیم خط‌ها و پاره خط‌ها را بنویسید و در صورت لزوم از راهبرد الگوسازی استفاده کنید.



خط: xy zt

نیم خط: Ay Bx Cz At Bu Cv

پاره خط: AB BC AC

۳- در شکل مقابل نقاط A ، B و C روی یک خط قرار دارند.

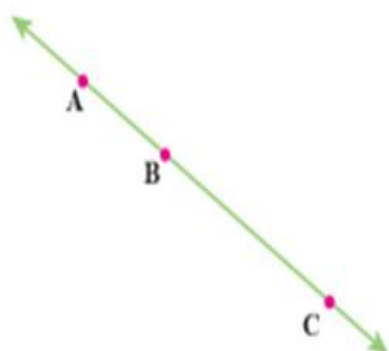
رابطه‌های زیر را کامل کنید.

$$\overline{AB} + \overline{BC} = \overline{AC}$$

$$\overline{AC} - \overline{AB} = \overline{BC}$$

$$\overline{AC} - \overline{BC} = \overline{AB}$$

$$\overline{CB} + \overline{BA} = \overline{AC}$$



۴- در شکل زیر نقاط A ، B و C روی یک خط قرار ندارند.

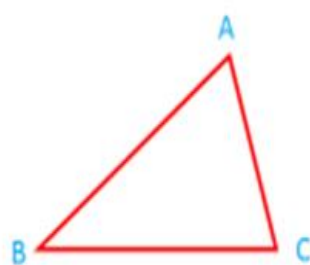
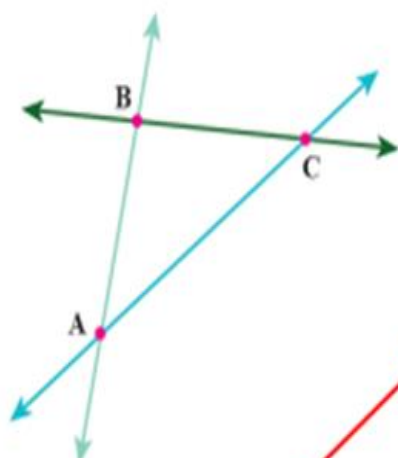
نقاط A ، B و C یک مثلث تشکیل داده‌اند. این مثلث ABC نام دارد و آن را به صورت $\triangle ABC$ یا $\triangle ABC$ نمایش می‌دهیم.

رابطه‌های زیر را کامل کنید.

$$\overline{AB} + \overline{BC} > \overline{AC}$$

$$\overline{AB} + \overline{AC} > \overline{BC}$$

$$\overline{AC} + \overline{BC} > \overline{AB}$$



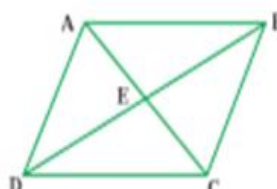
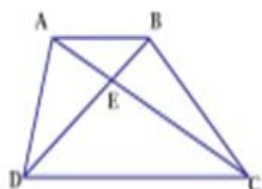
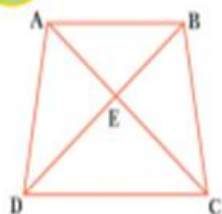
یک مثلث دلخواه دیگر رسم کنید و آن را ABC بنامید.

آیا همین رابطه‌ها در آن مثلث هم برقرار است؟ **بله**

۱- مانند نمونه رابطه‌های دیگری را بنویسید که در همه شکل‌ها برقرار باشند.

$$\overline{AB} + \overline{AD} > \overline{BD}$$

$$\overline{BD} - \overline{DE} = \overline{BE}$$



$$\overline{BD} - \overline{BE} = \overline{DE}$$

$$\overline{AB} + \overline{BD} > \overline{AD}$$

$$\overline{AC} - \overline{EC} = \overline{AE}$$

$$\overline{BC} + \overline{CD} > \overline{DB}$$

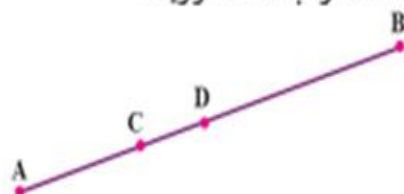
$$\overline{DE} + \overline{BE} = \overline{BD}$$

$$\overline{BE} + \overline{CE} > \overline{BC}$$

$$\overline{AC} - \overline{AE} = \overline{EC}$$

۲- می‌دانیم $\overline{AB} = 7\text{cm}$ ، $\overline{AC} = 2\text{cm}$ و $\overline{DB} = 4\text{cm}$ (مخفف سانتی متر است).

یک رابطه جبری بنویسید و با جایگزین کردن عددها، طول پاره خط CD را به دست آورید.

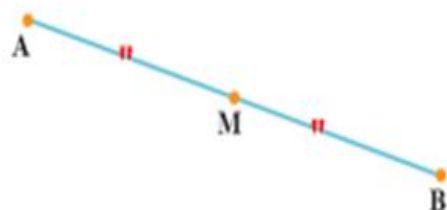


$$\overline{AB} - (\overline{AC} + \overline{DB}) =$$

$$7 - (2 + 4) = 1$$

۱- پاره خط‌های مساوی را به صورت روبه‌رو در شکل مشخص می‌کنیم.

علامت‌ها نشان می‌دهند که: $\overline{AB} = \overline{AC}$



در شکل مقابل M وسط پاره خط AB است.

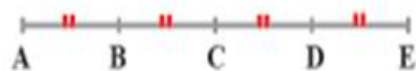
اندازه کدام دو پاره خط با هم مساوی‌اند؟ $\overline{AM} = \overline{MB}$

تساوی این دو پاره خط را با علامت گذاری روی شکل نشان دهید. تساوی‌های زیر را با نوشتن عدد مناسب کامل کنید.

$$\overline{AB} = 2 \overline{AM}$$

$$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB}$$

۲- در شکل زیر پاره خط‌های AB ، BC ، CD و DE با هم مساوی‌اند. طول کدام پاره خط‌ها برابر $3\overline{AB}$ است؟ $\overline{AD}$ ، $\overline{BE}$

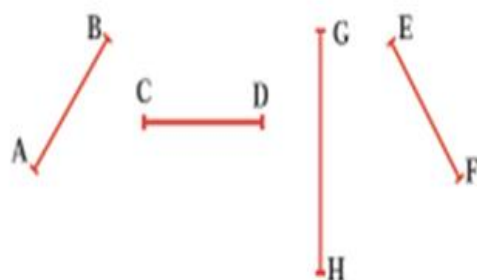


طول کدام پاره خط‌ها برابر $2\overline{AB}$ است؟ $\overline{AC}$ ، $\overline{BD}$ ، $\overline{CE}$

چند پاره خط در شکل روبه‌رو دیده می‌شود؟ ۱۰

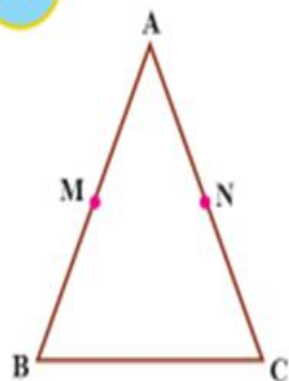
۳- با توجه به پاره خط‌هایی که در شکل زیر می‌بینید، اگر بدانیم $\overline{AB} = \overline{DC}$ و $\overline{DC} = \overline{EF}$ و $\overline{EF} < \overline{GH}$ ، رابطه‌های زیر را کامل

کنید. (این علامت $\Rightarrow$ یعنی نتیجه می‌گیریم):



$$\left. \begin{array}{l} \overline{AB} = \overline{DC} \\ \overline{DC} = \overline{EF} \end{array} \right\} \Rightarrow \overline{AB} = \overline{EF}$$

$$\left. \begin{array}{l} \overline{AB} = \overline{EF} \\ \overline{EF} < \overline{GH} \end{array} \right\} \Rightarrow \overline{AB} < \overline{GH}$$



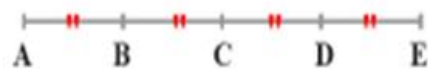
۴- مثلث ABC متساوی‌الساقین است؛ یعنی: $\overline{AB} = \overline{AC}$

نقطه M وسط AB و نقطه N وسط AC است.

چرا $\overline{AN} = \overline{AM}$ ؟

$$\overline{AB} = \overline{AC} \Rightarrow \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2}\overline{AC} \Rightarrow \overline{AM} = \overline{AN}$$

۱- اگر پاره خط‌های AB ، BC ، CD و DE با هم برابر باشند، تساوی‌ها را با نوشتن عدد مناسب کامل کنید.



$$\begin{array}{ll} \overline{AC} = \frac{2}{2} \overline{AB} & \overline{CE} = \frac{2}{4} \overline{AE} \\ \overline{AE} = \frac{4}{3} \overline{BE} & \overline{BC} = \frac{1}{2} \overline{BC} \end{array}$$

۲- در شکل مقابل نقاط A، B، C و D روی یک خط قرار گرفته اند.

می دانیم: $\overline{AB} = \overline{CD}$



کدام پاره خط هم اندازه AC است؟ $\overline{DB}$ چرا؟

۱- با رسم شکل های مناسب به سوال های زیر پاسخ دهید.

الف) از یک نقطه چند خط می گذرد؟ **بی شمار** (ب) از یک نقطه چند خط راست می گذرد؟ **بی شمار**

ج) از دو نقطه چند خط از (انواع مختلف) می گذرد؟ **بی شمار** (د) از دو نقطه چند خط راست می گذرد؟ **یک خط**

۲- یک خط رسم کنید و نقاط A، B، C و D را طوری روی آن نام گذاری کنید که رابطه زیر درست باشد.

$$\overline{BD} - \overline{AD} = \overline{BC} + \overline{AC}$$



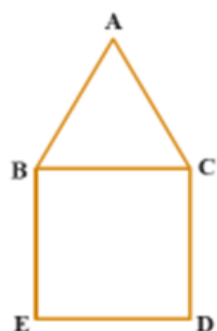
۳- اگر روی یک خط راست ۱۰ نقطه بگذارید، چند نیم خط به وجود می آید که سر آن ها روی این نقاط باشد؟ چرا؟

چون به ازای هر نقطه ۲ نیم خط خواهیم داشت $2 \times 10 = 20$

۴- نقطه C وسط پاره خط AB، نقطه D وسط پاره خط AC و نقطه E وسط پاره خط AD است.



$\overline{AB}$ چند برابر $\overline{AE}$ است؟ **۸**



۵- در شکل روبه روی یک مربع و یک مثلث متساوی الاضلاع دیده می شود.

چرا $\overline{BE} = \overline{AC}$ ؟

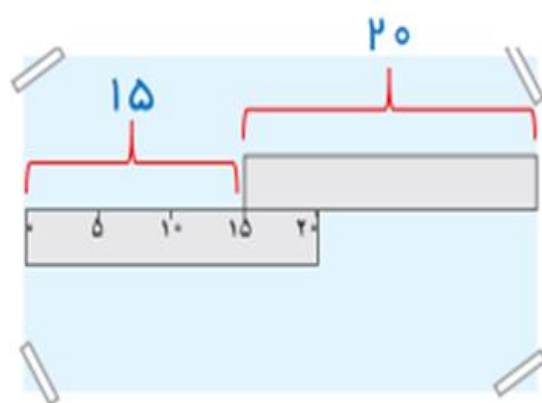
$$\overline{AC} = \overline{BC}$$

$$\overline{BC} = \overline{BE}$$

$$\left. \begin{array}{l} \overline{AC} = \overline{BC} \\ \overline{BC} = \overline{BE} \end{array} \right\} \rightarrow \overline{AC} = \overline{BE}$$

۶- دو خط کش ۲۰ سانتی متری را مانند شکل روبه‌رو، روی یک صفحه کاغذ قرار داده‌ایم.

طول این صفحه چند سانتی متر است؟



$$15 + 20 = 35$$

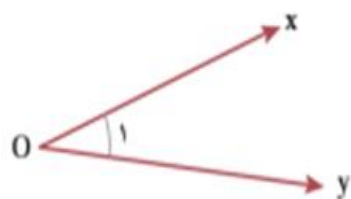
۷- اندازه قد علی را با a ، اندازه قد حسن را با b و اندازه قد حسین را با c نشان می‌دهیم.

رابطه زیر را کامل کنید و نتیجه را به فارسی بنویسید.

$$\left. \begin{array}{l} a > b \\ b = c \end{array} \right\} \Rightarrow a > c$$

قد علی بلندتر از حسن و قد حسن بلندتر از حسین است پس نتیجه می‌گیریم قد علی از حسین بلندتر است

روابط بین زاویه‌ها



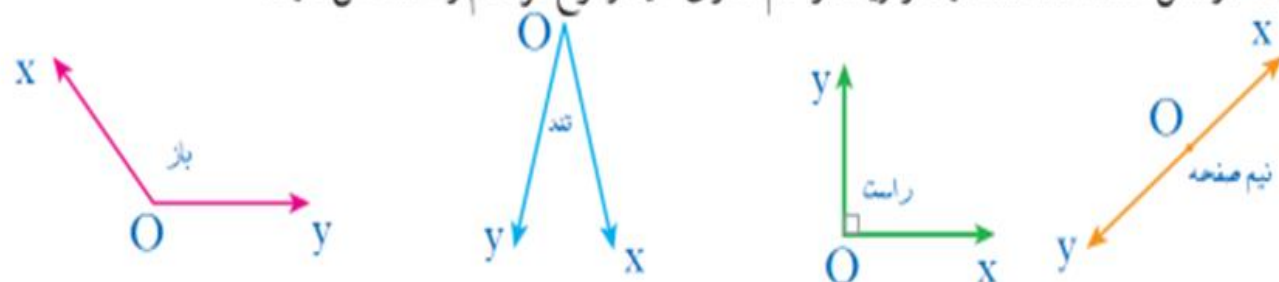
زاویه مقابل نام‌گذاری شده و به چند صورت خوانده می‌شود. چرا از حروف کوچک و بزرگ

استفاده شده است؟

$$\angle xOy = \angle yOx = \hat{O} = \hat{O}_1 = \hat{a}$$

چون زاویه از دو نیم خط تشکیل شده که در راس با هم مشترکند نقطه راس را با حرف بزرگ و انتهای نیم خط‌ها را با حرف کوچک نامگذاری می‌کنیم

با انواع زاویه‌ها در سال گذشته آشنا شده‌اید، زاویه‌ها را نام‌گذاری کنید و نوع هر کدام را مشخص کنید.



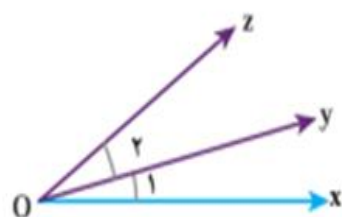
۲- تساوی بین زاویه‌ها را کامل کنید.

$$\hat{xOy} + \hat{yOz} = \hat{xOz}$$

$$\hat{xOz} - \hat{xOy} = \hat{yOz}$$

$$\hat{O}_2 + \hat{O}_1 = \hat{O}$$

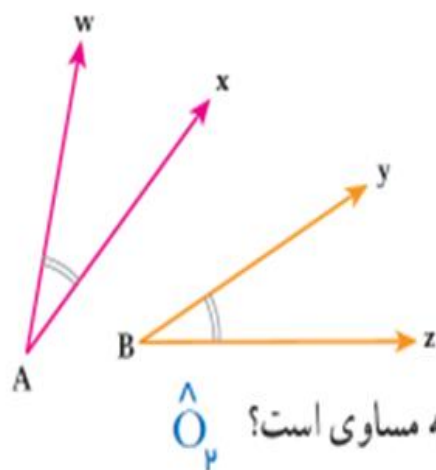
$$\hat{xOz} - \hat{O}_1 = \hat{O}_2$$



۳- دو زاویه مساوی را به صورت روبه‌رو در شکل مشخص می‌کنیم:

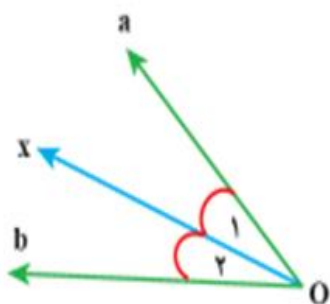
$$\hat{wAx} = \hat{yBz}$$

علامت‌ها نشان می‌دهند که:



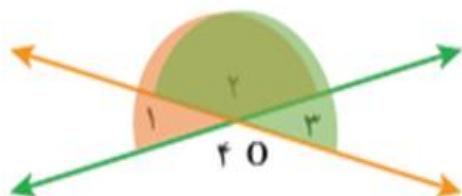
۴- در شکل مقابل Ox نیمساز زاویه $\hat{aOb}$ است. زاویه $\hat{O}_1$ با کدام زاویه مساوی است؟ $\hat{O}_2$

تساوی این دو زاویه را با علامت‌گذاری روی شکل نشان دهید.



۵- در شکل مقابل دو خط یکدیگر را در نقطه $\hat{O}$ قطع کرده‌اند.

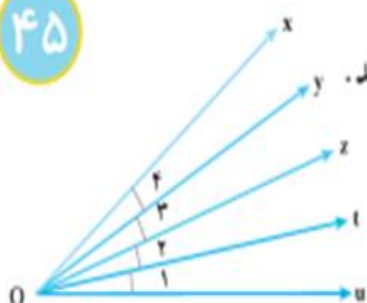
$$\left. \begin{array}{l} \hat{O}_1 + \hat{O}_r = 180^\circ \\ \hat{O}_r + \hat{O}_t = 180^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{O}_t$$



می‌دانیم $\hat{O}_1 = 70^\circ$ است. اندازه زاویه‌های دیگر را با نوشتن یک تساوی پیدا کنید.

$$\hat{O}_r = 180^\circ - 70^\circ = \hat{O}_t$$

$$\hat{O}_r = \hat{O}_1 = 70^\circ$$



۱- زاویه‌های $\hat{O}_1, \hat{O}_2, \hat{O}_3$ و $\hat{O}_4$ همه با هم برابرند. جاهای خالی را با عدد مناسب کامل کنید.

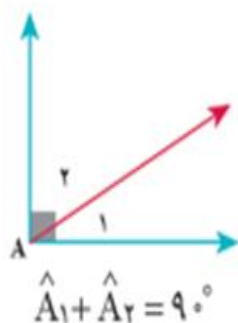
$$x\hat{O}u = 4\hat{O}_1$$

$$y\hat{O}t = 2\hat{O}_r$$

$$x\hat{O}t = 1t\hat{O}x$$

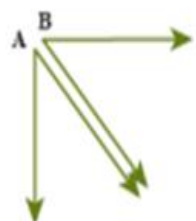
$$\hat{O}_r = \frac{1}{2}z\hat{O}u$$

۲- برای زاویه‌های متمم و مکمل تساوی بنویسید.



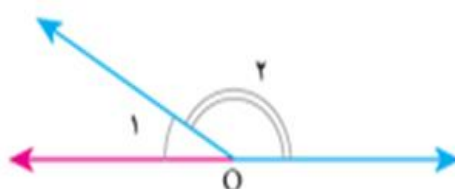
$$\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ$$

متمم



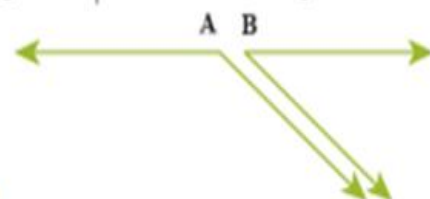
$$\hat{A} + \hat{B} = 90^\circ$$

متمم



$$\hat{O}_1 + \hat{O}_2 = 180^\circ$$

مکمل



$$\hat{A} + \hat{B} = 180^\circ$$

مکمل

- ۱- می دانیم در هر مثلث، مجموع زاویه ها برابر 180° است.
مثلث ها را با توجه به اندازه زاویه هایشان به سه دسته تقسیم می کنیم :
 ○ مثلث هایی که هر سه زاویه آنها تند است.
 ○ مثلث هایی که یک زاویه راست دارند.
 ○ مثلث هایی که یک زاویه باز دارند.
 چرا مثلث نمی تواند دو زاویه راست داشته باشد؟

وقتی مجموع سه زاویه باید 180 درجه باشد
نتیجه می گیریم مجموع دو زاویه باید از 180
درجه کمتر باشد، که اینطور نیست

	مجموع زاویه ها تند	مجموع زاویه ها یک راست	مجموع زاویه ها یک باز
مجموع زاویه ها تند			
مجموع زاویه ها یک راست	نمی شود		
مجموع زاویه ها یک باز	نمی شود		

- ۲- می خواهیم در هر قسمت جدول مقابل یک مثلث رسم کنیم.
در کدام قسمت ها نمی توانیم مثلثی رسم کنیم؟
در قسمت هایی که می توانیم مثلث رسم کنیم، یک مثلث بکشید.

- ۳- هریک از شکل های زیر یک چندضلعی اند.
چندضلعی هایی که هیچ زاویه بزرگ تر از 180° ندارند، محدب نامیده می شوند.
به چند ضلعی ای که دست کم یک زاویه بزرگ تر از 180° داشته باشد، چندضلعی مقعر می گویند.
چندضلعی های مقعر (کاو) و محدب (کوز) را در شکل زیر مشخص کنید.



- ۴- به چندضلعی هایی که همه ضلع ها و زاویه هایشان با هم مساوی است، چند ضلعی منتظم گفته می شود. کدام شکل در فعالیت قبل چندضلعی منتظم بود؟ b

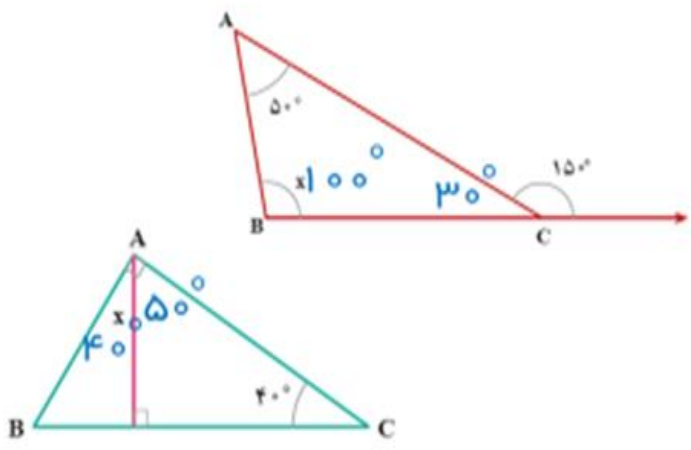
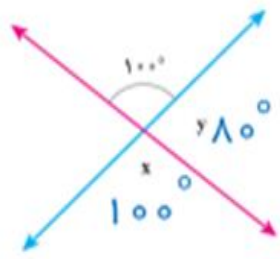
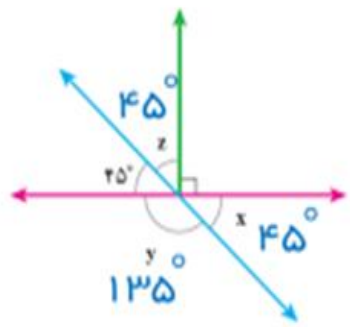
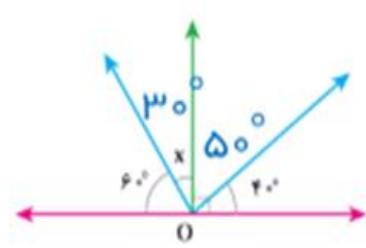
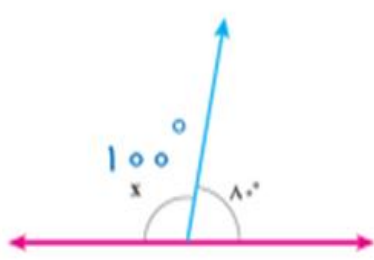
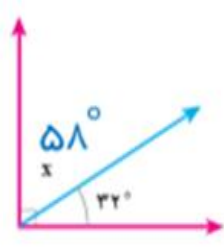
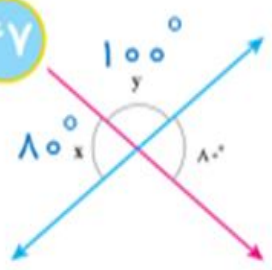


۱- یک مثال برای هریک از زمان‌هایی بنویسید که عقربه بین ساعت شمار و دقیقه شمار زاویه راست، باز، تند و نیم صفحه را نشان دهد.

نیم صفحه 6:00 تند 6:35 باز 10:10 راست 3:00

۴۷

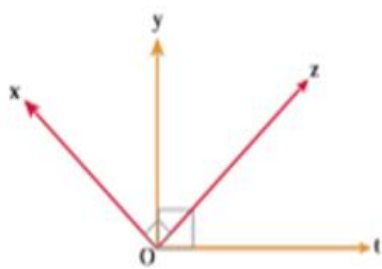
۲- اندازه زاویه های x و y را در شکل های زیر پیدا کنید.



۴۷

۳- در شکل مقابل می دانیم زاویه های $\hat{tOy}$ ، $\hat{xOz}$ ، 90° هستند.

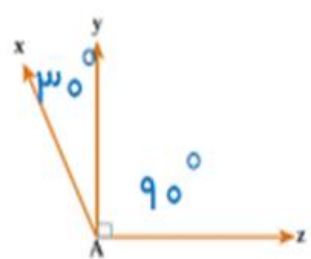
چگونه می توانید نتیجه بگیرید که: $\hat{xOy} = \hat{tOz}$ ؟



$$\left. \begin{array}{l} \hat{tOz} + \hat{zOy} = 90^\circ \\ \hat{zOy} + \hat{xOy} = 90^\circ \end{array} \right\} \hat{tOz} = \hat{xOy}$$

۴- در شکل مقابل اندازه زاویه $\hat{xAz}$ برابر 12° درجه است.

زاویه $\hat{xAy}$ چه کسری از $\hat{xAz}$ است؟ $\frac{1}{4}$



۵- شکل های زیر چه شباهت هایی با هم دارند؟ چه تفاوت هایی با هم دارند؟ هر سه شکل دارای ۶ ضلع و ۶ زاویه هستند



(ج)

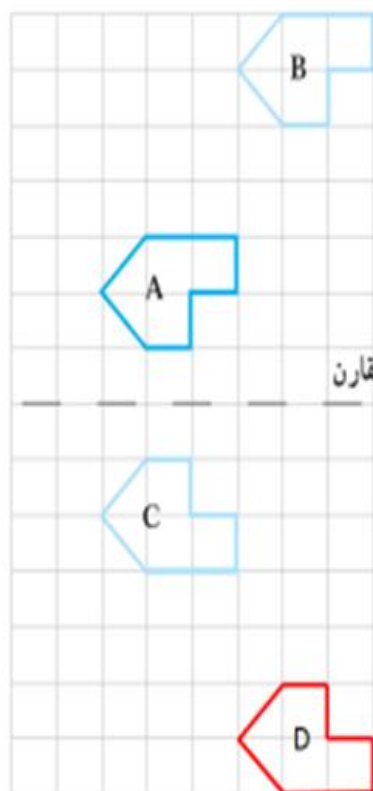


(ب)



(الف)

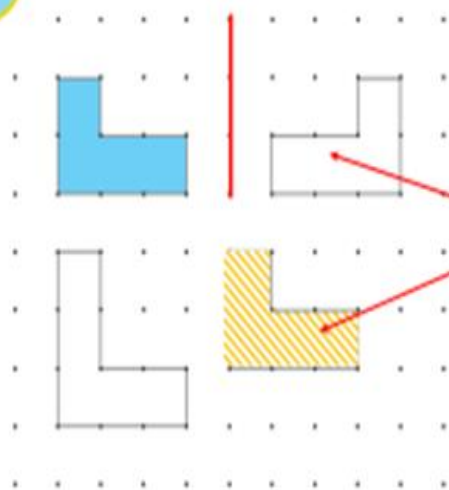
- ۱- یک کاغذ شفاف روی شکل A قرار دهید و این شکل را روی کاغذتان بکشید. کاغذ شفاف را بدون تغییر جهت روی صفحه حرکت دهید تا تصویر آن روی شکل B قرار بگیرد.
- بدین ترتیب تصویر شکل A را روی صفحه انتقال داده‌اید.



خط تقارن

- ۲- دوباره کاغذ پوستی خود را طوری روی صفحه قرار دهید که تصویری که کشیده‌اید، روی شکل A قرار بگیرد. کاغذتان را از روی خط تقارن تا کنید. بدین ترتیب تصویر شکل A روی کدام شکل قرار می‌گیرد؟
- این شکل قرینه شکل A نسبت به خط تقارن است. قرینه شکل B را هم نسبت به خط تقارن رسم کنید و آن را D بنامید.

- ۱- به اندازه و جهت شکل‌های سفید نگاه کنید. کدام یک از شکل‌ها، انتقال یافته شکل آبی است؟ این شکل را هاشور بزنید.

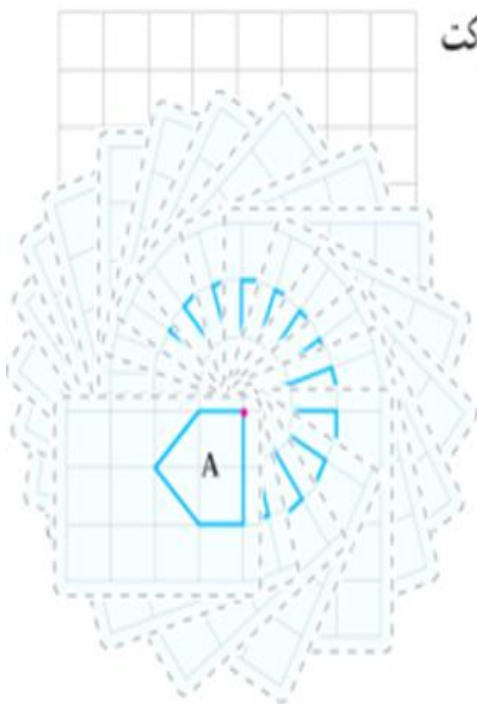


- ۲- کدام شکل قرینه شکل آبی است؟ خط تقارن متناسب با این تقارن را رسم کنید.

وقتی شکلی را روی صفحه انتقال می‌دهیم، تصویر به دست آمده مساوی و هم جهت شکل اولیه است.

وقتی قرینه شکلی را نسبت به یک خط پیدا می‌کنیم، تصویر به دست آمده مساوی آن شکل است؛ اما جهت آن تغییر می‌کند.

۱- یک کاغذ پوستی روی شکل A قرار دهید و این شکل را روی آن بکشید. با استفاده از یک مداد کاغذ پوستی خود را در مرکز دوران شکل، روی صفحه کتاب ثابت کنید و آرام کاغذ را روی کتاب بچرخانید و به حرکت تصویر در صفحه نگاه کنید.



۲- اگر کاغذ پوستی را 180° درجه بچرخانید، تصویر شکل A مانند شکل رویه رو در صفحه قرار می گیرد. این تصویر حاصل دوران 180° درجه ای شکل A حول مرکز دوران است.

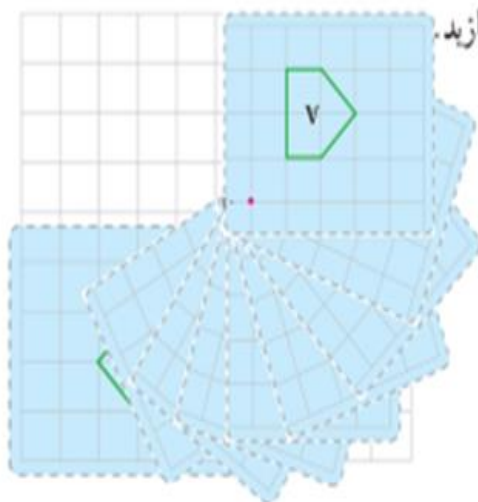
۴۹

۳- باز هم کاغذ پوستی را روی شکل قرار دهید و با استفاده از آن تصویر حاصل از دوران 180° درجه شکل A حول مرکز دوران جدید را بسازید.



در جهت حرکت عقربه های ساعت $+180^\circ$

۳- باز هم کاغذ پوستی را روی شکل قرار دهید و با استفاده از آن تصویر حاصل از دوران 180° درجه شکل A حول مرکز دوران جدید را بسازید.



-180°

در جهت خلاف حرکت عقربه های ساعت

۴- با کمک کاغذ پوستی شکل A را حول مرکز دوران 90° در جهت عقربه‌های ساعت چرخانده‌ایم. تصویر شکل A روی



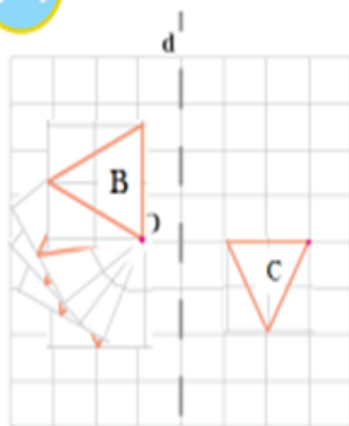
شکل B قرار گرفته است. شکل B را حول مرکز دوران، 90° در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید. شکل حاصل از این دوران را رسم کنید و آن را C بنامید. چرا در دوران 90° لازم است جهت دوران را مشخص کنیم؛ اما در دوران 180° درجه این کار لازم نیست؟

در دوران 180° تصاویر ایجاد شده با شکل اصلی فرقی ندارند ولی در دوران 90° درجه با هم متفاوتند

۱- الف) شکل A را 90° حول نقطه O در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید و شکل حاصل را B بنامید.

ب) قرینه A را نسبت به خط d رسم کنید و آن را C بنامید.

ج) آیا هر سه شکل با هم مساوی‌اند؟ **بله**



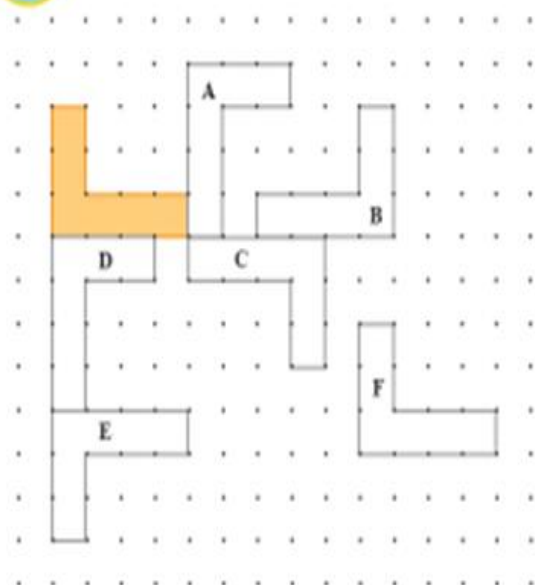
۲- الف) کدام شکل از دوران 180° درجه شکل ۱ در جهت عقربه‌های ساعت

حول مرکز دوران به دست آمده است؟ **شکل شماره ۳**

ب) کدام شکل از دوران 180° درجه شکل ۴ حول مرکز دوران به دست آمده است؟

شکل شماره ۲



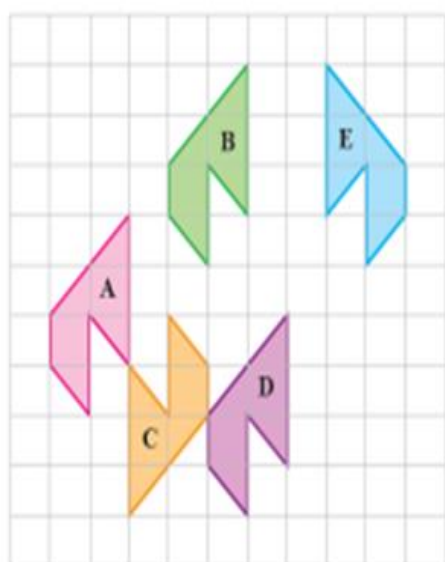


۳- همه شکل‌های مقابل با هم مساوی‌اند.

الف) کدام شکل‌ها انتقال یافته شکل رنگی هستند؟ **F**

ب) کدام شکل‌ها دوران یافته شکل رنگی هستند؟ **A ، C ، D**

ج) کدام شکل‌ها قرینه شکل رنگی نسبت به یک خط هستند؟ **B ، E**



۴- در هر مورد چه تبدیلی انجام شده است؟ انتقال، تقارن محوری یا دوران؟

الف) A به B تبدیل شده است. **انتقال**

ب) A به C تبدیل شده است. **دوران**

ج) B به E تبدیل شده است. **تقارن**

د) A به D تبدیل شده است. **انتقال**

ه) D به C تبدیل شده است. **دوران**

۵- در هر مورد با دو تبدیل مختلف می‌توان A را بر B منطبق کرد. این دو تبدیل را نام ببرید.



(ب)

دوران و تقارن

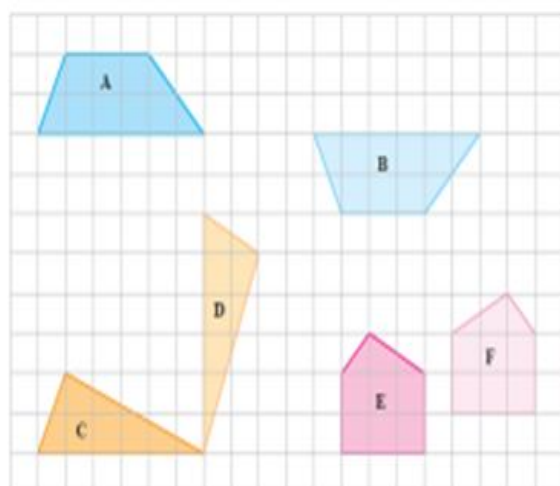


(الف)

دوران و انتقال

۶- در شکل مقابل کدام دو شکل مساوی، یک شکل و تبدیل یافته آن

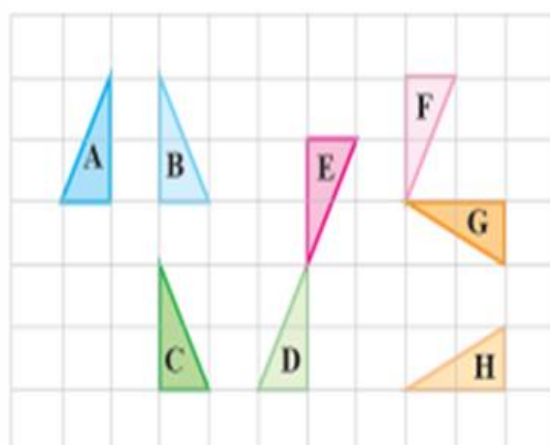
تنها با یک تبدیل (انتقال، تقارن یا دوران) را نشان نمی‌دهد؟



B و A

F و E

شکل‌های مساوی (هم نهشت)



۱- الف) هر شکل با یک تبدیل، به شکل بعدی تبدیل شده است. روی هر

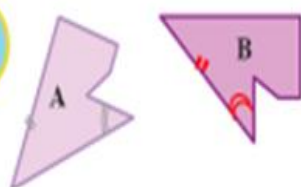
فلش نوع تبدیل انجام شده (انتقال، تقارن یا دوران) را بنویسید.

A $\xrightarrow{\text{تقارن}}$ B $\xrightarrow{\text{انتقال}}$ C $\xrightarrow{\text{تقارن}}$ D $\xrightarrow{\text{دوران}}$ E $\xrightarrow{\text{انتقال}}$ F $\xrightarrow{\text{دوران}}$ G $\xrightarrow{\text{تقارن}}$ H

ب) آیا شکل A با شکل H مساوی است؟ چرا؟ **بله** زیرا با هم هم‌نهشتند

۲- اگر بتوانیم شکلی را با یک یا چند تبدیل (انتقال، تقارن یا دوران) در صفحه بر شکل دیگر منطبق کنیم، می‌گوییم این دو شکل با هم هم‌نهشت (مساوی) اند.

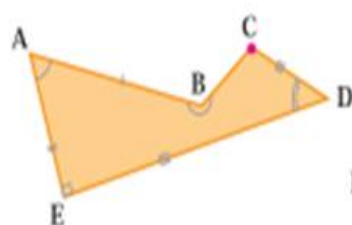
۵۱



دو شکل مقابل با هم هم‌نهشت‌اند.

یک ضلع و یک زاویه از شکل A مشخص شده است.

ضلع و زاویه مساوی (متناظر) با آنها در شکل B را با علامت‌گذاری مشخص کنید.



$$\overline{AB} = \overline{HG}$$

$$\overline{BC} = \overline{FG}$$

$$\overline{CD} = \overline{KF}$$

$$\overline{ED} = \overline{KJ}$$

$$\overline{AE} = \overline{HJ}$$

$$\hat{E} = \hat{J}$$

$$\hat{A} = \hat{H}$$

$$\hat{B} = \hat{G}$$

$$\hat{C} = \hat{F}$$

$$\hat{D} = \hat{K}$$

۳- دو شکل مقابل هم‌نهشت‌اند. این عبارت را در ریاضی

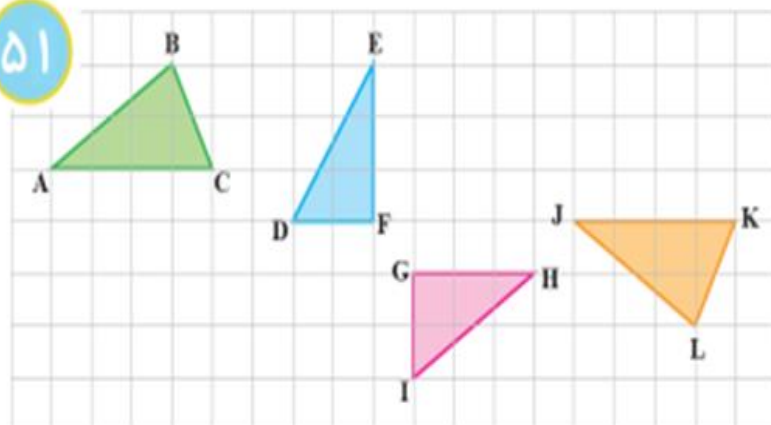
به صورت $ABCDE \cong HGFKJ$ نمایش می‌دهیم.

در دو شکل هندسی هم‌نهشت، اجزای متناظر دو به دو با

هم برابرند.

به چگونگی نمایش برابری ضلع‌ها و زاویه‌ها در دو شکل بالا توجه کنید.

۵۱



۱- مثلث‌های هم‌نهشت را در شکل بباید

$$\triangle ABC \cong \triangle KIJ$$

و به زبان ریاضی بنویسید.

$$\triangle DEF \cong \triangle GHI$$

۲- در شکل مقابل دو مثلث هم‌نهشت دیده می‌شود.

ضلع‌ها و زاویه‌های مساوی دو شکل را با علامت‌گذاری مشخص کنید. تساوی اجزای

متناظر این دو مثلث را کامل کنید.

$$\hat{A} = \hat{D}$$

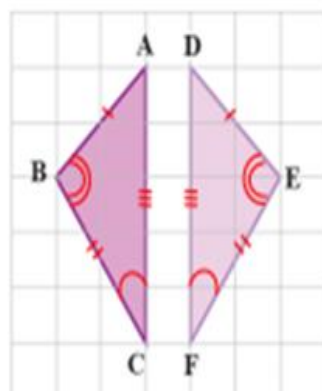
$$\hat{B} = \hat{E}$$

$$\hat{C} = \hat{F}$$

$$\overline{AB} = \overline{ED}$$

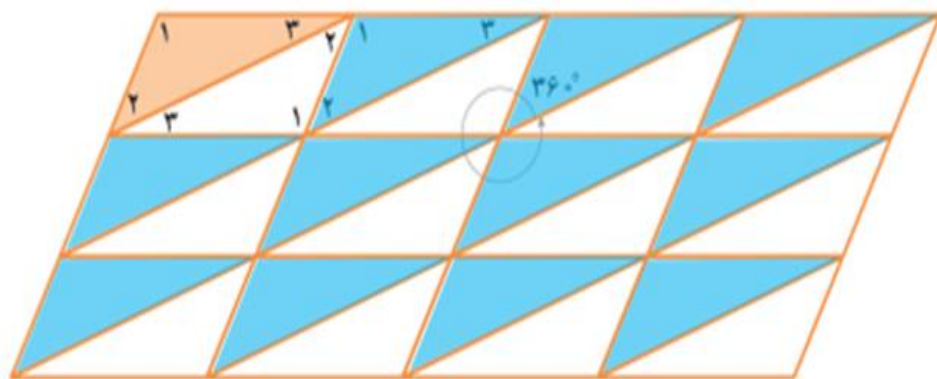
$$\overline{BC} = \overline{EF}$$

$$\overline{AC} = \overline{DF}$$



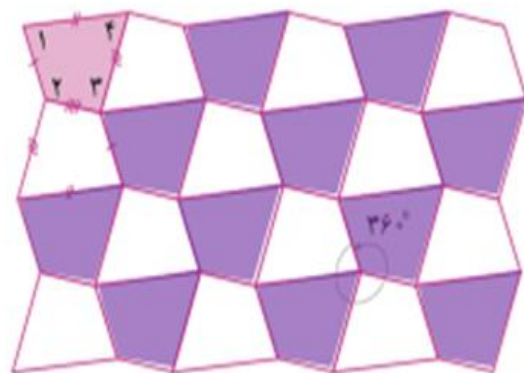
۱- با انجام تبدیلات متوالی روی یک مثلث، قسمتی از صفحه را پوشانده‌ایم. مثلث‌هایی را که از انتقال مثلث رنگی به دست آمده‌اند، رنگ کنید.

هر یک از مثلث‌های سفید را می‌توان با دوران 180° درجه یکی از مثلث‌های رنگی به دست آورد. زاویه‌های مساوی در همه مثلث‌ها را با شماره گذاری آنها مشخص کنید. آیا همه این مثلث‌ها با هم مساویند؟



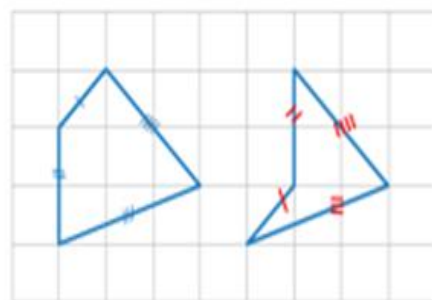
۵۲

۲- با انجام تبدیلات متوالی روی یک چهارضلعی قسمتی از صفحه را پوشانده‌ایم. چهارضلعی‌هایی را که از انتقال چهارضلعی رنگی به دست آمده‌اند، رنگ کنید. با چه تبدیلی می‌توان چهارضلعی‌های سفید را به دست آورد؟ 180°



ضلع‌ها و زاویه‌های مساوی را با علامت گذاری مشخص کنید.

آیا همه این چهارضلعی‌ها با هم مساوی‌اند؟ **بله**

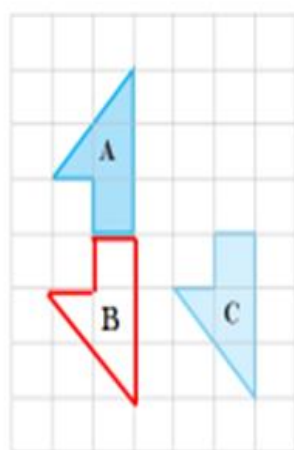


۱- در شکل مقابل ضلع‌های دو چهارضلعی، دو به دو با هم برابرند.

الف) با علامت گذاری مناسب تساوی ضلع‌ها را نمایش دهید.

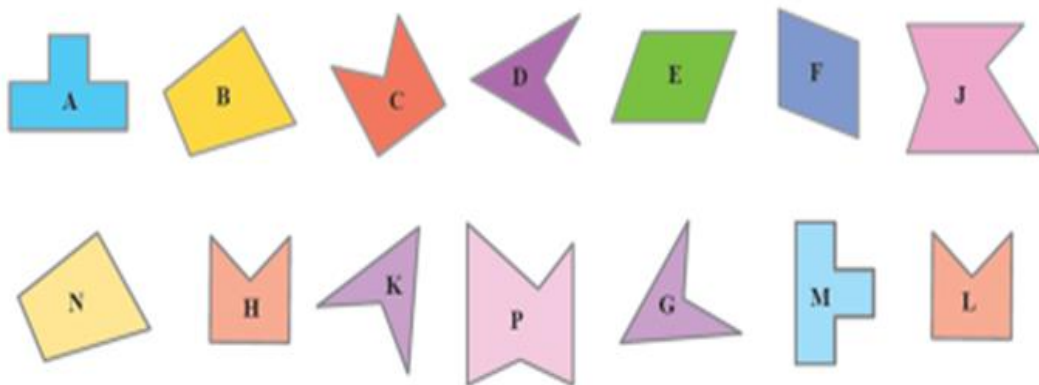
ب) آیا این دو چهارضلعی با هم مساوی‌اند؟ **خیر**

۲- می‌خواهیم شکل B را طوری رسم کنیم که بتوانیم با دو تبدیل متوالی، شکل A را بر شکل C منطبق کنیم. شکل B را رسم کنید و روی هر فلش نوع تبدیل انجام‌شده را بنویسید.



انتقال تقارن
A → B → C

۳- به کمک کاغذ پوستی شکل‌های مساوی را پیدا کنید و تساوی شکل‌ها را به زبان ریاضی بنویسید.



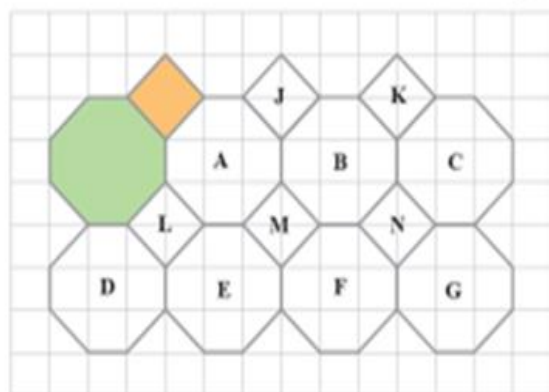
$$A \cong M \quad B \cong N \quad C \cong H \cong L \quad D \cong K \cong G \quad E \cong F \quad J \cong P$$

۴- با انجام تبدیلات متوالی روی یک هشت ضلعی و مربع،

قسمتی از صفحه را پر کرده‌ایم.

به چند طریق می‌توان تنها با یک تبدیل هشت ضلعی

رنگی را بر شکل C منطبق کرد؟

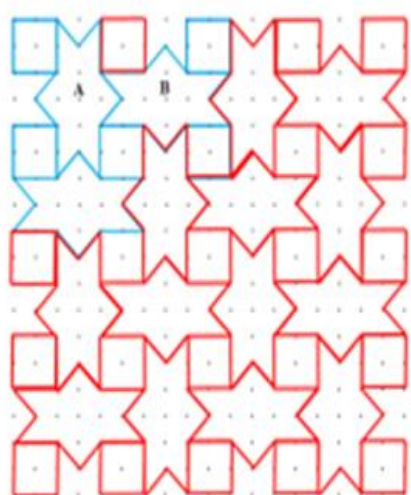


دوران انتقال تقارن

۵- شکل زیر قسمتی از کاشی کاری یک بنای قدیمی را نشان می‌دهد.

الف) چگونه می‌توان با دو تبدیل متوالی A را بر شکل B منطبق کرد؟

ب) با ادامه الگوی ایجادشده، صفحه را پر کنید.



دوران ۴۵ درجه و دوران ۹۰ درجه

در این فصل واژه‌های زیر به کار رفته‌اند. مطمئن شوید که می‌توانید با جملات خود آنها را تعریف کنید. برای هر کدام مثال بزنید.

مفاهیم و مهارت‌ها

- تبدیل‌های هندسی
- شکل‌های هم‌نهشت
- اجزای متناظر

در این فصل روش‌های اصلی زیر مطرح شده‌اند. با یک مثال هر کدام را توضیح دهید و در دفتر خود یک خلاصه درس تهیه کنید.

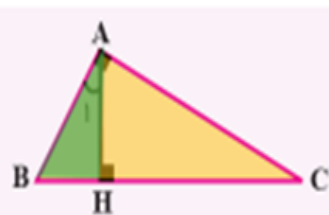
- نام‌گذاری پاره خط، نیم خط و خط
- نوشتن رابطه بین پاره خط‌ها
- نتیجه‌گیری از چند تساوی درست
- انتقال یک شکل
- پیدا کردن دوران یافته یک شکل
- نام‌گذاری زاویه
- نوشتن رابطه بین زاویه‌ها
- دلیل تساوی دو زاویه متقابل به رأس
- پیدا کردن قرینه یک شکل
- نوشتن تساوی اجزاء متناظر دو شکل

کاربرد این درس را در فصل هفتم (بردار) خواهید دید. ضمن آنکه در کشیدن شکل‌های هندسی، گرافیک رایانه‌ای، طراحی و ... نیز کاربرد دارد.

کاربرد

تمرین‌های ترکیبی

در صورتی که تمرین‌های ترکیبی زیر را بتوانید انجام دهید، مطمئن می‌شوید که این فصل را به خوبی آموخته‌اید.



$$\left. \begin{array}{l} \hat{C} + \hat{B} = 90^\circ \\ \hat{A}_1 + \hat{B} = 90^\circ \end{array} \right\} \hat{C} = \hat{A}_1$$

۱- چرا $\hat{C} = \hat{A}_1$ است؟



- ۲- قرینه شکل مقابل را نسبت به پاره خط BC پیدا کنید.
- دوران یافته شکل جدید را نسبت به نقطه C با دوران 90° در جهت حرکت عقربه‌های ساعت پیدا کنید.
- اجزاء متناظر شکل اول و آخر را با علامت‌گذاری مشخص کنید.