

به نام همه ی نام های او

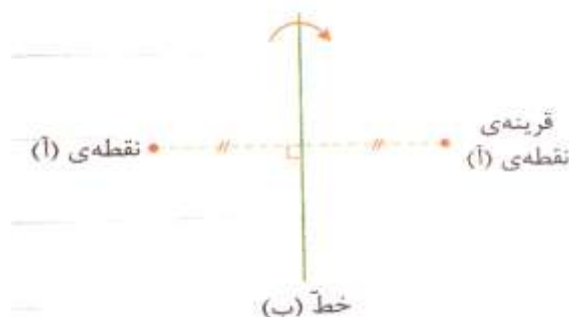
فصل چهارم

تقارن و چندضلعی ها

تقارن محوری

قرینه ی یک نقطه نسبت به یک خط

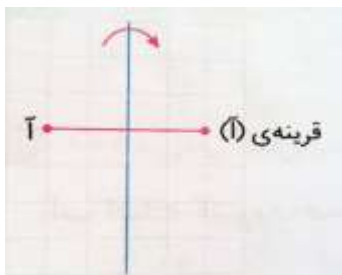
اگر بخواهیم قرینه ی نقطه ی (آ) را نسبت به خط (ب) به دست آوریم، باید از نقطه ی (آ) یک پاره خط عمود بر خط (ب) رسم کنیم و سپس آن را به اندازه ی خودش در طرف دیگر خط، ادامه دهیم.



از سال گذشته می دانیم که برای رسم پاره خط عمود، از گونیا استفاده می کنیم.

اگر در کشیدن خط عمود به کمک خط کش نیز مهارت دارید، می توانید به جای گونیا از خط کش استفاده کنید.

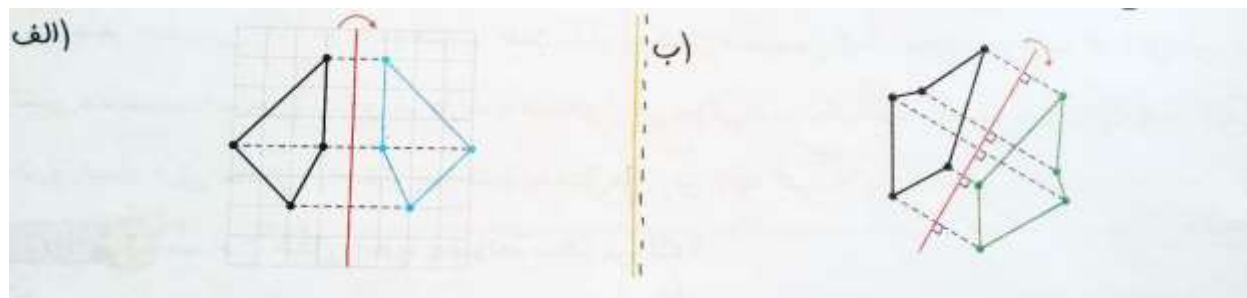
نکته: اگر بخواهیم در یک صفحه ی شطرنجی قرینه ی یک نقطه را نسبت به یک خط پیدا کنیم، دیگر نیازی به گونیا نیست، زیرا خود صفحه ی شطرنجی دارای خطوط موازی و عمود برهم می باشد و به کمک آن ها می توانیم قرینه ی نقطه ی موردنظر را پیدا کنیم. مانند:



قرینه ی یک شکل نسبت به یک خط (تقارن محوری)

برای به دست آوردن قرینه ی یک شکل نسبت به یک خط، کافی است قرینه ی هریک از رأس های آن شکل را نسبت به خط موردنظر مشخص کنیم و در نهایت، نقطه های قرینه ی به دست آمده را مانند شکل اولیه به یک دیگر وصل کنیم تا شکل قرینه حاصل شود.

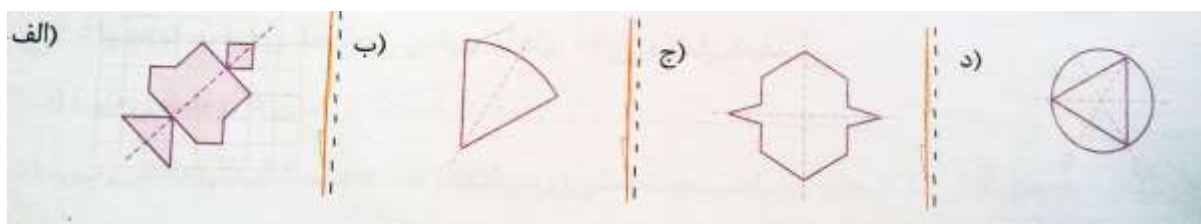
مثال ۱: قرینه ی شکل های زیر را نسبت به خط داده شده رسم کنید.



نکته: به خطی که قرینه ی یک شکل را نسبت به آن رسم می کنیم، خط تقارن گفته می شود.

رسم خط تقارن یک شکل

بعضی از شکل ها را می توان با رسم یک خط (خط تقارن)، به دو قسمت کاملاً مساوی تقسیم کرد. به طوری که وقتی شکل را از روی خط، تا می کنیم، قسمت های مساوی ایجاد شده، کاملاً روی هم قرار بگیرند. برای پیدا کردن خط تقارن یک شکل، باید تصور خوبی نسبت به نصف کردن شکل در ذهن خود داشته باشیم. به نمونه های زیر، توجه کنید.



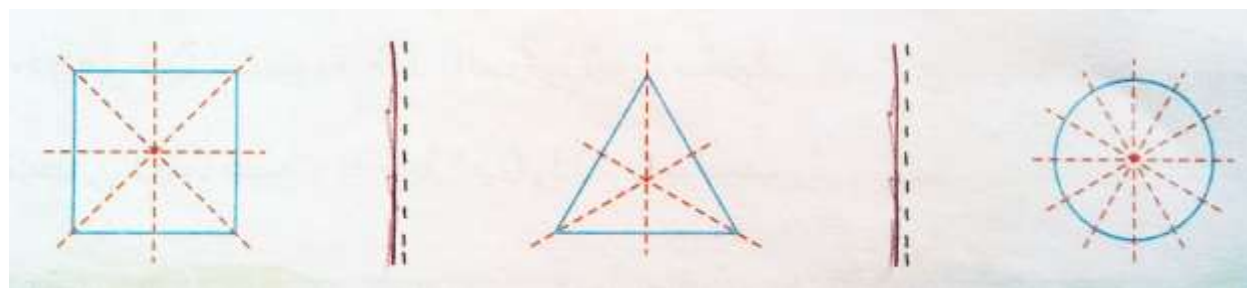
همان طور که دیده می شود، ممکن است یک شکل، بیش از یک خط تقارن داشته باشد.

نکته:

الف) بعضی از شکل ها هیچ خط تقارنی ندارند، یعنی نمی توان آن ها را با رسم یک خط، به دو قسمت مساوی تقسیم کرد به طوری که قسمت ها روی یک دیگر قرار بگیرند. مانند:



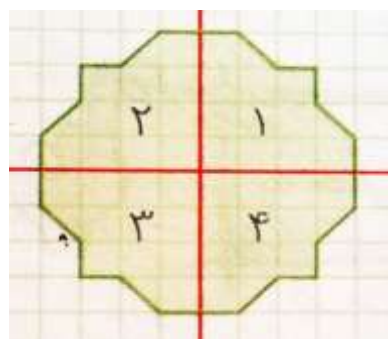
ب) هر مربع دارای چهار خط تقارن، هر مثلث متساوی الاضلاع دارای سه خط تقارن و هر دایره دارای بی شمار خط تقارن می باشد.



کاربرد تقارن در پیدا کردن مساحت شکل ها

می دانیم هر خط تقارن، شکل را به دو قسمت کاملاً مشابه و یکسان تقسیم می کند. هم چنین می دانیم که شکل هایی که یکسان هستند، مساحت های مساوی نیز دارند. با استفاده از این ویژگی ها می دانیم مساحت یک شکل را که دارای تقارن محوری است، خیلی ساده تر و راحت تر پیدا کنیم. به مثال های زیر، توجه کنید.

مثال ۲: مساحت شکل زیر، چند واحد سطح می باشد؟



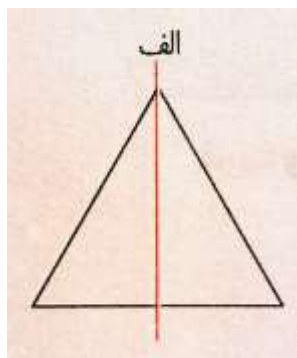
همان طور که دیده می شود، با رسم دو تا از خط های تقارن این شکل، می توان آن را به ۴ قسمت مساوی کوچک تر تقسیم کرد. حالا می توان با شمارش تعداد مربع های یک قسمت که خیلی راحت صورت می گیرد، تعداد مربع های کل شکل را به دست آورد.

$$48 = 12 \times 4 = \text{تعداد مربع های کل شکل} \Rightarrow 12 = \text{تعداد مربع های یک قسمت}$$

بنابراین مساحت شکل داده شده، 48 واحد سطح می باشد.

تقارن محوری ۲

خط (الف) شکل روبه رو را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده است. اگر شکل را از روی این خط تا بزنیم، دو نیمه ی شکل به طور کامل بر روی هم منطبق می شود؛ یعنی همدیگر را می پوشانند.

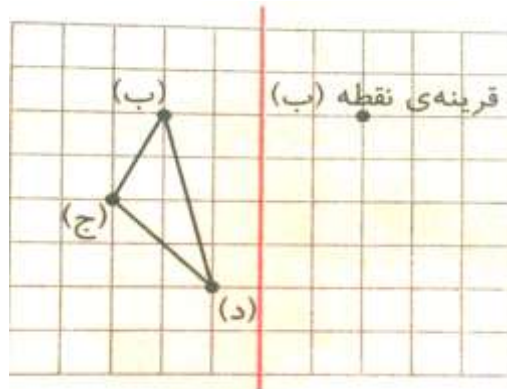


در این شکل خط (الف)، خط تقارن نامیده می شود.

قرینه ی یک شکل یا یک نقطه را نسبت به خط تقارن علاوه بر تا زدن، می توان با استفاده از صفحه ی شطرنجی یا بدون استفاده از آن رسم کرد.

۱- با استفاده از صفحه ی شطرنجی: اگر بخواهیم قرینه ی یک شکل را نسبت به خط تقارن در صفحه ی شطرنجی رسم کنیم، ابتدا رأس های شکل را مانند نمونه مشخص می کنیم و با توجه به فاصله ی هر نقطه تا خط تقارن، قرینه ی آن را رسم می کنیم.

برای مثال در شکل زیر نقطه ی (ب) نسبت به خط تقارن، دو خانه فاصله و در سمت چپ آن قرار دارد، پس قرینه ی این نقطه نسبت به خط تقارن با دو خانه فاصله دو سمت راست خط تقارن است.



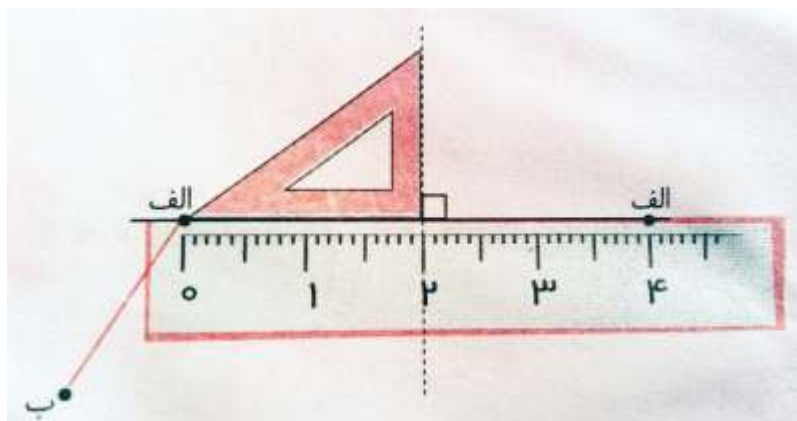
اکنون شما بگویید نقطه ی (ج) نسبت به خط تقارن در چه وضعیتی قرار دارد؟ نقطه ی (د) چگونه؟

قرینه ی این نقطه ها را نسبت به خط تقارن رسم کنید، سپس این سه نقطه را با خط کش به هم وصل کنید تا قرینه ی مثلث (ب ج د) به دست بیاید.

۲- رسم قرینه بدون استفاده از صفحه ی شطرنجی:

برای رسم قرینه ی پاره خط (الف ب) نسبت به خط تقارن از گونیا استفاده می کنیم. مثلاً اگر بخواهیم قرینه ی نقطه ی (الف) را رسم کنیم، ابتدا باید بدانیم فاصله ی این نقطه تا خط تقارن چقدر است. همان طور که در سال گذشته یاد گرفتید فاصله ی یک نقطه تا خط را با رسم خط عمود مشخص می کنیم. بنابراین از نقطه ی (الف) با استفاده از گونیا خط عمودی بر خط تقارن رسم می کنیم و فاصله را اندازه می گیریم و به همان اندازه در سمت دیگر خط تقارن، خط عمود را ادامه می دهیم. انتهای این خط، قرینه ی نقطه ی (الف) است. اکنون شما قرینه ی نقطه ی (ب) را رسم کنید. سپس نقطه ی (الف) را با استفاده از خط کش به نقطه ی (ب) وصل کنید.

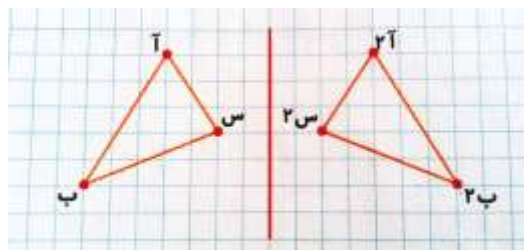




اگر نقطه روی خط تقارن قرار بگیرد، قرینه اش همان نقطه است.

تقارن محوری ۳

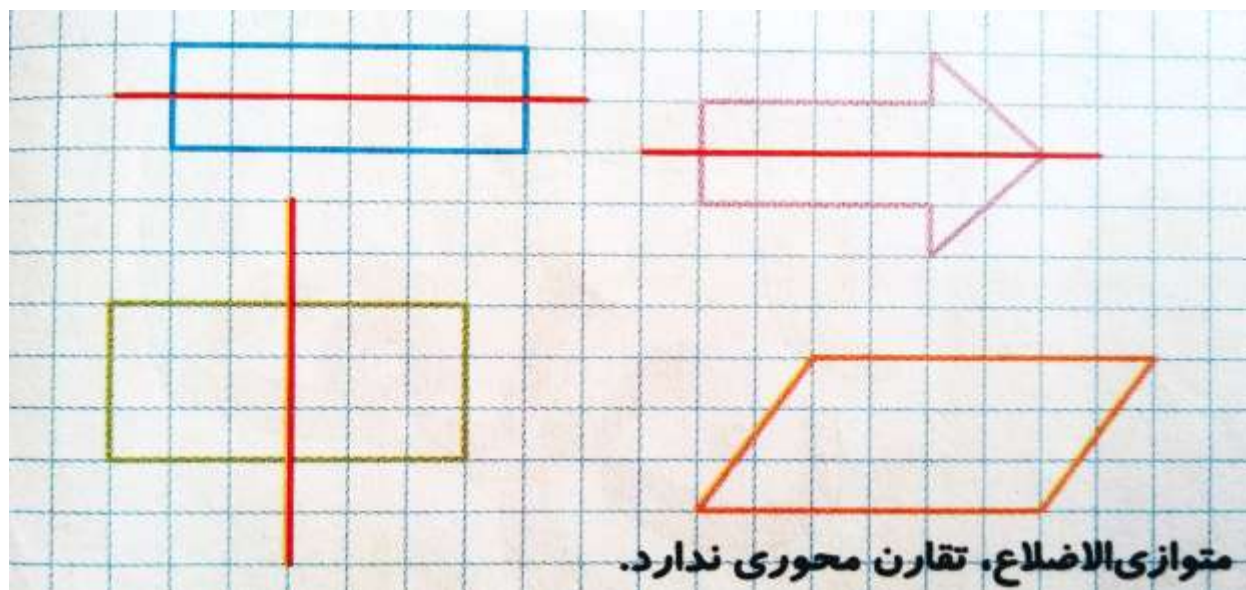
تقارن محوری به معنای وجود شکل و قرینه ی آن، نسبت به یک خط (محور) است. در شکل زیر نقطه ی «آ» قرینه ی نقطه ی «ا» نسبت به خط قرمز رنگ است. هم چنین مثلث «آ ب ۲» قرینه ی مثلث «ا ب س» نسبت به خط قرمز رنگ است.



اگر این برگه را از روی خط قرمز رنگ تا بزنید، مثلث «آ ب س» روی قرینه اش منطبق می شود. همان طور که می بینید، فاصله ی هر رأس از این مثلث تا خط قرمز رنگ، با فاصله ی قرینه اش تا خط قرمز برابر است. مثلاً اگر در صفحه ی شطرنجی بالا، ضلع هر مربع کوچک را یک واحد فرض کنیم، فاصله ی رأس «آ» با خط قرمز، ۴ واحد و فاصله ی قرینه اش تا خط قرمز هم ۴ واحد است. به این خط قرمز رنگ، «محور یا خط تقارن» می گوییم.

شکل های متقارن

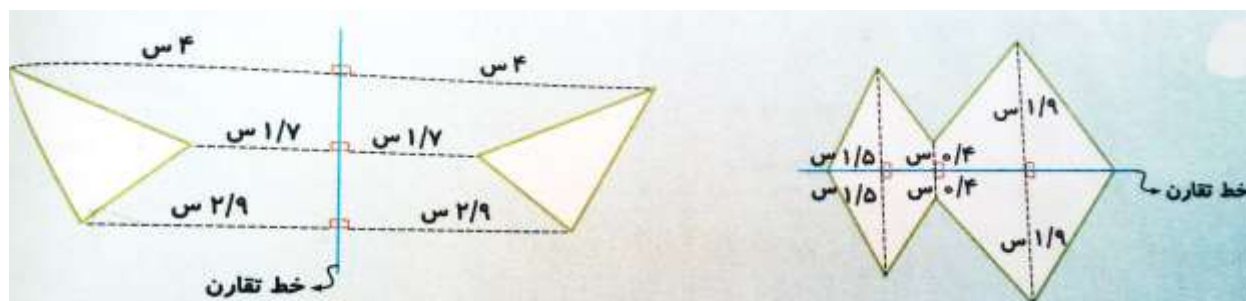
اگر بتوانیم شکلی را با یک خط به دو قسمت تقسیم کنیم، به طوری که یک قسمت، قرینه ی قسمت دیگر باشد، می گوییم آن شکل متقارن است؛ یعنی خط تقارن دارد. مثلاً در شکل های زیر، متوازی الاضلاع خط تقارن ندارد؛ پس تقارن محوری ندارد و یک شکل متقارن نیست. اما شکل فلش بزرگ، یک خط تقارن و مستطیل، دو خط تقارن دارد.



رسم قرینه، بدون صفحه ی شطرنجی

صفحه ی شطرنجی، کار را برای رسم قرینه ها آسان می کند. اما بدون صفحه ی شطرنجی هم می توانیم قرینه ها را رسم کنیم یا تشخیص دهیم. برای این کار، می توانیم فاصله ی نقطه ها را از خط تقارن به وسیله ی گونیا و خط کش اندازه بگیریم و قرینه ی هر یک را با همان فاصله از خط تقارن، در طرف دیگر مشخص کنیم.

مثال:



تقارن مرکزی

قرینه ی یک نقطه نسبت به یک نقطه

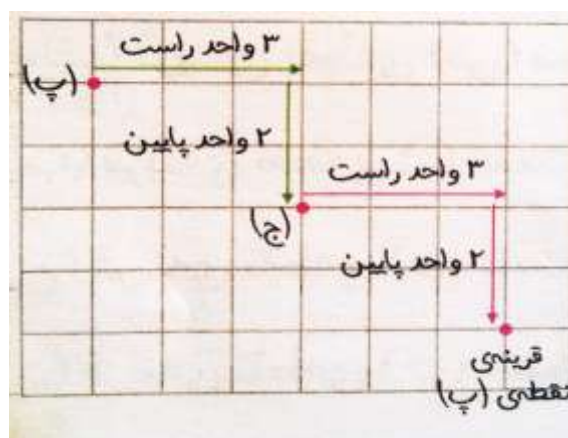
اگر بخواهیم قرینه ی نقطه ی (آ) را نسبت به نقطه ی (ب) به دست آوریم، باید با یک پاره خط، نقطه ی (آ) را به نقطه ی (ب) وصل کنیم و آن را به اندازه ی خودش در طرف دیگر نقطه ی (ب)، ادامه دهیم.



دقت داشته باشید که برای رسم یک پاره خط بین دو نقطه، از خط کش استفاده می کنیم.

نکته: اگر بخواهیم در یک صفحه ی شطرنجی قرینه ی یک نقطه را نسبت به نقطه ی دیگر رسم کنیم، نیازی به خط کش نداریم، زیرا می توان به کمک خانه های مربع شکل، قرینه ی نقطه ی موردنظر را پیدا کنیم.

مثال ۱: بدون استفاده از خط کش، قرینه ی نقطه ی (پ) را نسبت به نقطه ی (ج) به دست آورید.

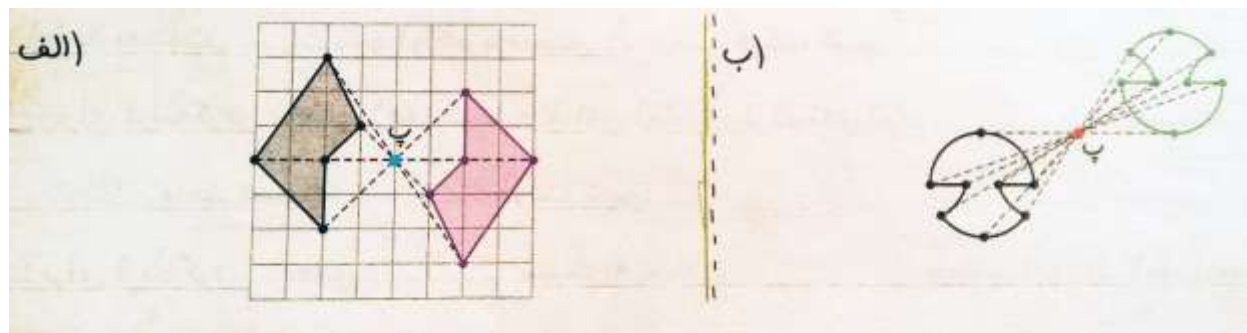


همان طور که از صفحه ی شطرنجی دیده می شود، اگر از نقطه ی (پ) ۳ واحد به سمت راست و سپس ۲ واحد به سمت پایین حرکت کنیم، به نقطه ی (ج) می رسیم. حالا همین حرکت ها را از نقطه ی (ج) انجام می دهیم تا به قرینه ی نقطه ی (پ) برسیم.

قرینه ی یک شکل نسبت به یک نقطه (تقارن مرکزی)

برای به دست آوردن قرینه ی یک شکل نسبت به یک نقطه، کافی است رأس های آن شکل را با نقطه مشخص کنیم و سپس هریک از آن ها را نسبت به نقطه ی مورد نظر قرینه کنیم و در نهایت، نقطه های به دست آمده را مانند شکل اولیه، به یک دیگر وصل کنیم تا شکل قرینه حاصل شود.

مثال ۲: قرینه ی شکل های زیر را نسبت به نقطه ی (پ) رسم کنید.



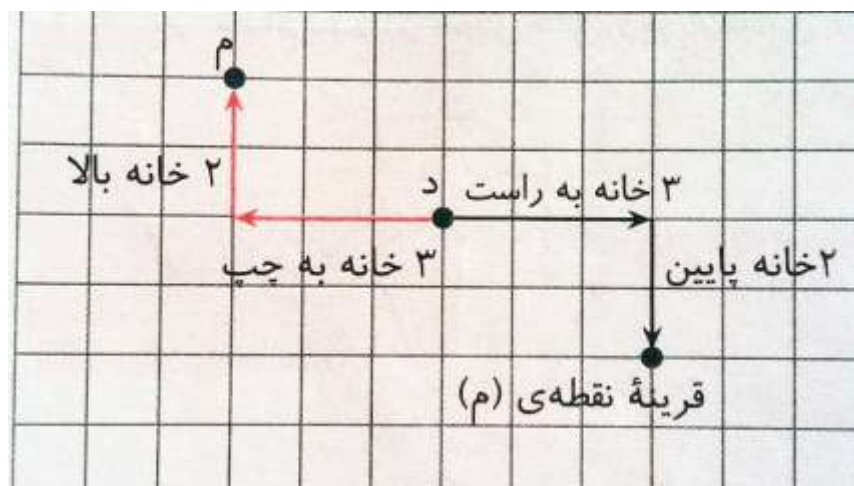
نکته:

الف) به نقطه ای که قرینه ی شکل را نسبت به آن رسم می کنیم، مرکز تقارن گفته می شود.

ب) بعضی از شکل ها مرکز تقارن ندارند. توجه داشته باشید که اگر شکلی دارای مرکز تقارن باشد، فقط یک مرکز تقارن دارد.

تقارن مرکزی ۲

چگونه می توانیم قرینه ی نقطه ی (م) را نسبت به نقطه ی (د) پیدا کنیم؟



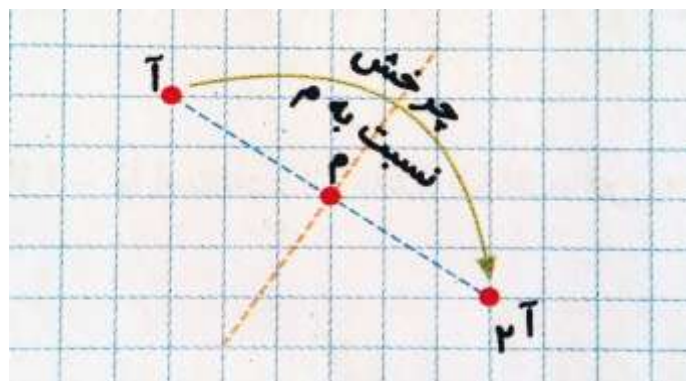
فرض کنید که می خواهیم از نقطه ی (د) به نقطه ی (م) سفر کنیم، پس باید آدرس دقیقی داشته باشیم؛ یعنی اگر از نقطه ی (د) سه خانه به چپ و دو خانه به بالا حرکت کنیم به نقطه ی (م) می رسیم. قرینه ی نقطه ی (م) برعکس آدرس بالاست؛ یعنی باید سه خانه به راست و دو خانه به پایین حرکت کنیم تا به قرینه ی نقطه ی (م) برسیم.

مانند شکل یک کاغذ شفاف روی نقطه ی (م) قرار دهید. نقطه ی (م) را روی آن مشخص کنید. حالا نوک مداد را روی نقطه ی (د) قرار دهید و به آرامی کاغذ شفاف را نیم دور بچرخانید. نقطه ی (م) روی کدام نقطه قرار گرفته است؟

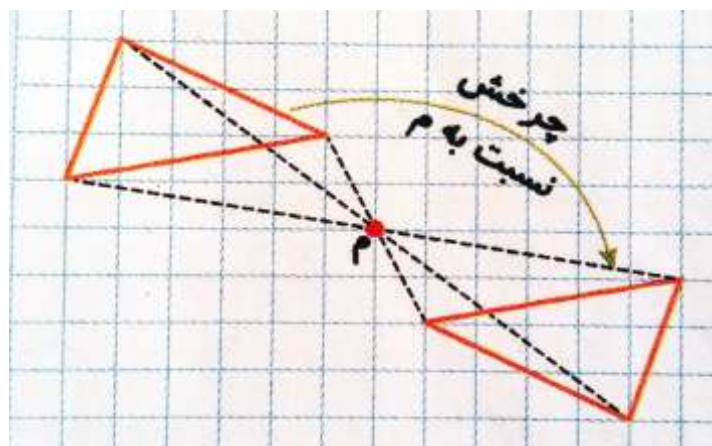
برای رسم قرینه ی یک شکل نسبت به یک نقطه، حول نقطه ی داده شده نیم دور می چرخانیم. برای این کار می توانیم از کاغذ شفاف استفاده کنیم.

تقارن مرکزی ۳

وجود تقارن نسبت به یک «نقطه» را تقارن مرکزی می‌گوییم. این نقطه همان «مرکز تقارن» است.

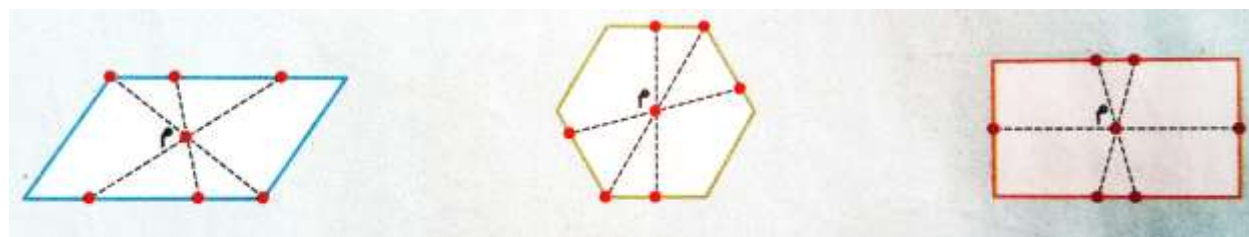


ما می‌توانیم به کمک کاغذ شفاف و نیم دور چرخش، (یعنی چرخش ۱۸۰ درجه ای) قرینه ی یک نقطه یا یک شکل را نسبت به مرکز تقارن پیدا کنیم.



مرکز تقارن در شکل‌ها

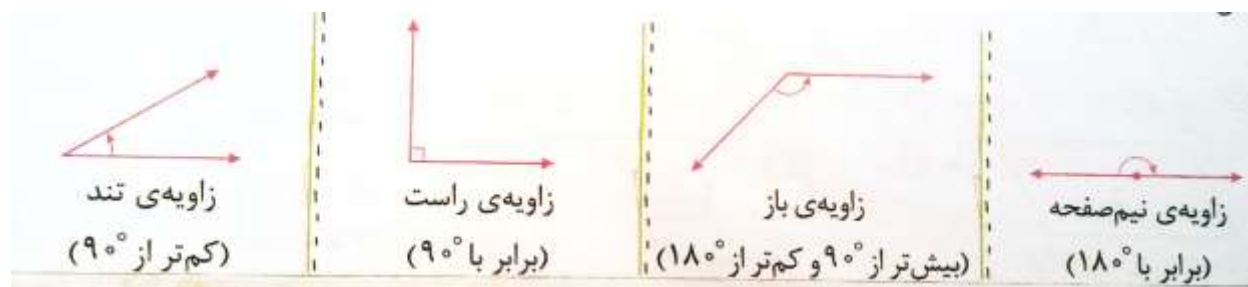
به این شکل‌ها دقت کنید. نقطه ی «م» درون این شکل‌ها در واقع «مرکز تقارن» شکل است. زیرا هر نقطه روی محیط آن‌ها در نظر بگیریم و قرینه اش را نسبت به «م» پیدا کنیم، می‌بینیم که قرینه اش باز هم روی محیط شکل قرار می‌گیرد. در این صورت می‌گوییم این شکل‌ها دارای «تقارن مرکزی» هستند.



زاویه و نیمساز

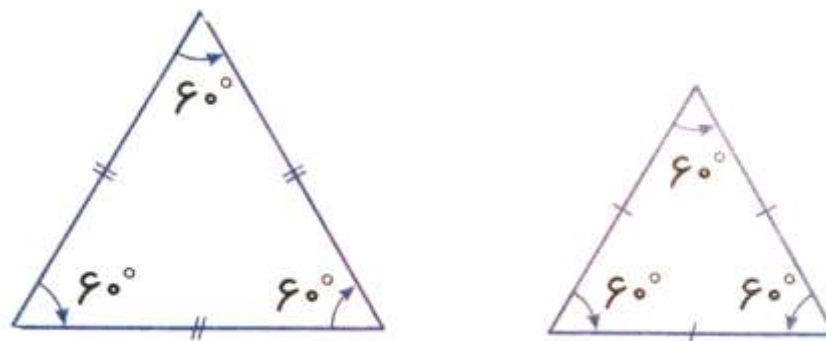
یادآوری

در سال گذشته با مفهوم زاویه و انواع آن آشنا شدیم که عبارت بودند از:



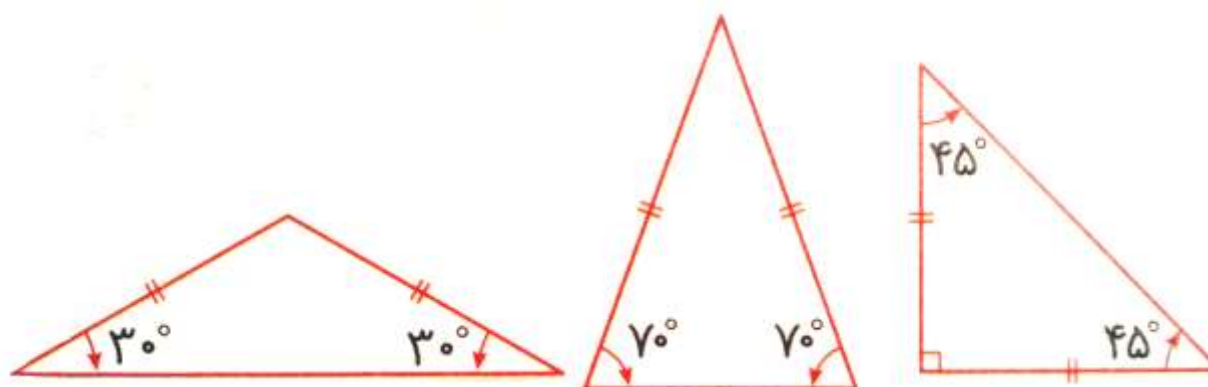
نکته:

الف) در هر مثلث متساوی الاضلاع، اندازه ی همه ی زاویه ها برابر و مساوی 60° درجه است.



ب) در هر مثلث متساوی الساقین، اندازه ی زاویه های کنار قاعده باهم مساوی می باشند.

مانند:

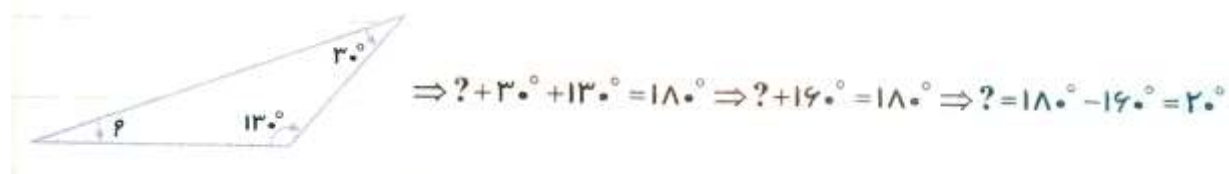


مجموع زاویه های داخلی مثلث

اگر یک مثلث دلخواه رسم کنیم و مانند شکل زیر، زاویه های داخلی آن را ببریم و در کنار یک دیگر قرار دهیم، خواهیم دید که مجموع زاویه های داخلی آن، برابر با 180° درجه (زاویه ی نیم صفحه) است.



مثال ۳: در شکل زیر، اندازه ی خواسته شده را به دست آورید.



مثال ۴: با کدام دسته از زاویه های زیر، می توان یک مثلث ساخت؟ چرا؟

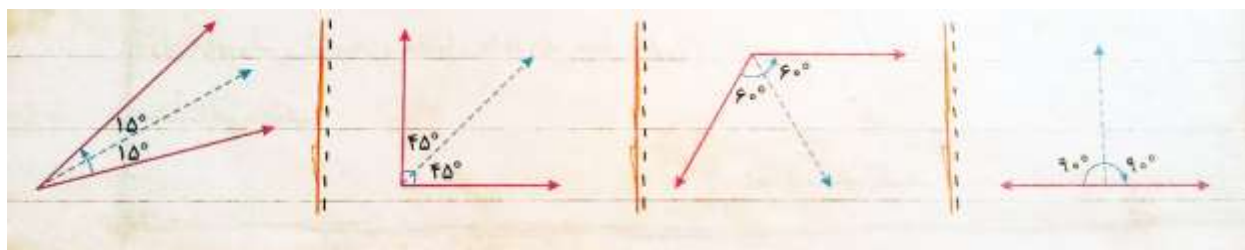
الف) 90° و 50° و 30° . نمی توان، زیرا جمع این سه زاویه کم تر از 180° درجه می باشد.

$$30^\circ + 50^\circ + 90^\circ = 170^\circ$$

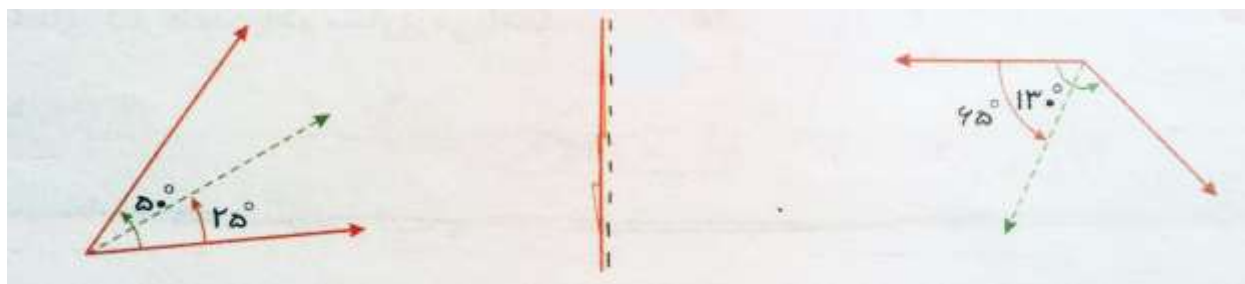
ب) 130° و 20° و 30° . می توان، زیرا جمع زاویه های نوشته شده، برابر با 180° درجه است.

نیم ساز

به نیم خطی که زاویه را نصف (به دو قسمت مساوی تقسیم) می کند، نیم ساز گفته می شود. نیم ساز را معمولا با خط چین رسم می کنند. مانند:

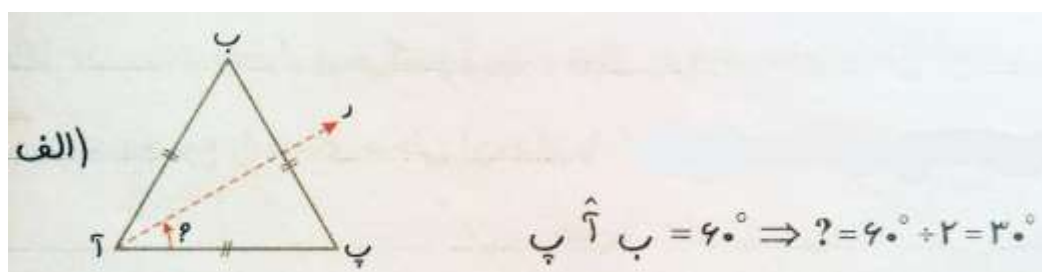


نکته: برای رسم نیم ساز یک زاویه، می توانیم از نقاله کمک بگیریم. به این ترتیب که ابتدا اندازه ی کل آن زاویه را با نقاله اندازه می گیریم و سپس اندازه ی به دست آمده را بر ۲ تقسیم می کنیم و در آخر، با رأس و یک ضلع زاویه ی داده شده، زاویه ای برابر با نصف زاویه ی قبلی رسم می کنیم.
مثال ۵: نیم ساز هریک از زاویه های زیر را به کمک نقاله رسم کنید.

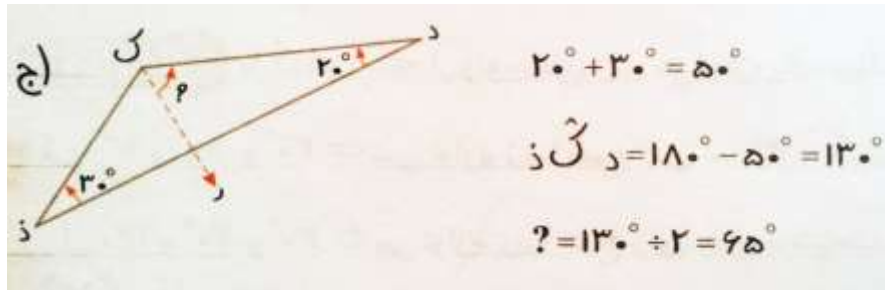
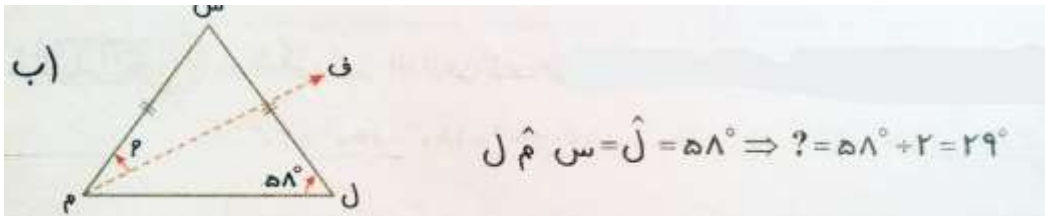


مثال ۶: در هر یک از شکل های زیر، خط چین ها نیم ساز هستند. اندازه ی زاویه های خواسته شده را به دست آورید.

با توجه به شکل، مثلث (آ ب پ) متساوی الاضلاع می باشد. بنابراین:



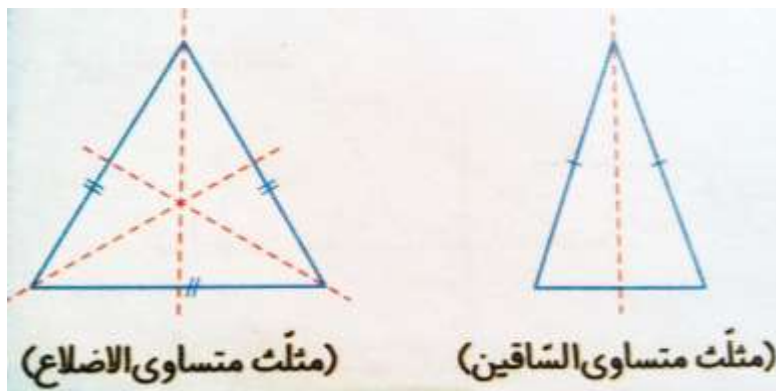
با توجه به شکل، مثلث (س م ل) متساوی الساقین می باشد. بنابراین:



نکته:

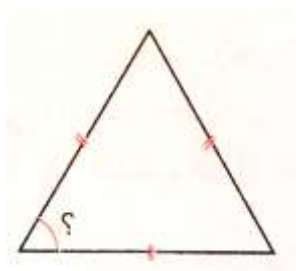
الف) در مثلث متساوی الاضلاع، نیم ساز هر زاویه، خط تقارن مثلث نیز می باشد.

ب) در هر مثلث متساوی الساقین، فقط نیم ساز زاویه ی رأس (زاویه ی مقابل قاعده)، خط تقارن مثلث می باشد.



زاویه و نیمساز ۲

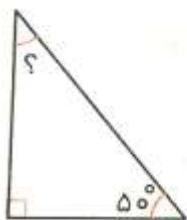
مجموع زاویه های داخلی هر مثلث 180° درجه است. هر یک از زاویه های مثلث را می توان با نقاله اندازه گیری کرد اما گاهی بدون استفاده از نقاله هم می توان اندازه ی زاویه را حساب کرد.



اندازه ی هر زاویه $60^\circ = 180^\circ \div 3 \rightarrow$ در مثلث متساوی الاضلاع هر سه زاویه با هم برابرند.

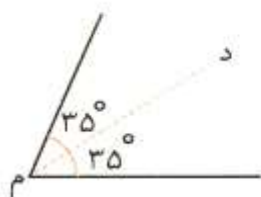


در مثلث متساوی الساقین زاویه های
دو ساق با هم برابرند. $\Rightarrow \begin{cases} \text{مجموع زاویه های ۲ ساق } 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ \\ \text{اندازه ی زاویه ی هر ساق } 140^\circ \div 2 = 70^\circ \end{cases}$

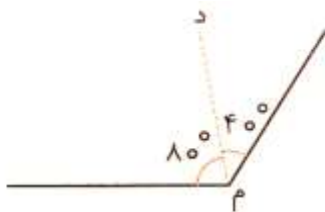


مجموع ۲ زاویه ی مثلث $90^\circ + 50^\circ = 140^\circ$
اندازه ی زاویه ی سوم $180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$
 $\Rightarrow$ مثلث قائم الزاویه

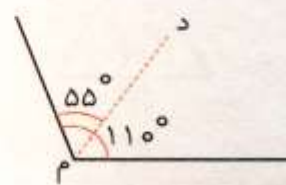
نیم خط (م د) کدام یک از شکل های زیر را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده است؟



(۱)



(۲)



(۳)

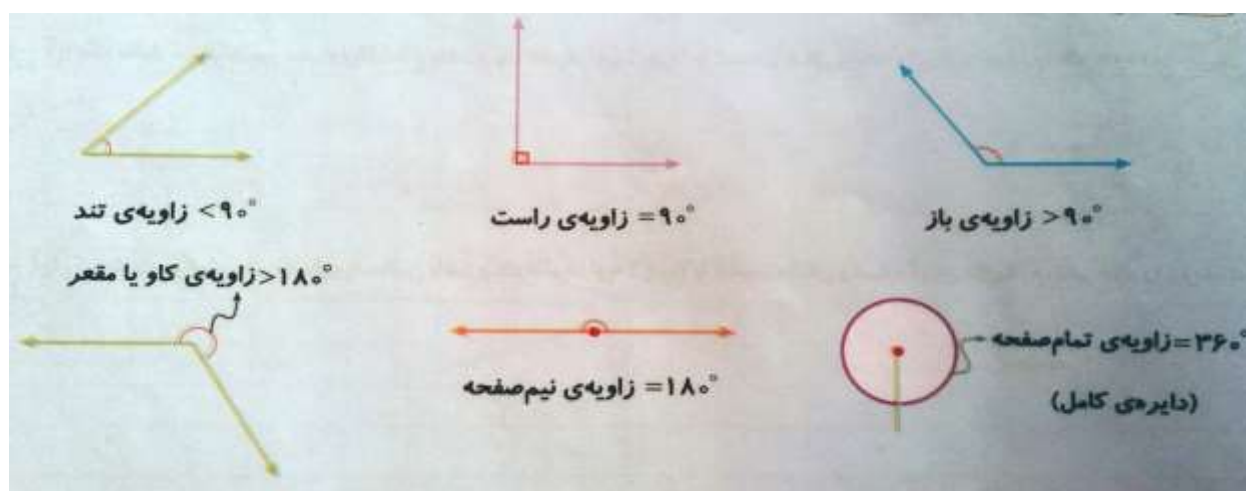
نیم خط (م د) شکل ۱ و ۳ را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده است یعنی نیمساز این زاویه ها می باشد.

زاویه و نیمساز ۳

شما دوستان خوبم با «زاویه» آشنایی دارید؛ واحد اندازه گیری (درجه) و روش اندازه گیری زاویه ها با نقاله را هم می دانید. امسال با مفهوم «نیمساز» زاویه آشنا می شوید. نیمساز، نیم خطی است که زاویه را به دو زاویه مساوی قسمت می کند؛ یعنی زاویه را نصف می کند.



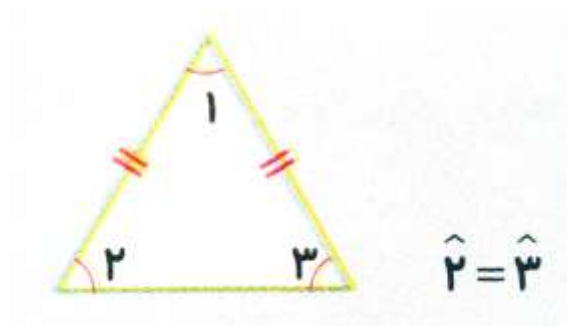
یادآوری ۱: انواع زاویه و اندازه ی آن ها:



یادآوری ۲: مجموع زاویه های داخلی هر مثلث ۱۸۰ درجه است.



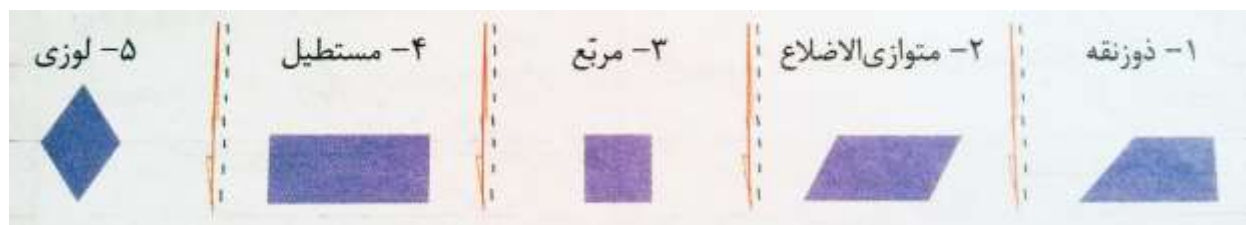
یادآوری ۳: در مثلث متساوی الساقین، زاویه های پای ساق با هم برابرند.



چندضلعی ها و مجموع زوایای آن ها

یادآوری

در سال گذشته با انواع چهارضلعی ها و بعضی از خواص آن ها آشنا شدیم. دیدیم که برخی از چهارضلعی ها دارای نام مشخص هستند، مانند:



در جدول زیر، بعضی از خواص چهارضلعی ها را آورده ایم که باید آن ها را به خوبی به خاطر بسپارید.

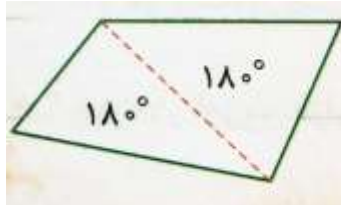
چهارضلعی دربار							
	مربع	لوزی	مستطیل	متوازی الاضلاع	دوزنقه ای متساوی الساقین	دوزنقه ای قائم الزاویه	دوزنقه
تعداد ضلع های موازی	دو جفت	دو جفت	دو جفت	دو جفت	یک جفت	یک جفت	یک جفت
ضلع های روبه رو موازی	✓	✓	✓	✓	x	x	x
ضلع های روبه رو مساوی	✓	✓	✓	✓	x	x	x
زاویه های روبه رو مساوی	✓	✓	✓	✓	x	x	x
همه ی ضلع ها مساوی	✓	✓	x	x	x	x	x
همه ی زاویه ها مساوی	✓	x	✓	x	x	x	x
تعداد زاویه های راست	چهار	صفر	چهار	صفر	صفر	دو	صفر
تعداد زاویه های باز	صفر	دو	صفر	دو	دو	یک	دو
تعداد خط های تقارن	چهار	دو	دو	صفر	یک	صفر	صفر

مجموع زاویه های داخلی چهارضلعی

اگر یک چهارضلعی دلخواه رسم کنیم و مانند شکل زیر، زاویه های داخلی آن را ببریم و در کنار یک دیگر قرار دهیم، خواهیم دید که مجموع زاویه های آن، برابر ۳۶۰ درجه (زاویه ی تمام صفحه) است.

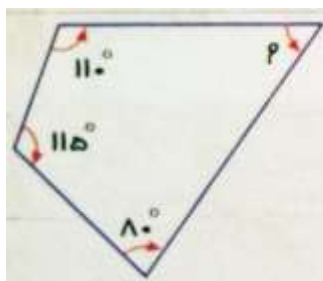


به روش دیگری نیز می توان نشان داد که مجموع زاویه های داخلی هر چهارضلعی، برابر ۳۶۰ درجه است. به این ترتیب که چهارضلعی رسم شده را با رسم یکی از قطرهایش به دو مثلث تقسیم کنیم و چون مجموع زاویه های داخلی هر مثلث ۱۸۰ درجه است، می توان نوشت:



$$\text{مجموع زاویه‌های داخلی چهارضلعی} = 2 \times 180^\circ = 360^\circ$$

مثال ۱: در شکل زیر، اندازه ی زاویه ی خواسته شده را به دست آورید.



$$\Rightarrow 110^\circ + 115^\circ + 80^\circ + ? = 360^\circ \Rightarrow 305^\circ + ? = 360^\circ$$

$$\Rightarrow ? = 360^\circ - 305^\circ = 55^\circ$$

مثال ۲: با کدام دسته از زاویه های زیر، می توان یک چهارضلعی ساخت؟ چرا؟

الف) 70° و 110° و 30° و 150°

می توان، زیرا جمع زاویه های نوشته شده برابر 360 درجه می باشد.

ب) 140° و 160° و 70° و 80°

نمی توان، زیرا جمع آن ها بیش تر از 360 می باشد.

$$80^\circ + 70^\circ + 160^\circ + 140^\circ = 450^\circ$$

خواص مربوط به قطرها و نیم سازه‌ها در چهارضلعی‌ها

در بعضی از چهارضلعی‌ها، قطرها و نیم سازه‌ها یکی هستند. در جدول زیر، بعضی از خواص مربوط به قطرها و نیم سازه‌ها در چهارضلعی‌ها آورده شده است که به خاطر سپردن آن‌ها الزامی است.

چهارضلعی	نیم سازه						
	مربع	لوزی	مستطیل	متوازی‌الاضلاع	دورنگه‌ی متساوی‌الساقین	دورنگه‌ی قائم‌الزاویه	دورنگه
قطرها باهم برابرند	✓	×	✓	×	✓	×	×
قطرها هم‌دیگر را نصف می‌کنند	✓	✓	✓	✓	×	×	×
قطرها برهم عمودند	✓	✓	×	×	×	×	×
قطرها و نیم‌سازه‌ها یکی هستند	✓	✓	×	×	×	×	×

نکته: در مربع و لوزی قطرها، نیم سازه‌ها نیز می‌باشند. یعنی در مربع و لوزی، قطرها و نیم سازه‌ها، خط تقارن نیز می‌باشند.

مثال ۳: در لوزی روبه‌رو، اندازه‌ی زاویه خواسته شده را به دست آورید.



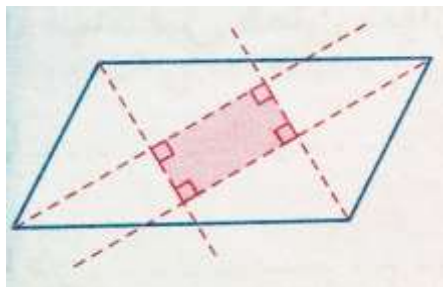
چون این شکل لوزی است، پس زاویه‌های روبه‌رو در آن باهم مساوی‌اند. بنابراین:

$$140^\circ + 140^\circ = 280^\circ, \quad 360^\circ - 280^\circ = 80^\circ, \quad 80^\circ \div 2 = 40^\circ$$

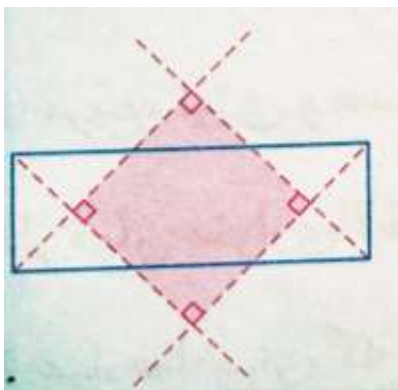
اما چون در لوزی، قطر، همان نیم سازه است، داریم:

$$? = 40^\circ \div 2 = 20^\circ$$

نکته: در دو چهارضلعی مستطیل و متوازی الاضلاع، اگر نیم ساز همه ی زاویه های داخلی را رسم کنیم، از برخورد آن ها، یک چهارضلعی جدید به وجود خواهد آمد که در شکل های زیر، آن ها را می بینید.
از برخورد نیم ساز های متوازی الاضلاع، مستطیل درست می شود.



از برخورد نیم سازهای مستطیل، مربع درست می شود.

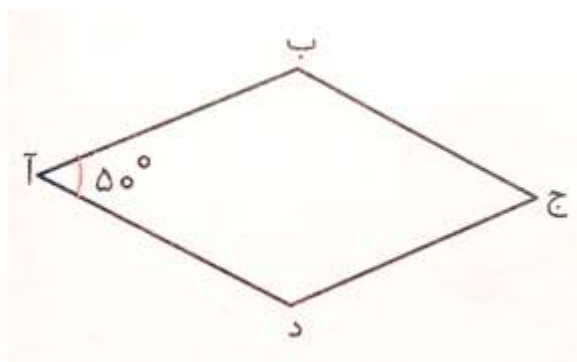


چند ضلعی ها و مجموع زوایای آن های ۲

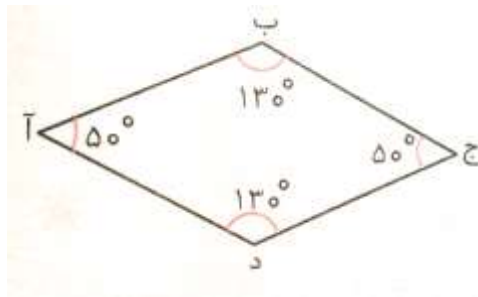
در کتاب درسی یاد گرفتیم که مجموع زاویه های داخلی هر چهارضلعی ۳۶۰ درجه است. برای این که بتوانیم اندازه ی هر یک از زاویه ها را در چهارضلعی ها بدون استفاده از نقاله به دست آوریم. ابتدا جدول زیر را کامل کنید و سپس آن را به یاد بسپارید.

مربع	مستطیل	لوزی	متوازی الاضلاع	دورنقه ی متساوی الساقین	دورنقه ی قائم الزاویه	چهارضلعی ها
		—		—	۲	تعداد زاویه های راست
			۲			تعداد زاویه های تند
✓			دو زاویه ی تند با هم و دو زاویه ی باز با هم برابرند.	فقط دو زاویه ی راست با هم برابرند.		زاویه های روبه رو با هم برابرند.
	✓		زاویه ی تند + زاویه ی باز $180^\circ =$	زاویه ی تند + زاویه ی باز $180^\circ =$	زاویه ی تند + زاویه ی باز $180^\circ =$ زاویه ی راست + زاویه ی راست $180^\circ =$	مجموع زاویه های مجاور (همسایه) 180° درجه است.
		✓				قطرها همدیگر را نصف می کنند.

با توجه به جدول صفحه ی قبل، اکنون می توانیم اندازه ی همه ی زاویه های شکل های زیر را حساب کنیم.

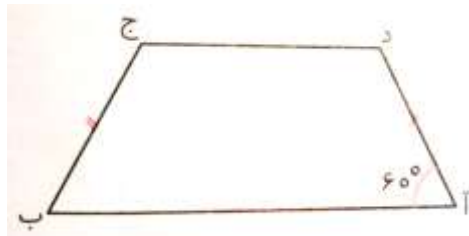


می دانیم که در لوزی زاویه های روبه رو باهم برابرند؛ پس زاویه ی (ج) هم برابر با 50° درجه است.



هم چنین می دانیم که مجموع دو زاویه ی مجاور 180° درجه است.

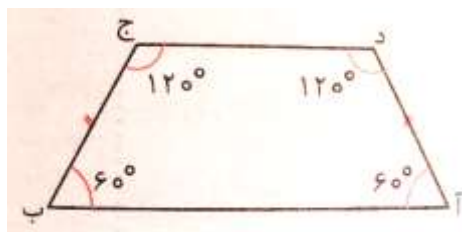
پس اندازه ی زاویه ی (د) و (ب) برابر است با $180 - 50 = 130$



یاد گرفتیم که در دوزنقه متساوی الساقین زاویه های تند با هم و زاویه های باز با هم برابرند، پس زاویه ی (ب) هم 60° درجه است.

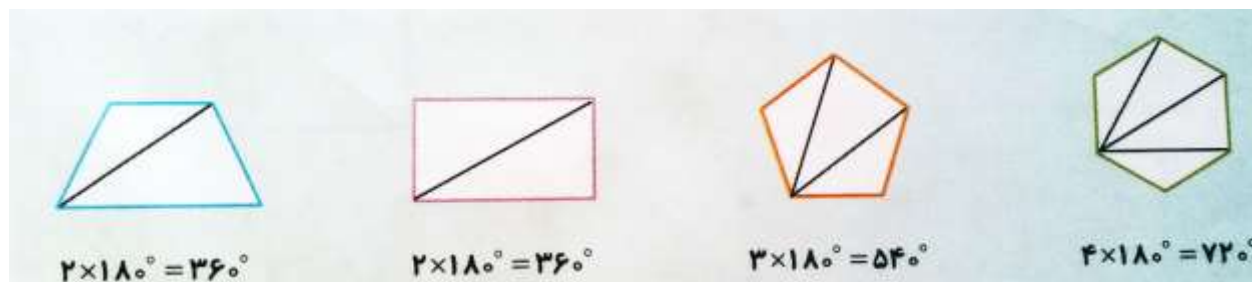
در این نوع دوزنقه، مجموع زاویه های تند و باز 180° درجه است.

پس اندازه ی زاویه (د) و (ج) برابر است با $180 - 60 = 120$



چندضلعی ها و مجموع زاویه های آن ها ۳

ما می توانیم با تقسیم یک چندضلعی به مثلث ها، مجموع زاویه های داخلی آن ها را به دست آوریم:



مجموع زاویه های داخلی یک چهارضلعی 360° درجه است.

مجموع زاویه های داخلی یک پنج ضلعی 540° درجه است.

مجموع زاویه های داخلی یک شش ضلعی 720° درجه است.

یادآوری: در سال گذشته آموختید که:

مجموع زاویه های داخلی هر ۴ ضلعی 360° درجه است.

در متوازی الاضلاع ها (متوازی الاضلاع، مستطیل، لوزی و مربع) زاویه های روبه روی هم با هم برابرند و مجموع زاویه ها مجاور یک ضلع (یعنی زاویه هایی که در دو طرف ضلع هستند)، 180° درجه است.

امسال که با تقارن و نیمساز آشنا هستید، می توانید بفهمید که در بعضی از شکل ها، نیمساز زاویه ها، محور تقارن هم می شوند. هم چنین در بعضی از شکل ها، قطر ها، نیمساز و خط تقارن هم می شوند؛ مثل لوزی و مربع.

مریم عزیزی - تالار معلمان پایه پنجم