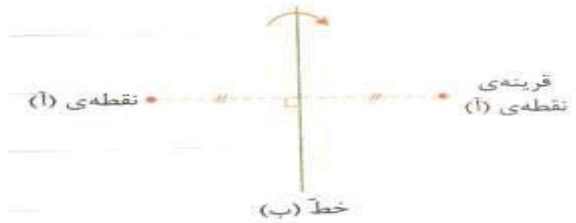
فصل چهارم

تقارن و چند ضلعی ها

تقارن محوری

قرینه ی یک نقطه نسبت به یک خط

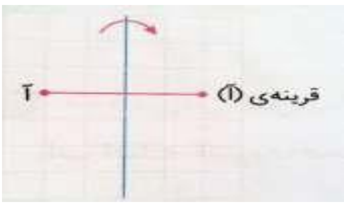
اگر بخواهیم قرینه ی نقطه ی (آ) را نسبت به خط (ب)به دست آوریم، باید از نقطه ی (آ) یک پاره خط عمود بر خط (ب) رسم کنیم و سپس آن را به اندازه ی خودش در طرف دیگر خط، ادامه دهیم.



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.

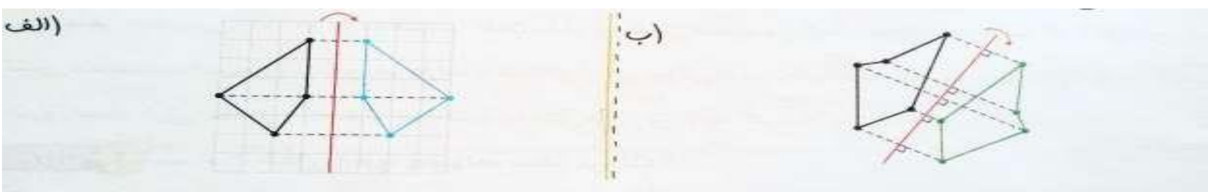
نکته: اگر بخواهیم در یک صفحه ی شطرنجی قرینه ی یک نقطه را نسبت به یک خط پیدا کنیم، دیگر نیازی به گونیا نیست، زیرا خود صفحه ی شطرنجی دارای خطوط موازی و عمود برهم می باشد و به کمک آن ها می توانیم قرینه ی نقطه ی موردنظر را پیدا کنیم. مانند:



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.

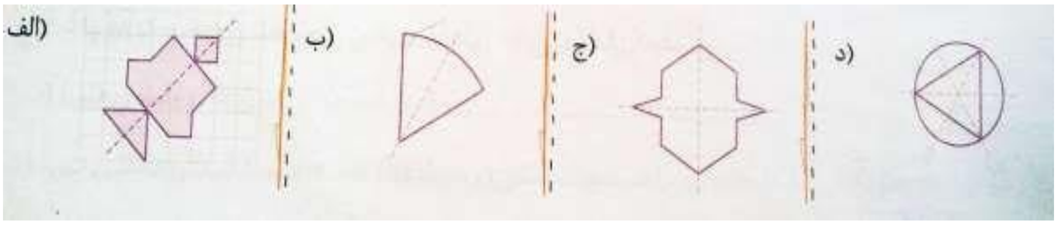
مثال ۱: قرینه ی شکل های زیر را نسبت به خط داده شده رسم کنید.



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 کاملا مساوی تقسیم کرد. به طوری که وقتی شکل را از روی خط، تا می کنیم، قسمت های مساوی ایجاد شده، کاملا 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.

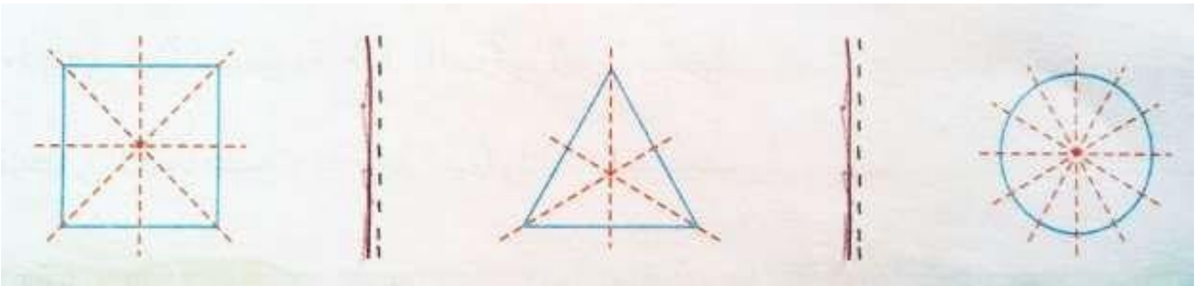


همان طور که دیده می شود، ممکن است یک شکل، بیش از یک خط تقارن داشته باشد.

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:

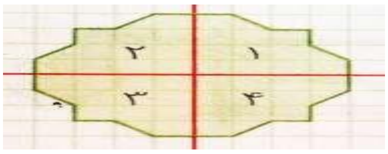
ب) هر مربع دارای چهار خط تقارن، هر مثلث متساوی الاضلاع داری سه خط تقارن و هر دایره دارای بی شمار خط تقارن می باشد.



کاربرد تقارن در پیدا کردن مساحت شکل ها

می دانیم هر خط تقارن، شکل را به دو قسمت کاملا 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: مساحت شکل زیر، چند واحد سطح می باشد؟



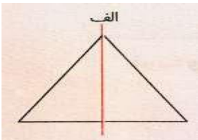
همان طور که دیده می شود، با رسم دو تا از خط های تقارن این شکل، می توان آن را به ۴ قسمت مساوی کوچک تر تقسیم کرد. حالا می توان با شمارش تعداد مربع های یک قسمت که خیلی راحت صورت می گیرد، تعداد مربع های کل شکل را به دست آورد.

۴۸ = ۱۲ × ۴ = تعداد مربع های کل شکل <= ۱۲ = تعداد مربع های یک قسمت

بنابراین مساحت شکل داده شده ،۴۸ 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، دونیمه ی شکل به طور کامل بر روی هم منطبق می شود؛ یعنی همدیگر را می پوشانند.

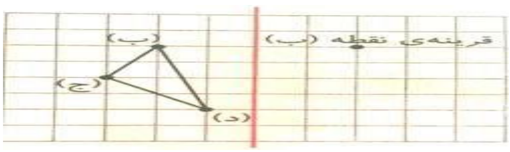


در این شکل خط (الف)، خط تقارن نامیده می شود.

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.

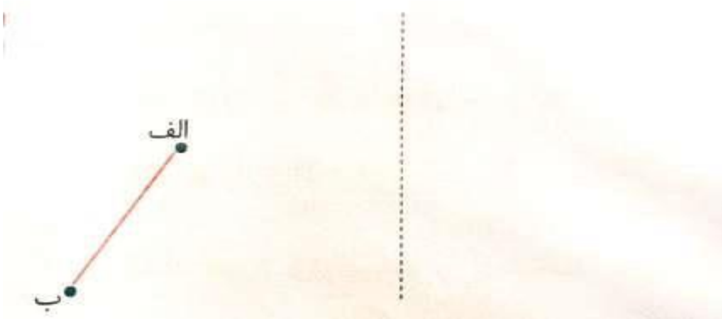


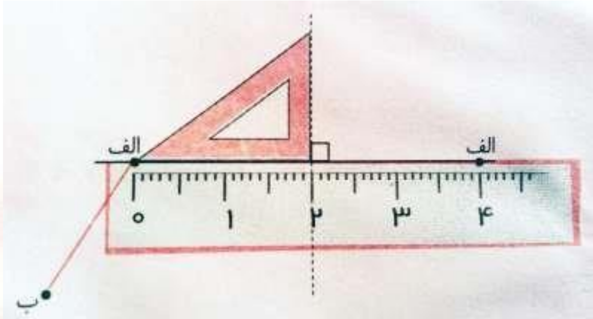
نقطه ی (ج) نسبت به خط تقارن در چه وضعیتی قرار دارد نقطه ی (د)چطور؟ قرینه ی این نقطه ها را نسبت به خط تقارن رسم کنید، سپس این سه نقطه را با خط کش به هم وصل کنید تا قرینه ی مثلث (ب ج د) به دست بیاید.

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. مثلا 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.

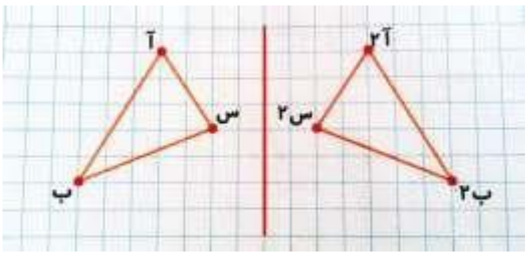
اگر نقطه روی خط تقارن قرار بگیرد، قرینه اش همان نقطه است.





تقارن محوری ۳

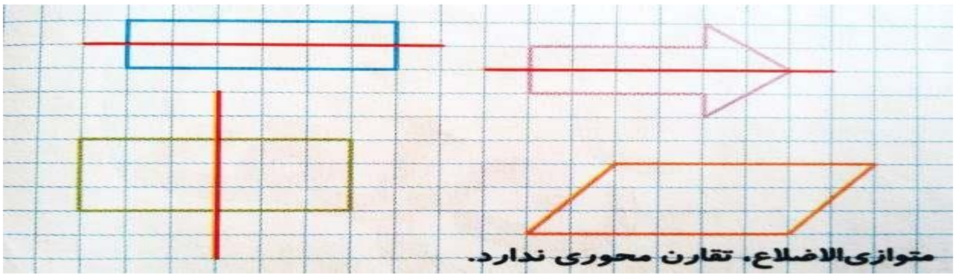
تقارن محوری به معنای وجود شکل و قرینه ی آن، نسبت به یک خط)محور(است. در شکل زیر نقطه ی «آ۲» قرینه ی نقطه ی «آ» نسبت به خط قرمز رنگ است. هم چنین مثلث «آ۲ ب۲ س۲» قرینه ی مثلث «آ ب س» نسبت به خط قرمز رنگ است.



اگر این برگه را از روی خط قرمز رنگ تا بزنید، مثلث «آ ب س» روی قرینه اشت 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

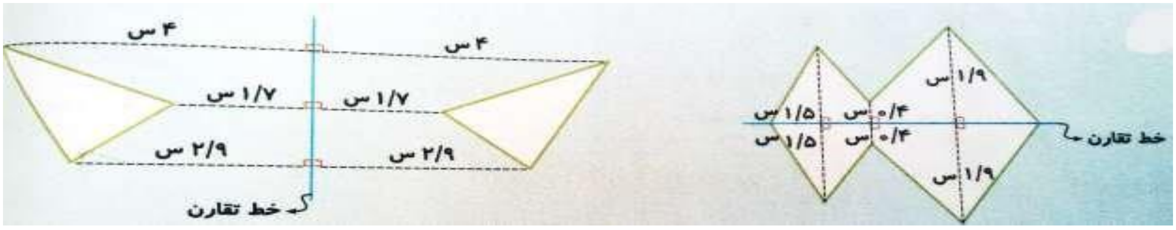
اگر بتوانیم شکلی را با یک خط به دو قسمت تقسیم کنیم، به طوری که یک قسمت، قرینه ی قسمت دیگر باشد ،می گوییم آن شکل متقارن است؛ یعنی خط تقارن دارد. مثلاً در شکل های زیر، متوازی الاضلاع خط تقارن ندارد؛ پس تقارن محوری ندارد و یک شکل متقارن نیست. اما شکل فِلِلِش بزرگ، یک خط تقارن و مستطیل، دو خط تقارن دارد.



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

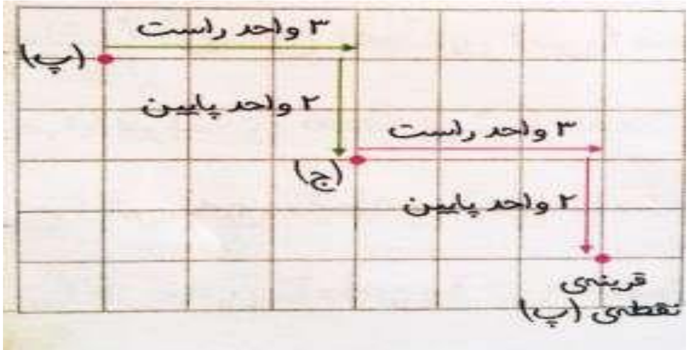
قرینه ی یک نقطه نسبت به یک نقطه

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.

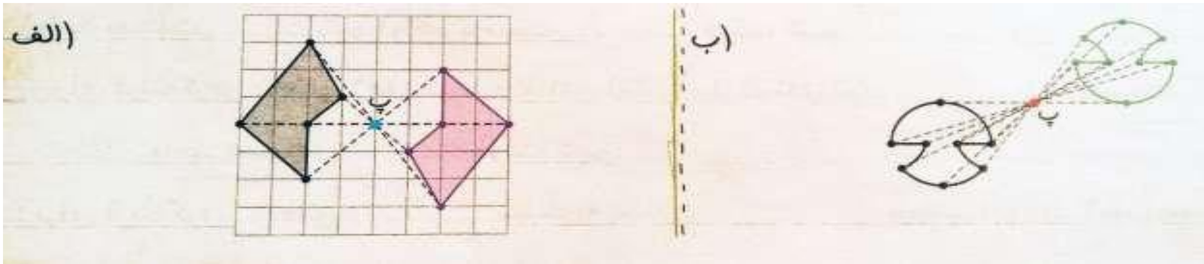


همان طور که از صفحه ی شطرنجی دیده می شود، اگر از نقطه ی (پ) ۳ واحد به سمت راست و سپس ۲ واحد به سمت پایین حرکت کنیم، به نقطه ی (ج) می رسیم. حالا همین حرکت ها را از نقطه ی (ج) انجام می دهیم تا به قرینه ی نقطه ی (پ) برسیم.

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.



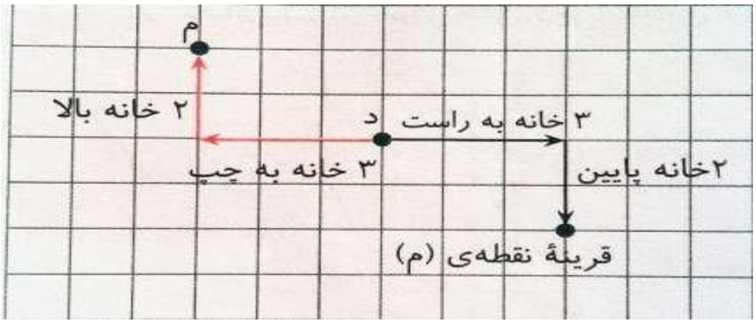
نکته :

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 مرکزی۲

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



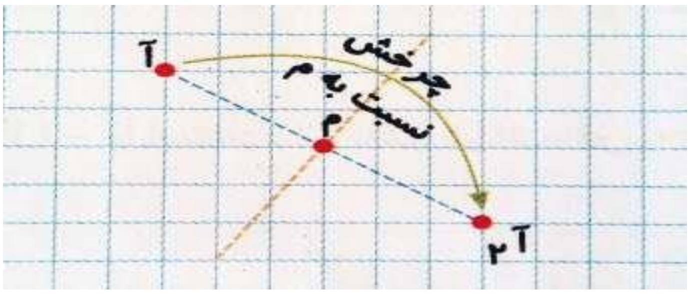
فرض کنید که می خواهیم از نقطه ی (د) به نقطه ی (م) سفر کنیم، پس باید آدرس دقیقی داشته باشیم؛ یعنی اگر از نقطه ی (د) سه خانه به چپ و دو خانه به بالا حرکت کنیم به نقطه ی (م)می رسیم. قرینه ی نقطه ی (م) برعکس آدرس بالاست؛ یعنی باید سه خانه به راست و دو خانه به پایین حرکت کنیم تا به قرینه ی نقطه ی (م) برسیم.

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؟

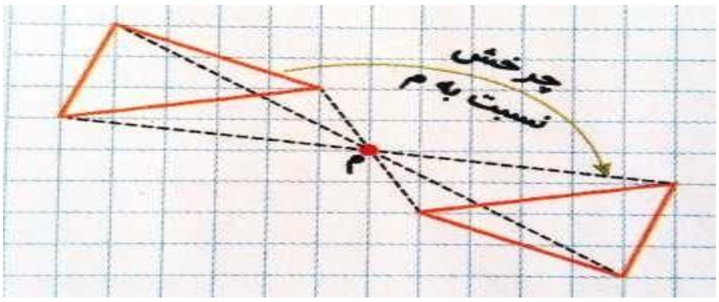
برای رسم قرینه ی یک شکل نسبت به یک نقطه، حول نقطه ی داده شده نیم دور می چرخانیم. برای این کارمی توانیم از کاغذ شفاف استفاده کنیم.

تقارن مرکزی۳

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

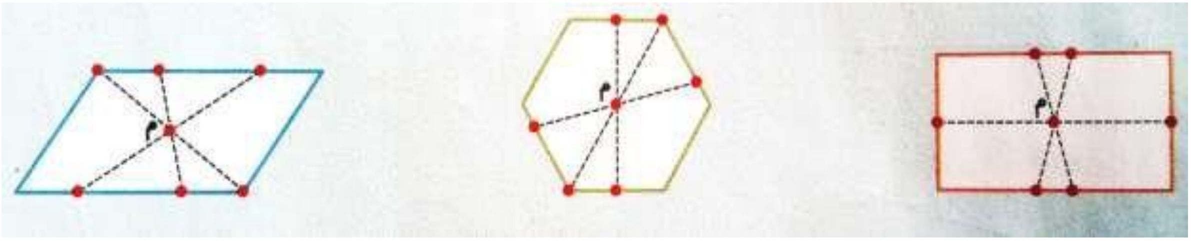


ما می توانیم به کمک کاغذ شفاف و نیم دور چرخش، (یعنی چرخش ۱۸۰ درجه ای) قرینه ی یک نقطه یا یک شکل را نسبت به مرکز تقارن پیدا کنیم.



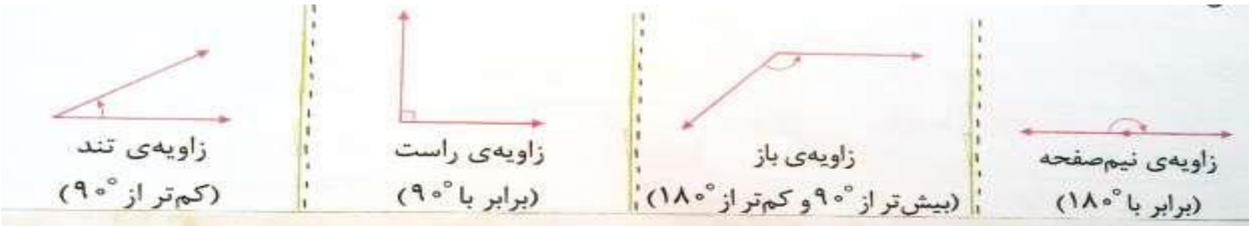
مرکز تقارن در شکل ها

به این شکل ها دقت کنید. نقطه ی «م» درون این شکل ها در واقع «مرکز تقارن» شکل است. زیرا هر نقطه روی محیط آن ها در نظر بگیریم و قرینه اش را نسبت به «م» پیدا کنیم، می بینیم که قرینه اش باز هم روی محیط شکل قرار می گیرد. در این صورت می گوییم این شکل ها دارای «تقارن مرکزی» هستند.



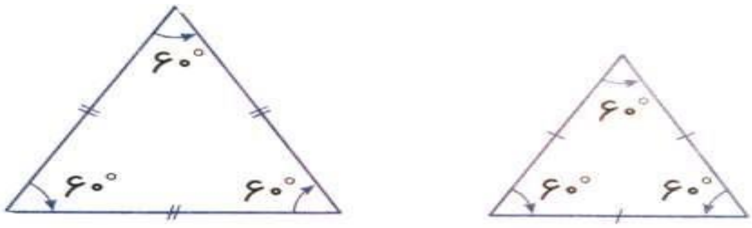
زاویه و نیمساز

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



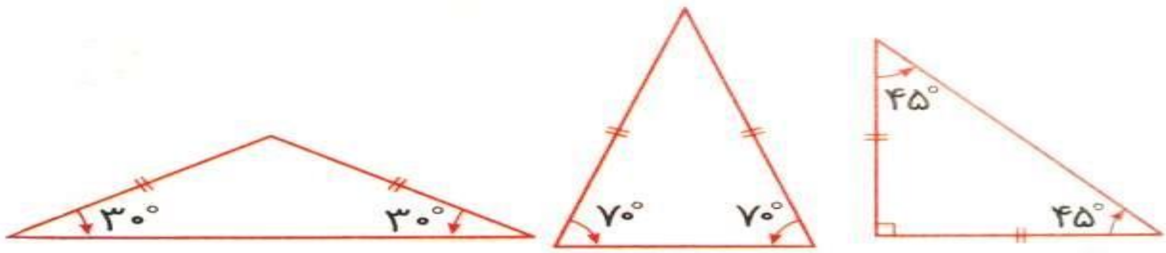
نکته:

الف) در هر مثلث متساوی الاضلاع، اندازه ی همه ی زاویه ها برابر و مساوی ۶۰ درجه است.



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

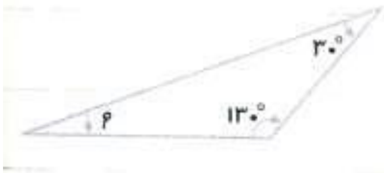
مانند:



مجموع زاویه های داخلی مثلث

اگر یک مثلث دلخواه رسم کنیم و مانند شکل زیر، زاویه های داخلی آن را بِبُریم و در کنار یک دیگر قرار دهیم ،خواهیم دید که مجموع زاویه های داخلی آن، برابر با ۱۸۰ درجه (زاویه ی نیم صفحه) است.

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



$$\Rightarrow ?+30^\circ+130^\circ=180^\circ \Rightarrow ?+160^\circ=180^\circ \Rightarrow ?=180^\circ-160^\circ=20^\circ$$

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

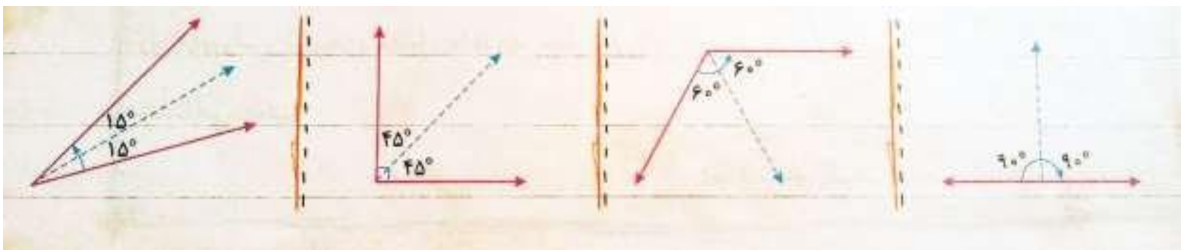
الف) ° ۹۰ و ° ۵۰و°۳۰ . نمی توان، زیرا جمع این سه زاویه کم تر از ۱۸۰ درجه می باشد.

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

ب) ° ۱۳۰ و ° ۲۰و°۳۰ . می توان، زیرا جمع زاویه های نوشته شده، برابر با ۱۸۰ 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:

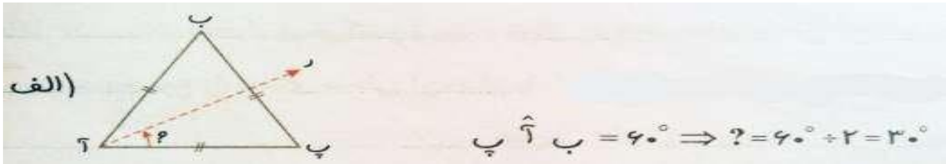


نکته: برای رسم نیم ساز یک زاویه، می توانیم از نقاله کمک بگیریم. به این ترتیب که ابتدا اندازه ی کل آن زاویه را با نقاله اندازه می گیریم و سپس اندازه ی به دست آمده را بر ۲ تقسیم می کنیم و در آخر، با رأس و یک ضلع زاویه ی داده شده، زاویه ای برابر با نصف زاویه ی قبلی رسم می کنیم.

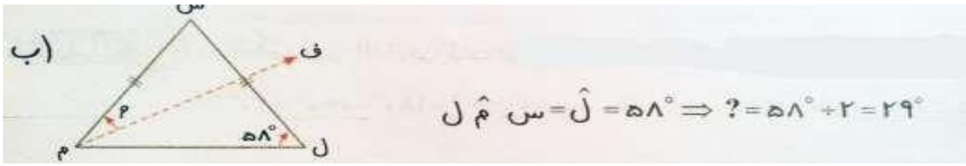
مثال ۵: نیم ساز هریک زا زاویه های زیر را به کمک نقاله رسم کنید.

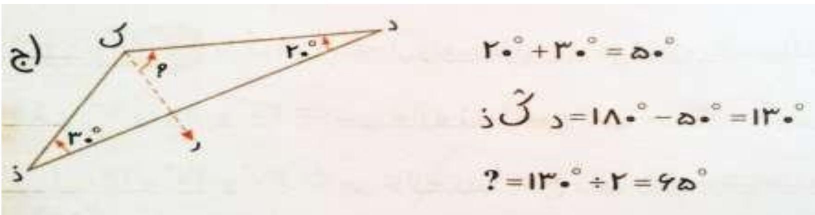
مثال ۶: در هر یک از شکل های زیر، خط چین ها نیم ساز هستند. اندازه ی زاویه های خواسته شده را به دست آورید.

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:

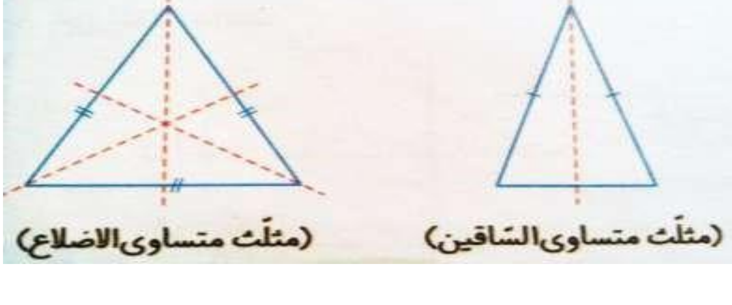




نکته :

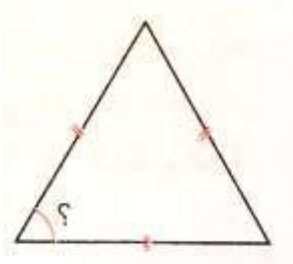
الف) در مثلث متساوی الاضلاع، نیم ساز هر زاویه، خط تقارن مثلث نیز می باشد.

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



زاویه و نیمساز۲

مجموع زاویه های داخلی هر مثلث ۱۸۰ 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.

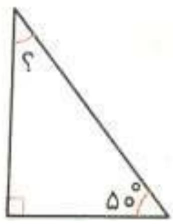


اندازه ی هر زاویه °۶۰ = ۳ ÷ °۱۸۰ ← در مثلث متساوی الاضلاع هر سه زاویه با هم برابرند.

مجموع زاویه‌های ۲ ساق $۱۸۰^\circ - ۴۰^\circ = ۱۴۰^\circ$

اندازه‌ی زاویه‌ی هر ساق $۱۴۰^\circ \div ۲ = ۷۰^\circ$

⇐ در مثلث متساوی‌الساقین زاویه‌های دو ساق با هم برابرند.

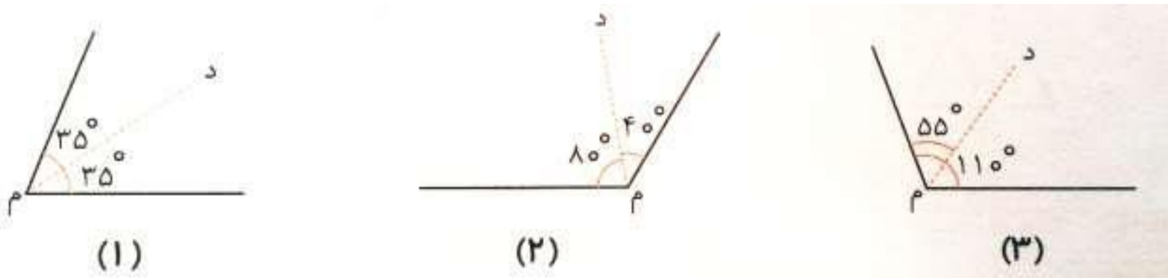


مجموع ۲ زاویه‌ی مثلث $۹۰^\circ + ۵۰^\circ = ۱۴۰^\circ$

اندازه‌ی زاویه‌ی سوم $۱۸۰^\circ - ۱۴۰^\circ = ۴۰^\circ$

⇐ مثلث قائم‌الزاویه

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

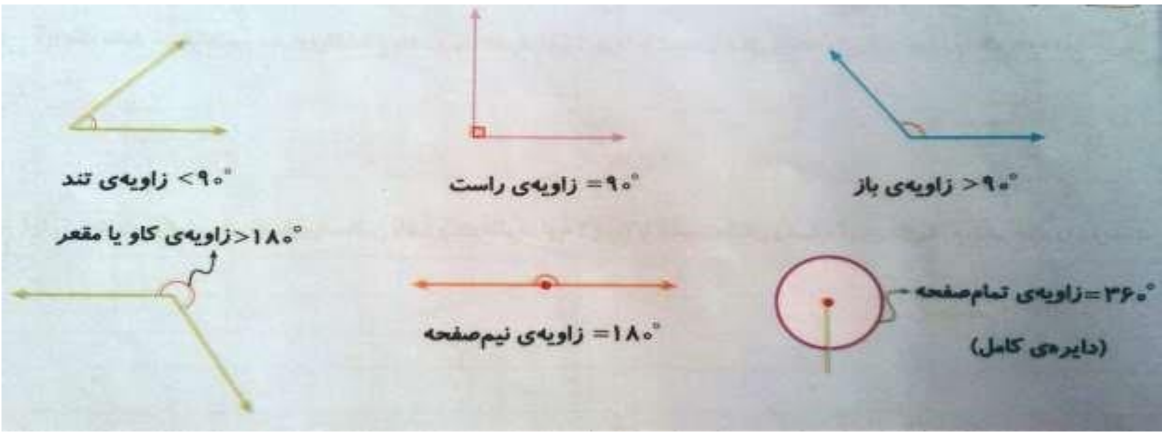


نیم خط (م د) شکل ۱ و ۳ را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده است یعنی نیمساز این زاویه ها می باشد.

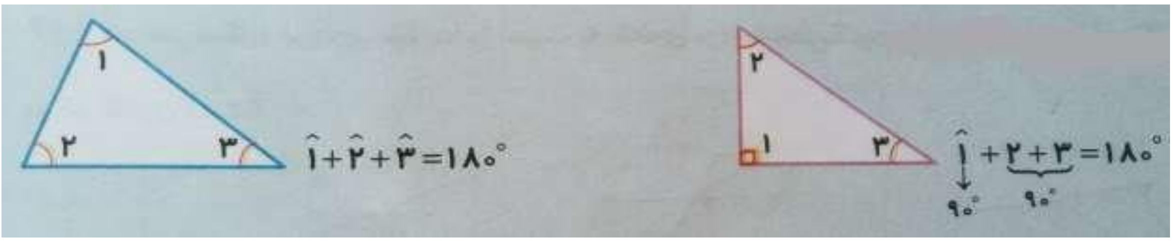
زاویه و نیمساز۳

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.

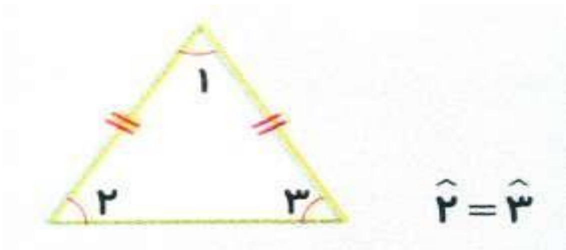
یادآوری۱: انواع زاویه و اندازه ی آن ها



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:

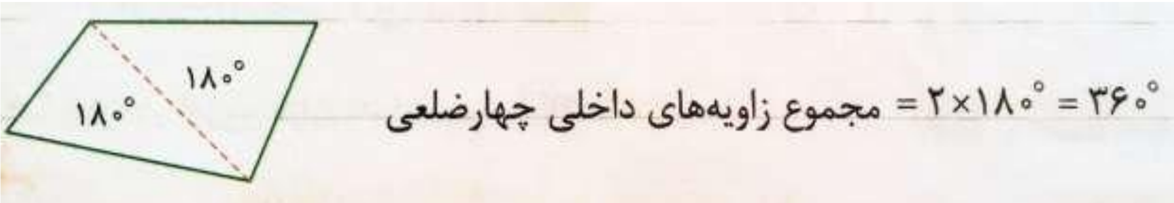
در جدول زیر، بعضی از خواص چهارضلعی ها را آورده ایم که باید آن ها را به خوبی به خاطر بسپارید.

ویژگی / چهارضلعی	ذوزنقه	ذوزنقه‌ی قائم‌الزّاویه	ذوزنقه‌ی متساوی‌السّاقین	متوازی‌الاضلاع	مستطیل	لوزی	مربع
تعداد ضلع‌های موازی	یک جفت	یک جفت	یک جفت	دو جفت	دو جفت	دو جفت	دو جفت
ضلع‌های روبه‌رو موازی	×	×	×	✓	✓	✓	✓
ضلع‌های روبه‌رو مساوی	×	×	×	✓	✓	✓	✓
زاویه‌های روبه‌رو مساوی	×	×	×	✓	✓	✓	✓
همه‌ی ضلع‌ها مساوی	×	×	×	×	×	✓	✓
همه‌ی زاویه‌ها مساوی	×	×	×	×	✓	×	✓
تعداد زاویه‌های راست	صفر	دو	صفر	صفر	چهار	صفر	چهار
تعداد زاویه‌های باز	دو	یک	دو	دو	صفر	دو	صفر
تعداد خط‌های تقارن	صفر	صفر	یک	صفر	دو	دو	چهار

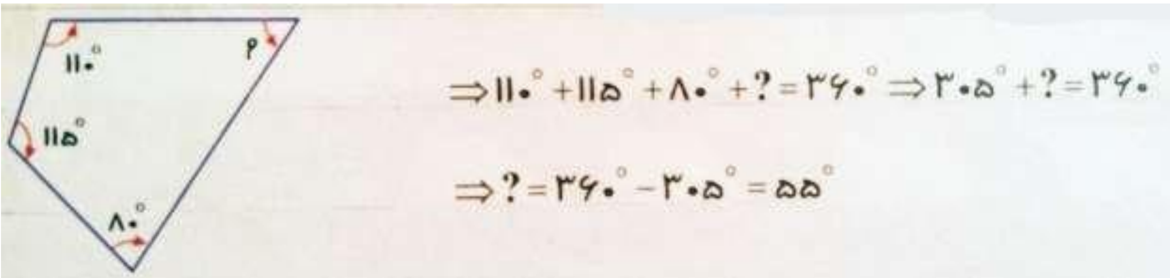
مجموع زاویه های داخلی چهارضلعی

اگر یک چهارضلعی دلخواه رسم کنیم و مانند شکل زیر، زاویه های داخلی آن را بِبُریم 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 چهار ضلعی، 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:



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



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

الف) ۷۰° و ۱۱۰° و ۳۰° و ۱۵۰°

می توان، زیرا جمع زاویه های نوشته شده برابر ۳۶۰ درجه می باشد.

ب) ۱۴۰° و ۱۶۰° و ۷۰° و ۸۰°

نمی توان، زیرا جمع آن ها بیش تر از ۳۶۰ می باشد .

۴۵۰° = ۱۴۰° + ۱۶۰° + ۷۰° + ۸۰°

خواص مربوط به قطرها و نیم سازها در چهارضلعی ها

در بعضی از چهارضلعی ها، قطرها و نیم سازه ها یکی هستند. در جدول زیر، بعضی از خواص مربوط به قطرها و نیم سازها در چهارضلعی ها آورده شده است که به خاطر سپردن آن ها الزامی است.

ویژگی / چهارضلعی	ذوزنقه	ذوزنقه‌ی قائم‌الزاویه	ذوزنقه‌ی متساوی‌الساقین	متوازی‌الاضلاع	مستطیل	لوزی	مربع
قطرها باهم برابرند	×	×	✓	×	✓	×	✓
قطرها همدیگر را نصف می‌کنند	×	×	×	✓	✓	✓	✓
قطرها برهم عمودند	×	×	×	×	×	✓	✓
قطرها و نیم‌سازها یکی هستند	×	×	×	×	×	✓	✓

نکته: در مربع و لوزی قطرها، نیم ساز زاویه ها نیز می باشند. یعنی در مربع و لوزی، قطرها و نیم سازها، خط تقارن نیز می باشند.

مثال ۳: در لوزی روبه رو، اندازه ی زاویه خواسته شده را به دست آورید.

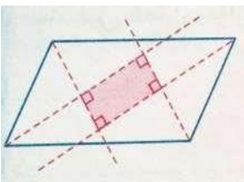
چون این شکل لوزی است، پس زاویه های روبه رو در آن باهم مساوی اند. بنابراین:

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

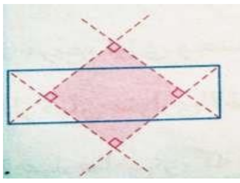
اما چون در لوزی، قطر، همان نیم ساز است، داریم:

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

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 الضلاع، مستطیل درست می شود.



از برخورد نیم سازهای مستطیل، مربع درست می شود.

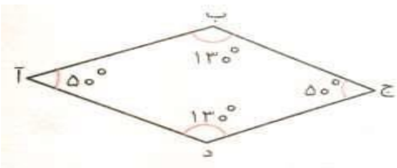
چند ضلعی ها و مجموع زوایای آن های ۲

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.

چهارضلعی‌ها	مربع	مستطیل	لوزی	متوازی‌الاضلاع	ذوزنقه‌ی متساوی‌الساقین	ذوزنقه‌ی قائم‌الزاویه
تعداد زاویه‌های راست			—		—	۲
تعداد زاویه‌های تند				۲		
زاویه‌های روبه‌رو با هم برابرند.	✓				دو زاویه‌ی تند با هم و دو زاویه‌ی باز با هم برابرند.	فقط دو زاویه‌ی راست با هم برابرند.
مجموع زاویه‌های مجاور (همسایه) ۱۸۰ درجه است.		✓			زاویه‌ی تند + زاویه‌ی باز = 180°	زاویه‌ی تند + زاویه‌ی باز = 180° زاویه‌ی راست + زاویه‌ی راست = 180°
قطرها همدیگر را نصف می‌کنند.			✓			

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

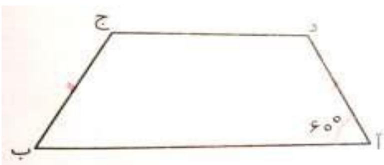
می دانیم که در لوزی زاویه های روبه رو باهم برابرند؛ پس زاویه ی (ج) هم برابر با ۵۰ درجه است.



هم چنین می دانیم که مجموع دو زاویه ی مجاور ۱۸۰ درجه است. پس اندازه ی زاویه ی (د) و (ب) برابر است با

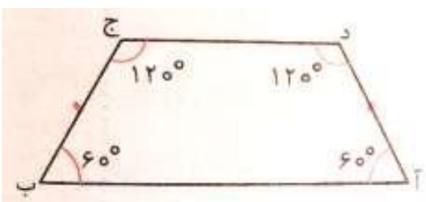
۱۸۰ – ۵۰ = ۱۳۰

یاد گرفتیم که در ذوزنقه متساوی الساقین زاویه های تند با هم و زاویه های باز با هم برابرند، پس زاویه ی (ب) هم ۶۰ درجه است.



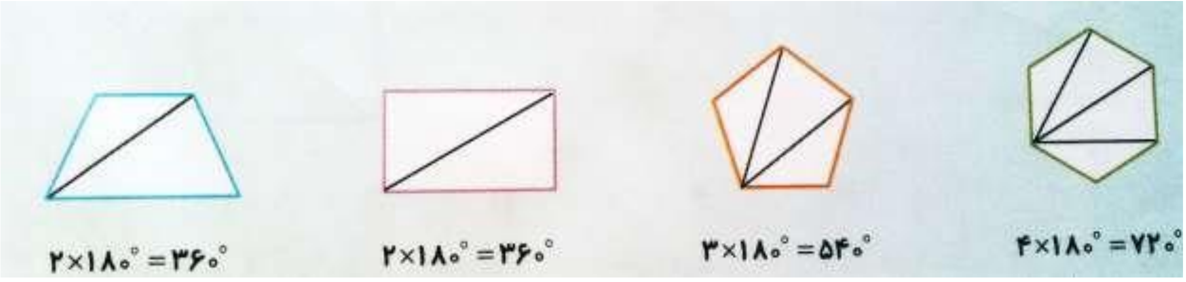
در این نوع ذوزنقه، مجموع زاویه های تند و باز ۱۸۰ درجه است. پس اندازه ی زاویه (د) و (ج) برابر است با

۱۸۰ - ۶۰ = ۱۲۰



چندضلعی ها و مجموع زاویه های آن های 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 ۳۶۰ درجه است.

مجموع زاویه های داخلی یک پنج ضلعی ۵۴۰ درجه است.

مجموع زاویه های داخلی یک شش ضلعی ۷۲۰ درجه است.

یادآوری:

در سال گذشته آموختید که:

مجموع زاویه های داخلی هر ۴ ضلعی ۳۶۰ 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) ،۱۸۰ 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، قطرها، نیمساز و خط تقارن هم می شوند؛ مثل لوزی و مربع.