فصل ۳
چند ضلعی ها و تقارن

هدف کلی

آشنایی با شکل های هندسی، چند ضلعی ها و رابطه بین آن ها

انتظارات از دانش آموزان در این درس:

۱ درک مفهوم چند ضلعی و شناخت مفهوم انواع آن

۲ یادگیری تعریف مرکز تقارن و محور تقارن

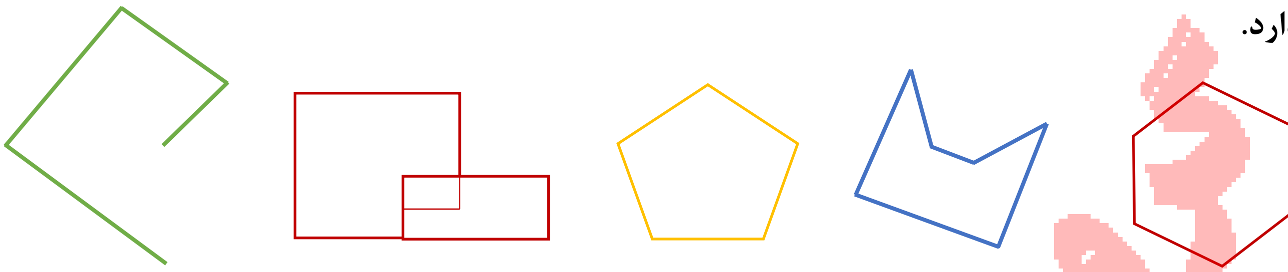
۳ شناخت خطوط موازی و عمود بر هم و قوانین مربوط به آن ها

۴ آشنایی با تعاریف متوازی الاضلاع، لوزی، مستطیل،مربع و ذوزنقه

۵ پیدا کردن زاویه های داخلی یا زاویه های خارجی یک چند ضلعی

چند ضلعــی:

هر خط شکسته بسته به طوری که ضلع ها به جز در رأس ها یکدیگر را قطع نکنند چند ضلعی نام دارد.



چند ضلعــی است | چند ضلعــی است | چند ضلعــی است | چند ضلعــی نیست | چند ضلعــی نیست

قطــرهای یک چند ضلعــی :

هر پاره خط که دو راس غیر مجاور یک چند ضلعی را به هم وصل کند قطر چند ضلعی نام دارد و تعداد قطرهای یک چند ضلعی را از رابطه زیر به دست می آید.(n تعداد ضلع است.)

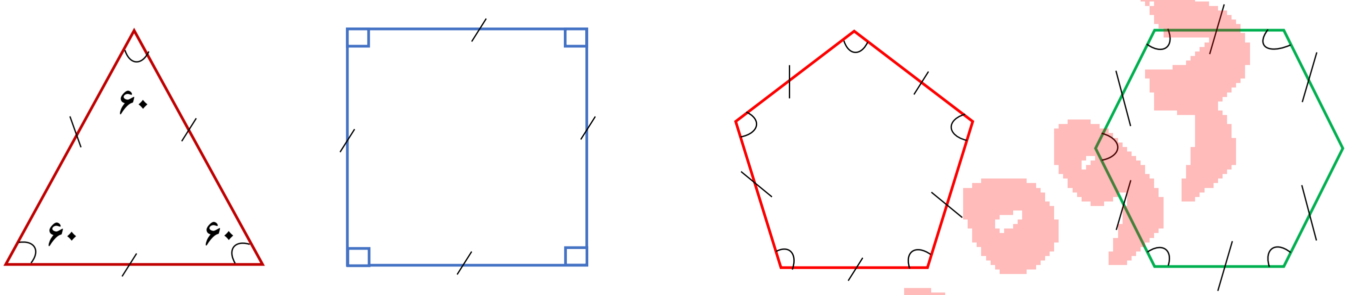
$$\frac{n \times (n-۳)}{۲}$$

مثال : تعداد قطرهای یک هفت ضلعی چند تاست ؟

n=۷ تعداد اضلاع $\longrightarrow$ تعداد قطرها $= \dfrac{۷ \times \overset{۴}{\cancel{(۷-۳)}}}{۲} = \dfrac{۲۸}{۲} = ۱۴$

چند ضلعی منتظم :

هر چند ضلعی که تمام ضلع هایش با هم و تمام زاویه هایش با هم مساوی باشند چند ضلعی منتظم نام دارد.



۶ ضلعی منتظم — ۵ ضلعی منتظم — ۴ ضلعی منتظم — مثلث متساوی الاضلاع

۳ ضلعی منتظم

نکته: سه ضلعی منتظم همان مثلث متساوی الاضلاع و مربع همان چهار ضلعی منتظم می باشد.

نکته : اگر یک چند ضلعی فقط ضلع ها یا فقط زاویه هایش برابر باشد منتظم نیست.

چند ضلعی محدب :

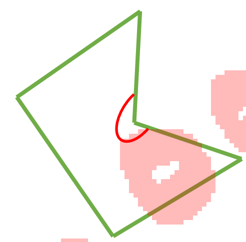
هر چند ضلعی که همه ی زاویه های داخلی اش کمتر از ۱۸۰ درجه باشند چند ضلعی محدب یا کوژ نام دارد.

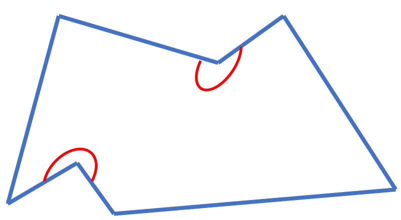
مثال:

نکته : همه چند ضلعی های منتظم محدب هستند.

چند ضلعی مقعر :

هر چند ضلعی که حداقل یک زاویه ی داخلی اش یشتر از ۱۸۰ درجه داشته باشد چند ضلعی مقعر یا کاو نام دارد.





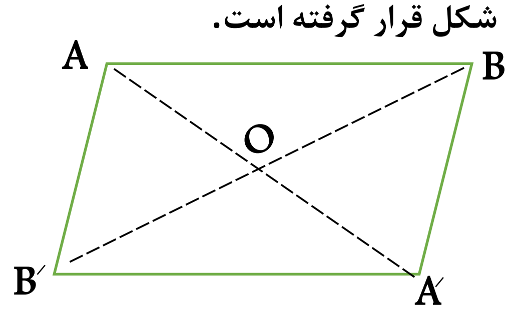
نکته : چند ضلعی منتظم مقعر وجود ندارد .

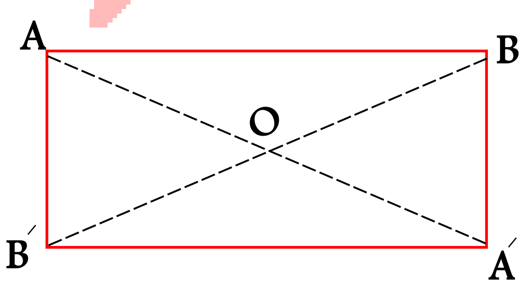
نکته: سه ضلعی مقعر یا مثلثی که مقعر باشد وجود ندارد و همه مثلث‌ها محدب هستند.

مرکز تقارن :

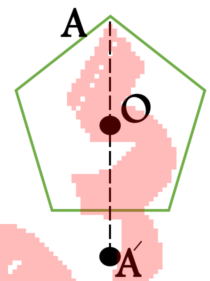
مرکز تقارن نقطه‌ای درون شکل است که اگر هر نقطه از شکل را به آن وصل کنیم و به همان اندازه در همان راستا ادامه دهیم فقط روی شکل قرار گیرد به عبارتی قرینه هر نقطه شکل نسبت به آن نقطه(مرکز تقارن) روی خودشکل قرار می‌گیرد.

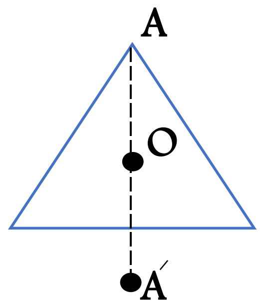
مثال : در دو شکل زیر نقطه ی O مرکز تقارن شکل است زیرا قرینه نقاط A وB نسبت به O روی شکل قرار گرفته است.

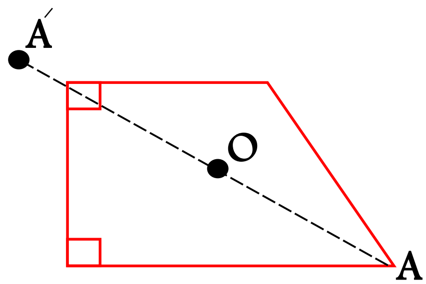




مثال : در شکلهای زیر نقطه O مرکز تقارن نیست زیرا قرینه نقطه A نسبت به نقطه O روی خودش قرار نگرفته است.

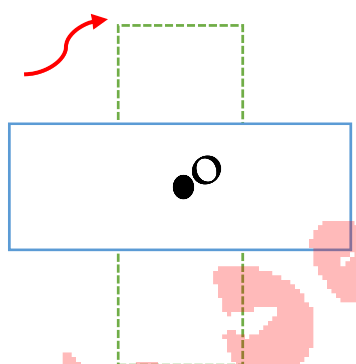


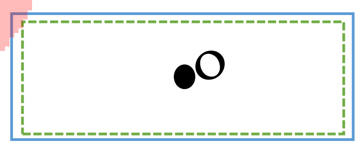




* به عبارت دیگر مرکز تقارن شکل، نقطه‌ای در این شکل است که اگر شکل را حول آن نقطه ۱۸۰ درجه دوران دهیم بر خود منطبق شود.

مثال : نقطه O در شکل مقابل مرکز تقارن است زیرا اگر مستطیل را ۱۸۰ درجه حول نقطه O دوران دهیم بر شکل اولیه منطبق می شود.





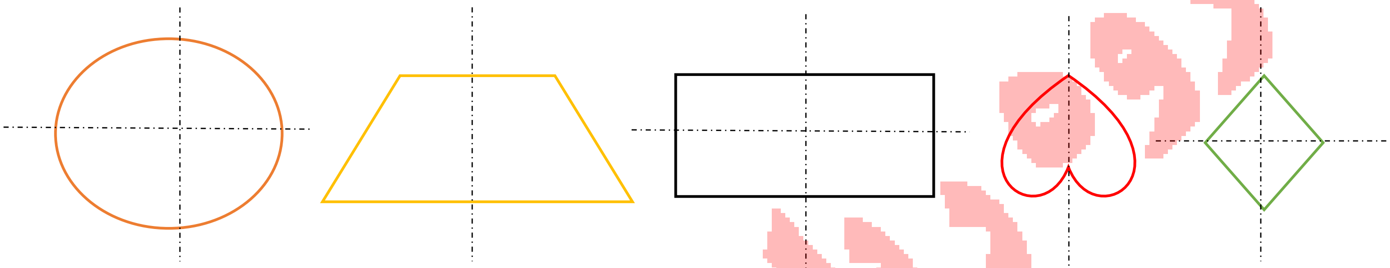
نکته : در چند ضلعی های منتظم اگر تعداد ضلع ها زوج باشد مرکز تقارن دارند ولی اگر تعداد ضلعها فرد باشد مرکز تقارن ندارند.

مثال : مثلث متساوی الاضلاع و پنج ضلعی منتظم مرکز تقارن ندارند ولی مربع و شش ضلعی منتظم و ده ضلعی منتظم مرکز تقارن دارند.

محور تقارن:

خطی است که شکل را به دوقسمت قرینه طوری تقسیم می‌کند که اگر شکل را از روی آن خط تا کنیم دو قسمت شکل بر هم منطبق می شوند.

مثال : در شکل های زیر خطهای نقطه چین محور های تقارن شکل ها هستند.

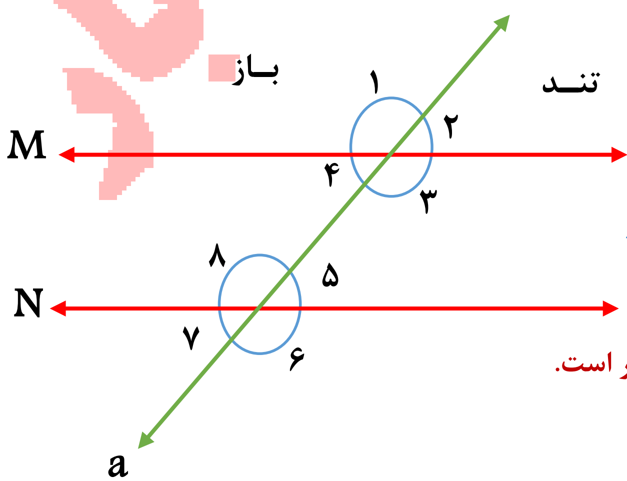


نکته: هر چند ضلعی منتظم به تعداد ضلع هایش محور تقارن دارد .

مثال : سه ضلعی منتظم سه محور تقارن و شش ضلعی منتظم ۶ محور تقارن دارد.

تــوازی :

اگر خطی مانند a دو خط m و n را قطع کند و روی آنها زاویه های مساوی بسازد می‌گوییم دو خط m و n موازی هستند.



$$N \parallel M \rightarrow \begin{cases} \hat{۱}=\hat{۳}=\hat{۶}=\hat{۸} \\ \hat{۲}=\hat{۴}=\hat{۵}=\hat{۷} \end{cases}$$

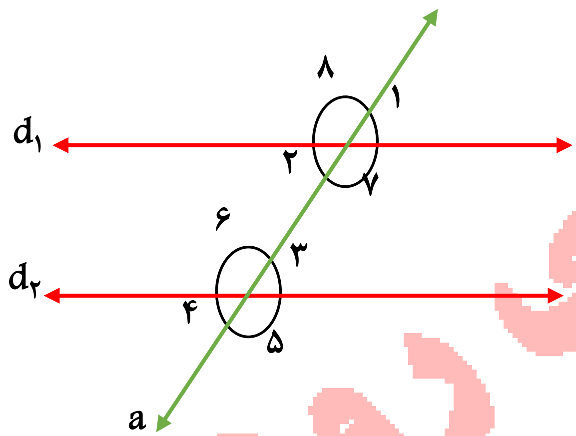
تمام زاویه های تند با هم و تمام زاویه های باز با هم برابر است.

سوال: در شکل چرا زاویه ۲ و ۴ با هم برابرند؟

نکته: موازی بودن دو خط m و n را به صورت(علامت موازی بودن)$m \parallel n$ نشان هیم و اگر m و n موازی نباشند (یا متقاطع باشند) می نویسیم $m \nparallel n$.(علامت موازی نبودن)

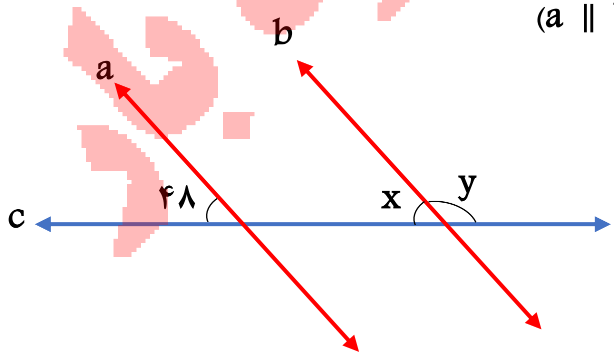
نکته : در شکل بالا به خط a خط مورب (خط کج) گفته می‌شود.

نکته : اگر دو خط موازی را خط موربی قطع کند نتیجه می‌گیریم: الف)چهار زاویه تند با هم مساوی هستند ب) چهار زاویه باز با هم مساوی هستند پ) هر زاویه تند و باز ایجاد شده مکمل می باشند یعنی مجموعشان ۱۸۰ درجه می باشد.



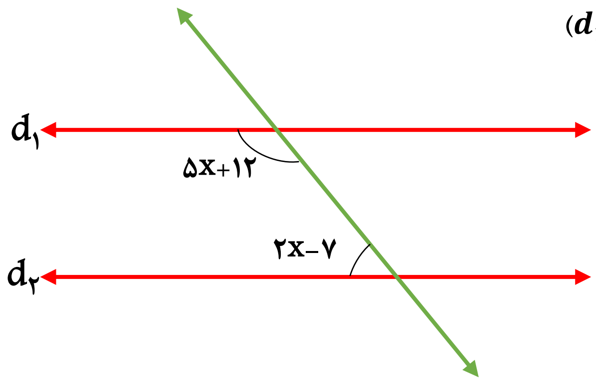
$$d_۱ \parallel d_۲ \rightarrow \begin{cases} \hat{۱}=\hat{۲}=\hat{۳}=\hat{۴} \\ \hat{۵}=\hat{۶}=\hat{۷}=\hat{۸} \\ \hat{۲}+\hat{۷}=۱۸۰ , \hat{۱}+\hat{۸}=۱۸۰ \end{cases}$$

مثال: در شکل زیر مقادیر x و y را پیدا کنید . ($a \parallel b$)



پاسخ : در این شکل همه زاویه های تند با هم برابرند پس۴۸= x و همینطور مجموع هر زاویه تند و باز ۱۸۰ درجه می باشد پس ۱۳۲ =۴۸-۱۸۰=y

مثال : در شکل مقابل مقدار x چقدر است ؟ ($d_1 \parallel d_2$)



پاسخ : چون d_1 و d_2 موازی هستند پس مجموعه زاویه تند و باز برابر ۱۸۰ درجه می باشد پس داریم :

$$(۵x+۱۲)+(۲x-۷)=۱۸۰$$

و با حل معادله تشکیل شده مقدار x به دست می‌آید.

$$۵x+۱۲+۲x-۷=۱۸۰$$

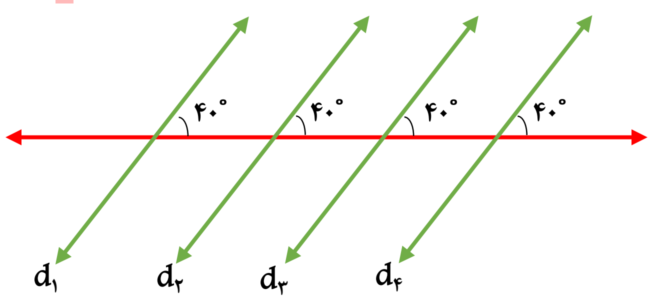
$$۷x+۵=۱۸۰$$

$$۷x=۱۸۰-۵$$

$$x=\frac{۱۷۵}{۷}=۲۵$$

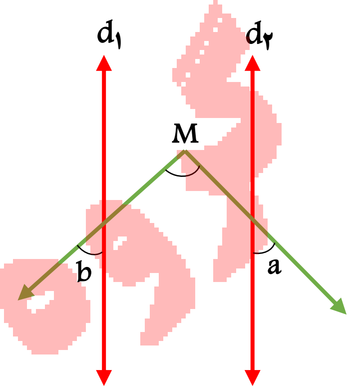
نکته : اگر به جای دو خط موازی سه یاچهار یا چند خط موازی باشند و خط موربی آنها را قطع کند باز هم زاویه های تند و تشکیل شده با هم و زاویه های باز تشکیل شده با هم مساوی اند و همینطور هر زاویه تند و باز مکمل هستند و عکس نتیجه‌گیری صفحه قبل نیز صحیح میباشد.

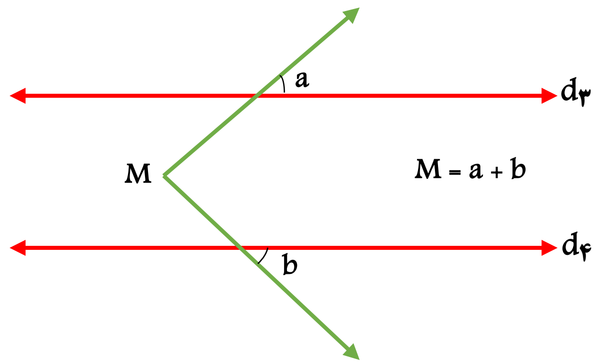
مثال: در شکل مقابل خطوط $d_۱$، $d_۲$، $d_۳$، $d_۴$ موازی اند زیرا زاویه های تند ایجاد شده همگی برابرند.



نکته: در هر شکل مقابل زاویه m با مجموع زاویه های a و b برابر می باشد .(زاویه های a وb تند هستند)

$(d_1 \parallel d_2), (d_3 \parallel d_4)$





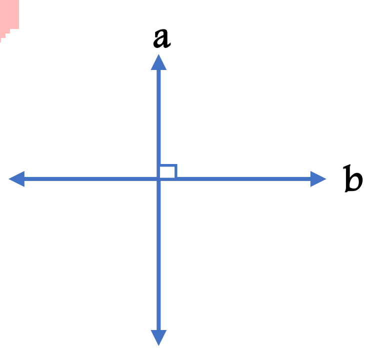
نکته: در چند ضلعی های منتظم با تعداد اضلاع زوج ضلع های روبرو موازی هستند.

نکته: در متوازی الاضلاع ،مستطیل ،لوزی و مربع اضلاع روبرو دو به دو موازی هستند و در ذوزنقه فقط دو ضلع موازی وجود دارد.

تَعــامُد:

اگر زاویه بین دو خط متقاطع b و a برابر ۹۰ درجه باشد می گوییم دو خط بر هم عمودند و می نویسیم : $b \perp a$ (علامت عمود بودن)

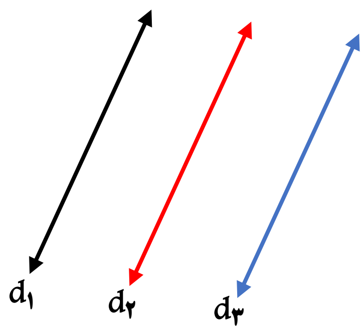
مثال : در شکل زیر a بر b عمود است یا a و b بر هم عمودند می‌نویسیم: $a \perp b$ و $b \perp a$



نکته : علامت عمود بودن دو خط بر هم تشکیل زاویه قائمه در محل برخورد دو خط می باشد .

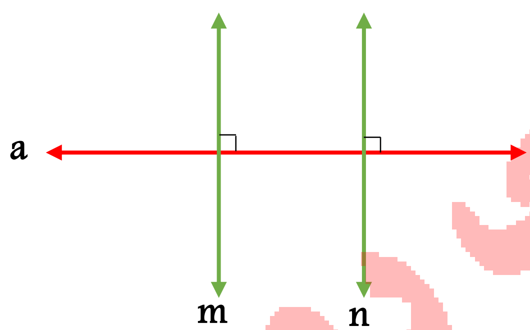
چند قانون در مورد خطوط موازی و عمود برهم

الف) دو خط موازی با یک خط خودشان موازیند.



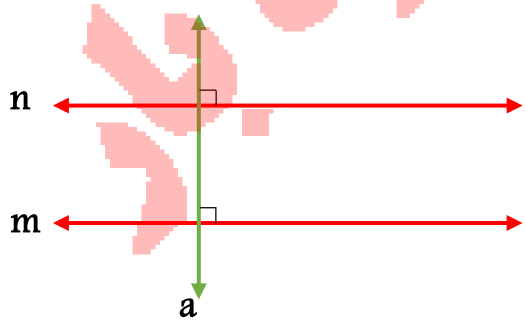
$$\left.\begin{matrix} d_1 \parallel d_2 \\ d_2 \parallel d_3 \end{matrix}\right\} \rightarrow d_1 \parallel d_3$$

ب) دو خط عمود بر یک خط با هم موازیند.



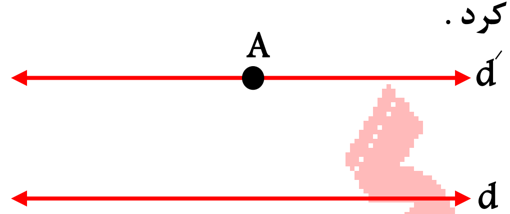
$$\left.\begin{matrix} m \perp a \\ n \perp a \end{matrix}\right\} \rightarrow m \parallel n$$

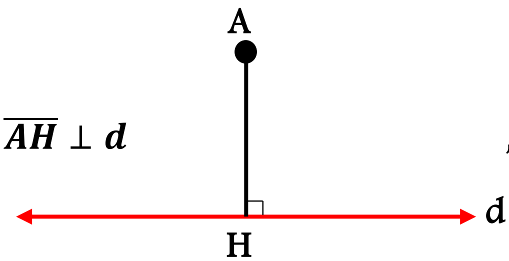
پ) اگر خطی بر یکی از دو خط موازی عمود باشد بر دیگری نیز عمود است.



$$\left.\begin{matrix} a \perp m \\ m \parallel n \end{matrix}\right\} \rightarrow a \perp n$$

ت) از یک نقطه خارج یک خط فقط یک خط عمود بر آن و یا یک خط موازی با خط می توان رسم کرد .

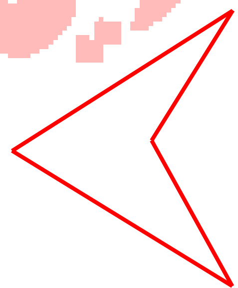




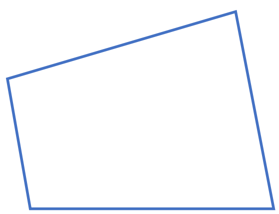
$\overline{AH} \perp d$, $d \parallel d'$

چهارضلعی:

یک چند ضلعی که دارای چهار ضلع و چهار زاویه باشد چهارضلعی نام دارد و دارای دو نوع محدب و مقعر می‌باشد و ضمنا مجموع زاویه های داخلی هر چهار ضلعی اعم از محدب یا مقعر ۳۶۰ درجه است .



چهار ضلعی مقعر



چهار ضلعی محدب

نکته : انواع چهارضلعی:
- متوازی الاضلاع
- مستطیل
- لوزی
- مربع
- ذوزنقه

متــوازی الاضــلاع:ـ

چهار ضلعی که ضلع های روبروی آن دو به دو با هم موازی هستند متوازی الاضلاع نامیده می‌شود.

خــواص متــوازی الاضــلاع

الف) در هر متوازی الاضلاع ضلع های روبرو مساوی اند.

ب) در هر متوازی الاضلاع زاویه های روبرو مساوی اند .

پ) در هر متوازی الاضلاع قطرها همدیگر را نصف میکنند.

ت) در هر متوازی الاضلاع زاویه های مجاور مکمل هستند(یعنی مجموعه شان ۱۸۰ درجه می باشد)

ث) در هر متوازی الاضلاع طبق تعریف ضلع های روبرو دو به دو موازیند.

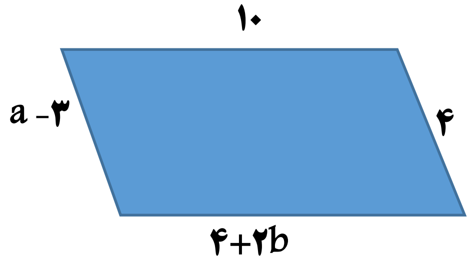
نکته : هر چهار ضلعی تنها یکی از پنج خاصیت بالا را دارا باشد متوازی الاضلاع است .

نکته: در متوازی الاضلاع قطرها نیمساز زاویه ها نیستند.

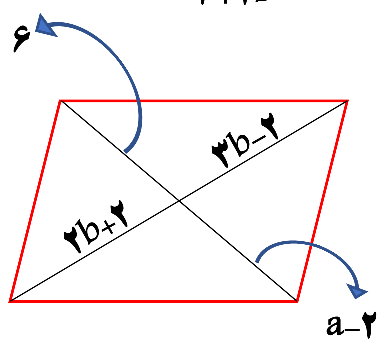
نکته : اگر یک چهار ضلعی دوضلع روبروی مساوی و موازی داشته باشد متوازی الاضلاع است.

تمرین : در هر شکل زیر مقدار A و B را پیدا کنید. (از خواص متوازی الاضلاع کمک بگیرید)

الف)



ب)



مستطیل :

متوازی الاضلاعی (هر چهار ضلعی)که چهار زاویه ۹۰ درجه یا قائمه دارد مستطیل نام دارد .

نکته : متوازی الاضلاعی که یک زاویه اش ۹۰ درجه باشد طبق خواص متوازی الاضلاع بقیه زاویه هایش هم ۹۰ درجه می‌شود و مستطیل است.

نکته : مستطیل نوعی متوازی الاضلاع است .

خـــواص مستطیـــل:

چون مستطیل نوعی متوازی الاضلاع است پس تمام خاصیت های متوازی الاضلاع را دارا می باشد و علاوه بر آن ها دو خاصیت دیگر نیز دارد:

الف) در مستطیل قطرها مساوی اند.

ب) در مستطیل چهار زاویه برابر ۹۰ درجه هستند.

نکته: هر چهار ضلعی که قطرهایش مساوی باشد همیشه مستطیل نیست و در صورتی مستطیل است که قطرها علاوه بر مساوی بودن همدیگر را نصف کنند .

نکته : در مستطیل قطرها معمولا نیمساز نیستند مگر اینکه اضلاع همه برابر باشند.

لـــوزی :

لوزی متوازی الاضلاعی(چهار ضلعی است)که چهار ضلع برابر دارد.

نکته : متوازی الاضلاعی که دو ضلع مجاورش برابر باشد طبق خواص متوازی الاضلاع می‌فهمیم که چهار ضلع آن برابر می‌شود و شکل به لوزی تبدیل می گردد .

نکته : لوزی نوعی متوازی الاضلاع است .

خــواص لــوزی:

لوزی نوعی متوازی الاضلاع است تمام خاصیت های متوازی الاضلاع را دارد و علاوه بر آن سه خاصیت دیگر نیز دارد.

الف) در لوزی قطرها برهم عمودند .

ب)در لوزی قطرها نیمساز زاویه های مقابل هستند .

پ) در لوزی ضلعها برابرند .

نکته: هر چهار ضلعی که قطرهایش بر هم عمود باشند همیشه لوزی نیست و در صورتی لوزی است که علاوه بر عمود بودن همدیگر را نصف کنند به عبارتی قطرها عمود منصف باشند .

مربــع :

متوازی الاضلاعی(چهار ضلعی)که چهار ضلع مساوی و چهار زاویه ۹۰ درجه داشته باشد مربع نامیده می شود.

نکته: مربع نوعی متوازی الاضلاع ،نوعی مستطیل و نوعی لوزی است .

نکته : اگر یک متوازی الاضلاع اضلاع مجاور برابر و یک زاویه ۹۰ درجه باشد داشته باشد به مربع تبدیل می شود .

خــواص مربــع :

چون مربع متوازی الاضلاع ،لوزی و مستطیل است پس تمام خواص سه شکل را داراست .

نکته: مستطیلی که دو ضلع مجاورش برابر باشد به مربع تبدیل می شود

نکته : لوزی که یک زاویه ۹۰ درجه داشته باشد به مربع تبدیل می شود .

ذوزنقــه :

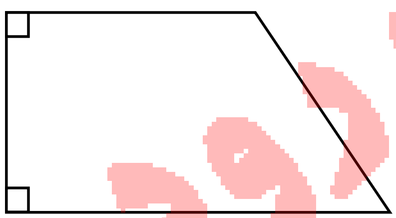
چهار ضلعی که فقط دو ضلع آن با هم موازی است ذوزنقه نام دارد .

خــواص ذوزنقــه:

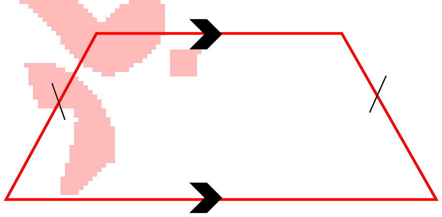
تنها خاصیت ذوزنقه علاوه بر موازی بودن دو ضلع روبرو این است که زاویه های مجاور بر هر ساق مکمل هستند .

دو نوع خــاص از ذوزنقــه :

الف) **ذوزنقه ای که دو زاویه قائمه داشته باشد ذوزنقه قائم الزاویه نام دارد.**



ب) **ذوزنقه ای دو ساق برابر داشته باشد ذوزنقه متساوی الساقین نام دارد.**



چند نکته :

الف) اگر وسط ضلع ها یک مربع را به طور متوالی به هم وصل کنیم چهار ضلعی جدید نیز یک مربع است .

ب) اگر وسط ضلع های یک مستطیل را به طور متوالی به هم وصل کنیم شکل حاصل یک لوزی است.

پ) اگر وسط ضلع های یک لوزی را به هم وصل کنیم شکل حاصل یک مستطیل است.

ت) اگر وسط ضلع های یک متوازی الاضلاع را به طور متوالی به هم وصل کنیم چهارضلعی حاصل یک متوازی الاضلاع است .

ث) اگر وسط ضلع های یک چهار ضلعی محدب دلخواه را به طور متوالی به هم وصل کنیم چهارضلعی حاصل نیز یک متوازی الاضلاع است.

ج) از برخورد نیمسازهای زاویه های داخلی هر متوازی الاضلاع یک مستطیل به دست می آید.

چ) از برخورد نیمسازهای زاویه های داخلی هر مستطیل یک مربع حاصل می‌شود.

ح) از برخورد نیمسازهای زاویه های داخلی هر لوزی یا هر مربع یک نقطه حاصل می‌شود زیرا در لوزی و مربع قطرها نیمساز زاویه های داخلی هستند.

کــاشی کــاری

در کاشی کاری ها کاشی ها طوری کنار هم قرار می‌گیرند که جای خالی بین آنها نباشد و روی هم قرار نگیرند در این صورت سطح به طور کامل پوشیده می شود.

نکته: در کاشی کاری از یک یا چند نوع کاشی استفاده می شود .

نکته : زمانی کاشی کاری درست انجام می‌شود که مجموع زاویه های تشکیل شده در هر راس ۳۶۰ درجه باشد.

نکته: با کاشی هایی به شکل مثلث متساوی الاضلاع مربع شش ضلعی منتظم و چهار ضلعی محدب یک سطح پوشیده می شود .

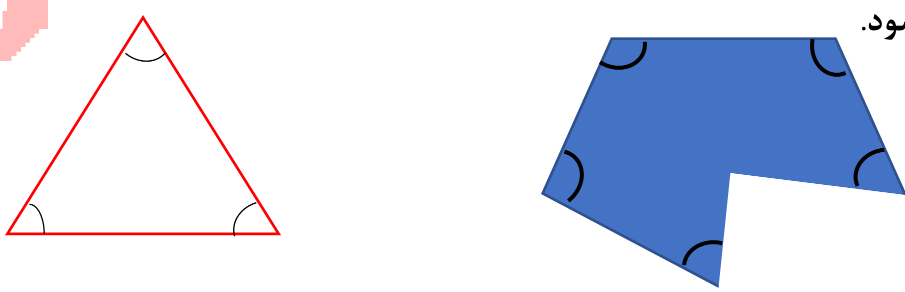
نکته : با هر چهار ضلعی دلخواه نمی‌توان کاشی کاری کرد ولی با همه چهار ضلعی های محدب یک سطح کاشی کاری می شود .

نکته : در صورتی با یک چند ضلعی (یاn ضلعی)منتظم یک سطح کاشی کاری می‌شود که ۳۶۰ درجه بر هر زاویه درون آن بخش پذیر باشد.

مثال: با کاشی‌های هشت ضلعی منتظم یک سطح پوشیده نمی شود زیرا ۳۶۰ درجه بر هر زاویه داخلی هشت ضلعی منتظم بخش پذیر نیست .

زاویه داخلی:

زاویه از برخورد دو ضلع یک چند ضلعی درون آن ایجاد می‌شود زاویه داخلی یا درونی یک چند ضلعی گفته می‌شود.

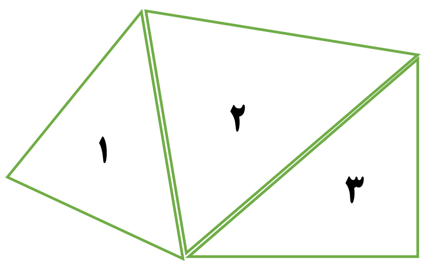


زاویه های مشخص شده زاویه ی داخلی شکل است.

مجموع زاویه های داخلی یک چند ضلعی:

می دانیم مجموع زاویه های داخلی یک مثلث برابر ۱۸۰ است و بر این اساس مجموع زاویه های داخلی یک چند ضلعی تعیین می شود به این صورت که چند ضلعی از یک راس به چند مثلث تقسیم شده و مجموع زاویه های داخلی با مجموع زاویه های داخلی مثلث ها برابر می‌شود.

مثال: پنج ضلعی مقابل به سه مثلث تقسیم شده است پس مجموع زاویه های داخلی پنج ضلعی۵۴۰= ۱۸۰ ×۳ می باشد



مجموع زاویه های داخلی هر چند ضلعی از رابطه زیر به دست می آید:

مجموع زاویه های داخلی هر n ضلعی $= (n-۲) \times ۱۸۰$

مثال: مجموع زاویه های داخلی شکل مقابل چند درجه است؟

مجموع زاویه های داخلی $= (۶-۲) \times ۱۸۰ = ۴ \times ۱۸۰ = ۷۲۰$

مثال: مجموع زاویه های داخلی یک ۱۲ ضلعی چند درجه است ؟

پاسخ $\rightarrow (۱۲-۲) \times ۱۸۰ = ۱۰ \times ۱۸۰ = ۱۸۰۰$

مثال: مجموع زاویه های داخلی یک n ضلعی ۲۱۶۰ درجه است . n برابر چه عددی است ؟

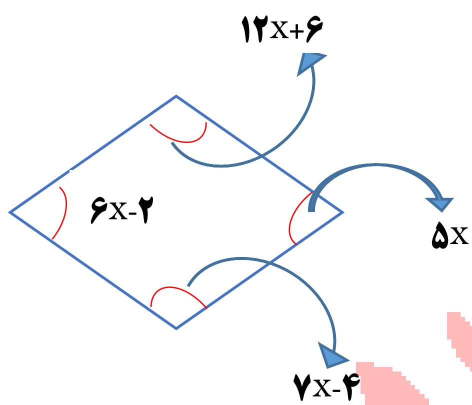
پاسخ → $(n-۲)\times ۱۸۰ = ۲۱۶۰$

$۱۸۰n - ۳۶۰ = ۲۱۶۰ \rightarrow$ معادله $۱۸۰n = ۲۱۶۰ + ۳۶۰ \rightarrow ۱۸۰n = ۲۵۲۰ \rightarrow n = ۱۴$

مثال: مجموع زاویه های داخلی یک ۹ ضلعی با مجموع زاویه های درونی چند مثلث برابر است ؟

پاسخ : همیشه ۲ تا کمتر یعنی با ۷ مثلث برابر است.

مثال: در شکل مقابل مقدار x چقدر است ؟



مجموع زاویه های داخلی → $(۴-۲)\times۱۸۰=۲\times۱۸۰=۳۶۰$

$۱۲x + ۶ + ۵x + ۶x - ۲ + ۷x - ۴ = ۳۶۰$

$۳۰x = ۳۶۰$

$x = ۱۲$

انــدازه هر زاویــه داخلی یک چند ضلعــی منتــظم:

چون زاویه های داخلی یک چند ضلعی منتظم با هم برابرند پس هر زاویه داخلی یک چند ضلعی منتظم از رابطه مقابل به دست می آید

$$\frac{(n-۲)\times۱۸۰}{n}$$

مثال : هر زاویه داخلی یک ۸ ضلعی منتظم چند درجه است؟

پاسخ $\rightarrow$ $n=۸\rightarrow\frac{(۸-۲)\times۱۸۰}{۸}=\frac{۶\times۱۸۰}{۸}=\frac{۱۰۸۰}{۸}=۱۳۵$

مثال : هر زاویه داخلی یک n ضلعی منتظم ۱۴۴ است ، n برابر چند است ؟

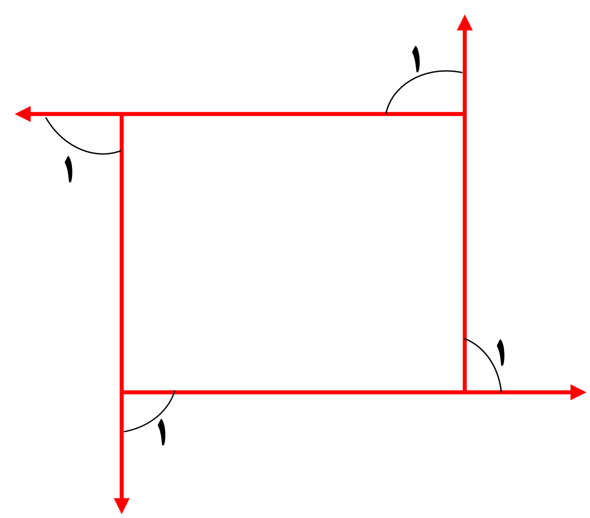
پاسخ$\rightarrow\frac{(n-۲)\times۱۸۰}{n}=۱۴۴\rightarrow(n-۲)\times۱۸۰=۱۴۴n\rightarrow۱۸۰n-۳۶۰=۱۴۴n\rightarrow۱۸۰n-۱۴۴n=۳۶۰$

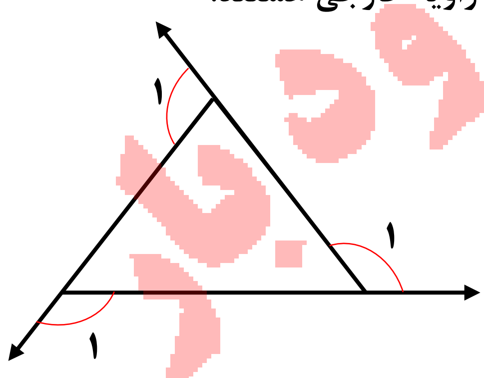
$\rightarrow۳۶n=۳۶۰\rightarrow n=۱۰$

زاویـــه خـــارجی:

در یک چند ضلعی محدب زاویه ای که در هر راس بین یک ضلع و امتداد ضلع دیگر تشکیل می‌شود زاویه خارجی نامیده می شود.

مثال: در شکل های زیر زاویه هایی که با عدد ۱ نامگذاری شده ، زاویه خارجی هستند.

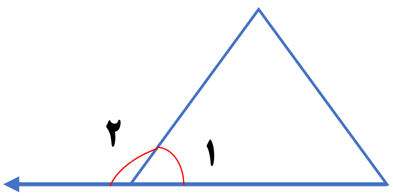




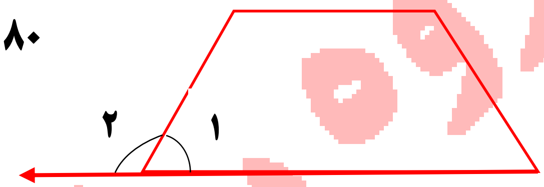
نکته: در هر راس چند ضلعی محدب دو زاویه خارجی به وجود می‌آید و چون آن دو متقابل به راس هستند با هم مساوی هستند و هر چند ضلعی محدب به تعداد ضلع هایش زاویه خارجی دارد.

چند نکته:

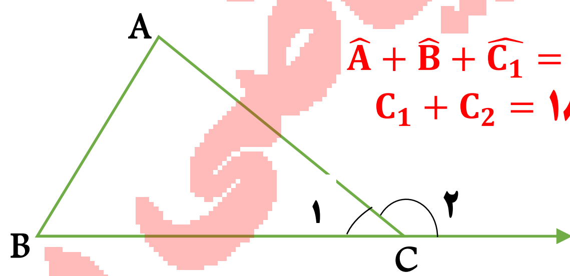
الف) مجموع هر زاویه داخلی و خارجی در یک راس چند ضلعی محدب ۱۸۰درجه است.



$\hat{B}_۱ + \hat{B}_۲ = ۱۸۰$

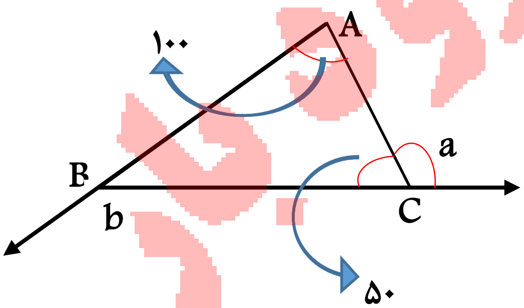


ب) هر زاویه خارجی یک مثلث برابر است با مجموع دو زاویه داخلی غیر مجاورش.



$$\left.\begin{array}{l}\hat{A} + \hat{B} + \widehat{C_1} = ۱۸۰\\ C_1 + C_2 = ۱۸۰\end{array}\right\} \rightarrow C_2 = A + B$$

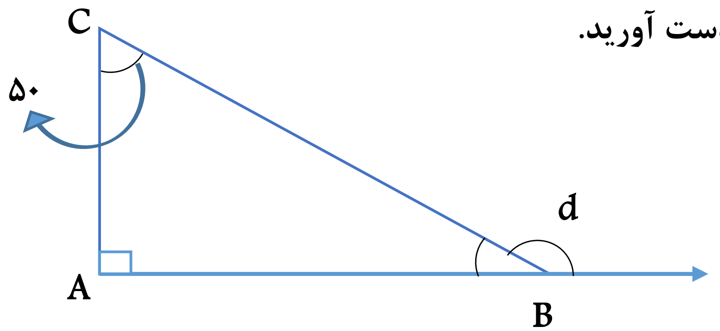
مثال : در شکل مقابل مقدار a و b را بدست آورید.



$b = ۱۰۰ + ۵۰ = ۱۵۰ , a = ۱۸۰ - ۵۰ = ۱۳۰$ زاویه خارجی

مجموع زاویه داخلی و خارجی مجاور هم ۱۸۰ است.

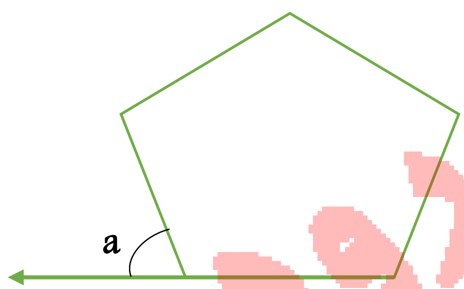
تمرین : در شکل داده شده مقدار d را بدست آورید.



نکته: مجموع زاویه های خارجی هر مثلث و حتی مجموع زاویه های خارجی هر چند ضلعی محدب ۳۶۰ درجه می باشد.

نکته: هر زاویه خارجی یک چند ضلعی منتظم از رابطه $\frac{360}{n}$ بدست می آید که در آن n همان تعداد ضلع میباشد.

مثال: در شکل داده شده مقدار مجهول را به دست آورید.



$a=\frac{۳۶۰}{۵}=۷۲$

نکته : اگر یکی از زاویه های داخلی یک n ضلعی منتظم معلوم باشد برای پیدا کردن تعداد اضلاع ابتدا آن زاویه را از ۱۸۰ کم می‌کنیم تا زاویه خارجی به دست آید سپس ۳۶۰ را بر آن زاویه خارجی تقسیم می کنیم تا تعداد ضلع تعیین شود.

مثال: یک زاویه داخلی یک چند ضلعی منتظم ۱۴۴ درجه است . این شکل چند ضلع دارد ؟

$۱۸۰-۱۴۴=۳۶$ ، $\frac{۳۶۰}{۳۶}=۱۰$ → تعداد ضلع

تمرین: در شکل مقابل مقدار x چقدر است ؟