

ایران تووشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- دانلود کتاب های معلم
- دانلود آزمون های وحدت علمی و نجات
- دانلود فایل و مقاله انلاین
- دانلور و مشاوره



IranTooshe.Ir



@irantoooshe



IranTooshe



تَبْدِيلَتْ هَندَسِي - تَقَارِنْ مُحَرِّي - اِنتِقال - دُورَانْ مَكْرُزِي

فصل ۳

چند ضلعی ها



در معماری سنتی، اسلامی کشور ما انواع نقش‌های هندسی و ترکیب چند ضلعی‌های مختلف در
متبت کاری، شیشه کاری، آینه کاری، کاشی کاری و سایر صنایع دستی و نقوش معماری دیده می‌شود. در
کاشی کاری‌ها انواع چند ضلعی‌های را می‌توان دید و هم نهشتی آنها را با تبدیل‌های هندسی
(انتقال، تقارن، دوران) بررسی کرد.

چندضلعی: یک همسایه بسته است که از جماعت حداقل سه پاره خط تشکیل شده باشد

چندضلعی‌ها و تقارن

فعالیت

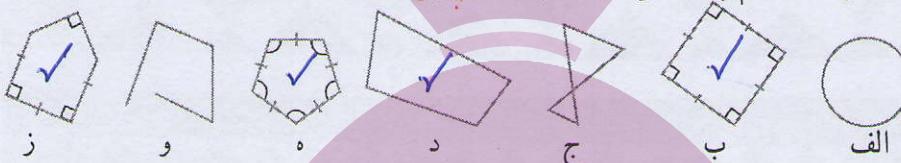


۵

۱- در هندسه به هر خط شکسته بسته، چندضلعی گفته می‌شود به شرط آنکه ضلع‌ها یکدیگر را قطع نکنند؛ مگر در رأس‌ها که دو ضلع به هم می‌رسند. **شکل‌های «ب»، «د»، «ه» و «ز»** چندضلعی می‌باشند.

شکل «و» چندضلعی نیست. چرا؟ **چون خط بستر نیست**

شکل «الف» هم چندضلعی نیست. چرا؟ **چون خط سلسه نیست**



۲- اگر در یک چندضلعی همه ضلع‌ها با هم و همه زاویه‌ها با هم مساوی باشند، می‌گوییم آن چندضلعی منتظم است.

از میان شکل‌های بالا، کدام شکل‌ها چندضلعی منتظم‌اند؟ «ب» و «ه»

۳- یکی از شکل‌های بالا را انتخاب کنید. سپس، درباره تعداد ضلع‌ها، زاویه‌ها، تساوی آنها و... توضیح دهید تا دوستان شکلی را که انتخاب کرده‌اید، پیدا کند. **خط شلسه بسته و لی چندضلعی نیست.** سپس به توضیحات دوستان گوش کنید و شکلی را که او انتخاب کرده است، پیدا کنید.

جواب: شکل «ج»

کار در کلاس

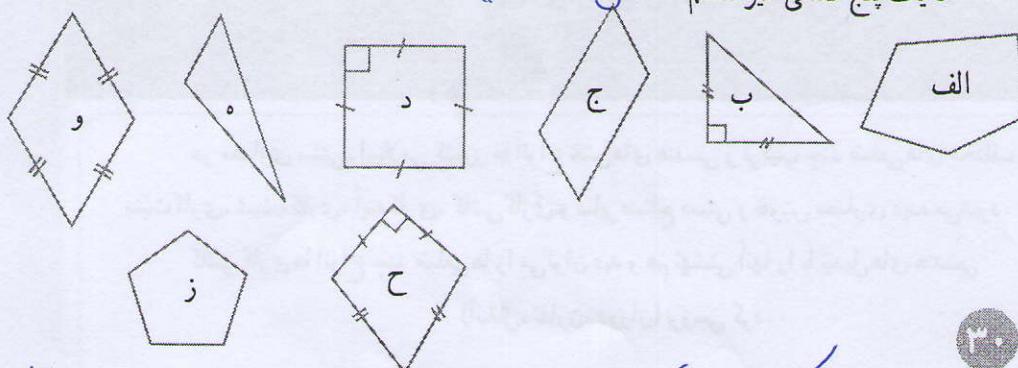


۱- هر یک از عبارت‌های زیر مربوط به کدام چندضلعی است؟

• یک لوزی با زاویه قائمه **شکل «د»**

• یک مثلث با زاویه باز **شکل «ه»**

• یک پنج‌ضلعی غیرمنتظم **شکل «الف»**



جواب سؤال سه: ۲) **خط شلسه بسته** که ۵ ضلع برابر و ۵ زاویه برابر دارد و چندضلعی است.

۳) **خط شلسه** باز که ۴ ضلع دارد «و»

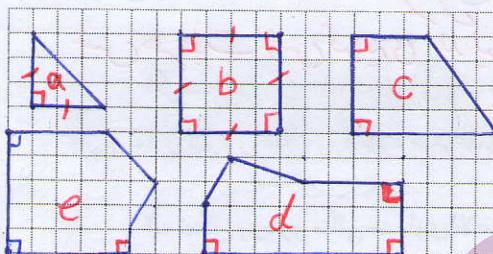
۴) **شکل** که چندضلعی نیست و لی بسته است «الف و ج»

سیاهه‌ها: ۱) اندازه‌ی اضلاع برابر است، ۲) چندضلعی هستند ۳) خط تقارن دارند

(۴)

تفاوت‌ها: ۱) شکل الف منتظم ولی بوج متساوی نباید باشد ۲) الف مرکز تقارن دارد ولی بوج مرکز تقارن ندارد ۳) شکل الف محور تقارن دارد ولی شکل‌های بوج فله بدهی محور تقارن ندارند ۴) الف محدب ولی بوج معکوس است

۲- چندضلعی‌های زیر را در صفحهٔ شطرنجی رسم کنید.



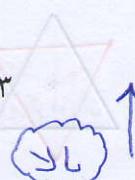
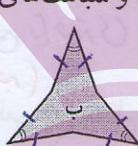
الف) یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین «a»

ب) مستطیلی با ضلع‌های مساوی «b»

ج) یک ذوزنقه قائم الزاویه «c»

د) یک شش ضلعی با دقیقاً سه زاویه قائم «d, e»

۳- به شکل‌های زیر نگاه کنید و تفاوت‌ها و شباهت‌های آنها را بنویسید.



۴- به چندضلعی‌ای که زاویه‌های آن کوچکتر از 180° درجه باشد، چندضلعی محدب (کوز) و به

چندضلعی‌ای که دست کم یک زاویه آن بزرگ‌تر از 180°

درجه باشد، چندضلعی مقعر (کار) گفته می‌شود.

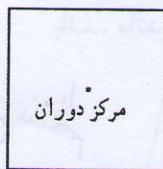
با توجه به شکل‌های سؤال بالا

جدول رو به رو را کامل کنید.

شکل	منتظم	غیرمنتظم	محذب	مقعر
الف	✓	✗	✓	✗
ب	✗	✓	✗	✓
ج	✗	✓	✗	✓

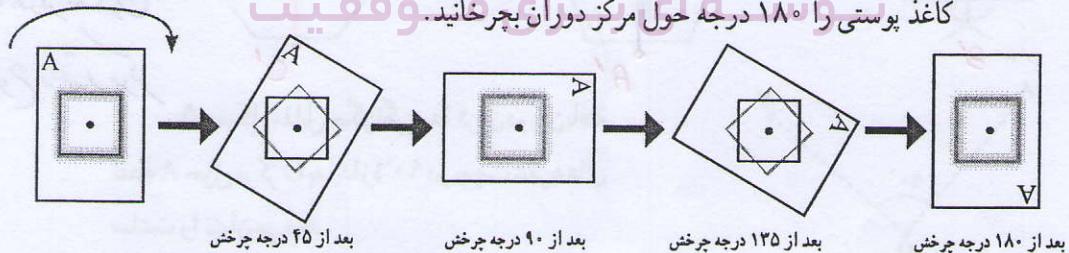


۵-



۱- یک ورق کاغذ پوستی روی مربع رو به رو قرار دهد و تصویر مربع را روی آن رسم کنید.

نوك مدادتان را روی مرکز دوران بگذارید و مانند شکل‌های زیر، کاغذ پوستی را 180° درجه حول مرکز دوران بچرخانید.



آیا تصویر روی شکل منطبق می‌شود؟ پله، در دوران‌های 90° درجه



و 180° شکل دوران یافته روی شکل اول منطبق می‌شود

توضیح سوال ۳: کد پنج ضلعی منتظم با دوران هایی مضرب ۷۲ باشد روی شکل اول منطبق نمی شود و می دانیم $144 = 2 \times 72$ و $3 \times 72 = 216$ یا $180 \div 72 = 2$ ، لذا با دوران 18° شکل اول منطبق نمی شود پس مرکز تقارن ندارد

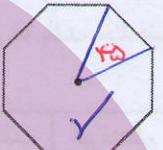
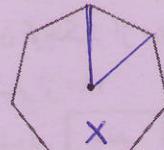
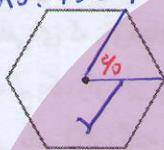
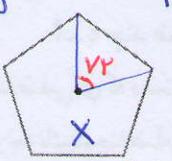
نکته: اگر عدد ارتوس فرد باشد آنگاه شکل مرکز تقارن ندارد **نیماهراست** باید راس دیگر خواهد بود پس هر چند راس قرینه‌ی یکدیگر نمی‌باشد اگر تیغه دوران 180° درجه‌ای یک شکل حول یک نقطه روی آن منطبق شود، می‌گوییم شکل مرکز تقارن دارد و نقطه مورد نظر، مرکز تقارن شکل است.

۲- شکل رو به رو مثلثی متساوی الاضلاع است. یک ورق کاغذ پوستی روی آن قرار دهید و مراحل فعالیت (۱) را تکرار کنید. نشان دهید که نقطه مشخص شده مرکز تقارن شکل نیست. دوران یافته‌ی شکل روی آن منطبق نمی‌شود (دوران 180° درجه)

۳- در کدام یک از چند ضلعی‌های منتظم زیر، نقطه مشخص شده مرکز تقارن است؟



$$180 \div 72 = 2, 0$$



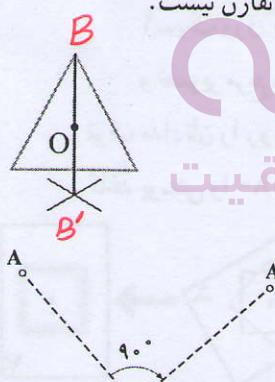
$$\frac{180}{45} = 4$$

بالا

به نظر شما نهضوی منظم مرکز تقارن دارد؟ **خیر**

ده ضلعی منظم چطور؟ از این فعالیت چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ پلم، اگر عدد اضلاع زوج باشد مرکز تقارن دارد (**در چند ضلعی‌های منتظم**)

۴- یکی از راه‌های تشخیص اینکه نقطه O در مثلث متساوی الاضلاع مرکز تقارن نیست، این است که می‌توان روی شکل نقطه‌ای پیدا کرد که قرینه آن نسبت به نقطه O روی خود شکل قرار نگرفته باشد. مانند نمونه، نشان دهید که نقطه O در دو شکل دیگر هم، مرکز تقارن نیست.



نکته: هر ۶ ضلعی منتظم
۱) فرد باشد، مرکز تقارن
ندارد ۲) زوج ناسد مرکز

تقارن رار

۵- شکل مقابل چگونگی پیدا کردن دوران یافته نقطه A حول مرکز O به اندازه 90° در جهت عقربه‌های ساعت را نشان می‌دهد.

کدام یک از شکل‌های فعالیت (۳) با دوران 90° حول نقطه مشخص شده، در جهت عقربه‌های ساعت روی خودش می‌افتد؟ **هشت ضلعی منتظم**

$$90 \div 45 = 2$$



هشت ضلعی منتظم با دوران هایی مضرب ۴۵ باشد روی خورس می‌افتد

شش ضلعی با دوران های مضرب ۶ - هشت متساوی الاضلاع با دوران های مضرب

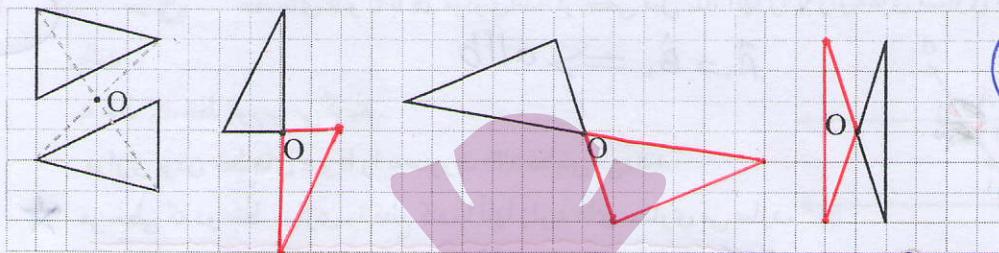
نهم ضلعی منتظم با دوران های مضرب ۱۲ درجه - ده ضلعی منتظم با دوران های مضرب ۲۴ درجه

۱) هر ۶ ضلعی منتظم ۶ خط تقارن دارد

اگر ۶ فرد باشد خطهای تقارن از راس بروسط ضلع مقابل عمودی شوند
اگر ۶ زوج باشد قطرها و خطهای ممکن اضلاع مقابل را بهم وصل می‌کنند خطهای تقارن می‌باشد

کار در کلاس

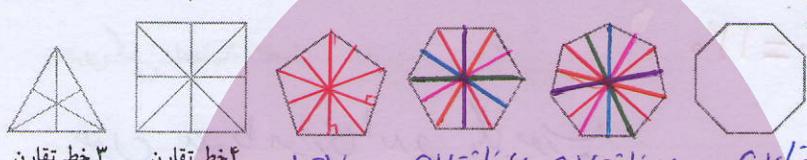
مانند نمونه هر شکل را طوری کامل کنید که نقطه O مرکز تقارن باشد.



ارتباط تبدیلات

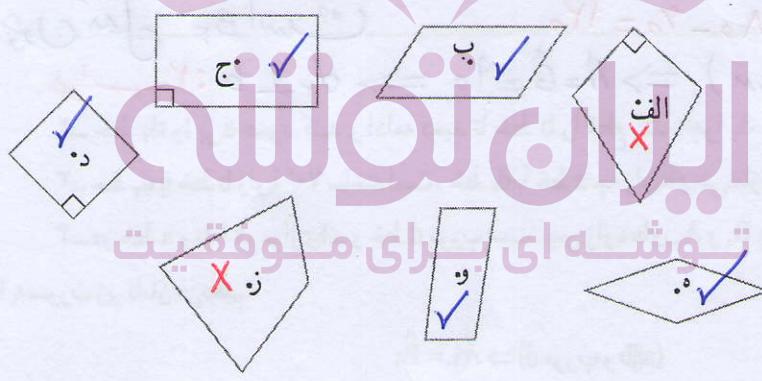
تمرین

۱-الف) تعداد خطهای تقارن هر یک از چند ضلعی‌های منتظم زیر را پیدا کنید.

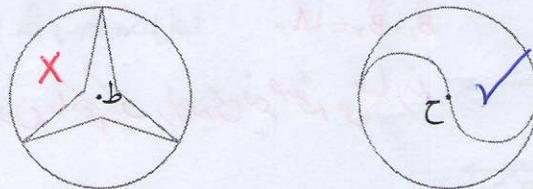


۲) به نظر شما نهضلعی منتظم چند محور تقارن دارد؟ ده ضلعی منتظم چطور؟
۹) محور تقارن - ۱۰) محور تقارن

۳-در هر شکل، بررسی کنید که نقطه مشخص شده مرکز تقارن شکل هست یا نه.



توضیه‌ای برای موقوفیت



چون با بینی از دو خط موازی زاویه‌ی 90° می‌سازد باره‌بری نیز زاویه‌ی 90° در هم‌سازی ساز ریس خط به برخط d عمود است
دو خط a و b هم‌ساز را قطع نکند دو خط موازی نام دارند (در صفحه)

تعریف قدم:

توابعی و تعاملات

تعریف دو خط موازی

خط‌های a و b با هم موازی‌اند، اگر خطی مثل d ، آنها را با زاویه‌های مساوی قطع کرده باشد.

$\hat{A}_1 = \hat{B}_1 \Rightarrow a \parallel b$
به خط d خط مورب می‌گویند.
موازی بودن خط‌های a و b را به صورت $a \parallel b$ نمایش می‌دهند.
هر خطی که دو خط موازی را قطع کند، با آنها زاویه‌های مساوی می‌سازد.
 $(a \parallel b, d \perp a) \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1$

۱- اگر $\hat{A}_1 = 60^\circ$ باشد، زاویه‌های خواسته شده را پیدا کنید و راه حل خود را توضیح دهید.

$$\hat{A}_3 = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

چون مکمل زاویه A_1 است.

$$\hat{B}_1 = 90^\circ$$

چون دو خط a و b با هم موازی‌اند و d مورب

$$\hat{B}_2 = 90^\circ$$

چون با زاویه B_2 متقابل به رأس است.

$$\hat{B}_3 = 120^\circ \quad 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

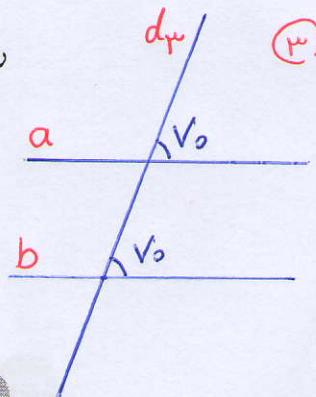
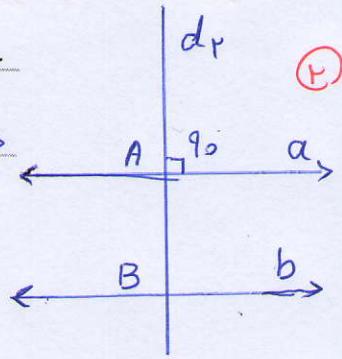
چون مکمل زاویه B_2 است

۲- خط d_2 را بر a عمود کنید و ادامه دهید تا خط b را قطع کند. چرا d_2 بر b هم عمود است؟

۳- خط d_2 با خط b زاویه 70° ساخته است. خط d_2 با خط a چه زاویه‌ای می‌سازد؟

۴- دو خط a و b با هم موازی‌اند و خط d مورب است. پس زاویه‌های A_1 و B_1 با هم مساوی‌اند. این مطلب را به صورت زیر نشان می‌دهیم.

$(a \parallel b, d \perp a) \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1$ مورب و d
 $\hat{B}_1 + \hat{B}_2 = 180^\circ$ چرا \hat{B}_2 و \hat{B}_1 مکمل‌اند?
 چون با هم بزرگتر از 90° نباید زاویه‌ی V_0 نیز صفحه‌ی سازند



$$(all d \text{ مورب و } d_1 \text{ مورب}) \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{A}_1 \quad \left\{ \begin{array}{l} \hat{B}_1 + \hat{B}_2 = 180^\circ \\ \end{array} \right. \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{B}_2 = 180^\circ$$

نحوه اینجا

چون دو زاویه \hat{A}_1 و \hat{B}_2 مساوی اند، \hat{B}_2 مدل \hat{B}_1 است

(استدال شهروز)

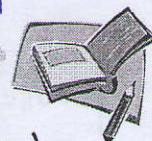
اگر خط a را روی صفحه انتقال دهیم تا روی خط b قرار گیرد و نقطه A روی B یافتد، زاویه A_1 روی

کدام زاویه قرار می‌گیرد؟ روی زاویه \hat{A}_1 قرار می‌گیرد پس $\hat{A}_1 = \hat{B}_1$

چگونه از این طریق می‌توان توجیه کرد که زاویه A_1 و زاویه B_2 مکمل یکدیگرند؟ توضیح دهید.

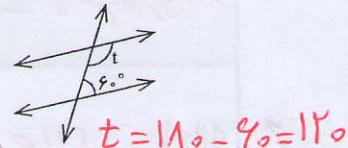
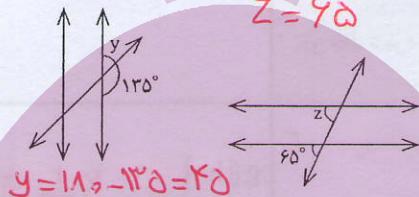
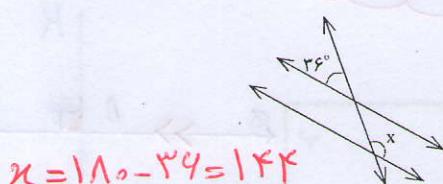
است و $\hat{A}_1 = \hat{B}_1$ پس \hat{A}_1 مدل \hat{B}_2 می‌باشد

کار در کلاس \star روی \hat{B}_2 قرار گیرد آنکه با هر دو زاویه نیم صفحه می‌سازد مدل
سیدلرند



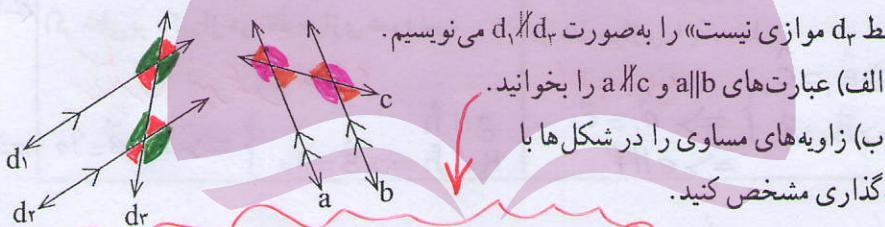
۱- در هر شکل یک خط مورب، دو خط موازی را قطع کده است. اندازه زاویه‌های

مجھول را به دست آورید.



۲- موازی بودن دو خط را مانند شکل، با علامت گذاری آنها مشخص می‌کنیم. عبارت «خط

با خط d موازی نیست» را به صورت $d \nparallel d$ می‌نویسیم.

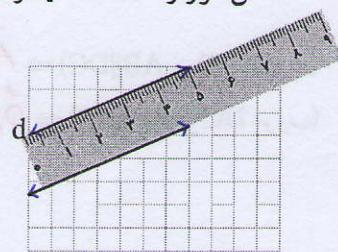
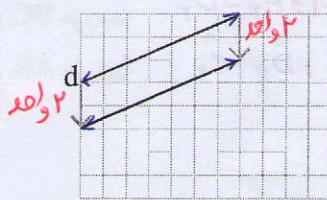
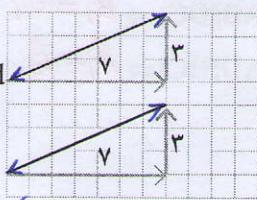


الف) عبارت های $a \parallel b$ و $a \parallel c$ را بخوانید.
ب) زاویه های مساوی را در شکل ها با علامت گذاری مشخص کنید.

$a \parallel b \rightarrow$ (خط a و b موازی هستند)
 $a \parallel c \rightarrow$ (خط a و c ساقاط هستند)



۱- می خواهیم در صفحه شترنجی خطی موازی خط d رسم کنیم. راه حل سه داش آموز را مشاهده کنید و توضیح دهید هر کدام از آنها چگونه خط موازی را رسم کرده است.



دونقطه از خط را در نظر گرفته

و حرت افقی و فاصله میان

این دو نقطه را از نقطه ای در جا

شبیه سازی کرده

دونقطه از آن را یافته

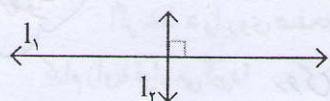
اندازه انتقال را می‌گیرد

مقدار انتقال

از لبه های موازی خلاص

استفاده کرده است

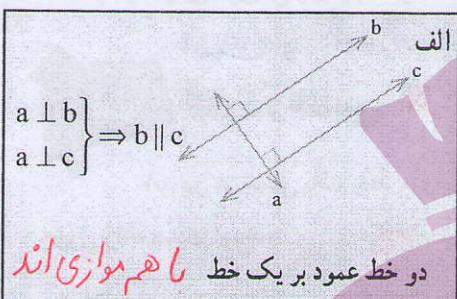
۲- عمود بودن دو خط را با علامت گذاری آنها مشخص می کنیم و عبارت «خط l_1 بر خط l_2 عمود است» را به صورت $l_1 \perp l_2$ می نویسیم.



مانند نمونه، برای هر کدام شکل بکشید و

جاهای خالی را پر کنید.

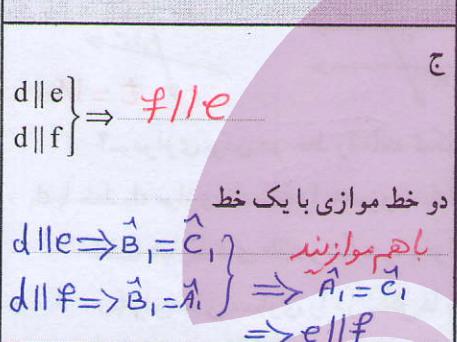
استدلال رسمی



مانند نمونه، برای هر کدام شکل بکشید و

جاهای خالی را پر کنید.

استدلال رسمی



ج

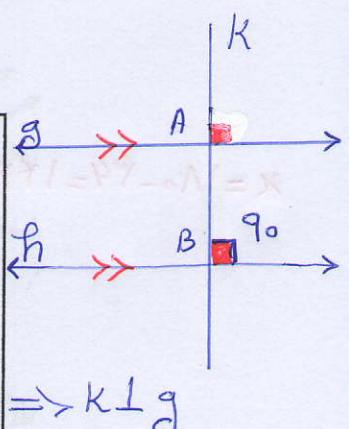
$$g \parallel h \quad k \perp h \Rightarrow K \perp g$$

اگر خطی بر یکی از دو خط موازی عمود شود

بردیری نیز عبارت است

$$g \parallel h \quad K \perp h \Rightarrow K \perp g$$

ب



۳- در هر متوازی الاضلاع، ضلع های رو به رو باهم

موزایی اند. چهارضلعی ABCD یک متوازی الاضلاع است.

الف) ضلع های موازی را با علامت گذاری مشخص کنید.

ب) در رابطه های زیر جاهای خالی را کامل کنید.

متوازی الاضلاع

$$\text{ا) } AB \parallel DC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}_1, \hat{A}_2 = \hat{D}_2 \quad \text{ب) } BC \parallel AD \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{C}_1, \hat{B}_2 = \hat{C}_2$$

$$\text{ا) } AB \parallel DC \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{C}_1, \hat{B}_2 = \hat{C}_2 \quad \text{ب) } BC \parallel AD \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1, \hat{A}_2 = \hat{B}_2$$

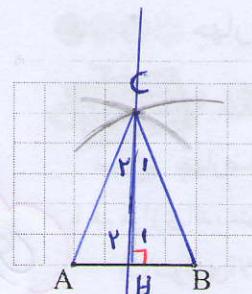
$$d \Rightarrow \hat{c}_1 = \hat{c}_2 \quad ①$$

$$\begin{aligned} d &\Rightarrow \hat{h}_1 = \hat{h}_2 \\ \hat{h}_1 + \hat{h}_2 &= 180^\circ \end{aligned} \quad \Rightarrow \hat{h}_1 = \hat{h}_2 = 90^\circ \quad ②$$

$$d \Rightarrow \overline{AH} = \overline{BH} \quad ③$$

هر دویم مجموع زوایه‌ای هر مثلث ۱۸۰ درجه است.

خط AB عمود منصف است.

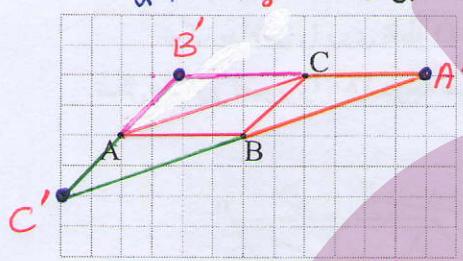


(الف) یک مثلث متساوی الساقین بکشید: طوری که پاره خط AB قاعده آن باشد. پاسخ خود را با پاسخ‌های دوستانان مقایسه کنید.

(ب) خط تقارن مثلث را رسم کنید.

(ج) آیا دو زاویه مجاور قاعده با هم برابرند؟ پنهان

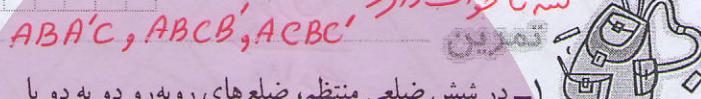
(د) آیا خط تقارن، عمودمنصف قاعده و نیمساز زاویه مقابل آن است؟ پنهان



۲- متوازی الاضلاعی رسم کنید که نقاط A, B, C و A' سه تا از رأس‌های آن باشند.

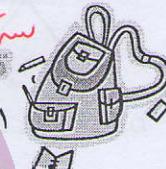
پاسخ خود را با پاسخ‌های دوستانان مقایسه کنید.
برای این سؤال چند پاسخ مختلف می‌توانید پیدا کنید؟

پنهان



۱- در شش ضلعی منتظم، ضلع‌های رویه‌رو دو به دو با هم موازی‌اند.

مانند نمونه، ضلع‌های موازی دیگر را امتداد دهید و زاویه‌های متساوی را مشخص کنید.



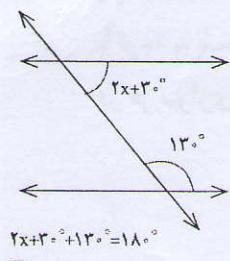
۲- در هر قسمت، اندازه زاویه مجهول را پیدا کنید.



$$x = 180 - 32$$

$$x = 148$$

۳- مانند نمونه، با تشکیل معادله، مقدار x را پیدا کنید.



$$2x + 30 + 130 = 180$$

$$\Rightarrow 2x + 140 = 180$$

$$\Rightarrow 2x = 180 - 140$$

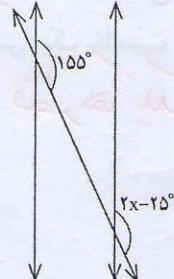
$$\Rightarrow 2x = 40 \Rightarrow x = 20$$

$$2x - 20 = 150$$

$$\Rightarrow 2x = 150 + 20$$

$$\Rightarrow 2x = 180$$

$$\Rightarrow x = 90$$



$$x + 40 = 90$$

$$\Rightarrow x = 90 - 40$$

$$\Rightarrow x = 50$$

$$x + 40 = 90$$

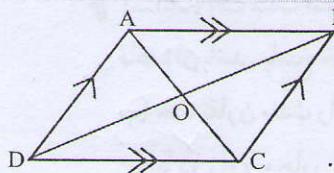
$$\Rightarrow x = 90 - 40$$

$$\Rightarrow x = 50$$

هندسه و جبر

تلکس نظریه هندسی و فلسفه جبری

چهار ضلعی ها



تعریف مترانزی الاصلاء

فعالیت



- چهار ضلعی ای که ضلع های رو به روی آن دو به دو باهم موازی اند، متوازی الاصلاء نام دارد.

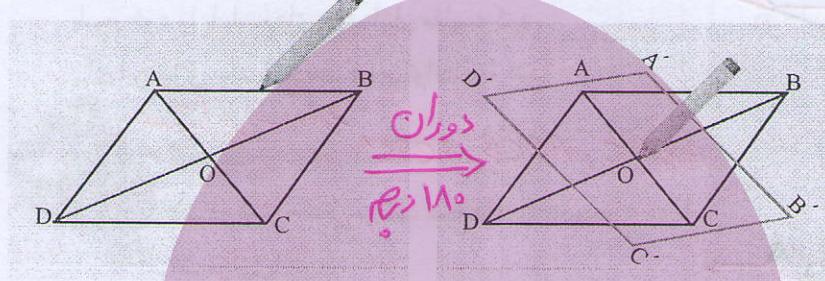
۱- متوازی الاصلاء را رسم و مانند شکل نام گذاری کنید.

یک ورق کاغذ پوستی روی آن بگذارید و تصویر متوازی الاصلاء را رسم کنید.

نوک مداداتان را روی نقطه O (محل برخورد قطرها و مرکز تقارن شکل) قرار دهید و مانند

شکل های زیر تصویر را 180° درجه حول این نقطه بچرخانید تا بر شکل منطبق شود.

(ستوری)



۲- با توجه به انطباق شکل و تصویر، تساوی ها را کامل کنید.

$$\hat{A} = \hat{C}$$

$$\hat{B} = \hat{D}$$

$$\overline{AB} = \overline{DC}$$

$$\overline{BC} = \overline{AD}$$

هر یک از عبارت های زیر، یکی از خاصیت های متوازی الاصلاء را بیان می کند. با توجه به تساوی های بالا، این دو عبارت را کامل کنید.

در هر متوازی الاصلاء، زاویه های رو به رو باهم مساوی اند

در هر متوازی الاصلاء، ضلع های رو به رو باهم مساوی اند
۳- پاره خط OA بر کدام پاره خط منطبق شده است؟ پاره خط OB چطور؟

با توجه به پاسخ این دو پرسش، یک خاصیت دیگر متوازی الاصلاء را پیدا کنید و بنویسید.

در هر متوازی الاصلاء، قطرها بدلیل راست نیست \Rightarrow

$$661 = 67 - x^2$$

$$67 + 661 = x^2 \Leftrightarrow$$

$$x^2 = 728 \Leftrightarrow$$

$$x = \sqrt{728} \Leftrightarrow$$

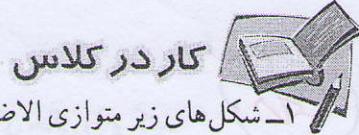
$$N = 67 + 67 + x^2$$

$$N = 134 + x^2 \Leftrightarrow$$

$$x^2 = 134 - 134 \Leftrightarrow$$

۲) **طایی چوای**: چون در متوازی الاضلاع زوایه‌های متقابل مساوی‌اند
زوایه‌های هم‌جاور مکمل پس تمام زوایه‌ها قائم است

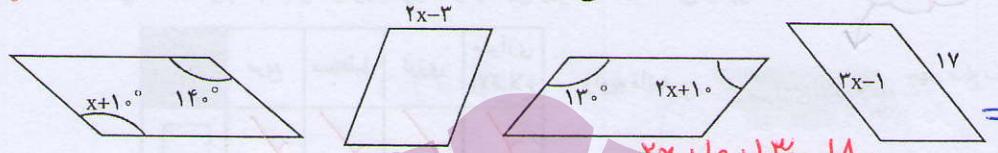
سچه سوال ۲ کار در کلاس: مستطیل نوعی متوازی الاضلاع است



کار در کلاس

$$x+10 = 140$$

۱- شکل‌های زیر متوازی الاضلاع‌اند. با تشكیل معادله، مقدار x را به دست آورید.

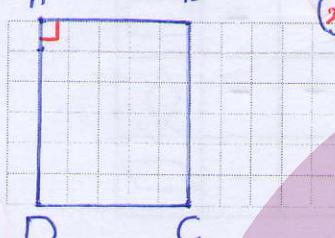


$$3x-1 = 170$$

$$\Rightarrow 3x = 180$$

$$\Rightarrow x = 60$$

A B



$$2x-3 = 130 \Rightarrow x = 60$$

$$2x+10 = 120 \Rightarrow x = 50$$

۲- در صفحه شطرنجی متوازی الاضلاعی رسم کنید
که یکی از زوایه‌های قائم ۹۰ درجه باشد.
چرا زوایه‌های دیگر آن هم حتماً قائم‌اند؟ توضیح دهید.



$$\hat{A} = \hat{C} \quad \hat{B} = \hat{D}$$

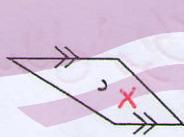
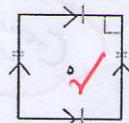
$$\hat{A} = 90^\circ \quad \hat{B} = 90^\circ$$

$$(\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ, \hat{A} = 90^\circ) \Rightarrow \hat{D} = 90^\circ$$

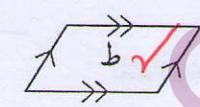
۱- با توجه به تعریف متوازی الاضلاع، کدام یک از شکل‌های زیر متوازی الاضلاع



۵-



است؟



چوای: شکل‌های الف، ب، ج، ه و ط متوازی الاضلاع نی باشد

۲- در اینجا چند چهارضلعی دیگر هم تعریف شده‌اند. هر تعریف را بخوانید و از میان چهارضلعی‌های فعالیت قبل، مثال‌هایی برای هر یک پیدا کنید.

مستطیل متوازی الاضلاعی است که زوایه‌های قائم‌های دارد. **شکل "ج" و "ه"**

مربع متوازی الاضلاعی است که چهار ضلع مساوی و زوایه‌های قائم‌های دارد. **شکل "ه"**

لوزی متوازی الاضلاعی است که چهار ضلع آن برابرند. **شکل "الف" و "ه"**

۳- می‌دانیم که «در هر متوازی الاضلاع، قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند».

آیا می‌توانیم نتیجه بگیریم که «در هر لوزی هم قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند»؟ چرا؟

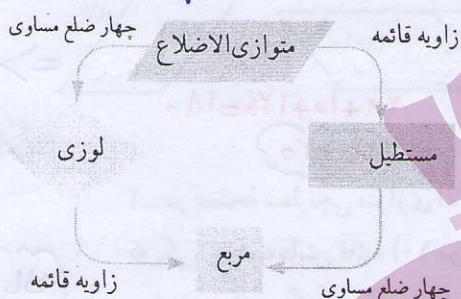


بله؟ چون هر لوزی، متوازی الاضلاع است

کار در کلاس

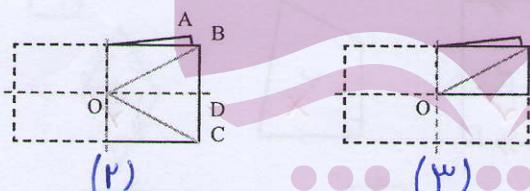


۱- با توجه به نمودار رو برو، در جدول زیر جاهای خالی را پر کنید.



متوازی الاضلاع	لوژی	مستطیل	مربع	
✓	✓	✓	✓	□
✓	-	✓	-	□
✓	✓	-	-	◇
✓	-	-	-	»»

- ۲- روی یک ورق کاغذ، مستطیلی به دلخواه رسم کنید و دور آن را بیرید. مستطیل را مانند شکل نام‌گذاری کنید. سپس آن را ابتدا روی یکی از خطوط‌های تقاضن و سپس روی خط تقاضن دیگر تا کنید.



مانند نمونه، توضیح دهید که شکل به دست آمده چگونه هر یک از خاصیت‌های مستطیل را نشان می‌دهد.

استدلال شهودی اثبات غیررسمی

این فرم

- در مستطیل قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند؛ چون $OA = OC$ و $OB = OD$ قرار گرفته است.

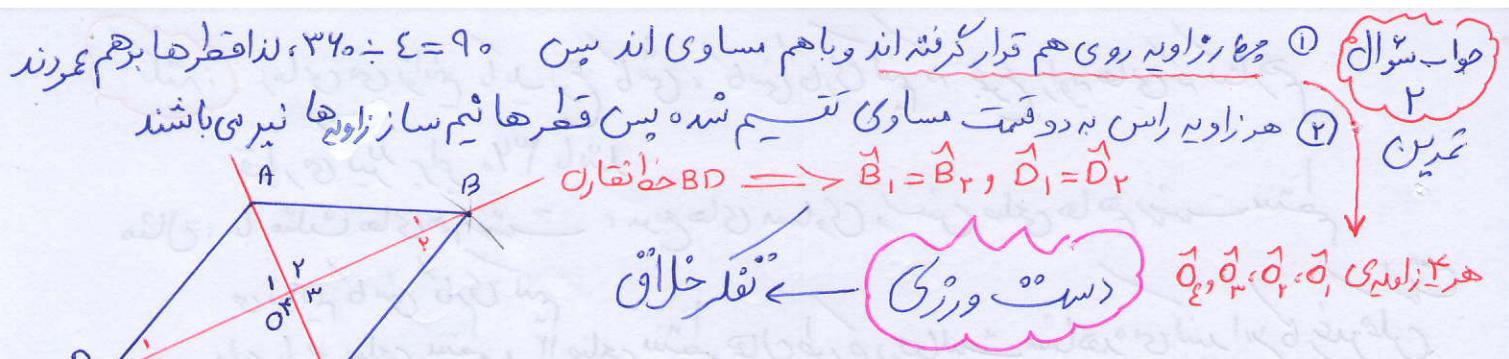
الف) در مستطیل همه زاویه‌ها باهم برابرند؛ چون روی هم قرار گرفته‌اند

ب) در مستطیل ضلع‌های رویه رو مساوی‌اند، چون طبق شکل (۲)، روی AD منطبق شده است

ج) در مستطیل قطرها باهم برابرند؛ چون نصف هر قطر روی نصف قطر دیگر افتاده است

$$OA = OB = OC = OD \Rightarrow AC = BD$$

اگر شکل را روی خط تقاضن دیگر کا بزنیم مساهده می‌لیم $AB = DC$



نکرهای
ست ورزی

هر ۴ زوایی Q, P, M, N نیز می باشند

۳- در یک طرح کاشی کاری، مربع ABCD دیده می شود. چهارضلعی MNPQ هم با وصل شدن وسط ضلع های این مربع تشکیل شده است. دو دانش آموز توضیح داده اند که MNPQ چه نوع چهارضلعی ای است. نظر این دو دانش آموز در اینجا آمده است.

هادی
مربع ABCD
این مربع را روی دو قطر آن،
که محور تقارن نیز هستند، تا می کنیم.
همه زوایه های چهارضلعی MNPQ روی هم
می افتد. پس با هم برابرند. چون مجموع آنها
 360° است، پس هر کدام 90° می شوند.
درنتیجه این چهارضلعی مستطیل است.

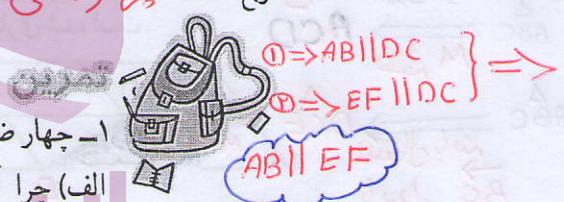
مبین
مربع ABCD
این مربع را روی دو خط
تقارنی، که موازی ضلع های
آن هستند، تا می کنیم.
همه ضلع های چهارضلعی MNPQ روی هم
می افتد.
پس، این چهارضلعی لوزی است.

دلایل هر دو را بخوانید و توضیح دهید که چگونه به کمک این دو نوشتہ می توانیم نتیجه بگیریم که MNPQ مرتع است. **چهارضلعی مربع هایش باهم پر ابر و زاویه هایش پر ابر 90° درجه باشد**

$$\begin{aligned} ① \Rightarrow \overline{AD} &= \overline{DC} \\ ② \Rightarrow \overline{CE} &= \overline{DC} \\ \Rightarrow \overline{AD} &= \overline{CE} \end{aligned}$$

۱- چهارضلعی ABCD لوزی و چهارضلعی DCEF مربع است.

مرتع نام دارد



(الف) چرا $\overline{AB} \parallel \overline{EF}$? (ب) چرا $\overline{AD} \parallel \overline{CE}$ ؟

(ج) زاویه ADF چند درجه است؟

$\hat{D}_1 = B = F$, $\hat{D}_2 = 90^\circ \Rightarrow \hat{ADF} = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

$$\begin{cases} ① \Rightarrow AB \parallel DC \\ ② \Rightarrow EF \parallel DC \\ AB \parallel EF \end{cases} \Rightarrow$$

۲- روی کاغذ، لوزی دلخواهی رسم کنید و دور آن را ببرید.

این لوزی کاغذی را روی دو خط تقارنش تا کنید. به کمک شکل به دست آمده چه نتایجی در

موردنظر ۱) قطرهای لوزی به دست می آید. **بالا**
۲) قطرهای نیم ساز زاویه هایی باشند

۳- وسط ضلع های یک مستطیل را به ترتیب به هم وصل می کنیم. چهارضلعی به دست آمده

چه نوع چهارضلعی ای است؟ دلیل خود را توضیح دهید. **لوزی**

۴- درستی یا نادرستی هر یک از جمله های زیر را بررسی کنید.

(الف) قطرهای هر مستطیل با هم مساوی اند. **X**

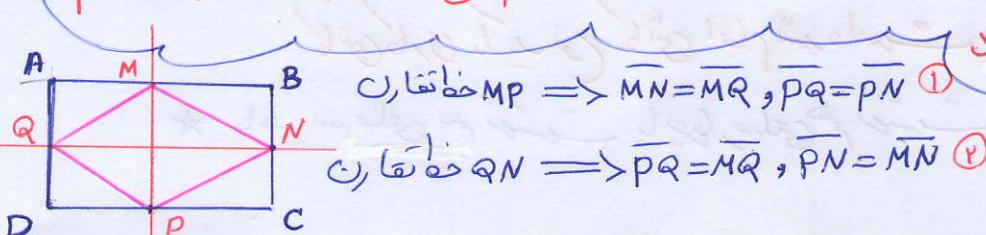
(ب) قطرهای هر لوزی با هم مساوی اند. **✓**

(د) قطرهای هر لوزی بر هم عمودند. **X**

(ج) قطرهای هر مستطیل بر هم عمودند. **X**

چون اگر مستطیل را روی خط های تقارنش کاوشیم ضلع های این چهارضلعی بین

تصبیق می شوند



چهارضلعی بر این دو مجموعه از ضلع های متساوی است

لوزی است

نکته: زمانی می توانیم باشد نوع کاشی، کاشی کاری لئن می دهند مجموع زاویه هایی که کاشی

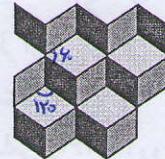
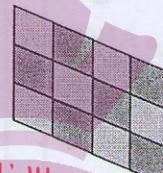
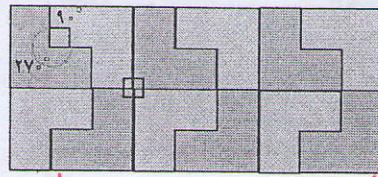
قراری گیرد برابر 360° باشد

مثال: با متدهای هم نهشت: مربع های مسادی و سطح صلیعی ها هم نهشت می شوند.

می توانیم کاشی کاری لئن
ولن با سطح صلیعی سطح بر $\frac{1}{2}$ صلیعی سطح طور مخالفیت مشاهده می کنید این کاشی های غیر معمول

چون کاشی کاری جزو از فرهنگ ماست (کاشی کاری استفاده)

۱- در کاشی کاری، کاشی ها را طوری کنار هم قرار می دهند که روی هم نیفتند و جای خالی هم بین آنها نباشد. در اینجا چند نمونه کاشی کاری را مشاهده می کنید که هر کدام تنها با یک نوع کاشی انجام شده است. ۱- روی هم قرار گشته است. ۲- فضای خالی بین آنها نباشد



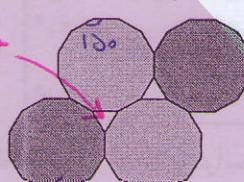
کاشی توزیعی الاضلاع کاشی بصورت ۱۱ (۱۱)

کاشی لرزی

حالا به شکل های زیر توجه کنید. در هر مورد توضیح دهد، چرا کاشی کاری با یک نوع کاشی

$$3 \times 108 = 324 < 360$$

$$3 \times 108 = 432 > 360$$



$$\begin{aligned} \text{انجام نمی شود!} \\ 150 \times 2 = 300 < 360 \\ 150 \times 3 = 450 > 360 \end{aligned}$$

چون در هر یک متر 360° معتبر بکاشی هایی کاشی هایی باشد

۲- سطح زیر با مثلث هایی هم نهشت با مثلث ABC کاشی کاری شده است.

مثلث آبی انتقال یافته مثلث ABC است.

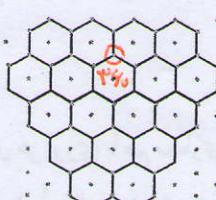
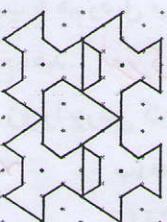
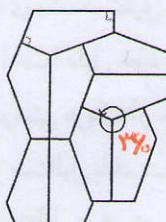
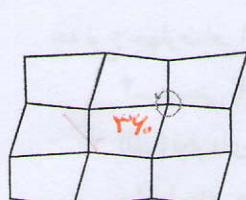
مثلث زرد دوران یافته مثلث ABC است.

زاویه های متناظر با هر یک از زاویه های مثلث ABC را در این دو مثلث مشخص کنید.

در کاشی کاری بالا، قسمتی را که نشان می دهد $A + B + C = 180^\circ$ پیدا کنید.

کار در کلاس همان طور مساهده می کنید مجموع سه زو زاویه $A + B + C$ برابر 180° است

در کدام شکل کاشی کاری با یک نوع کاشی انجام نشده است؟



الف

ب

ج



در شکل های «الف»، «ب» و «ج» همان طور مساهده می کنید

کاشی کاری با یک نوع کاشی انجام شده است، چون مجموع زاویه هایی که نشان می شوند 360° است

* با هر سه صلیعی هم نهشت با چهار ضلعی هم نهشت می توان کاشی کاری را انجام داد

سعی لئم راست اهعزان را هدایت لئم تارابطه هار لئن

فعالیت



زاویه هایی که درون یک چندضلعی قرار دارند، زاویه های داخلی آن چندضلعی نامیده می شوند. مجموع زاویه های داخلی یک مثلث 180° درجه است.

تعداد ضلع ها	۳	۴	۵	۶
شکل				
تعداد مثلث ها	۱	۲	۳	۴
مجموع زاویه های داخلی	$1 \times 180^\circ = 180^\circ$	$2 \times 180^\circ = 360^\circ$	$3 \times 180^\circ = 540^\circ$	$4 \times 180^\circ = 720^\circ$

جدول بالا نشان می دهد که مجموع زاویه های داخلی یک چهارضلعی با مجموع زاویه های داخلی دو تا مثلث برابر است؛ پس مجموع زاویه های داخلی هر چهارضلعی 360° می شود.

(الف) با کامل کردن جدول، مجموع زاویه های داخلی چندضلعی های دیگر را به دست آورید.

(ب) فکر می کنید مجموع زاویه های داخلی یک هفت ضلعی چند درجه است؟ $900^\circ = 5 \times 180^\circ$

یک هشت ضلعی چطور؟ چرا؟ $1080^\circ = 9 \times 180^\circ$ چون با مجموع زاویه های داخلی ۹ تا سه تا مثلث برابر است

(ج) عبارت جبری زیر اطوري کامل کنید که نشان دهنده مجموع زاویه های داخلی یک n ضلعی باشد.

$$\text{مجموع زاویه های داخلی یک } n \text{ ضلعی} = (n-2) \times 180^\circ$$

اکنون با کامل کردن جدول زیر اندازه هر یک از زاویه های داخلی چندضلعی های منتظم را پیدا کنید.

تعداد ضلع ها	مجموع زاویه های داخلی	اندازه هر زاویه
۳	180°	$\frac{180}{3} = 60^\circ$
۴	360°	$\frac{360}{4} = 90^\circ$
۵	540°	$\frac{540}{5} = 108^\circ$
۶	720°	$\frac{720}{6} = 120^\circ$

یک عبارت جبری بنویسید که نشان دهنده اندازه هر یک از زاویه های یک n ضلعی منتظم باشد.



$$\text{اندازه هر زاویه داخلی} = \frac{(n-2) \times 180}{n}$$

یک n ضلع منتظم

کار در کلاس

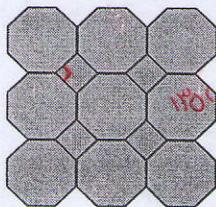


۱- مجموع زاویه‌های هر یک از چندضلعی‌های زیر را محاسبه کنید.

$$\text{الف) هفت ضلعی منتظم } 7 \times 180^\circ = 900^\circ \quad \text{ب) دوازده ضلعی منتظم } 12 \times 180^\circ = 1800^\circ$$

۲- به کمک جواب قسمت (ب) سؤال قبل، اندازه هر یک از زاویه‌های دوازده ضلعی منتظم را حساب کنید.

$$1800^\circ \div 12 = 150^\circ$$

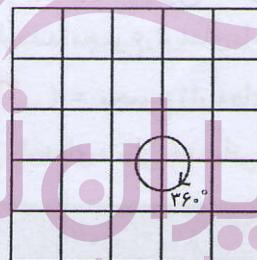
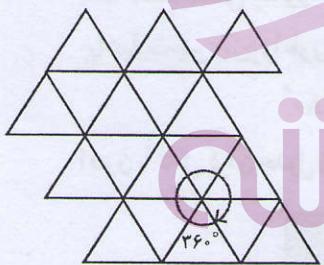


۳- سطح رو به رو با دو نوع کاشی منتظم کاشی کاری شده است.

اندازه زاویه‌های هر دو نوع کاشی را محاسبه کنید.

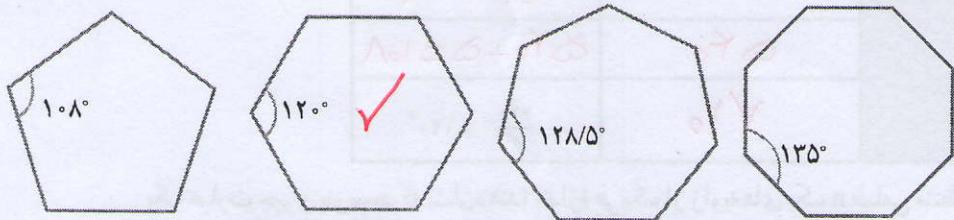
$$\frac{(8-2) \times 180^\circ}{8} = 135^\circ \quad \text{و } 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$$

۴- کاشی‌های به شکل چندضلعی‌های منتظم داریم و می‌خواهیم سطحی را فقط با یک نوع از آنها کاشی کاری کنیم. شکل‌های زیر نشان می‌دهند که با سه ضلعی و چهارضلعی منتظم (یعنی مثلث متساوی‌الاضلاع و مربع) می‌توان کاشی کاری کرد.



توضیحات برای موفقیت

یک نوع کاشی منتظم دیگر پیدا کنید که با آن می‌توان کاشی کاری کرد.



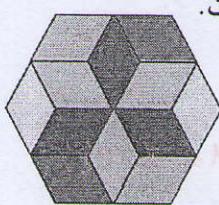
$$360^\circ \div 4 = 90^\circ, \quad 360^\circ \div 6 = 60^\circ, \quad 360^\circ \div 8 = 45^\circ$$

نکته: آن را در ۶ ضلعی منتظم یا از سه زندگانی ۳۶۰ باید من توانم از آن در کاشی کاری استفاده کنم از سه ۴ و ۶ ضلعی منتظم می‌توان در کاشی کاری توسط یک نوع کاشی، استفاده کرد



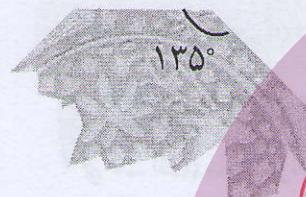
$$\frac{18}{(2n-2)} \times 18^\circ = 144^\circ$$

۱- اندازه هر یک از زاویه های یک بیست ضلعی منتظم را پیدا کنید.



۲- در کاشی کاری رو به رو تنها یک نوع کاشی به کار رفته است.

- الف) این کاشی چه نوع چهارضلعی ای است؟
لوزی
ب) اندازه هر یک از زاویه های آن چقدر است؟
 120°



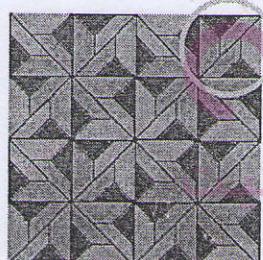
۳- شکل رو به رو قسمتی از یک بشقاب قدیمی است.

حدس می زنید این بشقاب چندضلعی بوده است؟ چرا؟

$$\frac{(n-2) \times 180^\circ}{n} = 135^\circ \Rightarrow n=8$$

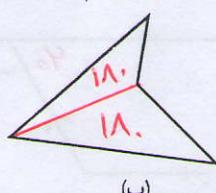
۴- به کاشی کاری زیر توجه کنید. این کاشی کاری با سه نوع کاشی مختلف انجام شده است.
شکل سمت راست قسمتی از این طرح را به صورت بزرگ تر نمایش داده است. اندازه زاویه های مشخص شده را به دست آورید.

در مربع $ABCD$ $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$ $\angle E = 45^\circ$ $\angle F = 45^\circ$

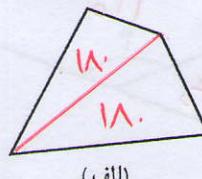


$\angle EFC = \angle FDC = \angle CDA = \angle ADB = 45^\circ \Rightarrow \angle E = \angle F = 90^\circ$

۵- مجموع زاویه های داخلی هر شکل را به دست آورید و با هم مقایسه کنید.



(ب)



(الف)

$$2 \times 180^\circ = 360^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{قطر اس س } BD \Rightarrow \hat{D}_1 = 45^\circ \\ \text{قطر اس س } (BD \parallel EF, DC) \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{F}_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{F}_1 = 45^\circ$$

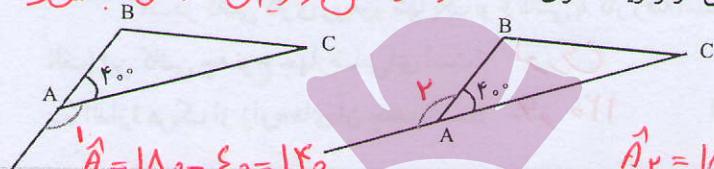
$$\left. \begin{array}{l} \text{قطر اس س } AC \Rightarrow \hat{C}_1 = 45^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{Y} = 90^\circ$$

روشن روم

زاویه‌های خارجی



در شکل سمت چپ، زاویه خارجی رأس A از مثلث ABC از امتداد یافتن ضلع AB تشکیل شده است. در شکل سمت راست، زاویه خارجی رأس A از امتداد یافتن ضلع AC تشکیل شده است. چرا این دو زاویه مساوی‌اند؟ **هر دو مثل زاویه A بی باشد**

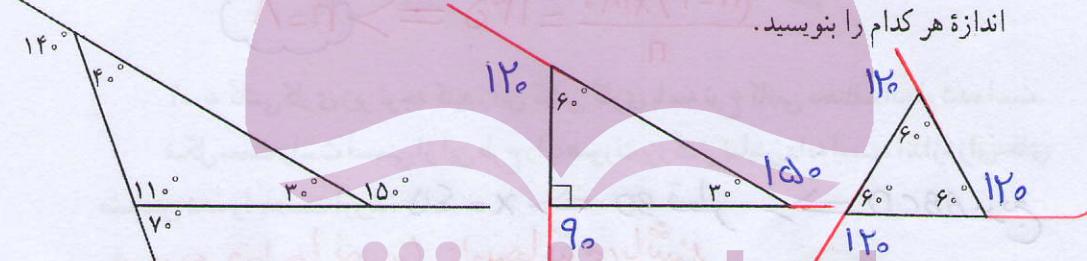


$$\hat{A}' = 180 - 40 = 140$$

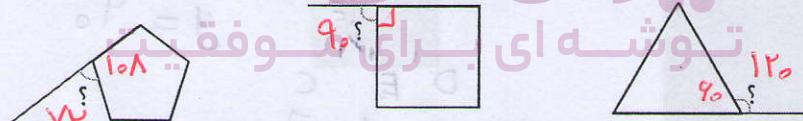
زاویه‌ای که در هر رأس یک چندضلعی محدب، بین یک ضلع و امتداد ضلع دیگر تشکیل می‌شود، زاویه خارجی آن رأس نامیده می‌شود.



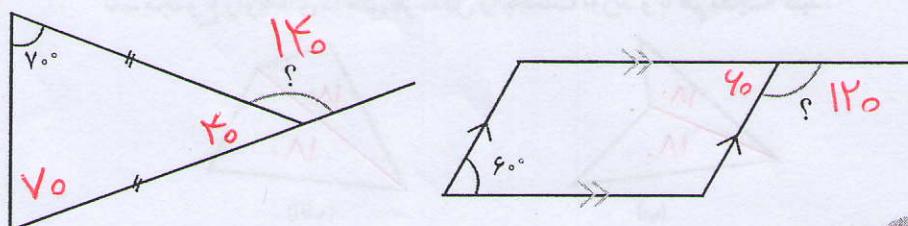
۱- (الف) مانند نمونه، در هر یک از مثلث‌های زیر زاویه خارجی هر سه رأس را رسم کنید و اندازه هر کدام را بنویسید.



۲- (ب) مجموع زاویه‌های خارجی هریک از مثلث‌های را پیدا کنید. چه رابطه‌ای میان آنها دیده می‌شود؟ **برابر ۳۶۰ درجه است**
۲- چندضلعی‌های زیر منتظم اند. اندازه زاویه‌های خواسته شده را پیدا کنید.



۳- با توجه به شکل، اندازه زاویه خواسته شده را پیدا کنید.



$$0.97 = 0.11 \times ?$$

۵- فعالیت

هدی برای یافتن زاویه خارجی یکی از رأس‌های مثلث به ترتیب زیر عمل کرد. راه حل

$$\hat{A}_1 = 180^\circ - (30^\circ + 80^\circ) = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$$

$$\hat{B}_1 = 180^\circ - (80^\circ + \hat{A}_2) = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$$

$$\hat{A}_2 = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$

$$\hat{B}_2 = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$

او رابطه جالبی را مشاهده کرد. آیا می‌توانید حدس بزنید چه رابطه‌ای؟
هدی با خودش فکر کرد: «آیا هر زاویه خارجی مثلث برابر با مجموع دو زاویه داخلی دیگر آن

مثلث است؟» با یک مثال دیگر حدس خود را بررسی کرد.

$$\hat{C}_1 = 180^\circ - (30^\circ + 70^\circ) = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

$$\hat{C}_2 = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

این آزمایش نیز حدس او را تأیید کرد. آیا حدس زدن و آزمایش کردن کافی است؟ چرا؟
بکی از دوستان هدی راه حل او را به صورت کلی و بدون درنظر گرفتن مثال نوشته تا به این در پر نمی‌گیرد

ترتیب درستی حدس او را اثبات کند.

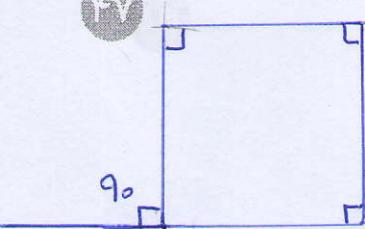
$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 180^\circ \\ \hat{A}_1 + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{B} + \hat{C}$$

بنابراین در هر مثلث، اندازه هر زاویه خارجی برابر با مجموع دو زاویه داخلی غیرمجاور آن است.

کار در کلاس

۱- مثالی بیاورید که نشان دهد جمله زیر نادرست است.

«هر زاویه خارجی یک چهارضلعی، برابر مجموع سه زاویه داخلی دیگر آن است.»



$$90 + 90 + 90 = 270 \neq 90$$

۲- اندازه دو زاویه یک مثلث را می‌دانیم، می‌توانیم اندازه زاویه سوم آن را پیدا کنیم.

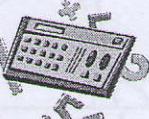
(چگونه؟) **مجموع آن دو را از 180° کم کنیم**

برای اینکه بتوانیم اندازه همه زاویه‌های هر یک از شکل‌های زیر را پیدا کنیم، دست کم چندتا از آنها باید معلوم باشند؟

ب) چهارضلعی با ضلع‌های نامساوی **سوزار**

کم زاوی

فعالیت



سطر اول جدول زیر نشان می‌دهد که مجموع زاویه‌های خارجی یک مثلث برابر 360° است.

تعداد ضلع‌ها	شکل	مجموع زاویه‌های داخلی	مجموع زاویه‌های داخلی و خارجی	مجموع زاویه‌های خارجی
۳		$1 \times 180^\circ$	$3 \times 180^\circ$	$2 \times 180^\circ = 360^\circ$
۴		$2 \times 180^\circ$	$4 \times 180^\circ$	$2 \times 180^\circ = 360^\circ$
۵		$3 \times 180^\circ$	$5 \times 180^\circ$	$3 \times 180^\circ = 360^\circ$
۶		$4 \times 180^\circ$	$6 \times 180^\circ$	$4 \times 180^\circ = 360^\circ$

الف) جدول را کامل کنید و مجموع زاویه‌های خارجی شکل‌های بعدی را به دست آورید.

ب) فکر می‌کنید مجموع زاویه‌های خارجی یک هشت‌ضلعی چند درجه است؟

۳۶۰ یک هشت‌ضلعی چطور؟

ج) نوشته زیر چه مطلبی را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.

مجموع زاویه‌های خارجی هر چند ضلعی n ضلعی $= n \times 180^\circ = 180^\circ n$ درجه است

n ضلعی $= n \times 180^\circ = (n-2) \times 180^\circ = 180^\circ n - 2 \times 180^\circ = 180^\circ n - 360^\circ$

n ضلعی خارجی n ضلعی $= 180^\circ n - (180^\circ n - 360^\circ) = 180^\circ n - 180^\circ n + 360^\circ = 360^\circ$

$$\alpha + \beta + \gamma = \alpha + \beta + \gamma$$

نکته: ۱) اندازه‌ی هر زاویه‌ی خارجی کد ۷ ضلعی منتظم برابر است با $\frac{360}{n}$

۲) اندازه‌ی هر زاویه‌ی داخلی کد n ضلعی منتظم برابر است با

$$\frac{(n-2) \times 180}{n} = 180 - \left(\frac{\frac{360}{n}}{n} \right)$$

اندازه‌ی هر زاویه‌ی خارجی

کار در کلاس



۱- مجموع زاویه‌های خارجی چندضلعی‌های زیر را حساب کنید.

الف) هشت ضلعی 360 درجه
ب) ده ضلعی منتظم 360 درجه

۲- به کمک پاسخ قسمت (ب) سوال قبل،

الف) اندازه هر زاویه خارجی یک ده ضلعی منتظم را پیدا کنید.
 $360 \div 10 = 36$

ب) اندازه هر زاویه داخلی یک ده ضلعی منتظم را پیدا کنید.

$$180 - 36 = 144$$

تمرین



۱- زاویه‌های خارجی یک متوازی الاضلاع

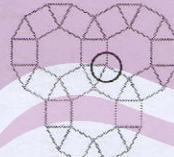
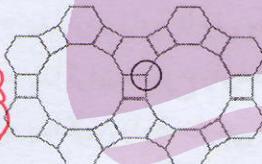
در شکل نشان داده شده‌اند.

زاویه‌های مساوی را با علامت گذاری مشخص کنید.

۲- هر یک از طرح‌های زیر با استفاده از سه نوع کاشی منتظم طراحی شده است. با محاسبه

زاویه‌های داخلی هر کاشی منتظم، نشان دهید زاویه مشخص شده در هر شکل 36° درجه است.

$$90 + 120 + 150 = 360$$



$$90 + 90 + 90 + 120 = 360$$

۳- لاک پشتی روی لبه با گچه‌ای حرکت می‌کند. او در هر گوشه می‌چرخد و روی لبه بعدی

قرار می‌گیرد.

زاویه‌ی خارجی

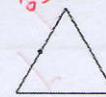
الف) این لاک پشت در هر گوشه به اندازه زاویه داخلی می‌چرخد یا زاویه خارجی؟

ب) او حرکتش را از نقطه A شروع کرده است.

تا وقتی دوباره به A برگردد، روی هم چند درجه می‌چرخد؟ 360 درجه

ج) این لاک پشت برای یمودن محیط هر یک از با گچه‌های منتظم زیر با شروع از نقطه مشخص شده چند

درجه می‌چرخد؟ 360 درجه



د) در پاسخ قسمت قبل چه الگویی را مشاهده می‌کنید؟ توضیح دهید.

برابر 360 درجه است



مرور فصل ۳

متاهم و مهارت‌ها

در این فصل واژه‌های زیر به کار رفته‌اند. مطمئن شوید که می‌توانید با جمله‌های خود، آنها را توصیف کنید و برای هر کدام مثالی بزنید.

- چندضلعی محدب
- چندضلعی مقعر
- مرکز تقارن
- چندضلعی منتظم
- زاویه داخلی
- زاویه خارجی

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

- بررسی مرکز تقارن یک شکل
- پیدا کردن زاویه‌های مساوی در خط‌های موازی و مورب
- تعریف متوازی‌الاضلاع
- تعریف مستطیل
- تعریف مربع
- تعریف لوزی
- رابطه چهارضلعی‌ها
- خاصیت‌های چهارضلعی‌ها
- پیدا کردن مجموع زاویه‌های داخلی یک چندضلعی
- پیدا کردن زاویه داخلی یک چندضلعی منتظم
- پیدا کردن مجموع زاویه‌های خارجی یک چندضلعی
- پیدا کردن زاویه خارجی یک رأس مثلث

کاربرد

این درس به شما در درک بهتر شکل‌های هندسی و رابطه بین آنها کمک می‌کند. ما در انواع صنایع دستی و آثار معماری کشور خود شکل‌های مختلف هندسی را می‌توانیم بینیم.

تمرین‌های ترکیبی

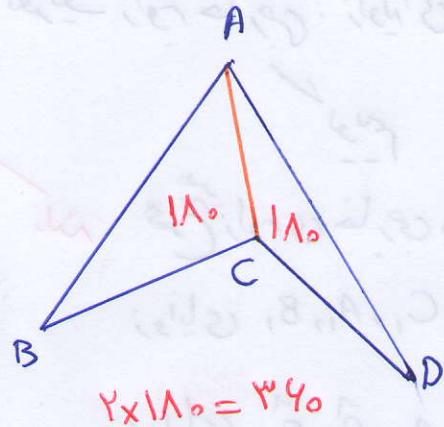
۱- هر خانه جدول زیر را با علامت \times یا \checkmark کامل کنید. **و فقط**

قطرها برابر	قطرها منصف	قطرها منصف	زاویه‌های رو به رو مساوی	ضلع‌های رو به رو برابر	ضلع‌های رو به رو برابر	
\times	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	متوازی‌الاضلاع
\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	مستطیل
\times	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	لوزی
\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	مربع

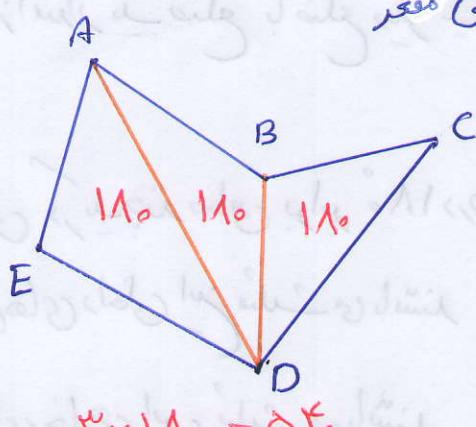
۲- اندازه زاویه‌های داخلی و خارجی یک هشت‌ضلعی منتظم را پیدا کنید.

$$\text{هر زاویه خارجی} = \frac{(1-2) \times 180}{8} = 135, \quad \text{هر زاویه داخلی}$$

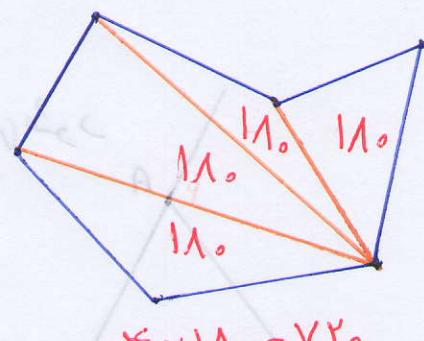
مجموع زوایای داخلی چندضلعی معمد



$$2 \times 180^\circ = 360^\circ$$



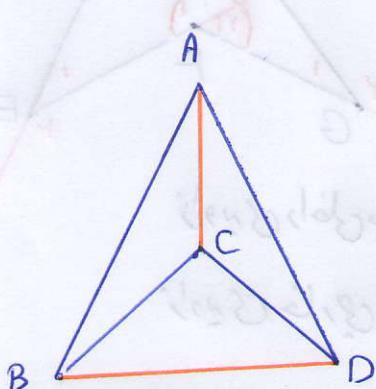
$$3 \times 180^\circ = 540^\circ$$



$$4 \times 180^\circ = 720^\circ$$

$$(n-2) \times 180^\circ$$

مجموع زوایای داخلی یک n ضلعی معمد با $n \geq 4$ برابر است



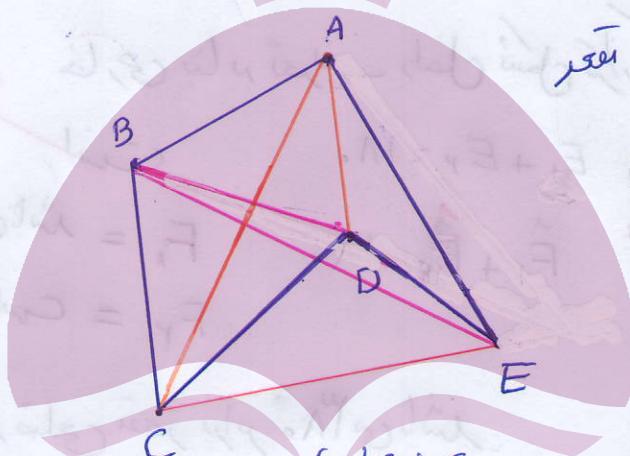
قطرها: AC, BD

تعداد قطرها: ۲

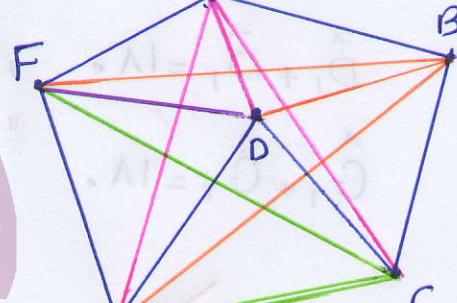
تعداد پاره خطها: ۵

تعداد اضلاع: ۳

$$5 - 3 = 2$$



تعداد قطعه ها در چندضلعی معمد



تعداد قطعه ها: ۹

تعداد پاره خطها: ۱۵

تعداد اضلاع: ۶

$$15 - 9 = 6$$

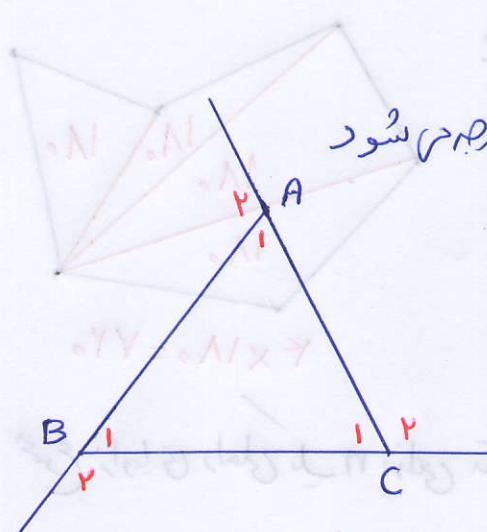
نتیجه: تعداد قطعه ها در چندضلعی برابر است با اختلاف تعداد پاره خطها و تعداد اضلاع

$$\frac{n(n-1)}{2} - n = \frac{n^2 - n - 2n}{2} = \frac{n^2 - 3n}{2}$$

$$\frac{n^2 - 3n}{2} = \frac{n(n-3)}{2}$$

تعداد قطعه ها در یک n ضلعی برابر است با:

تعریف زوایه خارجی: زوایه‌ای که از اندارید چند ضلع باضلع دیگر در چند ضلعی بدست من آید زوایه خارجی



نکته: مجموع زوایه خارجی و داخلی در یک چند ضلعی برابر 180° درجه می‌شود
زوایای C_1, A_1, B_1 زوایه‌ای داخلی این سلسله می‌باشد
زوایای A_r, B_r, C_r زوایای خارجی این سلسله می‌باشد

نکته: در چند ضلعی‌ها تعداد زوایه‌ای که از 180° بزرگ‌تر است زوایی خارجی بنابر تعریف داخل سکل قرار می‌گیرد و لذت‌های آن متفاوت

$$\hat{D}_1 + \hat{D}_r = 180^\circ, \quad E_1 + E_r = 180^\circ$$

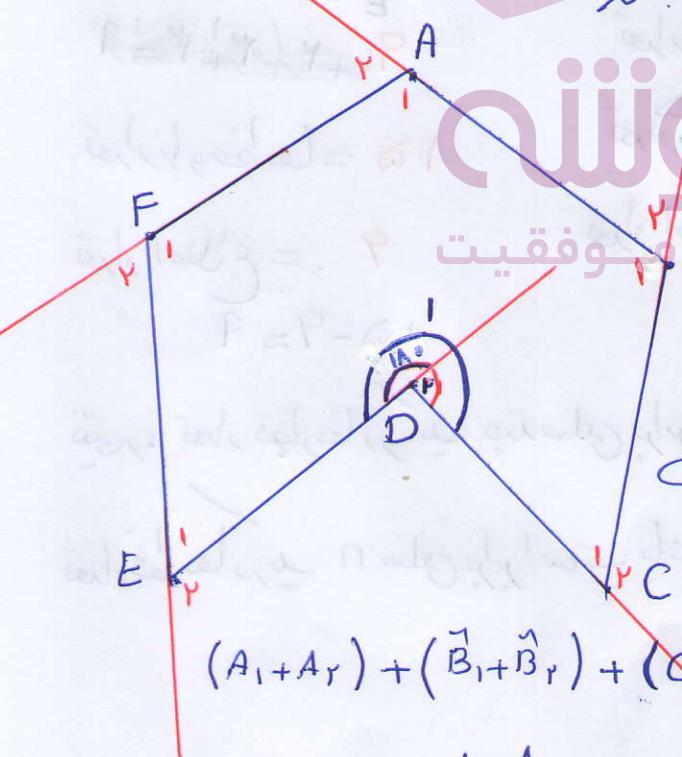
$$\hat{G}_1 + \hat{G}_r = 180^\circ.$$

$$\hat{F}_1 + \hat{F}_r = 180^\circ.$$

$$F_1 = \text{زوایی داخلی می‌باشد} \\ F_r = \text{زوایی خارجی است}$$

$$\hat{A}_1 + \hat{B}_1 + \hat{C}_1 + (\hat{D}_1 + \hat{D}_r) + \hat{E}_1 + \hat{F}_1 = 4 \times 180^\circ \\ = 720^\circ$$

توشهای برای موفقیت



$$\hat{D}_1 + \hat{D}_r = 180^\circ$$

چون زوایه خارجی داخل سکل است پس متفاوت
(یعنی تعداد زوایه خارجی متفاوت است)

$$(A_1 + A_r) + (B_1 + B_r) + (C_1 + C_r) + (\hat{D}_1 + \hat{D}_r) + (E_1 + E_r) + (F_1 + F_r) =$$

$$= 4 \times 180^\circ = 1080^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}_r + \hat{B}_r + \hat{C}_r + \hat{D}_r + \hat{E}_r + \hat{F}_r = 360^\circ$$

ایران توشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- دانلود **۱۰۶** مقاله
- دانلود آزمون **۵** حس و فهم جی و نجی
- دانلود خیالی و مقاله آنلاین
- دانلود و مثاوله



IranTooshe.Ir



@irantoooshe



IranTooshe

