

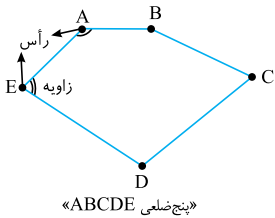
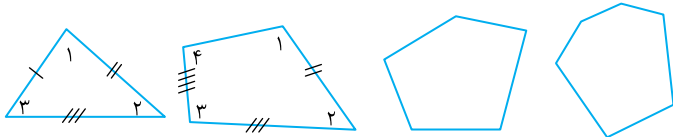


چندضلعی‌ها

چندضلعی‌ها

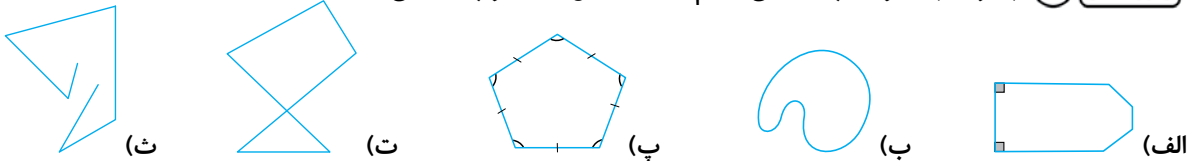
چندضلعی: به هر خط شکسته بسته «چندضلعی» گفته می‌شود. چندضلعی‌ها را می‌توان با توجه به تعداد اضلاعشان به صورت: سه‌ضلعی‌ها، چهارضلعی‌ها، پنج‌ضلعی‌ها، شش‌ضلعی و ... دسته‌بندی کرد. ساده‌ترین چندضلعی، سه‌ضلعی است که به آن مثلث می‌گویند.

اگر یک چندضلعی n ضلع داشته باشد، به آن n ضلعی می‌گویند. هر n ضلعی، n رأس و n زاویه دارد.



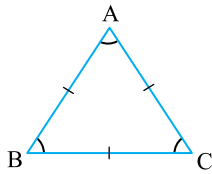
برای نام‌گذاری یک چندضلعی، می‌توان هر رأس آن را با یک حرف بزرگ انگلیسی نشان داد.

مسئله ۱ با توجه به تعریف چندضلعی کدام یک از شکل‌های زیر چندضلعی نیستند؟



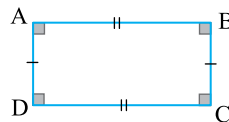
راه‌حل: شکل‌های (الف) و (پ) چندضلعی هستند. شکل (ب) چندضلعی نیست، چون از خط شکسته ساخته نشده است. شکل (ت) نیز چندضلعی نیست، چون در آن اضلاع یک‌دیگر را قطع کرده‌اند. شکل (ث) نیز چندضلعی نیست چون بسته نیست.

نکته در هر چندضلعی اضلاع برابر و زاویه‌های برابر را با علامت‌گذاری یکسان نشان می‌دهیم.



$$AB = AC = BC$$

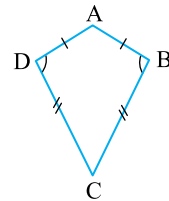
$$\hat{A} = \hat{B} = \hat{C}$$



$$AB = CD$$

$$BC = AD$$

$$\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = \hat{D} = 90^\circ$$



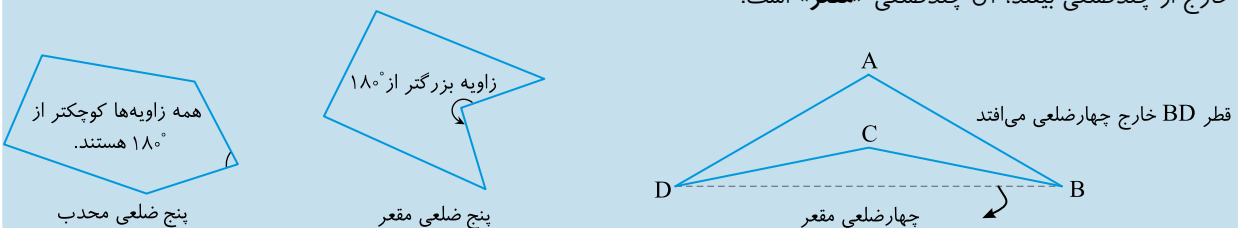
$$AB = AD$$

$$BC = CD$$

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

نکته

اگر در یک چندضلعی همه زاویه‌ها کوچک‌تر از 180° باشند آن چندضلعی «محدب» است. اگر در یک چندضلعی یک یا چند زاویه بزرگ‌تر از 180° باشند، آن چندضلعی «مقعر» است. همچنین اگر در یک چندضلعی، حداقل یک قطر خارج از چندضلعی بیفتد، آن چندضلعی «مقعر» است.

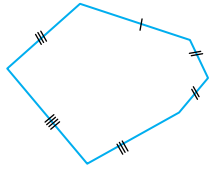




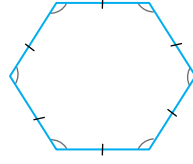
چندضلعی منتظم

اگر در یک چندضلعی همه ضلع‌ها با هم و همه زاویه‌ها نیز با هم برابر باشند، به آن «چندضلعی منتظم» می‌گویند.

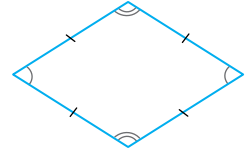
مسئله ۲ کدام یک از اشکال زیر چندضلعی منتظم است؟



(پ)



(ب)

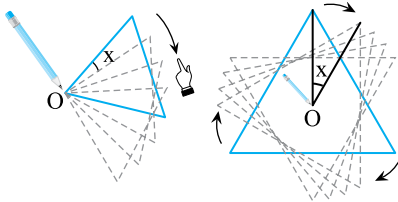


(الف)

راه‌حل: فقط شکل «ب» چندضلعی منتظم است.

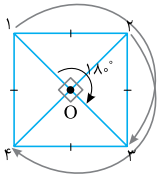
تقارن

دوران



اگر یک شکل هندسی را دور یک نقطه (مرکز دوران) به اندازه زاویه X درجه بچرخانیم، می‌گوییم آن شکل را حول مرکز دوران O به اندازه X درجه دوران داده‌ایم.

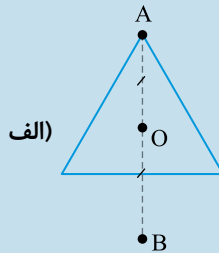
مرکز تقارن



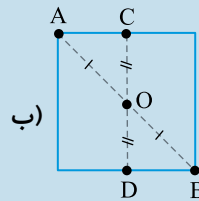
اگر شکلی را حول یک نقطه به اندازه 180° دوران دهیم و آن شکل روی خود منطبق شود، می‌گوییم شکل مرکز تقارن دارد یا آن نقطه مرکز تقارن شکل است. برای مثال مربع مرکز تقارن دارد.

نکته

اگر قرینه همه نقاطی که روی یک چندضلعی قرار دارد را نسبت به یک نقطه به دست آوریم و همه قرینه‌ها دوباره روی چندضلعی بیفتند، آن نقطه مرکز تقارن است. به طور مثال مثلث متساوی‌الاضلاع مرکز تقارن ندارد اما مربع مرکز تقارن دارد.

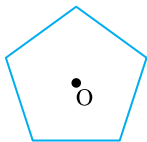


(الف)

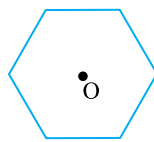


(ب)

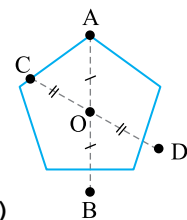
مسئله ۳ در کدام یک از چندضلعی‌های زیر، نقطه مشخص شده، مرکز تقارن است؟



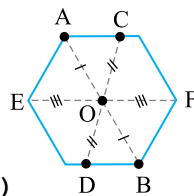
(الف)



(ب)



(الف)



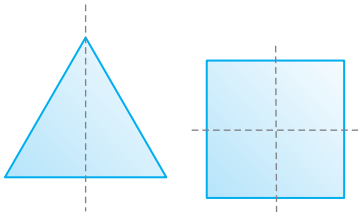
(ب)

راه‌حل: برای بررسی مرکز تقارن بودن یک نقطه، علاوه بر راس‌های شکل از نقطه‌های روی طول پاره‌خط هم استفاده کنید.

نکته

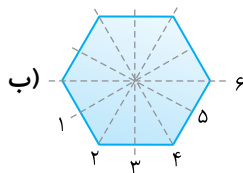
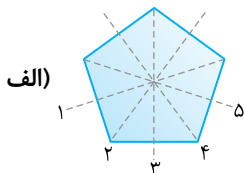
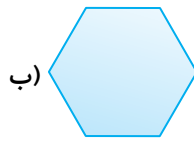
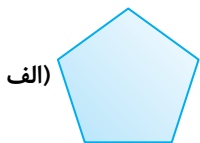
چندضلعی‌های منتظم که تعداد اضلاعشان فرد است، مرکز تقارن ندارند. اما همه‌ی چندضلعی‌های منتظم با تعداد اضلاع زوج مرکز تقارن دارند.

محور تقارن



اگر بتوانیم یک چندضلعی را از روی یک خط تا بزیم و چندضلعی روی خود منطبق شود، آن خط را «محور تقارن» یا «خط تقارن» می‌گویند. هر محور تقارن شکل را به دو قسمت کاملاً مساوی تقسیم می‌کند. به طور مثال:

مسئله ۴ خطوط تقارن چندضلعی‌های زیر را رسم کنید.



راه‌حل:

نکته هر چندضلعی منتظم، به تعداد اضلاعش، محور تقارن دارد.

توازی و تعامد

مفهوم توازی یا موازی بودن

«دو خطی که هیچ‌گاه روی صفحه کاغذ به هم نمی‌رسند.»

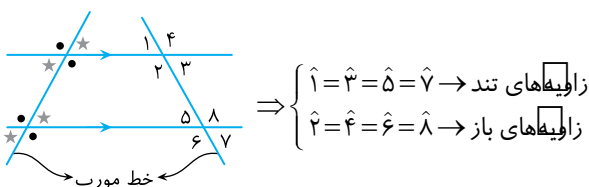
«دو خطی که فاصله آن‌ها از یک‌دیگر، همواره برابر است.»

«دو خطی که هر دو بر یک خط دیگر عمود هستند.»
 هر سه جمله بالا تعریفی از دو خط موازی است.
 دقت کنید!!! دو خطی که روی صفحه، موازی نیستند.

نکته اگر دو خط l و m با هم موازی باشند، می‌نویسیم: $l \parallel m$ و اگر بر هم عمود باشند، می‌نویسیم $l \perp m$.

خطوط موازی و خط مورب

اگر دو خط موازی را یک خط دیگر قطع کند، همه زوایای تند ساخته شده با هم و همه زوایای باز ساخته شده با هم برابر خواهند بود. در شکل زیر، زوایای برابر با علامت یکسان نشان داده شده‌اند.

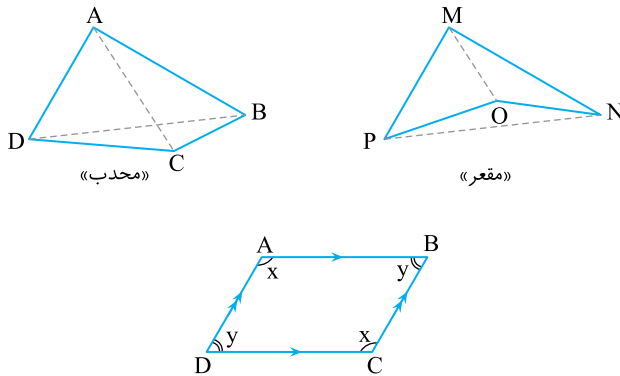




نکته

اگر دو خط موازی را یک خط مورب قطع کند، مجموع یک زاویه تند و یک زاویه باز ساخته شده برابر 180° می‌شود. پس با توجه به شکل بالا:
 $\hat{\bullet} + \hat{\star} = 180^\circ$, $\hat{2} + \hat{5} = \hat{1} + \hat{6} = 180^\circ$

چهارضلعی‌ها



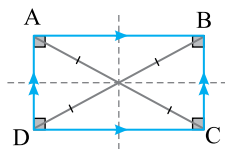
چهارضلعی: هر چهارضلعی، چهار رأس و چهار زاویه دارد. همچنین هر چهارضلعی دو قطر دارد. چهارضلعی‌ها می‌توانند «محدب» یا «مقعر» باشند.

چهارضلعی‌ها را می‌توان با توجه به وضعیت قرارگیری ضلع‌ها نسبت به هم و اندازه‌ی زاویه‌ها دسته‌بندی کرد. معروف‌ترین و پرکاربردترین چهارضلعی‌ها متوازی‌الاضلاع، مستطیل، لوزی، مربع و دوزنقه می‌باشند. **متوازی‌الاضلاع:** چهارضلعی‌ای که ضلع‌های روبه‌روی آن دو به دو با هم موازی هستند را متوازی‌الاضلاع می‌گویند.

نکته

خواص ویژه هر متوازی‌الاضلاع:

- دو ضلع روبه‌رو با هم موازی و مساوی‌اند.
- دو زاویه روبه‌رو با هم مساوی‌اند. (شکل بالا: $(\hat{A} = \hat{C} = x$, $\hat{B} = \hat{D} = y$)
- مجموع هر دو زاویه مجاور 180° است. (شکل بالا: $(\hat{C} + \hat{D} = \hat{C} + \hat{B} = \hat{A} + \hat{D} = \hat{A} + \hat{B} = x + y = 180^\circ$)
- قطرها یک‌دیگر را نصف می‌کنند، اما ممکن است بر هم عمود یا با هم مساوی نباشند.
- محل برخورد قطرها، مرکز تقارن متوازی‌الاضلاع است.

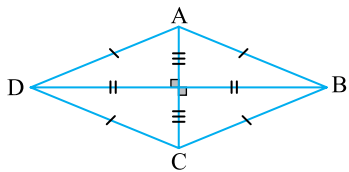


مستطیل: متوازی‌الاضلاعی که یک زاویه قائمه دارد مستطیل است. هر مستطیل نوعی متوازی‌الاضلاع است. پس همه خواص متوازی‌الاضلاع را دارد.

نکته

خواص ویژه هر مستطیل:

- همه زاویه‌های آن 90° است.
- قطرها با هم برابرند و یک‌دیگر را نصف می‌کنند.

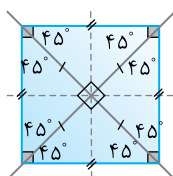


لوزی: متوازی‌الاضلاعی که چهار ضلع آن با هم برابر باشد، لوزی است. هر لوزی نوعی متوازی‌الاضلاع است. پس همه خواص متوازی‌الاضلاع را دارد.

نکته

خواص ویژه هر لوزی:

- قطرها برهم عمودند و یک‌دیگر را نصف می‌کنند (عمود منصف یکدیگرند).
- قطرها، نیمساز زاویه خودشان هستند.



مربع: مستطیلی که اضلاع آن با هم برابرند، یا لوزی‌ای که یک زاویه قائمه دارد، مربع است. پس مربع نوعی مستطیل یا نوعی لوزی است. پس مربع نوعی متوازی‌الاضلاع است. بنابراین هر مربعی همه خواص مستطیل، لوزی و متوازی‌الاضلاع را دارد.

نکته

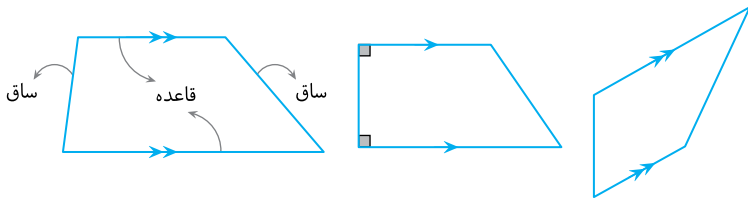
خواص ویژه هر مربع:

- قطرها با هم برابرند، بر هم عمودند و یک‌دیگر را نصف می‌کنند.
- هر مربع دارای ۴ محور تقارن است.

مسئله ۵ می‌دانیم «در هر متوازی‌الاضلاع زاویه‌های روبه‌رو با هم برابرند». آیا می‌توان گفت «در هر لوزی زاویه‌های روبه‌رو با هم برابرند»؟ چرا؟

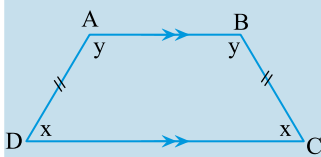
راه‌حل: بله. چون هر لوزی متوازی‌الاضلاع است پس همه خواص آن را دارد. در نتیجه جمله «در هر لوزی زاویه‌های روبه‌رو با هم برابرند» درست است.

ذوزنقه: به چهارضلعی‌ای که فقط دو ضلع آن با هم موازی‌اند، ذوزنقه می‌گویند. اشکال زیر همه ذوزنقه هستند.



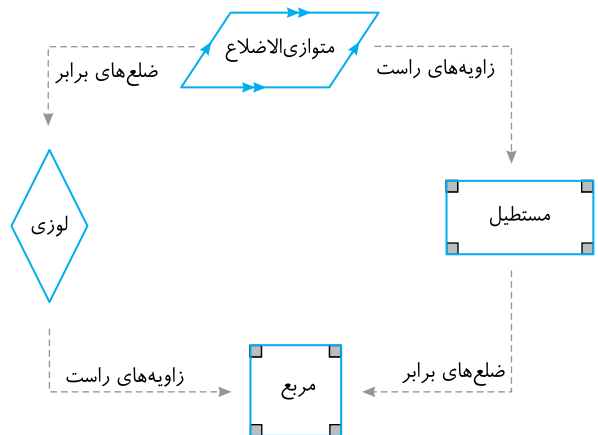
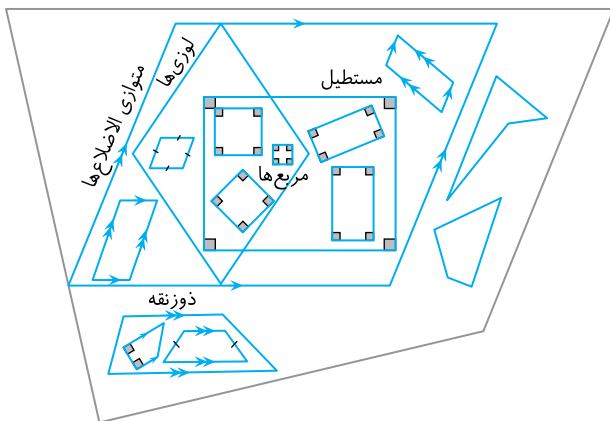
نکته

اگر در ذوزنقه طول دو ساق با هم برابر باشند، آن ذوزنقه متساوی‌الساقین است. در ذوزنقه متساوی‌الساقین زاویه‌های پای ساق با هم برابرند.



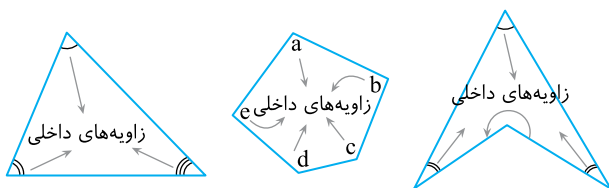
$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel CD \\ AD = BC \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A} = \hat{B}, \hat{C} = \hat{D}$$

نمودار دسته‌بندی چهارضلعی‌ها



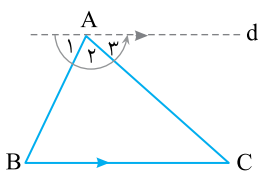
زاویه‌های داخلی

از برخورد دو نیم‌خط یا دو پاره‌خط یک زاویه به وجود می‌آید. پس با برخورد اضلاع چندضلعی‌ها به تعداد اضلاعشان زاویه به وجود می‌آید. **زاویه‌های داخلی:** به زاویه‌های درون هر چندضلعی، زاویه‌های داخلی می‌گویند.



مجموع زاویه‌های داخلی در چندضلعی‌ها

از ساده‌ترین چندضلعی یعنی مثلث شروع می‌کنیم. مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث چقدر است؟ اگر از یک رأس مثلث خطی موازی با ضلع روبه‌روی آن رسم کنیم، می‌توان نوشت:



$$d \parallel BC, \text{ مورب } AC \Rightarrow \hat{C} = \hat{A}_3$$

$$d \parallel BC, \text{ مورب } AB \Rightarrow \hat{B} = \hat{A}_1$$

$$= 180^\circ = \text{مجموع زاویه‌های داخلی مثلث} = \hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{A}_3 = \hat{A} + \hat{B} + \hat{C}$$

نکته مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث برابر 180° است.



برای محاسبه زاویه های داخلی یک چندضلعی، همه قطرها را از یک رأس رسم می کنیم. هر چندضلعی به تعدادی مثلث تبدیل می شود. در این حالت تعداد مثلث های به وجود آمده همواره ۲ تا از تعداد اضلاع کم تر است. مجموع زاویه های داخلی برابر حاصل ضرب تعداد مثلث ها در عدد 180° است. جدول زیر این کار را نشان می دهد.

تعداد ضلعها	شکل	تعداد مثلث ساخته شده	مجموع زاویه های داخلی
۳		$1 = (3 - 2)$	$1 \times 180^\circ = (3 - 2) \times 180^\circ = 180^\circ$
۴		$2 = (4 - 2)$	$2 \times 180^\circ = (4 - 2) \times 180^\circ = 360^\circ$
۵		$3 = (5 - 2)$	$3 \times 180^\circ = (5 - 2) \times 180^\circ = 540^\circ$
۶		$4 = (6 - 2)$	$4 \times 180^\circ = (6 - 2) \times 180^\circ = 720^\circ$
n		$n - 2 = (n - 2)$	$(n - 2) \times 180^\circ$

نکته

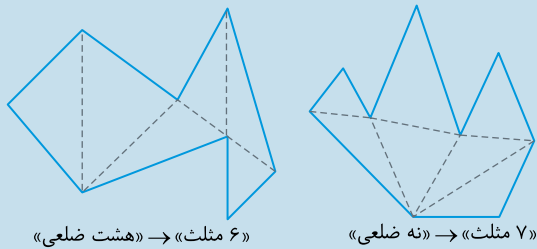
مجموع زاویه های داخلی هر چندضلعی (محدب یا مقعر) از رابطه ی زیر به دست می آید.
 $n = \text{تعداد ضلع های چندضلعی} \Rightarrow \text{مجموع زاویه های داخلی } n \text{ ضلعی} = (n - 2) \times 180^\circ$

مسئله ۶) مجموع زاویه های داخلی یک ۲۰ ضلعی چقدر است؟

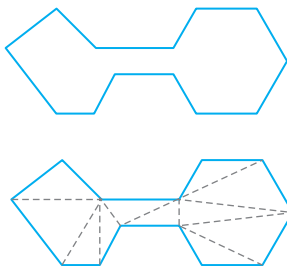
راه حل: $n = 20 \Rightarrow \text{مجموع زاویه های داخلی } 20 \text{ ضلعی} = (20 - 2) \times 180^\circ = 3240^\circ$

نکته

دقت کنید!!!! در برخی چندضلعی ها با رسم همه قطرها از روی یک رأس، نمی توان چندضلعی را به طور کامل به مثلث های کوچکتر تقسیم بندی کرد. اما مشکلی نیست و به هر نحوی که این تقسیم بندی انجام شود، تعداد مثلث های ساخته شده در هر n ضلعی، برابر $(n - 2)$ است.



مسئله ۷) مجموع زاویه های داخلی چندضلعی مقابل را به دست آورید.



راه حل: از روش تقسیم بندی تعداد مثلث ها ۱۱ تا می شود و در نتیجه:

مجموع زاویه های داخلی $11 \times 180^\circ = 1980^\circ$

زاویه داخلی در چندضلعی های منتظم

همه ی زاویه های داخلی در چندضلعی منتظم با هم برابرند. پس اندازه ی هر زاویه ی داخلی چندضلعی منتظم برابر است با حاصل تقسیم مجموع کل زاویه های داخلی بر تعداد اضلاع چندضلعی.

نکته

اندازه‌ی هر زاویه‌ی داخلی چندضلعی منتظم از رابطه‌ی روبه‌رو به‌دست می‌آید:

$$\frac{\text{مجموع زاویه‌های داخلی چندضلعی منتظم}}{\text{تعداد اضلاع}} = \frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$$

مسأله ۸ جدول زیر را تکمیل کنید.

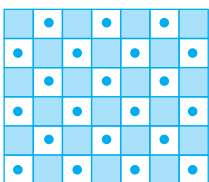
شکل هندسی	تعداد اضلاع	مجموع زاویه داخلی	اندازه هر زاویه
مثلث متساوی‌الاضلاع	۳	$(3-2) \times 180 = 180$	$\frac{180}{3} = 60$
مربع	$(\dots - 2) \times 180 =$	$\frac{\dots}{\dots} = \dots$
پنج‌ضلعی منتظم
شش‌ضلعی منتظم

راه‌حل:

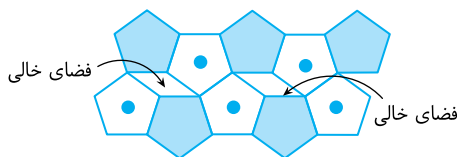
شکل هندسی	تعداد اضلاع	مجموع زاویه داخلی	اندازه هر زاویه
مثلث متساوی‌الاضلاع	۳	$(3-2) \times 180 = 180$	$\frac{180}{3} = 60$
مربع	۴	$(4-2) \times 180 = 360$	$\frac{360}{4} = 90$
پنج‌ضلعی منتظم	۵	$(5-2) \times 180 = 540$	$\frac{540}{5} = 108$
شش‌ضلعی منتظم	۶	$(6-2) \times 180 = 720$	$\frac{720}{6} = 120$

کاشی‌کاری

به چیدن اشکال هندسی روی یک صفحه و در کنار هم به‌طوری که روی هم قرار نگیرند و هیچ فضای خالی بین‌شان نباشد، کاشی‌کاری می‌گویند.



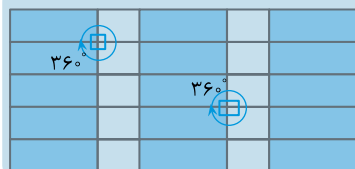
کاشی‌کاری



این چینش کاشی‌کاری نیست، چون در آن فضای خالی وجود دارد.

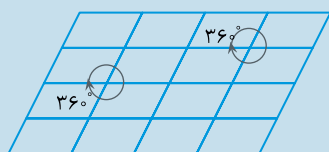
نکته

در همه‌ی کاشی‌کاری‌ها مجموع زاویه‌های داخلی چندضلعی‌هایی که در یک نقطه کنار هم قرار می‌گیرند، باید برابر 360° باشد.

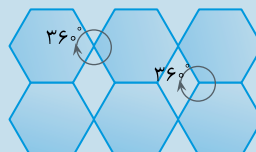


نکته

کاشی‌کاری را می‌توان با کنار هم قرار دادن یک چندضلعی خاص، یا به وسیله‌ی دو یا چند نوع چندضلعی مختلف ساخت. فقط کافی است تا شرط نکته‌ی قبل در آن‌ها رعایت شود.



«کاشی‌کاری با استفاده از متوازی‌الاضلاع»





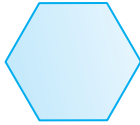
«کاشی‌کاری با استفاده از شش‌ضلعی منتظم و لوزی»



کار در مدرسه

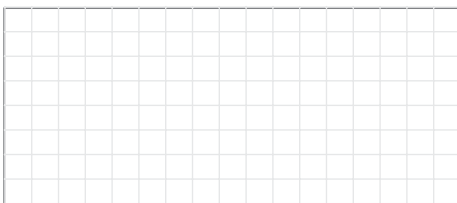
چندضلعی‌ها و تقارن

در هر یک از سؤالات زیر گزینه‌ی درست را انتخاب کنید و علت را بنویسید.

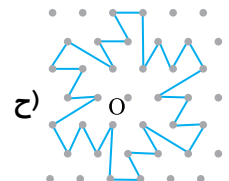
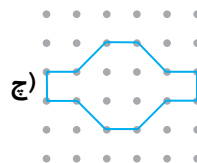
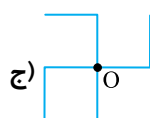
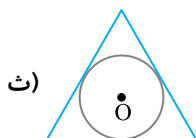
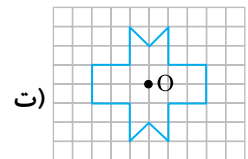
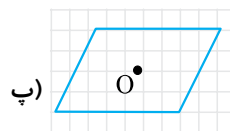
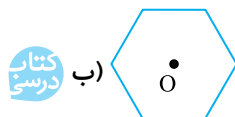
- ۱- در هندسه به هر خط چندضلعی می‌گویند.
الف) خمیده‌ی بسته
ب) شکسته‌ی بسته
- ۲- شکل  چندضلعی چون
الف) نیست - خط خمیده دارد.
ب) است - خط بسته است.
- ۳- کدام چندضلعی محدب نیست؟
الف)  (الف)
ب)  (ب)
- ۴- پنج‌ضلعی منتظم محور تقارن اما ندارد.
الف) دارد - مرکز تقارن
ب) ندارد - زاویه برابر
- ۵- درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید.

نادرست	درست
	الف) هر چندضلعی که ضلع‌های برابر دارد را چند ضلعی منتظم می‌گویند.
	ب) اگر یک چندضلعی را حول مرکز تقارنش به اندازه‌ی 180° دوران دهیم، روی خود منطبق می‌شود.
	پ) همه‌ی شش‌ضلعی‌ها، شش خط تقارن دارند.
	ت) همه‌ی چندضلعی‌های منتظم، مرکز تقارن دارند.

- ۶- هر یک از چندضلعی‌های زیر را در جدول رسم کنید.
الف) یک چهارضلعی منتظم
ب) یک شش‌ضلعی غیر منتظم
پ) یک پنج‌ضلعی با دو زاویه‌ی قائمه

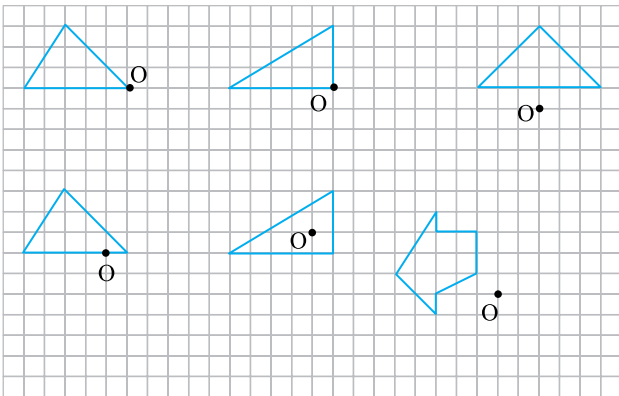


- ۷- در کدام یک از شکل‌های زیر نقطه O مرکز تقارن است؟

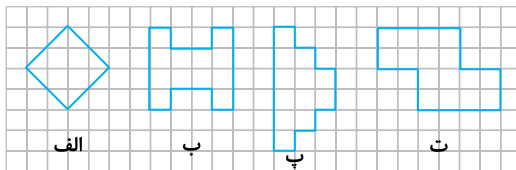


کتاب درسی

۸- قرینه هر یک از شکل‌های زیر را نسبت به نقطه O رسم کنید.

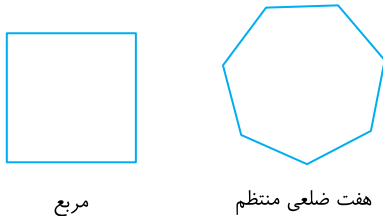


۹- کدام یک از شکل‌های زیر مرکز تقارن دارد؟ آن را مشخص کنید.

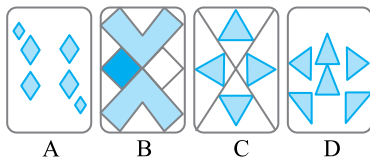


کتاب درسی

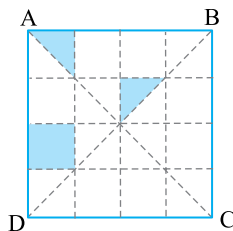
۱۰- محورهای تقارن چندضلعی‌های زیر را رسم کنید. هر کدام چند محور تقارن دارند؟



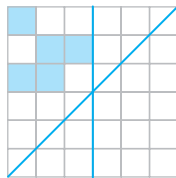
۱۱- با توجه به تصاویر روبه‌رو به پرسش‌ها پاسخ دهید.
الف) کدام یک از کارت‌ها، هم محور تقارن عمودی دارد و هم محور تقارن افقی؟
ب) کدام تصویر محور تقارن دارد، اما مرکز تقارن ندارد؟



۱۲- تصویر زیر را طوری رنگ‌آمیزی کنید که پاره‌خط‌های AC و BD هر دو محور تقارن آن باشند؟



۱۳- حداقل تعداد مربع‌هایی که باید رنگ کرد تا تصویر روبه‌رو نسبت به هر دو پاره‌خط مشخص شده، تقارن محوری داشته باشد چقدر است؟



توازی و تعامد

در هر یک از سؤال‌های زیر گزینه صحیح را انتخاب کرده و علت آن را بنویسید.

- ۱۴- دو خط موازی هستند، اگر
الف) هیچ‌گاه یک‌دیگر را قطع نکنند.
ب) با هم برابر باشند.
- ۱۵- اگر خطی، دو خط موازی را قطع کند، با آن‌ها زاویه‌های تشکیل می‌دهد.
الف) قائمه
ب) مساوی
- ۱۶- اگر $a \perp b$ و $a \perp c$ باشند، آنگاه می‌توان گفت
الف) $b \parallel c$
ب) $b \perp c$



۱۷- اگر خطی، دو خط موازی را قطع کند،

(الف) فقط زاویه‌های تند ساخته شده با هم برابرند.

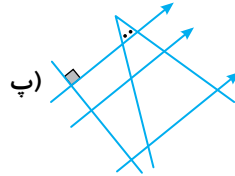
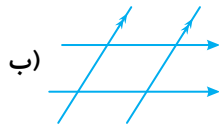
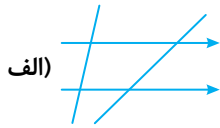
(ب) زاویه‌های تند ساخته شده با هم و زاویه‌های باز ساخته شده با هم برابرند.

۱۸- اگر خطی، دو خط دیگر را قطع کند و با آن‌ها زاویه‌های مساوی بسازد، آن دو خط

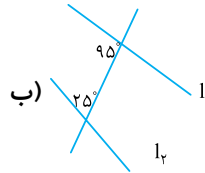
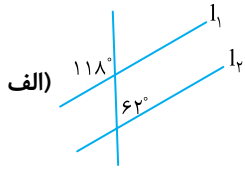
(الف) موازی هستند. (ب) بر هم عمود هستند.

۱۹- در شکل‌های زیر، زاویه‌های مساوی با هم را با علامت یکسان نشان دهید. (در شکل پ) دو زاویه‌ی تند با علامت (•) نشان داده شده‌اند

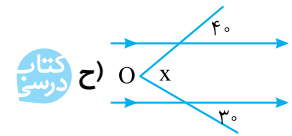
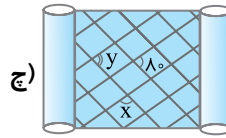
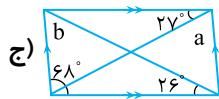
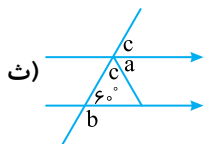
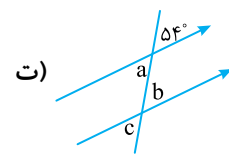
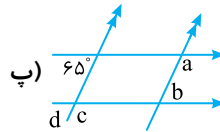
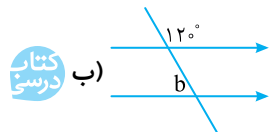
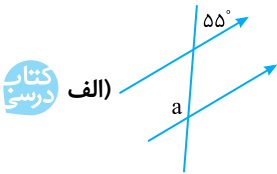
که با هم برابرند.)



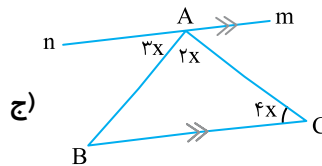
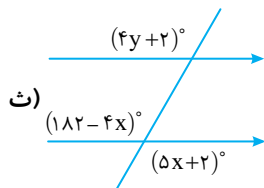
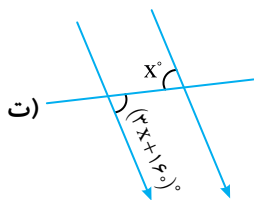
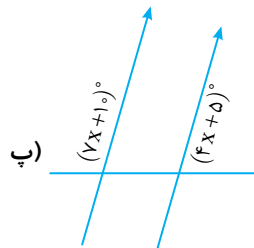
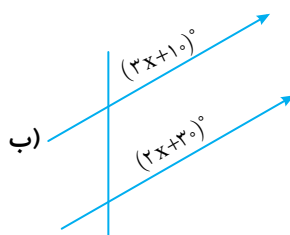
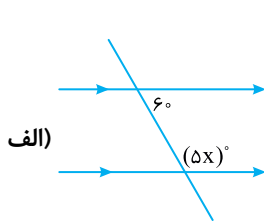
۲۰- در هر قسمت با توجه به شکل‌ها، موازی بودن خط l_1 با خط l_2 را بررسی کنید.



۲۱- در هر شکل، اندازه زاویه‌هایی که با حروف مشخص شده‌اند را به دست آورید.



۲۲- در هر قسمت با تشکیل معادله اندازه زاویه‌ها را پیدا کنید.



۲۳- در هر مورد شکل مربوطه را رسم کنید.

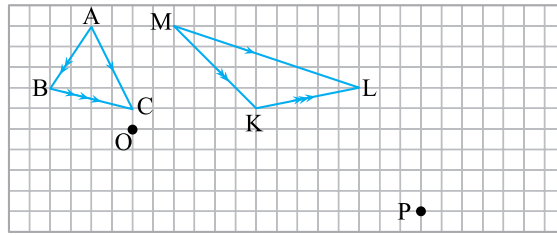
(الف) $\begin{cases} l \parallel m \\ d \perp l \end{cases}$

(ب) $\begin{cases} a \perp b \\ b \perp c \\ d \parallel c \end{cases}$

(پ) $\begin{cases} a \parallel b \\ k \parallel m \\ p \perp b \end{cases}$

(ت) $\begin{cases} a \parallel b \\ b \parallel c \\ d \parallel a \end{cases}$

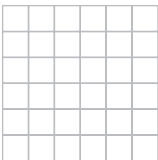
۲۴- از نقطه‌های O و P مثلث‌هایی رسم کنید که هر سه ضلع آن‌ها به ترتیب با ضلع‌های مثلث‌های ABC و MKL موازی باشد.



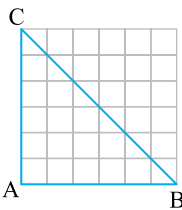
۲۵- یک مربع به ضلع ۴ واحد بکشید و عمودمنصف دو ضلع غیرموازی آن را رسم کنید.

الف) آیا این عمودمنصف‌ها خط تقارن شکل هستند؟

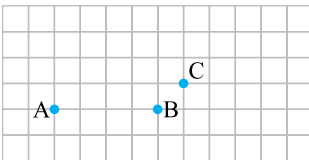
ب) چرا دو عمودمنصف بر هم عمودند؟



۲۶- در شکل روبه‌رو عمودمنصف اضلاع مثلث ABC را رسم کنید. نتیجه‌گیری خود را بنویسید.



۲۷- در جدول روبه‌رو، همه متوازی‌الاضلاع‌ها و همه دوزنقه‌های متساوی‌الساقینی که سه نقطه A، B و C رأس‌های آن باشند را رسم کنید.



چهارضلعی‌ها

گزینه صحیح را در پرسش‌های زیر انتخاب کرده و علت را بنویسید.

۲۸- چهارضلعی که ضلع‌های روبه‌روی آن دو به دو با هم موازی‌اند، نام دارد.

الف) مستطیل

۲۹- کدام گزینه جزء خواص همه متوازی‌الاضلاع‌ها نیست؟

الف) قطر‌ها با هم مساوی‌اند.

ب) زاویه‌های روبه‌رو با هم برابرند.

۳۰- در هر مربع،

الف) قطر‌ها عمودمنصف یک‌دیگرند.

ب) قطر‌ها برابر نیستند.

۳۱- هر مستطیل نوعی است.

الف) لوزی

۳۲- چندضلعی‌های زیر را با توجه به خاصیتی که دارند در جاهای خالی قرار دهید.

متوازی‌الاضلاع	مربع	دوزنقه
مثلث متساوی‌الاضلاع	لوزی	همه چهارضلعی‌ها
	دوزنقه متساوی‌الساقین	مستطیل

ب) قطر‌ها با هم برابرند. (.....)

الف) قطر‌ها یک‌دیگر را نصف می‌کنند. (.....)

ت) هر دو قطر نیمساز زاویه خود هستند. (.....)

پ) ضلع‌های روبه‌رو دو به دو با هم برابرند. (.....)

ج) مجموع زاویه‌های داخلی برابر 360° است. (.....)

ث) قطر‌ها بر هم عمودند. (.....)

ح) قطر‌ها بر هم عمودند و یک‌دیگر را نصف می‌کنند. (.....)

ج) زاویه‌های روبه‌رو با هم برابرند. (.....)



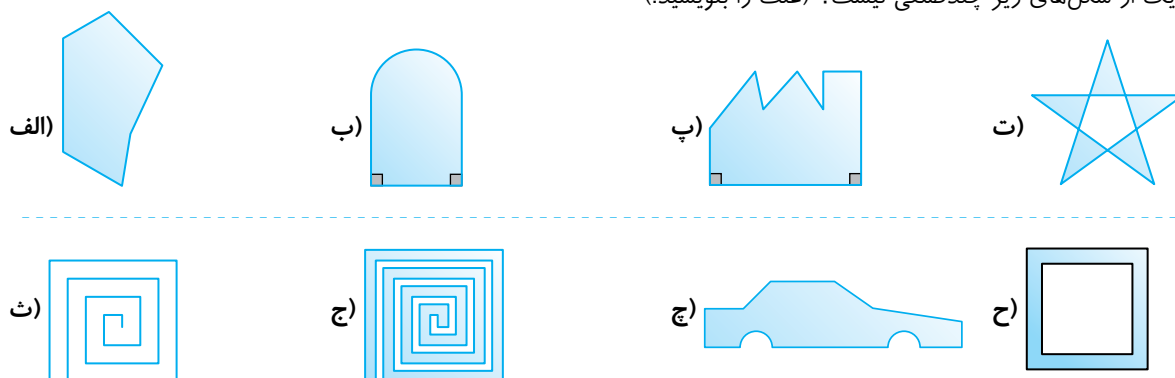
کاردر خانه

فصل سوم چندضلعی‌ها

تمرین بدون یاسخ

چند ضلعی‌ها و تقارن

۱- کدام یک از شکل‌های زیر چندضلعی نیست؟ (علت را بنویسید.)



۲- در صفحه‌ی مقابل هر یک از چندضلعی‌های خواسته شده را رسم کنید.

(الف) مثلثی که یک زاویه قائمه دارد.

(ب) چهارضلعی که دو زاویه قائمه دارد.

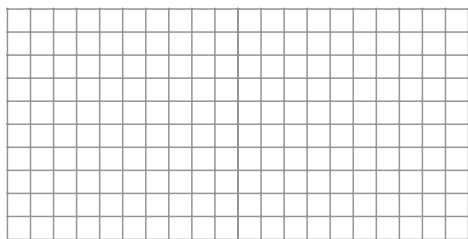
(پ) پنج‌ضلعی که سه زاویه قائمه دارد.

(ت) شش‌ضلعی که چهار زاویه قائمه دارد.

(ث) چهارضلعی با دو زاویه تند

(ج) شش‌ضلعی که چهار زاویه تند دارد.

(چ) پنج‌ضلعی که یک خط راست، چهار ضلع آن را قطع کند.



۳- در صفحه‌ی مقابل هر یک از چندضلعی‌های خواسته شده را رسم کنید.

(الف) مربع به ضلع ۲

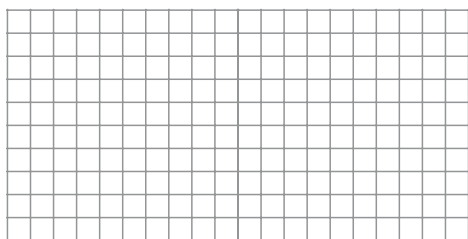
(ب) مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین

(پ) مثلثی به مساحت ۶

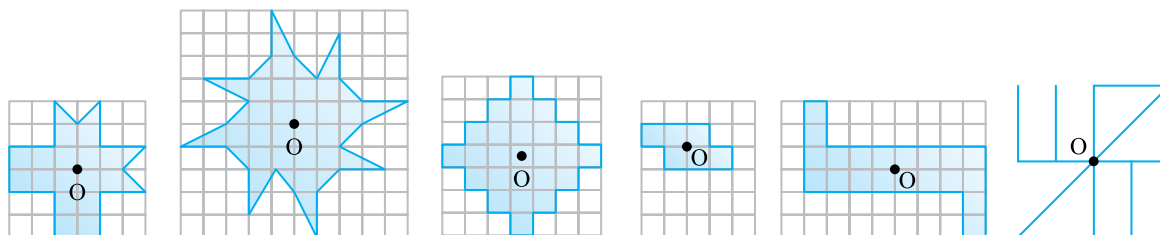
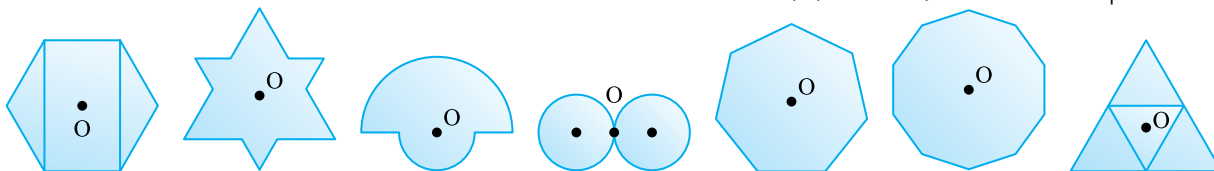
(ت) لوزی

(ث) چهارضلعی که طول سه ضلع آن ۲، ۳ و ۴ باشد.

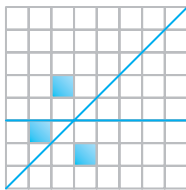
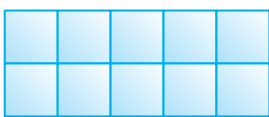
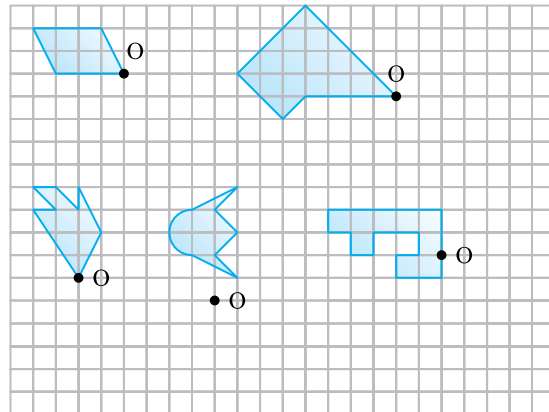
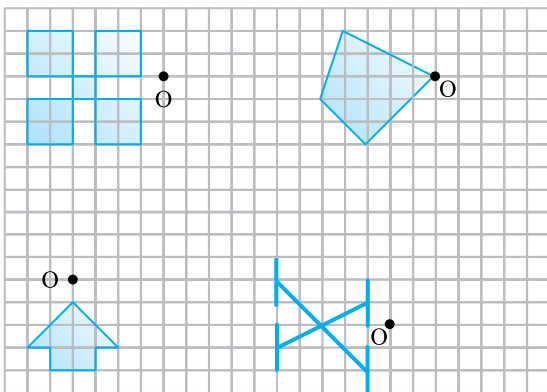
(ج) شش‌ضلعی با چهار ضلع برابر



۴- در کدام یک از شکل‌های زیر نقطه O مرکز تقارن است؟



۵- قرینه هر شکل را نسبت به نقطه O رسم کنید.

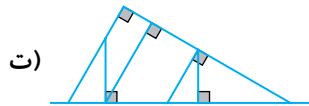
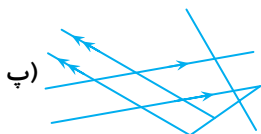
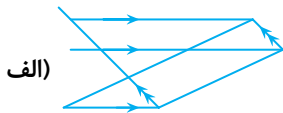


۶- چهار سکه دایره‌ای شکل داریم که می‌توانیم آن‌ها را فقط درون مربع‌ها قرار دهیم. می‌توانیم از ۱، ۲، ۳ یا ۴ سکه استفاده کنیم. به چند حالت می‌توان این سکه‌ها را درون مربع‌ها قرار داد که شکل دارای مرکز تقارن باشد؟

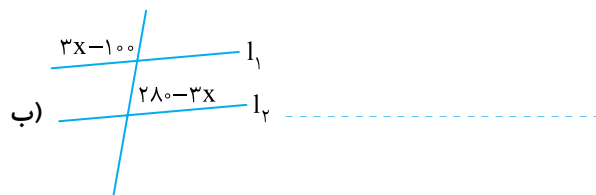
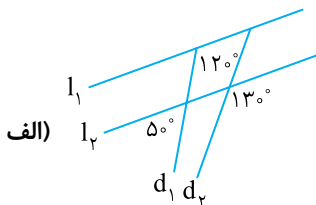
۷- حداقل تعداد مربع‌هایی که باید رنگ کرد تا تصویر زیر نسبت به هر دو پاره‌خط افقی و مورب مشخص شده، تقارن محوری داشته باشد، چقدر است؟

توازی و تعامد

۸- در هر شکل زاویه‌های برابر را با علامت‌گذاری نشان دهید.



۹- موازی بودن خط‌های l_1 و l_2 و d_1 و d_2 را بررسی کنید.

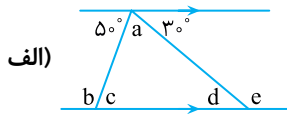


۱۰- با توجه به اطلاعات داده شده شکل مورد نظر را رسم کنید.

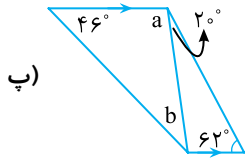
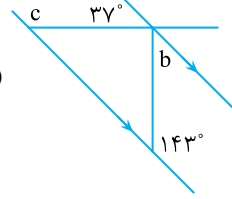
$\left\{ \begin{array}{l} a \perp b \\ b \perp c \\ c \perp d \\ d \perp a \end{array} \right. \text{ (ت)}$	$\left\{ \begin{array}{l} l \parallel m \\ m \parallel n \\ n \parallel d \\ d \perp n \text{ (پ)} \\ m \perp n \\ q \not\parallel n \\ q \parallel n \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} l \perp m \\ d \perp n \text{ (ب)} \\ n \parallel l \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} d \perp n \\ m \perp n \text{ (الف)} \\ d \parallel m \end{array} \right.$



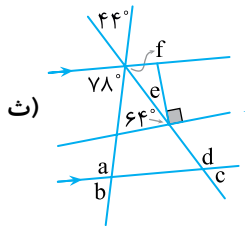
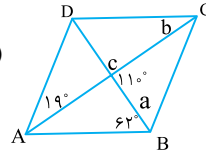
۱۱- در هر قسمت اندازه زاویه خواسته شده را به دست آورید.



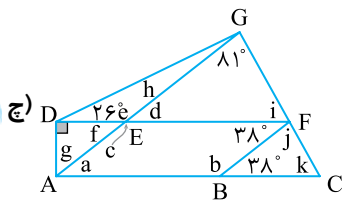
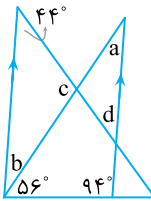
ب)



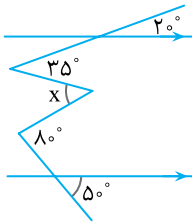
ت)



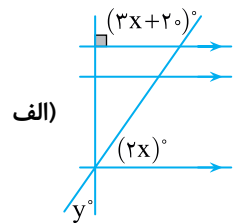
ج)



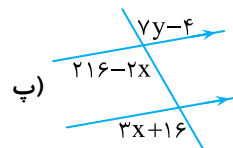
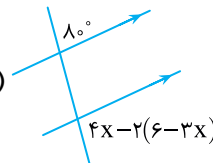
ح)



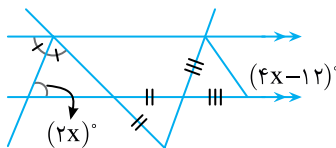
۱۲- با تشکیل معادله اندازه زاویه‌ها را پیدا کنید.



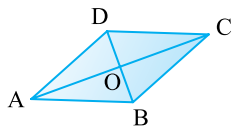
ب)



ت)



چهارضلعی‌ها



۱۳- ABCD یک لوزی است. $AD=10$ و $DO=6$.

الف) طول OB چقدر است؟ ب) طول BC چقدر است؟ پ) زاویه \hat{AOD} چقدر است؟

۱۴- نشان دهید در هر لوزی قطرها بر هم عمودند. (از محورهای تقارن استفاده کنید).

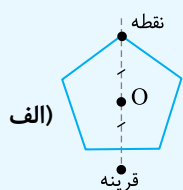
۱۵- اگر وسط ضلع‌های یک شش‌ضلعی منتظم را به هم وصل کنیم، چه نوع چندضلعی به وجود می‌آید؟ اگر وسط ضلع‌های یک پنج‌ضلعی را به هم وصل کنیم چطور؟ اگر این کار را با ۱۰۰ ضلعی منتظم انجام دهیم چطور؟

۱۶- اگر وسط ضلع‌های یک مستطیل را به هم وصل کنیم، چه نوع چندضلعی ساخته می‌شود؟

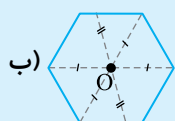


فصل سوم چندضلعی‌ها

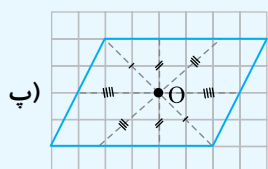
یاسخ کار در مدرسه



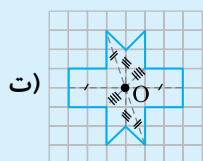
قرینه روی شکل نیست پس O مرکز تقارن نیست.



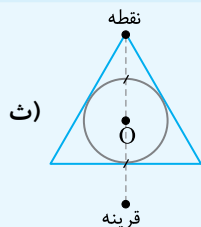
همه قرینه‌ها روی شکل می‌افتند پس O مرکز تقارن است.



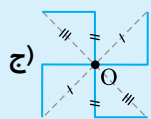
همه قرینه‌ها روی شکل می‌افتند پس O مرکز تقارن است.



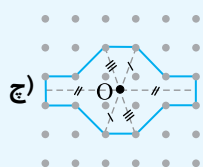
همه قرینه‌ها روی شکل می‌افتند پس O مرکز تقارن است.



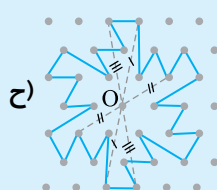
قرینه روی شکل نمی‌افتد پس O مرکز تقارن نیست.



قرینه همه نقاط روی شکل می‌افتد پس O مرکز تقارن است.



قرینه همه نقاط روی شکل می‌افتد پس O مرکز تقارن است.

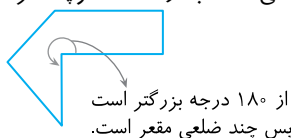


قرینه همه نقاط روی شکل می‌افتد پس O مرکز تقارن است.

پاسخ ۱ طبق تعریف به هر خط شکسته بسته‌ی چندضلعی می‌گویند، پس گزینه (ب) صحیح است.

پاسخ ۲ شکل چندضلعی نیست چون چندضلعی از خط خمیده ساخته نمی‌شود، پس گزینه (الف) صحیح است.

پاسخ ۳ همه زاویه‌های چندضلعی محدب از 180° کوچک‌ترند. پس جواب گزینه (ب) است.



پاسخ ۴ هر پنج‌ضلعی منتظم ۵ محور تقارن دارد، اما مرکز تقارن ندارد. چون هر n ضلعی منتظم، n محور تقارن دارد اما در صورتی که تعداد اضلاع آن زوج باشد، مرکز تقارن دارد. پس جواب گزینه (الف) است.

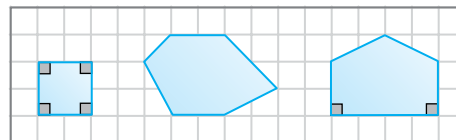
پاسخ ۵ (الف) نادرست است. چون در هر چندضلعی منتظم همه زاویه‌ها با هم و همه ضلع‌ها با هم برابرند.

(ب) درست است. هر چندضلعی که مرکز تقارن دارد را می‌توان با دوران 180° حول مرکز تقارن دوباره روی خود منطبق کرد. (پ) نادرست است. در بین شش‌ضلعی‌ها فقط شش‌ضلعی‌های منتظم ۶ خط تقارن دارند.

(ت) نادرست است. فقط چندضلعی‌های منتظمی که تعداد اضلاعشان زوج است، مرکز تقارن دارند.

پاسخ ۶ (الف) چهارضلعی منتظم همان مربع است. پس یک مربع رسم می‌کنیم.

(پ) ابتدا زاویه‌های قائمه را رسم می‌کنیم و پس با توجه به آن‌ها ضلع‌های دیگر را می‌کشیم.

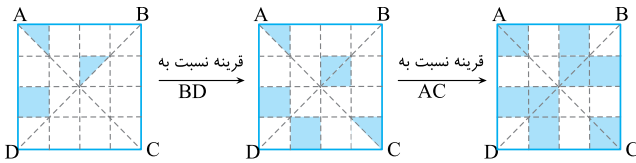


پاسخ ۷ در هر یک از شکل‌ها برای آن که بفهمیم نقطه O مرکز تقارن آن شکل هست یا نه، به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

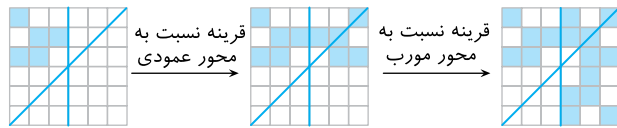
قرینه یک نقطه از شکل را نسبت به نقطه‌ی O پیدا می‌کنیم (یعنی از آن نقطه به O وصل کرده و به همان اندازه از O ادامه می‌دهیم). اگر این قرینه نقطه‌ای از خود شکل نبود نتیجه می‌گیریم که O مرکز تقارن شکل نیست. اما اگر این قرینه نقطه‌ای از شکل بود، نقطه دیگری انتخاب کرده و روند بالا را تکرار می‌کنیم.



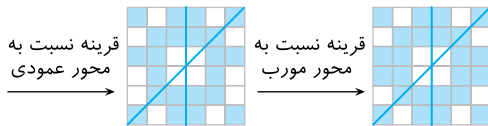
پاسخ ۱۲ ابتدا تصویر را نسبت به BD قرینه می‌کنیم و سپس نسبت به AC قرینه می‌کنیم.



شکل‌ها را نسبت به هر دو پاره‌خط قرینه می‌کنیم.



شکل جدید نسبت به محور عمودی قرینه نیست، دوباره آن را نسبت به محور عمودی قرینه می‌کنیم.

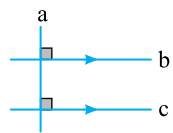


شکل نهایی نسبت به دو پاره‌خط عمودی و محور، متقارن است. در شکل نهایی ۲۴ مربع رنگ شده است. در شکل اول ۵ مربع رنگ شده بود. پس $24 - 5 = 19$ مربع جدید رنگ شده است.

پاسخ ۱۴ طبق تعریف دو خط موازی یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند. پس گزینه (الف) درست است.

پاسخ ۱۵ طبق قانون خطوط موازی و مورب، زاویه‌های مساوی تشکیل می‌شود. پس گزینه (ب) درست است.

پاسخ ۱۶ با رسم شکل به راحتی می‌توان فهمید که $b \parallel c$ است.

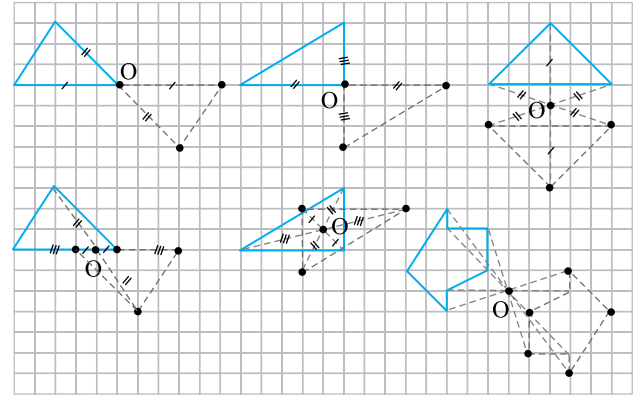


اگر دو خط، هر دو بر خطی دیگر عمود باشند، با هم موازی هستند. پس گزینه (الف) درست است.

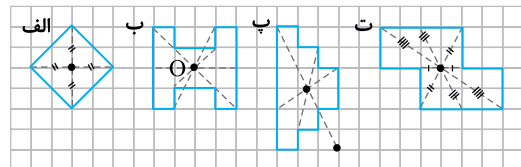
پاسخ ۱۷ وقتی خطی دو خط موازی را قطع می‌کند زاویه‌های تند با هم و زاویه‌های باز با هم برابرند، پس گزینه (ب) درست است.

پاسخ ۱۸ چون در این حالت مجموع زاویه‌های تند و باز برابر 180° می‌شود، آن دو خط موازی خواهند بود، پس پاسخ (الف) درست است.

پاسخ ۸ برای یافتن قرینه یک شکل باید قرینه همه رئوس آن را نسبت به نقطه O به دست آوریم و نقاط قرینه‌ی به دست آمده را به هم وصل کنیم.



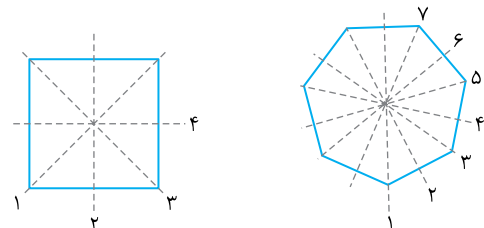
پاسخ ۹ باید نقطه‌ای را پیدا کنیم که قرینه همه نقاط نسبت به آن روی خود شکل بیفتد. این نقطه معمولاً نزدیک مرکز شکل است. (این روش با تمرین زیاد و حدس خوب جواب می‌دهد.)



مرکز تقارن دارد مرکز تقارن ندارد مرکز تقارن دارد مرکز تقارن دارد

علاوه بر راه بالا اگر شکلی دارای دو محور تقارن عمود بر هم باشد یا اینکه قرینه‌های آن نسبت به دو خط عمود بر هم، دقیقاً بر هم منطبق شوند، محل برخورد آن دو خط تقارن عمود بر هم، مرکز تقارن است. شکل‌های (الف) و (ب) دو خط تقارن دارند که بر هم عمودند. پس مرکز تقارن دارند. اما شکل پ فقط یک خط تقارن دارد. شکل ت محور تقارن ندارد اما اگر آن را نسبت به دو خط عمود بر هم تقارن دهیم، دقیقاً روی هم منطبق می‌شوند.

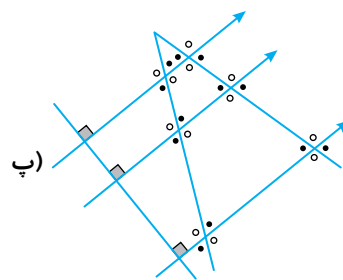
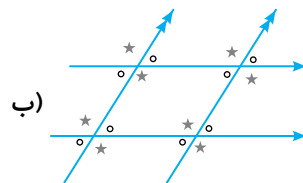
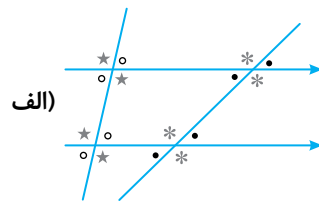
پاسخ ۱۰ محور تقارن خطی است که اگر چندضلعی را از روی آن تا کنیم، بر خود منطبق می‌شود.



پاسخ ۱۱ (الف) تصویر C محور تقارن عمودی و افقی دارد و تصویر B فقط محور تقارن افقی دارد و تصویر A اصلاً محور تقارن ندارد اما مرکز تقارن دارد. (ب) تصویر D محور تقارن عمودی دارد اما مرکز تقارن ندارد.

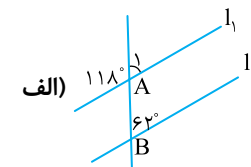
پاسخ ۱۹

با توجه به خطوط موازی و مورب که در آن زاویه‌های تند با هم و زاویه باز با هم برابر هستند. داریم:



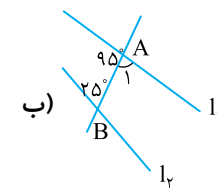
پاسخ ۲۰

اگر دو خط موازی را خط دیگری قطع کند روی آن زاویه‌های برابر ایجاد می‌کند که زاویه‌های تند با هم و زاویه باز با هم برابر هستند.



$$\hat{A} = 118^\circ - 62^\circ = 62^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B} = 62^\circ \Rightarrow l_1 \parallel l_2$$



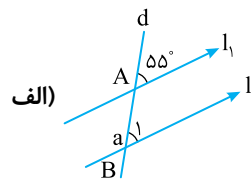
$$\Rightarrow \hat{A}_1 = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}_1 \neq \hat{B} \Rightarrow l_1 \not\parallel l_2$$

پاسخ ۲۱

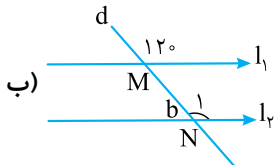
در همه موارد از قوانین خطوط موازی و مورب استفاده

می‌کنیم:



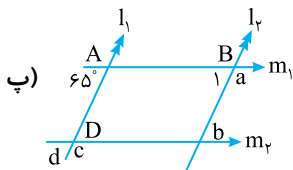
مورب $d, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow \hat{B}_1 = 55^\circ$

$$\hat{a} + \hat{B}_1 = 180^\circ \Rightarrow \hat{a} = 180^\circ - \hat{B}_1 = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$$



مورب $d, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow \hat{M} = \hat{N}_1 = 120^\circ$

$$\hat{b} + \hat{N}_1 = 180^\circ \Rightarrow \hat{b} = 180^\circ - \hat{N}_1 = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$



مورب $m_1, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow \hat{A} = \hat{B}_1 = 65^\circ$

$$\hat{B}_1 + \hat{a} = 180^\circ \Rightarrow \hat{a} = 180^\circ - \hat{B}_1 = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$

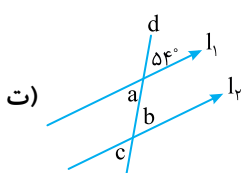
مورب $l_2, m_1 \parallel m_2 \Rightarrow \hat{a} + \hat{b} = 180^\circ \Rightarrow 115^\circ + \hat{b} = 180^\circ$

$$\Rightarrow \hat{b} = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$$

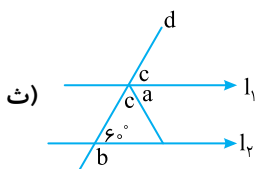
مورب $m_2, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow \hat{d} = \hat{b} = 65^\circ$

$$\hat{d} + \hat{c} = 180^\circ \Rightarrow 65^\circ + \hat{c} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{c} = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$



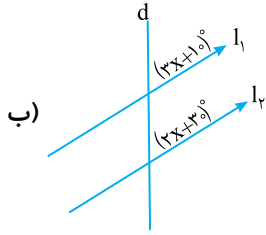
مورب $d, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow \hat{a} = \hat{b} = \hat{c} = 54^\circ$



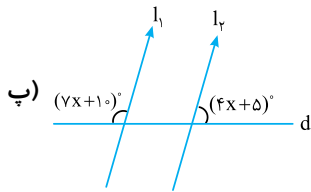
$$\hat{b} + 60^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{b} = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

مورب $d, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow \hat{c} = 60^\circ$

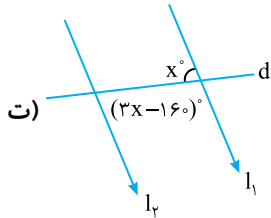
$$\hat{c} + \hat{a} + \hat{c} = 180^\circ \Rightarrow 60^\circ + \hat{a} + 60^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{a} = 60^\circ$$



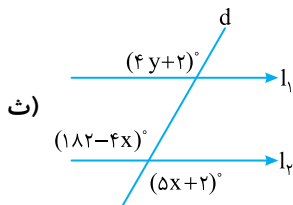
زاویهای تند زاویهای تند
مورب $d, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow 3x+10 = 2x+30$
 $\Rightarrow 3x-2x = 30-10 \Rightarrow x=20$
 $\Rightarrow 3x+10 = 3 \times 20 + 10 = 70^\circ$



زاویهای تند زاویهای باز
مورب $d, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow (7x+10) + (4x+5) = 180$
 $\Rightarrow 11x+15 = 180 \Rightarrow 11x = 180-15 = 165$
 $\Rightarrow x = 15 \Rightarrow 7x+10 = 7 \times 15 + 10 = 125$
 $\Rightarrow 4x+5 = 4 \times 15 + 5 = 65$

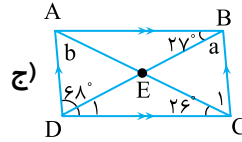


زاویهای تند زاویهای تند
مورب $d, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow x = 3x-160$
 $\Rightarrow 160 = 3x-x = 2x \Rightarrow x = \frac{160}{2} = 80$



زاویهای باز زاویهای باز
مورب $d, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow (4y+2) = (182-4x)$
 $\Rightarrow 4y+2 = 182-4x \Rightarrow 4x = 182-4y+2 = 184-4y$
 $\Rightarrow 4x = 184-4y \Rightarrow x = 46-y$

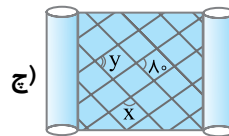
زاویهای باز زاویهای باز
مورب $d, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow (4y+2) = (182-4x)$
 $\Rightarrow 4y+2 = 182-4x \Rightarrow 4y = 182-4x-2 = 180-4x$
 $\Rightarrow y = \frac{180-4x}{4} = 45-x$



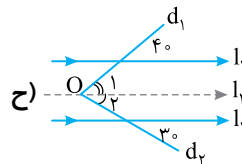
مورب $BD, AB \parallel CD \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{ABD} = 27$
 $\Rightarrow \hat{ADC} = \hat{ADE} + \hat{D}_1 = 68 + 27 = 95$
مورب $CD, AD \parallel BC \Rightarrow \hat{ADC} + \hat{BCD} = 180$
 $\Rightarrow 95 + \hat{BCD} = 180 \Rightarrow \hat{BCD} = 85$
 $\hat{BCD} = \hat{C}_1 + \hat{ACD} = 85 \Rightarrow \hat{C}_1 + 26 = 85$
 $\Rightarrow \hat{C}_1 = 85 - 26 = 59$

مورب $AC, BC \parallel AD \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{b} = 59$

مورب $BD, AD \parallel BC \Rightarrow \hat{ADE} = \hat{a} \Rightarrow \hat{a} = 68$

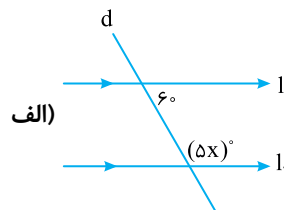


همه زاویه‌های تند با هم و همه زاویه‌های باز با هم برابرند پس $y = 80$. به علاوه مجموع هر زاویه‌ی تند و باز برابر 180 است بنابراین:
 $x + 80 = 180 \Rightarrow x = 100$
از نقطه‌ی O، محل برخورد دو خط مورب خطی موازی با l_1 و l_2 رسم می‌کنیم.

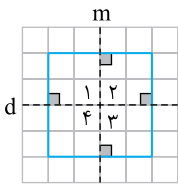


مورب $d_1, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow \hat{O}_1 = 40$
مورب $d_1, l_2 \parallel l_1 \Rightarrow \hat{O}_2 = 30$
 $x = \hat{O}_1 + \hat{O}_2$
 $\Rightarrow x = 30 + 40 = 70$

پاسخ ۲۲ با استفاده از خاصیت خطوط موازی و مورب یعنی برابری زاویه‌های تند با هم و زاویه‌های باز نیز با هم و همچنین حاصل جمع زاویه تند و باز در خطوط موازی و مورب که برابر 180 است، همه موارد را حل می‌کنیم.

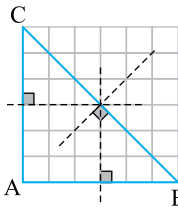


مورب $d, l_1 \parallel l_2 \Rightarrow 60 + 5x = 180 \Rightarrow 5x = 180 - 60 = 120$
 $\Rightarrow x = \frac{120}{5} = 24$

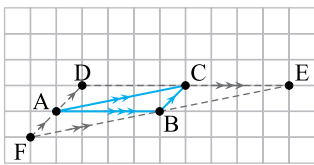


پاسخ ۲۵ الف بله، خط تقارن هستند. چون اگر مربع را روی آن‌ها تا کنیم روی خود منطبق می‌شود.

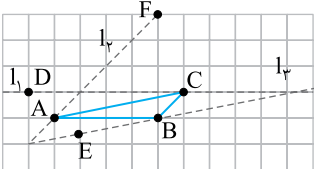
(ب) اگر مربع را یک بار روی خط d تا بزنیم و دوباره آن را روی خط m تا بزنیم، چهار زاویه \hat{A} ، $\hat{2}$ ، $\hat{3}$ و $\hat{4}$ روی هم می‌افتند پس با هم مساوی‌اند و چون مجموع زاویه‌های \hat{A} ، $\hat{2}$ ، $\hat{3}$ و $\hat{4}$ برابر 360° است، داریم:



در یک نقطه روی وتر مثلث قائم‌الزاویه ABC قطع کرده‌اند.



پاسخ ۲۶ عمود منصف یک پاره‌خط، هم آن را نصف می‌کند و هم بر آن عمود است. با توجه به شکل، عمودمنصف‌ها یک‌دیگر را



برای ساخت دوزنقه‌ای که سه رأس آن A, B, C باشند، رأس چهارم را باید طوری انتخاب کرد که یکی از سه حالت زیر به وجود آید: $(AB \parallel CD \text{ و } BC \parallel AD)$ یا $(AB \parallel CE \text{ و } AC \parallel BE)$ یا $(AC \parallel BF \text{ و } BC \parallel AF)$

فقط $CD \parallel AB$ یا فقط $AF \parallel BC$ یا فقط $AC \parallel BE$ ، پس رأس چهارم روی خطوط l_1, l_2, l_3 قرار دارد.

پاسخ ۲۷ برای ساخت دوزنقه‌ای که سه رأس آن A, B, C باشند، رأس چهارم را باید طوری انتخاب کرد که یکی از سه حالت زیر به وجود آید:

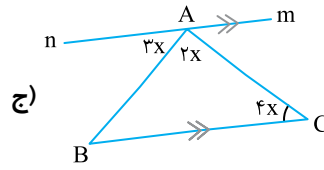
اما برای ساخت دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین فقط نقاط D, E و F مشخص شده درست هستند.

پاسخ ۲۸ طبق تعریف، به چهارضلعی که ضلع‌های روبه‌روی آن دو به دو با هم موازی‌اند، متوازی‌الاضلاع می‌گویند. پس گزینه ب صحیح است.

پاسخ ۲۹ در همه متوازی‌الاضلاع‌ها قطر‌ها یک‌دیگر را نصف می‌کنند اما ممکن است با هم برابر نباشند. پس گزینه الف درست است.

پاسخ ۳۰ مربع نوعی لوزی است، پس قطرهایش بر هم عمودند. هر مربع نوعی مستطیل است، پس قطرهایش یک‌دیگر را نصف می‌کنند. بنابراین در هر مربع قطر‌ها عمودمنصف یک‌دیگرند. پس گزینه الف درست است.

پاسخ ۳۱ به متوازی‌الاضلاعی که یک زاویه قائمه دارد، مستطیل می‌گویند. پس گزینه ب درست است.



پاسخ ۲۳ با توجه به این که علامت (\parallel) به معنای موازی بودن دو خط و علامت \perp به معنای عمود بودن دو خط بر هم می‌باشد هر مورد را رسم می‌کنیم.

الف)

مرحله ۱: $l \parallel m$

مرحله ۲: $d \perp l$

مرحله ۳: $d \perp m$

ب)

مرحله ۱: $a \perp b$

مرحله ۲: $a \perp c$

مرحله ۳: $a \perp d$

پ)

مرحله ۱: $a \parallel b$

مرحله ۲: $k \parallel m$

مرحله ۳: $k \parallel m \parallel p$

ت)

مرحله ۱: $a \parallel b$

مرحله ۲: $a \parallel b \parallel c$

مرحله ۳: $a \parallel b \parallel c \parallel d$

ج)

مورب AC و موازی \square $m \hat{A}C = 4x \Rightarrow 3x + 2x + 4x = 180^\circ$

$\Rightarrow 9x = 180^\circ \Rightarrow x = 20^\circ \Rightarrow \begin{cases} n \hat{A}B = 6^\circ \\ \hat{B}A C = 4^\circ \\ \hat{A}C B = 8^\circ \end{cases}$

پاسخ ۲۴ برای رسم یک خط موازی از یک نقطه کافی است تا از آن نقطه برداری مساوی با ضلع یا پاره‌خط موردنظر بکشیم.

