

پرسش‌های چندگزینه‌ای

خط نقطه، پاره خط و نیم خط

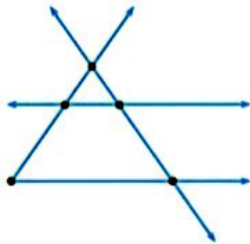


۲۰ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)



۱ اختلاف تعداد پاره خط‌ها و نیم خط‌ها در شکل مقابل چندتا است؟

۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۳ ۱۸ نقطه روی یک خط قرار دارد. اختلاف تعداد پاره خط‌ها و نیم خط‌هایی که این ۱۸ نقطه می‌سازند، چه قدر است؟

۱۱۹ (۴)

۱۱۷ (۳)

۱۱۵ (۲)

۱۱۳ (۱)

۴ تعدادی نقطه روی یک خط قرار دارند که این نقاط ۲۲ نیم خط روی این خط به وجود آورده‌اند. تعداد پاره خط‌های روی این خط چندتا است؟

۵۸ (۴)

۵۷ (۳)

۵۶ (۲)

۵۵ (۱)

۵ تعدادی نقطه روی یک خط قرار دارند که این نقاط ۲۸ پاره خط روی این خط به وجود آورده‌اند. تعداد نیم خط‌های روی این خط چندتا است؟

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

۶ تعدادی نقطه روی خطی قرار دارند. اگر ۵ تا از نقاط را برداریم، از تعداد پاره خط‌ها ۴۵ تا کاسته می‌شود. در ابتدا روی این خط، چند نیم خط وجود داشته است؟

۲۴ (۴)

۲۰ (۳)

۲۶ (۲)

۲۲ (۱)

۷ تعدادی نقطه روی یک خط قرار دارند. اگر تعداد پاره خط‌هایی که این نقاط می‌سازند، ۱۰ برابر تعداد نیم خط‌های آن باشد، در این صورت چند نقطه روی این خط قرار دارد؟

۴۳ (۴)

۴۲ (۳)

۴۱ (۲)

۴۰ (۱)

۸ چند نقطه روی یک خط قرار دارند، به طوری که اختلاف تعداد پاره خط‌ها و نیم خط‌هایی که ایجاد می‌کنند، پنج برابر تعداد این نقاط است. تعداد نقاط روی این خط چندتا است؟

۱۷ (۴)

۱۶ (۳)

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

۹ حداکثر تعداد نقاط تقاطع ۱۵ خط در صفحه چندتا است؟

۱۳۵ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۰۵ (۲)

۹۰ (۱)

۱۰ با رسم ۱۲ خط در صفحه، حداکثر تعداد نواحی که ایجاد می‌شود، چندتا است؟

۷۹ (۴)

۷۸ (۳)

۶۷ (۲)

۶۶ (۱)

۱۱ حداکثر نقاط تقاطع n خط در صفحه ۲۸ نقطه شده است. تعداد خطوط چندتا بوده است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۱۲ حداکثر تعداد نواحی به وجود آمده توسط n خط در صفحه ۴۶ تا است. تعداد خطوط چندتا بوده است؟

۷ (۴)

۸ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

۱۳ حداکثر تعداد نقاط برخورد توسط n خط در صفحه ۲۱ شده است. حداکثر تعداد نواحی که توسط این n خط ایجاد می‌شود چندتا است؟

۵۷ (۴)

۴۳ (۳)

۲۹ (۲)

۲۸ (۱)

روابط بین پاره خط‌ها و طول پاره خط‌ها



۱۴ در شکل مقابل، C وسط AB و D وسط AC است. کدام گزینه نادرست است؟

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{AD}} = 4 \quad (۴)$$

$$\frac{\overline{DB}}{\overline{AC}} = \frac{2}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{\overline{DC}}{\overline{DB}} = \frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{\overline{BC}}{\overline{AD}} = 2 \quad (۱)$$

(تیزهوشان)

۱۵ با توجه به شکل، چندتا از گزاره‌های زیر درست است؟ (پاره خط AF به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده است.)



الف) $\overline{AC} = \frac{1}{4} \overline{BF}$ (۱) صفر

ب) $\overline{AD} - \overline{BD} = \overline{AE} - \overline{DE}$ (۲) ۱

پ) $\frac{2}{3} \overline{BE} = \frac{2}{5} \overline{AF}$ (۳) ۲

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۶ نقاط A, B, C و D روی یک خط راست‌اند و در شکل زیر نشان داده شده‌اند. فاصله نقاط A و C، ۱۰ متر و فاصله نقاط B و D، ۱۵ متر



و فاصله نقاط A و D، ۲۲ متر است. فاصله نقاط B و C چند متر است؟

(مسابقه ریاضی کانگورو)

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(۵) ۵

(۴) ۴

۱۷ در شکل زیر، $\overline{AC} = ۱۲ \text{ cm}$ و $\overline{BD} = ۱۰ \text{ cm}$ است. اگر $\overline{AB} = ۲\overline{CD}$ باشد، اندازه پاره خط BC چند سانتی‌متر است؟



(۲) ۷

(۱) ۶

(۴) ۹

(۳) ۸



۱۸ در شکل مقابل، اگر $\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{1}{3}$ و $\frac{\overline{BC}}{\overline{CD}} = \frac{5}{8}$ باشد، در این صورت $\frac{\overline{AC}}{\overline{CD}}$ کدام است؟

(۳) $\frac{5}{6}$

(۲) $\frac{2}{5}$

(۱) $\frac{3}{4}$

(۵) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{4}{5}$

(المپیاد ریاضی آفریقای جنوبی)

$\left. \begin{array}{l} \overline{AB} = \overline{BC} \\ \overline{BC} = \overline{MN} \\ \overline{MN} < \overline{EF} \end{array} \right\} \Rightarrow ?$

(۲) $\overline{BC} > \overline{EF}$

(۴) $\overline{BC} = \overline{EF}$

(۱) $\overline{EF} < \overline{AB}$

(۳) $\overline{AB} < \overline{EF}$

۱۹ با توجه به رابطه‌های روبه‌رو، نتیجه درست کدام است؟

۲۰ از روابط $\left\{ \begin{array}{l} \overline{AB} > \overline{CD} \\ \overline{CD} < \overline{EF} \\ \overline{EF} = \overline{MN} \end{array} \right.$ کدام نتیجه به دست می‌آید؟

(۲) $\overline{EF} > \overline{AB}$

(۱) $\overline{EF} < \overline{AB}$

(۴) $\overline{MN} + \overline{EF} > \overline{EF} + \overline{AB}$

(۳) $\overline{AB} + \overline{CD} < \overline{AB} + \overline{MN}$

(آزمون TIMSS)

۲۱ کدام دسته از اعداد زیر، می‌توانند اندازه‌های سه ضلع مثلث باشند؟

(۴) ۳، ۴ و ۸

(۳) ۳، ۵ و ۷

(۲) ۵/۱، ۵/۲ و ۴

(۱) ۳، ۵ و ۲

(مسابقه ریاضی کانگورو)

۲۲ طول دو ضلع مثلثی ۱۲۰ و ۱۳۰ سانتی‌متر است. کدام یک از اعداد زیر نمی‌تواند طول ضلع سوم مثلث باشد؟

(۳) ۱۵۰

(۲) ۱۰۰

(۱) ۹۹

(۵) ۴۰

(۴) ۲۶۰

(مسابقه ریاضی کانگورو)

۲۳ با پاره‌خط‌هایی به طول ۱، ۲، ۳، ۲۰۰۱، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ چند مثلث می‌توان ساخت؟

(۳) ۵

(۲) ۳

(۱) ۱

(۵) ۱۰

(۴) ۶

۲۴ در مثلث متساوی‌الساقین ABC، $\overline{AC} = \overline{BC}$. اگر محیط $\triangle ABC$ برابر ۲۰۰ میلی‌متر باشد، آن‌گاه طول AC چند میلی‌متر است؟

(۳) ۶۷/۵

(۲) ۶۸

(۱) ۱۲۰

(۵) ۸۰

(۴) ۱۰

(المپیاد ریاضی آفریقای جنوبی)

۲۵ می‌خواهیم یک طناب ۱۵ سانتی‌متری را به قطعاتی با طول طبیعی مختلف با بیشترین تعداد ممکن تقسیم کنیم. چند برش روی طناب

(مسابقه ریاضی کانگورو)

ایجاد کنیم؟

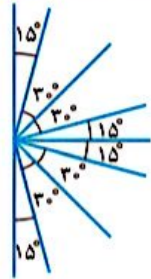
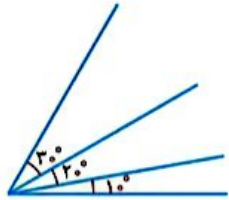
(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

(۵) ۱۵

(۴) ۶



۳۵ مجموع زاویه‌های کم‌تر از ۹۰ درجه در شکل روبه‌رو چند درجه است؟

- | | |
|----------|----------|
| ۶۰° (۱) | ۱۸۰° (۲) |
| ۲۰۰° (۳) | ۲۴۰° (۴) |

۳۶ در شکل روبه‌رو، چند زاویه کوچک‌تر یا مساوی ۱۸۰ درجه غیر قائمه وجود دارد؟

- (۱) ۳۶
(۲) ۳۴
(۳) ۳۱
(۴) ۲۶

۳۷ زاویه‌ای حاده توسط ۵ نیم‌خط به ۶ قسمت تقسیم شده است. تعداد زاویه‌های حاده‌ای که می‌توان در این زاویه شمارش کرد چقدر است؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۴۲ (۱) | ۵۶ (۲) | ۲۱ (۳) | ۲۸ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|

۳۸ اگر زاویه‌ای حاده توسط تعدادی نیم‌خط به چند قسمت تقسیم شود، به طوری که تعداد کل زاویه‌های حاده قابل شمارش ۶۶ باشد،

تعداد نیم‌خط‌ها چقدر است؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۱۰ (۱) | ۱۱ (۲) | ۱۲ (۳) | ۱۳ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|

۳۹ متمم مکمل زاویه ۱۱۰ درجه چند برابر مکمل متمم زاویه ۳۰ درجه است؟

- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $\frac{1}{6}$ (۱) | $\frac{1}{3}$ (۲) | $\frac{4}{6}$ (۳) | $\frac{2}{3}$ (۴) |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

۴۰ نسبت دو زاویه مکمل ۴ به ۵ است. اندازه زاویه کوچک‌تر کدام است؟

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ۶۰° (۱) | ۷۰° (۲) | ۸۰° (۳) | ۹۰° (۴) |
|---------|---------|---------|---------|

۴۱ اختلاف متمم و مکمل هر زاویه برابر است با:

- | | | | |
|---------|----------|---------|---------|
| ۹۰° (۱) | ۱۸۰° (۲) | ۴۵° (۳) | ۴۵° (۴) |
|---------|----------|---------|---------|

۴۲ مجموع دو زاویه ۱۳۵ درجه است. مجموع متمم‌های آن‌ها کدام است؟

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ۴۰° (۱) | ۴۵° (۲) | ۵۰° (۳) | ۵۵° (۴) |
|---------|---------|---------|---------|

۴۳ تفاضل دو زاویه متمم ۶۰ درجه است. اندازه زاویه کوچک‌تر کدام است؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۳۰ (۱) | ۲۵ (۲) | ۲۰ (۳) | ۱۵ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|

۴۴ دو زاویه متمم یکدیگرند. اندازه یکی از دو برابر دیگری، ۳۰ درجه بیشتر است. اختلاف دو زاویه چند درجه است؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۴۰ (۱) | ۴۵ (۲) | ۵۰ (۳) | ۵۵ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|

۴۵ نیمسازهای دو زاویه مجاور و متمم را رسم می‌کنیم. زاویه بین آن‌ها چند درجه است؟

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ۹۰° (۱) | ۶۰° (۲) | ۴۵° (۳) | ۵۰° (۴) |
|---------|---------|---------|---------|

۴۶ نیمسازهای دو زاویه مجانب را رسم می‌کنیم. زاویه بین آن‌ها چند درجه است؟

- | | | | |
|---------|---------|----------|---------|
| ۶۰° (۱) | ۹۰° (۲) | ۱۲۰° (۳) | ۴۵° (۴) |
|---------|---------|----------|---------|

۴۷ نیمسازهای دو زاویه متقابل به رأس با هم زاویه می‌سازند.

- | | | | |
|--------------|---------|-----------|---------|
| (۱) نیم‌صفحه | (۲) باز | (۳) قائمه | (۴) تند |
|--------------|---------|-----------|---------|

۴۸ اگر x و y دو زاویه متقابل به رأس باشند و $\hat{x} + \hat{y} = 126$ باشد، متمم زاویه x چند درجه است؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۲۶ (۱) | ۳۰ (۲) | ۲۸ (۳) | ۲۷ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|

۴۹ دو زاویه A و B متقابل به رأس اند. اگر $\frac{2}{3}$ زاویه $\hat{B}$ ، 10° درجه باشد، متمم زاویه A چند درجه است؟

۸۵ (۴)

۷۵ (۳)

۶۵ (۲)

۱۵ (۱)

(تیزهوشان)

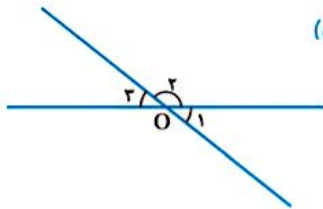
۵۰ در شکل مقابل، دو زاویه $\hat{O}_1$ و $\hat{O}_2$ متمم یکدیگرند. اندازه $\hat{O}_2$ چند درجه است؟

۴۵° (۲)

۱۲۵° (۱)

۹۰° (۴)

۱۳۵° (۳)



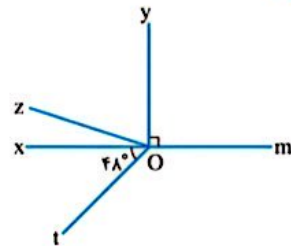
۵۱ در شکل مقابل، نسبت $\hat{zOx}$ به $\hat{xOt}$ ، $\frac{1}{4}$ است. اندازه $\hat{zOy}$ چند درجه است؟ (مسابقات علمی)

۴۸° (۱)

۴۴° (۲)

۵۵° (۳)

۶۶° (۴)



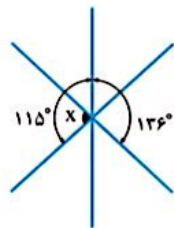
۵۲ سه خط مقابل، در یک نقطه متقاطع اند. X چند درجه است؟

۷۱° (۲)

۷۰° (۱)

۷۳° (۴)

۷۲° (۳)



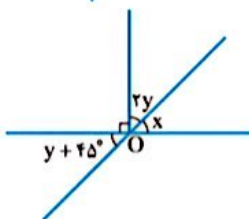
۵۳ در شکل روبه‌رو، مقدار x چند درجه است؟

۵۵° (۱)

۶۰° (۲)

۶۵° (۳)

۷۰° (۴)



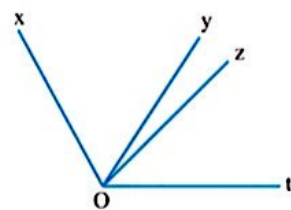
۵۴ در شکل مقابل، $\hat{xOz} = 60^\circ$ ، $\hat{yOt} = 65^\circ$ و $\hat{xOy} + \hat{zOt} = 95^\circ$ است. زاویه $\hat{yOz}$ چند درجه است؟

۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)



۵۵ در شکل مقابل، اندازه $\hat{AOB}$ برابر 70° درجه، اندازه $\hat{COD}$ برابر 60° درجه و اندازه $\hat{AOD}$ برابر 100°

(آزمون تیمز)

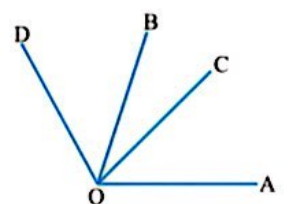
درجه است. اندازه $\hat{COB}$ چه قدر است؟

۵۰° (۱)

۳۰° (۳)

۴۵° (۲)

۲۰° (۴)



• زوایا در مثلث

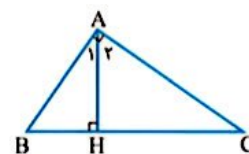
۵۶ در مثلثی اندازه زاویه A دو برابر اندازه B و زاویه C، 20° درجه بیشتر از زاویه B است. مقدار زاویه C چند درجه است؟

۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)



۵۷ مثلث ABC، قائم‌الزاویه است. AH ارتفاع وارد بر وتر است. کدام گزینه درست است؟

$\hat{B} = \hat{A}_r$ (۲)

$\hat{B} = \hat{C}$ (۱)

(۴) گزینه‌های (۲) و (۳)

$\hat{C} = \hat{A}_r$ (۳)

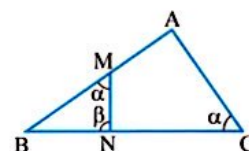
۵۸ در شکل مقابل، با توجه به اندازه‌های داده‌شده، زاویه A برابر با کدام گزینه است؟

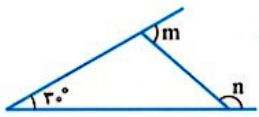
β (۲)

α (۱)

$\alpha - \beta$ (۴)

$\frac{\alpha + \beta}{2}$ (۳)





(المپیار ریاضی آفریقایی بنویس)

۵۹ در مثلث مقابل، داریم: $\hat{m} = \frac{2}{3} \hat{n}$. در این صورت زاویه m برابر است با:

۵۴° (۳)

۶۰° (۲)

۷۵° (۱)

۸۴° (۵)

۹۶° (۴)

۶۰ در شکل روبه‌رو، اختلاف دو زاویه $\hat{A}$ و $\hat{B}$ ۱۲۴ درجه است. اگر مثلث ABC متساوی‌الساقین باشد،

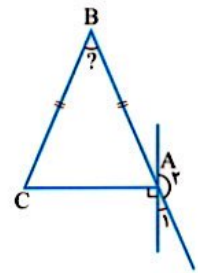
اندازه زاویه B چند درجه است؟

۶۲° (۲)

۱۵۲° (۱)

۲۸° (۴)

۵۶° (۳)



(مسابقات ریاضی)

۶۱ در شکل روبه‌رو، مجموع زاویه‌های $\hat{A}$ ، $\hat{B}$ ، $\hat{C}$ ، $\hat{D}$ ، $\hat{E}$ و $\hat{F}$ چند درجه است؟

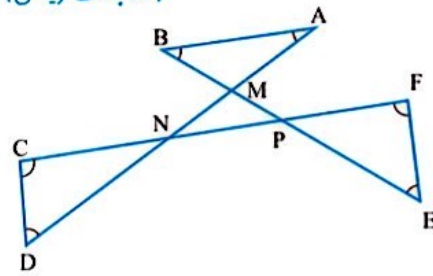
۱۸۰° (۱)

۲۷۰° (۲)

۳۶۰° (۳)

۵۴۰° (۴)

(۵) نمی‌توان تعیین کرد.



(المپیار هندسه)

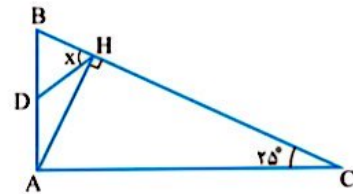
۶۲ مثلث ABC قائم‌الزاویه است و $\overline{AD} = \overline{DB} = \overline{DH}$. زاویه x چند درجه است؟

۳۵° (۱)

۴۵° (۲)

۶۵° (۳)

۵۵° (۴)



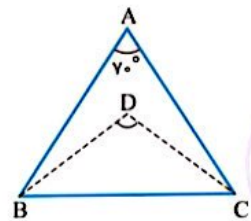
۶۳ در شکل زیر، $\hat{A} = ۸۰^\circ$ و DB و DC نیمسازهای زاویه‌های B و C هستند. اندازه زاویه BDC چند درجه است؟

۱۳۰° (۱)

۱۲۵° (۲)

۱۲۰° (۳)

۱۱۵° (۴)



(المپیار ریاضی آفریقایی بنویس)

۶۴ در شکل زیر، اندازه زاویه A برابر است با:

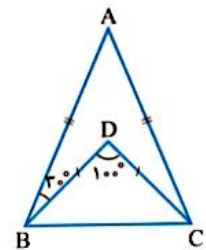
۳۰° (۱)

۴۰° (۲)

۵۰° (۳)

۶۰° (۴)

۷۰° (۵)



(مسابقه ریاضی کانگورو)

۶۵ زاویه A در شکل زیر، ۶۸ درجه است. نیمسازهای زاویه را کشیده‌ایم. اندازه زاویه خواسته‌شده کدام است؟

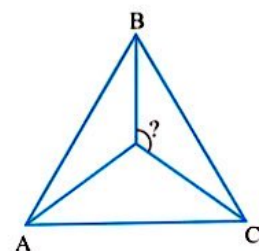
۱۲۰° (۱)

۱۲۴° (۲)

۱۲۸° (۳)

۱۳۲° (۴)

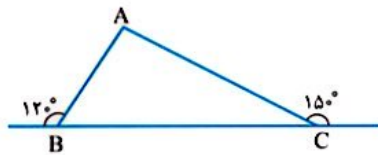
۱۳۶° (۵)



(انرژی اتمی)

۶۶ اگر یک زاویه خارجی مثلث، دو برابر یک زاویه داخلی غیر مجاور باشد، مثلث همواره است.

- (۱) متساوی الاضلاع (۲) متساوی الساقین (۳) قائم الزاویه (۴) غیر مشخص



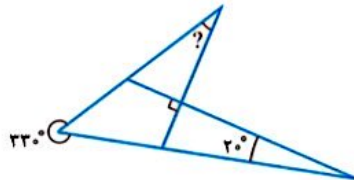
۸۵° (۱) ۹۰° (۲)

۸۰° (۳) ۹۵° (۴)

۶۷ در شکل روبه‌رو، اندازه زاویه A چند درجه است؟

۶۸ اگر در یک مثلث مجموع دو زاویه خارجی سه برابر زاویه داخلی غیر مجاور آن‌ها باشد، آن‌گاه نوع مثلث کدام است؟

- (۱) قائم الزاویه (۲) متساوی الساقین (۳) متساوی الاضلاع (۴) غیر مشخص

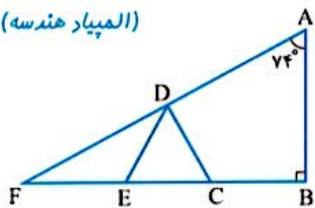


۵۰° (۱) ۴۰° (۲) ۳۰° (۳)

۲۰° (۴) ۱۰° (۵)

۶۹ در شکل، اندازه زاویه خواسته شده کدام است؟

(المپiad هندسه)



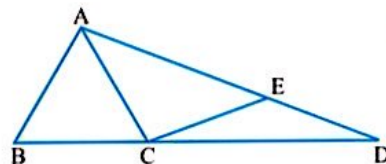
۷۰ در شکل روبه‌رو، $\hat{A} = 74^\circ$ ، $\hat{B} = 90^\circ$ و $\overline{DC} = \overline{DE} = \overline{EF}$. اندازه زاویه BCD چه قدر است؟

۱۵۰° (۱) ۱۴۸° (۲) ۱۴۴° (۳)

۱۲۸° (۴) ۱۰۶° (۵)

۷۱ روی اضلاع مثلث ABD، نقاط E و C را طوری در نظر گرفته‌ایم که $\overline{BC} = \overline{AB} = \overline{AC} = \overline{CE} = \overline{ED}$. در این صورت اندازه زاویه D چند درجه است؟

(المپiad ریاضی آفریقای جنوبی)

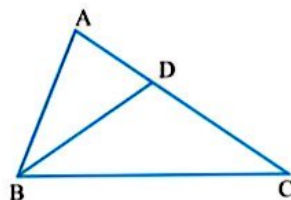


۱۵° (۱) ۲۰° (۲) ۲۵° (۳)

۳۰° (۴) ۳۵° (۵)

(المپiad ریاضی آفریقای جنوبی)

۷۲ در شکل زیر، $\overline{AB} = \overline{BD} = \overline{DC}$ و $\hat{A} = \hat{C}$. اندازه BAC چه قدر است؟



۳۶° (۱)

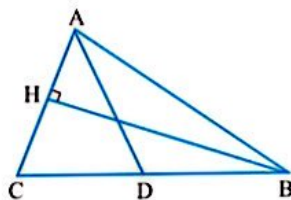
۴۵° (۲)

۶۰° (۳)

۷۲° (۴)

۷۳ در شکل زیر، BH ارتفاع وارد بر AC و AD نیمساز زاویه A است. اگر زاویه باز بین BH و AD چهار برابر زاویه DAB باشد، زاویه CAB چند درجه است؟

(مسابقه ریاضی کانگورو)



۳۰° (۱)

۴۵° (۲)

۶۰° (۳)

۷۵° (۴)

۹۰° (۵)

(تیزهوشان)

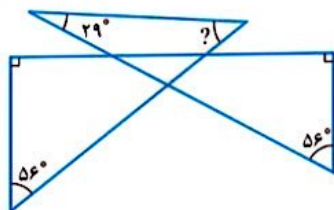
۷۴ در شکل روبه‌رو، زاویه خواسته شده چه قدر است؟

۲۵° (۱)

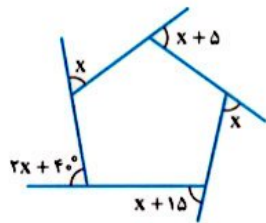
۳۳° (۲)

۸۷° (۳)

۳۹° (۴)



۷۵ مقدار x در شکل روبه رو چه قدر است؟



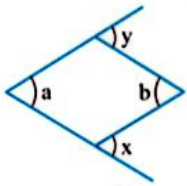
40° (۲)

35° (۱)

50° (۴)

45° (۳)

۷۶ دو ضلع یک چهارضلعی را مطابق شکل از یک طرف امتداد می دهیم. کدام رابطه برقرار است؟



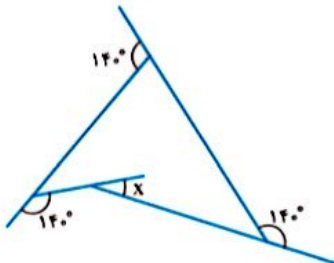
$a + b = x + y$ (۲)

$a = x + y + b$ (۱)

$a + b = 2x + 2y$ (۴)

$a - b = y - x$ (۳)

۷۷ در شکل مقابل، اندازه زاویه x چند درجه است؟



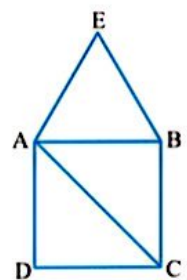
60° (۱)

55° (۲)

45° (۳)

$42/5^\circ$ (۴)

۷۸ در شکل زیر، ABCD مربع و ABE مثلث متساوی الاضلاع است. مقدار زاویه EAC چند درجه است؟



105° (۱)

115° (۲)

125° (۳)

135° (۴)

۷۹ تعداد زاویه های قائمه هر چندضلعی محدب، حداکثر چندتا است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۸۰ تعداد زاویه های حاده در یک چندضلعی محدب حداکثر چندتا می تواند باشد؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۸۱ مجموع زوایای خارجی یک ۱۷ ضلعی منتظم چند درجه است؟

720° (۴)

360° (۳)

540° (۲)

240° (۱)

۸۲ اندازه هر زاویه داخلی ۱۲ ضلعی منتظم چند درجه است؟

150° (۴)

148° (۳)

146° (۲)

145° (۱)

۸۳ اندازه هر زاویه خارجی یک n ضلعی منتظم $22/5$ درجه است. اندازه هر زاویه داخلی $6 - n$ ضلعی منتظم چند درجه است؟

150° (۴)

144° (۳)

135° (۲)

108° (۱)

۸۴ اندازه هر زاویه داخلی یک n ضلعی منتظم 144 درجه است. n برابر با چه عددی است؟

۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

۸۵ اندازه هر زاویه داخلی یک n ضلعی منتظم، ۷ برابر اندازه هر زاویه خارجی آن است، n برابر با چه عددی است؟

۱۷ (۴)

۱۶ (۳)

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

۸۶ در کدام یک از چندضلعی های منتظم زیر، نسبت اندازه هر یک زوایای خارجی به زاویه داخلی آن $\frac{1}{3}$ است؟

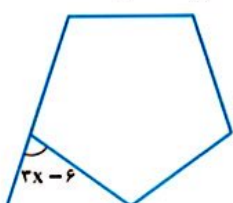
۱۰ ضلعی منتظم (۴)

۸ ضلعی منتظم (۳)

۶ ضلعی منتظم (۲)

۵ ضلعی منتظم (۱)

۸۷ ۵ ضلعی روبه رو منتظم است. x کدام است؟



۲۴ (۲)

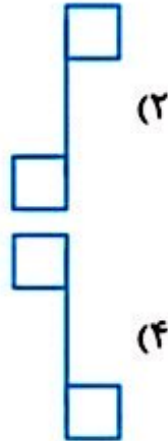
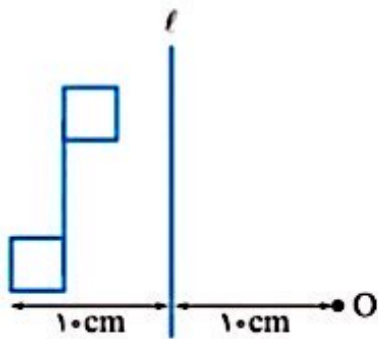
۲۰ (۱)

۲۸ (۴)

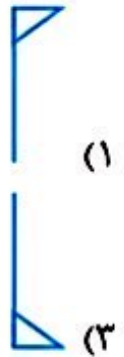
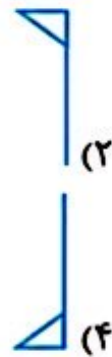
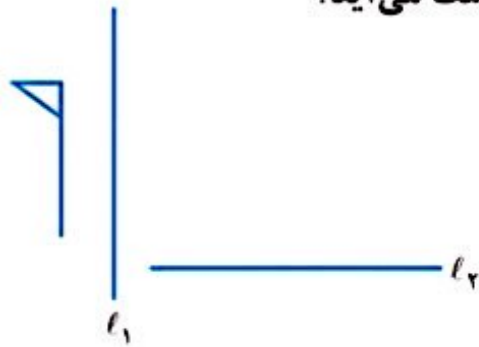
۲۶ (۳)

(تیزهوشان)

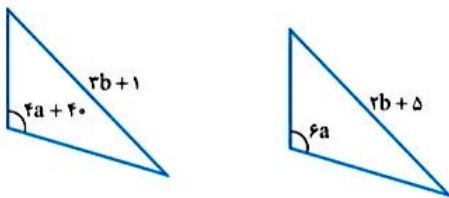
۹۳ اگر قرینه شکل داده شده را نسبت به خط l به دست آوریم، سپس شکل حاصل را نسبت به نقطه O قرینه کنیم، کدام گزینه به دست می آید؟



۹۴ شکل داده شده را یک بار نسبت به خط l_1 سپس نسبت به خط l_2 قرینه می کنیم. کدام شکل به دست می آید؟



۱۱۲ دو مثلث مقابل هم نهشت هستند. مقدار $a + b$ برابر با چه عددی است؟



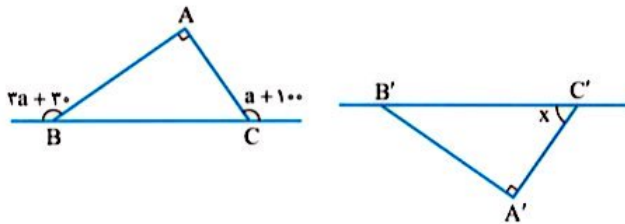
(۱) ۲۲

(۲) ۲۵

(۳) ۲۳

(۴) ۲۴

۱۱۳ مثلث ABC را با استفاده از انتقال و دوران بر مثلث A'B'C' منطبق کرده ایم. مقدار $a + x$ چند درجه است؟



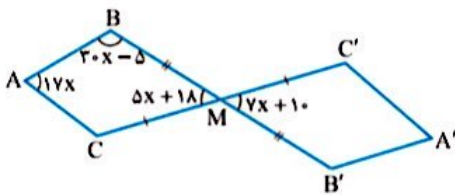
(۱) 80°

(۲) 85°

(۳) 70°

(۴) 75°

۱۱۴ دو شکل زیر به کمک قرینه نسبت به نقطه M بر هم منطبق شده اند. مقدار زاویه C' چند درجه است؟



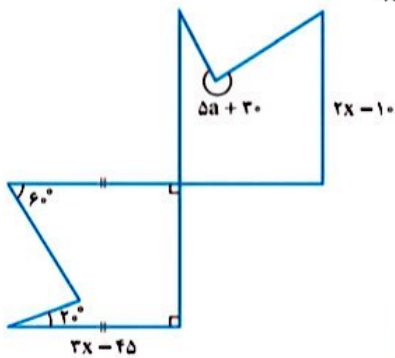
(۱) 139°

(۲) 140°

(۳) 141°

(۴) 142°

۱۱۵ دو شکل مقابل به کمک دوران بر هم منطبق می شوند. مقدار a و X برابر با چه اعدادی هستند؟



(۱) $a = 50$ و $x = 45$

(۲) $a = 50$ و $x = 35$

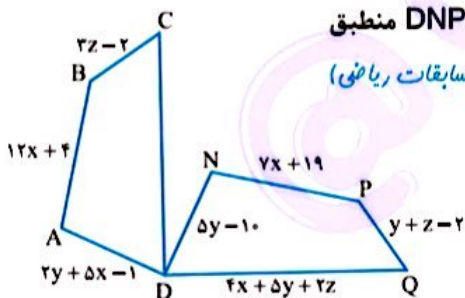
(۳) $a = 35$ و $x = 50$

(۴) $a = 40$ و $x = 45$

۱۱۶ اگر چهارضلعی ABCD را، α درجه حول نقطه D دوران دهیم، بر چهارضلعی DNPQ منطبق

(مسابقات ریاضی)

می شود. در این صورت محیط چهارضلعی برابر است با:



(۱) ۱۵۰

(۲) ۱۴۰

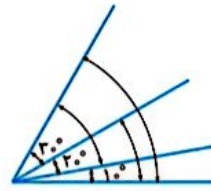
(۳) ۱۳۵

(۴) ۱۲۰

(۵) ۱۱۵

گزینه ۳۵ مجموع زاویه‌های داده شده

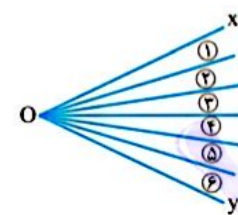
طبق شکل برابر است با:



$$10 + 20 + 30 + (10 + 20) + (20 + 30) + (10 + 20 + 30) = 200^\circ$$

گزینه ۳۶ تعداد زاویه‌هایی که در شکل ایجاد می‌شود (با

توجه به این که ۹ نیم‌خط وجود دارد) برابر با $\frac{9 \times 8}{2} = 36$ است. اما زاویه قائمه در شکل وجود دارد، پس تعداد مدنظر برابر با $36 - 5 = 31$ است.



گزینه ۳۷ با توجه به شرایط

مسئله، زاویه داده شده به صورت روبه‌رو تبدیل می‌شود.

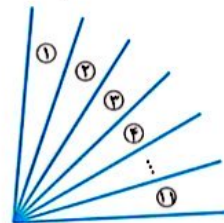
با توجه به این که تعداد قسمت‌ها ۶ تا است، پس تعداد زاویه‌های پدیدآمده برابر است با:

$$\frac{n(n+1)}{2} \xrightarrow{n=6} \frac{6 \times (6+1)}{2} = 21$$

گزینه ۳۸ می‌دانیم اگر زاویه‌ای توسط تعدادی نیم‌خط به

n قسمت تقسیم شود، تعداد کل زاویه‌ها از رابطه $\frac{n(n+1)}{2}$ به دست می‌آید، پس:

$$\frac{n(n+1)}{2} = 66 \Rightarrow n(n+1) = 132 \Rightarrow n = 11$$



پس زاویه موردنظر به ۱۱ قسمت

تقسیم شده بود؛ بنابراین تعداد

نیم‌خط‌ها یکی بیشتر از تعداد

قسمت‌ها یعنی ۱۲ بوده است.

گزینه ۳۹

$$20^\circ = \text{متمم زاویه } 110^\circ \Rightarrow 70^\circ = \text{مکمل زاویه } 110^\circ$$

$$120^\circ = \text{مکمل متمم زاویه } 30^\circ \Rightarrow 60^\circ = \text{متمم زاویه } 30^\circ$$

$$\text{نسبت} = \frac{20}{120} = \frac{1}{6}$$

گزینه ۴۰ به کمک جدول تناسب، می‌توان گفت:

زاویه کوچک‌تر	۴	۸۰
زاویه بزرگ‌تر	۵	۱۰۰
مجموع	۹	۱۸۰

$\times 20$

$$80^\circ = \text{زاویه کوچک‌تر}$$

گزینه ۴۱ فرض کنید x زاویه موردنظر باشد، پس:

$$x = 180^\circ - \text{مکمل زاویه } x$$

$$x = 90^\circ - \text{متمم زاویه } x$$

$$\text{اختلاف} = (180^\circ - x) - (90^\circ - x)$$

$$= 180^\circ - 90^\circ - x + x = 90^\circ$$

گزینه ۴۲ فرض کنید دو زاویه مدنظر x و y باشند، پس:

$$x + y = 135^\circ$$

مجموع متمم‌های x و y برابر است با:

$$(90^\circ - x) + (90^\circ - y) = 180^\circ - (x + y)$$

$$= 180^\circ - (135^\circ) = 45^\circ$$

گزینه ۴۳ فرض کنید دو زاویه موردنظر x و y باشند، پس:

$$x + y = 90^\circ \rightarrow \text{دو زاویه متمم هستند.}$$

$$x - y = 60^\circ \rightarrow \text{اختلاف دو زاویه } 60^\circ \text{ درجه است.}$$

$$2x = 150^\circ \Rightarrow x = 75^\circ$$

$$y = 15^\circ \text{ پس}$$

گزینه ۴۴ فرض کنید دو زاویه موردنظر x و y باشند، پس:

$$x + y = 90^\circ \quad (1)$$

$$x = 2y + 30^\circ \quad (2)$$

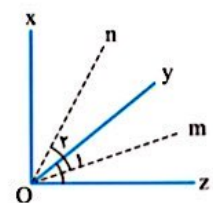
$$\xrightarrow{(1),(2)} (2y + 30^\circ) + y = 90^\circ$$

$$\Rightarrow 3y = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \Rightarrow y = 20^\circ$$

$$x = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$$

پس:

$$\text{بنابراین: } 70^\circ - 20^\circ = 50^\circ = \text{اختلاف دو زاویه}$$



گزینه ۴۵ فرض کنید دو

زاویه $\hat{xOy}$ و $\hat{yOz}$ متمم باشند،

پس (اگر Om و On نیمسازهای

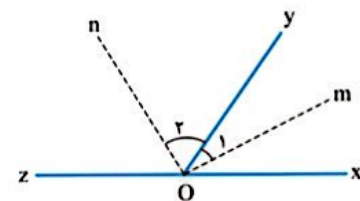
$\hat{xOz}$ و $\hat{yOz}$ باشند):

$$\hat{xOy} + \hat{yOz} = 90^\circ \Rightarrow \frac{1}{2}(\hat{xOz} + \hat{yOz}) = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{O}_1 + \hat{O}_r = 45^\circ$$

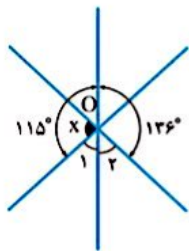
گزینه ۴۶ فرض کنید $\hat{xOy}$ و $\hat{yOz}$ دو زاویه مجانب و

Om و On نیمسازهای آن‌ها باشند:



$$\hat{xOy} + \hat{yOz} = 180^\circ \Rightarrow \frac{1}{2}(\hat{xOy} + \hat{yOz}) = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{O}_1 + \hat{O}_r = 90^\circ$$



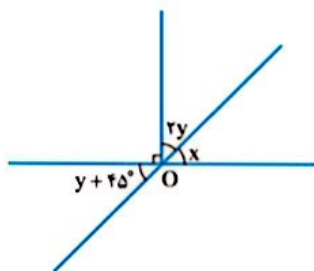
گزینه ۵۲

با توجه به شکل مشخص است که:

$$\hat{O}_r = 180^\circ - 136^\circ = 44^\circ$$

$$\hat{O}_l = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$$

$$x = 180^\circ - (\hat{O}_l + \hat{O}_r) = 180^\circ - (44^\circ + 65^\circ) \\ = 180^\circ - (109^\circ) = 71^\circ$$



گزینه ۵۳ با توجه

به شکل داده شده می توان نوشت:

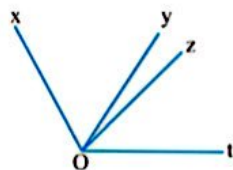
$$2y + 90^\circ + y + 45^\circ = 180^\circ$$

$$3y + 135^\circ = 180^\circ$$

$$3y = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$$

$$y = 15^\circ$$

$$x + 2y = 90^\circ \Rightarrow x + 30^\circ = 90^\circ \Rightarrow x = 60^\circ$$



گزینه ۵۴ با توجه به

اطلاعات مسئله می توان گفت:

$$x\hat{O}z = 60^\circ \Rightarrow x\hat{O}y + y\hat{O}z = 60^\circ \quad (1)$$

$$y\hat{O}t = 65^\circ \Rightarrow y\hat{O}z + z\hat{O}t = 65^\circ \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2)-(1)} y\hat{O}z + z\hat{O}t - (x\hat{O}y + y\hat{O}z) = 65^\circ - 60^\circ$$

$$z\hat{O}t - x\hat{O}y = 5^\circ$$

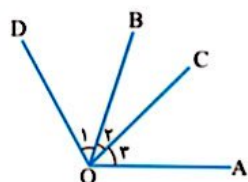
از طرفی:

$$+ x\hat{O}y + z\hat{O}t = 95^\circ$$

$$2z\hat{O}t = 100^\circ \Rightarrow z\hat{O}t = 50^\circ$$

پس:

$$y\hat{O}z + z\hat{O}t = 65^\circ \xrightarrow{z\hat{O}t=50^\circ} y\hat{O}z = 65^\circ - 50^\circ = 15^\circ$$



گزینه ۵۵ با توجه به

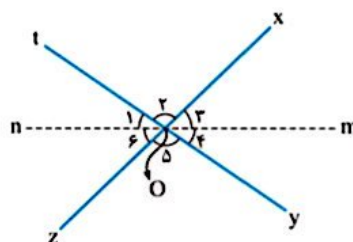
اطلاعات مسئله و با در نظر

گرفتن شکل روبه رو داریم:

$$\hat{O}_r + \hat{O}_r = 70^\circ \quad (1)$$

$$\hat{O}_l + \hat{O}_r = 60^\circ \quad (2)$$

$$\hat{O}_l + \hat{O}_r + \hat{O}_r = 100^\circ \quad (3)$$



گزینه ۴۷

فرض کنید دو زاویه

$x\hat{O}y$ و $z\hat{O}t$ متقابل

به رأس و Om و On

نیمسازهای آن باشند،

پس:

$$\hat{O}_l = \hat{O}_r \text{ و } \hat{O}_r = \hat{O}_f$$

از طرفی $\hat{O}_r$ و $\hat{O}_f$ هم متقابل به رأس هستند، پس: $\hat{O}_r = \hat{O}_f$

$$\hat{O}_l + \hat{O}_r + \hat{O}_r + \hat{O}_f + \hat{O}_f + \hat{O}_f = 360^\circ$$

بنابراین:

$$2\hat{O}_l + 2\hat{O}_r + 2\hat{O}_f = 360^\circ \Rightarrow \hat{O}_l + \hat{O}_r + \hat{O}_f = 180^\circ$$

گزینه ۴۸ با توجه به این که زاویه ها متقابل به رأس هستند،

$$\hat{x} = \hat{y} \Rightarrow 2\hat{x} = 126^\circ \Rightarrow \hat{x} = 63^\circ$$

پس:

بنابراین متمم x برابر با $90^\circ - 63^\circ = 27^\circ$ درجه می شود.

گزینه ۴۹ با توجه به این که $\frac{2}{3}B$ زاویه B ، 10° درجه است،

$$\frac{2}{3}B = 10^\circ \Rightarrow B = 10^\circ \div \frac{2}{3} = 10^\circ \times \frac{3}{2} = 15^\circ$$

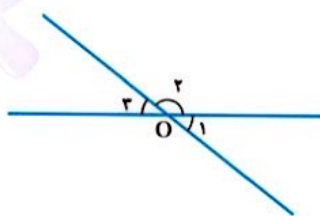
پس:

از طرفی A و B متقابل به رأس اند، پس:

$$\hat{A} = \hat{B} = 15^\circ \xrightarrow{\text{متمم زاویه } A} 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$$

گزینه ۵۰ با توجه به این که $\hat{O}_r$ و $\hat{O}_l$ متقابل به رأس اند،

می توان گفت:

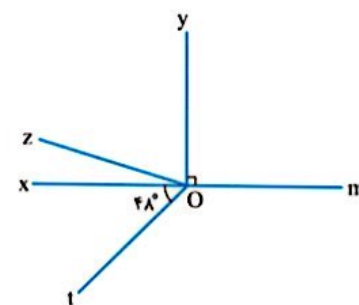


$$\hat{O}_l = \hat{O}_r \xrightarrow{\hat{O}_l + \hat{O}_r = 90^\circ} \hat{O}_l = \hat{O}_r = 45^\circ$$

$$\hat{O}_r = 180^\circ - \hat{O}_l = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$$

پس:

گزینه ۵۱ با توجه به اطلاعات مسئله داریم:



$$x\hat{O}t = 2z\hat{O}x$$

$$z\hat{O}x = 48 \div 2 = 24^\circ$$

پس:

$$y\hat{O}z = 90 - 24 = 66^\circ$$

بنابراین:

از آن جا که $\hat{m} = \frac{2}{3} \hat{n}$ داریم:

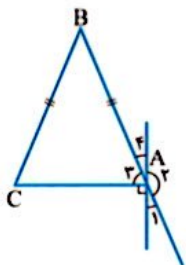
$$\hat{m} + \hat{n} = 210^\circ \Rightarrow \frac{2}{3} \hat{n} + \hat{n} = 210^\circ \Rightarrow \frac{5}{3} \hat{n} = 210^\circ$$

$$\Rightarrow n = 210^\circ \div \frac{5}{3} = 210^\circ \times \frac{3}{5} = 126^\circ$$

$$\hat{m} = \frac{2}{3} \hat{n} = \frac{2}{3} \times 126^\circ = 84^\circ$$

پس:

گزینه ۶۰ با توجه به اطلاعات مسئله:



$$\hat{1} + \hat{2} = 180^\circ$$

$$+ \hat{2} - \hat{1} = 124^\circ$$

$$2(\hat{2}) = 304^\circ \Rightarrow \hat{2} = 152^\circ$$

$$\hat{1} = 180^\circ - 152^\circ = 28^\circ$$

پس:

$$\hat{4} = \hat{1} = 28^\circ \quad \text{بنابراین (زاویه } \hat{4} \text{ و } \hat{1} \text{ متقابل به رأس اند):}$$

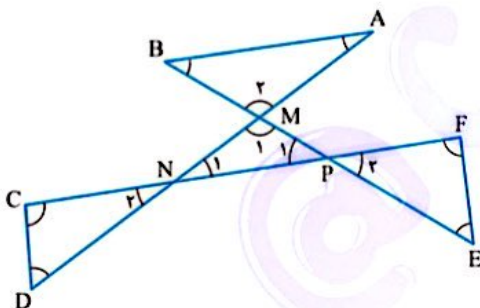
$$\hat{5} = 180^\circ - (90^\circ + 28^\circ) = 62^\circ$$

پس:

بنابراین:

$$\overline{BC} = \overline{AB} \Rightarrow \hat{C} = \hat{B} \Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - (62^\circ + 62^\circ) = 56^\circ$$

گزینه ۶۱ با توجه به شکل مشخص است که:



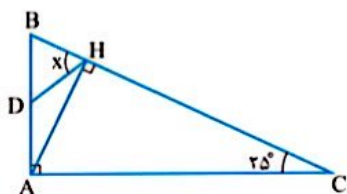
$$\hat{M}_1 = \hat{M}_2, \quad \hat{N}_1 = \hat{N}_2, \quad \hat{P}_1 = \hat{P}_2$$

زیرا این زوایا متقابل به رأس هستند.

از طرفی می‌دانیم $\hat{M}_1 + \hat{N}_1 + \hat{P}_1 = 180^\circ$. همچنین مجموع

زوایای سه مثلث، PEF، ABM و NCD برابر با $3 \times 180^\circ = 540^\circ$ درجه است، پس:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} + \hat{E} + \hat{F} = 540^\circ - 180^\circ = 360^\circ$$



گزینه ۶۲ با در

نظر گرفتن شکل روبه‌رو

می‌توان گفت:

$$\overline{DH} = \overline{DB} \Rightarrow \hat{B} = \hat{DHB} = x$$

$$\xrightarrow{(2), (3)} \hat{O}_1 + \hat{O}_2 + \hat{O}_3 = 100^\circ \Rightarrow \hat{O}_2 = 40^\circ \quad (4)$$

پس:

$$\xrightarrow{(1), (4)} \hat{O}_1 + \hat{O}_2 = 70^\circ \Rightarrow \hat{O}_1 = 70^\circ - 40^\circ = 30^\circ$$

گزینه ۵۶ با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$\hat{A} = 2\hat{B}$$

از طرفی مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث 180° درجه است، پس:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 2\hat{B} + \hat{B} + \hat{B} + 20^\circ = 180^\circ$$

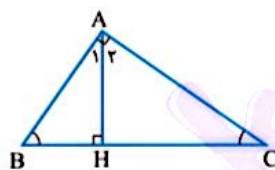
$$\Rightarrow 4\hat{B} = 180^\circ - 20^\circ = 160^\circ \Rightarrow \hat{B} = \frac{160^\circ}{4} = 40^\circ$$

$$\hat{C} = \hat{B} + 20^\circ = 60^\circ + 20^\circ = 80^\circ$$

بنابراین:

گزینه ۵۷

با توجه به شکل می‌توان گفت:



$$\Delta ABC: \hat{B} + \hat{C} = 90^\circ \quad (1)$$

$$\Delta AHC: \hat{C} + \hat{A}_1 = 90^\circ \quad (2)$$

$$\Delta AHB: \hat{B} + \hat{A}_1 = 90^\circ \quad (3)$$

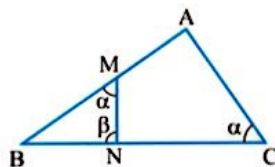
$$\xrightarrow{(1), (2)} \hat{B} + \hat{C} = \hat{C} + \hat{A}_1 \Rightarrow \hat{B} = \hat{A}_1 \quad \text{پس:}$$

$$\xrightarrow{(1), (3)} \hat{B} + \hat{C} = \hat{B} + \hat{A}_1 \Rightarrow \hat{C} = \hat{A}_1$$

گزینه ۵۸ با توجه به

این که مجموع زاویه‌های داخلی

یک مثلث 180° درجه است، پس:



در مثلث ABC:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} + \alpha = 180^\circ \quad (1)$$

در مثلث BMN:

$$\hat{B} + \hat{M} + \hat{N} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} + \alpha + \beta = 180^\circ \quad (2)$$

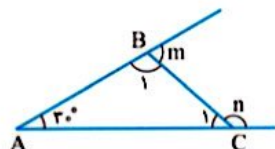
پس:

$$\xrightarrow{(1), (2)} \hat{A} + \hat{B} + \alpha = \hat{B} + \alpha + \beta \Rightarrow \hat{A} = \beta$$

گزینه ۵۹ با در نظر

گرفتن شکل مقابل می‌توان

گفت:



$$\hat{A} + \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ - \hat{A} = 180^\circ - 30^\circ$$

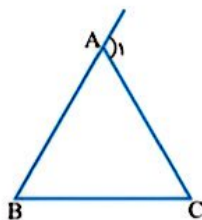
$$= 150^\circ$$

$$\hat{B}_1 + m + \hat{C}_1 + n = 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ \quad \text{از طرفی:}$$

$$\Rightarrow m + n = 360^\circ - (\hat{B}_1 + \hat{C}_1) = 360^\circ - 150^\circ = 210^\circ$$

بنابراین:

$$\triangle BCD: \hat{D}_1 = 180^\circ - (\hat{B}_1 + \hat{C}_1) = 180^\circ - 56^\circ = 124^\circ$$

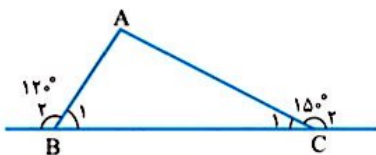


گزینه ۶۶ با توجه به شکل
مقابل و اطلاعات مسئله، داریم:

$$\left. \begin{aligned} A_1 = \hat{B} + \hat{C} \\ \hat{A}_1 = 2\hat{B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 2\hat{B} \Rightarrow \hat{C} = \hat{B}$$

پس مثلث ABC متساوی الساقین است.

گزینه ۶۷ با در نظر گرفتن شکل زیر، ابتدا مجموع زوایای



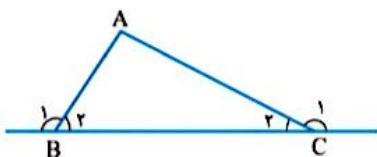
B_1 و C_1 را به دست
می آوریم. سپس A را
تعیین می کنیم:

$$\begin{aligned} \hat{B}_1 + \hat{B}_2 + \hat{C}_1 + \hat{C}_2 &= 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ \\ \hat{B}_1 + \hat{C}_1 &= 360^\circ - (\hat{B}_2 + \hat{C}_2) = 360^\circ - (120^\circ + 150^\circ) = 90^\circ \end{aligned}$$

پس:

$$\triangle ABC: \hat{A} = 180^\circ - (\hat{B}_1 + \hat{C}_1) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

گزینه ۶۸



با توجه به اطلاعات
مسئله و شکل روبه رو:

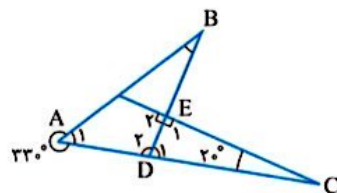
$$\begin{aligned} \hat{B}_1 + \hat{C}_1 &= 2\hat{A} \quad (1) \\ \left. \begin{aligned} \hat{B}_1 &= \hat{A} + \hat{C}_2 \\ \hat{C}_1 &= \hat{A} + \hat{B}_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \\ \hat{B}_1 + \hat{C}_1 &= \hat{A} + \hat{A} + \hat{B}_2 + \hat{C}_2 = \hat{A} + 180^\circ \quad (2) \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 2\hat{A} = \hat{A} + 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

پس:

یعنی مثلث قائم الزاویه است.

گزینه ۶۹



با توجه به شکل
مقابل می توان گفت:

$$\hat{A}_1 = 360^\circ - 330^\circ = 30^\circ$$

از طرفی $\hat{D}_2$ ، زاویه خارجی مثلث EDC است، پس:

$$\hat{D}_2 = \hat{E}_1 + \hat{C} = 90^\circ + 20^\circ = 110^\circ$$

حال با در نظر گرفتن مثلث ABD داریم:

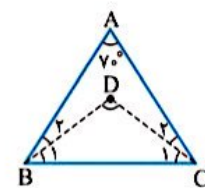
$$\begin{aligned} \hat{B} &= 180^\circ - (\hat{A}_1 + \hat{D}_2) = 180^\circ - (30^\circ + 110^\circ) \\ &= 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ \end{aligned}$$

از طرفی:

$$\begin{aligned} \hat{B} &= 180^\circ - (\hat{A} + \hat{C}) = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 180^\circ - 115^\circ \\ &= 65^\circ \end{aligned}$$

$$\hat{A} = \hat{B} = 65^\circ$$

پس:



گزینه ۶۳ با توجه به این که
DB و DC به ترتیب نیمساز زاویه
C و B هستند، پس:

$$\hat{B}_1 = \hat{B}_2$$

$$\hat{C}_1 = \hat{C}_2$$

از طرفی در مثلث ABC، داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} + 2\hat{B}_1 + 2\hat{C}_1 = 180^\circ$$

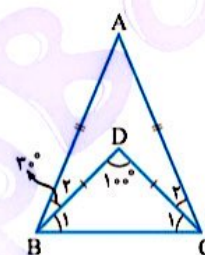
$$\Rightarrow 70^\circ + 2(\hat{B}_1 + \hat{C}_1) = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 2(\hat{B}_1 + \hat{C}_1) = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = \frac{110^\circ}{2} = 55^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{BDC} = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$$

گزینه ۶۴ با توجه به این که
 $\overline{BD} = \overline{DC}$ می توان گفت:



$$\hat{C}_1 = \hat{B}_1 = \frac{180^\circ - 100^\circ}{2} = 40^\circ$$

بنابراین:

$$\hat{B} = \hat{B}_1 + \hat{B}_2 = 40^\circ + 30^\circ = 70^\circ$$

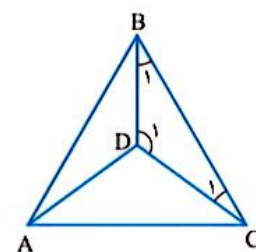
$$\hat{C} = \hat{B} = 70^\circ$$

علاوه بر آن $\overline{AB} = \overline{AC}$ ، پس:

$$\begin{aligned} \hat{A} &= 180^\circ - (\hat{B} + \hat{C}) = 180^\circ - (70^\circ + 70^\circ) \\ &= 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ \end{aligned}$$

گزینه ۶۵ شکل مقابل را در

نظر بگیرید. ابتدا اندازه زاویه C و
B را به دست می آوریم و سپس با
توجه به این که DB و DC نیمساز
هستند، مجموع زوایای B_1 و C_1 را
به دست می آوریم.

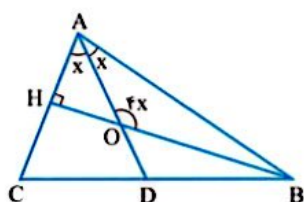


$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ - \hat{A}$$

$$= 180^\circ - 68^\circ = 112^\circ$$

با توجه به این که DB و DC نیمساز هستند، می توان نوشت:

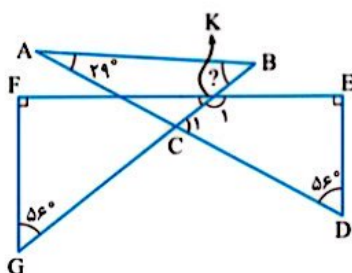
$$\hat{B}_1 + \hat{C}_1 = \frac{\hat{B}}{2} + \frac{\hat{C}}{2} = \frac{\hat{B} + \hat{C}}{2} = \frac{112^\circ}{2} = 56^\circ$$



۷۳ گزینه ۳۳ فرض کنید زاویه $\hat{C}\hat{A}\hat{D}$ برابر با x باشد. با توجه به اطلاعات مسئله، شکل به صورت مقابل تبدیل می‌شود.

در مثلث AHO ، زاویه $\hat{A}\hat{O}\hat{B}$ ، زاویه خارجی است، پس:
 $\hat{A}\hat{O}\hat{B} = \hat{H} + x \Rightarrow 4x = 90^\circ + x \Rightarrow 3x = 90^\circ$
 $\Rightarrow x = 30^\circ$
 $\hat{C}\hat{A}\hat{B} = 2x = 60^\circ$

پس:



۷۴ گزینه ۱۱ با توجه به شکل مقابل، زاویه خارجی مثلث KFG است، پس:

$\hat{K}_1 = \hat{F} + \hat{G} = 90^\circ + 56^\circ = 146^\circ$
 از طرفی مجموع زوایای داخلی چهارضلعی $KEDC$ ، 360° درجه است، پس:

$$\hat{C}_1 = 360^\circ - (\hat{K}_1 + \hat{E} + \hat{D}) = 360^\circ - (146^\circ + 90^\circ + 56^\circ) = 68^\circ$$

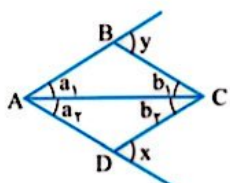
از آن جا که $\hat{C}_1$ ، زاویه خارجی مثلث ABC است، پس:

$$\hat{C}_1 = \hat{A} + \hat{B} \Rightarrow 68^\circ = 29^\circ + \hat{B} \Rightarrow \hat{B} = 64^\circ - 29^\circ = 35^\circ$$

۷۵ گزینه ۱۱ مجموع زاویه‌های خارجی هر چندضلعی برابر با 360° درجه است، پس:

$$x + x + 5 + x + x + 15 + 2x + 40 = 360^\circ$$

$$6x + 60^\circ = 360^\circ \Rightarrow 6x = 300^\circ \Rightarrow x = 50^\circ$$



۷۷ گزینه ۳۳ با توجه به شکل مقابل، y زاویه خارجی مثلث ABC است، پس:

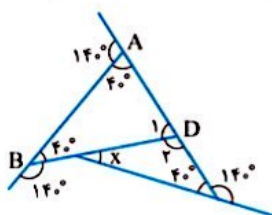
$$y = a_1 + b_1 \quad (1)$$

هم‌چنین x زاویه خارجی مثلث ADC است، پس:

$$x = a_2 + b_2 \quad (2)$$

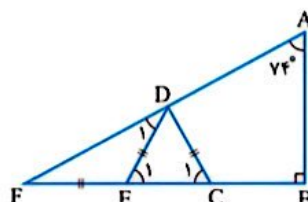
$$\xrightarrow{(1), (2)} x + y = a_1 + b_1 + a_2 + b_2$$

$$= (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2) = a + b$$



۷۷ گزینه ۳۳ با توجه به شکل مقابل و زاویه‌های مشخص‌شده در مثلث ABD داریم:

۷۰ گزینه ۳۳ با در نظر گرفتن مثلث ABF داریم:



$$\hat{F} = 180^\circ - (90^\circ + 74^\circ) = 16^\circ$$

هم‌چنین در مثلث متساوی‌الساقین DEF داریم:

$$FE = ED \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{F} = 16^\circ$$

از طرفی E_1 زاویه خارجی DEF است، پس:

$$\hat{E}_1 = \hat{D}_1 + \hat{F} = 16^\circ + 16^\circ = 32^\circ \xrightarrow{\overline{DE} = \overline{DC}} \hat{E}_1 = \hat{C}_1 = 32^\circ$$

$$\hat{B}\hat{C}\hat{D} = 180^\circ - \hat{C}_1 = 180^\circ - 32^\circ = 148^\circ$$

بنابراین:

۷۱ گزینه ۳۳

با توجه به شکل روبه‌رو

اگر $\hat{E}\hat{C}\hat{D} = x$

می‌توان نوشت:

$$\overline{CE} = \overline{DE} \Rightarrow \hat{D} = x$$

$$\hat{C}\hat{E}\hat{D} \text{ زاویه خارجی مثلث } CED \Rightarrow \hat{E}_1 = x + x = 2x$$

$$\overline{AC} = \overline{CE} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{E}_1 = 2x \quad \text{هم‌چنین در مثلث } ACE$$

حال با در نظر گرفتن مثلث ABD داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow 2x + 60^\circ + 60^\circ + x = 180^\circ$$

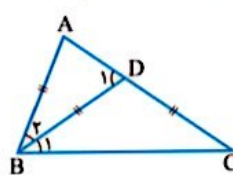
$$\Rightarrow 3x = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ \Rightarrow x = 20^\circ$$

$$\hat{D} = x = 20^\circ$$

یعنی:

۷۲ گزینه ۱۱ با توجه به اطلاعات مسئله: $\hat{B}_1 = \hat{B}_2 = x$

با توجه به این که $\overline{BD} = \overline{DC}$ ، پس:



$$\hat{C} = \hat{B}_1 = x$$

از طرفی D_1 زاویه خارجی مثلث DBC است، پس:

$$\hat{D}_1 = \hat{B}_1 + \hat{C} = x + x = 2x$$

$$\overline{AB} = \overline{BD} \Rightarrow \hat{A} = \hat{D}_1 = 2x$$

علاوه بر آن:

حال در مثلث ABD می‌توان نوشت:

$$\hat{A} + \hat{B}_2 + \hat{D}_1 = 180^\circ \Rightarrow 2x + x + 2x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 5x = 180^\circ \Rightarrow x = \frac{180^\circ}{5} = 36^\circ$$

پس:

$$\hat{B}\hat{A}\hat{C} = 2x = 2 \times 36^\circ = 72^\circ$$

۸۵ گزینه ● اندازۀ هر زاویۀ داخلی n ضلعی منتظم

(اندازۀ هر زاویۀ خارجی n ضلعی منتظم) $\times 7 =$

$$\frac{(n-2) \times 180}{n} = 7 \times \frac{36}{n}$$

$$\Rightarrow n-2 = 7 \times 2 \Rightarrow n-2 = 14 \Rightarrow n = 16$$

۸۶ گزینه ●

$$\frac{\text{اندازۀ یک زاویۀ خارجی}}{\text{اندازۀ یک زاویۀ داخلی}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\frac{36}{n}}{(n-2) \times 180} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{n-2} = \frac{1}{3} \Rightarrow n-2 = 6 \Rightarrow n = 8$$

۸۷ گزینه ● مقدار $3x - 6$ برابر با زاویۀ خارجی یک ۵ ضلعی منتظم است. این مقدار برابر است با:

$$\frac{360}{5} = 72 \Rightarrow 3x - 6 = 72 \Rightarrow 3x = 78$$

$$\Rightarrow x = \frac{78}{3} = 26$$

۸۸ گزینه ● اندازۀ زاویۀ داخلی این چندضلعی منتظم برابر با ۱۶۲ درجه است. اگر تعداد اضلاع این چندضلعی n باشد، می توان نوشت:

$$\frac{(n-2) \times 180}{n} = 162$$

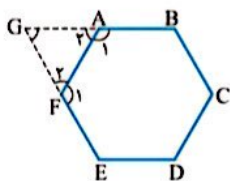
$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} (n-2) \times 180 = 162n$$

$$\Rightarrow 180n - 360 = 162n \Rightarrow 180n - 162n = 360$$

$$\Rightarrow 18n = 360 \Rightarrow n = \frac{360}{18} = 20$$

۸۹ گزینه ● می دانیم اندازۀ هر زاویۀ داخلی ۶ ضلعی منتظم

$$\text{برابر است با } \frac{(6-2) \times 180}{6} = 120^\circ \text{ است، پس:}$$



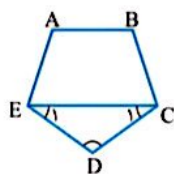
$$\hat{A}_1 = \hat{F}_1 = 120^\circ$$

$$\hat{A}_2 = \hat{F}_2 = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

بنابراین:

حال با در نظر گرفتن مثلث AGF داریم:

$$\hat{G} = 180^\circ - (\hat{A}_2 + \hat{F}_2) = 180^\circ - (60^\circ + 60^\circ) = 60^\circ$$



۹۰ گزینه ● اندازۀ هر زاویۀ داخلی

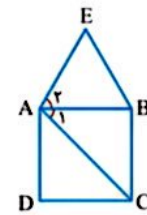
یک ۵ ضلعی منتظم برابر است با:

$$\frac{(5-2) \times 180}{5} = 108^\circ$$

$$\hat{D}_1 = 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ) = 100^\circ$$

$$\hat{D}_2 = 180^\circ - \hat{D}_1 = 80^\circ$$

$$\hat{X} = 180^\circ - (\hat{D}_2 + 40^\circ) = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ \text{ پس:}$$



۷۸ گزینه ● با توجه به شکل

مقابل، AC قطر مربع است، پس

نیمساز زاویۀ A است؛ یعنی:

$$\hat{A}_1 = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$$

از طرفی $\hat{A}_2$ زاویۀ مثلث متساوی الاضلاع AEB است، پس:

$$\hat{A}_2 = 60^\circ$$

$$\text{بنابراین: } \hat{EAC} = \hat{A}_2 + \hat{A}_1 = 60^\circ + 45^\circ = 105^\circ$$

۷۹ گزینه ● تعداد زاویه های قائمه هر چندضلعی محدب

حداکثر ۴ تا است (مثل مربع). این تعداد نمی تواند بیشتر از ۴ باشد،

زیرا اگر تعداد زاویه های قائمه داخلی یک چندضلعی ۵ تا باشد، در

این صورت زاویه های خارجی نظیر هر یک از این ۵ زاویه هم ۹۰

درجه می شود که در این صورت مجموع مقدار زاویه های خارجی

بیش از ۳۶۰ می شود که این درست نیست.

۸۰ گزینه ● تعداد زاویه های حاده در یک چندضلعی محدب

حداکثر ۳ تا است، زیرا اگر این تعداد برابر ۴ باشد، آن گاه زاویه های

خارجی نظیر هر یک از این زاویه ها بیشتر از ۹۰ می شود که در

این صورت مجموع زاویه های خارجی بیشتر از ۳۶۰ می شود که این

درست نیست.

۸۱ گزینه ● مجموع زاویه های خارجی هر چندضلعی منتظم

۳۶۰ درجه است.

۸۲ گزینه ●

$$\text{اندازۀ هر زاویۀ داخلی ۱۲ ضلعی منتظم} = \frac{(12-2) \times 180}{12}$$

$$= \frac{10 \times 180}{12} = 150^\circ$$

۸۳ گزینه ● اندازۀ هر زاویۀ خارجی این n ضلعی برابر ۲۲/۵

$$\frac{360}{n} = 22/5 \Rightarrow n = \frac{360}{22/5} = 16 \text{ پس:}$$

علاوه بر آن اندازۀ هر زاویۀ داخلی $180 - 16 - 6 = 10$ ضلعی

$$\text{منتظم برابر است با: } \frac{(10-2) \times 180}{10} = \frac{8 \times 180}{10} = 144^\circ$$

۸۴ گزینه ● با توجه به رابطه محاسبۀ هر زاویۀ داخلی n ضلعی

منتظم، می توان نوشت:

$$\frac{(n-2) \times 180}{n} = 144 \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 180n - 360 = 144n$$

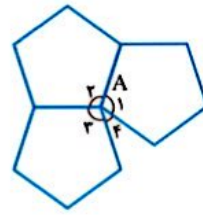
$$\Rightarrow 180n - 144n = 360 \Rightarrow 36n = 360 \Rightarrow n = 10$$

پس در مثلث ECD می توان نوشت:

$$\overline{ED} = \overline{CD} \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{C}_1 = \frac{180^\circ - \hat{D}}{2} = \frac{180^\circ - 108^\circ}{2} = 36^\circ$$

گزینه ۹۱

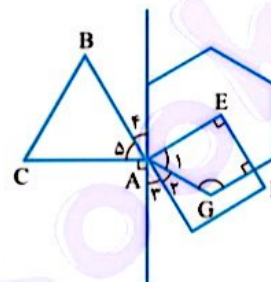
اندازه هر زاویه داخلی مضلعی منتظم برابر است با:



$$\frac{(5-2) \times 180^\circ}{5} = 108^\circ$$

از آن جا که A_1, A_2, A_3 بیانگر اندازه زاویه داخلی مضلعی منتظم هستند، می توان گفت: $\hat{A} = \hat{A}_1 = 36^\circ - (\hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{A}_3) = 36^\circ - (108^\circ + 108^\circ + 108^\circ) = 36^\circ$

گزینه ۹۲ می دانیم



اندازه هر زاویه داخلی مضلعی منتظم برابر با

$$\frac{(6-2) \times 180^\circ}{6} = 120^\circ$$

درجه است، پس در چهارضلعی AGFE داریم:

$$\hat{A}_1 = 36^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 120^\circ) = 60^\circ$$

$$\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ \rightarrow \hat{A}_2 = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

پس: (زاویه خارجی مضلعی منتظم) $\hat{A}_2 + \hat{A}_3 = 60^\circ$

$$\Rightarrow \hat{A}_3 = 60^\circ - \hat{A}_2 = 30^\circ$$

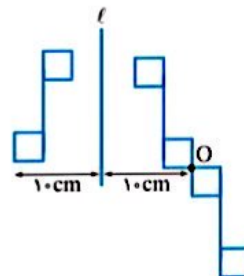
از طرفی $\hat{A}_2$ و $\hat{A}_3$ متقابل به رأس اند.

$$\hat{A}_2 = \hat{A}_3 = 30^\circ \Rightarrow \hat{A}_5 = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

از آن جا که مثلث ABC متساوی الساقین است:

$$\hat{C} = \hat{A}_5 = 60^\circ \Rightarrow \hat{B} = 60^\circ$$

گزینه ۹۳ تبدیلات به

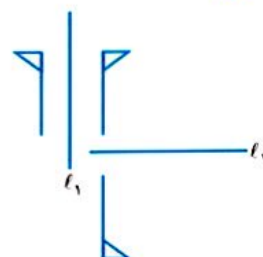


صورت زیر انجام داده می شود:

گزینه ۹۴ قرینه شکل

نسبت به خطوط داده شده به

صورت مقابل است:



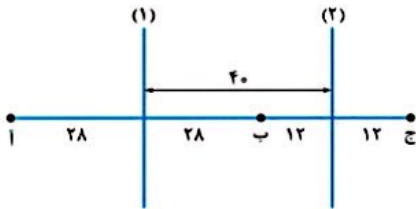
گزینه ۹۵

گزینه ۹۶

با توجه به شکل

رسم شده می توان

گفت:



$$(ج) \text{ فاصله } (A) = (2 \times 28) + (2 \times 12) = 80$$

گزینه ۹۷ تعداد محور تقارن شکل با تعداد محور تقارن

شکلی که محور تقارنش کم تر است، یعنی مربع، برابر است. از آن جا که مربع ۴ محور تقارن دارد، پس شکل ۴ محور تقارن دارد.

گزینه ۹۸ اگر دو یا چند شکل با هم تداخل داشته باشند،

تعداد محورهای تقارن کل شکل با تعداد محورهای تقارن شکلی که محورهای تقارنش کم تر است، برابر است.

در این سؤال تعداد محورهای تقارن شکل با تعداد محورهای تقارن متوازی الاضلاع برابر است که متوازی الاضلاع محور تقارن ندارد.

گزینه ۹۹ گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه (۱): مثلث متساوی الاضلاع ۳ محور تقارن دارد ولی مرکز تقارن ندارد.

گزینه (۲): متوازی الاضلاع محور تقارن ندارد ولی مرکز تقارن دارد.

گزینه (۳): چون نوع دوزنقه مشخص نیست، نمی توان اظهار نظر کرد.

گزینه (۴): لوزی هم محور تقارن دارد هم مرکز تقارن.

گزینه ۱۰۰ همان طور که در شکل مشخص

است، نقطه علامت گذاشته شده مرکز تقارن است

ولی محور تقارن ندارد.

گزینه ۱۰۱ جمله ها را بررسی می کنیم:

(الف) نادرست است؛ زیرا متوازی الاضلاع این شرایط را دارد.

(ب) نادرست است؛ زیرا مثلث قائم الزاویه در صورتی که متساوی الساقین باشد، محور تقارن دارد.

(پ) نادرست است؛ زیرا دوزنقه در صورتی که متساوی الساقین باشد، محور تقارن دارد.

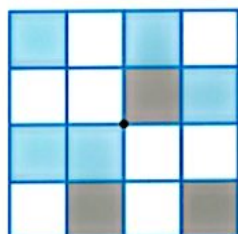
(ت) درست است.

گزینه ۱۰۲ سه خانه

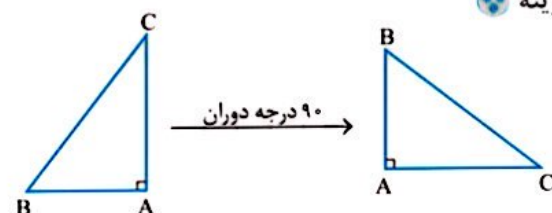
مشخص شده در شکل باید رنگ

شوند تا شکل به طور کامل نسبت

به مرکز مربع، متقارن باشد.

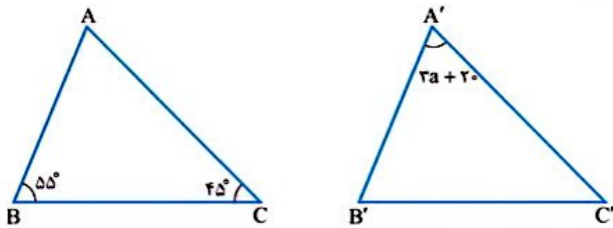


گزینه ۱۰۳



۱۱۰ گزینه ۳ در دو شکل هم‌نهشت اندازه زاویه‌ها، اضلاع، محیط، مساحت و اجزای شکل بدون تغییر باقی می‌ماند.

۱۱۱ گزینه ۳ با توجه به این که دو شکل هم‌نهشت هستند، پس:



$$\hat{A} = \hat{A}'$$

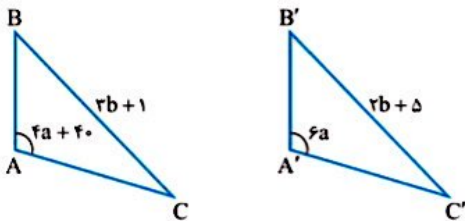
از طرفی در مثلث ABC:

$$\hat{A} = 180^\circ - (\hat{B} + \hat{C}) = 180^\circ - (55^\circ + 45^\circ) = 80^\circ$$

پس:

$$\hat{A}' = \hat{A} \Rightarrow 2a + 20^\circ = 80^\circ \Rightarrow 2a = 60^\circ \Rightarrow a = 30^\circ$$

۱۱۲ گزینه ۳ با توجه به این که دو شکل هم‌نهشت هستند، پس اجزای متناظرشان با هم برابر است؛ یعنی:



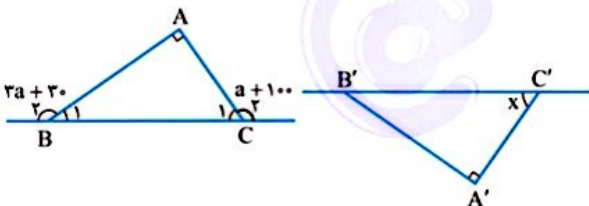
$$\hat{A} = \hat{A}' \Rightarrow 2a + 40^\circ = 6a \Rightarrow 2a = 40^\circ \Rightarrow a = 20^\circ$$

$$\overline{BC} = \overline{B'C'} \Rightarrow 2b + 1 = 2b + 5 \Rightarrow b = 4$$

$$a + b = 24$$

پس:

۱۱۳ گزینه ۳ با توجه به این که دو شکل به کمک تبدیلات هندسی بر هم منطبق می‌شوند، پس دو شکل هم‌نهشت هستند:



در مثلث ABC داریم:

$$\hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ - \hat{A} = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

$$\hat{B}_1 + \hat{C}_1 + \hat{B}_2 + \hat{C}_2 = 360^\circ \Rightarrow \hat{B}_2 + \hat{C}_2$$

$$= 360^\circ - (\hat{B}_1 + \hat{C}_1) \Rightarrow 2a + 20^\circ + a + 100^\circ = 360^\circ - 90^\circ$$

$$\Rightarrow 3a + 120^\circ = 270^\circ \Rightarrow 3a = 150^\circ \Rightarrow a = 50^\circ$$

$$\hat{C}_1 = 180^\circ - (a + 100) = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$$

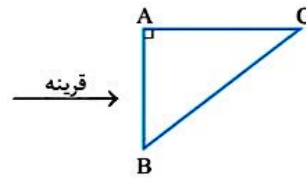
پس:

$$\hat{C}' = \hat{C}_1 = 30^\circ = x$$

بنابراین:

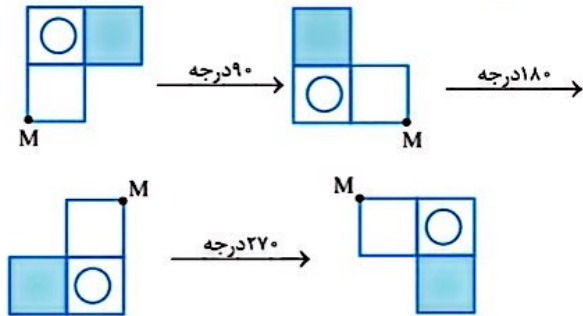
$$a + x = 50^\circ + 30^\circ = 80^\circ$$

پس:



۱۰۴ گزینه ۳

۱۰۵ گزینه ۳ مراحل دوران شکل به صورت زیر است:



۱۰۶ گزینه ۳ کافی است شکل را $360^\circ - 63^\circ = 297^\circ$ جهت عقربه‌های ساعت دوران بدهیم که در این صورت شکل گزینه (۳) حاصل می‌شود.

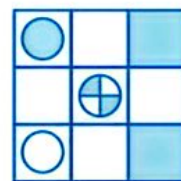
۱۰۷ گزینه ۳ با توجه به این که باقی‌مانده تقسیم 81° بر 36° برابر است با:

$$\begin{array}{r} 81^\circ \div 36^\circ \\ \underline{-72^\circ} \quad 2 \\ 9^\circ \end{array}$$

می‌توان گفت معادل این است که شکل 9° در جهت عقربه‌های ساعت چرخیده است که بعد از این مقدار چرخش، شکل زیر حاصل می‌شود:



۱۰۸ گزینه ۳ با توجه به این که باقی‌مانده تقسیم 3° بر 4° برابر

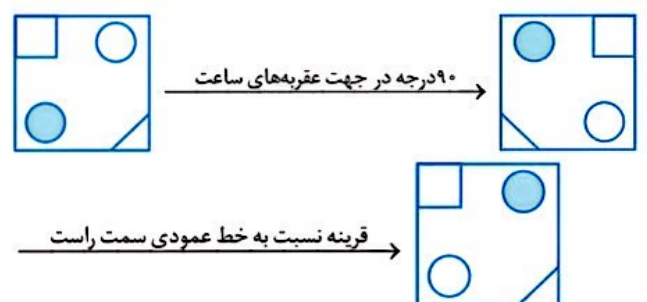


با 2° می‌شود، پس 3° بار 90° درجه چرخاندن معادل 2° بار 90° درجه چرخاندن است که در این صورت شکل مقابل به دست می‌آید:

۱۰۹ گزینه ۳ با توجه به این که باقی‌مانده تقسیم 1397 بر 4

برابر با یک است، پس 1397 بار، معادل یک بار چرخش 90° درجه است، پس:

$$\begin{array}{r} 1397 \div 4 \\ \underline{-1396} \quad 349 \\ 1 \end{array}$$



در چهارضلعی ABCD با توجه به این که مجموع زوایای داخلی ۵ضلعی $540^\circ = (5-2) \times 180^\circ$ است، می توان نوشت:

$$\hat{D} = 540^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 20^\circ + 60^\circ) = 280^\circ$$

با توجه به هم نهشتی دو شکل:

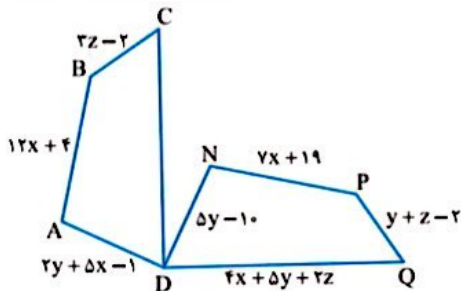
$$\hat{D} = \hat{D}' = 280^\circ \Rightarrow 5a + 20^\circ = 280^\circ$$

$$\Rightarrow 5a = 260^\circ \Rightarrow a = 52^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} BC = AE \\ AE = B'E' \end{array} \right\} \Rightarrow BC = B'E' \quad \text{از طرفی:}$$

$$\Rightarrow 2x - 45 = 2x - 10 \Rightarrow x = 35$$

گزینه ۱۱۴ با توجه به این که دو شکل به کمک دوران بر هم منطبق می شوند می توان گفت دو شکل هم نهشت هستند، پس:



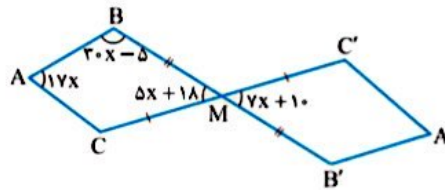
$$\begin{aligned} \overline{AB} &= \overline{NP} \Rightarrow 12x + 4 = 7x + 19 \Rightarrow 5x = 15 \\ \Rightarrow x &= 3 \Rightarrow \overline{AB} = 36 + 4 = 40 = \overline{NP} \\ \overline{AD} &= \overline{ND} \Rightarrow 2y + 5 \times 3 - 1 = 5y - 10 \Rightarrow y = 8 \\ \Rightarrow \overline{ND} &= 40 - 10 = 30 \\ \overline{BC} &= \overline{PQ} \Rightarrow 2z - 2 = y + z - 2 \xrightarrow{y=8} z = 4 \\ \Rightarrow \overline{PQ} &= 8 + 4 - 2 = 10 \\ \overline{DQ} &= 4x + 5y + 2z = (4 \times 3) + (5 \times 8) + (2 \times 4) = 60 \end{aligned}$$

بنابراین محیط چهارضلعی برابر می شود با:

$$10 + 30 + 40 + 60 = 140$$

گزینه ۱۱۴ با توجه به این که دو شکل به کمک تبدیل

هندسی بر هم منطبق شده اند، پس هم نهشت اند؛ یعنی اجزای متناظرشان با هم برابر است، پس:



$$\hat{BMC} = \hat{B'MC'} \Rightarrow 5x + 18 = 17x + 10$$

$$\Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4$$

$$\hat{BMC} = 5x + 18 = (5 \times 4) + 18 = 38^\circ \quad \text{پس:}$$

$$\hat{A} = 17x = 17 \times 4 = 68^\circ$$

$$\hat{B} = 30x - 5 = 30 \times 4 - 5 = 115^\circ$$

با توجه به این که مجموع زاویه های داخلی چهارضلعی 360° درجه است، می توان نوشت:

$$\begin{aligned} \hat{C} &= 360^\circ - (\hat{A} + \hat{B} + \hat{M}) = 360^\circ - (68^\circ + 115^\circ + 38^\circ) \\ &= 139^\circ \end{aligned}$$

$$\hat{C}' = \hat{C} = 139^\circ \quad \text{پس:}$$

گزینه ۱۱۵ با توجه به این که دو شکل به کمک دوران بر هم منطبق می شوند، پس دو شکل هم نهشت اند.

