



پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۵ نمره)

$$2r \sin \frac{180^\circ}{n}$$

ج) دایره محیطی

ب) مماس درون

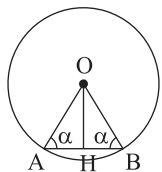
الف) زاویه ظلی

و) نقطه ثابت

ه) می کند

(هندسه یازدهم، صفحه های ۱۴، ۲۰، ۲۹، ۳۰، ۳۸ و ۴۲)

پاسخ سؤال ۲: (۱ نمره)



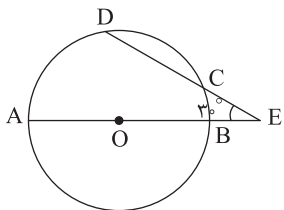
$$OA = OB = r \Rightarrow \text{متساوی الساقین } \triangle OAB \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} = \alpha \text{ (نمره } 0/25)$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{O} = 180^\circ \Rightarrow \alpha + \alpha + \hat{O} = 180^\circ \Rightarrow 2\alpha = 120^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ \Rightarrow \text{متساوی الاضلاع } \triangle OAB \text{ (نمره } 0/25)$$

$$\Rightarrow OH = \frac{\sqrt{3}}{2} AB = 5\sqrt{3} \text{ (نمره } 0/5)$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۷)

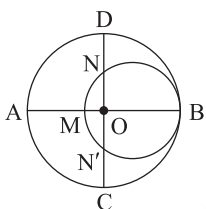
پاسخ سؤال ۳: (۱ نمره)



$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{BC} + \widehat{DC} + \widehat{AD} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{BC} + 30^\circ + \widehat{AD} = 180^\circ \\ \Rightarrow \widehat{BC} + \widehat{AD} = 150^\circ \text{ (نمره } 0/25) \\ \widehat{E} = \frac{\widehat{AD} - \widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{AD} - \widehat{BC} = 60^\circ \text{ (نمره } 0/25) \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{AD} = 105^\circ \text{ (نمره } 0/5)$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۷)

پاسخ سؤال ۴: (۵/۱ نمره)



$$AM = 16, DN = 10, OA = R \Rightarrow OM = R - 16$$

$$OB = R, ON = R - 10$$

$$ON \times ON' = OB \times OM \Rightarrow$$

$$(R - 10)^2 = (R - 16) \times R \text{ (نمره } 0/75)$$

$$R^2 - 20R + 100 = R^2 - 16R \Rightarrow 4R = 100 \Rightarrow R = 25 \text{ (نمره } 0/25)$$

$$\text{شعاع دایره کوچکتر} = \frac{BM}{2} = \frac{2R - AM}{2} = \frac{2 \times 25 - 16}{2} = 17 \text{ (نمره } 0/5)$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۳)

پاسخ سؤال ۵: (۵/۱ نمره)

$$EA \times EB = ED \times EC \Rightarrow 2 \times 10 = x \times 4 \Rightarrow x = 5 \text{ (نمره } 0/75)$$

$$MT^2 = MC \times MD \Rightarrow 6^2 = y(y + 9) \Rightarrow y^2 + 9y - 36 = 0 \text{ (نمره } 0/5)$$

$$(y + 12)(y - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 3 \checkmark \\ y = -12 \times \end{cases} \text{ (نمره } 0/25)$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۳)

پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)

از O' بر شعاع OT عمودی رسم می کنیم. چهارضلعی $HTT'O'$ مستطیل است، پس:

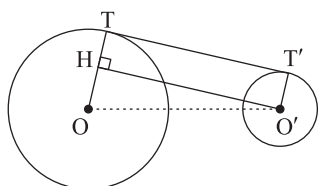
$$TT' = O'H \text{ (نمره } 0/25)$$

$$\triangle OHO': OO'^2 = OH^2 + O'H^2 \text{ (نمره } 0/25)$$

$$OO'^2 = (R - R')^2 + TT'^2 \text{ (نمره } 0/25)$$

$$TT'^2 = OO'^2 - (R - R')^2$$

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} \text{ (نمره } 0/25)$$



(هندسه یازدهم، صفحه ۲۱)



پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

مثلی با اضلاع ۵، ۱۲ و ۱۳ قائم الزاویه است. در ادامه مساحت (S) و محیط (۲P) را حساب می کنیم.

$$S = \frac{1}{2} \times 12 \times 5 = 30 \text{ (نمره } \circ/۲۵)$$

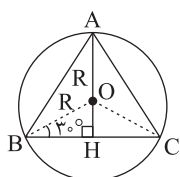
$$P = \frac{30}{r} = 15 \text{ (نمره } \circ/۲۵)$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{30}{15} = 2 \text{ (نمره } \circ/۵)$$

$$r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{30}{15-13} = 15 \text{ (نمره } \circ/۵)$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۶)

پاسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمره)

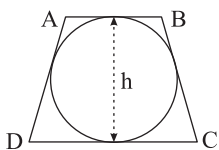


$$\begin{cases} \triangle OBH : \hat{B} = 30^\circ \Rightarrow OH = \frac{R}{2}, OA = R \text{ (نمره } \circ/۵) \\ BH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times R \Rightarrow BC = 2BH = \sqrt{3}R \text{ (نمره } \circ/۵) \\ S_{\triangle ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} (BC)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (\sqrt{3}R)^2 = \frac{3\sqrt{3}}{4} R^2 \text{ (نمره } \circ/۵) \end{cases}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۹)

پاسخ سؤال ۹: (۲ نمره)

در این دوزنقه داریم:

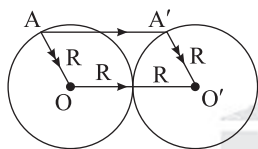


$$\begin{aligned} h = 2r = \sqrt{AB \cdot CD} &\Rightarrow 6\sqrt{2} = \sqrt{(AB)(2AB)} \Rightarrow AB = 6, CD = 12 \text{ (نمره } \circ/۷۵) \\ S_{ABCD} = \frac{AB+CD}{2} \times h = \frac{6+12}{2} \times 6\sqrt{2} = 54\sqrt{2} \text{ (نمره } \circ/۷۵) \end{aligned}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۳۹)

پاسخ سؤال ۱۰: (۵/۵ نمره)

مطابق شکل داریم:



$$\begin{cases} OO' \parallel AA', OA = O'A' = R \Rightarrow \overline{AA'} = \overline{OO'} = 2R \end{cases}$$

بنابراین، بردار انتقال بردار $\overline{OO'}$ به طول $2R$ است.

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۱)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵ نمره)

الف) امتداد AB، خط d را در نقطه M قطع می کند. نقطه B را نسبت به محور d بازتاب می کنیم تا B' به دست آید. MB' را رسم می کنیم. بازتاب نقطه A نسبت به خط d را پیدا می کنیم و ثابت می کنیم نقطه A' می باشد. به طوری که A' روی MB' قرار می گیرد. مثلث های MBB' و MAA' متساوی الساقین هستند. زیرا:

$$\begin{cases} \hat{H} = 90^\circ, BH = B'H \Rightarrow BB' \text{ عمود منصف } d \Rightarrow MB = MB' \text{ (۱) (نمره } \circ/۲۵) \\ \hat{H}' = 90^\circ, AH' = A'H' \Rightarrow AA' \text{ عمود منصف } d \Rightarrow MA = MA' \text{ (۲) (نمره } \circ/۲۵) \end{cases}$$

از طرفی می دانیم که در مثلث متساوی الساقین، عمود منصف d نیمساز زاویه M می باشد. پس $\hat{M}_1 = \hat{M}_2$ و در نتیجه، A' روی MB' قرار دارد. از طرفی از موارد (۱) و (۲) داریم:

$$MB = MB', MA = MA' \Rightarrow MB - MA = MB' - MA' \Rightarrow AB = A'B' \text{ (نمره } \circ/۲۵)$$

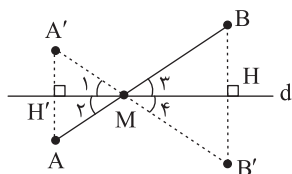
بنابراین در این حالت بازتاب طولی می باشد.

ب) پاره خط AB محور بازتاب d را در نقطه M قطع می کند. بازتاب A نسبت به خط d، نقطه A' می باشد. MA' را رسم کرده و امتداد می دهیم و ادعا می کنیم بازتاب نقطه B نسبت به خط d یعنی نقطه B' بر امتداد MA' واقع است. چون نقطه A' بازتاب A نسبت به خط d می باشد. داریم:

$$\hat{H} = 90^\circ, AH' = A'H' \Rightarrow AA' \text{ عمود منصف } d \Rightarrow MA = MA', \hat{M}_1 = \hat{M}_2 \text{ (نمره } \circ/۲۵)$$

از طرفی داریم:

$$\begin{cases} \hat{M}_1 = \hat{M}_2 = \hat{M}_3 = \hat{M}_4 \\ BH = B'H, \hat{H} = 90^\circ \end{cases} \text{ (نمره } \circ/۲۵)$$





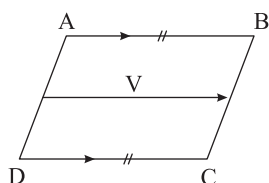
پس B' در امتداد MA' قرار دارد و همچنین مثلث MBB' متساوی الساقین خواهد بود. بنابراین:

$$\begin{cases} AB = AM + MB \\ A'B' = A'M + MB' \\ AM = A'M, BM = B'M \end{cases} \Rightarrow AB = A'B' \text{ (نمره } ۰/۲۵)$$

بنابراین، بازتاب پاره خط AB نسبت به خط d ، پاره خط $A'B'$ است و بازتاب طولیها می باشد.

(هندسه یازدهم، صفحه ۳۹)

پاسخ سؤال ۱۲: (۰/۷۵ نمره)



فرض: $AB \parallel CD, AB = CD$

حکم: $AD = BC, AD \parallel BC$

مطابق شکل چون اضلاع AB و DC از چهارضلعی $ABCD$ با هم موازیند، می توان بردار انتقالی مثل V در نظر گرفت که هم سنگ $\overline{AB}$ یا $\overline{DC}$ باشد. تحت این انتقال نقطه A روی نقطه B و همچنین D روی C نگاشته شده است.

پس می توان گفت پاره خط AD تحت انتقال V روی پاره خط BC نگاشته شده است.

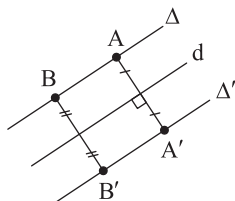
چون انتقال طولیلاست، پس $AD = BC$ و چون شیب خط تحت انتقال حفظ می شود، پس $AD \parallel BC$.

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۱)

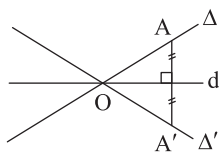
پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۲۵ نمره)

سه حالت در نظر می گیریم:

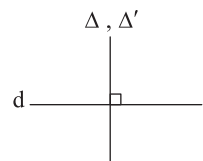
الف) حالت اول: خط Δ با محور بازتاب موازی باشد. دو نقطه از Δ را پیدا کرده بازتاب آنها و اتصال این دو نقطه بازتاب به یکدیگر، خط Δ' بازتاب Δ نسبت به d به دست می آید. چون $\Delta \parallel d$ است. خط Δ' هم موازی d و در نتیجه موازی Δ است. پس شیب Δ و Δ' مساوی است.



ب) حالت دوم: خط Δ' بازتاب Δ نسبت به خط d رسم شده است. اگر Δ و d با هم موازی نباشند سه خط Δ و Δ' و d در نقطه O روی محور بازتاب با هم متقاطع می شوند. پس $\Delta \parallel \Delta'$ در نتیجه شیبها مساوی نیست.

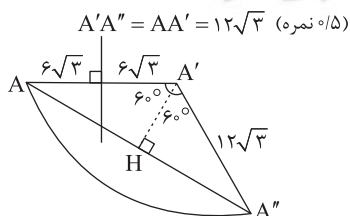


ج) حالت سوم: خط Δ عمود بر محور بازتاب d باشد. در این حالت بازتاب Δ نسبت به d بر خودش منطبق است. بنابراین بازتاب در حالت کلی شیب را حفظ نمی کند.



(هندسه یازدهم، صفحه ۳۹)

پاسخ سؤال ۱۴: (۲ نمره)



$$A'A'' = AA' = 12\sqrt{3} \text{ (نمره } ۰/۵)$$

$$AA'H = 60^\circ \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{3}}{2} AA' = 18 \text{ (نمره } ۱)$$

$$AH = A''H \Rightarrow AA'' = 36 \text{ (نمره } ۰/۵)$$