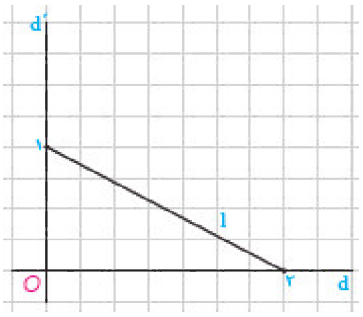
۱- در شکل روبه‌رو اگر خط l را در تجانس به مرکز O و نسبت تجانس $\frac{۷}{۴}$ تصویر کنیم و آن‌را l' بنامیم، مساحت بین خط l و l' و خطوط d و d' چه‌قدر است؟



« **پاسخ** »

۲- یک مربع را در تجانسی با نسبت تجانس $\frac{۲}{۳}$ و به مرکز محلی تلاقی قطرها تصویر کرده‌ایم. اگر مساحت بین مربع و تصویرش ۵ باشد، محیط مربع اولیه را محاسبه کنید.

« **پاسخ** »

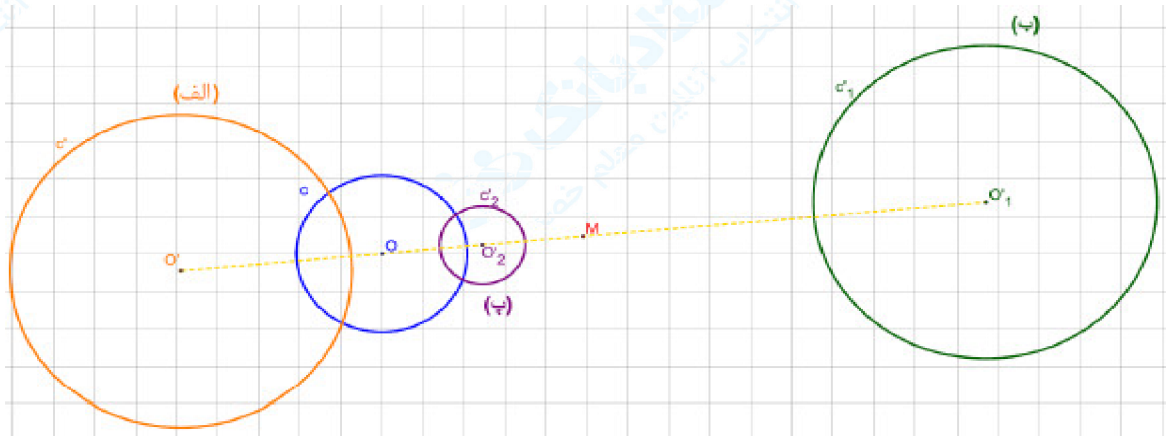
۳- دایره C(O , R) و نقطه‌ی M خارج این دایره مفروض است. مجانس این دایره را نسبت به نقطه‌ی M در هر حالت رسم کنید.
(راهنمایی: تصویر مرکز و یک نقطه دلخواه از دایره را تحت تجانس پیدا کنید.)

الف) $k = ۲$

ب) $k = -۲$

پ) $k = \frac{۱}{۲}$

« **پاسخ** »



۴- در تجانسی با نسبت $k < 0$ و مرکز تجانس O (نقطه O را خارج AB درنظر بگیرید) نشان دهید:
الف) تجانس شیب خط را حفظ می‌کند.
ب) تجانس زاویه بین خطوط را حفظ می‌کند.

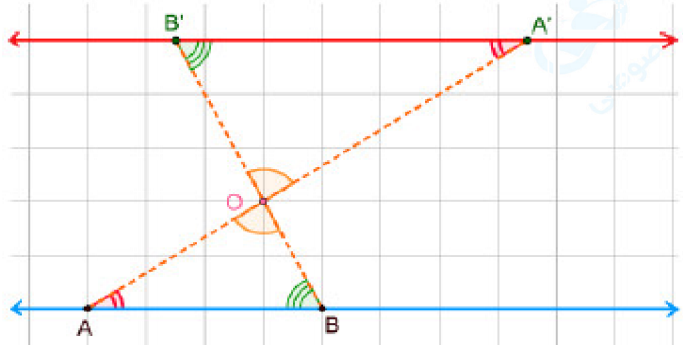
« پاسخ »

الف) ۱) در حالتی که نقطه‌ی O روی خط AB قرار دارد و $k < 0$ بدیهی است که نقاط A' و B' مجانس‌های نقاط A و B روی خط AB واقع می‌شوند؛ بنابراین A'B' بر AB واقع است و شیب تغییر نمی‌کند.
۲) در حالتی‌که نقطه‌ی O روی خط AB قرار ندارد و $k < 0$ در این صورت اگر نقاط A' و B' به‌ترتیب، مجانس‌های نقاط A و B باشند، طبق تعریف داریم:

$$\left.\begin{array}{l} OA' = k.OA \\ OB' = k.OB \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{OA'}{OA} = \frac{OB'}{OB} = k \Rightarrow \text{قضیه ۲ تشابه دو مثلث} \Rightarrow \triangle AOB \sim \triangle A'OB'$$

$$\widehat{A'OB'} = \widehat{AOB}$$

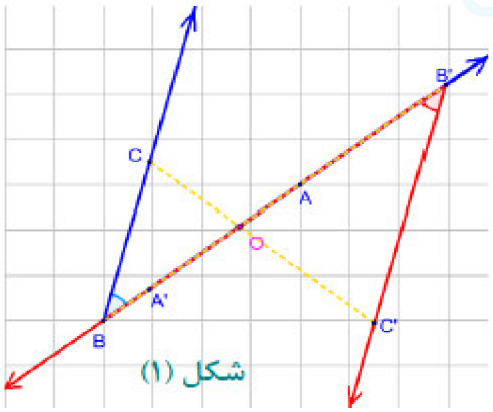
$$\Rightarrow \widehat{OB'A'} = \widehat{OBA}\ ,\ \widehat{OA'B'} = \widehat{OAB}$$

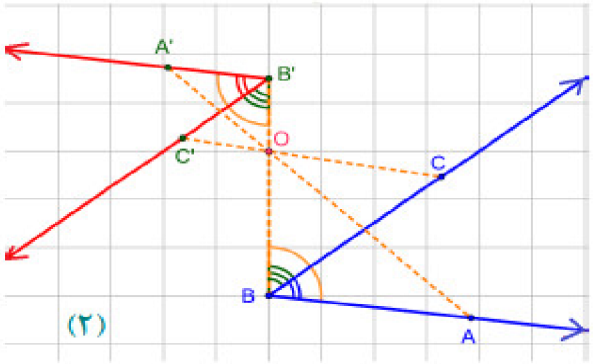


پس بنابر عکس قضیه خطوط موازی خط AB موازی خط A'B' است و شیب خط ها در صورت وجود با هم برابر است.

ب) زاویه‌ی $\widehat{ABC}$ را در صفحه درنظر می‌گیریم:
۱) اگر نقطه‌ی O روی رأس زاویه یعنی نقطه‌ی B باشد آن‌گاه مجانس زاویه یعنی $\widehat{A'B'C'}$ روی خط $\widehat{ABC}$ منطبق می‌شود. پس اندازه‌ی آن حفظ می‌شود.
۲) اگر نقطه‌ی O روی یکی از اضلاع باشد مانند شکل ۱ آن‌گاه با توجه به قضیه، تجانس شیب خط را حفظ می‌کند پس:

$$BC \parallel B'C'\ ,\ BB' \text{ مورب} \xrightarrow{\text{ق خطوط موازی}} \widehat{ABC} = \widehat{A'B'C'}$$





۳) اگر نقطه‌ی O نه روی اضلاع و نه روی رأس زاویه باشد مانند شکل ۲ با توجه به بند قبلی، تجانس شیب خط را حفظ می‌کند پس:

$$BC \parallel B'C'\ ,\ BB' \text{ مورب} \xrightarrow[\text{ق خطوط موازی}]{\text{ق خطوط موازی}} \left.\begin{array}{l} \widehat{CBB'} \\ \widehat{C'B'B} \end{array}\right\}$$

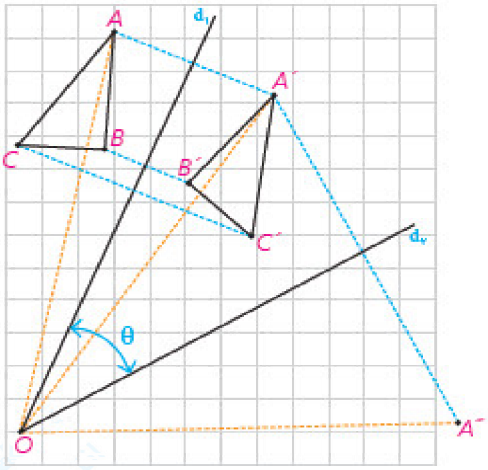
۵- نقطه‌ی A' تصویر نقطه‌ی A در بازتاب نسبت به خط l است. اگر $AA' = ۱۶$ و نقطه O روی خط l و $OA = ۱۰$ باشد، فاصله‌ی نقطه‌ی A از خط OA' چه‌قدر است؟

« **پاسخ** »

۶- نقطه‌ی A به فاصله‌ی $۲\sqrt{۶}$ از خط d قرار دارد. تصویر نقطه‌ی A را تحت بازتاب نسبت به خط d، نقطه‌ی A' می‌نامیم. نقطه‌ی A را حول نقطه‌ی A' به اندازه‌ی ۱۲۰ درجه دوران می‌دهیم تا نقطه‌ی A'' حاصل شود. طول پاره‌خط AA'' را محاسبه کنید.

« **پاسخ** »

۷- در شکل، دو خط d_1 و d_2 با زاویه‌ی θ یک‌دیگر را قطع کرده‌اند. مثلث $A'B'C'$ بازتاب مثلث ABC نسبت به خط d_1 است. بازتاب مثلث $A'B'C'$ را نسبت به خط d_2 رسم کنید و آن‌را $A''B''C''$ بنامید.

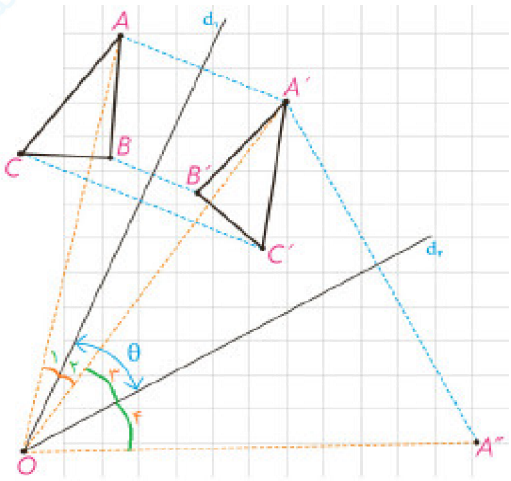


الف) نشان دهید: $\widehat{AOA''} = 2\theta$

ب) اندازه‌ی $\widehat{COC''}$ و $\widehat{BOB''}$ چه‌قدر است؟

پ) با چه تبدیلی می‌توان مثلث $A''B''C''$ را تصویر ABC دانست؟ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

« پاسخ »



الف) خط d_1 محور بازتاب است پس نیمساز زاویه AOA' است یعنی: $\hat{O}_1 = \hat{O}_2$

خط d_2 محور بازتاب است پس نیمساز زاویه AOA'' است یعنی: $\hat{O}_3 = \hat{O}_4$

$$\widehat{AOA''} = \hat{O}_1 + \hat{O}_2 + \hat{O}_3 + \hat{O}_4 \xrightarrow[\hat{O}_3 = \hat{O}_4]{\hat{O}_1 = \hat{O}_2}$$

$$\widehat{AOA''} = 2\hat{O}_2 + 2\hat{O}_3 \Rightarrow \widehat{AOA''} = 2\underbrace{(\hat{O}_2 + \hat{O}_3)}_{\theta}$$

$$\Rightarrow \widehat{AOA''} = 2\theta$$

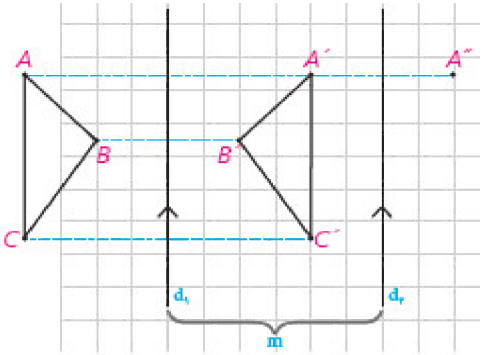
ب) بنابر اثبات الف به روش مشابه:

$$\widehat{BOB''} = \widehat{COC''} = 2\theta$$

پ) با دورانی به مرکز O نقطه‌ی برخورد دو خط بازتاب d_1 و d_2 و زاویه‌ای به اندازه‌ی دو برابر زاویه بین دو خط (2θ) می‌توان مثلث $A''B''C''$ را تصویر مثلث ABC دانست.

نتیجه می‌گیریم، ترکیب دو بازتاب که محورهای بازتاب متقاطع باشند یک دوران است.

۸- در شکل، d_1 به موازات d_2 و به فاصله‌ی m از آن قرار دارد و مثلث $A'\overset{\triangle}{B}'C'$ بازتاب مثلث $A\overset{\triangle}{B}C$ نسبت به خط d_1 است. بازتاب مثلث $A'\overset{\triangle}{B}'C'$ را نسبت به خط d_2 رسم کنید و آن‌را $A''\overset{\triangle}{B}''C''$ بنامید.

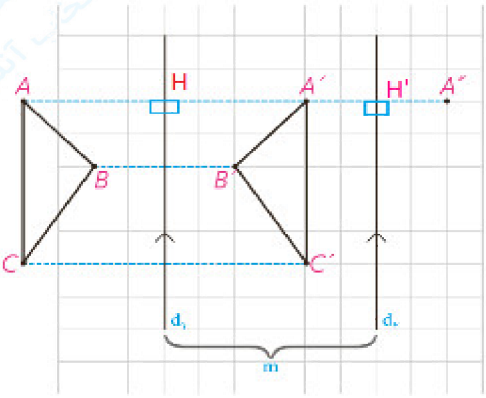


الف) نشان دهید: $AA' = ۲m$

ب) اندازه‌ی BB'' و CC'' چه‌قدر است؟

پ) با چه تبدیلی می‌توان مثلث $A''\overset{\triangle}{B}''C''$ را تصویر $A\overset{\triangle}{B}C$ دانست؟ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

« **پاسخ** »



الف) $AA'' = AH + HA' + A'H' + H'A''$

$$\xrightarrow[A'H' = H'A'']{AH = HA'} AA' = ۲HA' + ۲A'H'$$

$$\Rightarrow AA'' = ۲\underbrace{(HA' + A'H')}_{m} \Rightarrow AA'' = ۲m$$

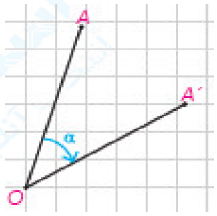
ب) بنا بر اثبات قسمت الف به روش مشابه نتیجه می‌گیریم که:

$BB'' = CC'' = ۲m$

پ) با انتقالی تحت بردار انتقالی که اندازه‌ی آن دو برابر فاصله‌ی بین دو خط بازتاب d_1 و d_2 یعنی $۲m$ و راستای آن عمود بر این دو خط است، می‌توان مثلث $A''\overset{\triangle}{B}''C''$ را تصویر را تصویر مثلث $A\overset{\triangle}{B}C$ دانست.

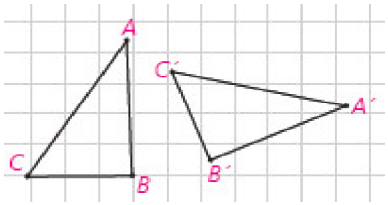
نتیجه می‌گیریم، ترکیب دو بازتابی که محورهای بازتاب موازی یک‌دیگر هستند یک انتقال است.

۹- به سؤالات زیر پاسخ دهید.



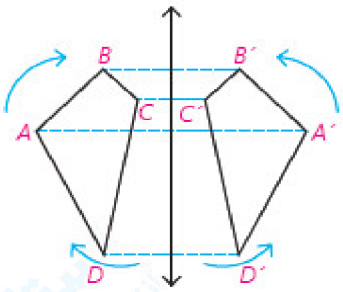
الف) در شکل مقابل نقطه‌ی A' دوران یافته‌ی نقطه‌ی A در دوران به مرکز O و زاویه‌ی α است. نشان دهید عمودمنصف AA' از نقطه‌ی O می‌گذرد.

ب) اگر بدانیم $A'\overset{\triangle}{B}'C$ دوران یافته‌ی $A\overset{\triangle}{B}C$ است، چگونه می‌توان مرکز دوران را مشخص کرد؟



« **پاسخ** »

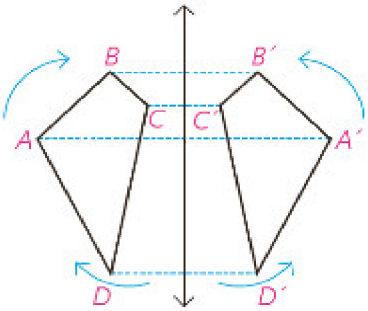
۱۰- در شکل زیر چهارضلعی A'B'C'D' تصویر چهارضعلی محدب ABCD تحت بازتاب است. در شکل اولیه وقتی به ترتیب A به B و C و D می‌رویم، جهت حرکت، موافق چند حرکت عقربه‌های ساعت است. جهت حرکت در بازتاب این نقاط چگونه است؟ آیا می‌توان گفت بازتاب، جهت شکل را حفظ می‌کند؟



« **پاسخ** »

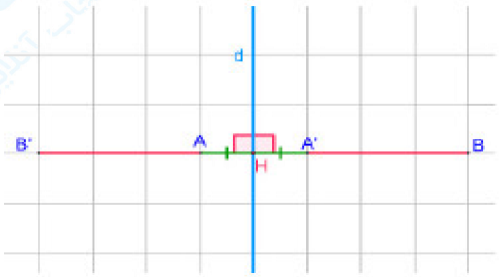
جهت حرکت در بازتاب این نقاط خلاف جهت عقربه‌های ساعت است.

خیر نمی‌توان گفت بازتاب، جهت شکل را حفظ می‌کند.



۱۱- در حالتی‌که پاره‌خط AB در راستای عمود بر خط بازتاب قرار دارد، ثابت کنید که اگر A'B' بازتاب AB باشد، AB و A'B' هم‌اندازه‌اند.

« **پاسخ** »



$$B'H = BH \Rightarrow B'A + AH$$

بنا بر تعریف بازتاب

$$= BA' + A'H \xrightarrow[\text{بنا بر تعریف بازتاب}]{AH = A'H}$$

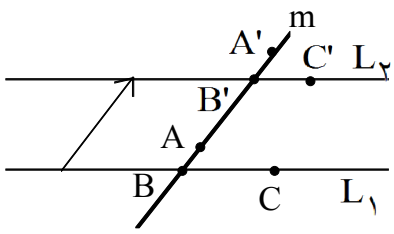
$$B'A = BA'$$

$$\left.\begin{array}{l} AB = AA' + A'B \\ A'B' = AA' + B'A \\ B'A = BA' \end{array}\right\} \Rightarrow AB = A'B'$$

۱۲- با استفاده از تبدیل‌ها ثابت کنید اگر خط موربی دو خط موازی را قطع کند، زاویه‌های نظیر برابر خواهند بود.

« پاسخ »

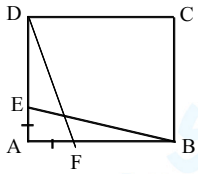
تحت انتقالی به موازات خط مورب m که خط L_1 را بر روی L_2 می‌نگارد.



خواهیم داشت: $C \to C' , B \to B' , A \to A'$

بنابراین $\widehat{ABC} \to \widehat{A'B'C'}$ یعنی زاویه‌های متناظر برابرند.

۱۳- چهارضلعی ABCD، یک مربع است و $AE = AF$.
با استفاده از بازتاب ثابت کنید: $BE = DF$



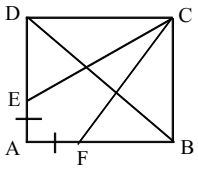
« پاسخ »

قطر AC را رسم می‌کنیم. در این صورت داریم:

$$\left.\begin{array}{l} B \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط AC}} D \\ E \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط AC}} F \end{array}\right\} \Rightarrow BE \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط AC}} DF$$

بازتاب نسبت به خط ایزومتری است پس $BE = DF$.

۱۴- چهارضلعی ABCD، یک مربع است و $AE = AF$.
با استفاده از بازتاب ثابت کنید: $CE = CF$

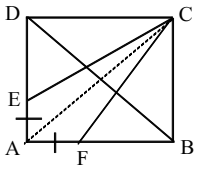


« پاسخ »

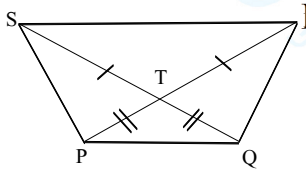
قطر AC را رسم می‌کنیم. در این صورت داریم:

$$\left.\begin{array}{l} E \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط AC}} F \\ C \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط AC}} C \end{array}\right\} \Rightarrow EC \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط AC}} FC$$

بازتاب نسبت به خط ایزومتری است پس $EC = FC$.



۱۵- در شکل روبه‌رو PR و QS قطرها، $PT = QT$ و $RT = ST$
با استفاده از بازتاب ثابت کنید: $PQS \cong QPR$



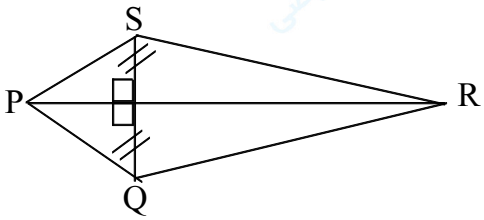
« **پاسخ** »

از نقطه‌ی T خط d بر SR و PQ عمود می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l} S \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } d} R \\ P \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } d} Q \\ Q \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } d} P \end{array}\right\} \Rightarrow \overset{\frown}{SPQ} \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } d} \overset{\frown}{RQP}$$

بازتاب نسبت به خط ایزومتری است پس دو مثلث $\overset{\frown}{SPQ}$ و $\overset{\frown}{RQP}$ مساویند.

۱۶- در شکل روبه‌رو PR عمودمنصف QS است.
با استفاده از بازتاب ثابت کنید: $\overset{\frown}{SPR} = \overset{\frown}{QPR}$



« **پاسخ** »

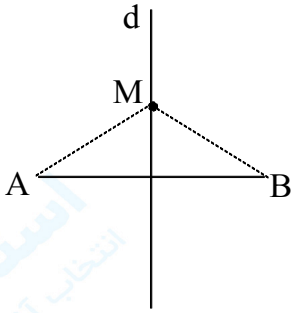
PR را به عنوان محور تقارن در نظرمی‌گیریم.

$$\left.\begin{array}{l} P \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } PR} P \\ S \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } PR} Q \\ R \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } PR} R \end{array}\right\} \Rightarrow \overset{\frown}{PSR} \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } d} \overset{\frown}{PQR}$$

بازتاب نسبت به خط تبدیل ایزومتری است پس $\overset{\frown}{PSR} \cong \overset{\frown}{PQR}$ در نتیجه زوایای $\overset{\frown}{SPR}$ و $\overset{\frown}{QPR}$ برابرند.

۱۷- با استفاده از بازتاب ثابت کنید:
فاصله‌ی هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط
تا دو سر آن به یک اندازه است.

« **پاسخ** »



فرض کنید خط d عمودمنصف پاره خط AB باشد و M نقطه‌ای از خط d باشد.

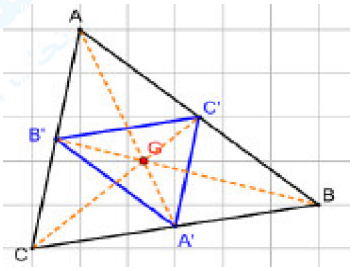
$$\left.\begin{array}{l} A \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } d} B \\ M \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } d} M \end{array}\right\} \Rightarrow AM \xrightarrow{\text{تحت بازتاب نسبت به خط } d} BM$$

بازتاب نسبت به خط تبدیل ایزومتری است پس $AM = BM$.

۱۸- فرض کنید G محل برخورد میانه‌های مثلث ABC (مرکز ثقل آن) باشد و مثلث A'B'C' مجانس مثلث ABC در تجانس به مرکز G و نسبت $K = -\frac{۱}{۲}$ باشد.

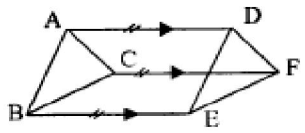
الف) جایگاه رأس‌های A' و B' و C' نسبت به مثلث ABC کجاست؟
ب) مساحت مثلث A'B'C' چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟

« **پاسخ** »



الف) A' وسط BC، B' وسط AC و C' وسط AB قرار دارند.
با توجه به خاصیت مرکز ثقل می‌دانیم که $GA' = \frac{۱}{۲}GA$ هم‌چنین نقطه‌ی G بین A و A' پس نقطه‌ی A' مجانس نقطه‌ی A به مرکز تجانس G و نسبت تجانس $-\frac{۱}{۲}$ است. همین مطلب در مورد نقاط B' و C' نیز صدق می‌کند.
ب) با توجه به ویژگی تجانس مساحت مثلث A'B'C'، $\frac{۱}{۴}$ مساحت مثلث ABC است.

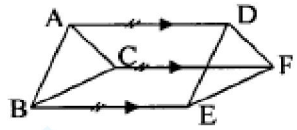
۱۹- پاره‌خطهای AD ، BE و CF مساوی و موازی‌اند.



با استفاده از ویژگی‌های تبدیل انتقال ثابت کنید: $\overset{\triangle}{ABC} \cong \overset{\triangle}{DEF}$

« **پاسخ** »

بردار AD را بردار انتقال در نظر می‌گیریم (۰/۲۵) چون خطهای AD و CF و BE موازی و مساویند: بنابراین تحت

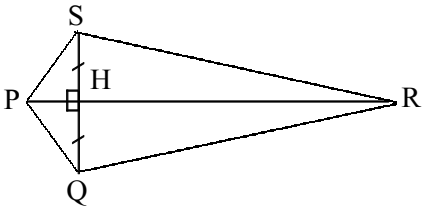


این انتقال $\begin{cases} A \to D \\ C \to F \\ B \to E \end{cases}$ پس (۰/۲۵) $\begin{cases} AC \to DF \\ AB \to DE \\ CB \to FE \end{cases}$

چون انتقال ایزومتری است پس $CB = FE \, , \, AB = DE \, , \, AC = DF$ (۰/۲۵)

بنابراین $\overset{\triangle}{ABC} \cong \overset{\triangle}{DEF}$ (۰/۲۵)

۲۰- در شکل روبه‌رو PR عمودمنصف QS است. با استفاده از ویژگی‌های تبدیل‌ها ثابت کنید: $S\hat{P}R = Q\hat{P}R$



« **پاسخ** »

راه‌حل اول: PR را به عنوان محور تقارن در نظر می‌گیریم تحت بازتاب نسبت به خط PR داریم:

$$\left.\begin{matrix} P \to P \\ S \to Q \\ R \to R \end{matrix}\right\} \to \begin{cases} PS \to PQ \\ PR \to PR \\ SR \to QR \end{cases}$$

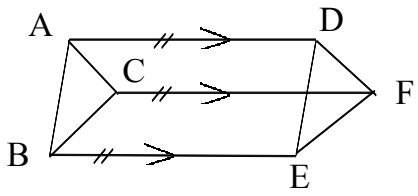
$$\to PS = PQ \, , \, PR \, , \, SR = QR \xrightarrow{(ض\ ض\ ض)} \overset{\frown}{PSR} = \overset{\frown}{PQR} \to S\hat{P}R = Q\hat{P}R$$

بازتاب ایزومتری است.

راه حل دوم: PR را به عنوان محور تقارن در نظر می‌گیریم تحت بازتاب نسبت به خط PR داریم:

$$\left.\begin{matrix} S \to Q \\ P \to P \\ R \to R \end{matrix}\right\} \to S\hat{P}R \to Q\hat{P}R \Rightarrow S\hat{P}R = Q\hat{P}R$$

۲۱- پاره خط های AD , BE و CF مساوی و موازی‌اند.



با استفاده از ویژگی‌های تبدیل انتقال ثابت کنید: $\overset{\triangle}{ABC} \cong \overset{\triangle}{DEF}$

« **پاسخ** »

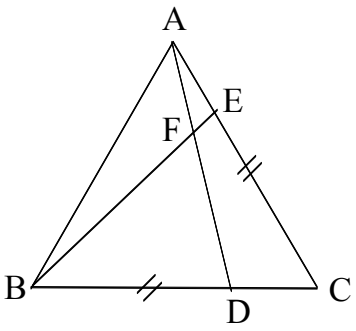
بردار AD را بردار انتقال در نظر می‌گیریم (۰/۲۵) چون خط های AD و CF و BE موازی و مساویند.

بنابراین تحت این انتقال (۰/۲۵) پس (۰/۲۵)

$$\begin{cases} A \to D \\ C \to F \\ B \to E \end{cases} \quad \begin{cases} AC \to DF \\ AB \to DE \\ CB \to FE \end{cases}$$

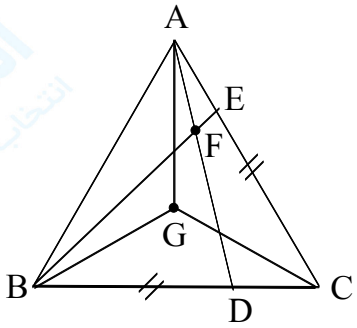
چون انتقال ایزومتری است پس $AB=DE\ ,\ AC=DF$ و $CB=FE$ (۰/۲۵) بنابراین $\overset{\triangle}{ABC} \cong \overset{\triangle}{DEF}$ (۰/۲۵)

۲۲- مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است و $BD = CE$
با استفاده از تبدیلات ثابت کنید $AD = BE$



« **پاسخ** »

محل تلاقی میانه‌های مثلث ABC را G می‌نامیم، می‌دانیم هر کدام از زاویه‌های حول نقطه‌ی G مساوی ۱۲۰° می‌باشند و (۰/۲۵)
$AG = BG = CG$ تحت دوران به مرکز G و زاویه‌ی ۱۲۰°-



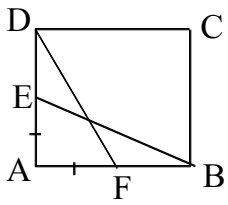
$$\left.\begin{matrix} A \to B \\ A \to C \end{matrix}\right\} \Rightarrow BA \to AC$$

$$\left.\begin{matrix} A \to C \\ C \to B \end{matrix}\right\} \Rightarrow AC \to CB \quad (۰/۵)$$

$$AE = CD \Rightarrow E \to D$$

$$\Rightarrow \begin{cases} B \to A \\ E \to D \end{cases} \to BE \to AD \Rightarrow BE = AD \quad (۰/۵)$$

۲۳- چهارضلعی ABCD یک مربع است و $AE = AF$.
با استفاده از تبدیل‌ها ثابت کنید: $BE = DF$

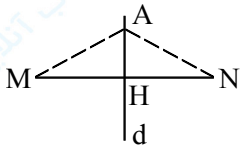


« **پاسخ** »

قطر AC را رسم می‌کنیم لذا AC عمودمنصف EF و DB است. بنابراین در بازتاب نسبت به AC داریم:

$$\left.\begin{matrix} B \longrightarrow D \\ E \longrightarrow F \end{matrix}\right\} \Rightarrow BE \longrightarrow DF \Rightarrow BE = DF$$

۲۴- با استفاده از بازتاب ثابت کنید فاصله‌ی هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط تا دو سر آن پاره‌خط به یک اندازه است.



$d \perp MN\ ,\ MH = NH \Rightarrow AM = AN$

« **پاسخ** »

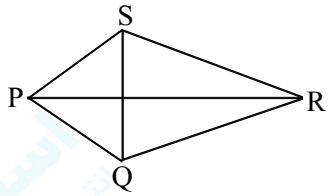
d عمودمنصف MN می‌باشد پس محور تقارن این پاره‌خط هم می‌باشد بنابراین:

$$A \longrightarrow A \text{ و } M \longrightarrow N \Rightarrow AM \longrightarrow AN$$

و چون بازتاب ایزومتری است پس:

$$AM = AN$$

۲۵- در شکل مقابل PR عمود منصف QS است به کمک ویژگی‌های تبدیلات ثابت کنید.



$\overset{\frown}{SPR} = \overset{\frown}{QPR}$

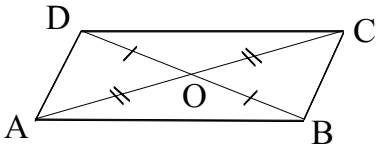
« **پاسخ** »

خط PR را به عنوان محور تقارن در نظر می‌گیریم.

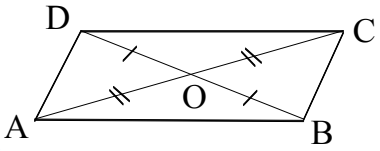
$$\left.\begin{matrix} P \xrightarrow[\text{به خط PR}]{\text{تحت بازتاب نسبت}} P \\ S \xrightarrow[\text{به خط PR}]{\text{تحت بازتاب نسبت}} Q \\ R \xrightarrow[\text{به خط PR}]{\text{تحت بازتاب نسبت}} R \end{matrix}\right\} \Rightarrow \overset{\frown}{PSR} \xrightarrow[\text{به خط PR}]{\text{تحت بازتاب نسبت}} \overset{\frown}{PQR}$$

چون بازتاب ایزومتری است پس مثلث‌های $\overset{\frown}{PSR}$ و $\overset{\frown}{PQR}$ مساویند در نتیجه زوایای $\overset{\frown}{SPR}$ و $\overset{\frown}{QPR}$ مساویند.

۲۶- قطرهای چهارضلعی ABCD یکدیگر را نصف کرده‌اند. با استفاده از تبدیل‌ها، ثابت کنید: ABCD یک متوازی‌الاضلاع است.

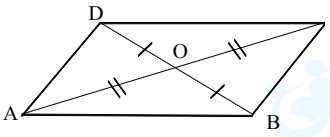


« **پاسخ** »



محل تلاقی قطرها یعنی O را مرکز دوران می‌نامیم. OD و OB همچنین OC و OA در یک راستا هستند. پس زاویه‌ی دوران را می‌توانیم ۱۸۰° در نظر بگیریم در این تبدیل $A \to C$ و $B \to D$ یعنی DC تصویر AB است. در دوران ۱۸۰° شیب خط حفظ می‌شود پس $AB \| DC$ است، یعنی چهارضلعی ABCD یک متوازی الاضلاع است.

۲۷- قطرهای چهارضلعی ABCD یکدیگر را نصف کرده‌اند. با استفاده از دوران ثابت کنید: ABCD یک متوازی‌الاضلاع است.



« **پاسخ** »

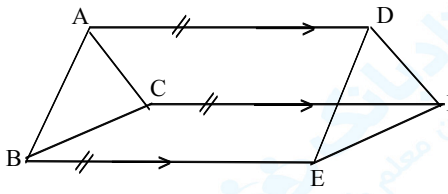
$$\left.\begin{array}{l} OC = OA \\ \overset{\frown}{AOC} = ۱۸۰^\circ \end{array}\right\} \Rightarrow A \xrightarrow{\text{تحت دوران } ۱۸۰^\circ \text{ به مرکز } O} C$$

$$\left.\begin{array}{l} OB = OD \\ \overset{\frown}{BOD} = ۱۸۰^\circ \end{array}\right\} \Rightarrow B \xrightarrow{\text{تحت دوران } ۱۸۰^\circ \text{ به مرکز } O} D$$

$$\Rightarrow AB \xrightarrow{\text{تحت دوران } ۱۸۰^\circ \text{ به مرکز } O} CD$$

دوران ۱۸۰ درجه یک تبدیل ایزومتری بوده و شیب را حفظ می‌کند. پس $AB = CD$ و $AB \| CD$. بنابراین ABCD متوازی‌الاضلاع است.

۲۸- پاره‌خطهای AD، BE، CF مساوی و موازیند. با استفاده از انتقال ثابت کنید: $ABC \cong DEF$.



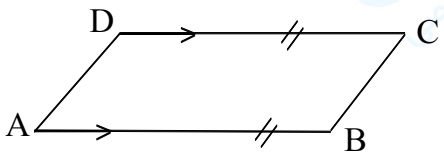
« **پاسخ** »

اگر $\overrightarrow{AD}$ را به عنوان بردار انتقال در نظر بگیریم با توجه به فرض بردارهای AD , CF و BE مساویند.

$$\left.\begin{array}{l} A \xrightarrow{\text{بردار تحت انتقال با } \overrightarrow{AD}} D \\ C \xrightarrow{\text{بردار تحت انتقال با } \overrightarrow{AD}} F \\ B \xrightarrow{\text{بردار تحت انتقال با } \overrightarrow{AD}} E \end{array}\right\} \Rightarrow \overset{\frown}{ACB} \xrightarrow{\text{بردار تحت انتقال با } \overrightarrow{AB}} \overset{\frown}{DFE}$$

انتقال تبدیل ایزومتری است پس دو مثلث $\overset{\frown}{ACB}$ و $\overset{\frown}{DEF}$ مساویند.

۲۹- در چهارضلعی ABCD، $AB = DC$ و $AB \| DC$، $AD = BC$ و $AD \| BC$ با استفاده از انتقال ثابت کنید:



« **پاسخ** »

اگر $\overrightarrow{AB}$ را به عنوان بردار انتقال در نظر بگیریم خواهیم داشت.

$$\left.\begin{matrix} AB \| DC \\ AB = DC \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix} D \xrightarrow[\overrightarrow{AB}\ \text{بردار}]{\text{تحت انتقال با}} C \\ A \xrightarrow[\overrightarrow{AB}\ \text{بردار}]{\text{تحت انتقال با}} B \end{matrix}\right\} \Rightarrow AD \xrightarrow[\overrightarrow{AB}\ \text{بردار}]{\text{تحت انتقال با}} BC$$

انتقال یک تبدیل ایزومتری است و شیب را حفظ می‌کند پس $AD \| BC$ و $AD = BC$.

۳۰- مقدار a را چنان بیابید که اندازه‌ی مماس مشترک خارجی دو دایره به شعاعهای ۸ و ۳ و خط المرکزین $d = ۱۳$، $۵a-۳$

« **پاسخ** »

مماس مشترک خارجی $TT' = \sqrt{d^۲ - (R - R')^۲} \rightarrow ۵a - ۳ = \sqrt{۱۳^۲ - (۸ - ۳)^۲}$

$\rightarrow ۵a - ۳ = ۱۲ \rightarrow ۵a = ۱۵ \Rightarrow a = ۳$