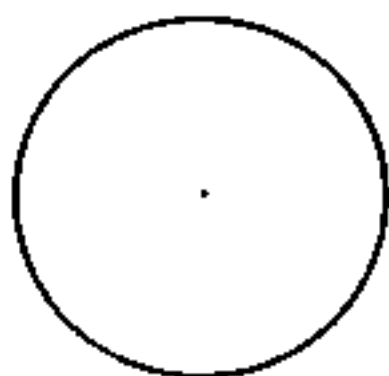
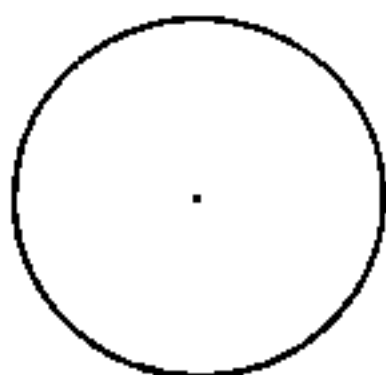


## تقسیم دایره به کمانهای متساوی



۱. تقسیم دایره به چهار کمان متساوی، می‌دانید که در یک دایره، کمانهای مقابل به زاویه‌های مرکزی متساوی با هم مساویند. اکنون در دایره شکل مقابل دو قطر عمود

برهم رسم کنید تا چهار زاویه مرکزی متساوی تشکیل گردد. به این ترتیب دایره به چهار کمان متساوی تقسیم می‌شود.

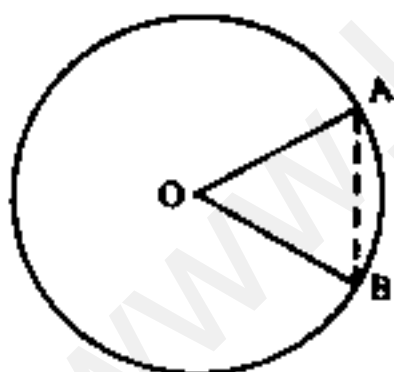


۲. تقسیم دایره به ۶ و ۳ کمان متساوی، دهانه پرگار را به اندازه شعاع دایره باز کنید و با شروع از یک نقطه دایره متوالیاً کمانهایی بزنید. به این ترتیب دایره به شش

کمان متساوی تقسیم می‌شود. اگر هر دو کمان متوالی از این شش کمان را یک کمان بگیرید، دایره به سه کمان متساوی تقسیم خواهد شد.

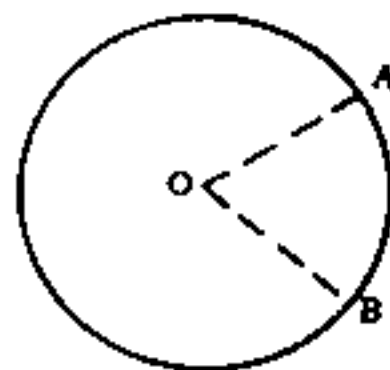


کاردرکلاس



۱. اندازه زاویه مرکزی  $AOB$ ،  $60^\circ$  است. چرا وتر  $AB$  با شعاع دایره مساوی است؟

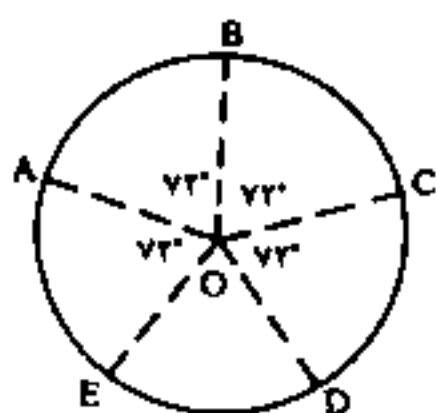
۲. در شکل مقابل زاویه مرکزی  $AOB$  برابر با  $72^\circ$  است. اندازه کمان  $AB$  چند درجه است؟

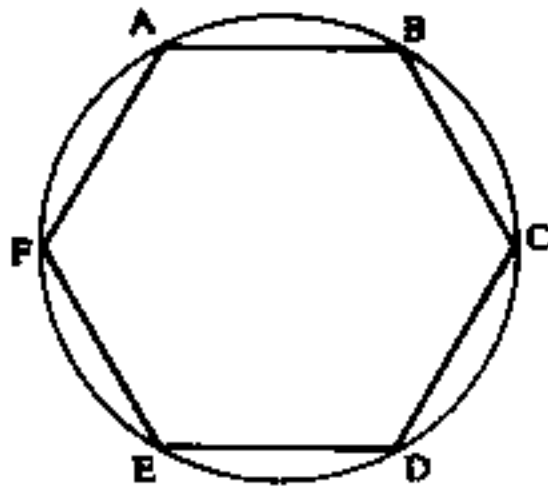
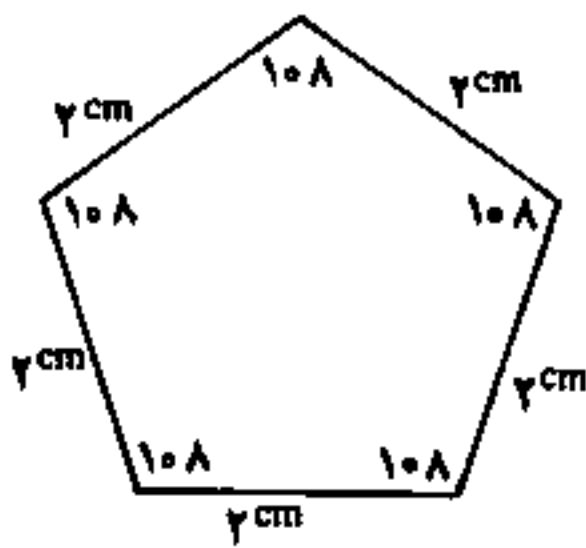


دهانه پرگار را به اندازه  $AB$  باز کنید و با شروع از نقطه  $B$  متوالیاً کمانهایی بزنید. به این ترتیب، چند کمان متساوی روی دایره جدا می‌شود.

۳. اندازه زاویه مرکزی  $EOD$  چند درجه است؟

آیا کمانهای  $EA$  و  $DE$ ،  $CD$ ،  $BC$ ،  $AB$  با هم مساویند؟





### چند ضلعیهای منتظم

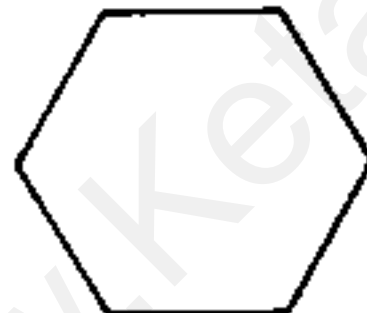
در پنج ضلعی شکل مقابل همه ضلعها با هم و همه زاویهها با هم مساویند. این پنج ضلعی، پنج ضلعی منتظم نامیده می‌شود.

در شکل مقابل دایره به ۶ کمان متساوی تقسیم شده است. می‌دانید که وترهای نظیر این کمانها با هم مساویند. هر یک از زوایای  $A, B, C, D, E, F$  هم یک زاویه محاطی و مقابل به چهارتا از این کمانها است. پس، این زاویهها نیز با هم مساویند.

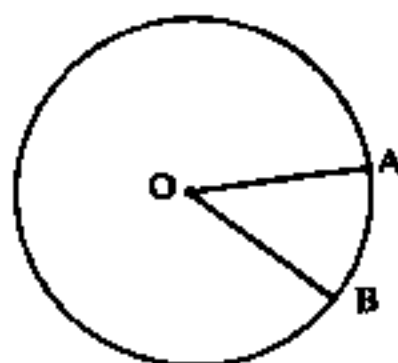
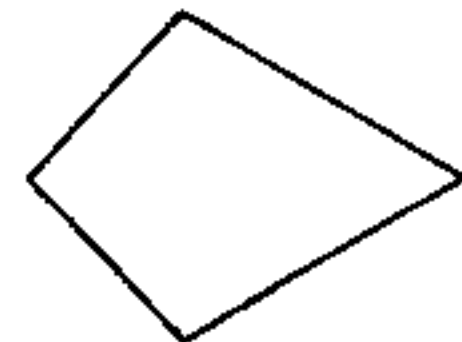
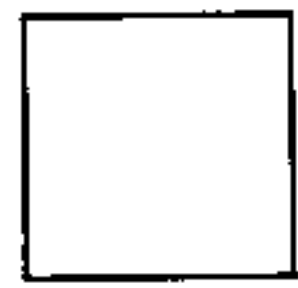
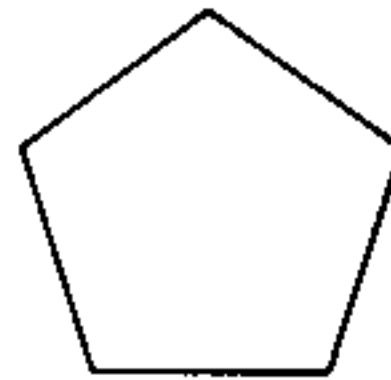
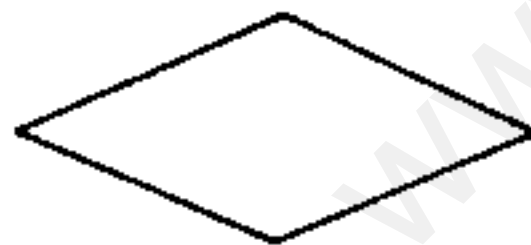
بنابراین شش ضلعی  $ABCDEF$  یک شش ضلعی منتظم است.



کاردرکلاس



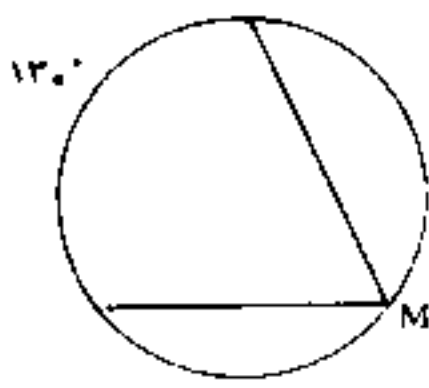
۱. در شکلهای زیر چند ضلعیهای منتظم را مشخص کنید و نام آنها را بنویسید.



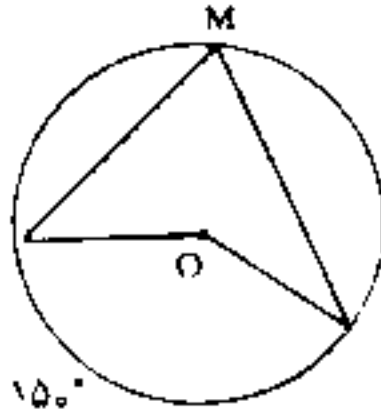
۲. زاویه مرکزی  $AOB$  مساوی با  $45^\circ$  است. به کمک این زاویه دایره را به ۸ کمان متساوی تقسیم کنید. آیا نقاط تقسیم رأسهای یک ۸ ضلعی منتظم هستند؟

تمرین

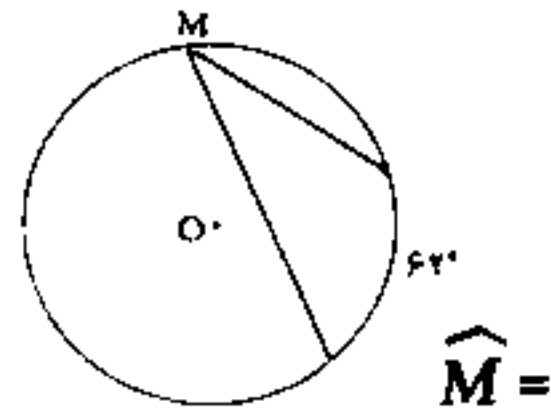
۱. در هر شکل اندازه زاویه محاطی  $M$  را تعیین کنید.



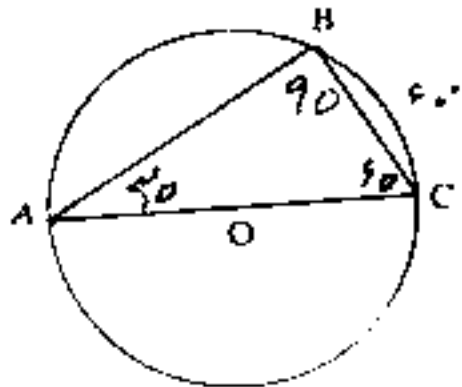
$\widehat{M} =$



$\widehat{M} =$

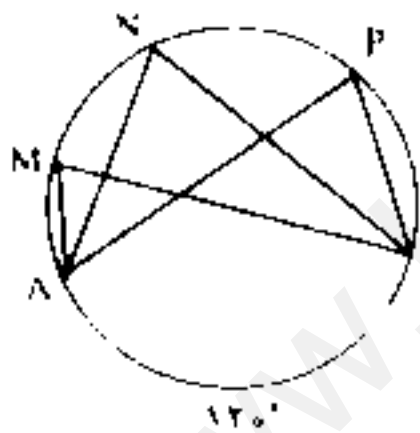
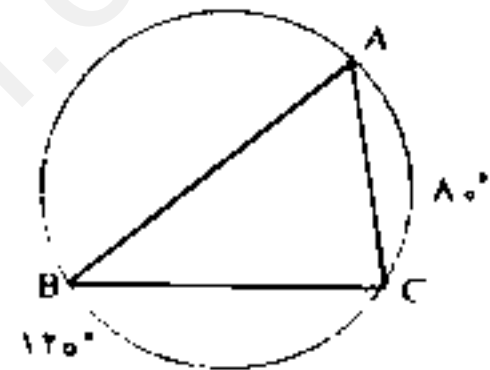


$\widehat{M} =$



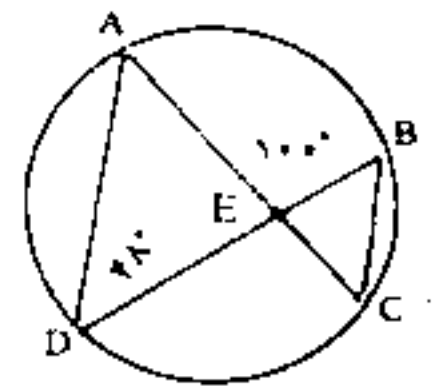
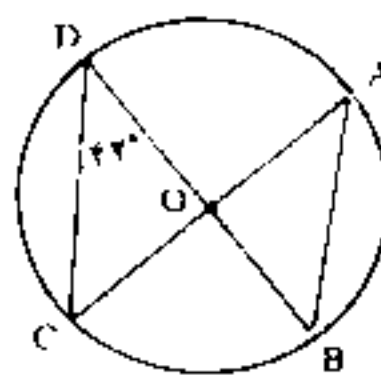
۲. قطر دایره و اندازه کمان  $BC$   $60^\circ$  درجه است. اندازه هر یک از زوایای مثلث  $ABC$  چند درجه است؟

۳. در شکل مقابل اندازه کمانهای  $AC$  و  $BC$  داده شده است. اندازه هر یک از زوایای مثلث  $ABC$  را تعیین کنید.

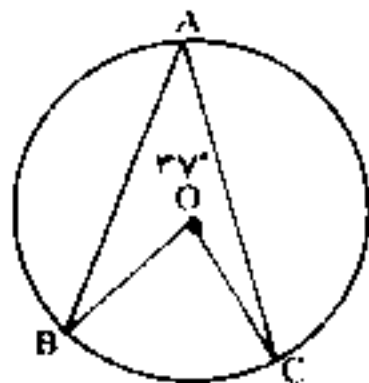


۴. اندازه کمان  $AB$  برابر با  $120^\circ$  است. اندازه هر یک از زوایای  $N, M, P$  چند درجه است؟ آیا می توان گفت: در یک دایره زوایای محاطی مقابل به یک کمان با هم مساویند؟

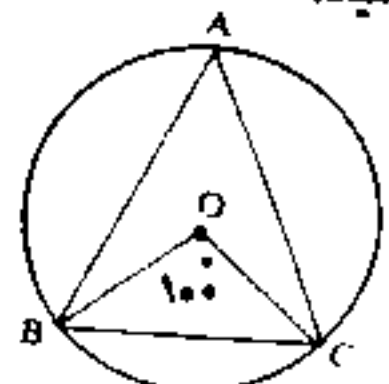
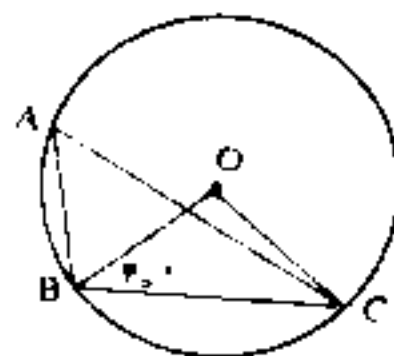
۵. در هر شکل اندازه های زوایای  $A, B, C$  را تعیین کنید.

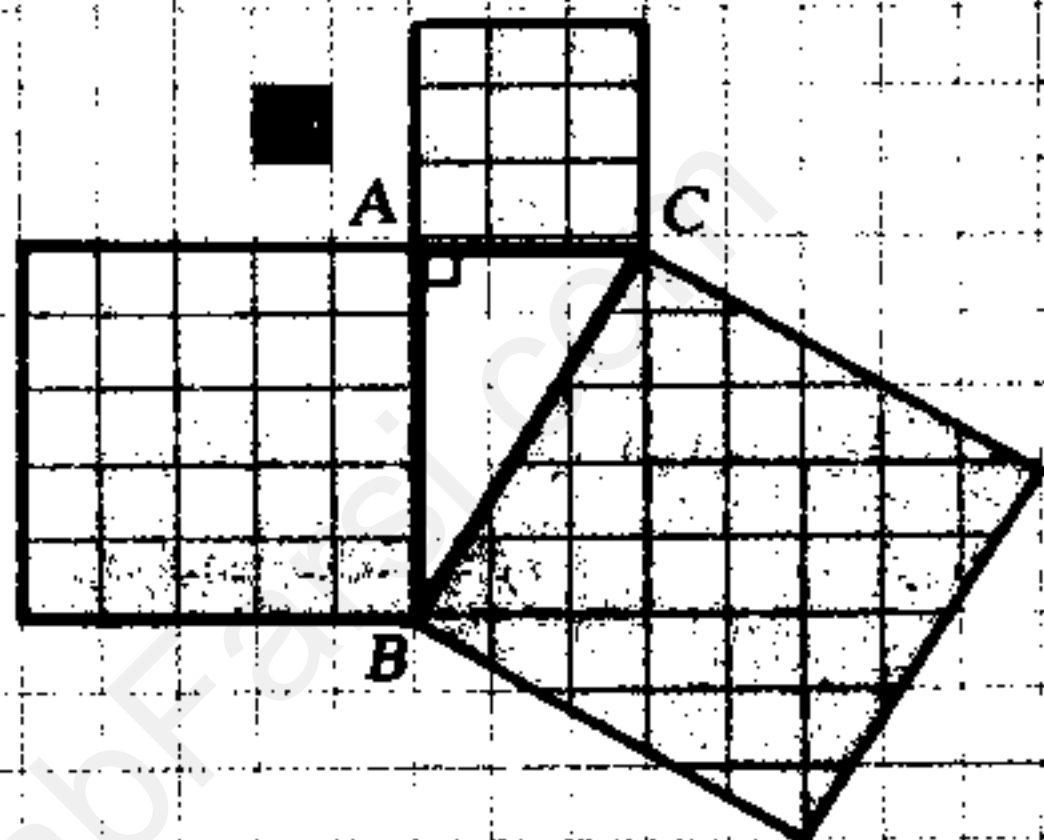
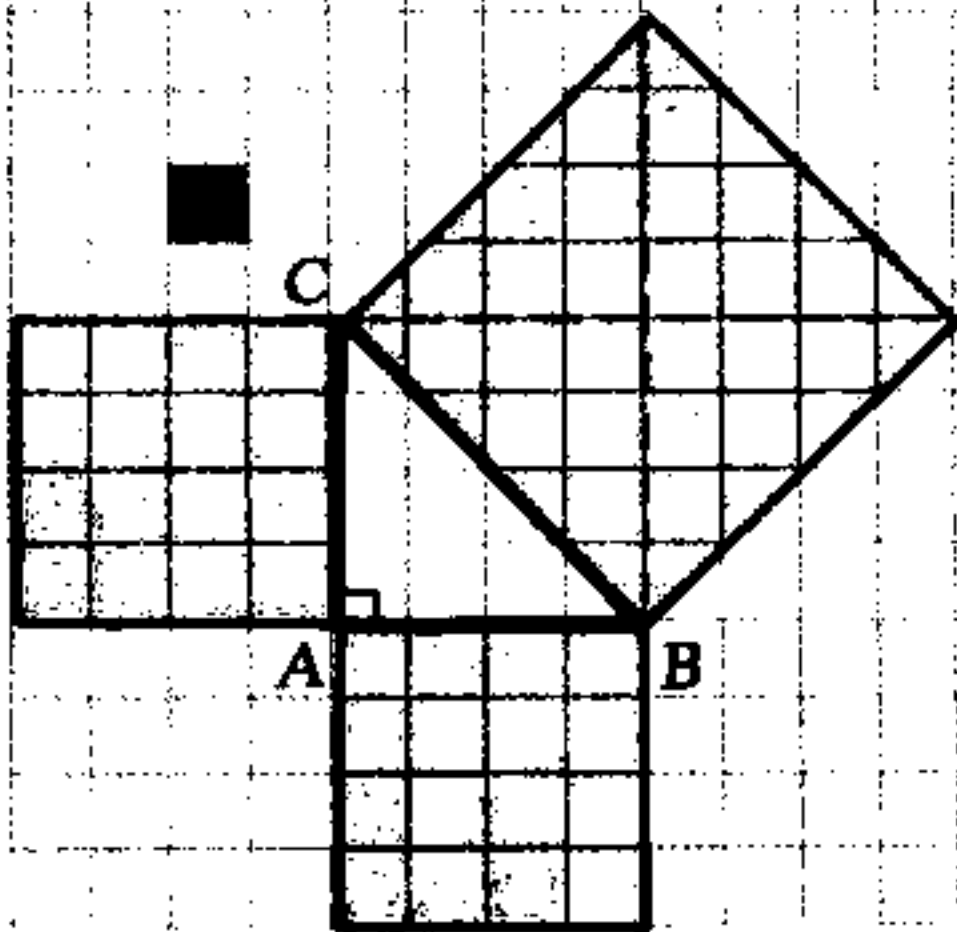
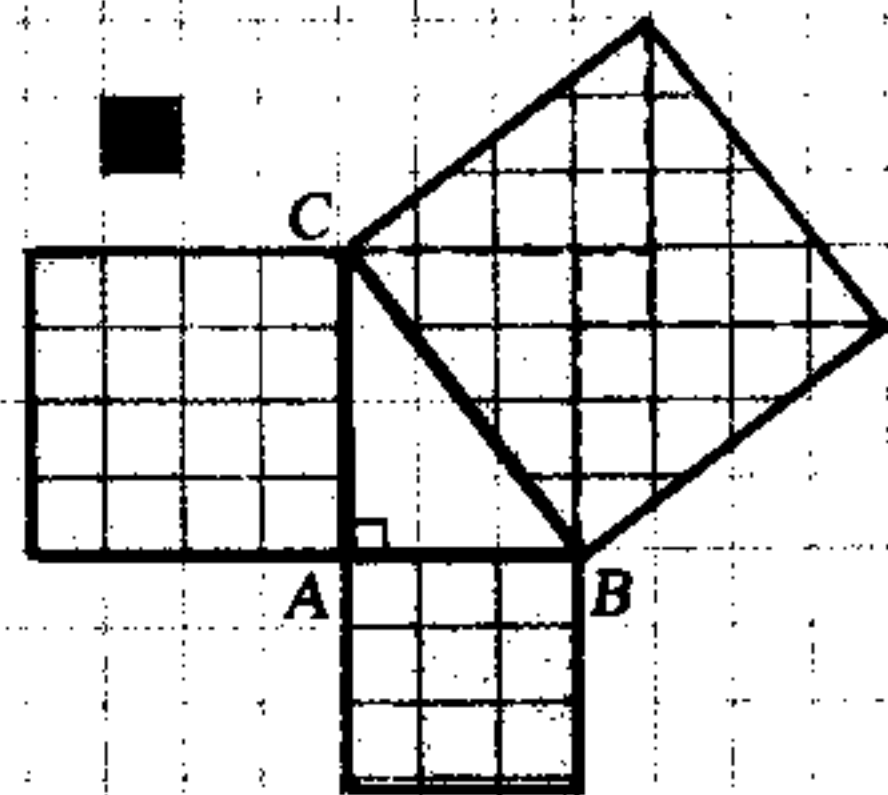
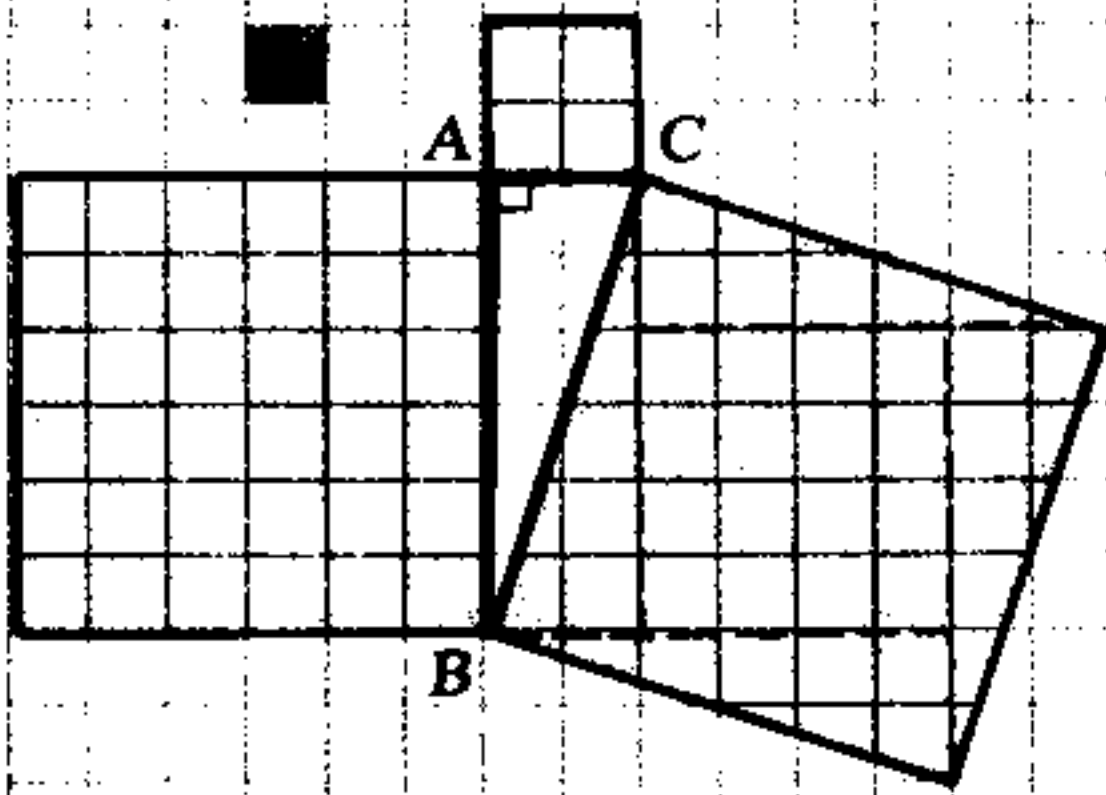


۶. اندازه زاویه مرکزی  $BOC$  را تعیین کنید.



۷. در هر شکل اندازه زاویه محاطی  $A$  را تعیین کنید.



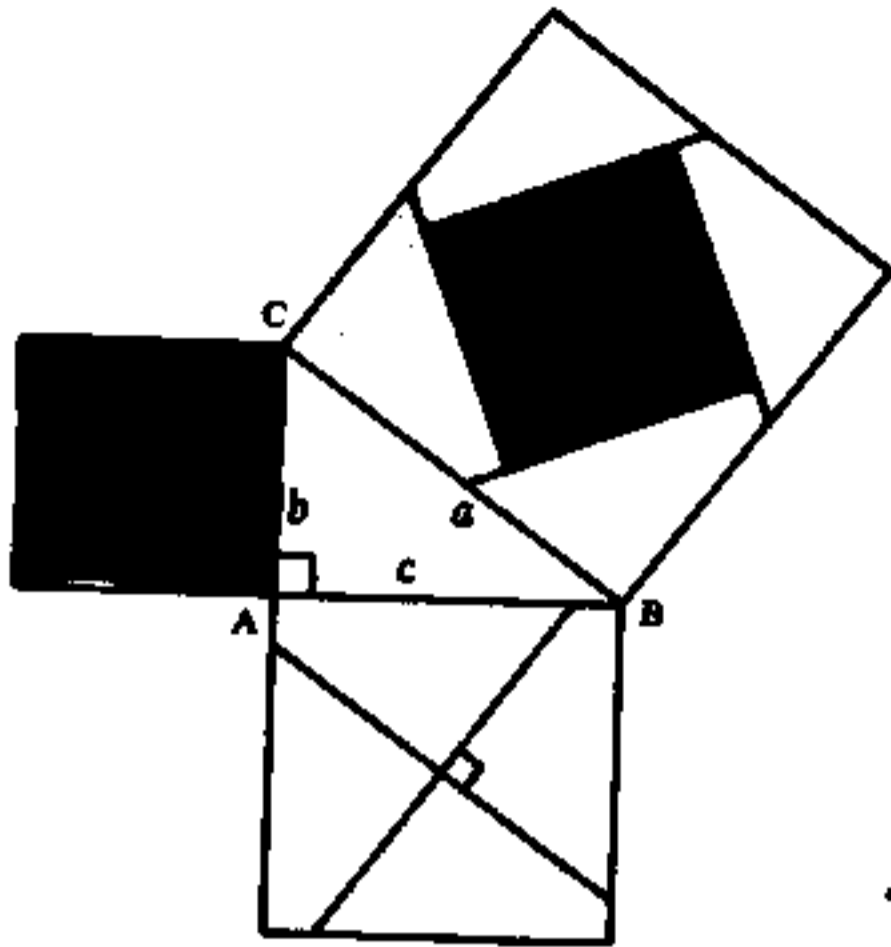


## رابطه فیثاغورس

در هر یک از شکل‌های بالا روی هر ضلع مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  یک مربع با همان ضلع ساخته‌ایم. اگر یک مربع شطرنجی را واحد سطح بگیریم، با توجه به این شکل‌ها جدول زیر را کامل کنید.

مساحت مربعی که روی ضلع $AB$ ساخته شده است.	مساحت مربعی که روی ضلع $AC$ ساخته شده است.	مجموع مساحت‌های دو مربعی که روی ضلع‌های $AB$ و $AC$ ساخته شده‌اند.	مساحت مربعی که روی وتر $BC$ ساخته شده است.
۹	۱۶	۲۵	۲۵
a	b	c	d

در هر یک از مثلث‌های قائم‌الزاویه بالا مساحت مربعی که روی وتر ساخته شده است با مجموع مساحت‌های دو مربعی که روی ضلع‌های زاویه قائمه ساخته شده‌اند برابر است.



به شکل مقابل توجه کنید، از محل برخورد قطرهای مربع ایجاد شده روی ضلع  $AB$  خطی موازی با وتر  $BC$  و نیز خطی عمود بر آن رسم کرده ایم. به این ترتیب این مربع به چهار قسمت متساوی تقسیم شده است. با این چهار قسمت و مربع روی ضلع  $AC$ ، می توانیم مربع روی وتر را بپوشانیم. شما نیز روی یک مقوا، مثلث قائم الزاویه ای رسم کنید و مطابق شکل مقابل سه مربع روی اضلاع آن بسازید. سپس این خاصیت را با بریدن قطعات تحقیق کنید.

با توجه به شکل؛ اگر اندازه های سه ضلع مثلث قائم الزاویه  $ABC$  را  $a, b, c$  بنامیم، می توانیم بنویسیم:

$a^2 =$  مساحت مربعی که روی وتر ساخته شده است.

$b^2 =$  مساحت مربعی که روی ضلع  $AC$  ساخته شده است.

$c^2 =$  مساحت مربعی که روی ضلع  $AB$  ساخته شده است.

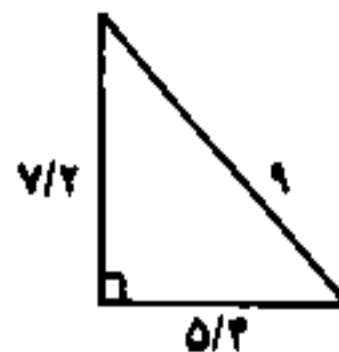
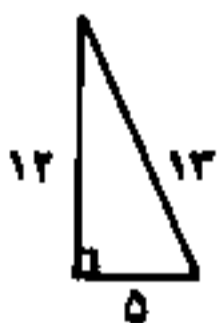
و در نتیجه  $a^2 = b^2 + c^2$  (رابطه فیثاغورس)

بنابراین، در هر مثلث قائم الزاویه، مجذور وتر برابر است با مجموع مجذورهای دو ضلع دیگر. عکس این مطلب نیز درست است. یعنی، اگر در مثلثی مجذور بزرگترین ضلع با مجموع مجذورهای دو ضلع دیگر برابر باشد، آنگاه آن مثلث قائم الزاویه است.

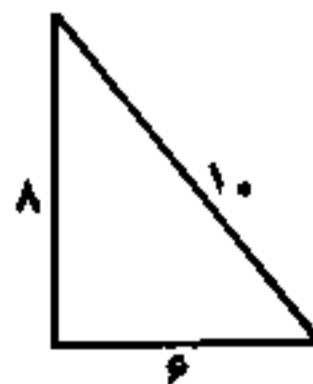
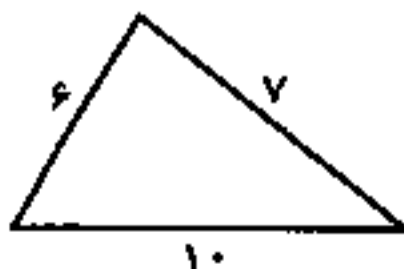


کاردرکلاس

۱. درستی رابطه فیثاغورس را در هر یک از مثلثهای قائم الزاویه زیر تحقیق کنید.



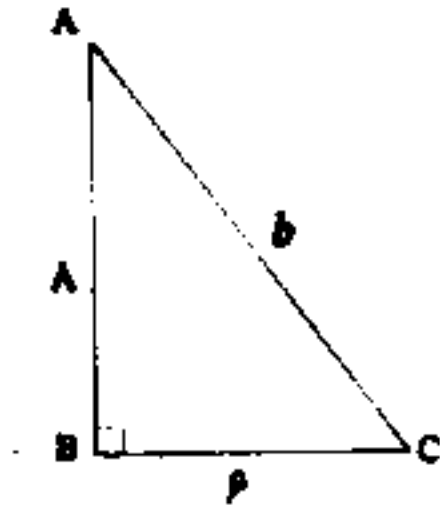
۲. در کدام مثلث مجذور بزرگترین ضلع با مجموع مجذورهای دو ضلع دیگر مساوی است؟ کدام مثلث قائم الزاویه است؟



استفاده از رابطه فیثاغورس

در صورت معلوم بودن اندازه‌های دو ضلع یک مثلث قائم الزاویه، می‌توانیم اندازه ضلع سوم را حساب کنیم. به مثالهای زیر توجه کنید.

مثال ۱. در مثلث قائم الزاویه  $BAC$ ،  $BC=6$  و  $AB=8$ . می‌خواهیم اندازه وتر  $AC$  را حساب کنیم.



$$AC^2 = BC^2 + AB^2$$

$$b^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64$$

$$b^2 = 100 \Rightarrow b = \sqrt{100}$$

$$b = 10 \Rightarrow AC = 10$$

مثال ۲. در مثلث قائم الزاویه  $CAB$  اندازه‌های وتر و یک ضلع نوشته شده است. اندازه ضلع سوم آن را به صورت زیر حساب می‌کنیم.

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$26^2 = b^2 + 10^2$$

$$b^2 = 26^2 - 10^2 = 676 - 100$$

$$b^2 = 576 \Rightarrow b = \sqrt{576}$$

$$b = 24 \Rightarrow AC = 24$$



مشاهده کردید که در هر مثلث قائم الزاویه، مجذور وتر برابر است با مجموع مجذورهای

دو ضلع دیگر. این حقیقت جالب را فیثاغورس

کشف کرد. به همین سبب رابطه  $a^2 = b^2 + c^2$

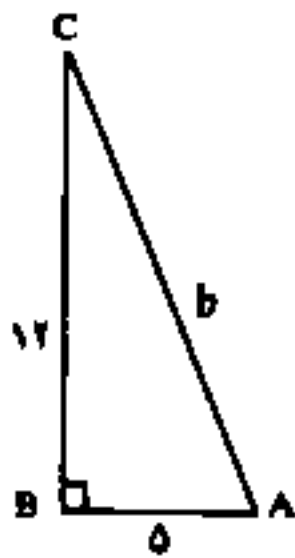
به رابطه فیثاغورس معروف است. این

رابطه بر حسب اینکه رأس قائمه  $A$  یا  $B$  یا  $C$

باشد به صورتهای

$$\hat{A} = 90^\circ \text{ و } a^2 = b^2 + c^2 \text{ یا } \hat{B} = 90^\circ \text{ و } b^2 = a^2 + c^2 \text{ یا } \hat{C} = 90^\circ \text{ و } c^2 = a^2 + b^2$$





۱. در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  اندازه وتر را حساب کنید.

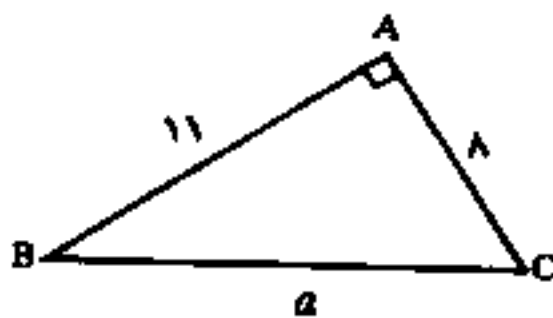
$$b^2 = a^2 + c^2$$

$$b^2 = \quad + \quad = \quad +$$

$$b^2 = \quad \rightarrow b = \sqrt{\quad}$$

$$b =$$

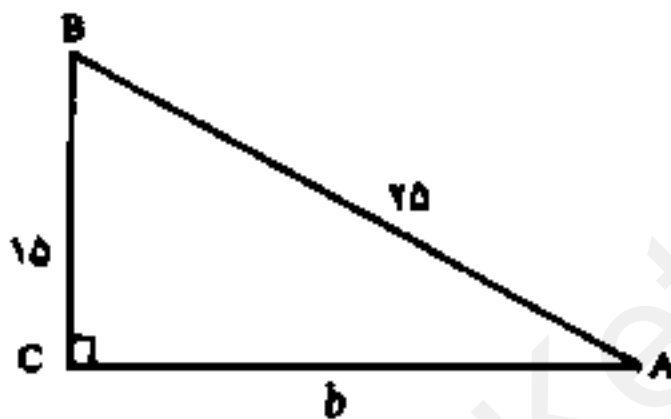
۲. اندازه وتر مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  را تا یک رقم اعشار حساب کنید.



$$a^2 = b^2 + c^2$$

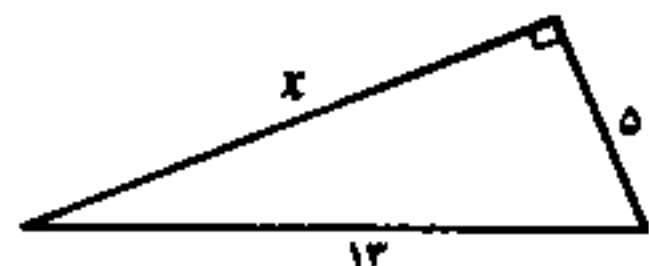
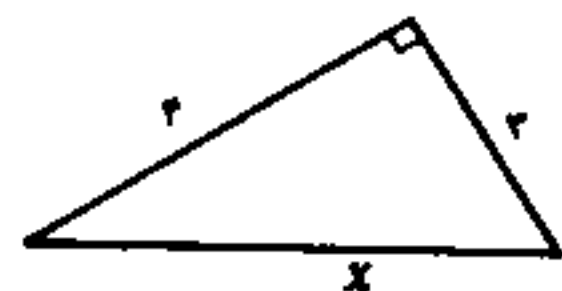
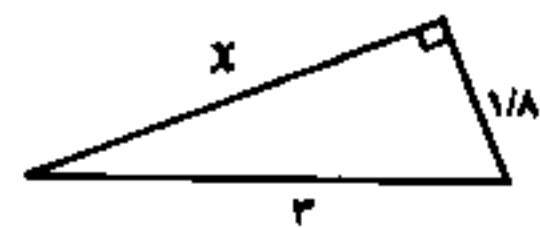
$$a^2 =$$

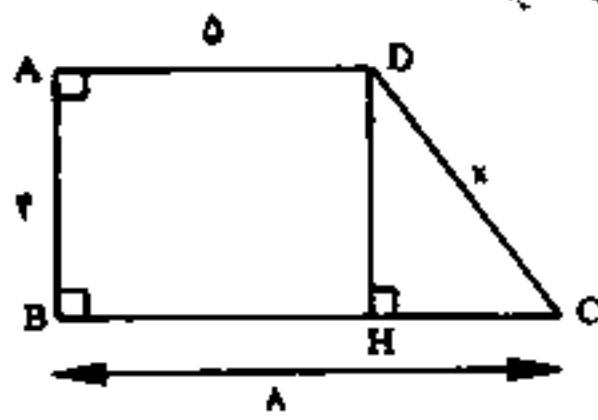
۳. در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  اندازه ضلع  $AC$  را حساب کنید.



$$c^2 = b^2 + a^2$$

۴. در هر مثلث قائم‌الزاویه اندازه ضلعی را که با یک حرف مشخص شده است حساب کنید.





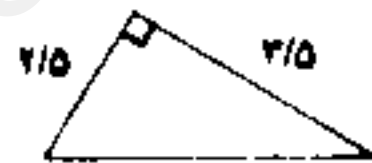
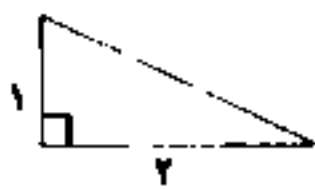
۱. چهار ضلعی  $ABCD$  یک دوزنقه قائم الزویه است و اندازه‌های سه ضلع آن داده شده است. اندازه ضلع  $DC$  را حساب کنید.

$$CH = A -$$

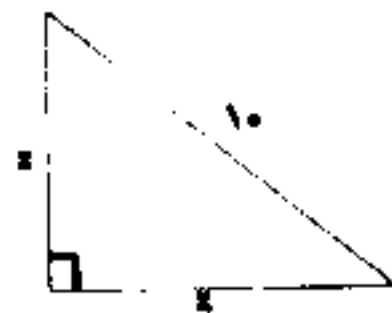
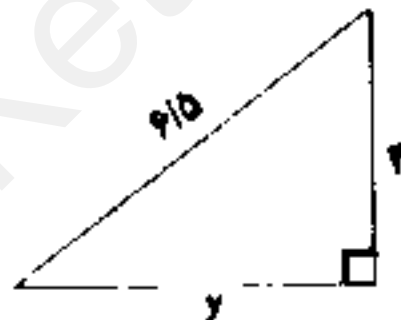
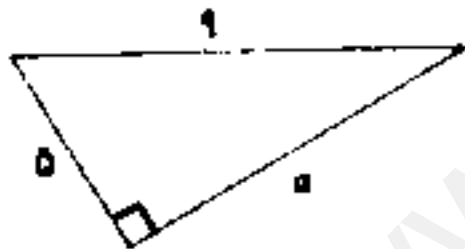
$$x^2 = CH^2 + DH^2 =$$

$$x =$$

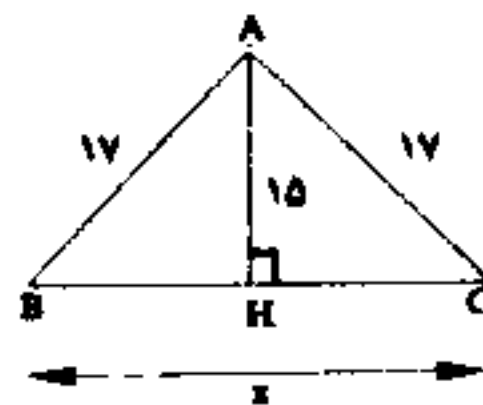
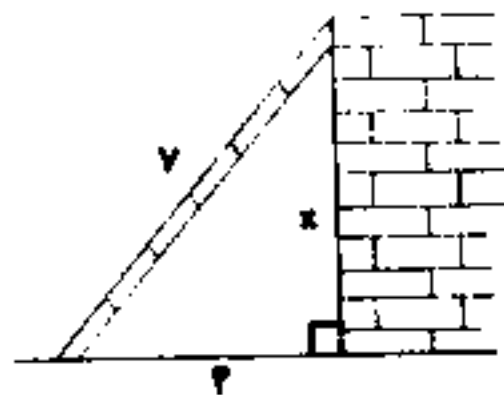
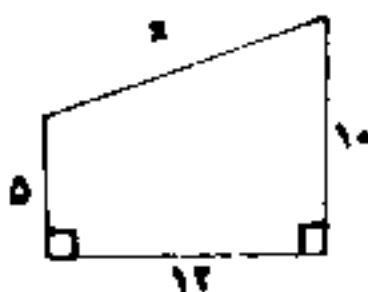
۲. در هر یک از مثلثهای قائم‌الزاویه زیر اندازه وتر را تا یک رقم اعشار حساب کنید.



۳. در هر مثلث قائم‌الزاویه اندازه ضلعی را که با یک حرف نشان داده شده است حساب کنید.



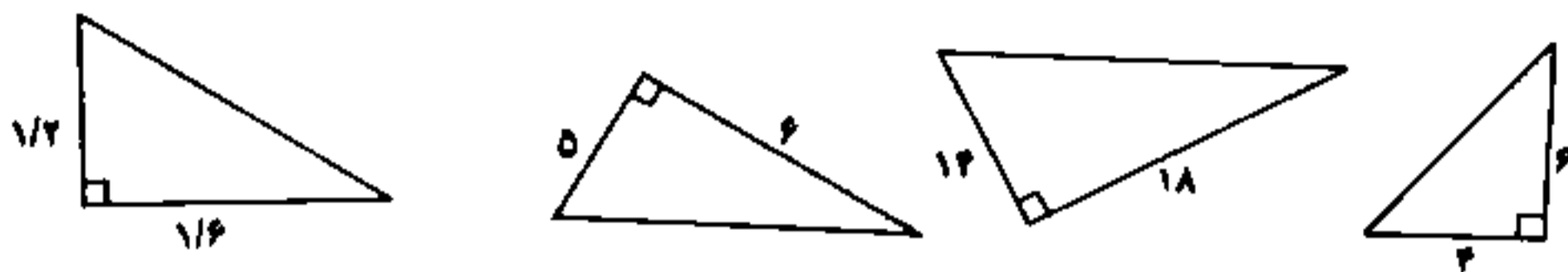
۴. در هر شکل  $x$  را حساب کنید.



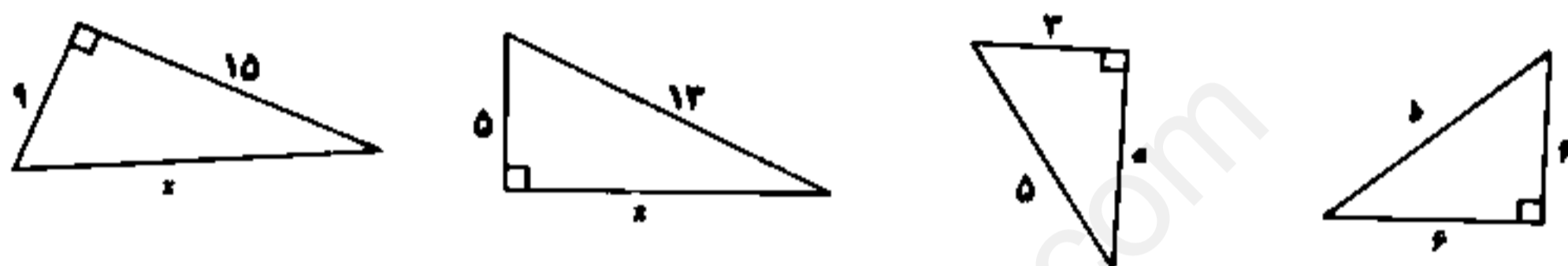


## تمرین

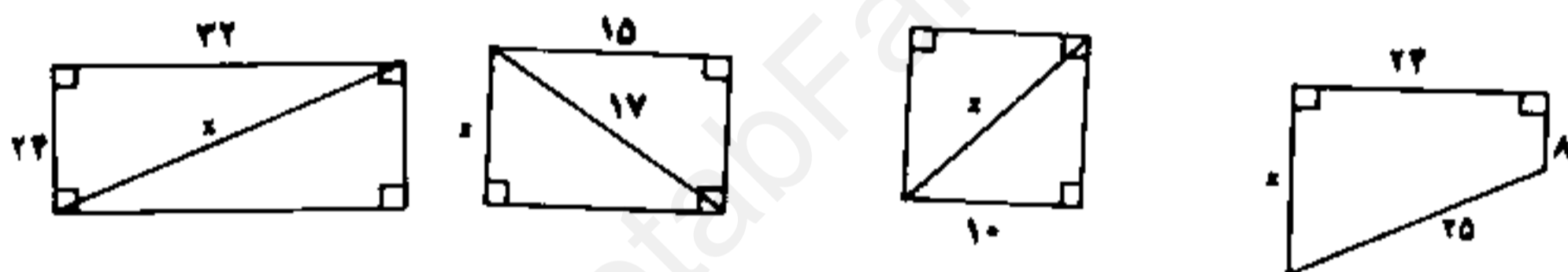
۱. طول وتر هر یک از مثلثهای قائم‌الزاویه زیر را با تقریب کمتر از ۱٪ حساب کنید.



۲. در هر شکل مقدار مجهول را حساب کنید.



۳. در هر شکل  $x$  را حساب کنید.



۴. مثلث متساوی‌الاضلاعی است که اندازه هر ضلع آن ۸ سانتیمتر است. طول ارتفاع این مثلث را حساب کنید و مساحت آن را بدست آورید. (راهنمایی: ارتفاع نظیر هر ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع، آن ضلع را نصف می‌کند.)

۵. مستطیلی است به ابعاد ۲۰ سانتیمتر و ۱۵ سانتیمتر، اندازه قطر آن چند سانتیمتر است؟

۶. راننده‌ای با اتومبیل خود از شهر  $A$  حرکت کرد. پس از طی ۸۰ کیلومتر به طرف شرق ۶۰ کیلومتر نیز به طرف شمال رانندگی کرد و به شهر  $B$  رسید، فاصله دو شهر  $A$  و  $B$  بصورت مستقیم چند کیلومتر است؟

۷. اندازه‌های قطرهای یک لوزی ۲۸ سانتیمتر و ۲۱ سانتیمتر است. اندازه هر ضلع آن چند سانتیمتر است؟

۸. در یک دایره وتری به طول ۵۶ سانتیمتر رسم کرده‌ایم اگر فاصله مرکز دایره تا وتر ۲۱ سانتیمتر باشد شعاع دایره را حساب کنید. (راهنمایی: در هر مثلث متساوی‌الساقین ارتفاع وارد بر قاعده، قاعده را نصف می‌کند.)

۱. دور هر عدد مرکب یک خط بکشید.

۵ ، ۶ ، ۱۲ ، ۱۵ ، ۲۰ ، ۲۳ ، ۲۵ ، ۳۹

۲. حاصل عبارتهای زیر را به صورت عدد تواندار بنویسید.

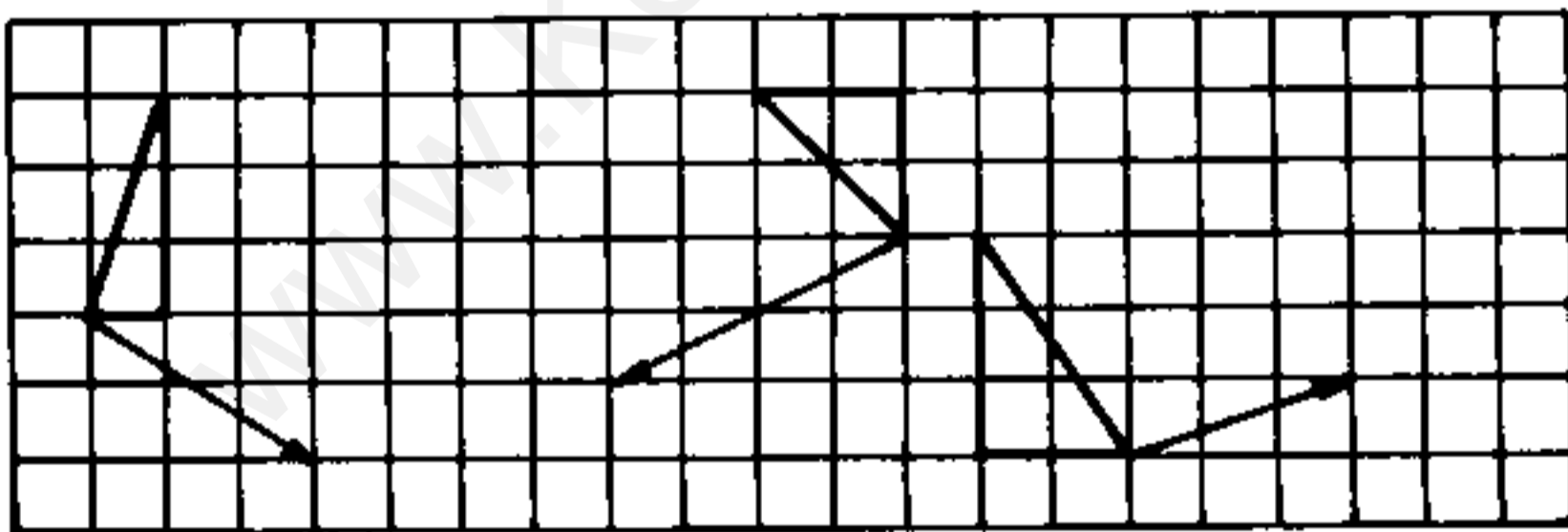
$5^7 \times 5^2$	$8^3 \times 8^5$	$6^3 \times 6^2$
$7^9 \div 7^2$	$(0/2)^3 \div (0/2)$	$(1/4)^7 \div (1/4)^5$
$4^5 \times 7^5$	$9^7 \times 10^7$	$3^2 \times 5^2$
$3^2 \div 5^2$	$8^2 \div 3^2$	$12^6 \div 4^6$

۳. ضخامت یک فرهنگ لغت ۱۶۰۰ صفحه‌ای ۸ سانتیمتر است. ضخامت یک برگ کاغذ این فرهنگ لغت چقدر است؟

۴. حاصل جمع و تفریقهای زیر را حساب کنید.

$(+\frac{2}{5}) + (+\frac{2}{5})$	$(-\frac{3}{8}) + (-\frac{9}{10})$	$(-\frac{5}{6}) - (+\frac{2}{4})$
$(-\frac{5}{12}) + \frac{1}{8}$	$\frac{7}{3} + (-\frac{2}{9})$	$(-\frac{2}{5}) - (-\frac{5}{7})$
$\frac{2}{5} - (-\frac{7}{15})$	$(-\frac{1}{4}) - (-\frac{2}{5})$	$\frac{7}{10} + (-\frac{9}{8})$

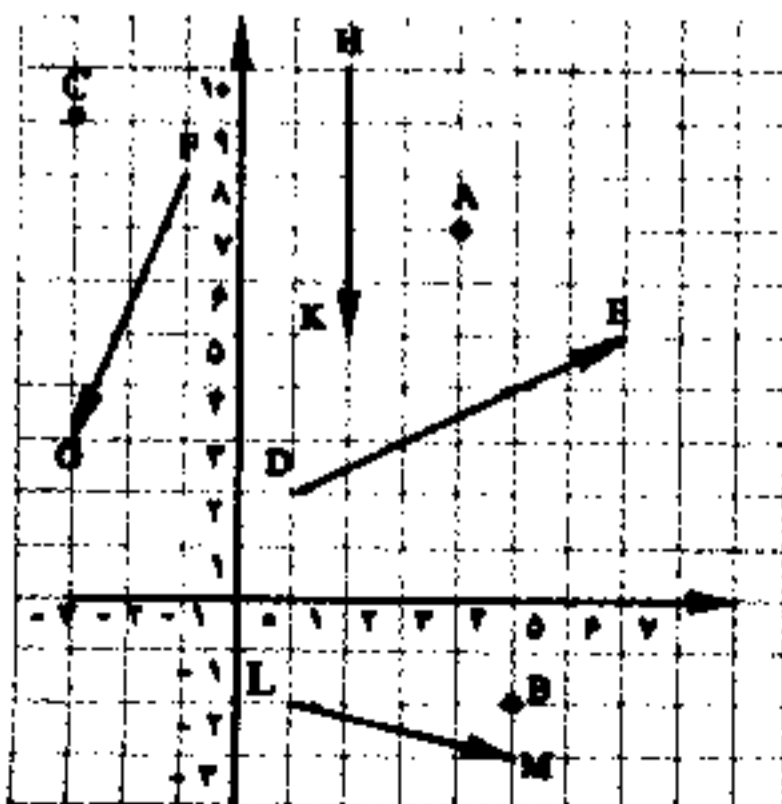
۵. هر شکل را با بردار داده شده انتقال دهید و انتقال یافته آن را رسم کنید.



۶. به شکل مقابل توجه کنید. مشخصات هر یک از نقاط و بردارهای زیر را پیدا کنید.

$\vec{FG}$  ,  $\vec{DE}$  , C , B , A

$\vec{HK}$



۷. حاصل ضرب و تقسیمهای زیر را حساب کنید.

$$\begin{array}{lll} \frac{2}{7} \times \frac{2}{10} & (-\frac{1}{3}) \times (+\frac{3}{4}) & (-\frac{6}{7}) \times (-\frac{7}{4}) \\ (+\frac{2}{5}) \div (-\frac{12}{11}) & (+\frac{3}{8}) \div (-\frac{7}{8}) & (-\frac{5}{9}) \div (+\frac{3}{4}) \\ (+\frac{3}{4}) \div \left[ (+\frac{1}{4}) - (-\frac{2}{4}) \right] & & (-\frac{7}{8}) \times \left[ (-\frac{3}{5}) + (-\frac{1}{4}) \right] \end{array}$$

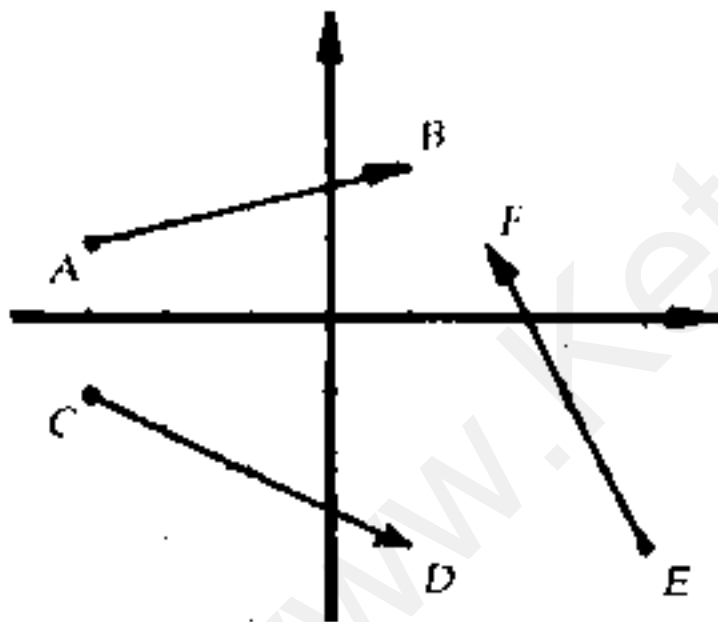
۸. برای موزائیک فرش یک اتاق به ۴۵۰ موزائیک به ابعاد ۲۰ سانتیمتر در ۲۰ سانتیمتر احتیاج است. در صورتی که از موزائیکهای به ابعاد ۲۰ سانتیمتر در ۳۰ سانتیمتر استفاده کنیم، چند موزائیک لازم داریم؟

۹. جذر هر یک از عددهای زیر را بدست آورید.

$$7251 \qquad 201 \qquad 6292 \qquad 289$$

۱۰. جذر هر یک از عددهای زیر را تا دو رقم اعشار بدست آورید.

$$69/5 \qquad 59/7 \qquad 295/1 \qquad 105$$



۱۱. با استفاده از شکل روبرو،

آ. مختصات نقاط داده شده را بنویسید.

ب. مختصات بردارهای رسم شده را بنویسید.

ج. جمع متناظر با هر بردار را بنویسید.

۱۲. بردارهای زیر را با ابتدای مشخص شده در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

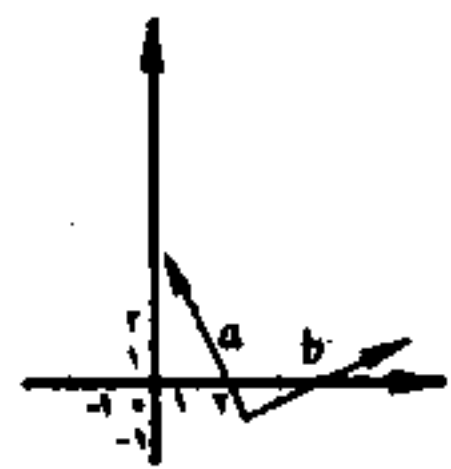
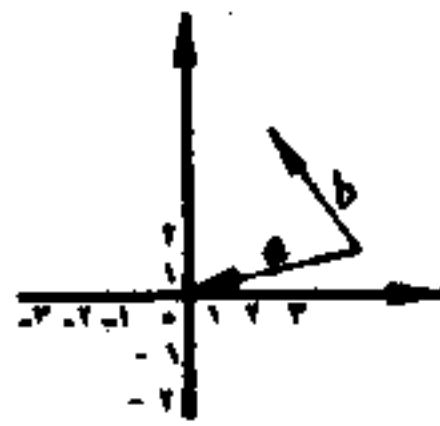
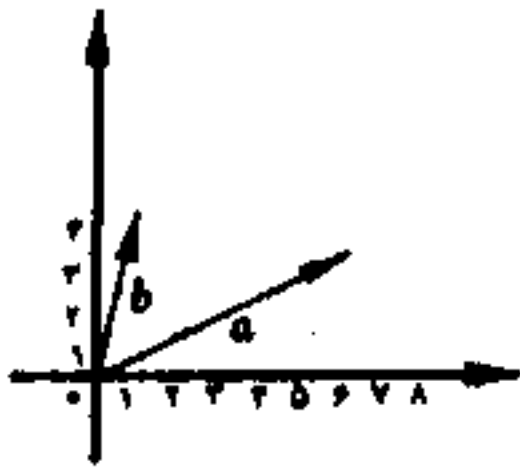
$$\text{آ. } \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \text{ ابتدا از } \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \qquad \text{ب. } \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \text{ ابتدا از } \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\text{ج. } \begin{bmatrix} -3 \\ -1 \end{bmatrix} \text{ ابتدا از } \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \qquad \text{د. } \begin{bmatrix} -2 \\ 2 \end{bmatrix} \text{ ابتدا از } \begin{bmatrix} -2 \\ -1 \end{bmatrix}$$

۱۳. حاصل جمعهای زیر را پیدا کنید.

$$\begin{bmatrix} -2 \\ 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} -2 \\ 7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

۱۴. در هریک از شکلهای زیر، بردار حاصلجمع دو بردار  $a$  و  $b$  را رسم کنید. در هر حالت تساوی مربوط به جمع دو بردار  $a$  و  $b$  را بنویسید.



$$\begin{bmatrix} 6 \\ 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

۱۵. حاصل عبارتهای زیر را حساب کنید.

$$4 \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$-4 \begin{bmatrix} -2 \\ 5 \end{bmatrix}$$

$$4 \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 \\ 5 \end{bmatrix}$$

$$2 \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$(-5) \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} + \frac{4}{5} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\frac{8}{5} \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} + \frac{2}{3} \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix}$$

۱۶. در جای خالی اعداد مناسب بنویسید.

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \quad \\ - \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \quad \\ - \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{8}{3} \\ -\frac{4}{3} \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -\frac{5}{2} \\ -\frac{2}{3} \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + - \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

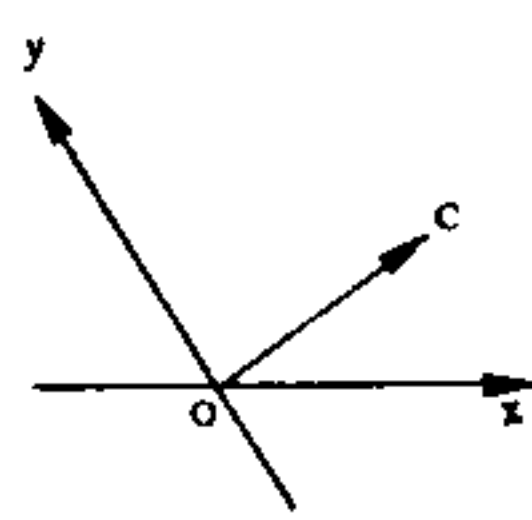
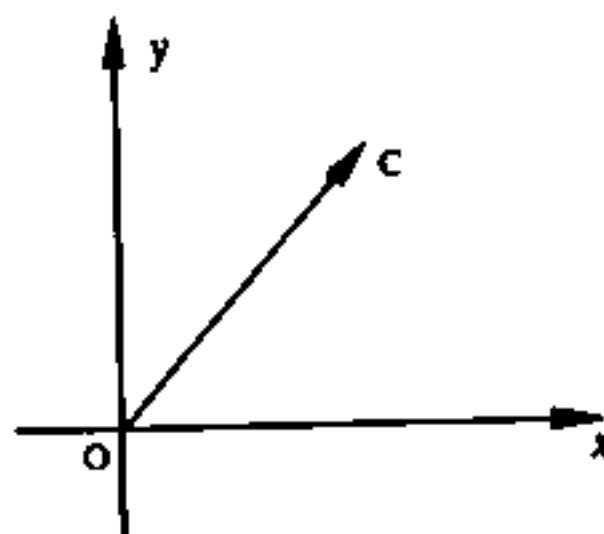
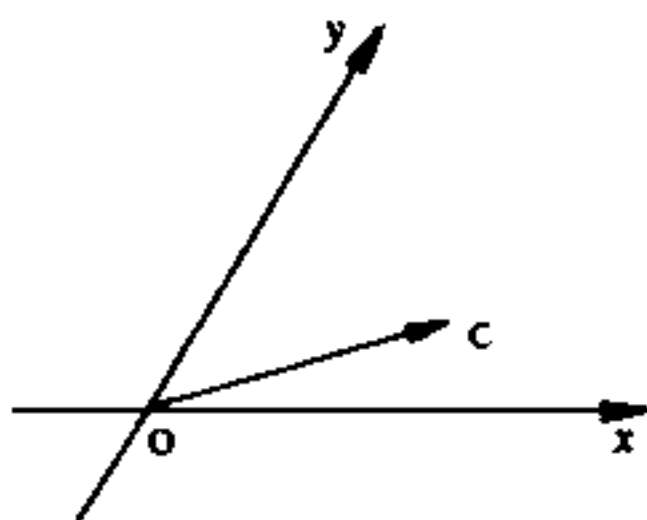
۱۷. با توجه به این که  $i = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$  و  $j = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ ، مختصات هریک از بردارهای زیر را بدست آورید. سپس آنها را در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

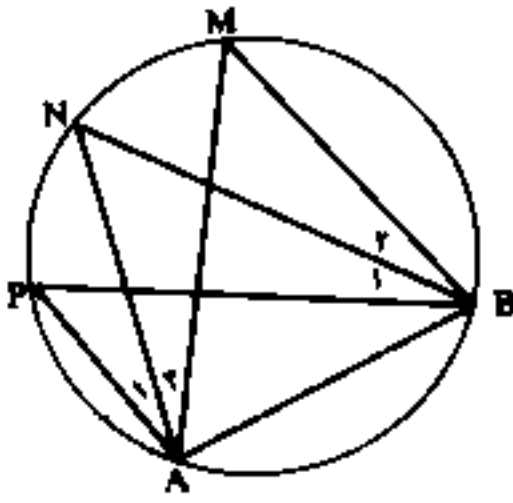
$$a = 5i + 3j$$

$$b = \frac{3}{5}i - 3j$$

$$c = -\frac{2}{3}i - j$$

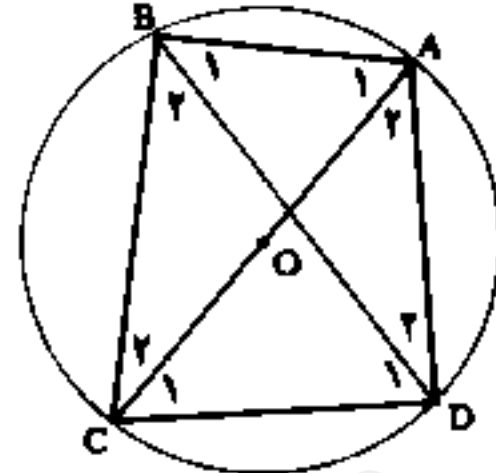
۱۸. در هر شکل، روی نیمخطهای  $ox$  و  $oy$  دو بردار  $OA$  و  $OB$  را طوری مشخص کنید که حاصل جمع آنها مساوی بردار  $OC$  شود.





۱۹. در شکل مقابل  $AN$  نیمساز زاویه  $PAM$  است.

آ. همه زاویه‌های مساوی با  $A_1$  را مشخص کنید.  
ب. همه زاویه‌های مساوی با  $M$  را مشخص کنید.



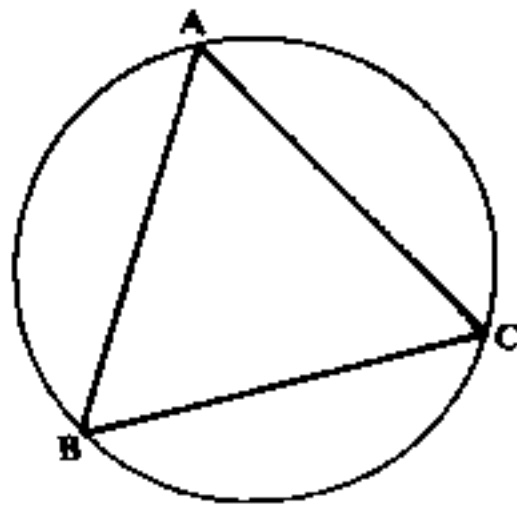
۲۱. در دایره شکل روبرو کمانهای  $BC, AB$  و  $AC$  باهم مساویند.

آ. اندازه هر زاویه مثلث  $ABC$  چند درجه است؟  
ب. چرا وترهای  $AB, BC, AC$  باهم مساویند؟

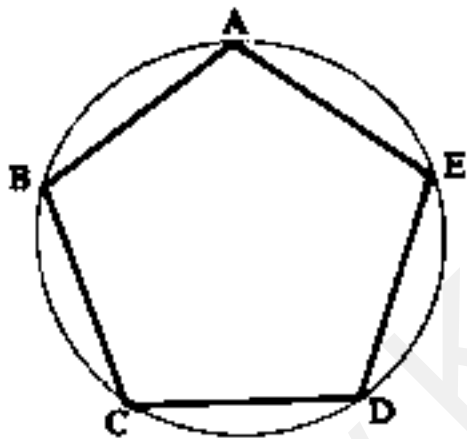
۲۲. دایره مقابل به پنج کمان متساوی تقسیم شده است.  
آ. اندازه هر کمان چند درجه است؟

ب. اندازه هر یک از زاویه‌های پنج ضلعی چند درجه است؟

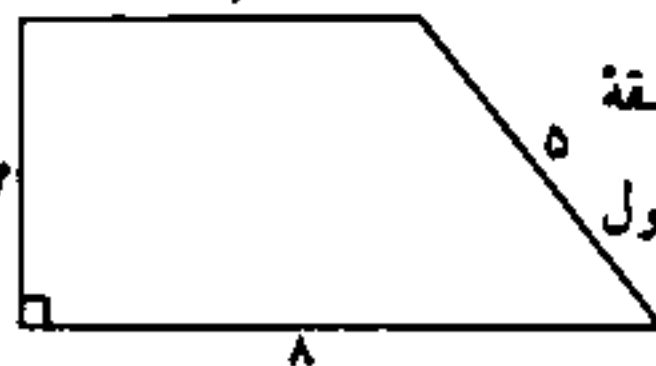
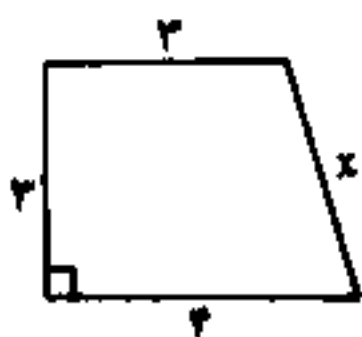
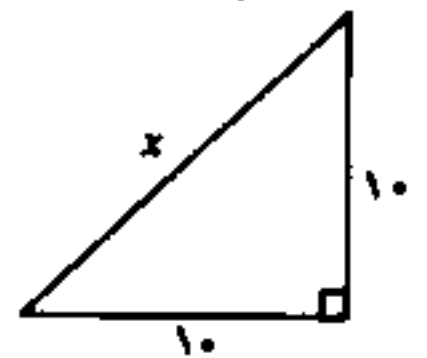
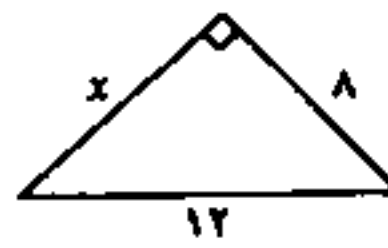
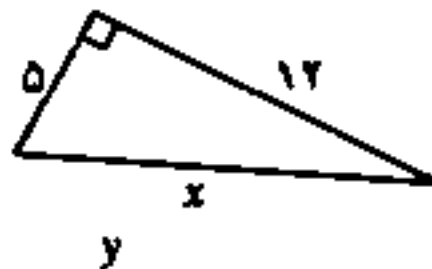
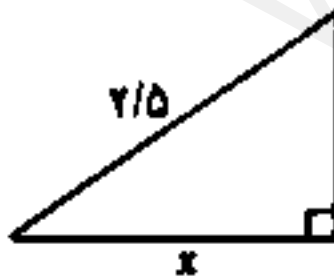
ج. آیا این پنج ضلعی منتظم است؟ چرا؟



۲۰. در شکل مقابل  $AC$  قطر دایره است.  
آ. چرا  $\widehat{ADC} = \widehat{ABC}$ ؟  
ب.  $A_1$  با کدام زاویه مساوی است؟

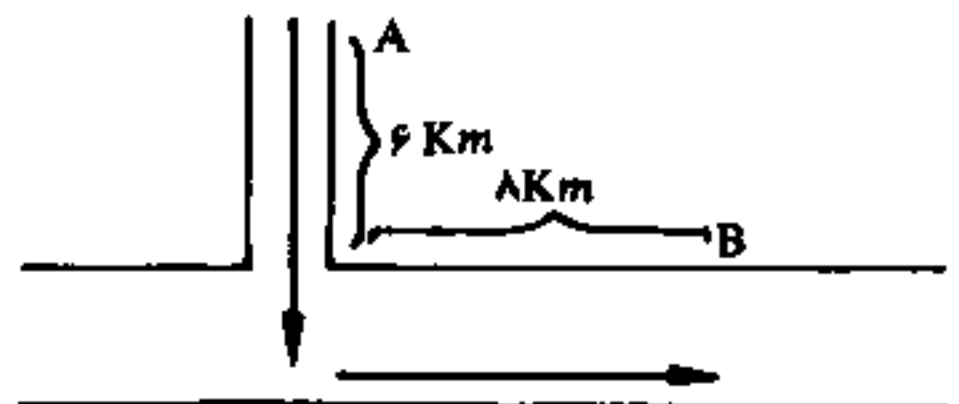


۲۳. در مثلثهای قائم‌الزاویه زیر اندازه یک ضلع با  $x$  نشان داده شده است.  $x$  را تا یک رقم اعشار حساب کنید.



۲۴. هر یک از چهار ضلعیهای مقابل دوزنقه قائم‌الزاویه است. در هر یک اندازه ضلع مجهول را حساب کنید.

۲۵. راه شوسه بین دو روستای  $A$  و  $B$  مانند شکل مقابل است. فاصله مستقیم این دو روستا چند کیلومتر است؟



$$a(b+c)$$

$$(a+b)^2$$

$$(a+b)(a-b)$$

$$a^2 - b^2$$

$$a^2 + 2ab + b^2$$

$$ab + bc$$

## جبر عبارتهای جبری

$$3a + 4a = (3+4)a = 7a$$

$$-4a - 7a = (-4-7)a = -11a$$

$$5(a+b) = 5a + 5b$$

$$8a - 3a = (8-3)a = 5a$$

$$2a - 8a = (2-8)a = -6a$$



کاردکلاس

۱. تساویهای زیر را کامل کنید.

$$3x + 4x = (3+4)x =$$

$$15t - 8t =$$

$$9b - 8b =$$

$$-3t + 8t =$$

$$17a - 25a =$$

$$-28a + 8a =$$

$$\frac{2}{5}a + \frac{1}{5}a =$$

$$\frac{4}{7}a + \frac{5}{7}a =$$

$$\frac{3}{8}a - \frac{5}{8}a =$$

$$13a + 4a =$$

$$8b + b =$$

$$5t - 8t =$$

$$-5a + 5a =$$

$$-8a - 9a =$$

$$25a - 17a =$$

$$\frac{2}{5}a - \frac{2}{5}a =$$

$$\frac{8}{9}a - \frac{2}{9}a =$$

$$\frac{2}{5}a - a =$$

۲. با توجه به این که  $3a = 3 \times a$  می توان نوشت:

$$2 \times (3a) = 2 \times 3 \times a = 6a$$

$$3 \times (-5b) = 3 \times (-5)b = -15b$$

$$2 \times (3a) = 6a$$

$$3 \times (-5b) = -15b$$

حالا حاصل عبارتهای زیر را بنویسید.

$$4 \times (-2a) =$$

$$(-5) \times (2a) =$$

$$5 \times (+3a) =$$

$$(-3) \times (-4a) =$$

در عبارت جبری  $۲ + ۴a + ۳b + ۵b + ۳a$  هر کدام از  $۳a$ ،  $-۵b$ ،  $+۳b$ ،  $+۴a$  و  $۲$  یک جمله است. دو جمله  $۳a$  و  $۴a$  + متشابه هستند. دو جمله  $۳b$  و  $-۵b$  هم متشابه هستند. اما، جمله‌های  $۳a$  و  $-۵b$  متشابه نیستند. جمله‌های  $+۴a$  و  $۲$  هم متشابه نیستند. برای ساده کردن یک عبارت جبری، جمله‌های متشابه را با هم ساده می‌کنیم:

$$\overbrace{۳a - ۵b + ۳b + ۴a} + ۲ = ۷a - ۲b + ۲$$



### کاردرکلاس

۱. عبارتهای جبری زیر را ساده کنید.

$$۲a + ۵b - a - ۸b =$$

$$۳x + ۴y - ۲x =$$

$$۲a - ۴a + ۵b - ۸a =$$

$$۵x - ۸x + ۷ =$$

$$۷a + ۵b - ۷a - ۴b =$$

$$۱۵x - ۹y + ۱۲y =$$

$$\frac{۲}{۵}n - \frac{۳}{۷}m + \frac{۳}{۵}n - \frac{۲}{۷}m =$$

$$\frac{۵}{۸}n - \frac{۱}{۲} + n - ۱ =$$

۲. عبارتهای جبری زیر را در دفترتان بنویسید و ساده کنید.

$$۳ \times ۲x$$

$$۷ \times (-۴x)$$

$$۵ \times ۲x - ۳ \times ۶x$$

$$۷ \times ۴x + ۸ \times (-۳x)$$

$$۵ \times ۳t + (-۲) \times ۷t$$

$$(-۳) \times ۸u - ۵ \times (-۵)u$$

$$۵ \times ۶u - ۴ \times ۷t$$

$$۴ \times \frac{۳}{۵}u - ۹ \times \frac{۲}{۵}u$$

۳. حاصل عبارتهای زیر را حساب کنید.

$$۴(۲a + (-۳)b)$$

$$(-۵)(۶a + (-۷)b)$$

$$\frac{۲}{۵}(۵a - ۱۰b)$$

$$\frac{۴}{۷}(۳a + \frac{۱}{۵}b)$$

$$۶(a - ۲b) - ۳(۲a + ۵b)$$

$$۵(۳a - ۲b) + ۴(-۴a + ۳b)$$

$$۸(۲x - ۳y) - ۶(۳x - ۴y)$$

$$۳(۵x + ۷y) - ۷(۲x + ۳y)$$

۴. حاصل جمع و تفریقهای زیر را حساب کنید.

$$(۳x + ۵y + ۷)$$

$$(۵x - ۲y + ۱)$$

$$+(-۴x + ۳y - ۳)$$

$$-(۳x - ۲y + ۴)$$

تمرین

۱. عبارتهای جبری زیر را ساده کنید.

$$۱۵a + ۱۲a$$

$$۸b - ۳b$$

$$\frac{۲}{۷}x - \frac{۵}{۷}x$$

$$a - \frac{۹}{۲}a$$

$$۲a - ۵b - ۶a$$

$$۳b - ۸b + ۲a + ۳a$$

$$۲a + ۲ - a - ۷$$

$$\frac{۳}{۵}a + x - \frac{۸}{۵}a + \frac{۲}{۵}x$$

$$۳x + ۲y - \frac{۵}{۹}y$$

$$۳b - ۴d - b - ۷b$$

$$۵ \times ۳a$$

$$(-۴) \times ۳x$$

$$(-۲) \times (-۵y)$$

$$۴ \times (-۲a) + ۷a$$

$$۲ \times (-۲n) + ۳ \times ۵n$$

$$\left(-\frac{۳}{۵}\right) \times (-m) + ۷ \times (-۲m)$$

$$۳(۲a + ۳b) + ۲(-۲a + b)$$

$$(-۷)(۳a + (-۲b))$$

$$(-۵)(۳a - ۲b)$$

$$(-۸)(-۲a + ۷b)$$

$$۴(-۵a + ۲b) + ۳a - ۸b$$

$$۳(a + ۴b) + ۴(۵a - ۳b)$$

۲. حاصل جمع یا تفریقهای زیر را حساب کنید.

$$(۳a - ۲b + ۵)$$

$$(-۲a + ۳b - ۱)$$

$$(۴a + ۸b - ۵)$$

$$+ (۲a + ۴b - ۱)$$

$$+ (-۵a - ۸b + ۹)$$

$$+ (-۴a + ۲b - ۵)$$

$$(۳a + ۵b + ۸)$$

$$(۳a - ۳b + ۴)$$

$$(۷a - ۸b + ۹)$$

$$- (۲a + ۳b + ۴)$$

$$- (۲a + ۲b - ۵)$$

$$- (۷a - ۳b - ۱۵)$$

$$۵(۳a - ۲b + ۱)$$

$$۴(۲a + ۳b - ۲)$$

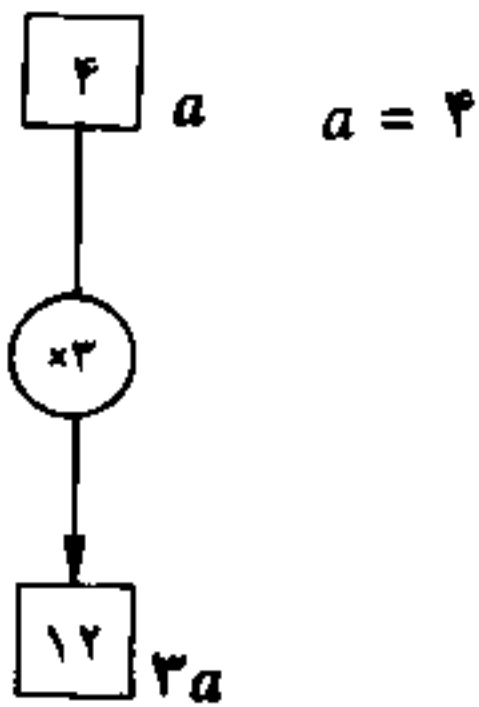
$$۲(۳a - ۴b - ۱)$$

$$- ۲(۵a + ۲b + ۱۰)$$

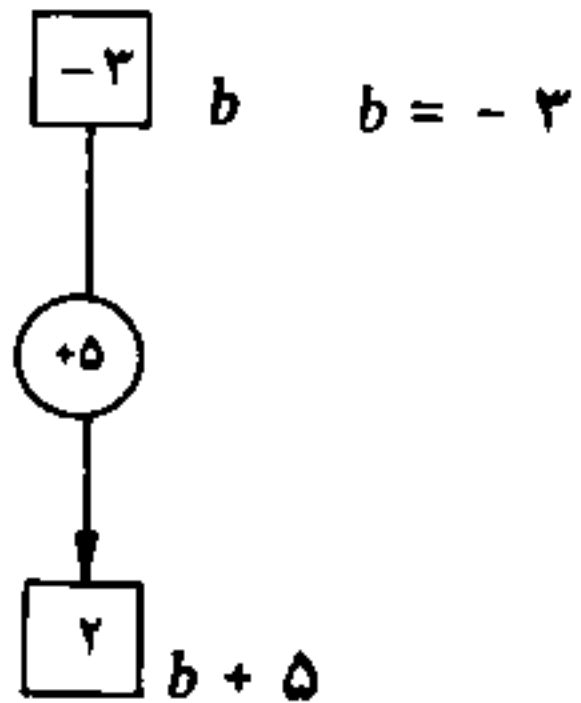
$$- (۸a + ۴b - ۱)$$

$$- (۶a + b - ۵)$$





$$3a = 3 \times 4 = 12$$



$$b + 5 = (-3) + 5 = 2$$

عبارت  $3a$  را در نظر بگیرید. اگر بجای  $a$  عدد  $4$  را قرار دهید، مقدار  $3 \times 4 = 12$  بدست می‌آید. مقدار عددی  $3a$  بازای  $a = 4$  برابر است با  $12$ .  
همین‌طور، مقدار عددی  $b + 5$  بازای  $b = -3$  برابر است با  $(-3) + 5 = 2$



۱. کامل کنید.



$$a = 5$$

$$2a = 2 \times 5$$

$$= 10$$



$$a = -3$$



$$a = 5$$

$$a + 4 = 5 + 4$$

$$= 9$$



$$a =$$



$$a =$$



$$a =$$

۲. مقدار عددی هر عبارت را بازای مقدار داده شده حساب کنید.

$$a = -2$$

$$3a =$$

$$x = -8$$

$$x + 2 =$$

$$x = 7$$

$$6x =$$

$$x = 4$$

$$x - 7 =$$

۳. مقدار عددی هر یک از عبارتهای زیر را بازای  $x = -2$  حساب کنید.

$$(-2)x =$$

$$x + 8 =$$

$$3x$$

$$\frac{1}{2}x$$

در صفحات گذشته با برخی عبارتهای جبری و محاسبه با آنها آشنا شدید. اکنون به مطالعه بعضی دیگر می پردازیم.

عبارت  $5x + a$  نیز یک عبارت جبری است و مقدار عددی آن به ازای  $a = 6$  و  $x = 3$  مساوی ۲۳ است.

همین طور  $x^2 + 3x$  یک عبارت جبری است و مقدار عددی آن به ازای  $x = -2$  مساوی است با  $-2$ .



۱. مقدار عددی هر عبارت جبری را به ازای مقدارهای داده شده برای  $x$  و  $y$  حساب کنید.

$x = 0$  ،  $y = 1$  :  $xy + y =$  .....

$x = 8$  ،  $y = -1$  :  $-2xy + 4y =$  .....

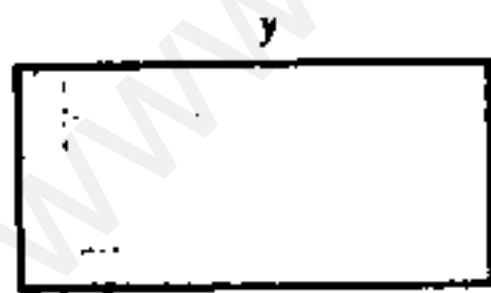
$x = 2$  ،  $y = 3$  :  $-x^2 + y^2 =$  .....

$x = -2$  ،  $y = 0$  :  $x^2 + xy =$  .....

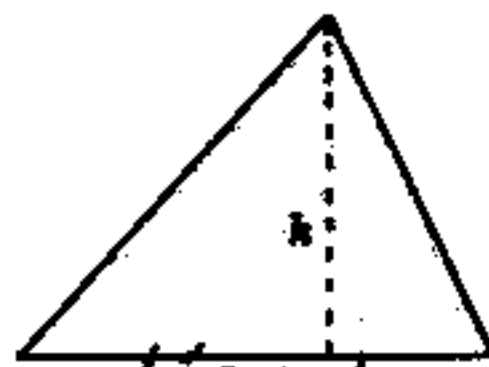
۲. مساحت هر یک از شکلهای زیر را با یک عبارت جبری بیان کنید.



$A = x \cdot x$



$A = x \cdot y$



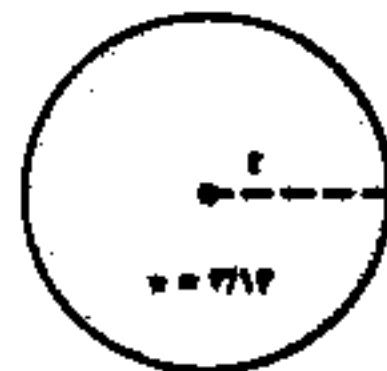
$A = \frac{a \cdot h}{2}$



$A = \frac{a \cdot h}{2}$



$A = \frac{(a+b) \cdot h}{2}$



$A = \pi r^2$

مساحت متساوی الاضلاع  $= A = \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$

عبارت جبری  $2xy - 5x^2y + 7$  یک چند جمله‌ای است. این چند جمله‌ای سه جمله دارد که عبارتند از  $2xy$ ،  $-5x^2y$  و  $7$ . عبارت  $-5x^2y$  یک تک جمله‌ای است.  $x^2y$  قسمت حرفی این تک جمله است و  $-5$  ضریب عددی آن. دو تک جمله‌ای که قسمت حرفی آنها عیناً مثل هم باشد، متشابه نامیده می‌شوند. مثلاً دو تک جمله‌ای  $3xy$  و  $-xy$  متشابه‌اند.  $5y^2$  و  $-3y^2$  نیز متشابه هستند، ولی  $x^2$  و  $xy$  متشابه نیستند.

برای ساده کردن یک عبارت جبری، جمله‌های متشابه را با هم جمع می‌کنیم.

$$\boxed{2xy - y^2 + 2xy + 7 + x^2 + 5y^2} = 7xy + 4y^2 + 7 + x^2$$



۱. عبارت‌های جبری زیر را ساده کنید.

$$2ax + a^2 + ax =$$

$$3ab + b^2 - a^2 - 5ab =$$

$$2a - 8xy + 2xy =$$

$$9x^2 + 7x - 8x - 3 + 11x + 5 =$$

۲. عبارت‌های زیر را ساده کنید.

$$5(-2a) =$$

$$\frac{3}{4}(4b) =$$

$$(-7)(-2x) =$$

$$\left(-\frac{4}{5}\right)(2y) =$$

۳. برای ضرب دو تک جمله‌ای، ابتدا ضریب‌های عددی را در هم ضرب می‌کنیم و سپس قسمت‌های حرفی را. مثلاً

$$(2x)(-2y) = -4xy$$

$$(3a)(2a) = 6a^2$$

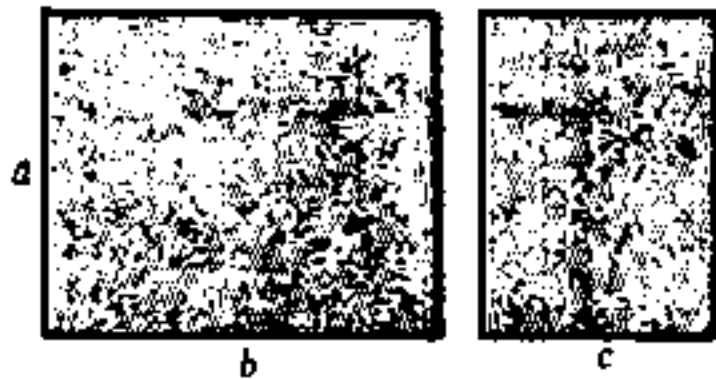
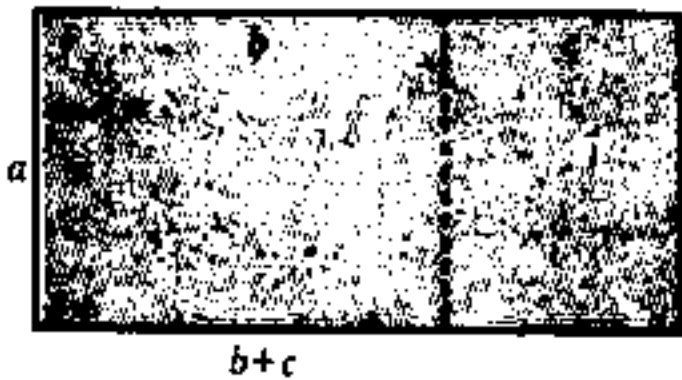
حالا حاصل ضرب‌های زیر را بدست آورید.

$$(3a)(-5a) =$$

$$\left(-\frac{1}{4}a\right)(3b) =$$

$$(-a)(-a) =$$

$$(-a)(-b) =$$



**توزیعپذیری ضرب نسبت به جمع و تفریق**

برای ضرب یک عدد در مجموع دو جمله، می‌توان آن عدد را در هر جمله ضرب و حاصل را جمع کرد. مثلاً،

$$\frac{3}{4}(b + c) = \frac{3}{4}b + \frac{3}{4}c \quad 5(b - c) = 5b - 5c.$$

به‌طور کلی،

$$a(b + c) = ab + ac$$

$$a(b - c) = ab - ac$$

این تساویها توزیعپذیری ضرب را نسبت به جمع و تفریق نشان می‌دهند. با استفاده از این خاصیت، می‌توانیم عبارتهای جبری زیر را ساده کنیم.

$$(2a)(2a - 3b) = 4a^2 - 6ab \quad \text{و} \quad (2a)(-3b + 7c) = -6ab + 14ac$$



۱. با استفاده از توزیعپذیری ضرب نسبت به جمع و تفریق، عبارتهای زیر را ساده کنید

$$(2x)(3a - b) = \dots \quad 3y(2a - 5y) = \dots$$

$$x(8a + \frac{1}{4}b) = \dots \quad (a + 5c)b = \dots$$

۲. هر عبارت را به صورت حاصلضرب دو عبارت جبری بنویسید.

$$5ab + 8ac = a(\dots + \dots) \quad 2a + ab = \dots$$

$$2a^2 + 2ab = \dots \quad 5ab + 3b = \dots$$

۳. از مقایسه مساحتهای شکلهای بالای صفحه چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۴. به چگونگی بدست آوردن حاصل ضرب زیر توجه کنید.

$$(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$$

حاصل ضربهای زیر را بدست آورید و عبارات حاصل را ساده کنید.

$$(x + 5)(x + 2) = \dots \quad (x + 3)(y - 2) = \dots$$

## تعرین

۱. مقدار عددی عبارتهای جبری را به ازای مقادیر داده شده، حساب کنید.

$$\begin{array}{ll} x = 1, y = 2 & ; \quad xy - x^2 & \quad x = 0, a = 2; \quad xa - 5a^2 \\ x = -2, y = 2 & ; \quad x^2 + y^2 & \quad a = -1, b = -2; \quad a^2 + b^2 \end{array}$$

۲. عبارتهای زیر را ساده کنید.

$$\begin{array}{ll} 2x + 5ax + 3ax + 2, & 2a + 5a^2 + 3a + 6a^2, \\ 5ab + 2a + 8b - a + 2b, & 2ab - 8a^2b + 2ab + 2a^2b, \\ 9mn + 2m^2 + 2n^2 - 7mn - n^2, & 7 + 2a + 5as + 2a - 2as + 2. \end{array}$$

۳. حاصل ضربهای زیر را حساب کنید.

$$\begin{array}{ll} 5(-7a), & 8(-2a), \\ -3(9x), & -6(-3x) \end{array}$$

۴. ضربهای زیر را انجام دهید.

$$\begin{array}{ll} 2a(-2d + 7b), & a(2x + y), \\ -8a(2a + b), & (2a + b)c. \end{array}$$

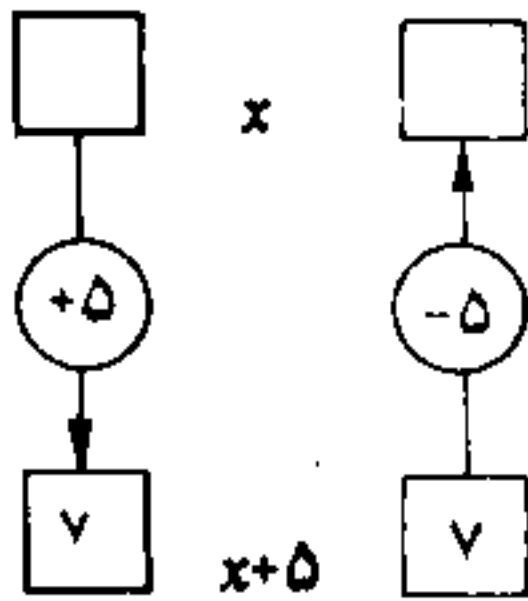
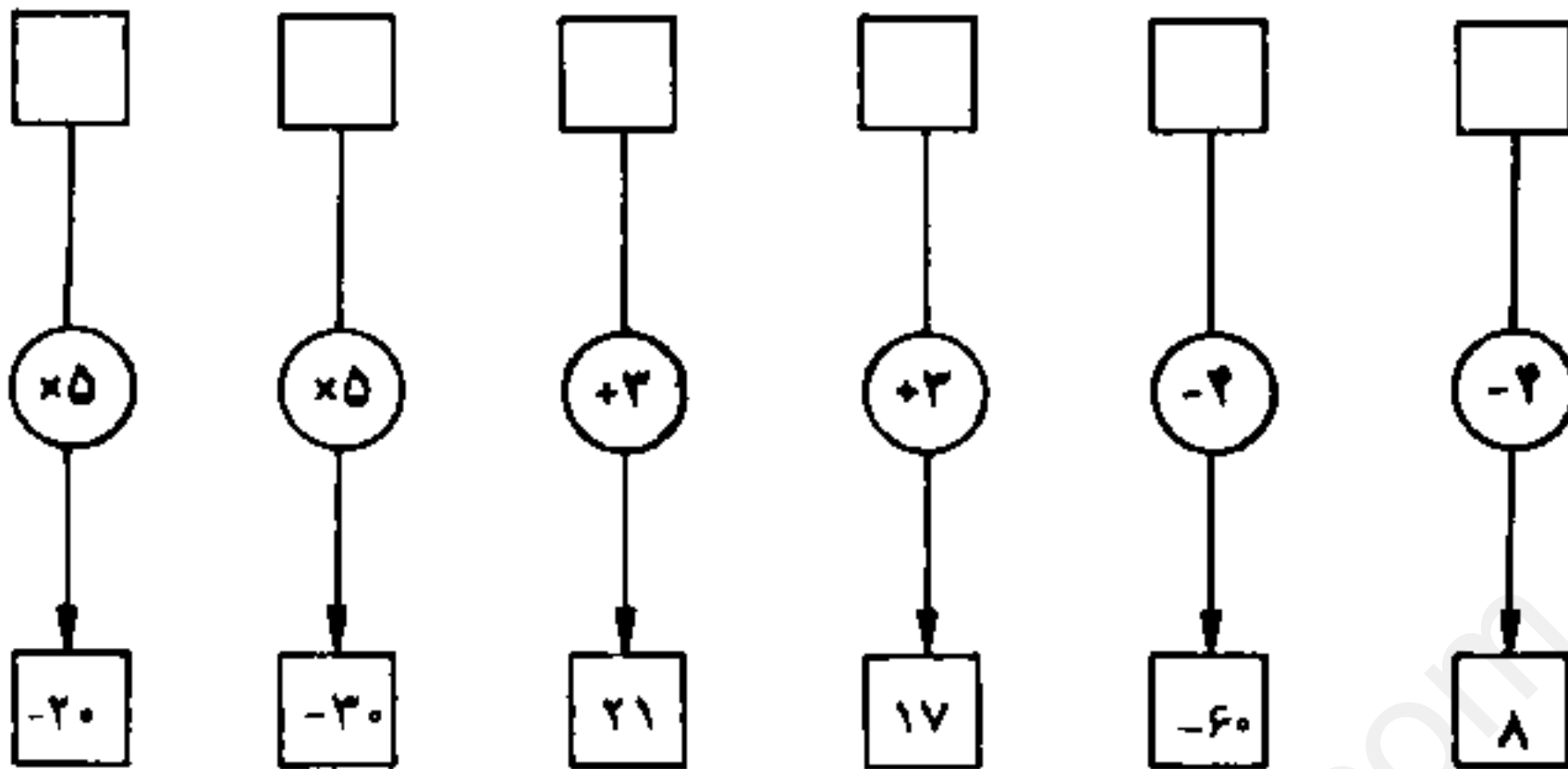
۵. هر عبارت را به صورت ضرب دو عبارت جبری بنویسید.

$$\begin{array}{ll} ab + ac, & ab - ac, \\ 5ab + 2abc, & 6ab + 2a^2. \end{array}$$

۶. حاصل هر ضرب را بدست آورید و عبارت حاصل را ساده کنید.

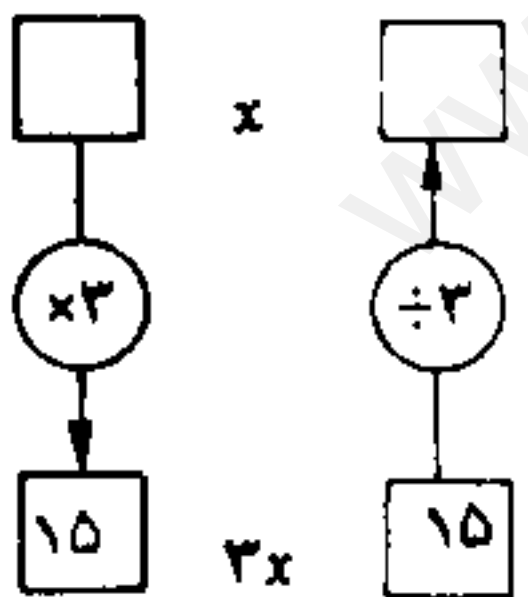
$$\begin{array}{ll} (a + b)(c + d), & (x + 2)(x + 1), \\ (x - 3)(x + b), & (a + 6)(a - 6), \\ (a + 2)^2, & (a + b)^2, \\ (a - 5)^2, & (a - b)^2, \\ (a + 3)(a - 3), & (a + b)(a - b). \end{array}$$

معادله



$x + 5 = 7$

$x = 7 - 5 = 2$



$3x = 15$

$x = 15 \div 3 = 5$

بازای چه مقدار  $x$ ، مقدار عددی  $x+5$  مساوی ۷ می‌شود؟ با توجه به نمودار روبرو، ملاحظه می‌کنیم که بازای  $x = 2$ .

برای بدست آوردن  $x = 2$ ، می‌توانیم حاصل تفریق  $7-5$  را حساب کنیم.

بازای چه مقدار  $x$ ، مقدار عددی  $3x$  مساوی ۱۵ می‌شود؟ با توجه به نمودار مقابل، ملاحظه می‌کنیم که بازای  $x = 5$ .

برای بدست آوردن  $x = 5$ ، می‌توانیم ۱۵ را به ۳ تقسیم کنیم.

هر تساوی به صورت  $3x = 15$  یا

$x + 5 = 7$  یک معادله است. حل یک معادله یعنی پیدا کردن مقدار  $x$ .



۱. کامل کنید.

$x + 4 = 20$	$x - 4 = 16$	$x - 3 = 15$	$x + 3 = 15$	$x + 7 = 10$	$x = 10$	$x - 5 = 13$	$x = 13$
$x =$	$x =$	$x =$	$x =$	$x =$	$x =$	$x =$	$x =$
$=$	$=$	$=$	$=$	$=$	$=$	$=$	$=$

۲. معادله‌های زیر را حل کنید.

$$x + 5 = 8$$

$$x - 3 = 11$$

$$x + \frac{7}{5} = -6$$

$$x + 4 = -\frac{5}{3}$$

$$x - 9 = -2$$

$$x - \frac{4}{5} = 10$$

۳. کامل کنید.

$7x = 12$	$x =$	$5x = 7$	$x =$	$3x = -8$	$x =$	$-2x = -9$	$x =$
$x =$	$x =$	$x =$	$x =$	$x =$	$x =$	$x =$	$x =$
$=$	$=$	$=$	$=$	$=$	$=$	$=$	$=$

۴. معادله‌های زیر را حل کنید.

$$5x = -15$$

$$-3x = 8$$

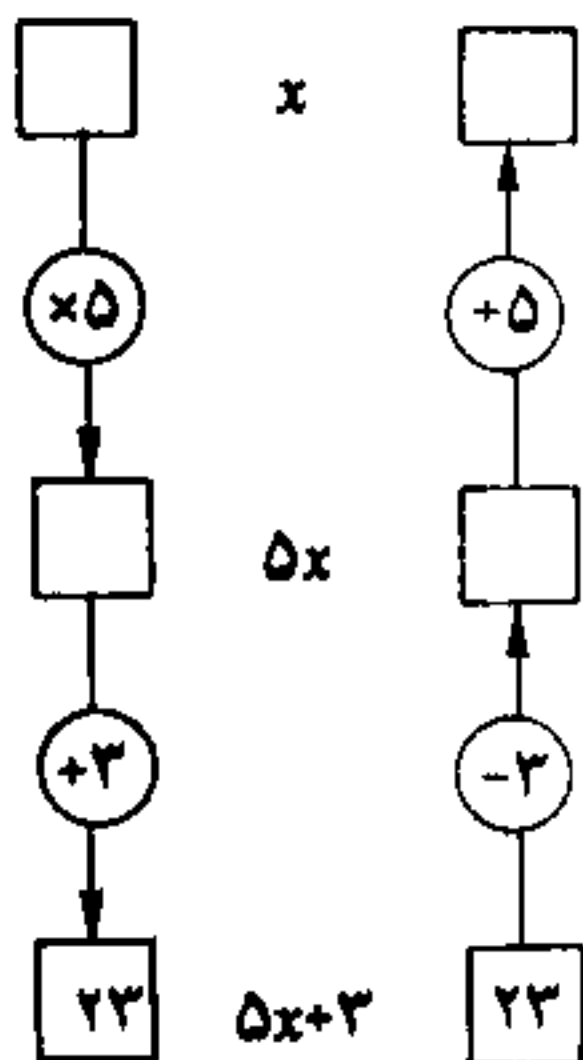
$$7x = 1$$

$$-2x = -9$$

$$\frac{7}{5}x = 8$$

$$\frac{4}{7}x = -\frac{1}{2}$$

اینک معادله  $5x+3=23$  را در نظر می‌گیریم. می‌خواهیم این معادله را حل کنیم، یعنی ببینیم به ازای چه مقدار  $x$ ، مقدار عددی  $5x+3$  مساوی ۲۳ می‌شود.



با توجه به نمودار مقابل، ملاحظه می‌کنیم که ابتدا حاصل تفریق  $23-3$  را حساب می‌کنیم تا مقدار  $5x$  بدست آید. سپس ۲۰ را بر ۵ تقسیم می‌کنیم تا مقدار  $x$  بدست آید:

$$5x+3 = 23$$

$$5x = 23-3 = 20$$

$$x = 20 \div 5 = 4$$

به عنوان مثالی دیگر، معادله  $4x - 7 = 8$  را در نظر بگیرید. همان طوری که دیدید، برای حل آن به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$4x - 7 = 8$$

جمله  $-7$  را از طرف چپ معادله به طرف راست می‌بریم و علامت آن را عوض می‌کنیم.

$$4x = 8 + 7 = 15$$

مقدار معلوم یعنی ۱۵ را بر ضریب مجهول یعنی ۴، تقسیم می‌کنیم.

$$x = 15 \div 4 = \frac{15}{4}$$

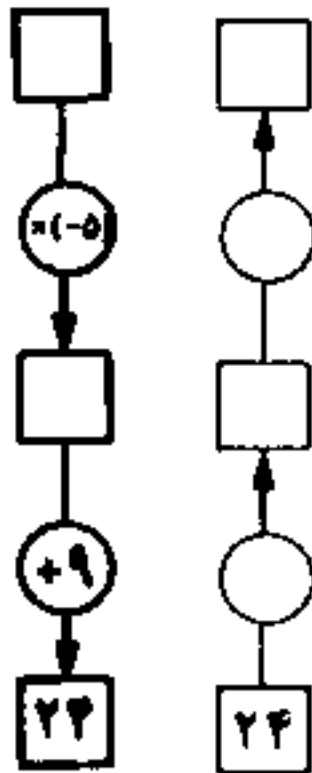
$$5x + 12 = 2x \quad \text{اکنون معادله } 5x + 12 = 2x \text{ را حل می‌کنیم.}$$

جمله  $5x$  را از طرف چپ معادله به طرف راست می‌بریم و علامت آن را عوض می‌کنیم.

$$12 = 2x - 5x = -3x$$

برای بدست آوردن  $x$ ، مقدار معلوم را بر ضریب مجهول تقسیم می‌کنیم.  $x = \frac{12}{-3} = -4$





۱. ابتدا نمودار را کامل کنید و سپس با استفاده از آن معادله را حل کنید.

$$-5x + 9 = 24$$

$$-5x =$$

$$x =$$

۲. معادله‌های زیر را حل کنید.

$$5x - 6 = 18$$

$$5x =$$

$$x =$$

$$3x + 4 = 16$$

$$3x = 16 - 4$$

$$x =$$

$$7x - 5 = 2x$$

$$8x = 25 - 2x$$

$$\frac{3}{5}x - \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

$$2 \cdot \left( \frac{3}{5}x - \frac{1}{2} \right) = 2 \cdot \left( \frac{3}{4} \right)$$

$$12x - 10 = 15$$

$$12x = 15 + 10 = 25$$

$$x = \frac{25}{12}$$

$$\frac{2}{3}x - \frac{5}{6} = -\frac{7}{6}$$

$$-\frac{2}{3}x + 5 = \frac{1}{6}$$

$$3x + \frac{2}{3} = \frac{2}{3}x$$

۳. برای حل معادله‌ای مانند معادله روبه‌رو

می‌توانیم طرفین تساوی را در مخرج مشترک

کسرها ضرب کنیم، (در اینجا مخرج مشترک ۲۰

است).

اکنون معادله‌های زیر را حل کنید.

$$-\frac{6}{25}x - \frac{2}{15} = \frac{8}{3}$$

$$\frac{5}{12}x - \frac{7}{18} = 2$$

$$2x - \frac{2}{3} = 5x + 3$$

گاهی برای حل یک مسأله، با توجه به آن مسأله می‌توانیم یک معادله بنویسیم و معادله را حل کنیم. به مثال زیر توجه کنید.

یک دانش‌آموز با پس‌انداز سه هفته خود یک کتاب خرید به قیمت ۳۸ تومان و ۴۰ تومان هم برایش باقی ماند. این دانش‌آموز به‌طور متوسط هر هفته چند پس‌انداز داشته است؟

با توجه به این مسأله می‌توانیم رابطه زیر را بنویسیم.

$$30 = 38 + (3 \text{ پس‌انداز هفتگی})$$

پس‌انداز هفتگی دانش‌آموز را  $x$  تومان می‌گیریم و معادله زیر را می‌نویسیم.

$$30 = 38 + 3x$$

از حل این معادله داریم:

$$x = 14$$



### کاردرکلاس

با توجه به هر یک از مسأله‌های زیر یک معادله بنویسید. سپس آن معادله را حل کنید.

۱. یک کلاس مدرسه‌ای ۲۸ دانش‌آموز دارد. هر سه نفر از آنها روی یک نیمکت می‌نشینند و یک نفر هم روی یک صندلی می‌نشیند. چند نیمکت در این کلاس هست؟

$$x = \text{تعداد نیمکتها} \quad , \quad 3x + \text{تعداد صندلیها} = 28$$

۲. از ۵ برابر عددی ۳ تا کم کردیم، ۱۷ شد، آن عدد چیست؟

$$x = \text{عدد مورد نظر} \quad , \quad 5x - 3 = 17$$

۳. شخصی برای ۵ دفتر و یک خودکار ۳۰ تومانی، ۳۸۰ تومان پرداخت. قیمت هر دفتر چقدر است؟

۴. محمود اگر روزی ۲ ساعت یک کتاب رمان را بخواند آن را ۶ روزه تمام می‌کند. او با روزی ۳ ساعت مطالعه این کتاب، آن را چند روزه می‌خواند؟

تمرین

۱. هر یک از معادله‌های زیر را حل کنید.

$$7x = 21$$

$$x + 5 = 10$$

$$x - 2 = 11$$

$$3x = 8$$

$$x + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$2x = 1$$

$$5x - 7 = -22$$

$$8x - 1 = 0$$

$$3x - 2 = 5x$$

$$9x + 8 = -10x$$

$$2x - 2 = 6 - 2x$$

$$9x - 19 = 8$$

$$2x - \frac{3}{4} = 2$$

$$2x - 1 = 1/2$$

$$\frac{2}{5}x + 2 = 3x$$

$$\frac{3}{4}x + \frac{2}{3} = \frac{5}{6}x$$

با توجه به هر یک از مسأله‌های زیر یک معادله بنویسید. سپس آن معادله را حل کنید.

۲. محیط دایره‌ای  $50/24$  سانتیمتر است. شعاع این دایره چقدر است؟

۳. عرض مستطیلی ۵ سانتیمتر است و محیط آن ۲۲ سانتیمتر. طول مستطیل چقدر است؟

۴. هفت برابر عددی به اضافه ۲ مساوی ۵۸ است. آن عدد چیست؟



در هر ردیف به ارتباط دو شکل سمت چپ توجه کنید. شکل  $a$  با کدام یک از شکل‌های  $b, c, d$  و  $d$  همان ارتباط را دارد؟ خانه مربوط به پاسخ درست را سیاه کنید.

					<input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
					<input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
					<input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
					<input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
					<input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d
					<input type="checkbox"/> b <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> d

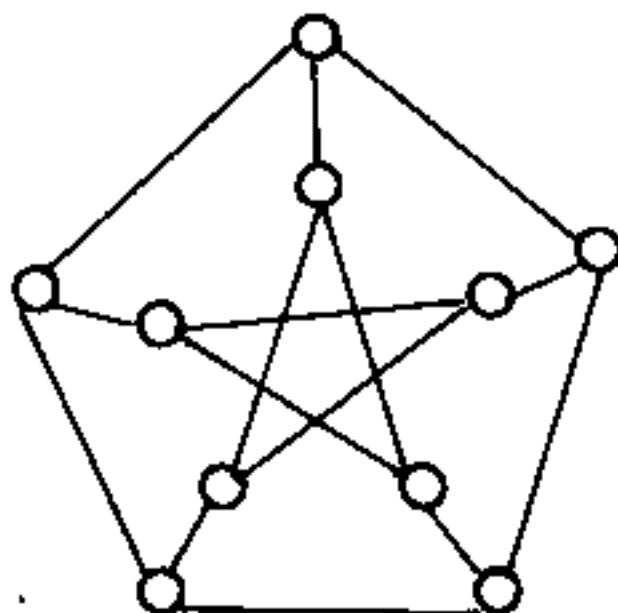


### اواريست گالوا (۱۸۱۱ - ۱۸۳۲)

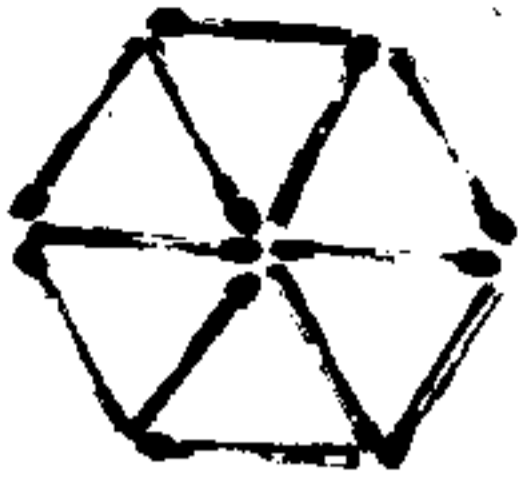
در سال ۱۸۱۱ میلادی در یکی از ناحیه‌های کنار پاریس کودکی متولد شد که او را اواريست نام نهادند. پدرش مردی فاضل و آزادیخواه بود. اواريست تا ۱۲ سالگی معلمی جز مسادرش نداشت. در سن ۱۲ سالگی به مدرسه رفت ولی تحمل

انضباط خشن مدارس آن زمان فرانسه برایش تحمل ناپذیر بود. او خارج از مدرسه با پشتکار و جدیت به مطالعه آثار ریاضی آن زمان، مانند کتاب اصول هندسه از لژاندر و آثار جبری لاگرانژ پرداخت. گالوا در شانزده سالگی به تحقیق در حل معادلات جبری پرداخت. کارهایی که او انجام داد، امروزه به نام تئوری گالوا بخش مهم و پیشرفته‌ای از جبر را تشکیل می‌دهد. گالوا در سال ۱۸۲۹ در امتحان ورودی دانشسرای عالی پاریس پذیرفته شد و وارد دانشسرای عالی شد.

گالوا علاوه بر این که کارهای بسیار مهمی در ریاضیات انجام داد، که اینک به نام او ثبت شده است، انسانی بود آزاده و ترقیخواه. او خصومت با استبداد و فرومایگی را از پدرش به ارث برده بود. در طول عمر کوتاه خود، همواره به سبب افکار آزادیخواهانه‌اش درگیری داشت، و مورد آزار مخالفینش بود. سرانجام هم در سن ۲۱ سالگی در یک درگیری کشته شد.



در شکل روبرو هر  $\circ$  یک رأس نامیده می‌شود. دو رأس را مجاور می‌نامیم در صورتی که با یک پاره‌خط به هم وصل شده باشند. با بکار بردن ۳ رنگ رأسها را طوری رنگ کنید که رأسهای مجاور هم‌رنگ نباشند.



کدام سه چوب کبریت را برداریم تا  
 آ. سه مثلث باقی بماند  
 ب. سه لوزی باقی بماند



یک بازی دو نفره

تعدادی چوب کبریت را در سه دسته بریزید. حالا  
 شما و دوستان به نوبت از یک دسته هر چند  
 چوب کبریت که می خواهید بردارید. در یک  
 نوبت نمی توانید از دو دسته چوب کبریت  
 بردارید.

کسی که آخرین چوب کبریت را بردارد برنده  
 است.

سعی کنید یک برنامه خوب برای برنده شدن  
 طراحی کنید.



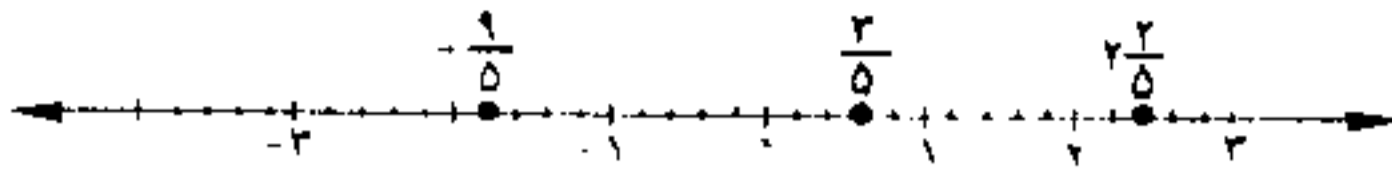
بهرام می خواهد سطح مستطیل را با قطعات  
 چوب به شکلهای بالا بپوشاند. چگونگی کار را  
 نشان دهید.



رسم

مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع ۱۶ سانتیمتر  
 رسم کنید و هر ضلع آن را به ۱۶ قسمت متساوی  
 تقسیم نمایید. سپس، مانند نمونه مقابل نقاط  
 تقسیم را به هم وصل کنید.

## مجموعه اعداد حقیقی



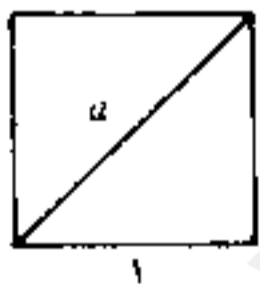
تا اینجا با اعداد گویا و نمایش آنها روی محور آشنا شده‌اید. هر عدد گویا یک نقطه نمایش روی محور دارد. مثلاً  $\frac{3}{5}$ ،  $2\frac{2}{5}$  و  $-\frac{9}{5}$  - عددهایی گویا هستند. نقاط نمایش این اعداد روی محور بالا مشخص شده است.

عددهایی چون  $0$ ،  $-2$ ،  $+3$ ،  $-3/2$ ،  $0/25$  هم از جمله اعداد گویا هستند. به طور کلی هر عددی که بتوان آن را به شکل یک کسر نوشت عددی گویا است. این عددها را می‌توان به ترتیب به شکل کسرهای  $\frac{0}{1}$ ،  $\frac{-2}{1}$ ،  $\frac{+3}{1}$ ،  $\frac{-32}{10}$ ،  $\frac{25}{100}$  نوشت.

حالا این سؤال پیش می‌آید که:

آیا غیر از اعداد گویا، اعدادی دیگر وجود دارند؟

برای پاسخ به این سؤال مربعی به ضلع  $1$  را در نظر بگیرید. با بکار بردن رابطه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه، می‌توانید طول قطر این مربع را حساب کنید. فرض کنید طول قطر مربع  $a$  باشد. در این صورت



$$a^2 = 1^2 + 1^2 = 2$$

بنابراین  $a = \sqrt{2}$ .

می‌توانیم روی محور اعداد، نقطه‌ای بدست آوریم که طول آن  $\sqrt{2}$  باشد.

شکل مقابل چگونگی کار را نشان می‌دهد.

