

بعض



$$a^2 = b^2 + c^2 \quad a^2 - b^2 = c^2$$

$$a^2 - c^2 = b^2$$

گزینه صحیح را مشخص کنید.

۱- اگر در مثلث قائم الزاویه‌ای  $\alpha$  وتر و  $b$  و  $c$  دو ضلع دیگر مثلث باشند، کدام رابطه نادرست است؟

(د)  $b^2 = c^2 - a^2$

(ج)  $c^2 = a^2 - b^2$

(ب)  $b^2 = a^2 - c^2$

(الف)  $a^2 = b^2 + c^2$

۲- کدام گزینه جزء حالت‌های هم نهستی دو مثلث نمی‌تواند باشد.

(ج) (ز ز ز) *تساوی*

(ب) (ز ض ز)

(الف) (ض ز ض)

(د) (ض ض ض)

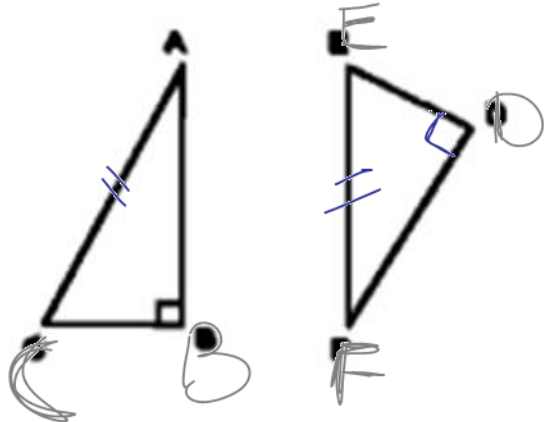
۳- دو مثلث  $ABC$  و  $DEF$  هم نهشت هستند ضلع نظیر  $AC$  در مثلث  $DEF$  کدام

است؟

(ج)  $EF$

(ب)  $DF$

(الف)  $DE$



۴- اگر وتر و یک ضلع مثلث قائم الزاویه‌ای به ترتیب  $\sqrt{12}$  و  $\sqrt{11}$  باشند اندازه ضلع سوم

کدام گزینه می‌تواند باشد؟

(ج)  $\sqrt{13}$

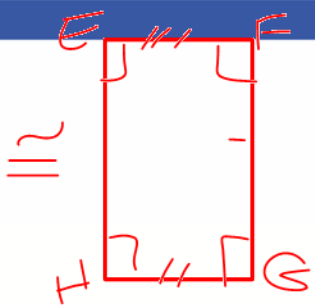
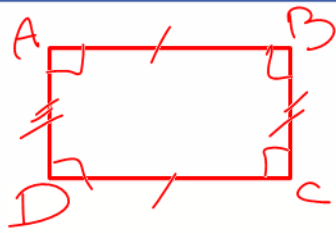
(ب) ۱

(الف) ۲

$$(\sqrt{12})^2 = (\sqrt{11})^2 + x^2$$

$$12 - 11 = x^2 \rightarrow x^2 = 1 \rightarrow x = 1$$





$$\begin{aligned}
 AB &= FG \\
 BC &= HG \\
 DC &= EH \\
 AD &= EF
 \end{aligned}$$



درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.

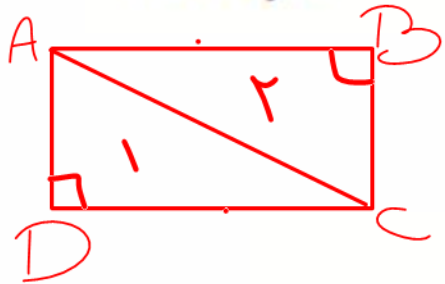
نادرست

درست

نادرست

درست

اگر دو چهار ضلعی، ضلع‌هایشان مساوی باشند می‌توان گفت که هم‌نهشت هستند. بله می‌توان گفت  
 قطر مستطیل، آن را به دو مثلث هم‌نهشت تقسیم می‌کند.



$$\left. \begin{aligned}
 \overline{AD} &= \overline{BC} \\
 \overline{DC} &= \overline{AB} \\
 \overline{AC} &= \overline{AC}
 \end{aligned} \right\} \text{فرضین} \implies \triangle ADC \cong \triangle ABC$$

جای خالی را کامل کنید.

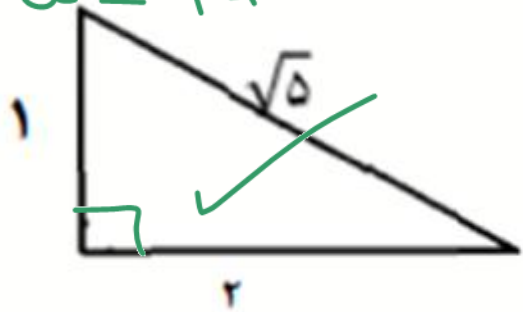
مربع (توان ۲)

اگر در مثلثی بجند یک ضلع با مجموع مجذورهای دو ضلع دیگر برابر باشد آن مثلث قائم الزاویه است.  
 تعداد مثلث‌های هم‌نهشت با یک مثلث بی‌نهایت می‌تواند باشد.



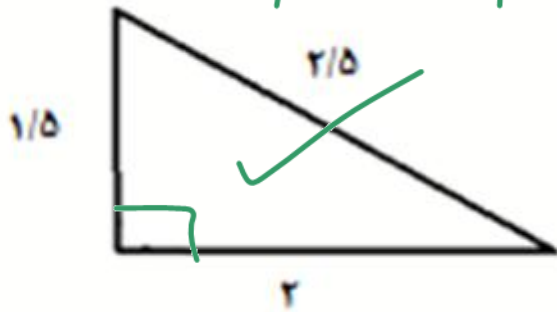
$$(\sqrt{5})^2 = (1)^2 + (2)^2$$

$$5 = 1 + 4$$



$$(2,5)^2 = (1,5)^2 + (2)^2$$

$$2,25 = 2,25 + 4$$

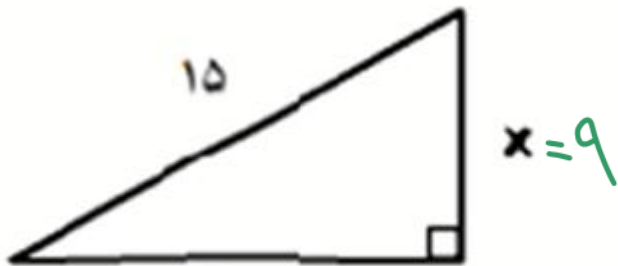


### سوالات تشریحی

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

نکته:  $(3, 4, 5)$  و مضارب آنها به اعداد فیثاغورسی معروفند.

در هر شکل، اندازه دو ضلع داده شده است. اندازه ضلع مجهول را به دست آورید.



$$15^2 = x^2 + 12^2$$

$$225 - 144 = x^2$$

$$81 = x^2$$

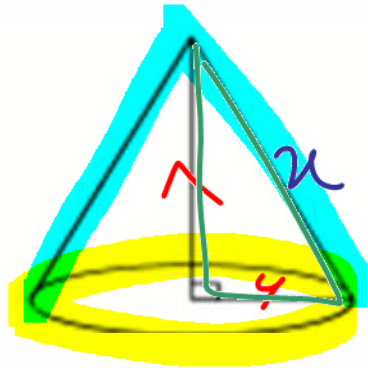
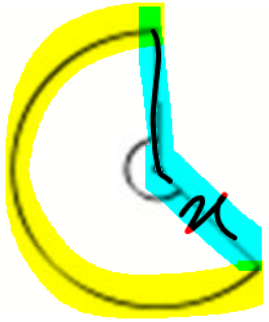
$$x = 9$$



$$25^2 = (15)^2 + (20)^2$$

$$625 = 225 + 400$$

$$625 = 625 \rightarrow 25 = 25$$



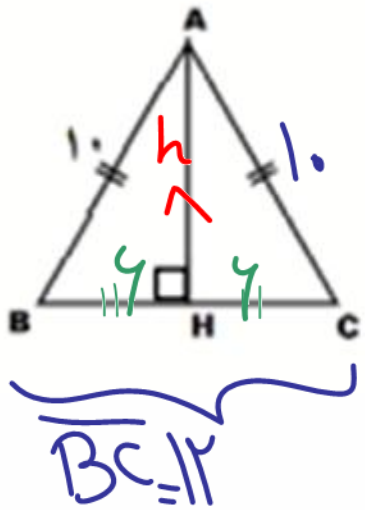
علی با قسمتی از دایره، مخروطی به قطر قاعده ۱۲ سانتی متر و ارتفاع ۸ سانتی متر ساخته است. شعاع دایره چند سانتی متر بوده است.

$$r^2 = 8^2 + 4^2$$

$$r^2 = 64 + 16$$

$$r^2 = 80 \rightarrow r = 10$$

محیط مثلث ABC ۲۲ سانتی متر است. مساحت آن را به دست آورید.



$$10^2 = 6^2 + h^2$$

$$100 - 36 = h^2$$

$$64 = h^2$$

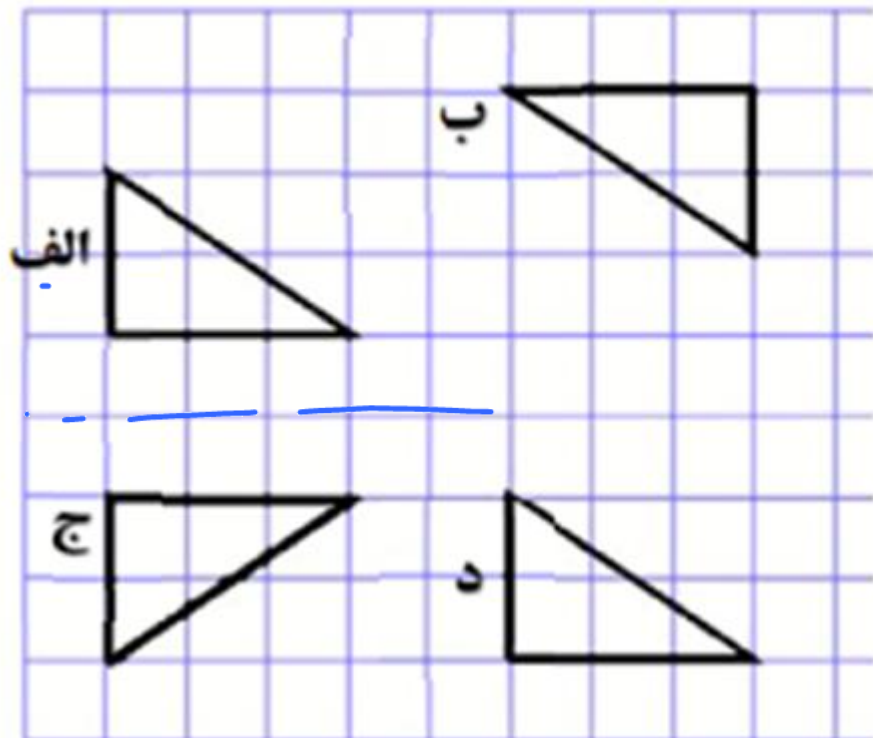
$$\sqrt{64} = h = 8$$

$$S = \frac{1}{2} \times 12 \times 8 = 48$$



# ارتقال - دورون - تقارن

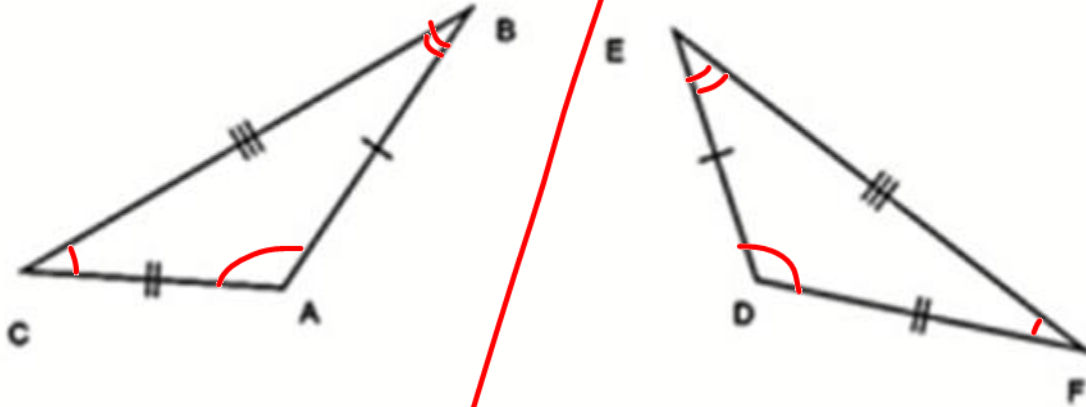
هر یک از مثلثهای ب، ج و د با کدام تبدیل هندسی از مثلث الف به دست آمده است. نوع تبدیل را بالای فلش بنویسید.



دورون  
ب  
تقارن  
ج  
ارتقال  
د  
الف →  
الف →  
الف →



دو مثلث ABC و DEF هم نهشت هستند. با توجه به شکل تساوی اجزای متناظر را کامل کنید.



$$\hat{A} = \hat{D}$$

$$CB = \overline{EF}$$

$$\hat{B} = \hat{E}$$

$$AC = \overline{DF}$$

$$\hat{C} = \hat{F}$$

$$AB = DE$$

نکته: از هم نخفتی دو مثلثی توان نتیجه گرفت (اجزای متناظر آنها با هم برابرند)





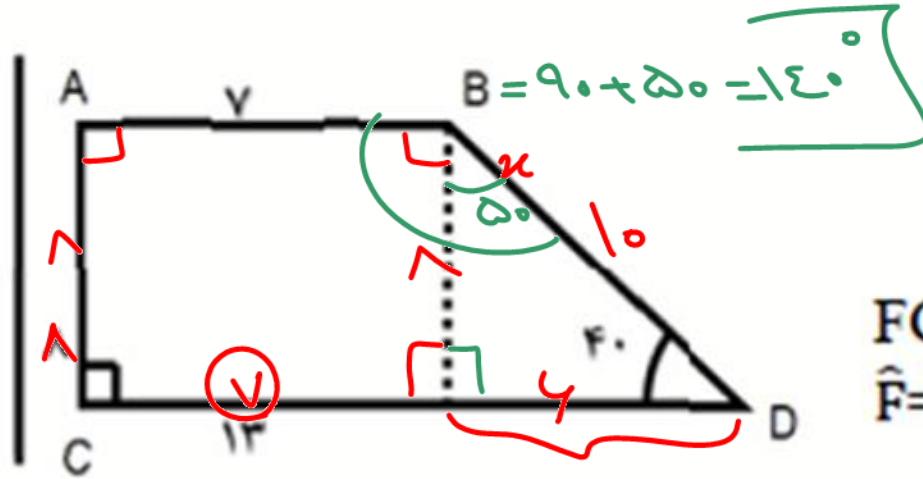
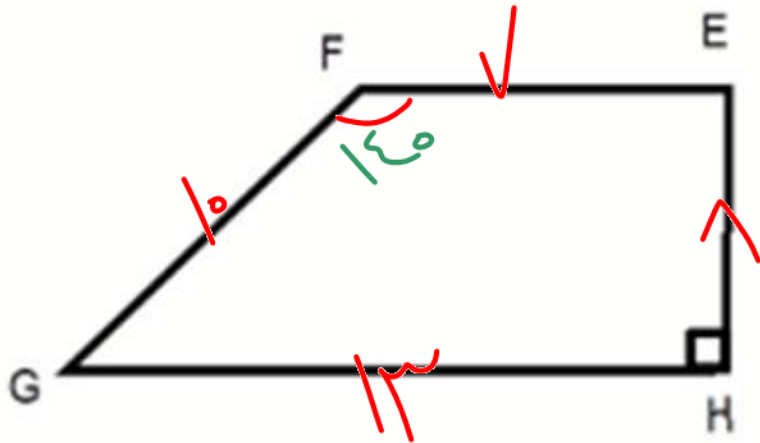
همگونی هستند

دوازده قائم الزاویه ABCD را نسبت به خطی عمودی قرینه کرده‌ایم و چهار ضلعی EFGH به دست آمده است. اندازه برخی

از ضلع‌ها و زاویه‌ها معلوم

است. اندازه زاویه F و ضلع

FG را به دست آورید.



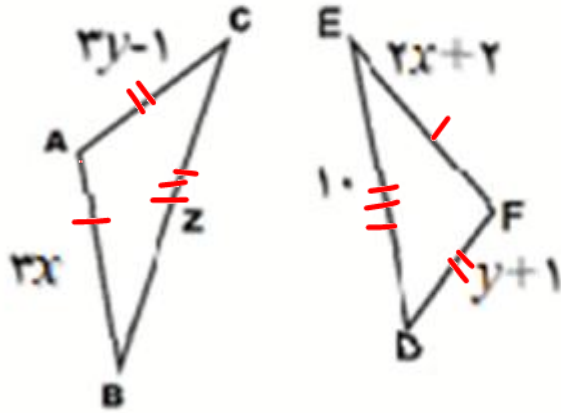
$$FG = 10$$
$$\hat{F} = 14^\circ$$

$$x^2 = 8^2 + 4^2$$
$$x^2 = 64 + 16$$
$$x^2 = 100$$
$$x = \sqrt{100} = 10$$



## هم‌خطی

مثلث  $ABC$  را می‌توان با دوران  $۱۸۰$  درجه بر مثلث  $DEF$  منطبق کرد. با تشکیل و حل معادله اندازه ضلع‌های خواسته شده را به دست آورید.



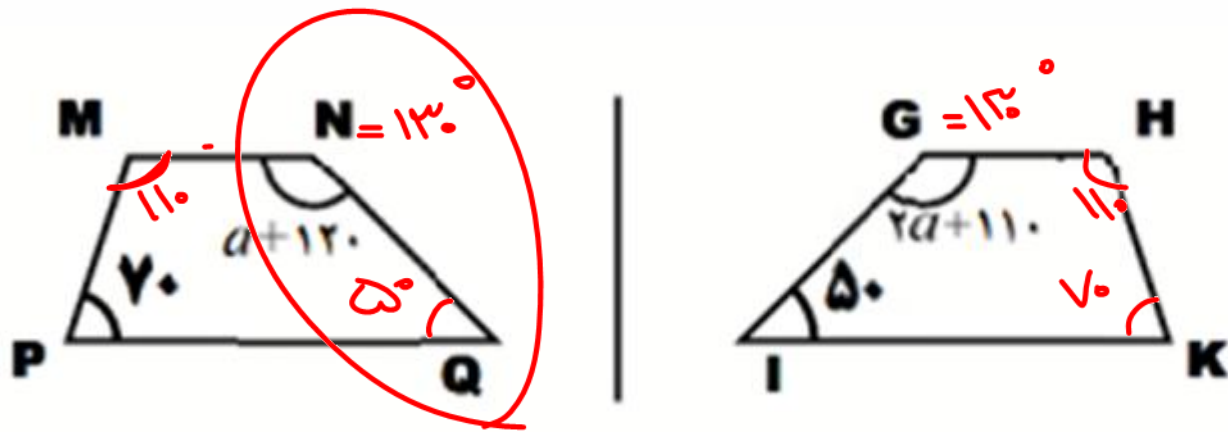
$$3x = 2x + 2$$
$$x = 2$$

$$Z = 10$$

$$3y - 1 = y + 1$$

$$3y - y = 1 + 1$$

$$2y = 2 \rightarrow y = 1$$



$$a + 120 = 2a + 110$$
$$a - 2a = 110 - 120$$
$$-a = -10$$
$$a = 10$$

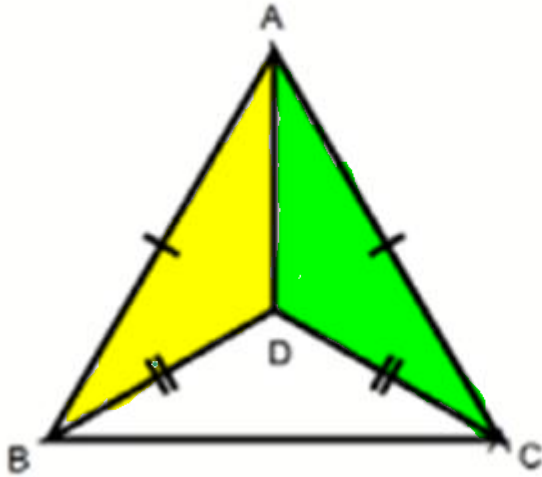
$$GHJK \cong MNPQ$$

چهار ضلعی GHJK حاصل تقارن چهار ضلعی MNPQ نسبت به خط عمودی است. اندازه برخی ضلع‌ها و زاویه‌ها داده شده است. اندازه ضلع‌ها و زاویه‌های دیگر این ۴ ضلعی را به دست آورید.



در شکل زیر دو مثلث  $ABC$  و  $DBC$  متساوی الساقین هستند. هم نهشتی دو مثلث  $ADB$  و  $ADC$  را با نوشتن دلایل تساوی دو مثلث نشان دهید.

فرض:  $\triangle ABC, \triangle DBC$  متساوی الساقین  
حکم:  $\triangle ADB \cong \triangle ADC$  ✓



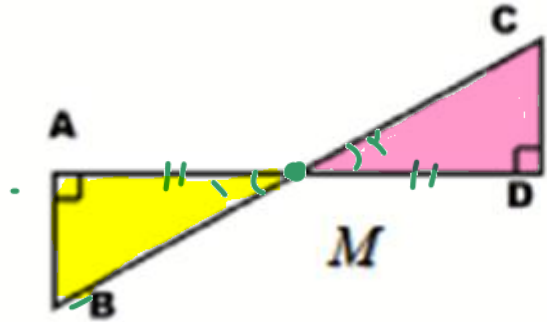
فرض  $\overline{AB} = \overline{AC}$   
فرض  $\overline{BD} = \overline{DC}$   
مشترک  $\overline{AD} = \overline{AD}$

فرض ض

$$\triangle ABD \cong \triangle ADC$$



الف) نقطه M وسط پاره خط AD است. هم نهشتی دو مثلث MAB و MDC را با نوشتن دلایل تساوی نشان دهید.



فرض:  $\overline{AM} = \overline{MD}$

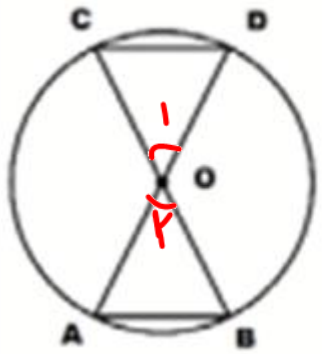
حکم:  $\triangle MAB \cong \triangle MDC$  ✓

$\hat{A} = \hat{D} = 90^\circ$   
فرض  $\overline{AM} = \overline{MD}$

متقابل بیرونی  $\hat{M}_1 = \hat{M}_2$

فرض ز

$\triangle MAB \cong \triangle MDC$  ✓



ب) بدون نوشتن راه حل، حالت هم نهشتی دو مثلث OAB و OCD را بنویسید.

به حالت  $\triangle OAD \cong \triangle OCD$ .....

$\overline{OC} = \overline{OA}$  شعاع  
 $\overline{OD} = \overline{OB}$  شعاع  
متقابل بیرونی  $\hat{O}_1 = \hat{O}_2$

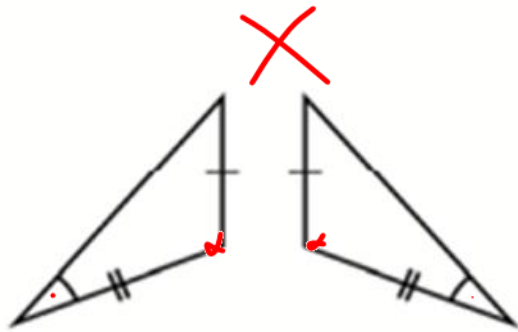
فرض ز

$\triangle OCD \cong \triangle OAD$

دو ضلع و ضلع بیرونی

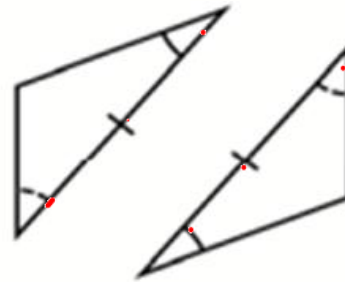
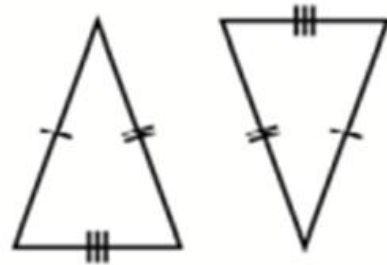


در هر قسمت بعضی از ضلع‌ها و زاویه‌های مساوی مشخص شده‌اند مواردی را که اطلاعات داده شده برای تشخیص هم نهشتی دو مثلث کافی است پیدا کنید و حالت هم نهشتی را بنویسید.



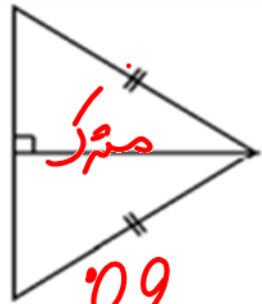
ج

من من من



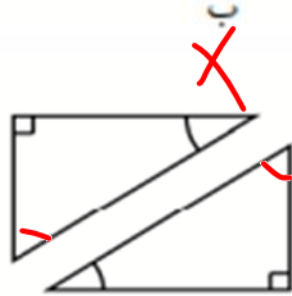
من من

الف

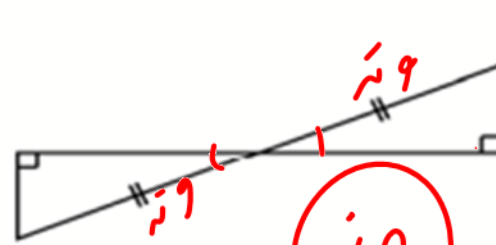


من من

و



ب



د

وتر و وتر متقابل: هوس

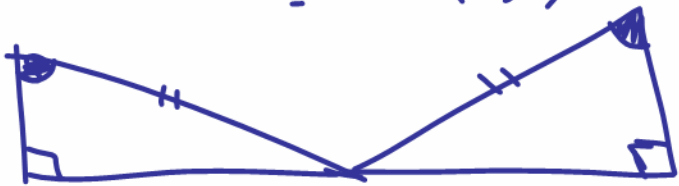


دو مثلث قائم الزاویه به طور کلی به چند حالت می‌توانند هم نهشت باشند؟ توضیح دهید. ۵ حالت

{  
اضمن ضمن  
ضمن ضمن  
رضمن ز

سه حالت بوده :

اگر وترها برابر باشند،  $\left\{ \begin{array}{l} \text{اگر یک زاویه تند نظیر به نظیر برابر باشند. (وز) و وترها برابر} \end{array} \right.$



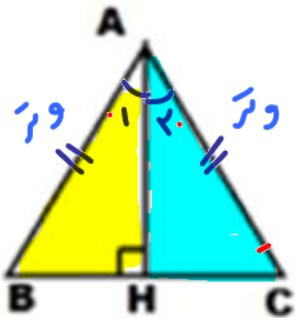
اگر یک زاویه تند قائم با هم نظیر به نظیر برابر باشند (وض) و وترها برابر





✓ (ب): ثابت کنید  $AH$  منبسط است

الف) مثلث  $ABC$  متساوی الساقین است و  $AH$  ارتفاع ضلع  $BC$  چرا مثلث‌های  $ABH$  و  $AHC$  با یکدیگر هم نهشت‌اند؟

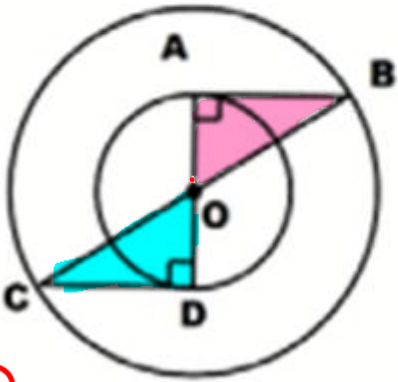


وضوح  $\Rightarrow$   $\left. \begin{array}{l} \overline{AB} = \overline{AC} \text{ وتر برابر} \\ \overline{AH} = \overline{AH} \text{ ضلع مشترک} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABH \cong \triangle AHC$  ✓

از هم مختلفی نیستیم از جوار منظر برابر است

اجزای متناظر  $\Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2$  ✓  
 $B = C$

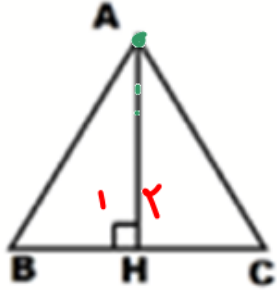
ب) قطرهای دایره‌های کوچک و بزرگ یکدیگر را در مرکز دایره کوچک قطع کرده‌اند و زاویه‌های  $A$  و  $C$  قائمه هستند. چرا مثلث‌های  $OCD$  و  $OAB$  هم نهشت‌اند؟  
O مرکز دو دایره: فرضی



حکم:  $\triangle OCD \cong \triangle OAB$

وضوح  $\Rightarrow$   $\left. \begin{array}{l} \overline{OC} = \overline{OB} \text{ شعاع (وتر)} \\ \overline{OD} = \overline{OA} \text{ شعاع (وتر)} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle OCD \cong \triangle OAB$  ✓

$\Rightarrow \overline{CD} = \overline{AB}$

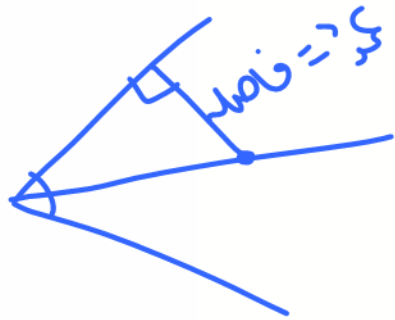


الف) نقطه A روی عمود منصف ضلع BC قرار دارد اگر دو مثلث ABH و AHC هم نهشت باشند می توان نتیجه گرفت: هر نقطه روی عمود منصف یک پاره از دو سر آن به یک فاصله است.

$$\left. \begin{array}{l} \overline{BH} = \overline{HC} \text{ عمود منصف} \\ \angle H_1 = \angle H_2 \text{ } 90^\circ \text{ منتهک} \\ AH = AH \end{array} \right\} \text{فرضی} \Rightarrow \triangle ABH \cong \triangle AHC$$

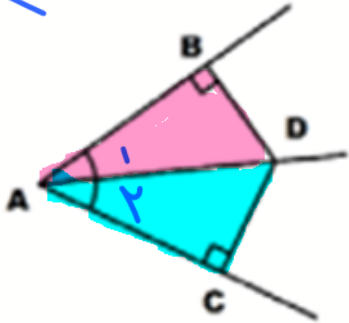
پس ضلع منتهک برابر است.

$$\Rightarrow \overline{AB} = \overline{AC}$$



ب) نقطه D روی نیمساز زاویه A قرار دارد اگر دو مثلث ABD و ACD هم نهشت باشند می توان نتیجه گرفت:

هر نقطه روی نیم ساز یک پاره از دو ضلع زاویه به یک فاصله است. فرض  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$

$$\text{حکم: } \overline{BD} = \overline{CD}$$


$$\left. \begin{array}{l} \overline{AD} = \overline{AD} \text{ وتر مشترک} \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \text{ نیز چون AD نیز} \end{array} \right\} \text{وز} \Rightarrow \triangle ABD \cong \triangle ACD$$

پس  $\overline{BD} = \overline{CD}$  (مختار برابر)

7 فصل

$$\frac{\text{مساحت مربع}}{\text{مساحت } a} = \frac{\epsilon a \times \epsilon a}{a \times a} = \frac{16a^2}{a^2} = 16$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

گزینه صحیح را مشخص کنید.

۱- مساحت مربعی به ضلع  $a$  ۴ چند برابر مساحت مربعی به ضلع  $a$  است.

- الف) ۴       ب) ۸       ج) ۱۶       د)  $2a^2$

۲- شانزده برابر عدد  $8^2$  به صورت توان دار برابر است با:

- الف)  $8^5$        ب)  $16^6$        ج)  $128^2$        د)  $2^{12}$

$16 \times 8 = 128$   
 $(2^4) \times (2^3) = 2^7$   
 $2^4 \times 2^9 = 2^{13}$

۳- به جای  $\odot$  چه عددی قرار دهیم تا نامساوی  $\odot < -20$  صحیح باشد.  $\ominus$  (-۲) نمی توانیم از اعداد زوج استفاده کنیم، فقط عدد فرد باید باشد.

- الف) صفر       ب) ۵       ج) ۴       د) ۳

۴- حاصل  $4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2$  به صورت عددی توان دار برابر است با: جمع ها تکرار را برای توان به ضرب تبدیل کرد.

- الف)  $16^4$        ب)  $(4^2)^2 = 16^2$        ج)  $4^2$        د)  $4^4$

۵- کدام عدد طبیعی بین دو عدد  $\sqrt{14}$  و  $\sqrt{29}$  قرار دارند.

- الف) ۳       ب) ۷       ج) ۶       د) ۴

$2 < \sqrt{14} < 4$

$5 < \sqrt{29} < 6$



در تقسیم } پایه‌ها برابر توان‌ها کم می‌شوند  
 } توان‌ها برابر، پایه‌ها تقسیم می‌شوند

در ضرب: } پایه‌ها برابر توان‌ها جمع می‌شوند  
 } توان‌ها برابر پایه‌ها ضرب می‌شوند

### سوالات تشریحی

حاصل عبارات زیر را به صورت عددی توان دار بنویسید.

$$2^5 \times 6^2 \times 3^5 = 2^5 \times 6^2 = 2^7$$

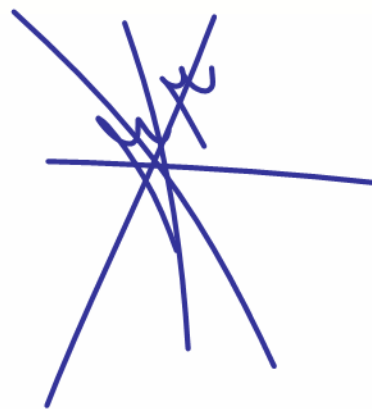
$$8^2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^4 = \left(8 \times \left(-\frac{1}{2}\right)\right)^4 = (-4)^4 = 4^4$$

$$\underbrace{25 \times 81}_{5^2 \times 9^2} = (5 \times 9)^2 = (45)^2$$

$$(0.12)^9 \div (0.12)^6 = (0.12)^{9-6} = (0.12)^3$$

$$(XY)^8 \div (XY)^1 = (XY)^{8-1} = (XY)^7$$

$$6^2 \div 18^2 = \left(\frac{6}{18}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2$$



غلط

$$xy^2 \neq (xy)^2$$

غلط



کدام یک از تساوی های زیر درست و کدام نادرست اند؟ در مربع علامت  $\checkmark$  یا  $\times$  قرار دهید.

$$(-2)^8 = 2^8 \quad \checkmark$$

$$6^4 \times (2^8)^4 = 48^4 \quad \checkmark$$

$$(\alpha^0)^1 = \alpha^1 \quad \times$$

$$\sqrt{24} = 12 \quad \times$$

$$(v^0)^0 = v^0 \times v^0 \quad \times$$

$v^0 \neq v^v$

$$\sqrt{24} = \sqrt{4 \times 6} = \sqrt{4} \times \sqrt{6} = 2\sqrt{6}$$

$$(a^m)^n = a^{m \times n}$$
$$a^{m^n} = a^{(m^n)}$$

$$(2^{3^2})^2 = 2^6$$
$$2^{3^2} = 2^9$$



# پهنتزبارت زره

مقدار عددی عبارت زیر را به ازای  $\alpha = 10$ ،  $b = 5$  و  $c = 2$  به دست آورید.

$$\left(\frac{\alpha}{b}\right) + b(\alpha \times b^c) = \left(\frac{10}{5}\right) + 5 \left(10 \times 5^2\right) = 1252$$

در جای خالی  $\odot$  عدد مناسب قرار دهید.

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

$$49^{\odot} = v^{\odot}$$

$$4^{\odot} \times 3^{\odot} = 3^{\odot}$$

$$8^{\odot} \div \odot = 8^{\odot}$$

$$(v^{\odot})^{\odot} = v^{12}$$

$$\frac{5^{\odot} \times 5^{\odot}}{5^{\odot}} = 5^{\odot}$$

$$\sqrt{\odot} = 3 \times \sqrt{3}$$

$$\sqrt{9} \times \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$$

نکته: در ضرب و تقسیم لاریغال‌ها (بر شرط برابر فرجه‌ها) می‌توانیم لاریغال‌ها را جدا کنیم یا یکی کنیم.

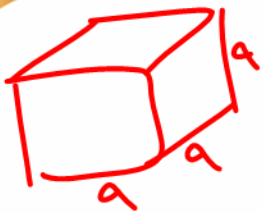
$$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$\sqrt{3} \times \sqrt{12} = \sqrt{36} = 6$$

$$\sqrt{a} \div \sqrt{b} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

$$\sqrt{\frac{100}{25}} = \sqrt{4} = 2$$

$$\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{25}} = \frac{10}{5} = 2$$



$$V = 9 \times 9 \times 9 = 9^3 = (3^2)^3 = 3^6$$

$$\sqrt[3]{3^6}$$

عبارت‌های زیر را به شکل عددی توان دار بنویسید.  
الف) حجم مکعبی به ضلع ۹ سانتی متر به صورت عددی توان دار با پایه ۳

$$\frac{1}{3} \times \frac{3^{10}}{1} = \frac{3^{10}}{3^1} = 3^9$$

ب) ثلث عدد  $3^{10}$

ج) نصف عدد  $2^9$

$$\frac{1}{2} \times \frac{2^9}{1} = \frac{2^9}{2} = 2^8$$



حاصل عبارتهای زیر را به صورت عددی توان دار بنویسید.

$$\frac{(a^5)^9}{a^5} = \frac{a^{45}}{a^5} = a^{45-5} = a^{40}$$

$$4^6 \times 2^5 \times 3^6 \times 2 = 12^6 \times 2^6 = 24^6$$

$$\left(\frac{x^7}{x^2}\right)^3 \div x^6 = x^{10} \div x^6 = x^4$$

$$3^4 \times 2^8 = (3^2)^4 \times 2^8 = 12^4$$

$$1.2 \times \left(\frac{1}{5}\right)^3 = \left(\frac{1.2}{5} \times \frac{1}{5}\right)^3 = \left(\frac{1.2}{25}\right)^3$$

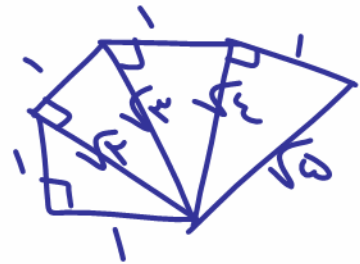
$$\frac{2.6 \times 2.5}{4^2 \times 5^2} = \frac{2.6}{20} = \frac{2.6}{20} = 0.13$$



$$a^4 \times b^4 = (ab)^4$$

حاصل عبارت زیر را به دست آورید و در صورت امکان به شکل یک عدد توان دار بنویسید.

$$\underbrace{(a^2)^2} \times \underbrace{(b^2)^2} \times \underbrace{(ab)^4} = a^4 \times b^4 \times a^4 \times b^4 = \underbrace{(a \times b \times a \times b)}^4 = (a^2 \times b^2)^4 = ((ab)^2)^4 = \underbrace{(ab)^{12}}$$



$$\begin{aligned} & \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \\ & \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \\ & \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\sqrt{3} - 1$$

عدد  $\sqrt{3} - 1$  را روی محور اعداد نمایش دهید.

توجه کن که قبل از آن چه عدد جذر حاصل داریم  
عدد کسری منفرد است.





$$3^4 = 81$$

$$3^5 = 81 \times 3 = 243$$

اعداد زیر را به شکل یک عدد توان دار بنویسید.

$$\frac{1}{243} = \frac{1}{3^5} = \left(-\frac{1}{3}\right)^5 = -\left(\frac{1}{3}\right)^5$$

$$-32 = (-2)^5 = -2^5$$

عددهای زیر را از کوچکترین تا بزرگترین و به ترتیب از چپ به راست مرتب کنید.



~~$5^6$~~ ,  ~~$1^{25}$~~ ,  ~~$-7^8$~~ ,  ~~$(-1)^4$~~ ,  ~~$0$~~ ,  ~~$\left(\frac{1}{4}\right)^2$~~

$$-7^8 < (-1)^4 < 0 < \left(\frac{1}{4}\right)^2 < 1^{25} < 5^6$$

$$\sqrt{25} - \sqrt{9} = 5 - 3 = 2$$

$$\sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4$$

درستی یا نادرستی رابطه زیر را با مثال عددی بررسی کنید.

در جمع و تفریق لادیکال ها

$$\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$$

$$\sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$$

$$\sqrt{16} + \sqrt{9} = 4 + 3 = 7$$

اصلاً "حق جدا کردن یا یکی کردن لادیکال ها" ندارم.

اگر جدا باشند ابتدا از زیر لادیکال جمع و تفریق لایحه ای بهم

اگر زیر یک لادیکال باشند ابتدا از زیر لادیکال حساب می کنیم پس زیر لادیکال

\* بله جمع و تفریق قسمتی لادیکال باید مثل هم باشند که ضرایب آنها با هم جمع یا تفریق شوند.

$$\sqrt{4} + \sqrt{16}$$

لایحه ای

$$\sqrt{4} + \sqrt{16} = \sqrt{20}$$

$\sqrt{324}$

$18 < \sqrt{324} < 19$

عدد	۱۸	۱۸٫۱	۱۸٫۲
مقدار		۳۲۷٫۶۱	

مقدار تقریبی جذرهای زیر را تا یک رقم اعشار به دست آورید.

$\sqrt{324} \approx 18.1 \approx 18.05$

اوی که به آن  
نزدیکه است

$\sqrt{22} \approx 5.4$

$\sqrt{25} < \sqrt{24} < \sqrt{26}$

$5 < \sqrt{24} < 6$

عدد	۵	۵٫۵	۵٫۶	۵٫۷	۵٫۸	۵٫۹	۶
مقدار			۳۱٫۳۶	<del>۳۲٫۴۹</del>			



$$4 < \sqrt{24} < 5$$

$$4 < \sqrt{24} < 5$$

در علامت مناسب < یا = یا > قرار دهید

$$5 < 1 + \sqrt{24} < 6$$

$$\sqrt{18} < \frac{1 \times 25}{4 \times 25} = 4,25$$

$$\sqrt{6/25} > \frac{1 \times 25}{4 \times 25} = 2,5$$

$$1 + \sqrt{24} > 5$$

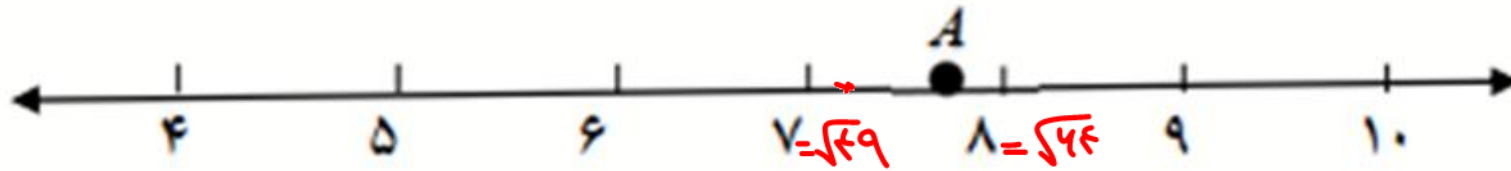
از 5 بزرگتر  
از 6 کوچکتر

4,1	4,2
14,81	17,64

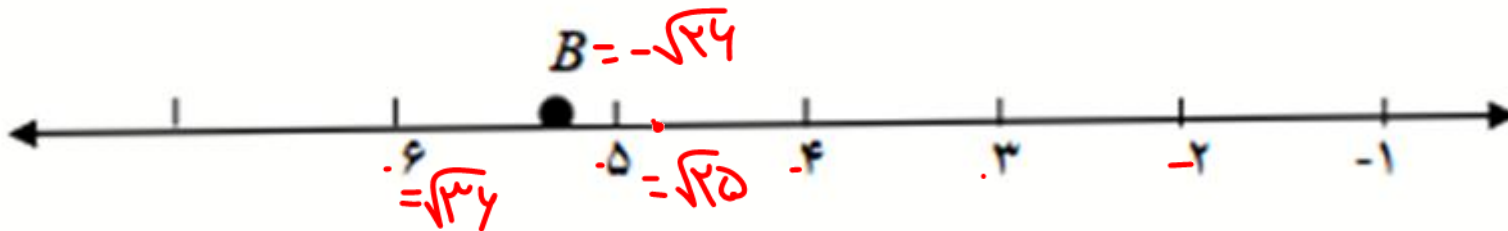
$$= \frac{\sqrt{425}}{\sqrt{100}} = \frac{25}{10} = 2,5$$



با نوشتن دلیل تعیین کنید نقطه‌های مشخص شده روی هر محور (A و B) به کدام یک از اعداد داده شده در زیر محور نزدیک‌ترند؟



~~$\sqrt{48}$~~ ,  ~~$\sqrt{49}$~~ ,  ~~$\sqrt{52}$~~ ,  $\sqrt{63}$   
دلیل: به ۷ نزدیک‌تر است



~~$-\sqrt{25}$~~ ,  ~~$-\sqrt{26}$~~ ,  $-\sqrt{26}$ ,  $-\sqrt{29}$   
دلیل: به -۶ نزدیک‌تر است



حاصل عبارت زیر را به دست آورید.

1. 
$$\frac{(6 \times 3)^0 \times 21^1}{(42 \div 2)^1 \times 3^0} = \frac{1^0 \times \cancel{21}^1 \times 1}{1 \times \cancel{21}^1} = 1$$

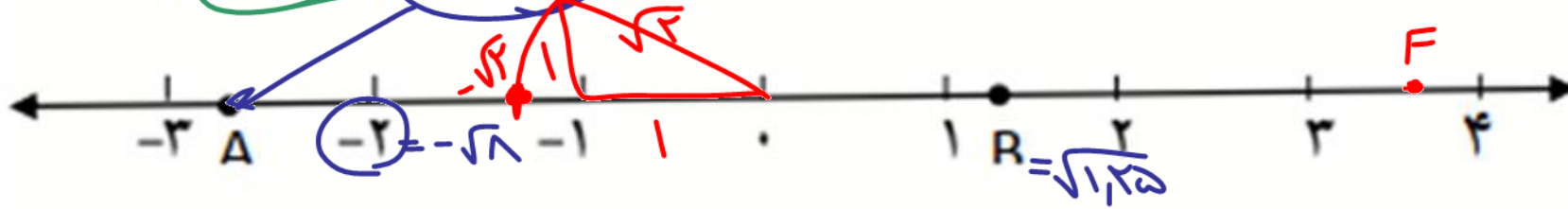
2. 
$$\frac{17^0 \times \cancel{11}^1 \times \cancel{11}^1}{\cancel{11}^1 \times 3^0} = \frac{17^0 \times 11}{11} = 17$$



$$\frac{\sqrt{225}}{100} = \frac{\sqrt{225}}{\sqrt{100}} = \frac{15}{10} = 1,5$$

الف) کدام دو عدد از چهار عدد داده شده تقریباً متناظر با نقطه A و B هستند.

$$\sqrt{2/25}, \sqrt{1/25}, -\sqrt{6/25}, -\sqrt{8}$$



$$\sqrt{1/25} = \sqrt{\frac{125}{100}} = \frac{\sqrt{125}}{\sqrt{100}} = \frac{11}{10} = 1,1$$

$$3 < \sqrt{12} < 4$$

ب) محل تقریبی نقاط  $E = -\sqrt{2}$  و  $F = \sqrt{12}$  را روی محور بالا مشخص کنید.

$$2 < \sqrt{19} < 5$$

ج) عدد ..... بین دو عدد  $\sqrt{17}$  و  $\sqrt{19}$  قرار دارد.

$$2 < \sqrt{17} < 5$$

2 فصل



$$\text{میانگین} = \frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}}$$

$$\text{تعداد} \times \text{میانگین} = \text{مجموع}$$

د) معلوم نیست

د)  $\frac{8}{9}$

گزینه صحیح را مشخص کنید.  $30 - 18 = 12$

۱- طول دسته  $18 \leq X \leq 30$  برابر است با:

الف) ۱۲       ب) ۱۳       ج) ۱۴

۲- میانگین ۸ عدد برابر ۱۲ شده است. مجموع آنها کدام گزینه است.

الف) ۲۰       ب) ۹۶       ج) ۴۸

۳- یک تاس را چند بار پرتاب کنیم تا عدد ۵ بیاید.

الف) ۴       ب) ۱۰       ج) ۱۲

۴- کدام گزینه می تواند احتمال پیش آمدن یک اتفاق نباشد.

الف)  $\frac{3}{4}$        ب)  $\frac{1}{5}$        ج)  $\frac{4}{3}$



کوچکترین - بزرگترین = دامنه تغییرات

دامنه تغییرات = طول دسته

تعداد دسته

$$\frac{\text{دامنه}}{\text{طول}} = \text{تعداد دسته}$$

$$\frac{36}{4} = 9$$

$$\frac{2}{7} = \frac{2}{7}$$

جملات زیر را با کلمات و اعداد مناسب کامل کنید.

۱- علم جمع آوری اطلاعات، سازماندهی و بررسی آنها را علم امار می گویند.

۲- اگر دامنه تغییرات تعدادی از داده‌ها ۳۶ و طول هر دسته ۴ باشد، تعداد دسته‌ها ۹ می باشد.

۳- اگر احتمال پیش آمدن یک پیشامد  $\frac{2}{7}$  باشد، احتمال پیش نیامدن آن  $\frac{5}{7}$  است.

۴- به فاصله بین کمترین و بیشترین داده دامنه تغییرات گفته می شود.

درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> نادرست            | <input checked="" type="checkbox"/> درست |
| <input type="checkbox"/> نادرست            | <input checked="" type="checkbox"/> درست |
| <input type="checkbox"/> نادرست            | <input checked="" type="checkbox"/> درست |
| <input checked="" type="checkbox"/> نادرست | <input type="checkbox"/> درست            |

تعداد داده‌های هر دسته را فراوانی آن دسته می گویند.

اگر احتمال رخ دادن پیشامدی قطعی باشد آن را با عدد یک نشان می دهند.

میانگین داده‌ها ممکن است یکی از آن داده‌ها نباشد.

در پرتاب یک تاس، احتمال آمدن هر عدد طبیعی یا صفر است یا یک.

$$\frac{1}{6} \Rightarrow \text{عدد ۱ آمدن}$$

$$\frac{0}{6} = 0$$



سؤالات تشریحی  
 طول حردی =  $\frac{۱۲}{۳} = ۴$  طول حردی (سه دلی)  $\Rightarrow$  دامنه تغییرات =  $۲۰ - ۸ = ۱۲$

نمره‌های ریاضی ۳۰ دانش آموز یک کلاس به صورت زیر است:

<del>۱۱</del>	<del>۱۸</del>	<del>۱۲</del>	<del>۱۷</del>	<del>۱۳</del>	<del>۱۱</del>	<u>۲۰</u>	<del>۱۹</del>	<del>۱۷</del>	<del>۱۴</del>
<del>۱۳</del>	<del>۱۰</del>	<del>۹</del>	<del>۱۸</del>	<del>۱۶</del>	<del>۱۳</del>	<del>۱۳</del>	<del>۱۸</del>	<del>۱۵/۵</del>	<del>۱۶</del>
<del>۱۵</del>	<del>۱۲</del>	<del>۱۷</del>	<del>۱۹</del>	<del>۱۴</del>	<del>۱۶/۵</del>	<del>۱۶</del>	<del>۱۰</del>	<del>۱۲</del>	<u>۱۰</u>

الف) با توجه به نمرات جدول زیر را کامل کنید.  
 ب) میانگین کل داده‌ها را به دست آورید.

میانگین دو دسته (متوسط دلی)

مرکز دسته فراوانی	مرکز دسته فراوانی	دسته‌ها
$۸ \leq X < ۱۲$	۶	$۶ \times ۱۰ = ۶۰$
$۱۲ \leq X < ۱۶$	۱۰	$\frac{۱۲+۱۴}{۲} = ۱۳$ $۱۰ \times ۱۳ = ۱۳۰$
$۱۶ \leq X \leq ۲۰$	۱۴	$\frac{۱۴+۲۰}{۲} = ۱۷$ $۱۴ \times ۱۷ = ۲۳۸$
مجموع	۳۰	<u>۴۲۸</u>

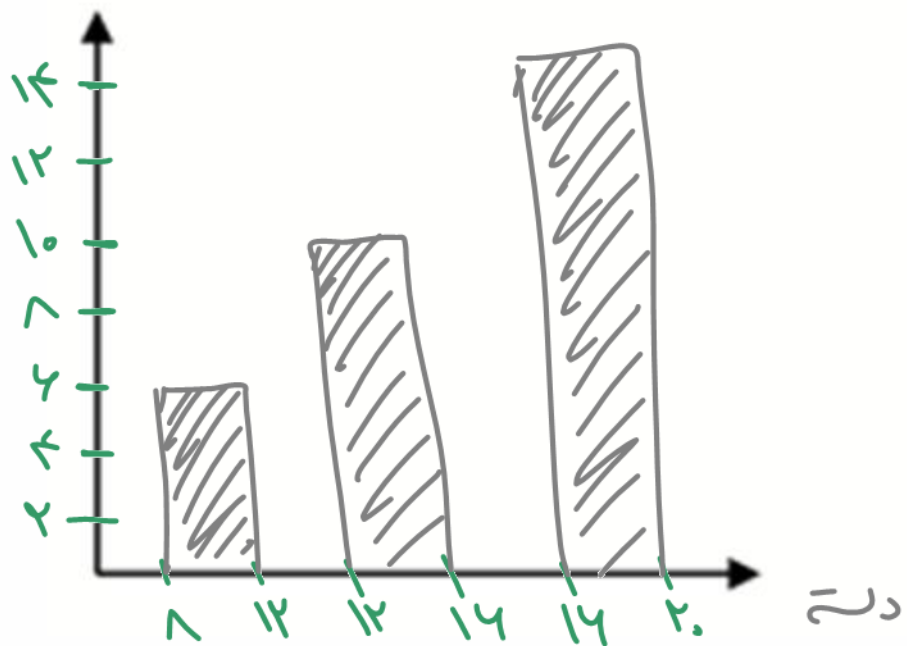
مجموع نمرات (مرکز  $\times$  فراوانی) = میانگین  
 مجموع ضاروی

$$\frac{۴۲۸}{۳۰} = ۱۴.۲۷$$

متوسط دلیها به اندازه طول دسته حرکت می‌کنند.



فرونی



ج) نمودار ستونی مربوط به داده‌های فوق را رسم کنید.



میانگین نمره‌های ۵ درس یک دانش آموز  $۱۷/۵$  است. اگر نمره‌های سه درس دیگر او که  $۱۶$ ،  $۱۴$  و  $۱۸$  است به این داده‌ها اضافه شوند، میانگین جدید را پیدا کنید.

$$\left. \begin{array}{l} \text{مجموع ۵ درس} = ۱۷,۵ \times ۵ = ۸۷,۵ \\ \text{مجموع ۳ درس دیگر} = ۱۴ + ۱۶ + ۱۸ = ۴۸ \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{۸ درس}]{\text{مجموع}} ۸۷,۵ + ۴۸ = ۱۳۵,۵$$

$$\text{میانگین جدید} = \frac{۱۳۵,۵}{۸} = ۱۶,۹۳$$



$$\underline{\underline{۷۲}} = \text{مجموع ۴ درس امیر عباس}$$

$$\underline{\underline{۸۵}} = \text{مجموع ۵ درس علی}$$

مجموع نمرات امیر علی در ۵ درس ۸۵ و مجموع نمرات امیر عباس در ۴ درس ۷۲ شده است. کدام یک از آنها عملکرد بهتری داشته‌اند.

$$\text{میانگین علی} = \text{معدل علی} = \frac{۸۵}{۵} = ۱۷$$

$$\text{میانگین امیر عباس} = \text{معدل امیر عباس} = \frac{۷۲}{۴} = ۱۸$$

عملکرد امیر عباس بهتر بوده



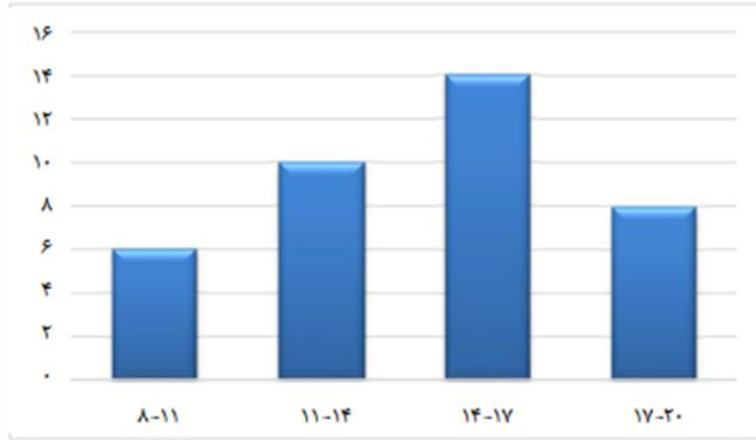
میانگین نمره‌های یک درس دانش آموزان کلاس ۲۸ نفره ۱۷/۷۵ شده است. یکی از دانش آموزان در این امتحان نمره ۴ و بقیه نمره بالای ۱۵ گرفته‌اند. اگر این دانش آموز را از کلاس کنار بگذاریم معدل کلاس چند می‌شود.

چون یک نفر/باز داده‌ها حذف شده است پس "معدل باستانی" را در نظر می‌گیریم.

$$\text{مجموع } ۲۸ \text{ نفر} = ۱۷,۷۵ \times ۲۸ = ۴۹۷$$

$$\text{مجموع } ۲۷ \text{ نفر است} \rightarrow ۴۹۳ = ۴۹۷ - ۴ = \text{مجموع جدید}$$

$$\text{میانگین} = \frac{۴۹۳}{۲۷} = ۱۸,۲۵$$



با توجه به نمودار ستونی مقابل:

الف) جدول زیر را کامل کنید.

دسته‌ها	خط نشان	فراوانی
$8 \leq X < 11$	### /	6
$11 \leq X < 14$	### ##	10
$14 \leq X < 17$	### ## ///	14
$17 \leq X \leq 20$	### ///	8

دامنه تغییرات ۱-۲۰

ب) دامنه تغییرات داده‌ها را به دست آورید.



در هر یک از موارد زیر حالت‌های هم شانس را بنویسید.

الف) یک تاس را می‌اندازیم: احتمال آنکه عدد زوج بیاید با احتمال آنکه عدد فرد بیاید با احتمال آنکه عدد اول بیاید هم شانس اند

ب) دو مهره را از کیسه‌ای که در آن دو مهره آبی و دو مهره قرمز قرار دارد بیرون می‌آوریم.



احتمال آنکه هر دو قرمز باشند  
با احتمال آنکه هر دو آبی باشند  
هم شانس هستند



۸ = تعداد کل حالتها

عقربه چرخنده زیر را می چرخانیم. احتمال هر یک از حالتهای زیر را پیدا کنید.

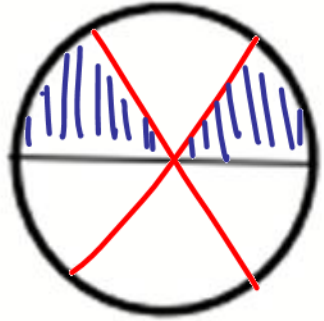
الف) عقربه چرخنده روی قرمز بایستد.



ب) عقربه چرخنده روی سفید نایستد.

$$\frac{3}{8} - \frac{2}{8} = \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

احتمال آن  $\frac{1}{8}$  است  $\Rightarrow$  هر چیزی جز آبی است =  $\frac{7}{8}$   
 آبی - کل  $\rightarrow$  آبی نماند



چرخنده مقابل را طوری رنگ کنید (با مداد مشکی)، که احتمال ایستادن عقربه روی رنگ سفید  $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$  باشد.

احتمال وقوع یک پدیده =  $\frac{\text{تعداد حالتها مطلوب (ی فوایم)}}{\text{تعداد کل حالتها / من}}$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$



نکته: اگر به هر داده  $n$  آمار مقدار ثابت اضافه کنیم کم کنیم ضرب کنیم و ... به میانگین همان مقدار اضافه - کم یا ضرب یا تقسیم

الف) میانگین سه داده برابر ۱۴ است. اگر به اولی یک واحد، به دومی ۲ واحد و به سومی ۳ واحد اضافه کنیم میانگین داده‌های جدید

را حساب کنید.

$$\text{مجموع سه داده} = 14 \times 3 = 42$$

$$\text{میانگین جدید} = \frac{42}{3} = 14$$

$$\text{مجموع جدید} = 42 + 1 + 2 + 3 = 48$$

ب) اگر مجموع اختلاف نمرات پایین از میانگین چند داده را با مجموع اختلاف نمرات بالا از میانگین آنها جمع کنیم عدد حاصل چند

می‌شود؟

$$\begin{array}{cccc} 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ \hline -2 & -1 & +1 & +2 & \end{array}$$

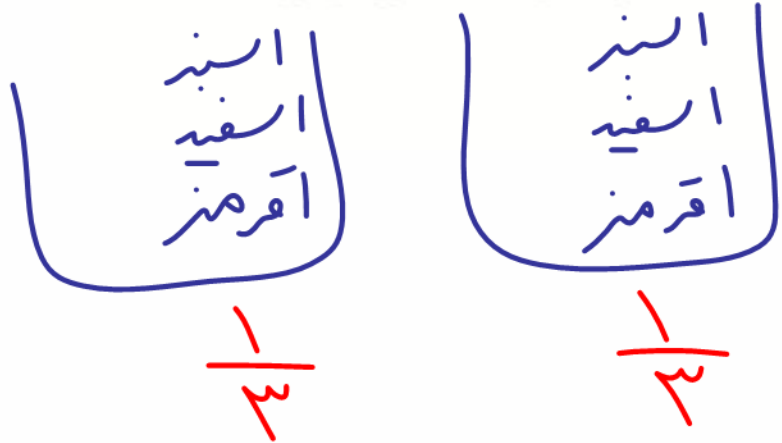
$$\text{میانگین} = 7$$

$$-2 + (-1) + (+1) + (+2) = 0$$

صفر  
میانگین و نمرات



الف) دو کسبه داریم که هر کدام حاوی یک مهره سبز، یک مهره سفید و یک مهره قرمز هستند. اگر بطور تصادفی مهره‌ای را از یکی از کسبه‌ها بیرون بیاوریم احتمال اینکه سبز باشد چقدر است؟



۶ مهره بود ۲ تا سبز

$$\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

ب) از یک کیسه حاوی ۴۵ مهره، مهره‌ای به تصادف بیرون می‌آوریم، اگر احتمال سفید بودن مهره  $\frac{4}{9}$  باشد چند تا از مهره‌های این کیسه سفید هستند؟

۴۵ مهره

$$\frac{\text{تعداد سفیدها}}{\text{کل}} = \frac{4}{9} = \frac{45}{x}$$

۲۰ مهره سفید است

۴۵ / ۹ = ۵  
۵ × ۴ = ۲۰



تاسی را ۶۰ بار می‌اندازیم، عبارت درست را با علامت (✓) و عبارت نادرست با علامت (x) مشخص کنید.

(الف) ۲۰ بار عدد کمتر از ۳ می‌آید.

X  
مشخص نیست

انتظار داریم در ۶ پرتاب بول هر عدد ۱۰ بار بیاید و اگر اینده بیاید یا غیر مشخص نیست

(ب) انتظار داریم تعداد دفعاتی که اعداد ۱ تا ۶ می‌آیند برابر باشد.

انتظار آک است که ۱ بار ۱، ۱ بار ۲، ... از هر کدام ۱ بار بیاید.



برای هر یک از موارد زیر یک مثال بنویسید.

الف) پیشامدی که احتمال رخ دادن آن صفر باشد. در برتابلتاس عدد بزرگتر از ۶ باید

ب) پیشامدی که احتمال رخ دادن آن یک باشد. در برتابلتاس عددی که از ۶ باید

ج) پیشامدی که احتمال رخ دادن آن از  $\frac{1}{2}$  بیشتر باشد. در برتابلتاس عدد زوج باید

د) پیشامدی که احتمال رخ دادن آن از  $\frac{1}{2}$  کمتر باشد. در برتابلتاس عددی که از ۳ باید

$$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

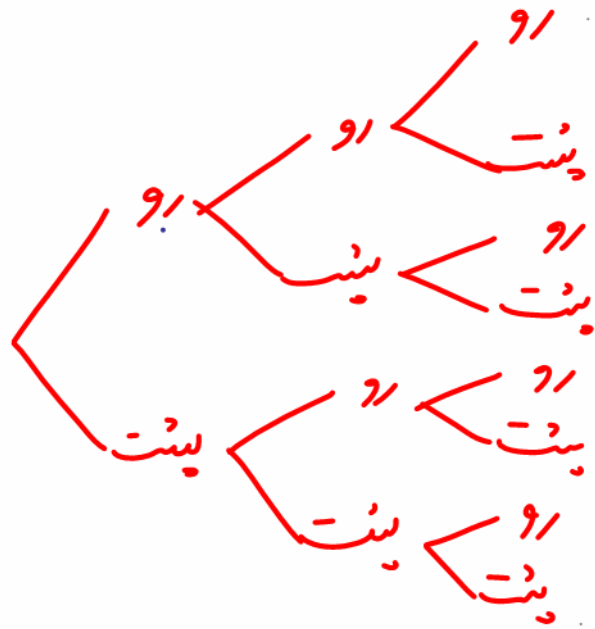
$$\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$



$$2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ حالت ممکن}$$

یک سکه را سه بار پی در پی پرتاب می کنیم.

الف) همه حالت های ممکن را به صورت نمودار درختی نشان دهید.



- (1-1-1) (1-1-2) (1-2-1) (2-1-1)  
~~(2-2-1)~~ (1-2-2) (2-1-2) (2-2-2)

ب) احتمال اینکه هر سه بار پشت بیاید چقدر است؟  $\frac{1}{8}$

ج) احتمال اینکه حداقل دو بار رو بیاید چقدر است؟  $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

دو بار پشت و دو بار رو حذف می شود

کمترین حالت دو بار رو بودانه با شش پس حالت

$$\frac{8}{8} - \frac{4}{8} = \frac{4}{8}$$

حداقل یکبار پشت بیاید؟  $\frac{7}{8} - \frac{1}{8} = \frac{6}{8}$



یک تاس و یک سکه را با هم می‌اندازیم همه حالت‌های ممکن را به صورت جدول بنویسید.

سکه تاس  
 $2 \times 6 = 12$

$\frac{3}{12}$

ب) احتمال آنکه سه رو و یک عد اول بیاید؟

ج) احتمال آنکه تاس مضرب ۳ بیاید؟  
(۱، ۳) (۲، ۳) (۳، ۳) (۴، ۳) (۵، ۳) (۶، ۳)

تاس \ سکه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
رو	۱-۱	۱-۲	۱-۳	۱-۴	۱-۵	۱-۶
پشت	۲-۱	۲-۲	۲-۳	۲-۴	۲-۵	۲-۶

$\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$



یک شرکت تعاونی مسافربری در شهر محل زندگی آقای امیری از دو نوع اتوبوس ولوو و اسکانیا در سه رنگ آبی، سبز و زرد برای مسافران به مقصد مشهد مقدس استفاده می کند و هر روز دو نوبت صبح و عصر اتوبوس به مقصد مشهد مقدس حرکت می کند. الف) در مجموع در یک روز، مسافرت به مشهد از این تعاونی به چند حالت ممکن است انجام شود.

$$\frac{\text{زمان}}{2} \times \frac{\text{رنگ}}{3} \times \frac{\text{اتوبوس}}{2} = 12 \text{ حالت مختلف}$$

ب) اگر آقای اکبری یک بلیط مشهد تهیه کرده باشد احتمال اینکه وی در نوبت صبح با اتوبوس ولوو آبی رنگ به مشهد مقدس مسافرت کند چقدر است؟

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$$

$$\text{احتمال} = (\text{صبح} - \text{آبی} - \text{ولوو})$$

$$\frac{1}{12}$$

9 فصل



$$\frac{360}{5} =$$

$$\frac{1}{3} = \frac{360}{12} = \frac{30}{1} = \frac{360}{12} = \frac{30}{1} = \frac{360}{12}$$

گزینه صحیح را مشخص کنید.

۱- در یک دایره که به ۵ کمان مساوی تقسیم شده است، اندازه هر کمان ..... است.

- الف) ۳۶ درجه
- ب) ۴۵ درجه
- ج) ۷۲ درجه
- د) ۵۰ درجه

۲- اگر فاصله خطی از مرکز دایره ..... برابر با شعاع دایره باشد خط بر دایره مماس است.

- الف) بزرگتر از
- ب) مساوی
- ج) کوچکتر از
- د) نصف

۳- در حالتی که خط بر دایره مماس باشد، خط و دایره چند نقطه مشترک دارند.

- الف) ۲
- ب) ۱
- ج) هیچ
- د) مشخص نیست

۴- اگر طول کمانی  $\frac{1}{3}$  محیط دایره باشد طول آن برابر است با: شعاع = ۱

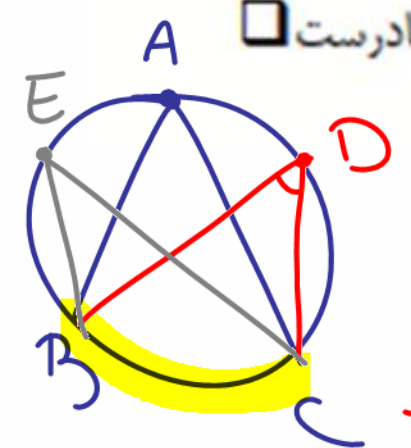
$$\frac{\text{اندازه کمان}}{360} = \frac{\text{طول دایره}}{360} \rightarrow \frac{\text{اندازه}}{360} = \frac{\frac{1}{3} \cdot 2\pi r}{360} \rightarrow \frac{\text{اندازه}}{360} = \frac{2\pi r}{3 \cdot 360} \rightarrow \frac{\text{اندازه}}{360} = \frac{2\pi r}{1296} \rightarrow \text{اندازه} = \frac{2\pi r}{3}$$

زاویه مرکزی: بوسی مرکز دایره و شعاع‌ها دایره ضلع‌ها آن هستند اندازه آن با کمان رو برابر است  
 زاویه محیطی: بوسی رول محیط دایره است و وترها دایره ضلع‌ها آن هستند اندازه آن نصف کمان رو برابر است

درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> نادرست | <input type="checkbox"/> درست            |
| <input type="checkbox"/> نادرست            | <input checked="" type="checkbox"/> درست |
| <input type="checkbox"/> نادرست            | <input checked="" type="checkbox"/> درست |
| <input type="checkbox"/> نادرست            | <input checked="" type="checkbox"/> درست |

- زاویه محیطی زاویه‌ای است که رأس آن روی مرکز دایره باشد.
- وتری که از مرکز دایره می‌گذرد قطر نام دارد. **۲ برابر شعاع بزرگترین وتر است.**
- در هر دایره زاویه‌های محیطی مقابل به یک کمان با هم برابرند.
- خطی که از مرکز دایره بر وتر دایره عمود شود آن وتر را نصف می‌کند.



$$\hat{A} = \hat{D} = \hat{E} = \frac{1}{2} \widehat{BC}$$



$$\left. \begin{array}{l} OA = OB \\ OH = OH \end{array} \right\} \text{وض} \rightarrow \triangle AOH \cong \triangle BOH$$

جملات زیر را کامل کنید.

زاویه مرکزی

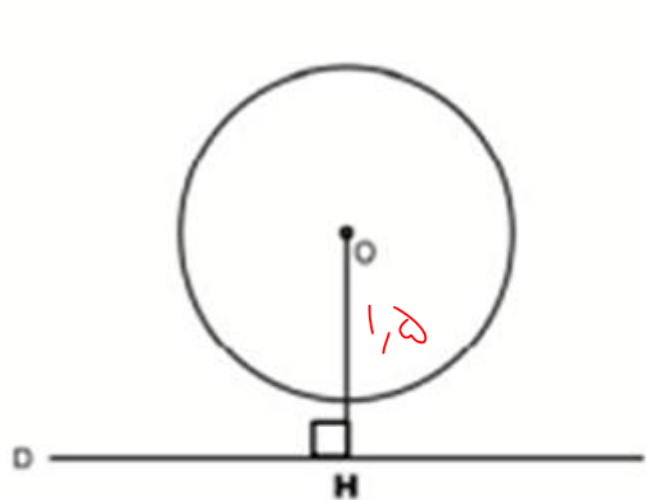
- شعاع دایره در نقطه تماس بر خط مماس ..... عمود ..... است.
- اندازه زاویه‌ای که رأس آن روی ..... مرکز ..... دایره باشد مساوی کمان مقابلش است.
- اگر یک خط دایره را قطع نکند فاصله مرکز دایره از آن خط ..... است.
- در هر دایره، پاره خطی که به دو سر یک کمان وصل می‌شود ..... نام دارد.



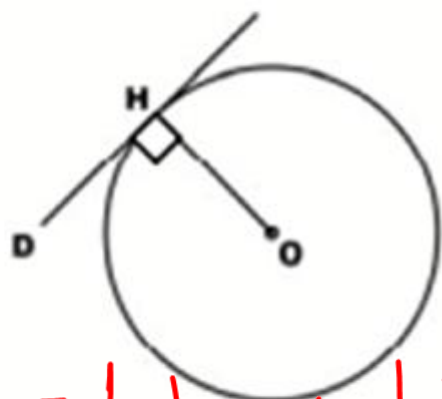


### سوالات تشریحی:

شعاع دایره‌های زیر مساوی  $\frac{1}{5}$  سانتی متر است. فاصله مرکز دایره تا خط  $d$ ،  $OH$  نام دارد. رابطه‌های زیر را با علامت  $>$  یا  $=$  یا  $<$  کامل کنید.

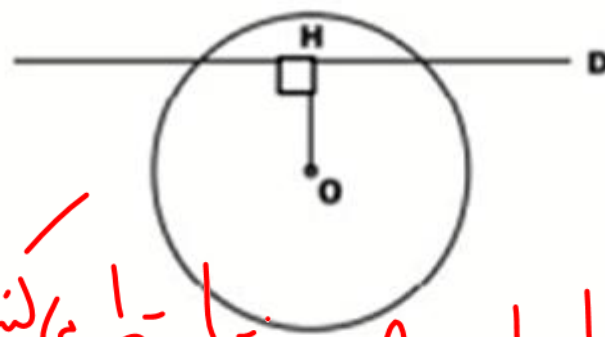


$$OH \text{ ( ) } \frac{1}{5}$$



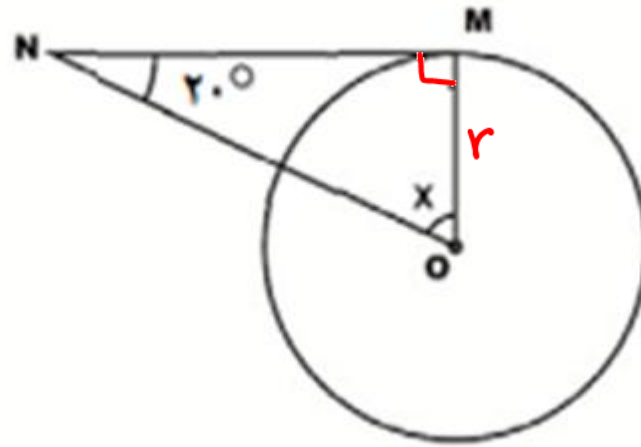
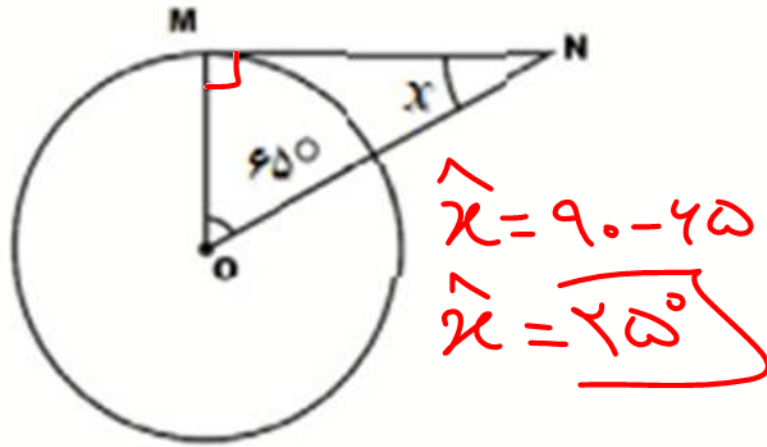
خط مماس بر دایره است

$$OH \text{ ( ) } \frac{1}{5}$$



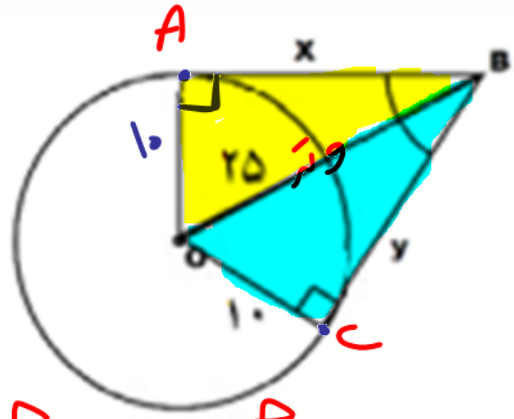
خط دایره را در دو نقطه قطع می‌کند

$$OH \text{ ( ) } \frac{1}{5}$$



در هر شکل MN بر دایره مماس است.  
اندازه زاویه خواسته شده را بنویسید.

نکته: شعاع بر خط مماس عمود است



$\triangle ABO \cong \triangle BOC$

الف) از نقطه B دو مماس بر دایره رسم کرده‌ایم فاصله نقطه B از هر یک از این نقاط تماس را به دست آورید.

$$25^2 = x^2 + 10^2$$

$$625 - 100 = x^2$$

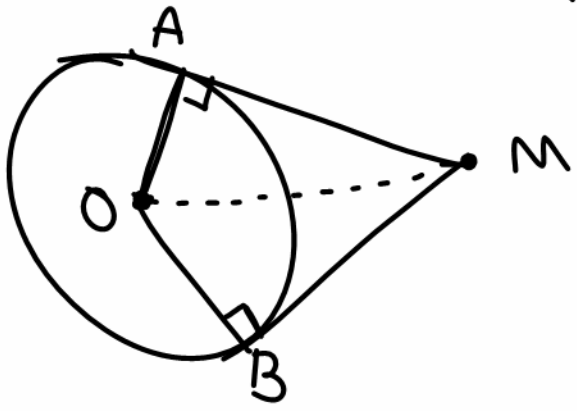
$$525 = x^2$$

ب) چه نتیجه‌ای از پاسخ سؤال فوق به دست می‌آید؟

$$\sqrt{525} = x \rightarrow 22.9 \approx 23$$

قضیه: از هر نقطه خارج یک دایره دو مماسی بر آن رسم می‌شود و آن دو مماس برابرند.

$\overline{AM} = \overline{BM}$



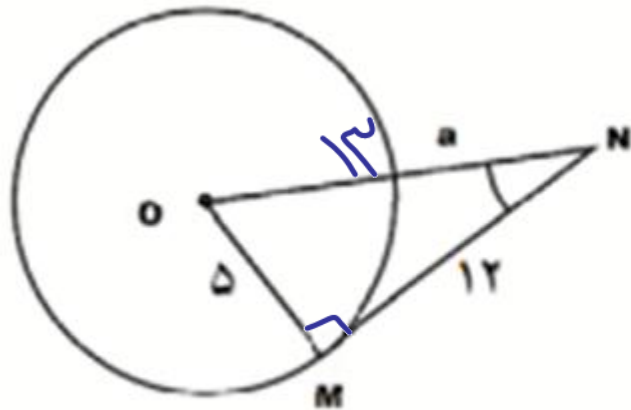
$OM = OM$  (وتر مشترک)  
 $AO = OB$  (نصف شعاع)  $\Rightarrow \triangle OAM \cong \triangle OMB$

← اخذ متناظر برابر  
 $\overline{AM} = \overline{MB}$



# شعاع برخطهای عمود است

در هر شکل خط بر دایره مماس است اندازه  $a$  را در هر شکل به دست آورید.

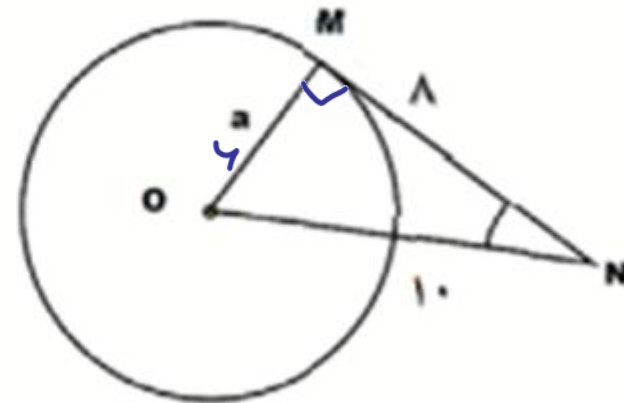


$$a^2 = r^2 + 12^2$$

$$a^2 = r^2 + 144$$

$$a^2 = 169$$

$$a = \sqrt{169} = 13$$

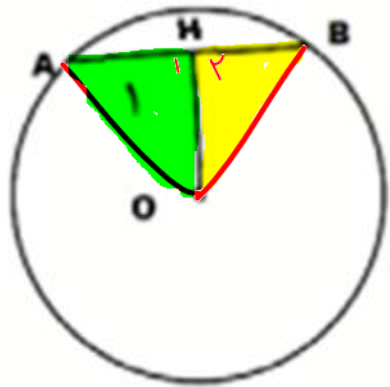


$$10^2 = r^2 + a^2$$

$$100 - r^2 = a^2$$

$$14 = a^2$$

$$a = \sqrt{14} = 4$$



با ارائه دلیل توضیح دهید پاره خطی که مرکز دایره را به وسط وتری در دایره وصل می‌کند بر آن وتر

$AH = HB$  ، مرکز دایره = فرضی

$\hat{H}_1 = \hat{H}_2 = 90^\circ$  = حلیم

باید کنیم

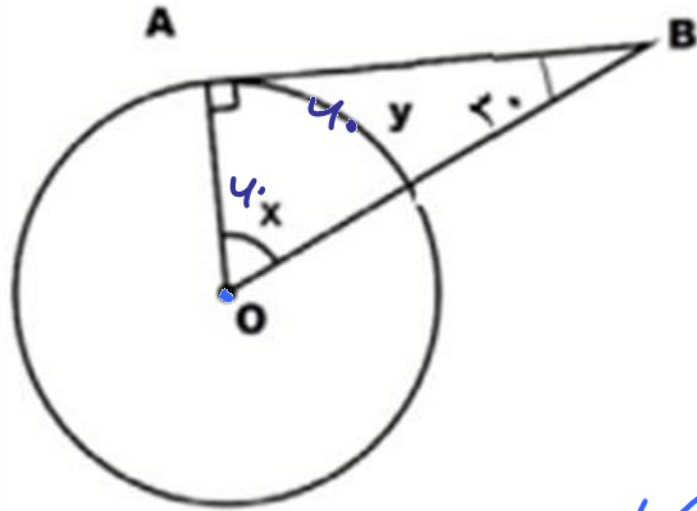
(یعنی طبق شکل مقابل  $\hat{H}_1 = 90^\circ$ )

عمود است.

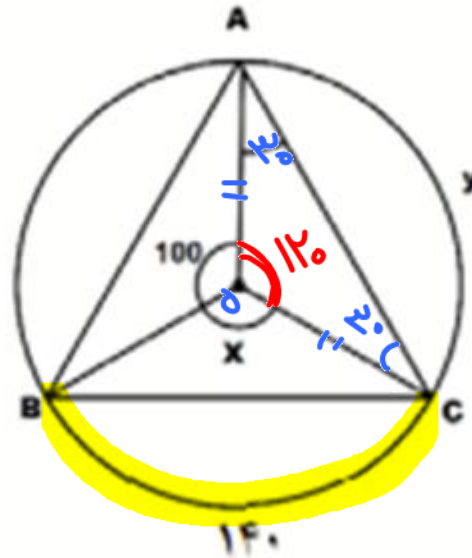
$\overline{AH} = \overline{HB}$  فرض  
 $\overline{AO} = \overline{OB}$  شعاع  
 $\overline{OH} = \overline{OH}$  مشترک  
 $\Rightarrow$  فرضی

$\triangle AOH \cong \triangle OHB$

$\hat{H}_1 = \hat{H}_2 = 90^\circ$   
 $\hat{AOH} = \hat{OHB}$   
 $A = B$



زاویه مرکز است  $\hat{x} = 40^\circ$   
 $\hat{y} = 40^\circ$



اندازه کمان‌ها و زاویه‌های مجهول را در هر شکل پیدا کنید.

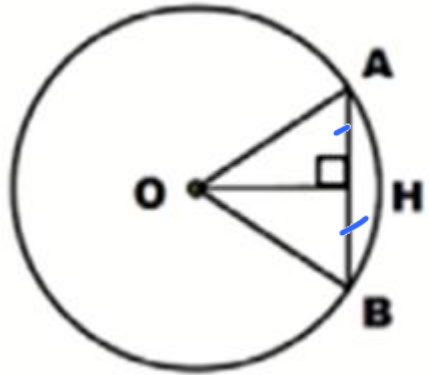
$$\hat{x} = 120^\circ$$

$$\hat{y} = \widehat{AC} = 120^\circ$$

$$\hat{A} = 30^\circ$$

میت  $\widehat{AOC}$  متساوی الساقین است  
 $180 - 120 = 60 \div 2 = 30$

چون در مثل متساوی الساقین زاویه‌ها برابر است



خط OH از مرکز دایره بر وتر AB عمود شده است. آیا AH=BH؟ (با دلیل توضیح دهید.)

بله

$$\left. \begin{array}{l} \overline{AO} = \overline{OB} \\ OH = OH \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{وتر (شعاع)} \\ \text{مستدک} \end{array} \Rightarrow \triangle AOH \cong \triangle BOH$$

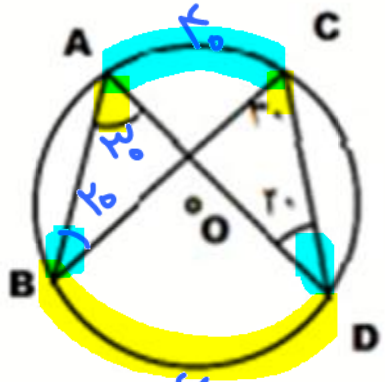
← از خط/قضاخا برابر است -

$$\overline{AH} = \overline{HB}$$





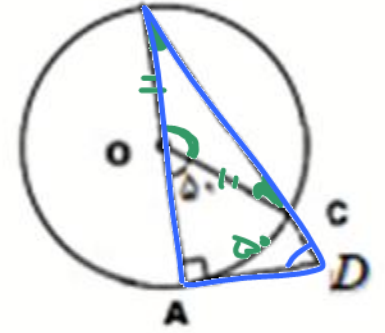
$$\widehat{AC} = 60^\circ$$



$$\widehat{A} = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ$$

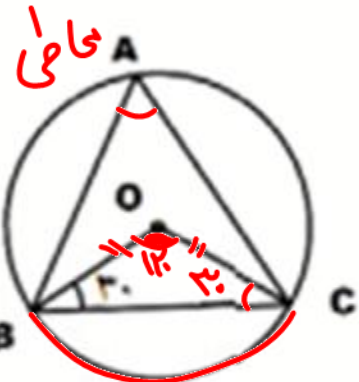
$$\widehat{B} = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ$$

$$\widehat{AD} = \frac{1}{2} \widehat{AD}$$



$$\widehat{D} = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$$

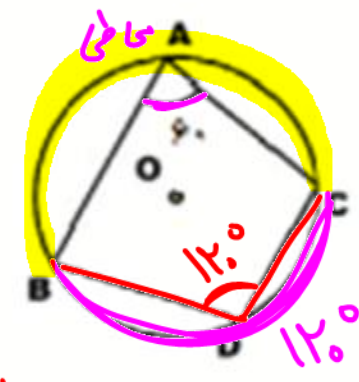
$$\widehat{B} = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$$



$$\widehat{A} = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ$$

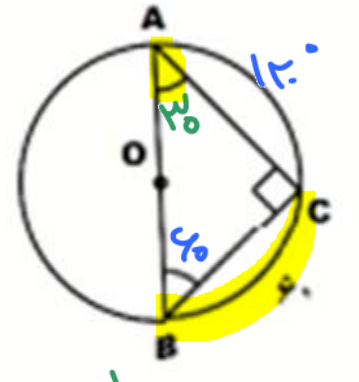
$$\widehat{BC} = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ$$

در هر شکل اندازه زاویه و کمان مجهول را پیدا کنید.  
 $240^\circ - 120^\circ = 120^\circ$



$$\widehat{D} = \frac{240^\circ}{2} = 120^\circ$$

$$\widehat{BC} = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$$



$$\widehat{A} = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$$

$$\widehat{B} = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$$

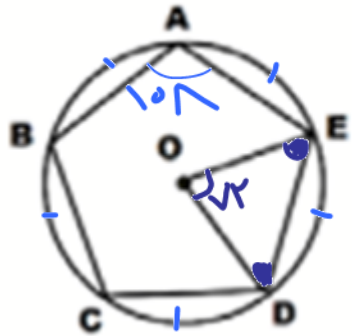
$$180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

$$\widehat{AC} = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$



$$\hat{D} = \hat{E} = \frac{180 - 72}{2} = \frac{108}{2} = \boxed{54^\circ}$$

پنج ضلعی ABCDE، یک پنج ضلعی منتظم است. اندازه زاویه و کمان خواسته شده را پیدا کنید.



$$\hat{A} = 108^\circ$$

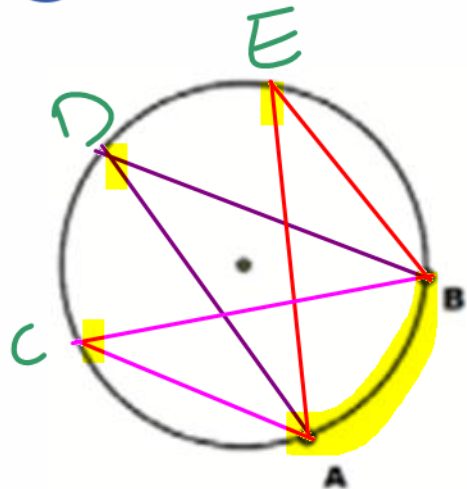
$$\widehat{DE} = \frac{360}{5} = \boxed{72^\circ}$$

وترها مساوی کمان‌ها مساوی تولید می‌کنند.

$$\text{مجموعه داخلی } n \text{ ضلعی منتظم} = \frac{(n-2) \times 180}{n}$$

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

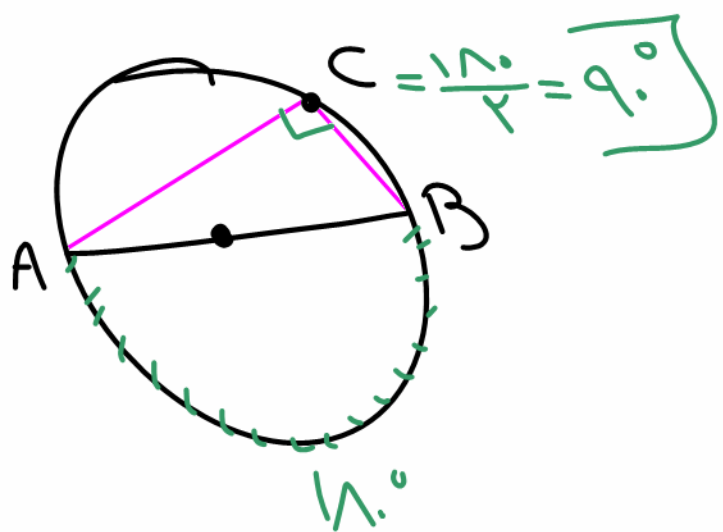
$$\begin{array}{r} 72 \overline{) 360} \\ \underline{25} \phantom{0} \\ 110 \phantom{0} \\ \underline{110} \phantom{0} \\ 0 \phantom{0} \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$



$$\hat{C} = \hat{D} = \hat{E} = \frac{\widehat{AB}}{2}$$

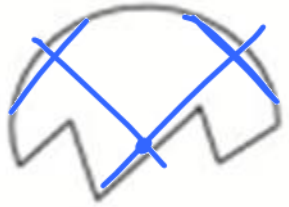
الف) سه زاویه محاطی مقابل به کمان AB رسم کنید.

ب) چند زاویه محاطی دیگر مقابل به کمان AB می توان رسم کرد؟ خیلی زیاده.



\* زاویه های محاطی رو به رو به کمان با هم برابرند.

\* زاویه های محاطی رو به رو به قطر برابر ۹۰ است.



شکل مقابل بریده‌ای از یک دایره است.

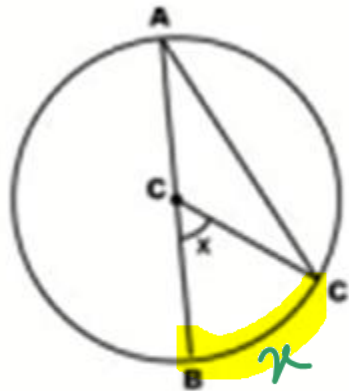
توضیح دهید چگونه می‌توانیم قطر آن را به دست آوریم.

(هر خط عمود بر وسط وتر در دایره از مرکز دایره می‌گذرد)

چند وتر (۲ و ۳) در دایره رسم کرده عمود منصف‌ها آنها را رسم می‌کنیم. محل برخورد عمود منصف‌ها همان مرکز دایره است.



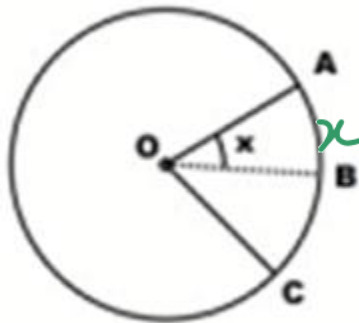
$\hat{C} = x$  زاویه مرکزی است



$$\widehat{AC} = 180 - x$$

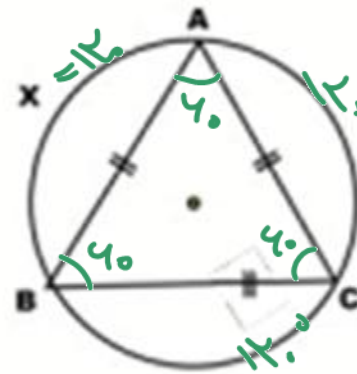
$\widehat{AB}$  قوس دایره است. گان آن  $180^\circ$  است

در هر شکل اندازه زاویه و کمان خواسته شده را بر حسب  $x$  بنویسید.



$$\widehat{AB} = x$$

زاویه  $\hat{AOB}$  زاویه مرکزی است  
زاویه مرکزی با گان روبرو است



$$\hat{A} = 40^\circ = \frac{x}{2}$$

$$\widehat{AC} = x = 120^\circ$$