



سایت ویژه ریاضیات [www.riazisara.ir](http://www.riazisara.ir)

درسنامه ها و جزوه های ریاضی

سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور

نمونه سوالات امتحانات ریاضی

نرم افزارهای ریاضیات

...

(@riazisara)

ریاضی سرا در تلگرام:



<https://t.me/riazisara>

(@riazisara.ir) ریاضی سرا در اینستاگرام:



<https://www.instagram.com/riazisara.ir>

ریاضی 1، ریشه و توان - 2 سوال

۵۱- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) هر عدد حقیقی دارای دو ریشه چهارم است که قرینه یکدیگرند.  
 (۲) هر عدد حقیقی دارای یک ریشه پنجم است.  
 (۳) هر عدد حقیقی دارای یک ریشه سوم است.  
 (۴) اعداد ۳ و -۳ ریشه‌های چهارم ۸۱ هستند.

۵۲- کدام عدد بین دو عدد صحیح ۷ و ۸ قرار می‌گیرد؟

- (۱)  $\sqrt[3]{340}$   
 (۲)  $\sqrt[3]{504}$   
 (۳)  $\sqrt[3]{2100}$   
 (۴)  $\sqrt[3]{625}$

ریاضی 1، ریشه نام - 4 سوال

۵۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟ ( $a, b \geq 0, a, b \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{N}$ )

الف)  $\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$       ب)  $\sqrt[n]{a+b} = \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b}$   
 ج)  $a > b \Rightarrow \sqrt[n]{a} > \sqrt[n]{b}$       د)  $(\sqrt[n]{a})^n = a$

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۶۰- کدام یک از عبارتهای زیر همواره درست است؟ ( $a, b \in \mathbb{R}$ )

- (۱) برای هر دو عدد  $a$  و  $b$  رابطه  $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$  برقرار است.  
 (۲)  $\sqrt{m}$  برای نمایش ریشه‌های دوم عدد  $m$  به کار می‌رود. ( $m > 0$ )  
 (۳) ریشه  $n$ ام عدد  $a$  اگر  $b^n = a$  ( $n \in \mathbb{N}, n \geq 2$ )  
 (۴) برای هر  $a$  داریم:  $\sqrt[k]{a^m} = (\sqrt[k]{a})^m$  ( $m$  عدد صحیح و  $k$  عدد طبیعی است).

۵۷- اگر  $a$  و  $b$  منفی و  $n$  زوج باشد، حاصل عبارت  $\sqrt[n]{a^n} \times \sqrt[n]{\left(\frac{b}{a}\right)^{2n}} \times \sqrt[n]{(ab)^{2n}}$  کدام است؟ ( $a, b \in \mathbb{R}$ )

(۲)  $-ab^2$

(۱)  $b^2$

(۴)  $-b^2$

(۳)  $\frac{b^2}{a}$

۶۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

الف) اگر  $-1 < a < 0$  باشد، آنگاه  $a^{21} > a^{17}$

ب) ریشهٔ چهارم مثبت اعداد مثبت از ریشهٔ دوم مثبت‌شان کوچک‌تر است.

ج)  $\sqrt[3]{-0.1} < -\sqrt[4]{0.1}$

د) اگر  $a^6 > a^1$  باشد، آنگاه  $a^5 > a^{11}$  است.

(۲) ۱

(۱) ۰

(۴) ۳

(۳) ۲

### ریاضی ۱، توان‌های گویا - 6 سوال

۵۸- اگر  $a = 32$ ،  $r = \frac{1}{4}$  و  $s = \frac{1}{3}$  باشد، مقدار عددی کدام‌یک از گزینه‌های زیر از سایر گزینه‌ها بزرگ‌تر است؟

(۲)  $a^{r-s}$

(۱)  $\frac{a^r}{a^{s-r}}$

(۴)  $((\sqrt{a})^r)^s$

(۳)  $\frac{\left(\frac{1}{a}\right)^{\frac{1}{r}}}{\left(\frac{1}{a}\right)^{\frac{1}{s}}}$

۶۹- حاصل عبارت  $(1 + \sqrt{2})(\sqrt{3} - 2\sqrt{2})(\sqrt[3]{\sqrt{2}} \times \sqrt{\sqrt{2}})$  کدام است؟

(۲) ۱

(۱)  $\sqrt[3]{2}$

(۴)  $\sqrt[12]{2^7}$

(۳)  $\sqrt[24]{2^7}$

۵۰- حاصل عبارت  $(\sqrt[3]{2-\sqrt{2}} \times \sqrt{2\sqrt[3]{2}})(\sqrt[3]{2-\sqrt{2}} \times \sqrt[6]{6+4\sqrt{2}} \times \sqrt[3]{4})$  کدام است؟

(۲)  $4\sqrt[6]{2}$

(۱)  $2\sqrt[6]{2}$

(۴)  $16\sqrt[6]{2}$

(۳)  $8\sqrt[6]{2}$

۵۴- اگر  $0 < a < 1 < b$  باشد، آنگاه کدام گزینه درست نیست؟

(۲)  $\sqrt[3]{b} < \sqrt{b}$

(۱)  $\sqrt{a} < \sqrt[3]{a}$

(۴)  $b^2 < a^4$

(۳)  $\sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{b}$

۵۵- اگر  $a > 0$  و نامساوی  $\sqrt[4]{a} > \sqrt[3]{a}$  برقرار باشد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

(۱) ریشه چهارم مثبت  $a$  از ریشه پنجم  $a$  کوچک‌تر است.

(۲) توان چهارم  $a$  از توان سوم  $a$  بزرگ‌تر است.

(۳)  $0 < a < 1$

(۴) عدد  $a$  به توان هر عدد گویایی برسد، مثبت خواهد بود.

۵۶- حاصل عبارت روبه‌رو کدام است؟

$$\frac{\left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{3}{4}} \times 5^{\frac{3}{4}} \times 10^{-\frac{4}{3}}}{(\sqrt{20})^{\frac{2}{3}} \times (25)^{-\frac{2}{3}}}$$

(۲)  $\frac{7}{2125}$

(۱)  $\frac{512}{2}$

(۴)  $\frac{5}{2125}$

(۳)  $\frac{512}{2}$

### ریاضی 1، عبارت های جبری - 3 سوال -

۵۳- عبارت  $2x^2 + 3x - 2$  مضرب کدام یک از عبارت‌های زیر است؟

(الف)  $2x+1$  (ب)  $x-1$  (پ)  $2x-1$  (ت)  $x+2$

(۲) پ و ب

(۱) پ و ت

(۴) الف و پ

(۳) الف و ت

۶۱- اگر  $a - b = 3$ ،  $ab = \frac{3}{4}$  و  $a$  و  $b$  هر دو مثبت باشند، آنگاه مقدار  $(a + b)^{-3}$  کدام است؟

۱ (۱)  $24\sqrt{3}$  (۲)

۷۲ (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{72}$  (۴)

۶۵- اگر  $x = 1 + \sqrt{3}$  و  $y = 2 - \sqrt{3}$  باشد، حاصل  $x^{-2} + \frac{y^{-1}}{2}$  کدام است؟

۰ (۲)  $-2$  (۱)

۴ (۴)  $2$  (۳)

### ریاضی ۱، معادله درجه دوم و روش های مختلف حل آن - 5 سوال

۶۲- چند مثلث قائم الزاویه وجود دارد که اضلاع آن سه عدد زوج متوالی باشند؟

۱ (۲) صفر (۱)

۲ (۳) بی شمار (۴)

۶۳- اختلاف سنی دو برادر با یکدیگر ۵ سال است. اگر ۵ سال دیگر حاصل ضرب سن آنها ۳۰۰ شود، ۱۰ سال بعد مجموع سن دو برادر کدام است؟

۴۵ (۱)  $40$  (۲)  $55$  (۳)  $50$  (۴)

۶۴- معادله  $(x + 2)(-x^2 + x - 1) = 0$  چند ریشه حقیقی دارد؟

۱ (۲) صفر (۱)

۳ (۴)  $2$  (۳)

۶۷- اگر در حل معادله  $2x(4x - 3) = 13$  به روش مربع کامل، آن را به شکل  $(x - a)^2 = b$  بازنویسی کنیم، حاصل  $\frac{b}{a^2}$  کدام است؟

۱۲ (۱)  $\frac{113}{9}$  (۲)

۱۴ (۳)  $\frac{130}{9}$  (۴)

۶۸- در معادله  $\sqrt[n]{\frac{1}{3}}^{n-9} = \sqrt[5]{\frac{n}{3^{10}}}$  ،  $n$  کدام است؟ ( $n > 1$ )

۸ (۲)

۴ (۱)

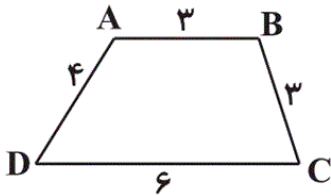
۳ (۴)

۲ (۳)

### هندسه ۱، قضیه تالس - 4 سوال

۹۱- اگر ساق‌های دوزنقه شکل زیر را از سمت رأس‌های A و B امتداد دهیم تا یکدیگر را در نقطه M قطع کنند، آنگاه محیط مثلث MAB چقدر

است؟ ( $AB \parallel CD$ )



۸ (۱)

۹ (۲)

۱۰ (۳)

۷/۵ (۴)

۹۳- در مثلث ABC هر یک از اضلاع AB و AC را به چهار قسمت مساوی تقسیم و نقاط متناظر را به هم وصل کرده‌ایم. اگر مجموع طول سه پاره‌خط

موازی که نقاط متناظر را به هم وصل کرده‌اند برابر ۱۸ باشد، طول ضلع BC چقدر است؟

۱۲ (۲)

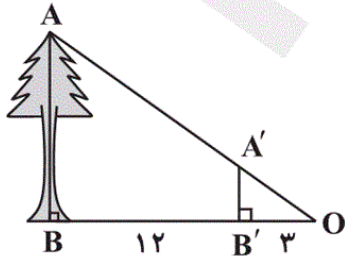
۹ (۱)

۸ (۴)

۱۵ (۳)

۹۶- شخصی برای اندازه‌گیری ارتفاع یک درخت، مطابق شکل از یک شاخص ( $A'B'$ ) استفاده می‌کند. اگر شخص دیگری بخواهد زمانی که نوک سایه درخت

در نقطه  $B'$  قرار می‌گیرد از همان شاخص استفاده کند، باید آن را چند متر به درخت نزدیک کند تا نوک سایه شاخص و درخت بر هم منطبق باشند؟



۲/۴ (۱)

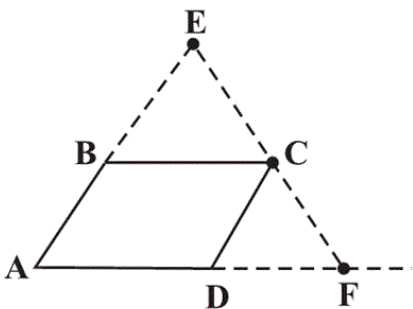
۳ (۲)

۳/۲ (۳)

۳/۶ (۴)

۹۸- خط دلخواهی از رأس C از متوازی‌الاضلاع ABCD می‌گذرانیم تا امتداد اضلاع AB و AD را به ترتیب در نقاط E و F قطع کند. اگر

$AB = \frac{1}{3}AE$  باشد، آنگاه AD چند برابر AF است؟



$\frac{1}{3}$  (۱)

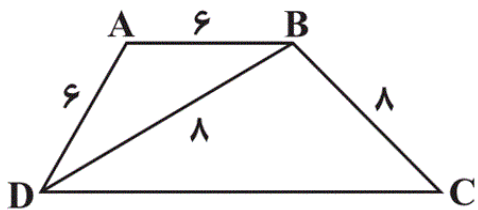
$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{3}{4}$  (۳)

$\frac{5}{6}$  (۴)

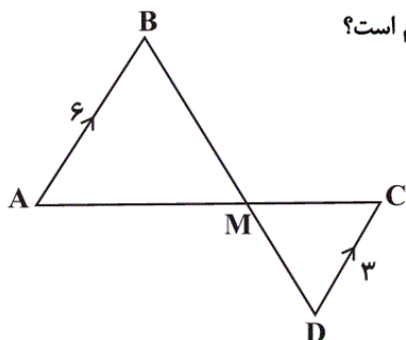
### هندسه ۱، تشابه مثلث‌ها - 6 سوال

۹۹- در شکل روبه‌رو ABCD دوزنقه است. طول قاعده CD کدام است؟



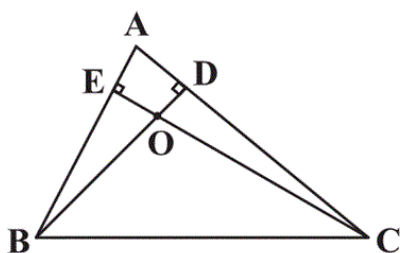
- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۳
- (۳) ۱۲
- (۴)  $\frac{۳۲}{۳}$

۱۰۰- در شکل مقابل،  $AB \parallel DC$ ،  $AB = ۶$  و  $DC = ۳$  است. اگر  $\frac{BM}{MC} = k$  باشد، حاصل  $\frac{AM}{MD}$  کدام است؟



- (۱)  $۴k$
- (۲) ۲
- (۳)  $k$
- (۴)  $\frac{۴}{k}$

۹۷- در مثلث زیر، CE و BD به ترتیب ارتفاع‌های وارد بر ضلع‌های AB و AC هستند. کدام تشابه لزوماً برقرار نمی‌باشد؟



- (۱)  $\triangle ABC \sim \triangle ADE$
- (۲)  $\triangle ABD \sim \triangle ACE$
- (۳)  $\triangle OBE \sim \triangle ODC$
- (۴)  $\triangle AED \sim \triangle OBC$

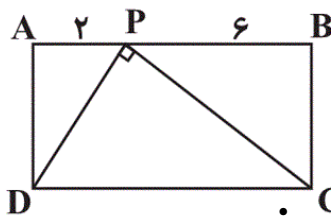
۹۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ( $\hat{A} = ۹۰^\circ$ )، ارتفاع وارد بر وتر است. اگر  $AB = ۶$  و  $CH = ۹$  باشند، طول ارتفاع AH کدام است؟

- (۱)  $۳\sqrt{۳}$
- (۲)  $۳\sqrt{۲}$
- (۳)  $\frac{۹}{۲}$
- (۴) ۳

۹۵- در مثلث ABC، میانه AM را رسم می‌کنیم. اگر  $\hat{BAC} = \hat{AMC}$ ، آنگاه نسبت  $\frac{AM}{AB}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$
- (۲)  $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$
- (۳)  $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$
- (۴)  $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۹۲- در مستطیل ABCD، اگر  $AP = ۲$  و  $PB = ۶$  باشد، اندازه PD کدام است؟



(۱) اطلاعات مسئله کافی نیست.

- (۲)  $۲\sqrt{۳}$
- (۳) ۴
- (۴)  $۴\sqrt{۳}$



ریاضی 1-سوالات موازی، دایره مثلثاتی - 3 سوال

۷۷- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  دو زاویه در دایره مثلثاتی باشند، به طوری که  $\alpha$  در ربع سوم،  $\cos\beta \tan\alpha < 0$  و  $\sin\beta \cos\alpha > 0$ ، آن گاه  $\beta$  کدامیک از زوایای زیر می تواند باشد؟

(۲)  $170^\circ$

(۱)  $80^\circ$

(۴)  $280^\circ$

(۳)  $260^\circ$

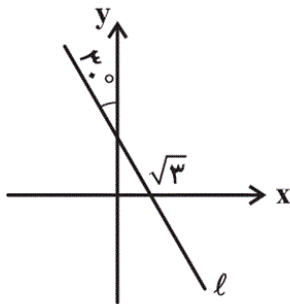
۸۱- اگر  $30^\circ < \alpha < 120^\circ$  و  $\sin\alpha = 2m - \frac{1}{4}$  باشد، بزرگترین بازه برای  $m$  کدام است؟ ( $\sin 120^\circ = \sin 60^\circ$ )

(۲)  $(\frac{3}{8}, \frac{5}{8})$

(۱)  $(\frac{3}{8}, \frac{2\sqrt{3}+1}{8})$

(۴)  $(\frac{3}{8}, \frac{5}{8}]$

(۳)  $[-\frac{3}{8}, \frac{5}{8}]$



۸۴- اگر خط  $l$  مطابق شکل زیر باشد، معادله آن کدام است؟

(۱)  $y = \sqrt{3}x + 3$

(۲)  $y = \sqrt{3}x - 3$

(۳)  $y = -\sqrt{3}x - 3$

(۴)  $y = -\sqrt{3}x + 3$

ریاضی 1-سوالات موازی، روابط بین نسبت های مثلثاتی - 5 سوال

۸۷- اگر  $\sin\alpha = \frac{\sqrt{m^2-1}}{-m}$  و  $\alpha$  در ربع دوم دایره مثلثاتی باشد،  $\tan\alpha$  کدام است؟

(۲)  $-\sqrt{m^2-1}$

(۱)  $\sqrt{m^2-1}$

(۴)  $1-m^2$

(۳)  $m^2-1$



۸۹- اگر  $1 - \frac{A}{1 + \sin x} = \sin x$  باشد، A کدام است؟ ( $\sin x \neq 0, -1$ )

(۲)  $\cos^2 x$

(۱)  $\sin^2 x$

(۴)  $\cot^2 x$

(۳)  $\tan^2 x$

۹۰- حاصل عبارت  $(1 + \tan^2 \theta) \times (1 - (2 \cos^2 \theta - 1)^2)$  کدام است؟

(۴)  $4 \cot^2 \theta$

(۳)  $4 \sin^2 \theta$

(۲)  $2 \tan^2 \theta$

(۱)  $\cos^2 \theta$

۷۹- اگر زاویه  $\beta$  به گونه‌ای در ربع سوم قرار داشته باشد که  $|\sin \beta| = \frac{1}{3}$  باشد، حاصل  $\cos \beta + \tan \beta$  کدام است؟

(۲)  $\frac{11\sqrt{2}}{12}$

(۱)  $\frac{-5\sqrt{2}}{12}$

(۴)  $\frac{-11\sqrt{2}}{12}$

(۳)  $\frac{5\sqrt{2}}{12}$

۷۲- ساده شده عبارت  $\tan^2 \theta \times (1 - \cos^2 \theta) \times (1 + \tan^2 \theta)$  کدام گزینه است؟

(۲)  $\tan^4 \theta$

(۱)  $\frac{1}{\tan^2 \theta}$

(۴)  $\frac{1}{\tan^4 \theta}$

(۳)  $\tan^4 \theta$

ریاضی 1-سوالات موازی، ریشه و توان - 1 سوال

۷۱- کدام گزینه درست نیست؟

(۱) هر عدد حقیقی دارای دو ریشه چهارم است که قرینه یکدیگرند.

(۲) هر عدد حقیقی دارای یک ریشه پنجم است.

(۳) هر عدد حقیقی دارای یک ریشه سوم است.

(۴) اعداد ۳ و -۳ ریشه‌های چهارم ۸۱ هستند.

دانلود از سایت ریاضی سرا

ریاضی 1-سوال‌های موازی، **ریشه نام** - 2 سوال -

۷۸- اگر  $a$  و  $b$  منفی و  $n$  زوج باشد، حاصل عبارت  $\sqrt[n]{a^n} \times \sqrt[n]{\left(\frac{b}{a}\right)^{2n}} \times \sqrt[n]{(ab)^{2n}}$  کدام است؟ ( $a, b \in \mathbb{R}$ )

- (۱)  $b^3$       (۲)  $-ab^3$   
 (۳)  $\frac{b^3}{a}$       (۴)  $-b^3$

۸۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟ ( $a, b \geq 0, a, b \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{N}$ )

(الف)  $\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$       (ب)  $\sqrt[n]{a+b} = \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b}$

(ج)  $a > b \Rightarrow \sqrt[n]{a} > \sqrt[n]{b}$       (د)  $(\sqrt[n]{a})^n = a$

- (۱) ۱      (۲) ۲  
 (۳) ۳      (۴) ۴

ریاضی 1-سوال‌های موازی، **توان های گویا** - 4 سوال

۸۰- اگر  $a = 32, r = \frac{1}{3}$  و  $s = \frac{1}{4}$  باشد، مقدار عددی کدام یک از گزینه‌های زیر از سایر گزینه‌ها بزرگ‌تر است؟

(۱)  $\frac{a^r}{a^{s-r}}$       (۲)  $a^{r-s}$

(۳)  $\left(\frac{1}{a}\right)^{\frac{1}{r}}$       (۴)  $\left((\sqrt{a})^r\right)^s$   
 (۳)  $\left(\frac{1}{a}\right)^{\frac{1}{s}}$

۷۴- اگر  $0 < a < 1 < b$  باشد، آنگاه کدام گزینه درست نیست؟

(۱)  $\sqrt{a} < \sqrt[3]{a}$       (۲)  $\sqrt[3]{b} < \sqrt{b}$

(۳)  $\sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{b}$       (۴)  $b^2 < a^4$

۷۵- اگر  $a > 0$  و نامساوی  $\sqrt[4]{a} > \sqrt[3]{a}$  برقرار باشد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

(۱) ریشهٔ چهارم مثبت  $a$  از ریشهٔ پنجم  $a$  کوچک‌تر است.

(۲) توان چهارم  $a$  از توان سوم  $a$  بزرگ‌تر است.

$$0 < a < 1 \quad (۳)$$

(۴) عدد  $a$  به توان هر عدد گویایی برسد، مثبت خواهد بود.

۷۶- حاصل عبارت  $\sqrt{x^4 + 2x^2 + 1} + \sqrt{x^2 + 2x + 1}$ ، به ازای  $x < -2$  کدام است؟

$$x^2 - x \quad (۲)$$

$$x^2 + x + 2 \quad (۱)$$

$$2 \quad (۴)$$

$$x^2 - x + 2 \quad (۳)$$

ریاضی 1-سوالت موازی، عبارت های جبری - 5 سوال -

۷۳- عبارت  $2x^2 + 3x - 2$  مضرب کدام یک از عبارت‌های زیر است؟

$$x + 2 \quad (ت)$$

$$2x - 1 \quad (پ)$$

$$x - 1 \quad (ب)$$

$$2x + 1 \quad (الف)$$

(۲) پ و ب

(۱) پ و ت

(۴) الف و پ

(۳) الف و ت

۸۳- اگر  $a - b = 3$ ،  $ab = \frac{3}{4}$  و  $a$  و  $b$  هر دو مثبت باشند،  $(a + b)^{-2}$  کدام است؟

$$24\sqrt{3} \quad (۲)$$

(۱)

$$\frac{\sqrt{3}}{72} \quad (۴)$$

(۳) ۷۲

۸۵- اگر  $x = 1 + \sqrt{3}$  و  $y = 2 - \sqrt{3}$  باشد، حاصل  $x^{-2} + \frac{y^{-1}}{2}$  کدام است؟

- (۱) -۲  
(۲) ۰  
(۳) ۲  
(۴) ۴

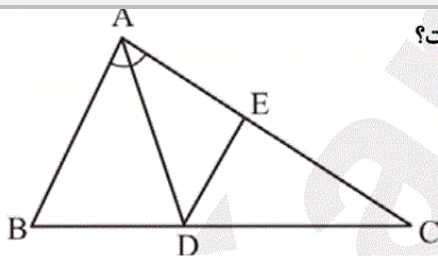
۸۶- اگر مقدار  $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = \frac{3}{4}$  باشد، آن گاه مقدار  $\tan \alpha + \cot \alpha$  کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۴  
(۲)  $2\sqrt{2}$   
(۳)  $4\sqrt{2}$   
(۴) ۸

۸۸- حاصل عبارت  $(1 + \sqrt{2})(\sqrt{3} - 2\sqrt{2})(\sqrt[3]{\sqrt{2}} \times \sqrt{\sqrt{2}})$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[3]{2}$   
(۲) ۱  
(۳)  $\sqrt[24]{2^7}$   
(۴)  $\frac{12}{\sqrt{2^7}}$

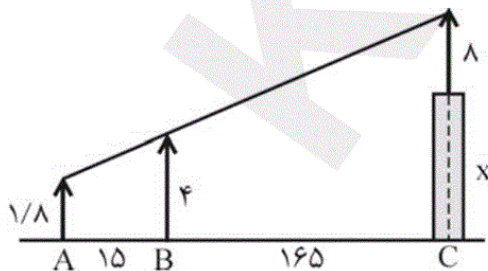
### هندسه 1 - گواه ، قضیه تالس - 4 سوال



۱۰۱- در شکل زیر،  $\angle BAC = 60^\circ$ ،  $AD$  نیمساز زاویه  $A$  است و  $DE \parallel AB$ ؛ اندازه  $EC$  کدام است؟

- (۱) ۱۲  
(۲)  $12/5$   
(۳)  $13/5$   
(۴) ۱۵

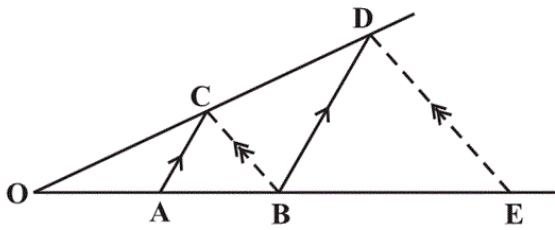
۱۰۲- در شکل زیر، دکلی به طول ۸ متر بر بالای برجی نصب شده است. دید چشمی ناظر به ارتفاع  $1/8$  متر، از ارتفاع دکل و تیرک ۴ متری در یک راستاست،



بلندی برج چند متر است؟

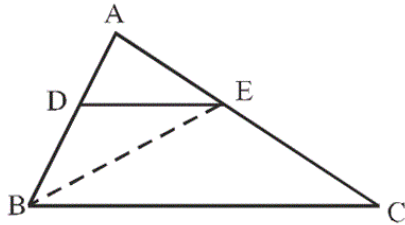
- (۱)  $20/2$   
(۲)  $19/8$   
(۳)  $20/8$   
(۴)  $21/2$

۱۰۳- در شکل زیر،  $AC \parallel BD$  و  $BC \parallel DE$ . اگر  $OA = 3$  و  $AB = 5$ ، آنگاه اندازه  $BE$  کدام است؟



- (۱)  $13\frac{1}{3}$
- (۲)  $12\frac{2}{3}$
- (۳)  $11\frac{1}{3}$
- (۴)  $10\frac{2}{3}$

۱۰۴- در مثلث  $ABC$ ، پاره خط  $DE$  موازی ضلع  $BC$  است و  $AD = \frac{4}{5}DB$ . مساحت مثلث  $EBC$  چند برابر مساحت مثلث  $EBD$  است؟



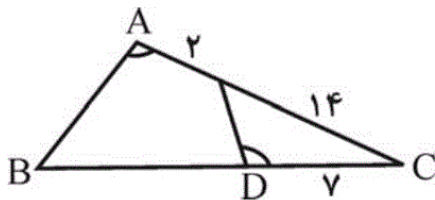
- (۱) ۲
- (۲)  $\frac{2}{25}$
- (۳)  $\frac{2}{5}$
- (۴)  $\frac{2}{75}$

هندسه 1- گواه، تشابه مثلث ها - 6 سوال -

۱۰۵- مثلثی به اضلاع ۳،  $a$  و  $b$  با مثلثی به طول اضلاع ۳، ۴ و ۵ متشابه است. دو مثلث قابل انطباق نیستند. بیشترین مقدار محیط برای مثلث اول کدام است؟

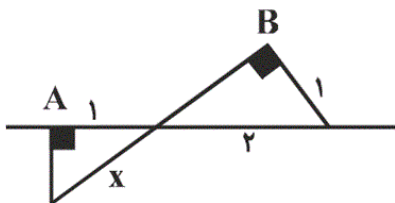
- (۱)  $\frac{7}{2}$
- (۲) ۹
- (۳) ۱۰
- (۴)  $\frac{13}{5}$

۱۰۶- در شکل مقابل  $\hat{A} = \hat{D}$ ، طول  $BD$  چند واحد است؟



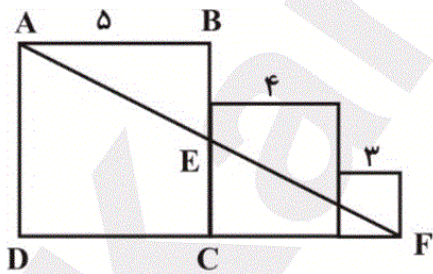
- (۱) ۲۲
- (۲) ۲۳
- (۳) ۲۴
- (۴) ۲۵

۱۰۷- در شکل مقابل دو زاویه  $A$  و  $B$  قائمه‌اند. مقدار  $x$  چقدر است؟



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

۱۰۸- در شکل زیر سه مربع به اضلاع ۳، ۴ و ۵ در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. طول پاره‌خط BE چقدر است؟



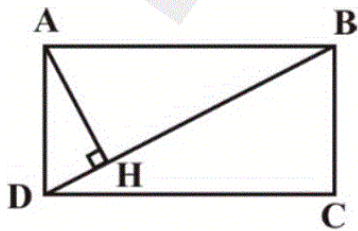
(۱) ۲

(۲)  $\frac{27}{12}$

(۳)  $\frac{25}{12}$

(۴)  $\frac{2}{5}$

۱۰۹- اگر در مستطیل شکل زیر،  $AB = 2\sqrt{3}$  و  $BC = 2$ ، آنگاه فاصله نقطه H از ضلع AB کدام است؟



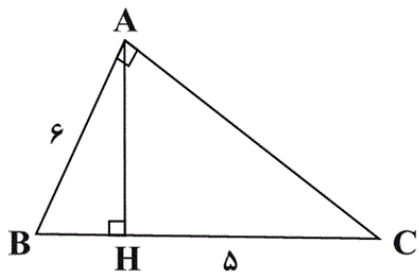
(۱) ۱

(۲)  $\sqrt{3}$

(۳)  $\frac{2}{2}$

(۴)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

۱۱۰- با توجه به شکل، مساحت مثلث قائم‌الزاویه ABC کدام است؟ ( $HC = 5$ )



(۱) ۱۵

(۲)  $6\sqrt{5}$

(۳)  $5\sqrt{6}$

(۴)  $9\sqrt{5}$

-۵۱

(علی ارجمند)

هر عدد مثبت دارای دو ریشه چهارم است که قرینه یکدیگرند.

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۳)

۴

۳

۲

۱

-۵۲

(علی ارجمند)

$$\begin{cases} 7^3 = 343 \\ 8^3 = 512 \end{cases} \Rightarrow 343 < x < 512 \Rightarrow 7 < \sqrt[3]{x} < 8$$

$$\begin{cases} 7^4 = 2401 \\ 8^4 = 4096 \end{cases} \Rightarrow 2401 < x < 4096 \Rightarrow 7 < \sqrt[4]{x} < 8$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۳)

۴

۳

۲

۱

-۵۹

(سعید آزره‌زین)

مورد «ب» نادرست است:

$$\sqrt{4+9} \neq \sqrt{9} + \sqrt{4}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۴

۳

۲

۱



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر  $a$  و  $b$  منفی باشند، رابطه  $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$  برقرار نیست.

گزینه «۲»:  $\sqrt{m}$  برای نمایش ریشه دوم مثبت عدد  $m$  به کار می‌رود.

گزینه «۴»: اگر  $k$  زوج باشد،  $a$  باید مثبت باشد.

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt[n]{a^n} = |a| = -a \\ \sqrt[n]{\left(\frac{b}{a}\right)^{2n}} = \frac{b^2}{a^2} \\ \sqrt[n]{(ab)^{2n}} = |ab| = ab \end{array} \right. \Rightarrow -a \times \frac{b^2}{a^2} \times ab = -b^3$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

الف) هرگاه  $m$  و  $n$  فرد و  $n > m$  باشد، برای اعداد  $0 < a < 1$  داریم:

$$a^n > a^m \text{ پس درست است.}$$

ب) ریشه چهارم مثبت عدد مثبت  $a$  از ریشه دوم مثبت آن زمانی کوچکتر است

که  $a > 1$  باشد و اگر  $0 < a < 1$  باشد ریشه چهارم مثبت  $a$  بزرگتر از ریشه دوم

مثبت است. پس «ب» نادرست است.

ج) نادرست است، زیرا:

$$\begin{aligned} 0 < a < 1 &\Rightarrow \sqrt[n]{a} < \sqrt[n+1]{a} \Rightarrow \sqrt[3]{0.1} < \sqrt[4]{0.1} \\ \xrightarrow{\times(-1)} &\rightarrow -\sqrt[3]{0.1} > -\sqrt[4]{0.1} \Rightarrow \sqrt[3]{-0.1} > -\sqrt[4]{0.1} \end{aligned}$$

د) اگر  $a^6 > a^{10}$  باشد آنگاه:

$$a^6 > a^{10} \xrightarrow{0 < a < 1} a^5 > a^{11} \text{ و } a^6 > a^{10} \xrightarrow{-1 < a < 0} a^5 < a^{11}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$\frac{\left(\frac{1}{a}\right)^{\frac{1}{r}}}{\left(\frac{1}{a}\right)^{\frac{1}{s}}} = \frac{\left(\frac{1}{32}\right)^{\frac{1}{2}}}{\left(\frac{1}{32}\right)^{\frac{1}{3}}} = \left(\frac{1}{32}\right)^{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{32}\right)^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{\frac{1}{32}} = \sqrt[6]{2^{-5}} = 2^{-\frac{5}{6}} = \frac{1}{\sqrt[6]{32}}$$

$$\left((\sqrt{a})^r\right)^s = (\sqrt{32})^{\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}} = (2^5)^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{2^5} = \sqrt[6]{32}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(ابراهیم نبفی)

$$\sqrt{3-2\sqrt{2}} = \sqrt{2-2\sqrt{2}+1} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = |\sqrt{2}-1| = \sqrt{2}-1$$

$$\Rightarrow (1+\sqrt{2})(\sqrt{3-2\sqrt{2}}) = (1+\sqrt{2})(\sqrt{2}-1)$$

$$= (\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1) = 2-1 = 1$$

$$\sqrt{\sqrt{2} \times \sqrt{\sqrt{2}}} = \sqrt{\sqrt{2} \times \sqrt[4]{2}} = \sqrt{2^{\frac{1}{2}} \times 2^{\frac{1}{4}}} = \sqrt{2^{\frac{3}{4}}} = \sqrt[4]{2^3} = \sqrt[4]{2^7} = \sqrt[4]{2^7}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

۴

۳ ✓

۲

۱

(ابراهیم نبفی)

$$\left. \begin{aligned} \sqrt[3]{2\sqrt{2}} &= \sqrt[3]{\sqrt{8}} = \sqrt[6]{8} = \sqrt[6]{2^3} = \sqrt{2} \\ \sqrt{2\sqrt[3]{2}} &= \sqrt{\sqrt[3]{16}} = \sqrt[6]{16} = \sqrt[6]{2^4} = \sqrt[3]{2^2} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \text{پرانتهز اول: } \sqrt{2} \times \sqrt[3]{2^2} = 2^{\frac{1}{2}} \times 2^{\frac{2}{3}}$$

$$= 2^{\frac{7}{6}} = \sqrt[6]{2^7} = 2\sqrt[6]{2}$$

$$\text{پرانتهز دوم: } \sqrt[3]{2-\sqrt{2}} \times \sqrt[6]{6+4\sqrt{2}} \times \sqrt[3]{4}$$

$$= \sqrt[6]{(2-\sqrt{2})^2} \times \sqrt[6]{6+4\sqrt{2}} \times \sqrt[6]{16}$$

$$= \sqrt[6]{(6-4\sqrt{2})(6+4\sqrt{2})} \times \sqrt[6]{16} = \sqrt[6]{36-32} \times \sqrt[6]{16}$$

$$= \sqrt[6]{4} \times \sqrt[6]{16} = \sqrt[6]{2^2} \times \sqrt[6]{2^4} = \sqrt[6]{2^6} = 2 \Rightarrow \text{کل عبارت} = 2\sqrt[6]{2} \times 2 = 4\sqrt[6]{2}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۴

۳

۲ ✓

۱

با توجه به اینکه  $0 < a < 1$  و  $b > 1$  است، خواهیم داشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 < a^4 < a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < 1 \\ 1 < \sqrt[4]{b} < \sqrt[3]{b} < \sqrt{b} < b < b^2 \end{array} \right. \Rightarrow a^4 < b^2$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۸)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

با توجه به اطلاعات سؤال، کاملاً مشخص است که  $0 < a < 1$ ، بنابراین هرچه به توان

بزرگ‌تر از یک برسد کوچک‌تر شده و هرچه از آن ریشه بزرگ‌تری بگیریم، بزرگ‌تر

می‌شود. بنابراین گزینه «۲» نادرست است.

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۷ تا ۶۰)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$\frac{\left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{2}{3}} \times 5^{\frac{2}{3}} \times 10^{-\frac{2}{3}}}{(\sqrt{20})^{\frac{2}{3}} \times 25^{-\frac{2}{3}}} = \frac{(2^4)^{\frac{1}{3}} \times 5^{\frac{2}{3}} \times (2 \times 5)^{-\frac{2}{3}}}{(2 \cdot 5)^{\frac{2}{3}} \times (5^2)^{-\frac{2}{3}}}$$

$$= \frac{2^{(4 \times \frac{1}{3})} \times 5^{(\frac{2}{3} - \frac{2}{3})} \times 2^{-\frac{2}{3}}}{(2^2 \times 5)^{\frac{1}{3}} \times 5^{-\frac{2}{3}}} = \frac{2^{1-\frac{2}{3}} \times 5^{-\frac{2}{3}}}{2^{\frac{2}{3}} \times 5^{\frac{1}{3}-\frac{2}{3}}} = \frac{2^{-\frac{1}{3}} \times 5^{-\frac{2}{3}}}{2^{\frac{2}{3}} \times 5^{-1}}$$

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

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

با تجزیه عبارت  $2x^2 + 3x - 2$  داریم:

$$2x^2 + 3x - 2 = (x^2 + 2x) + (x^2 + x - 2)$$

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

$$= \boxed{(x+2)(2x-1)}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۴

۳

۲

۱ ✓



می توان نوشت:

$$(a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab = 9 + 4 \times \frac{3}{4} = 12$$

$$\Rightarrow (a+b)^2 = 12 \xrightarrow{a, b > 0} a+b = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow (a+b)^{-3} = \frac{1}{(a+b)^3} = \frac{1}{(2\sqrt{3})^3} = \frac{1}{8 \times \sqrt{27}}$$

$$= \frac{1}{24 \times \sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{24 \times 3} = \frac{\sqrt{3}}{72}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

 ۴ ۳ ۲ ۱

$$a^{-P} = \frac{1}{a^P}$$

$$x^{-2} = \frac{1}{x^2} = \frac{1}{(1+\sqrt{3})^2} = \frac{1}{1+3+2\sqrt{3}} = \frac{1}{4+2\sqrt{3}} \times \frac{4-2\sqrt{3}}{4-2\sqrt{3}}$$

$$= \frac{4-2\sqrt{3}}{16-12} = \frac{4-2\sqrt{3}}{4} = \frac{2(2-\sqrt{3})}{4} = \frac{2-\sqrt{3}}{2}$$

$$y^{-1} = \frac{1}{2-\sqrt{3}} \times \frac{2+\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{4-3} = 2+\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow x^{-2} + \frac{y^{-1}}{2} = \frac{2-\sqrt{3}}{2} + \frac{2+\sqrt{3}}{2}$$

$$= \frac{4-\sqrt{3}+\sqrt{3}}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارات‌های پیروی، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

اضلاع مثلث را به صورت  $x+4$ ،  $x+2$  و  $x$  در نظر می‌گیریم:

$$x^2 + (x+2)^2 = (x+4)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + x^2 + 4x + 4 = x^2 + 8x + 16$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 12 = 0 \Rightarrow (x-6)(x+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=6 \longrightarrow \text{چون زوج به دست آمد قابل قبول است.} \\ x=-2 \text{ غق} \end{cases}$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱



(سویل مسن فان پور)

$$\left. \begin{array}{l} x - y = 5 \Rightarrow x = y + 5 \\ (x + 5)(y + 5) = 300 \end{array} \right\} \Rightarrow (x + 5)x = 300 \Rightarrow x^2 + 5x - 300 = 0$$

$$\Rightarrow (x + 20)(x - 15) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -20 & \text{غقق} \\ x = 15 & \checkmark \Rightarrow y = 15 - 5 = 10 \text{ سال} \end{cases}$$

۱۰ سال دیگر سن برادر بزرگ تر  $15 + 10 = 25$  سال و سن برادر کوچک تر

$$25 + 20 = 45$$

۱۰ + ۱۰ = ۲۰ سال خواهد بود. پس:

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

برای حل معادله  $ax^2 + bx = c$  ( $a \neq 0$ ) به روش مربع کامل، ابتدا کل عبارات را بر ضریب  $x^2$  تقسیم می‌کنیم. سپس مربع نصف ضریب  $x$  را به طرفین معادله اضافه می‌کنیم. لذا داریم:

$$8x^2 - 6x = 13 \Rightarrow x^2 - \frac{3}{4}x = \frac{13}{8}$$

$$\Rightarrow x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{9}{64} = \frac{13}{8} + \frac{9}{64} \Rightarrow \left(x - \frac{3}{8}\right)^2 = \frac{113}{64} \Rightarrow$$

اگر معادله بالا را با معادله  $(x-a)^2 = b$  مقایسه کنیم، نتیجه می‌گیریم:

$$a = \frac{3}{8}, b = \frac{113}{64} \Rightarrow \frac{b}{a^2} = \frac{113}{64} \times \frac{64}{9} = \frac{113}{9}$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(سید سروش کریمی مداحی)

$$\left(\sqrt[4]{\frac{1}{3}}\right)^{n-9} = \sqrt[5]{\sqrt[3]{3^{10}}} \Rightarrow \sqrt[4]{\left(\frac{1}{3}\right)^{n-9}} = \sqrt[5]{3^{10}}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{n-9}{4}} = 3^{\frac{10}{5}} \Rightarrow 3^{-\frac{n-9}{4}} = 3^{\frac{2}{1}}$$

$$\Rightarrow -\frac{n-9}{4} = \frac{2}{1} \Rightarrow (n-9)n = -8 \Rightarrow n^2 - 9n + 8 = 0$$

$$\Rightarrow (n-1)(n-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n=1 & \text{غ ق ق} \\ n=8 & \text{ق ق} \end{cases}$$

توجه کنید با توجه به معادله اولیه و شرط صورت سوال  $n \neq 1$  است.

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱، ۷۰ و ۷۱)

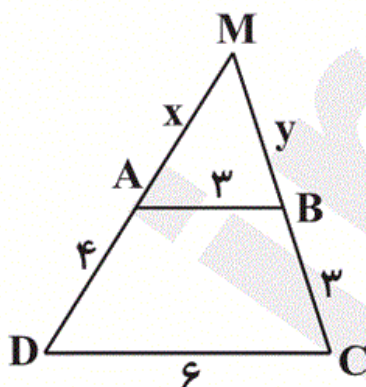
 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

در دوزنقه  $ABCD$ ،  $AB \parallel DC$  است، پس طبق قضیه تالس داریم:



$$\frac{x}{x+4} = \frac{y}{y+3} = \frac{3}{6}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل درمخرج}} \frac{x}{4} = \frac{y}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ y=3 \end{cases}$$

$$\Delta \text{ محیط } MAB = 4+3+3=10$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$\frac{EF}{BC} = \frac{1}{4} \Rightarrow EF = \frac{BC}{4}$$

به همین ترتیب برای دو پاره‌خط دیگر نیز داریم:

$$MN = \frac{BC}{2}, PQ = \frac{3BC}{4}$$

$$\frac{BC}{4} + \frac{BC}{2} + \frac{3BC}{4} = 18 \Rightarrow \frac{BC+2BC+3BC}{4} = 18$$

$$\Rightarrow 6BC = 72 \Rightarrow BC = 12$$

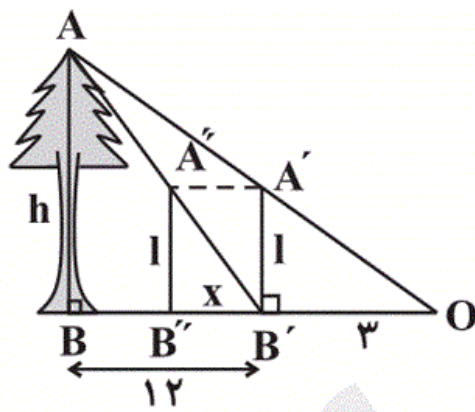
(هندسه ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱



$$A'B' \parallel AB \Rightarrow \frac{OB'}{OB} = \frac{A'B'}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{15} = \frac{l}{h}$$

همچنین در مثلث  $AB'B$ :

$$A''B'' \parallel AB \Rightarrow \frac{B'B''}{BB'} = \frac{A''B''}{AB} \Rightarrow \frac{x}{12} = \frac{l}{h}$$

از مقایسه طرفین دو تساوی بالا داریم:

$$\frac{x}{12} = \frac{3}{15} \Rightarrow x = \frac{12}{5} = 2\frac{4}{5}$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۴

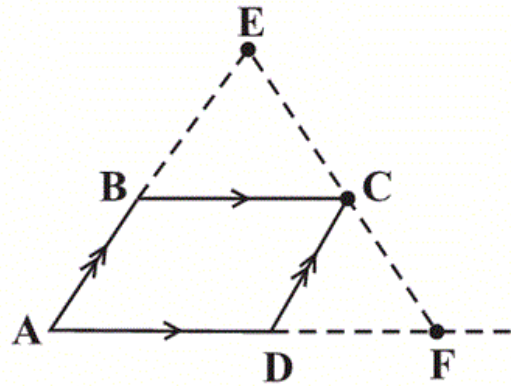
۳

۲

۱

(ریم مشتاق‌نظم)

-۹۸



$$\left\{ \begin{array}{l} BC \parallel AF \Rightarrow \frac{AB}{AE} = \frac{CF}{EF} \\ DC \parallel AE \Rightarrow \frac{AD}{AF} = \frac{EC}{EF} = \frac{EF - CF}{EF} = 1 - \frac{CF}{EF} = 1 - \frac{AB}{AE} \end{array} \right.$$

۴

۳

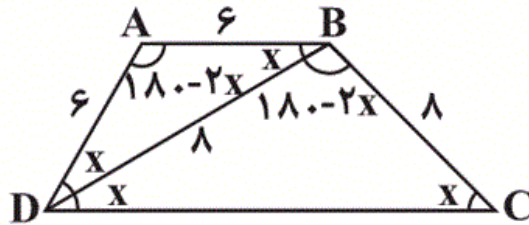
۲

۱



(ریم مشتاق نظم)

چون  $AB \parallel DC$  و  $BD$  مورب است، پس  $\hat{A}BD = \hat{B}DC$ . چون دو مثلث  $ABD$  و  $BDC$  متساوی الساقین هستند، پس  $\hat{A}DB = \hat{B}CD$  و در نتیجه این دو مثلث به حالت تساوی دو زاویه، متشابه‌اند. پس داریم:



$$\frac{AB}{BC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow$$

$$\frac{6}{8} = \frac{8}{DC} \Rightarrow DC = \frac{64}{8} = \frac{32}{3}$$

(هنرسه ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(نرا کریمیان)

چون  $AB \parallel DC$ ، پس  $\hat{A} = \hat{C}$  و  $\hat{D} = \hat{B}$  است و در نتیجه دو مثلث  $AMB$  و  $CMD$  به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند. داریم:

$$\frac{AM}{MC} = \frac{BM}{MD} = \frac{AB}{CD} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

برای به دست آوردن  $\frac{AM}{MD}$  از رابطه زیر کمک می‌گیریم:

$$\frac{AM}{MD} = \frac{AM}{MC} \times \frac{MC}{BM} \times \frac{BM}{MD} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{k} \times \frac{4}{3} = \frac{1}{k}$$

(هنرسه ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

دو مثلث  $ABD$  و  $ACE$  در حالت دو زاویه برابر متشابه هستند. پس گزینه «۲»

درست است؛ در نتیجه  $\frac{AD}{AE} = \frac{AB}{AC}$ . بنابراین  $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$  و چون زاویه  $A$  در

دو مثلث  $ABC$  و  $ADE$  یکسان است، پس این دو مثلث به حالت دو ضلع

متناسب و زاویه بین برابر، متشابه هستند و گزینه «۱» نیز درست است. دو مثلث

$OBE$  و  $ODC$  نیز به حالت دو زاویه برابر متشابه هستند، پس گزینه «۳» نیز

درست است.

(هندسه ا، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

 ۴

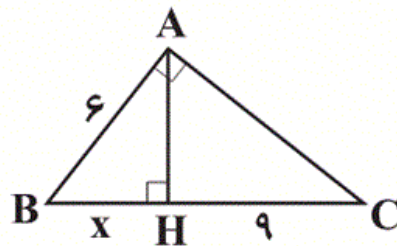
 ۳

 ۲

 ۱

(امیرحسین ابومحبوب)

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:



$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 36 = x(x+9)$$

$$\Rightarrow x^2 + 9x - 36 = 0$$

$$\Rightarrow (x+12)(x-3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -12 & \text{غ ق} \\ x = 3 \end{cases}$$

$$\triangle ABH : AH^2 = AB^2 - BH^2 = 36 - 9 = 27 \Rightarrow AH = 3\sqrt{3}$$

(هندسه ا، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

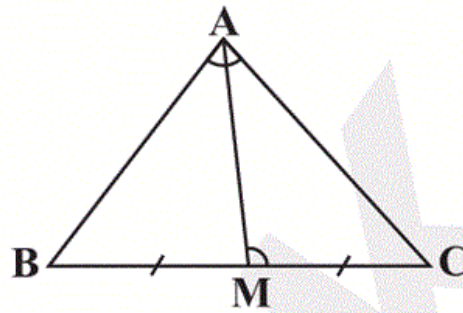
 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(فرشاد فرامرزی)



$$\begin{cases} \hat{A}MC = \hat{B}AC \\ \hat{C} = \hat{C} \end{cases} \Rightarrow \Delta AMC \sim \Delta ABC$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MC}{AC} = \frac{AC}{BC}$$

نقطه M وسط BC است، پس داریم:

$$\frac{BC}{2} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow BC^2 = 2AC^2 \Rightarrow BC = \sqrt{2}AC$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AC}{BC} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۴

۳

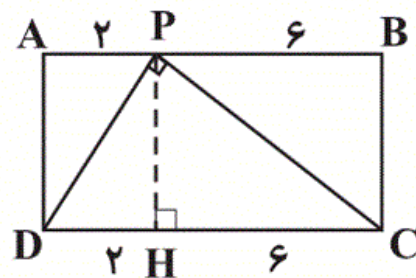
۲

۱

(ندرا کریمیان)

در مثلث قائم‌الزاویه CPD، اگر ارتفاع رسم شده از رأس P باشد، آنگاه

طبق روابط طولی داریم:



$$PD^2 = DH \times CD = AP \times AB = 2 \times 8 = 16 \Rightarrow PD = 4$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۴

۳

۲

۱



$$\alpha \text{ در ربع سوم} \Rightarrow \begin{cases} \tan \alpha > 0 \xrightarrow{\cos \beta \tan \alpha < 0} \cos \beta < 0 \\ \cos \alpha < 0 \xrightarrow{\sin \beta \cos \alpha > 0} \sin \beta < 0 \end{cases}$$

بنابراین زاویه  $\beta$  هم در ربع سوم است. با توجه به گزینه‌ها، تنها زاویه  $260^\circ$  در ربع سوم قرار دارد.

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

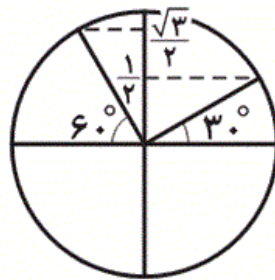
 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(امین نصراله)



$\sin 90^\circ = 1 =$  بیشترین مقدار  $\sin \alpha$  در این بازه

$$\frac{1}{2} < \sin \alpha \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < 2m - \frac{1}{4} \leq 1$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} < 2m \leq \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{3}{8} < m \leq \frac{5}{8}$$

$$\Rightarrow m \in \left( \frac{3}{8}, \frac{5}{8} \right]$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$m = -\sqrt{3} \Rightarrow y - y_0 = m(x - x_0)$$

$$\Rightarrow y - 0 = -\sqrt{3}(x - \sqrt{3}) \Rightarrow y = -\sqrt{3}x + 3$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$= -\sqrt{\frac{1}{m^2}} = -\left(-\frac{1}{m}\right) = \frac{1}{m}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{\sqrt{m^2-1}}{-m}}{\frac{1}{m}} = -\sqrt{m^2-1}$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(ریم مشاق نظم)

-۸۹

$$1 - \frac{A}{1 + \sin x} = \sin x \Rightarrow \frac{1 + \sin x - A}{1 + \sin x} = \sin x$$

$$\Rightarrow 1 + \sin x - A = \sin x (1 + \sin x)$$

$$\Rightarrow 1 + \sin x - A = \sin x + \sin^2 x \Rightarrow A = 1 - \sin^2 x = \cos^2 x$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(حسن نصرتی ناهوک)

-۹۰

$$\text{عبارت مورد نظر} = \frac{1 - (2 \cos^2 \theta - 1)^2}{\cos^2 \theta} = \frac{1 - (4 \cos^4 \theta - 4 \cos^2 \theta + 1)}{\cos^2 \theta}$$

$$= \frac{1 - 4 \cos^4 \theta + 4 \cos^2 \theta - 1}{\cos^2 \theta} = \frac{4 \cos^2 \theta (1 - \cos^2 \theta)}{\cos^2 \theta} = 4 \sin^2 \theta$$

$$\text{نکته: } 1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(علی ارجمند)

$$\sin^2\beta + \cos^2\beta = 1 \Rightarrow \frac{1}{9} + \cos^2\beta = 1 \Rightarrow |\cos\beta| = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\xrightarrow{\beta \text{ در ربع سوم}} \cos\beta = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$1 + \tan^2\beta = \frac{1}{\cos^2\beta} \Rightarrow 1 + \tan^2\beta = \frac{9}{8} \Rightarrow \tan^2\beta = \frac{1}{8}$$

$$\xrightarrow{\beta \text{ در ربع سوم}} \tan\beta = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$\Rightarrow \cos\beta + \tan\beta = \frac{-2\sqrt{2}}{3} + \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{-5\sqrt{2}}{12}$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

۴

۳

۲

۱ ✓

(ملکمه جعفری)

$$\left. \begin{array}{l} \cos^2\theta + \sin^2\theta = 1 \\ 1 + \tan^2\theta = \frac{1}{\cos^2\theta} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\sin^2\theta}{\cos^2\theta} \times \sin^2\theta \times \frac{1}{\cos^2\theta} = \left(\frac{\sin^2\theta}{\cos^2\theta}\right)^2 = \tan^4\theta$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۴

۳

۲ ✓

۱

هر عدد مثبت دارای دو ریشهٔ چهارم است که قرینهٔ یکدیگرند.

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۳)

 ۱

 ۲

 ۳

 ۴

$$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt[n]{a^n} = |a| = -a \\ \sqrt[n]{\left(\frac{b}{a}\right)^{2n}} = \frac{b^2}{a^2} \\ \sqrt[n]{(ab)^{2n}} = |ab| = ab \end{array} \right. \Rightarrow -a \times \frac{b^2}{a^2} \times ab = -b^3$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

 ۱

 ۲

 ۳

 ۴

مورد «ب» نادرست است:

$$\sqrt{4+9} \neq \sqrt{9} + \sqrt{4}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

 ۱

 ۲

 ۳

 ۴

(علی ارجمند)

$$\frac{a^r}{a^{s-r}} = a^{r-r+s} = 32^{(1-\frac{1}{3})} = (2^5)^{\frac{2}{3}} = 2^{\frac{10}{3}}$$

$$a^{r-s} = (2^5)^{(\frac{1}{3}-\frac{1}{3})} = (2^5)^{\frac{1}{6}} = 2^{\frac{5}{6}}$$

$$\frac{(\frac{1}{a})^{\frac{1}{r}}}{(\frac{1}{a})^{\frac{1}{s}}} = \frac{(\frac{1}{32})^{\frac{1}{3}}}{(\frac{1}{32})^{\frac{1}{2}}} = (\frac{1}{32})^{\frac{1}{3}-\frac{1}{2}} = (\frac{1}{32})^{-\frac{1}{6}} = 32^{\frac{1}{6}} = 2^{\frac{5}{6}}$$

$$((\sqrt{a})^r)^s = (\sqrt{32})^{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = (2^5)^{\frac{1}{6} \times \frac{1}{2}} = 2^{\frac{5}{12}}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

-۷۴

(فکیمه بعفری)

با توجه به اینکه  $0 < a < 1$  و  $b > 1$  است، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 0 < a^4 < a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < 1 \\ 1 < \sqrt[4]{b} < \sqrt[3]{b} < \sqrt{b} < b < b^2 \end{cases} \Rightarrow a^4 < b^2$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۸)

۴ ✓

۳

۲

۱



با توجه به اطلاعات سؤال، کاملاً مشخص است که  $0 < a < 1$ ، بنابراین هرچه به توان بزرگتر از یک برسد کوچکتر شده و هرچه از آن ریشه بزرگتری بگیریم، بزرگتر می‌شود. بنابراین گزینه «۲» نادرست است.

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۴۷ تا ۶۰)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$\begin{aligned} \sqrt{x^4 + 2x^2 + 1} + \sqrt{x^2 + 2x + 1} &= \sqrt{(x^2 + 1)^2} + \sqrt{(x + 1)^2} \\ &= x^2 + 1 + |x + 1| \xrightarrow{x < -2} x^2 + 1 - x - 1 = x^2 - x \end{aligned}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

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

$$= \boxed{(x + 2)(2x - 1)}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(رعیع مشتاق نظم)

$$(a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab = 9 + 4 \times \frac{3}{4} = 12$$

$$\Rightarrow (a+b)^2 = 12 \xrightarrow{a,b>0} a+b = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow (a+b)^{-2} = \frac{1}{(a+b)^2} = \frac{1}{(2\sqrt{3})^2} = \frac{1}{4 \times \sqrt{27}}$$

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

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۸)

۴ ✓

۳

۲

۱

(حسن توابعی)

$$a^{-P} = \frac{1}{a^P}$$

$$x^{-2} = \frac{1}{x^2} = \frac{1}{(1+\sqrt{3})^2} = \frac{1}{1+3+2\sqrt{3}} = \frac{1}{4+2\sqrt{3}} \times \frac{4-2\sqrt{3}}{4-2\sqrt{3}}$$

$$= \frac{4-2\sqrt{3}}{16-12} = \frac{4-2\sqrt{3}}{4} = \frac{2(2-\sqrt{3})}{4} = \frac{2-\sqrt{3}}{2}$$

$$y^{-1} = \frac{1}{2-\sqrt{3}} \times \frac{2+\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{4-3} = 2+\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow x^{-2} + \frac{y^{-1}}{2} = \frac{2-\sqrt{3}}{2} + \frac{2+\sqrt{3}}{2}$$

$$= \frac{4-\sqrt{3}+\sqrt{3}}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۴

۳ ✓

۲

۱



(علی ارجمند)

$$\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)^2 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = 1 - 2(\sin \alpha \cos \alpha)^2 \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \pm \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

$$= \pm \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{4}} = \pm \frac{4}{\sqrt{2}} = \pm 2\sqrt{2}$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۴

۳

۲ ✓

۱

(ابراهیم نبغی)

$$\sqrt{3-2\sqrt{2}} = \sqrt{2-2\sqrt{2}+1} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = |\sqrt{2}-1| = \sqrt{2}-1$$

$$\Rightarrow (1+\sqrt{2})(\sqrt{3-2\sqrt{2}}) = (1+\sqrt{2})(\sqrt{2}-1)$$

$$= (\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1) = 2-1=1$$

$$\sqrt{\sqrt{2} \times \sqrt{\sqrt{2}}} = \sqrt{\sqrt{2} \times \sqrt[4]{2}} = \sqrt{2^{\frac{1}{2}} \times 2^{\frac{1}{4}}} = \sqrt{2^{\frac{3}{4}}} = \sqrt[4]{2^3} = \sqrt[4]{2^7}$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

۴

۳ ✓

۲

۱

$$DE \parallel AB \Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{DE}{AB} \xrightarrow{DE=AE} \frac{EC}{AC} = \frac{AE}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{AC-EC}{AB} \Rightarrow \frac{EC}{20} = \frac{20-EC}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{EC}{5} = \frac{20-EC}{3} \Rightarrow 100 - 5EC = 3EC$$

$$\Rightarrow 8EC = 100 \Rightarrow EC = 12.5$$

(هرسه ا، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

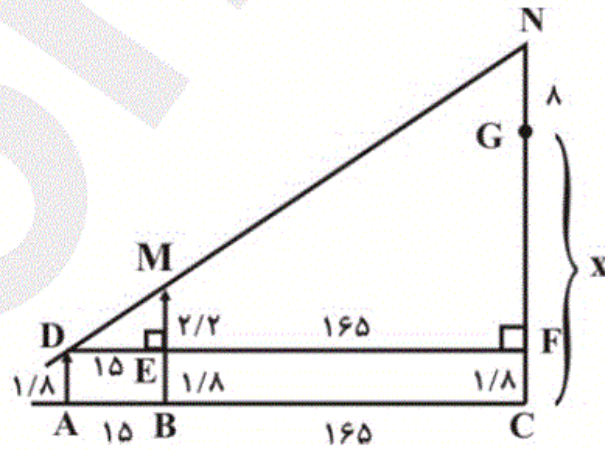
۴

۳

۲ ✓

۱

از نقطه  $D$  خطی عمود بر  $MB$  و  $NC$  رسم می‌کنیم تا این دو پاره‌خط را به ترتیب در  $E$  و  $F$  قطع کند، در نتیجه:



$$\begin{cases} AD = BE = FC = 1/8 \\ ME = MB - EB = 4 - 1/8 = 2/2 \\ FG = GC - FC = x - 1/8 \end{cases}$$

در مثلث  $DFN$  داریم:  $ME \parallel NF \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{DE}{DF} = \frac{ME}{NF}$

$$\Rightarrow \frac{15}{15 + 1/8} = \frac{2/2}{(x + 1/8) - 1/8}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{22}{62 + 10x} \Rightarrow 62 + 10x = 264 \Rightarrow 10x = 202$$

$$\Rightarrow x = 20.2$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۴

۳

۲

۱ ✓

$$AC \parallel BD \Rightarrow \frac{OC}{CD} = \frac{OA}{AB} \quad (1)$$

$$BC \parallel ED \Rightarrow \frac{OC}{CD} = \frac{OB}{BE} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{OA}{AB} = \frac{OB}{BE} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{8}{BE}$$

$$\Rightarrow BE = \frac{40}{3} = \frac{39+1}{3} = 13\frac{1}{3}$$

(هنرسه ۱، صفدهای ۳۴ تا ۳۷)

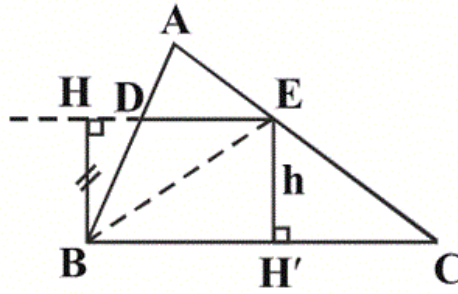
۴

۳

۲

۱ ✓

مطابق شکل از آن جا که  $DE \parallel BC$ ، داریم:  $BH = EH' = h$ ، پس:



$$\frac{S_{\triangle EBC}}{S_{\triangle EBD}} = \frac{\frac{1}{2}h \cdot BC}{\frac{1}{2}h \cdot DE} = \frac{BC}{DE} \quad (*)$$

از طرفی:  $AD = \frac{4}{5}DB \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{4}{5}$  طبق فرض

ترکیب در مخرج  $\rightarrow \frac{AD}{DB + AD} = \frac{4}{5 + 4} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{4}{9} \quad (1)$

تعمیم قضیه تالس:  $\frac{DE}{BC} = \frac{AD}{AB} \xrightarrow{(1)} \frac{DE}{BC} = \frac{4}{9}$

$$\Rightarrow \frac{BC}{DE} = \frac{9}{4} = 2/25$$

$$(*) \rightarrow \frac{S_{\triangle EBC}}{S_{\triangle EBD}} = \frac{BC}{DE} = 2/25$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{3}{4} = \frac{a}{3} = \frac{b}{5} \Rightarrow a = \frac{9}{4}, b = \frac{15}{4} \Rightarrow \text{محيط} = 3 + \frac{9}{4} + \frac{15}{4} = 9 \\ \frac{3}{5} = \frac{a}{3} = \frac{b}{4} \Rightarrow a = \frac{9}{5}, b = \frac{12}{5} \Rightarrow \text{محيط} = 3 + \frac{9}{5} + \frac{12}{5} = \frac{36}{5} = 7\frac{1}{5} \end{array} \right.$$

بنابراین بیشترین محیط برابر ۹ است. دقت کنید که در هر حالت جای **a** و **b** می‌تواند

عوض شود که تأثیری در محیط مثلث ندارد.

(هنرسه ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۴

۳

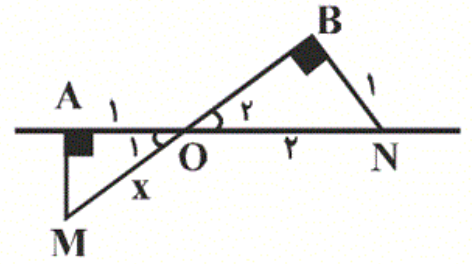
۲

۱



با نوشتن قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $OBN$ ، داریم:

$$OB = \sqrt{ON^2 - BN^2} = \sqrt{3}$$



$$\left. \begin{array}{l} \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \text{ (متقابل به رأس)} \\ \hat{A} = \hat{B} = 90^\circ \end{array} \right\}$$

بنابراین دو مثلث  $OBN$  و  $OAM$  به حالت تساوی زاویه‌ها با هم متشابه‌اند و با

نوشتن تناسب بین اجزای متناظر آن دو، داریم:

$$\frac{OM}{ON} = \frac{OA}{OB} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow x = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

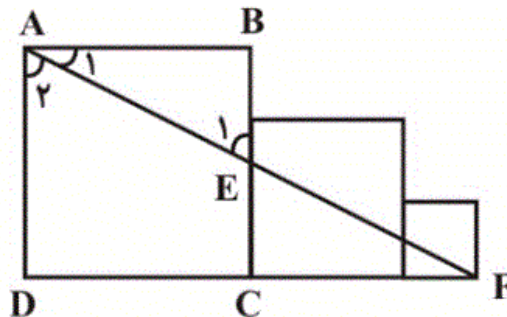
(هندسه ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۴

۳

۲ ✓

۱



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ \\ \hat{A}_1 + \hat{E}_1 = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{A}_2$$

$$\hat{B} = \hat{D} = 90^\circ$$

تساوی دو زاویه  $\rightarrow \Delta ABE \sim \Delta ADF$

حال نسبت تشابه این دو مثلث را می‌نویسیم:

$$\frac{BE}{AD} = \frac{AB}{DF} \Rightarrow \frac{BE}{5} = \frac{5}{3+4+5} \Rightarrow \frac{BE}{5} = \frac{5}{12} \Rightarrow BE = \frac{25}{12}$$

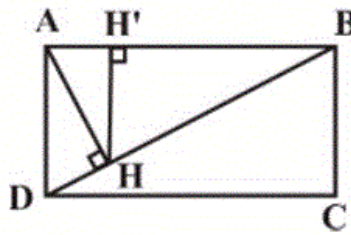
(هندسه ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

در مثلث قائم‌الزاویه  $ABD$ ، داریم:

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 = 12 + 4 = 16 \Rightarrow BD = 4$$

$$AB^2 = BD \cdot BH \Rightarrow 12 = 4 \times BH \Rightarrow BH = 3$$

حال اگر از  $H$ ، عمود  $HH'$  را بر ضلع  $AD$  رسم کنیم، داریم:

$$HH' \parallel AD \Rightarrow \frac{HH'}{AD} = \frac{BH}{BD} \Rightarrow \frac{HH'}{2} = \frac{3}{4} \Rightarrow HH' = \frac{3}{2}$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۴

۳ ✓

۲

۱

$$AB^2 = BH \times BC \xrightarrow{BH=x} 36 = x(x+5) \Rightarrow x^2 + 5x - 36 = 0$$

$$\Rightarrow (x-4)(x+9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ x=-9 \end{cases} \text{ غ.ق.ق}$$

$$BC = x+5 = 4+5 = 9$$

حال:

$$AC^2 = CH \times BC = 5 \times 9 = 45 \Rightarrow AC = 3\sqrt{5}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC = \frac{1}{2} \times 6 \times 3\sqrt{5} = 9\sqrt{5}$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۴ ✓

۳

۲

۱