



۱- حاصل ضرب  $n$  جمله اول از الگوی مقابل برابر  $(۰,۰۰۸)^{-۲۴}$  است. مقدار  $n$  کدام است؟

$۵^۲, ۵^۴, ۵^۶, \dots$

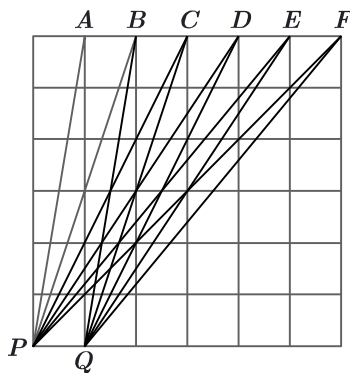
۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۲- در شکل مقابل، مربعی به ۳۶ مربع یکسان تقسیم شده است. حاصل  $\widehat{PAQ} + \widehat{PBQ} + \widehat{PCQ} + \widehat{PDQ} + \widehat{PEQ} + \widehat{PFQ}$  کدام گزینه است؟



۷۵ درجه (۴)

۶۰ درجه (۳)

۴۵ درجه (۲)

۳۰ درجه (۱)

۳- مجموعه  $T = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$  چند زیرمجموعه دارد که اگر ۱ را داشته باشند، ۲ را ندارند؟

۱۹۲ (۴)

۱۲۸ (۳)

۴۰ (۲)

۶۴ (۱)

۴- برای هر عدد طبیعی  $n$  مجموعه  $M_n$  را به شکل زیر تعریف می‌کنیم:

$$M_n = \{x \in \mathbb{R} \mid -n \leq x \leq n\}$$

- $M_a \subseteq M_b$
- $M_a \cup M_b = M_a$
- $(M_c - M_b) \subseteq (M_c - M_a)$

فرض کنید  $a > b > c$ ، چه تعداد از عبارتهای مقابل همواره درست هستند؟

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵- در پرتاب دو تاس احتمال آنکه هر دو عدد رو شده، شمارنده ۴ باشند را  $P(A)$  و احتمال آنکه هر دو عدد رو شده مضرب ۳ باشند را  $P(B)$  می‌نامیم. کدام گزینه درست می‌باشد؟

$\frac{۲}{P(A)} = \frac{۳}{P(B)}$  (۴)

$\frac{۱}{P(B)} - ۱ = \frac{۲}{P(A)}$  (۳)

$P(A) - P(B) = \frac{۵}{۱۸}$  (۲)

$P(A) = ۲P(B)$  (۱)

۶- هریک از اعداد زیر را به صورت نماد علمی می‌نویسیم. توان ۱۰ در کدام گزینه منفی است؟

$۲۰,۱۳ \times ۱۰^{-۲}$  (۴)

$۳۲۵,۳۲۵ \times ۱۰^{-۱}$  (۳)

$۰,۰۰۴۱ \times ۱۰^۴$  (۲)

$۲۵,۰۲ \times ۱۰$  (۱)



۷- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (الف) اگر دو ضلع و زاویه غیر بین یک مثلث با دو ضلع و زاویه غیر بین از مثلثی دیگر برابر باشد، حتماً آن دو مثلث هم‌نهشت‌اند.  
 (ب) اگر سه زاویه از یک مثلث با سه زاویه از مثلثی دیگر برابر باشند، آن دو مثلث هم‌نهشت‌اند.  
 (پ) اگر وتر و یک زاویه تند از مثلثی با وتر و یک زاویه تند از مثلثی دیگر با هم برابر باشند، آن دو مثلث هم‌نهشت‌اند.

هیچ‌کدام (۱)      یک (۲)      دو (۳)      سه (۴)

۸- اگر حاصل عبارت  $\frac{0/006 \times 0/0004 \times 25 \times 70 \times 2}{0/0035 \times 40 \times 5^2 \times 0/003}$  را به صورت نماد علمی  $a \times 10^b$  بنویسیم، حاصل  $(a + b)$  کدام است؟

۵ (۱)      ۴ (۲)      ۷ (۳)      ۸ (۴)

۹- حاصل مکعب عبارت روبه‌رو کدام است؟

$$\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{16}$$

$\sqrt[3]{32}$  (۱)      ۱۲۸ (۲)      ۳۲ (۳)       $\sqrt[3]{32}$  (۴)

۱۰- رقم یکان عدد  $19^{19} + 19^{19!}$  کدام است؟

صفر (۱)      ۱ (۲)      ۹ (۳)      ۲ (۴)

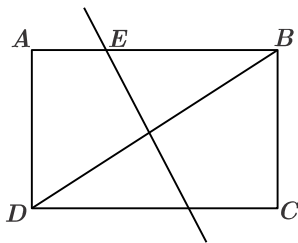
۱۱- در پرتاب دو تاس احتمال اینکه جمع اعداد رو شده یا ضرب اعداد رو شده اول باشد، چقدر است؟

$\frac{19}{36}$  (۱)       $\frac{21}{36}$  (۲)       $\frac{17}{36}$  (۳)       $\frac{15}{36}$  (۴)

۱۲- اگر نیمسازهای داخلی مثلث  $ABC$  یکدیگر را در نقطه  $I$  قطع کنند و بدانیم مساحت مثلث  $BIC$  برابر ۹ است و  $AB = 7$  و  $BC = 6$  آنگاه مساحت مثلث  $AIB$  کدام است؟

۹ (۱)      ۱۰ (۲)       $\frac{19}{2}$  (۳)       $\frac{21}{2}$  (۴)

۱۳- در مستطیل  $ABCD$  به ابعاد ۲ و ۶، عمود منصف قطر  $BD$  ضلع  $AB$  را در نقطه  $E$  قطع می‌کند، حاصل  $\frac{S_{\Delta BDC}}{S_{\Delta AED}}$  کدام است؟



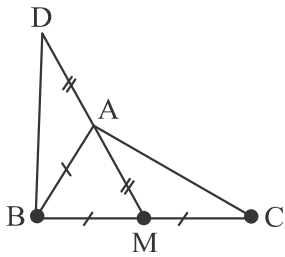
$\frac{9}{4}$  (۱)       $\frac{8}{3}$  (۲)       $\frac{10}{3}$  (۳)       $\frac{15}{2}$  (۴)

۱۴- اگر حاصل کسر  $x + \frac{1}{y + \frac{1}{z + \frac{1}{m}}}$  برابر  $\frac{39}{17}$  باشد، آنگاه  $x - z \div y \div m$  کدام است؟

$\frac{5}{3}$  (۱)      صفر (۲)       $\frac{3}{5}$  (۳)       $\frac{10}{3}$  (۴)

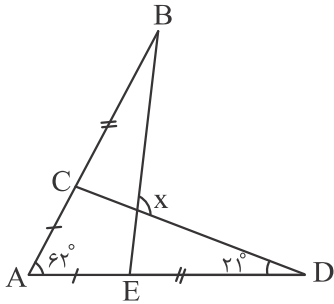


۱۵- در شکل زیر اگر  $D + C = 61^\circ$ ، اندازه زاویه  $ABC$  چند درجه است؟



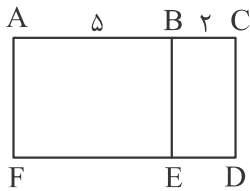
- ① ۳۹  
② ۵۶  
③ ۵۸  
④ ۶۱

۱۶- در شکل زیر اندازه زاویه  $x$  کدام است؟



- ① ۱۰۲  
② ۱۰۰  
③ ۱۰۴  
④ ۹۶

۱۷- مستطیل‌های  $ACDF$  و  $BCDE$  متشابه‌اند. مجذور مساحت مستطیل  $BCDE$  کدام گزینه است؟



- ① ۵۶  
② ۴۸  
③ ۳۲  
④ ۲۴

۱۸- حاصل چندتا از عبارات‌های زیر مثبت است؟

$(-19^2)^{-3}$ ,  $(-91^2)^{-3}$ ,  $(-19^3)^{-2}$ ,  $(-91^3)^{-2}$

- ① یک  
② دو  
③ سه  
④ چهار

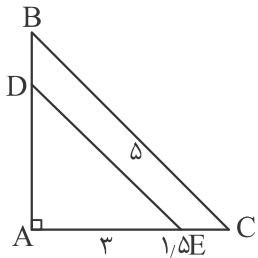
۱۹- مقیاس یک نقشه  $\frac{1}{25000}$  است. اگر فاصله دو نقطه در اندازه واقعی ۱۵ کیلومتر باشد، فاصله این دو نقطه روی نقشه چند سانتی‌متر است؟

- ① ۰٫۶  
② ۶۰  
③ ۴۰  
④ ۰٫۴

۲۰- کدام دو شکل ممکن است متشابه نباشند؟

- ① دو مستطیل  
② دو شش ضلعی منظم  
③ دو مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین  
④ دو مثلث متساوی‌الاضلاع

۲۱- در شکل مقابل  $DE \parallel BC$  است. اندازه  $AB$  چقدر است؟



- ① ۵٫۵  
② ۶  
③ ۷  
④ ۸

۲۲- حاصل عبارت  $(3^{-2} - 2^{-2})^{-1}$  برابر است با:

- ① ۱۳  
② ۱  
③  $-7,2$   
④  $-5,4$

۲۳- در کدام گزینه نماد علمی به صورت صحیح نوشته شده است؟

- ①  $40 \times 10^{-9}$   
②  $0,2 \times 10^{-10}$   
③  $10^{-10}$   
④  $0,01 \times 10^{-10}$

۲۴- حاصل  $\frac{\sqrt{20} \times \sqrt{12}}{\sqrt{45} \times \sqrt{48}}$  با کدام گزینه برابر است؟

- ① ۱  
②  $\frac{1}{2}$   
③  $\frac{1}{3}$   
④  $\frac{1}{4}$



۲۵- حاصل عبارت،  $2\sqrt{125} - 3\sqrt{20} + 2\sqrt{45}$ ، در کدام گزینه آمده است؟

- ①  $6\sqrt{5}$       ②  $12\sqrt{5}$       ③  $10\sqrt{5}$       ④  $8\sqrt{5}$

۲۶- می‌خواهیم ثابت کنیم که «اگر از هر نقطه خارج دایره، دو مماس بر دایره رسم کنیم، طول دو مماس برابر است.» برای این منظور کدام روش هم‌نهشتی درست است؟

- ① وض      ② وز      ③ ض ض ض      ④ ض ض ض

۲۷- اگر  $25 = 5^{4-a}$  و  $3^x = \frac{1}{a}$ ، آن‌گاه حاصل  $9^{-x}$  کدام است؟

- ① ۲      ② ۴      ③ ۸      ④ ۳

۲۸- در تساوی  $|a^3 + b| = b^2 - 3 = 1$  اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟

- ①  $2\sqrt{3}$       ② ۲      ③  $2\sqrt{4}$       ④  $2\sqrt{2}$

۲۹- مجموعه‌ای ۱۰ عضو دارد و تنها یکی از اعضای آن عدد و بقیه حروف هستند. تمام زیرمجموعه‌های این مجموعه را می‌نویسیم و تمام اعداد موجود در این زیرمجموعه‌ها را جمع می‌زنیم. حاصل چند برابر عدد موجود در مجموعه می‌شود؟

- ① ۱۰۲۴      ② ۵۱۲      ③ ۲۰۴۸      ④ اطلاعات کافی نیست.

۳۰- مجموع ریشه‌های معادله‌ی مقابل کدام است؟  $||2x - 1| + 2| = 3$

- ① صفر      ② ۱      ③ -۱      ④ ۲

۳۱- ماشین حسابی فقط ۸ رقم را نمایش می‌دهد. سینا با آن پاسخ سؤالی را به صورت  $3,7777777$  به دست آورد و هومن پاسخ سؤال دیگری را به صورت  $7,1234567$  به دست آورد. در مورد مقدار واقعی این دو عدد کدام گزینه درست است؟

- ① عدد اولی قطعاً گویاست و دومی می‌تواند گنگ باشد.      ② هر دو عدد قطعاً گویا هستند.  
③ عدد اولی گویاست و عدد دومی گنگ است.      ④ هر دو عدد ممکن است گنگ باشند.

۳۲- کدام یک از کسرها به ازای هیچ مقدار طبیعی  $a$  برابر یک عدد اعشاری مختوم نیست؟

- ①  $\frac{1}{5a+1}$       ②  $\frac{1}{2a+1}$       ③  $\frac{1}{10a+1}$       ④  $\frac{1}{7a+1}$

۳۳- اگر  $A = \{x | x \in N, x < 4\}$  و  $B = \{xy | x, y \in A\}$  باشند،  $B$  چند عضو دارد؟

- ① ۳      ② ۴      ③ ۶      ④ ۹

۳۴- اگر  $a$  عددی گنگ باشد، کدام یک از اعداد زیر همواره گنگ است؟

- ①  $(a+1)(a-1)$       ②  $a+a^3$       ③  $a^2 - a - \sqrt{3}$       ④  $a^3 - 1$

- ۳۵

چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

(الف) حاصل ضرب دو عدد گنگ همواره عدد گنگ است.

(ب) حاصل ضرب یک عدد گویا در یک عدد گنگ همواره عدد گنگ است.

(پ) نسبت ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع به ضلع آن همواره عدد گنگ است.

(ت) اگر مجذور یک عدد گنگ باشد، حتماً خود آن عدد گنگ بوده است.

- ① دو      ② سه      ③ یک      ④ چهار

۳۶- اگر  $1 < x < 2$  باشد، حال  $|1-x| + |4-2x| - |2x-1|$  کدام است؟

- ①  $-3x+4$       ②  $x+2$       ③  $3x-4$       ④  $-x-2$



۳۷- اگر  $A = \{(\sqrt{5})^x | x \in \mathbb{Z}, 0 \leq x < 101\}$  و  $B = \{5^x | x \in \mathbb{Z}, 0 \leq x < 101\}$ ، آنگاه  $A \cap B$  چند زیر مجموعه دارد؟

- ① ۲<sup>۵۰</sup>      ② ۲<sup>۵۱</sup>      ③ ۲<sup>۱۰۰</sup>      ④ ۲<sup>۱۰۱</sup>

۳۸- چند عدد طبیعی می‌توان به جای  $t$  قرار داد تا کسر کوچک‌تر از واحد  $\frac{t}{98}$ ، مولد یک عدد با نمایش اعشاری متناوب ساده باشد؟

- ① ۴۹      ② ۴۸      ③ ۴۷      ④ ۴۶

۳۹- اگر  $\sqrt{(x^2 - x)^2} = x - x^2$  باشد، کدام گزینه درست است؟ ( $x > 0$ )

- ①  $|x - x^3| = x - x^3$       ②  $|x^3 - x^2| = x^3 - x^2$       ③  $|-x| = -x$       ④  $\sqrt{x^2} = -x$

۴۰- اگر  $n(A) = 7$  و  $n(B - A) = 6$  باشد،  $n(A \cup B)$  کدام گزینه است؟

- ① ۱۴      ② ۱۳      ③ ۱      ④ نمی‌توان تعیین کرد.

۴۱- در یک کلاس ۲۵ نفری ۱۸ نفر والیبال و ۱۵ نفر فوتبال بازی می‌کنند. اگر ۴ نفر در هیچ رشته‌ای فعالیت نداشته باشند، چند نفر فقط در یک رشته فعالیت دارند؟

- ① ۱۲      ② ۹      ③ ۸      ④ ۱۹

۴۲- مجموعه  $A = \{(-1)^x + 1^x | x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x\}$ ، چند زیرمجموعه دارد؟

- ① ۱      ② ۲      ③ ۴      ④ بی‌شمار

۴۳- در یک جعبه، ۱۵ مهره آبی و ۲۵ مهره قرمز و تعدادی مهره مشکی وجود دارد. اگر شما یک مهره به دلخواه از جعبه بردارید، احتمال مشکی بودن آن  $\frac{2}{3}$  می‌باشد. چند مهره مشکی در جعبه وجود دارد؟

- ① ۸۰      ② ۴۰      ③ ۶۰      ④ ۹۰

۴۴- مجموع مقادیر ممکن برای حاصل عبارت  $\frac{2a + |a|}{2a}$  کدام است؟ ( $a \neq 0$ )

- ①  $\frac{3}{2}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③ صفر      ④ ۲

۴۵- به ازای چه مقدار  $a$ ، عدد گویای  $\frac{2a + 1}{35}$  بین  $\frac{1}{5}$  و  $\frac{2}{7}$  قرار می‌گیرد؟ ( $a \in \mathbb{N}$ )

- ① ۴      ② ۵      ③ ۴٫۵      ④ ۳

۴۶- حاصل عبارت  $|\sqrt{3} - \sqrt{5}| - \sqrt{5}|1 - \sqrt{5}|$  کدام است؟

- ① -۸      ② -۲      ③ ۲      ④  $8 - 2\sqrt{5}$

-۴۷

اگر  $A = \{x | x \in \mathbb{N}, x - 1 \leq \frac{x^5}{4}\}$  در این صورت نمایش مجموعه  $B = \{-x | x \in A\}$  با عضوهایش برابر کدام گزینه است؟

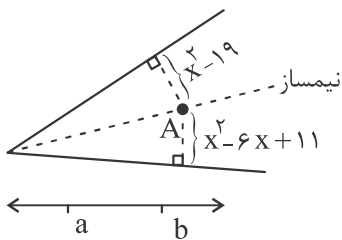
- ①  $\{1, 2, 3, \dots, 9\}$       ②  $\{1, 2, 3, \dots, 9\}$       ③  $\{-1, -2, \dots, -8\}$       ④  $\{-1, -2, \dots, -9\}$

۴۸- روی قاعده  $BC$  از مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$  نقاط  $M$  و  $N$  را طوری انتخاب می‌کنیم که  $\overline{BM} = \overline{NC}$  باشد. اگر این نقاط را به رأس  $A$  وصل کنیم، مثلث  $AMN$  همواره چگونه است؟

- ① متساوی‌الاضلاع      ② متساوی‌الساقین      ③ قائم‌الزاویه      ④ نمی‌توان نوع مثلث را مشخص کنیم.

۴۹- می‌خواهیم ثابت کنیم «ماس‌های رسم شده از نقطه‌ای بیرون دایره بر دایره با هم برابرند». برای این موضوع از کدام حالت هم‌نهشتی مثلث‌ها باید استفاده کنیم؟

- ① ض ض ض      ② وتر و یک ضلع      ③ وتر و یک زاویه تند      ④ ض ض ض



۵۰- در شکل زیر فاصله نقطه  $A$  از هر کدام از ضلع‌های زاویه کدام است؟

- ① ۶  
② ۵  
③ ۱۱  
④ ۷

۵۱- فاصله دو عدد  $a$  و  $b$  روی محور اعداد برابر با ۱۰ واحد است. کدام گزینه می‌تواند نادرست باشد؟

- ①  $|a - b| = 10$   
②  $|b - a| = 10$   
③  $|-2(a - b)| = 2|a - b| = 20$   
④  $\sqrt{a^2} - \sqrt{b^2} = |a - b|$

۵۲- محل برخورد عمود منصف‌های اضلاع کدام یک از مثلث‌های زیر، روی یکی از اضلاع آن قرار دارد؟

- ① مثلث متساوی‌الاضلاع  
② مثلث منفرجه‌الزاویه (مثلثی با یک زاویه باز)  
③ مثلث قائم‌الزاویه  
④ امکان پذیر نیست.

۵۳- کدام گزینه درست نیست؟

- ① هر نقطه روی نیمساز هر زاویه، از دو ضلع زاویه به یک فاصله است.  
② اگر دو قطر یک چهارضلعی بر هم عمود باشند، حتماً آن چهارضلعی، مربع یا لوزی است.  
③ در هر متوازی‌الاضلاع، هر دو رأس مقابل، از قطر بین آنها به یک فاصله است.  
④ یک چندضلعی محدب است، اگر هر پاره‌خطی که دو نقطه دلخواه درون آن چندضلعی را به هم وصل می‌کند، به طور کامل درون آن چندضلعی قرار بگیرد.

۵۴- اگر  $a = 12,5 \times 10^{-8}$  و  $b = 6,25 \times 10^6$  باشد، نماد علمی  $\frac{b}{a}$  به کدام صورت است؟

- ①  $0,5 \times 10^{14}$   
②  $5 \times 10^{15}$   
③  $5 \times 10^{13}$   
④  $5 \times 10^1$

۵۵- اگر  $a = 2^{-4}$  باشد، مقدار  $\frac{-a^{-2}}{512}$  کدام گزینه است؟

- ① ۲  
② -۲  
③  $-2^{-1}$   
④  $2^{-1}$

۵۶- کدام نمایش برای مجموعه درست است؟

- ①  $a = \{1, 2, 3\}$   
②  $A = (1, 2, 3)$   
③  $A = \{1 - 2 - 3\}$   
④  $A = \{1, 2, 3\}$

۵۷- اگر  $A = 2x - 3$ ،  $B = -3x + 4$  و  $C = 4x - 2$  باشد، آنگاه ساده شده عبارت زیر کدام گزینه است؟

- ①  $6x - 5$   
②  $6x - 1$   
③  $-2x - 5$   
④  $-2x - 1$

۵۸- می‌دانیم  $\frac{R}{y - 3x} > \frac{Z}{y - 3x}$ ، در کدام صورت می‌توان نتیجه گرفت که  $Z > R$  است؟

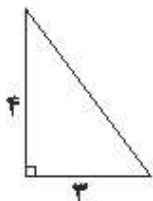
- ① در صورتی که  $x > \frac{y}{3}$  باشد.  
② در صورتی که  $x < 3$  باشد.  
③ در صورتی که  $0 \leq y - 3x$  باشد.  
④ در هیچ شرایطی نمی‌توان تعیین کرد.

۵۹- در تساوی  $\sqrt{4,9} + \sqrt{6,4} - \sqrt{12,1} = \frac{x}{\sqrt{1,0}}$  مقدار  $x$  چقدر است؟

- ① ۴  
② ۱  
③ ۵  
④ ۳

۶۰- اگر مثلث قائم‌الزاویه زیر، با مثلث دیگری که محیط آن ۳۶ است متشابه باشد، طول وتر مثلث بزرگ چقدر است؟

- ① ۹  
② ۱۲  
③ ۱۵  
④ ۱۸





## پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲ جمله  $m$ ام الگو برابر  $5^{2n}$  است؛ پس:

$$5^2 \times 5^4 \times 5^6 \times \dots \times 5^{2n} = 5^{2+4+6+\dots+2n}$$

$$(5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5)^{22} = \left(\frac{10000}{10000}\right)^{22} = \left(\frac{10000}{10000}\right)^{22} = (125)^{22} = (5^3)^{22} = 5^{66}$$

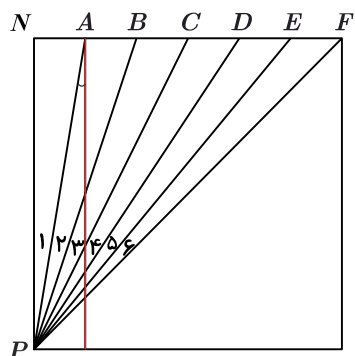
$$\Rightarrow \begin{cases} 2 + 4 + 6 + \dots + 2n = 66 \\ 2 + 4 + 6 + 8 + \dots + 16 = 66 \end{cases} \Rightarrow 2n = 16 \Rightarrow n = 8$$

نکته: مجموع  $n$  عدد زوج ابتدایی برابر است با:

$$2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n+1)$$

۲ - گزینه ۲

طبق قضیه خطوط موازی مورب داریم:



$$\begin{aligned} \widehat{PAQ} &= \widehat{P_1} \\ \widehat{PBQ} &= \widehat{P_2} \\ \widehat{PCQ} &= \widehat{P_3} \\ \widehat{PDQ} &= \widehat{P_4} \\ \widehat{PEQ} &= \widehat{P_5} \\ \widehat{PFQ} &= \widehat{P_6} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع خواسته شده} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 = \widehat{NPF} = 45^\circ$$

۳ - گزینه ۴

اگر ۱ در زیرمجموعه باشد، ۲ قطعاً نیست. در این حالت تعداد زیرمجموعه‌ها برابر است با:

$$2^6 = 64$$

اگر ۱ در زیرمجموعه نباشد، ۲ می‌تواند باشد یا نباشد. در این حالت تعداد زیرمجموعه‌ها برابر است با:

$$2^7 = 128$$

بنابراین:

$$128 + 64 = 192 = \text{تعداد کل زیرمجموعه‌های مطلوب}$$

۴ - گزینه ۲ می‌توانیم فرض کنیم که  $a = 1$ ،  $b = 2$  و  $c = 3$  بنابراین:

$$M_a = \{-1, 0, 1\}, M_b = \{-2, -1, 0, 1, 2\}, M_c = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$$

$$\Rightarrow M_a \subseteq M_b, (M_c - M_b) \subseteq (M_c - M_a)$$

اما  $M_a \cup M_b = M_b$  و  $M_a \cap M_b = M_a$  پس موارد اول و آخر درست و مورد وسطی نادرست است.

۵ - گزینه ۳

$$A = \{(1, 1)(1, 2)(1, 4)(2, 1)(2, 2)(2, 4)(4, 1)(4, 2)(4, 4)\} \Rightarrow P(A) = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

$$B = \{(3, 3)(3, 6)(6, 3)(6, 6)\} \Rightarrow P(B) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{P(B)} - 1 = \frac{2}{P(A)} \Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{9}} - 1 = \frac{2}{\frac{1}{4}} \Rightarrow 9 - 1 = 8$$

۶ - گزینه ۴ گزینه ۱:

$$25,02 \times 10 = 2,502 \times 10^1 \times 10^1 = 2,502 \times 10^2$$

گزینه ۲:

$$0,0041 \times 10^4 = 4,1 \times 10^{-3} \times 10^4 = 4,1 \times 10^1$$

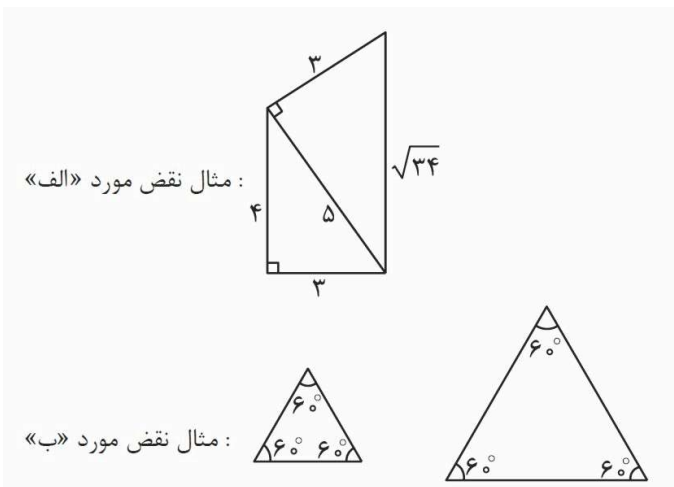
گزینه ۳:

$$325,325 \times 10^{-1} = 3,25325 \times 10^2 \times 10^{-1} = 3,25325 \times 10^1$$



$$2,013 \times 10^{-2} = 2,013 \times 10^1 \times 10^{-3} = 2,013 \times 10^{-1}$$

۷ - گزینه ۲ موارد الف، و ب نادرست هستند.



۸ - گزینه ۳ ابتدا تمام اعداد را از حالت اعشاری خارج می‌کنیم و آن‌ها را به صورت اعداد صحیح که در توانی از ۱۰ ضرب شده‌اند، می‌نویسیم.

$$\frac{0,006 \times 0,0004 \times 25 \times 70 \times 2}{0,0035 \times 40 \times 5^2 \times 0,003} = \frac{6 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-4} \times 25 \times 70 \times 2}{35 \times 10^{-4} \times 40 \times 25 \times 3 \times 10^{-3}}$$

$$\frac{\cancel{6}^2 \times \cancel{10}^3 \times \cancel{4}^1 \times \cancel{10}^4 \times 25 \times 70 \times 2}{\cancel{35}^1 \times \cancel{10}^4 \times \cancel{40}^1 \times \cancel{25}^2 \times \cancel{3}^1 \times \cancel{10}^3} = \frac{2 \times 2 \times 2}{10} = \frac{8}{10} = 0,8 = 8 \times 10^{-1}$$

$$a = 8, b = -1 \Rightarrow a + b = 8 + (-1) = 7$$

گزینه ۲ - ۹

$$\sqrt[6]{4} = \sqrt[6]{2^2} = \sqrt[3]{2}$$

$$\sqrt[3]{16} = \sqrt[3]{2^4} = \sqrt[3]{2^3 \times 2} = 2\sqrt[3]{2}$$

$$\text{حاصل عبارت} = \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{2} + 2\sqrt[3]{2} = 4\sqrt[3]{2} \xrightarrow{\text{مکعب}} 64 \times 2 = 128$$

۱۰ - گزینه ۲ یکان عدد ۱۹ برابر با صفر است و همچنین ۱۹ بر ۴ بخش پذیر است.

$$0 + 9^0 \xrightarrow{\text{یکان}} 0 + 1 = 1$$

۱۱ - گزینه ۱

مجموع دو عدد روشده اول باشد:  $A = \{(1, 1), (1, 2), (1, 4), (1, 6), (2, 1), (2, 3), (2, 5)\}$

$\{(3, 2), (3, 4), (4, 1), (4, 3), (5, 2), (5, 6), (6, 1), (6, 5)\}$

ضرب دو عدد روشده اول باشد:  $B = \{(1, 2), (1, 3), (1, 5), (2, 1), (3, 1), (5, 1)\}$

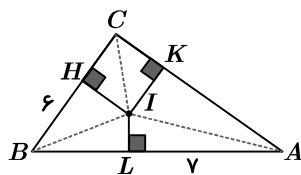
بنابراین تعداد اعضای پیشامد آنکه جمع دو عدد روشده اول یا ضرب دو عدد روشده اول باشد، برابر است با:

$$n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 15 + 6 - 2 = 19 \Rightarrow p = \frac{19}{36}$$

۱۲ - گزینه ۴

چون  $I$  روی سه نیمساز قرار دارد و هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله است؛ پس:

$$IH = IK = IL$$



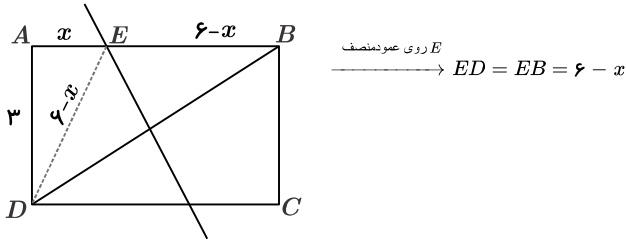




۱۳ - گزینه ۱

$$S_{IBC} = 9 \Rightarrow \frac{IH \times 6}{2} = 9 \Rightarrow IH = \frac{18}{6} = 3 \Rightarrow IL = 7$$

$$S_{IAB} = \frac{IL \times AB}{2} = \frac{3 \times 7}{2} = \frac{21}{2}$$



$$S_{\triangle BDC} = \frac{1}{2} S_{ABCD} = \frac{1}{2} \times (3 \times 6) = 9$$

فیثاغورس

$$\triangle AED \text{ در } \Rightarrow (6-x)^2 = x^2 + 3^2 \Rightarrow 36 - 12x + x^2 = x^2 + 9$$

$$\Rightarrow 12x = 36 \Rightarrow x = \frac{36}{12} = 3$$

$$\Rightarrow S_{AED} = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 = \frac{9}{2}$$

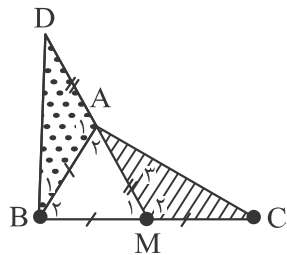
$$\Rightarrow \frac{S_{BDC}}{S_{AED}} = \frac{9}{\frac{9}{2}} = \frac{18}{9} = 2$$

۱۴ - گزینه ۱

$$\frac{39}{17} = 2 \frac{5}{17} = 2 + \frac{1}{\frac{17}{5}} = 2 + \frac{1}{3 \frac{2}{5}} = 2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{\frac{5}{2}}}$$

$$\begin{aligned} x &= 2 \\ 2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{\frac{5}{2}}} y &= 3 \\ z &= 2 \\ m &= 2 \end{aligned} \Rightarrow 2 - \underbrace{2 \div 3 \div 2}_{\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}} = 2 - \frac{1}{3} = \frac{5}{3}$$

۱۵ - گزینه ۳



مثلث  $MBA$  متساوی الساقین می‌باشد پس :  $\hat{A}_v = \hat{M}_1$

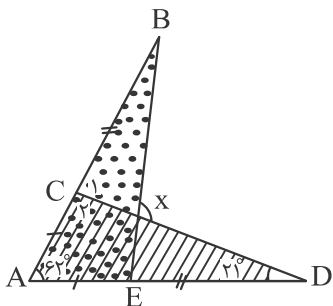
$$\left. \begin{aligned} \hat{M}_1 = \hat{M}_v = 18^\circ \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_v = 18^\circ \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\hat{A}_v = \hat{M}_1} \hat{A}_1 = \hat{M}_v$$

$$\left. \begin{aligned} MC = AB \\ \hat{M}_v = \hat{A}_1 \\ AD = AM \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{میزنض}} \triangle AMC \cong \triangle DAB \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{C}$$

$$\hat{A}_v = \hat{D} + \hat{B}_1 = 61^\circ \Rightarrow \hat{M}_1 = 61^\circ \Rightarrow \hat{ABC} = 180^\circ - 61^\circ - 61^\circ \Rightarrow \hat{ABC} = 58^\circ \hat{D} + \hat{C} = 61^\circ \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{C}} \hat{D} + \hat{B}_1 = 61^\circ$$



۱۶ - گزینه ۳



$$\left. \begin{array}{l} MD = AB \\ AC = AE \\ A = A \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ضربض}} \triangle AEB \cong \triangle ACD \Rightarrow \hat{B} = \hat{D} = 21^\circ$$

$$\hat{C}_1 = 62^\circ + 21^\circ = 83^\circ$$

$$\hat{x} = \hat{C}_1 + \hat{B} = 83^\circ + 21^\circ = 104^\circ$$

۱۷ - گزینه ۱

$$ACDF \sim BCDE \Rightarrow \frac{y}{CD} = \frac{CD}{2} \Rightarrow CD^2 = 14 \Rightarrow S_{BCDE} = CD \times BC = 2CD \Rightarrow S_{BCDE}^2 = 4CD^2 = 4 \times 14 = 56$$

۱۸ - گزینه ۱

$$(-19^2)^3 = (-361)^3 = -361^3 \text{ عددی منفی}$$

$$(-91^{-2})^{-3} = \left(\frac{-1}{8281}\right)^{-3} = -8281^3 \text{ عددی منفی}$$

$$(-19^3)^{-2} = 19^{-6} \text{ عددی مثبت}$$

$$-(-91^3)^{-2} = -91^{-6} \text{ عددی منفی}$$

۱۹ - گزینه ۲

$$15km = 15000m = 1500000cm$$

$$\frac{1}{25000} = \frac{x}{1500000} \Rightarrow x = \frac{1500000}{25000} \Rightarrow x = 60cm$$

۲۰ - گزینه ۱

ممکن است در دو مستطیل، اضلاع متناظر به یک نسبت، چند برابر نشده باشد.



۲۱ - گزینه ۲

$$\frac{AE}{AC} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow \frac{3}{4.5} = \frac{5}{BC} \Rightarrow BC = 7.5$$

$$AB^2 = 7.5^2 - 4.5^2 = 56.25 - 20.25 \Rightarrow AB^2 = 36 \Rightarrow AB = 6$$

۲۲ - گزینه ۳

$$\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{4}\right)^{-1} = \left(\frac{4-9}{36}\right)^{-1} = \left(\frac{-5}{36}\right)^{-1} = \left(\frac{-36}{5}\right) = -7.2$$

۲۳ - گزینه ۳ نماد علمی هر عدد اعشاری مثبت به صورت  $a \times 10^n$  است که در آن  $1 \leq a < 10$  و  $n$  عددی صحیح است.

$$10^{-10} = 1 \times 10^{-10}$$

۲۴ - گزینه ۳

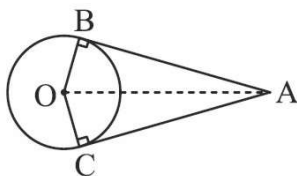
$$\sqrt{\frac{20 \times 12}{45 \times 48}} = \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$$

۲۵ - گزینه ۳

$$2\sqrt{25 \times 5} - 3\sqrt{4 \times 5} + 2\sqrt{9 \times 5} = 2 \times 5\sqrt{5} - 3 \times 2\sqrt{5} + 2 \times 3\sqrt{5} = 10\sqrt{5} - 6\sqrt{5} + 6\sqrt{5} = 10\sqrt{5}$$

۲۶ - گزینه ۱

می‌دانیم شعاع دایره در نقطه تماس بر خط مماس عمود است، پس:



$$\hat{B} = \hat{C} = 9^\circ$$



$$\left. \begin{array}{l} \text{(شعاع)} \quad BO = CO \\ (90^\circ) \quad \hat{B} = \hat{C} \\ \text{(مشترک)} \quad AO = AO \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{وض}} \triangle AOB \cong \triangle AOC \Rightarrow AB = AC$$

$$27 - 2 \text{ گزینه } 5^{4-a} = 25 = 5^2 \Rightarrow 4 - a = 2 \Rightarrow a = 2$$

$$9^{-x} = (3^2)^{-x} = (3^x)^{-2} \xrightarrow{3^x = \frac{1}{a}} 9^{-x} = \left(\frac{1}{a}\right)^{-2} \Rightarrow 9^{-x} = a^2 = 2^2 = 4$$

۲۸ - گزینه ۱

$$b^2 - 3 = 1 \Rightarrow b^2 = 4 \Rightarrow b = \pm 2$$

$$|a^3 + b| = 1$$

$$a^3 + b = 1 \Rightarrow \begin{cases} b = 2 \Rightarrow a = -1 \\ b = -2 \Rightarrow a = \sqrt[3]{3} \end{cases}$$

$$a^3 + b = -1 \Rightarrow \begin{cases} b = 2 \Rightarrow a = \sqrt[3]{3} \\ b = -2 \Rightarrow a = 1 \end{cases}$$

$$\sqrt[3]{3} - (-\sqrt[3]{3}) = 2\sqrt[3]{3}$$

۲۹ - گزینه ۲ این مجموعه  $2^{10} = 1024$  زیرمجموعه دارد که در نیمی از آنها، عضو عددی وجود دارد. پس حاصل جمع آنها می شود ۵۱۲ برابر آن عدد.

$$30 - 2 \text{ گزینه } |2x - 1| + 2 = 3 \Rightarrow |2x - 1| = 1 \Rightarrow \begin{cases} 2x - 1 = 1 \Rightarrow x = 1 \\ 2x - 1 = -1 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

$$|2x - 1| + 2 = -3 \Rightarrow |2x - 1| = -5 \text{ جواب ندارد}$$

۳۱ - گزینه ۴ چون از رقم های نهم، دهم و بعد از آن اطلاعی نداریم؛ پس هر دو عدد ممکن است که گنگ باشند.

۳۲ - گزینه ۳ کسرهایی که مخرج آنها را به حاصل ضرب اعداد اول تجزیه کنیم و در تجزیه فقط عامل های اول ۲ و ۵ داشته باشند مختوم هستند.

گزینه (۱):

$$a = 3 \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{1}{2^4} \text{ مختوم}$$

گزینه (۲):

$$a = 2 \Rightarrow \frac{1}{5} \text{ مختوم}$$

گزینه (۳):

به ازای هیچ مقدار  $a$  مختوم نیست.

گزینه (۴):

$$a = 1 \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3} \text{ مختوم}$$

۳۳ - گزینه ۳

$$A = \{1, 2, 3\}$$

$$B = \{1 \times 1, 1 \times 2, 1 \times 3, 2 \times 2, 2 \times 3, 3 \times 3\} = \{1, 2, 3, 4, 6, 9\}$$

۳۴ - گزینه ۲ برای رد گزینه های «۱»، «۳» و «۴» به ترتیب را  $\sqrt{2} + 1$ ،  $\sqrt{3} + 1$  و  $\sqrt{2}$  فرض می کنیم.

۳۵ - گزینه ۱ موارد «پ» و «ت» درست هستند.

۳۶ - گزینه ۱

$$\underbrace{|1-x|}_{\text{منفی}} + \underbrace{|4-2x|}_{\text{مثبت}} - \underbrace{|2x-1|}_{\text{مثبت}} = -x + 4 - 2x - 2x + 1 = -3x + 4$$

۳۷ - گزینه ۲

$$A = \{(\sqrt{5})^0, (\sqrt{5})^1, (\sqrt{5})^2, \dots, (\sqrt{5})^{100}\} = \{1, \sqrt{5}, 5, \dots, 5^{50}\}$$

$$B = \{5^0, 5^1, 5^2, \dots, 5^{100}\}$$

$$A \cap B = \underbrace{\{5^0, 5^1, \dots, 5^{50}\}}_{51} \Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه } 2^{51}$$

۳۸ - گزینه ۲ کسری ساده نشدنی که در مخرج آن هر عامل اولی به جز ۲ و ۵ وجود داشته باشد، مولد یک عدد اعشاری متناوب ساده است. بنابراین  $t$  باید عددی طبیعی، زوج و کوچک تر از ۹۸ باشد.

تا ۴۸ = تعداد  $\rightarrow ۲, ۴, ۶, \dots, ۹۶$ 

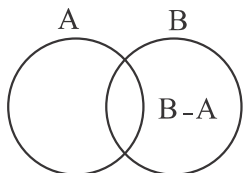
۳۹ - گزینه ۱

$$\sqrt{(x^y - x)^y} = |x^y - x| = x - x^y \Rightarrow x > x^y \Rightarrow 0 < x < 1$$

اعداد بین صفر و یک هرچه قدر به توان بزرگتر برسند کوچکتر می‌شوند، پس گزینه ۱، درست و گزینه ۲، نادرست است. از طرفی اعداد بین صفر و یک مثبت‌اند، پس گزینه‌های ۳، ۴ و ۵ نیز نادرست‌اند، چون جواب قدر مطلق هرگز منفی نمی‌شود. (دقت کنیم که:  $\sqrt{x^y} = |x|$ )

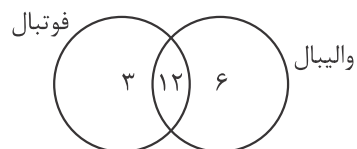
۴۰ - گزینه ۲

با توجه به شکل می‌توان به راحتی به جواب رسید.



$$n(A) + n(B - A) = n(A \cup B) \Rightarrow 7 + 6 = n(A \cup B) \Rightarrow n(A \cup B) = 13$$

۴۱ - گزینه ۲



$$25 - 4 = 21$$

$$18 + 15 - 21 = 12 \text{ مشترک در دو رشته}$$

$$\text{نفر} = 3 + 6 = 9 \text{ فقط یک رشته}$$

۴۲ - گزینه ۳

مقدار  $x^x + (-1)^x + 1$  به ازای  $x$ ‌های مختلف یا صفر می‌شود و یا ۲.مثلاً به ازای  $x = 5$  صفر می‌شود و به ازای  $x = 6$ ، ۲ می‌شود. یعنی  $A$  مجموعه‌ای ۲ عضوی می‌باشد

$$A = \{0, 2\}$$

$$A \text{ زیرمجموعه‌های: } \{0\}, \{2\}, \{0, 2\}, \{\}$$

۴۳ - گزینه ۱ تعداد مهره‌های مشک‌ها را  $x$  فرض می‌کنیم:

$$\frac{x}{x + 15 + 25} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3x = 2x + 80 \Rightarrow x = 80$$

۴۴ - گزینه ۴

$$\left. \begin{array}{l} a > 0 \rightarrow \frac{2a+a}{2a} = \frac{3a}{2a} = \frac{3}{2} \\ a < 0 \rightarrow \frac{2a-a}{2a} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = 2$$

۴۵ - گزینه ۱

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{5} = \frac{y}{35} \\ \frac{2}{7} = \frac{10}{35} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{5} < \frac{8}{35} < \frac{9}{35} < \frac{2}{7}$$

از آنجا که  $a$  طبیعی می‌باشد، پس قابل قبول نیست  $a = 3, 5$ 

$$\text{قابل قبول } 2a + 1 = 9 \Rightarrow 2a = 8 \Rightarrow a = 4$$

۴۶ - گزینه ۲

$$|3 - \sqrt{5}| - \sqrt{5}|1 - \sqrt{5}| = (3 - \sqrt{5}) - \sqrt{5}(\sqrt{5} - 1) = 3 - \sqrt{5} - 5 + \sqrt{5} = -2$$

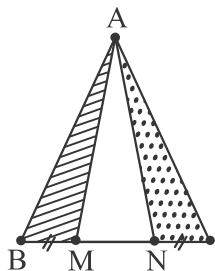
۴۷ - گزینه ۴

$$x - 1 \leq \frac{32}{4} \Rightarrow x - 1 \leq 8 \Rightarrow x \leq 9$$

$$A = \{1, 2, 3, \dots, 9\} \Rightarrow B = \{-1, -2, \dots, -9\}$$

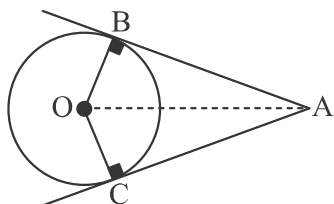


۴۸ - گزینه ۲



$$\left. \begin{array}{l} MB = NC \\ \hat{B} = \hat{C} \\ AB = AC \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{ضریض} \\ \longrightarrow \Delta AMB \cong \Delta ANC \\ \text{اجرای متناظر} \end{array} \longrightarrow AM = AN$$

۴۹ - گزینه ۲



$$\left. \begin{array}{l} OB = OC \text{ شعاع} \\ OA = OA \text{ مشترک} \\ \hat{B} = \hat{C} = 90^\circ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{وتر و یک ضلع} \\ \longrightarrow \Delta AOB \cong \Delta AOC \end{array}$$

۵۰ - گزینه ۱ هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله می باشد (قابل اثبات به کمک هم نهشتی)

$$x^2 - 19 = x^2 - 6x + 11 \Rightarrow -19 = -6x + 11 \Rightarrow -30x = -6x \Rightarrow x = 5$$

برای به دست آوردن فاصله نقطه A تا ضلع زاویه باید  $x = 5$  را در یکی از معادلات جای گذاری کرد.

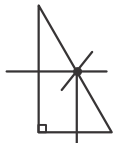
$$x^2 - 19 \xrightarrow{x=5} 25 - 19 = 6$$

۵۱ - گزینه ۴ اگر فرض کنیم  $a = 5$  و  $b = -5$  باشد.

$$\left. \begin{array}{l} \sqrt{a^2} - \sqrt{b^2} = |a| - |b| = |5| - |-5| = 5 - 5 = 0 \\ |a - b| = |5 - (-5)| = |5 + 5| = 10 \end{array} \right\} \Rightarrow \sqrt{a^2} - \sqrt{b^2} \neq |a - b|$$

۵۲ - گزینه ۳

اگر مثلث قائم الزاویه باشد، محل برخورد عمودمنصف های اضلاع مثلث، وسط وتر می باشد.



۵۳ - گزینه ۲

ممکن است چهارضلعی، شبیه کایت باشد.



۵۴ - گزینه ۳

$$\frac{b}{a} = \frac{6 \times 10^6}{12,5 \times 10^{-8}} = \frac{1}{2} \times 10^{6+8} = 0,5 \times 10^{14} = 5 \times 10^{13}$$

۵۵ - گزینه ۳

$$\frac{-a^{-2}}{512} = \frac{-(2^{-4})^{-2}}{512} = \frac{-2^8}{2^9} = -2^{-1}$$

۵۶ - گزینه ۴ در نمایش مجموعه باید از حروف بزرگ انگلیسی استفاده کنیم و عضوها داخل آکولاد نوشته شده باشند و بین عضوها «،» بگذاریم.

۵۷ - گزینه ۱ ابتدا عبارت را تا حد امکان ساده می کنیم و سپس جایگذاری می کنیم.

$$6A - 9B - 5A + 10C - 9C + 9B = A + 3 \Rightarrow 2x - 3 + 4x - 2 = 6x - 5$$

۵۸ - گزینه ۱ گزینه «۱» پاسخ درست است.

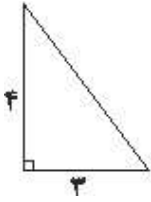
۵۹ - گزینه ۱

$$\sqrt{4,9} + \sqrt{6,4} - \sqrt{12,1} = 7\sqrt{0,1} + 8\sqrt{0,1} - 11\sqrt{0,1} = 4\sqrt{0,1} = \frac{4}{\sqrt{10}} \Rightarrow x = 4$$

۶۰ - گزینه ۳



به کمک قضیه فیثاغورس، وتر مثلث کوچک ۵ است و محیط آن  $(۳ + ۴ + ۵ = ۱۲)$  می‌شود.



$$۳^۲ + ۴^۲ = x^۲$$

$$\Rightarrow ۹ + ۱۶ = x^۲$$

$$\Rightarrow ۲۵ = x^۲$$

$$\Rightarrow x = ۵$$

چون این دو مثلث متشابه‌اند، پس نسبت محیط آنها همان نسبت تشابه است.  
یعنی:

$$\frac{۱۲}{۳۶} = \frac{۵}{y} \Rightarrow y = ۱۵$$

## پاسخنامه کلیدی

۱ - ۲	۱۰ - ۲	۱۹ - ۲	۲۸ - ۱	۳۷ - ۲	۴۶ - ۲	۵۵ - ۳
۲ - ۲	۱۱ - ۱	۲۰ - ۱	۲۹ - ۲	۳۸ - ۲	۴۷ - ۴	۵۶ - ۴
۳ - ۴	۱۲ - ۴	۲۱ - ۲	۳۰ - ۲	۳۹ - ۱	۴۸ - ۲	۵۷ - ۱
۴ - ۲	۱۳ - ۱	۲۲ - ۳	۳۱ - ۴	۴۰ - ۲	۴۹ - ۲	۵۸ - ۱
۵ - ۳	۱۴ - ۱	۲۳ - ۳	۳۲ - ۳	۴۱ - ۲	۵۰ - ۱	۵۹ - ۱
۶ - ۴	۱۵ - ۳	۲۴ - ۳	۳۳ - ۳	۴۲ - ۳	۵۱ - ۴	۶۰ - ۳
۷ - ۲	۱۶ - ۳	۲۵ - ۳	۳۴ - ۲	۴۳ - ۱	۵۲ - ۳	
۸ - ۳	۱۷ - ۱	۲۶ - ۱	۳۵ - ۱	۴۴ - ۴	۵۳ - ۲	
۹ - ۲	۱۸ - ۱	۲۷ - ۲	۳۶ - ۱	۴۵ - ۱	۵۴ - ۳	