



سایت ویژه ریاضیات www.riazisara.ir

درسنامه ها و جزوه های ریاضی

سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور

نمونه سوالات امتحانات ریاضی

نرم افزارهای ریاضیات

و...

کانال سایت ریاضی سرا در تلگرام:

<https://t.me/riazisara>



(@riazisara)

ریاضی ، حسابان ۱ ، - ۱۳۹۶۱۱۰۶

۸۱- کدام معادله دارای ریشه‌های $\frac{1}{3}$ و $\frac{2}{3}$ است؟

(۱) $3x^2 - 3x + 1 = 0$

(۲) $3x^2 + 3x + 1 = 0$

(۳) $9x^2 - 9x - 2 = 0$

(۴) $9x^2 - 9x + 2 = 0$

شما پاسخ نداده اید

۸۲- اگر مجموعه جواب معادله $[|x|+1]=1$ به صورت بازه (a,b) باشد، آن‌گاه $b-a$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۴) ۴

(۳) ۳

شما پاسخ نداده اید

۸۳- اگر $f = \{(1,2), (2,4), (3,4)\}$ و $g = \{(2,3), (3,5), (4,7)\}$ باشد، آن‌گاه $(f \circ g)$ کدام است؟

(۱) $\{(3,-2), (2,-1)\}$

(۲) $\{(2,-1), (3,-1)\}$

(۳) $\{(2,-3)\}$

(۴) $\{ \}$

شما پاسخ نداده اید

۸۴- اگر $f(x) = 1 + x^2$ و $(g \circ f)(x) = 1 + \frac{1}{x^2}$ باشد، در این صورت $g(3)$ کدام است؟ ($x \neq 0$)

(۲) ۱

(۱) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

شما پاسخ نداده اید

۸۵- اگر α و β ریشه‌های معادله $x + \frac{a}{x+3} = 4$ باشند که در رابطه $\alpha = 2\beta + 7$ صدق کنند، a کدام است؟

(۱) -۶

(۲) ۶

(۳) ۴

(۴) -۴

شما پاسخ نداده اید

۸۶- مجموعه جواب معادله $|2x-3| = \left| \frac{1}{x-2} \right|$ دارای چند عدد صحیح است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) صفر

شما پاسخ نداده اید

۸۷- اگر $4^{2x-1} = \frac{1}{2048}$ باشد، آن‌گاه $[x]$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

(۱) -۳

(۲) -۲

(۳) ۲

(۴) ۳

شما پاسخ نداده اید

۸۸- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2 & ; x \leq 0 \\ \sqrt{x+3} & ; x > 0 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} 3x^2 + 2 & ; x \geq 2 \\ \sqrt{2-x} & ; x < 2 \end{cases}$ مفروض باشند، آن‌گاه، حاصل $(2g - \frac{1}{3}f)(x)$ به ازای $x = f(-1)$ کدام است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۲

(۳) ۱۱

(۴) ۱

شما پاسخ نداده اید

۸۹- اگر تابع $f(x) = \frac{1-x}{(m-1)x^2 + 3x + 1}$ تنها به ازای یک مقدار x قابل تعریف نباشد، m چند مقدار می‌تواند اختیار کند؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) هیچ مقدار

شما پاسخ نداده اید

۹۰- برد تابع $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 5} + 1$ شامل چند عدد طبیعی نمی‌شود؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

شما پاسخ نداده اید

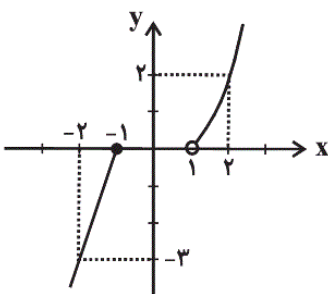
۹۱- نمودار $y = f(x+2)$ داده شده است. حاصل عبارت $A = \frac{f^{-1}(0) + f^{-1}(2)}{1 + f^{-1}(-3)}$ کدام است؟

(۱) ۵

(۲) -۱

(۳) صفر

(۴) ۲



شما پاسخ نداده اید

۹۲- بیشترین مقدار صحیح a برای آن که تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 2x-1 & x \geq 2 \\ 3x+a & x < 2 \end{cases}$ وارون پذیر باشد، کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) -۳

(۴) -۴

شما پاسخ نداده اید

۹۳- در تابع $f(x) = m \cdot a^x$ که رفتار نمایی دارد، اگر $f(3) = 2$ و $f(11) = 16$ باشد، مقدار $f(7)$ کدام است؟

(۱) $8\sqrt{2}$

(۲) ۸

(۳) ۴

(۴) $4\sqrt{2}$

شما پاسخ نداده اید

۹۴- مجموعه جواب نامعادله $\left(\frac{1}{4}\right)^{5-3x} < 2^{4x+11}$ شامل چند عدد طبیعی است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۲

شما پاسخ نداده اید

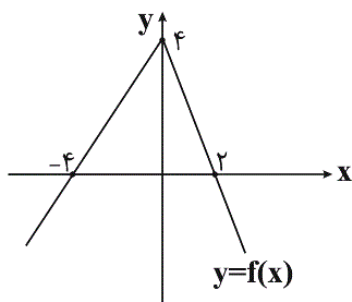
۹۵- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر باشد، دامنه تابع با ضابطه $g(x) = \sqrt{2 - |f(x)|}$ کدام است؟

(۱) $[-4, -2] \cup [1, 2]$

(۲) $(-\infty, -4] \cup [-2, 1] \cup [2, +\infty)$

(۳) $[-6, -2] \cup [1, 3]$

(۴) $(-\infty, -6] \cup [-2, 1] \cup [3, +\infty)$



شما پاسخ نداده اید

۹۶- در یک آزمایش تکثیر سلول، تعداد سلولها پس از گذشت t ساعت از رابطه $A(t) = ka^t$ به دست می آید. در شروع آزمایش تعداد سلولها ۴ است و بعد

از مدت ۲ ساعت تعداد سلولها ۳۶ می شود. چند ساعت بعد از شروع آزمایش تعداد سلولهای موجود به ۲۹۱۶ خواهد رسید؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۹

شما پاسخ نداده اید

۹۷- دو خط به معادله های $3x + 4y - 1 = 0$ و $6x + 8y = k$ بر یک دایره به مساحت $6/25\pi$ مماس اند. k کدام می تواند باشد؟

(۱) -۴۸

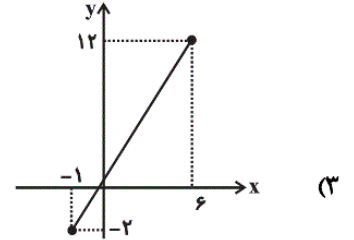
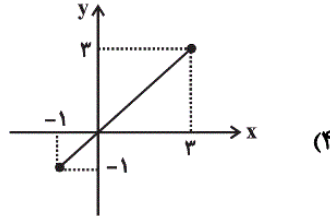
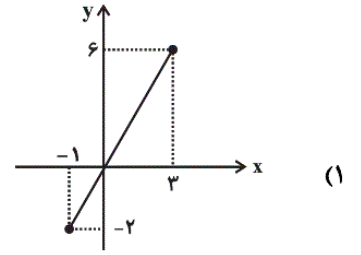
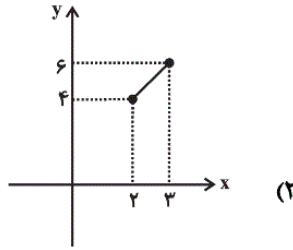
(۲) -۵۰

(۳) -۵۲

(۴) -۵۴

شما پاسخ نداده اید

۹۸- f تابعی خطی با دامنه $[-۱, ۳]$ است که از دو نقطه $(-۱, ۲)$ و $(۱, ۴)$ می‌گذرد. نمودار تابع $g(x) = f(x) + f^{-1}(x)$ کدام است؟



شما پاسخ نداده اید

۹۹- تعداد ریشه‌های معادله $1 = [x^2 - 1][x^2 - 1]$ برابر کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

بی‌شمار (۴)

شما پاسخ نداده اید

۱۰۰- اگر f و g توابعی چندجمله‌ای باشند به طوری که $(f+g)(x) = 4$ و $(f \circ g)(x) = 7 - 4x$ ، حاصل جمع مقادیر ممکن برای $g(2)$ کدام است؟

۲ (۱)

۳ (۲)

-۳ (۳)

-۲ (۴)

شما پاسخ نداده اید

ریاضی ، آمار و احتمال ، - ۱۳۹۶۱۱۰۶

۱۱۱- نقیض گزاره " $\forall x \in \mathbb{N}; x^2 \geq x$ " کدام است؟

$\forall x \in \mathbb{N}; x^2 \leq x$ (۲)

$\forall x \in \mathbb{N}; x^2 < x$ (۱)

$\exists x \in \mathbb{N}; x^2 \leq x$ (۴)

$\exists x \in \mathbb{N}; x^2 < x$ (۳)

شما پاسخ نداده اید

۱۱۲- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند مجموعه $[A \cup (A \cap B)]' \cap [(A \cap B) \cup (A - B)]$ برابر کدام است؟

$B - A'$ (۲)

$A' - B'$ (۱)

B' (۴)

\emptyset (۳)

شما پاسخ نداده اید

۱۱۳- اگر $A = (-1, 4)$ و $B = \{-1, 1\}$ باشد، مساحت ناحیه محصور بین نمودارهای $A \times B$ و $B \times A$ کدام است؟

۱۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۴ (۴)

۶ (۳)

شما پاسخ نداده اید

۱۱۴- برای دو پیشامد ناسازگار A و B ، اگر $P(A) = \frac{1}{3}$ و $P(B) = \frac{2}{5}$ باشد، احتمال وقوع حداقل یکی از دو پیشامد A یا B کدام است؟

$\frac{14}{15}$ (۲)

$\frac{7}{15}$ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{11}{15}$ (۳)

شما پاسخ نداده اید

۱۱۵- عددی به تصادف از بین اعداد ۱ تا ۲۰۰ انتخاب می‌کنیم. احتمال این که عدد انتخابی نه بر ۳ بخش پذیر باشد و نه بر ۵، کدام است؟

$\frac{47}{100}$ (۲)

$\frac{93}{200}$ (۱)

$\frac{107}{200}$ (۴)

$\frac{53}{100}$ (۳)

شما پاسخ نداده اید

۱۱۶- در یک مسابقه بین علی، حمید و رضا، احتمال اول شدن علی و حمید با هم برابر و احتمال اول شدن رضا نصف آن‌ها می‌باشد. احتمال اول شدن رضا کدام است؟

$0/2$ (۲)

$0/5$ (۱)

$0/75$ (۴)

$0/4$ (۳)

شما پاسخ نداده اید

۱۱۷- یک تاس به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال ظاهر شدن هر عدد متناسب با معکوس همان عدد است. اگر این تاس را به هوا پرتاب کنیم، احتمال این که عدد ظاهر شده ۲ یا ۵ باشد، کدام است؟

$\frac{15}{49}$ (۴)

$\frac{8}{21}$ (۳)

$\frac{2}{7}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

شما پاسخ نداده اید

۱۱۸- دو تاس را با هم می‌ریزیم. در صورتی که بدانیم مجموع دو عدد رو شده بیش‌تر از ۴ است، احتمال این که کوچک‌ترین عدد رو شده ۳ باشد، کدام است؟

$\frac{3}{10}$ (۴)

$\frac{7}{30}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{4}{15}$ (۱)

شما پاسخ نداده اید

۱۱۹- اگر $P(A|B) = \frac{3}{5}$ و $P(B|A) = \frac{4}{7}$ باشد، در این صورت حاصل $\frac{P(A-B)}{P(B-A)}$ کدام است؟

$\frac{9}{8}$ (۲)

$\frac{21}{20}$ (۱)

$\frac{40}{61}$ (۴)

$\frac{42}{61}$ (۳)

شما پاسخ نداده اید

۱۲۰- سه ظرف، اولی شامل ۲ مهره سفید و ۲ مهره سیاه، دومی شامل ۴ مهره سیاه و ۴ مهره سفید مفروض‌اند. از ظرف اول مهره‌ای خارج کرده و در ظرف دوم قرار می‌دهیم. سپس مهره‌ای از ظرف دوم خارج کرده و در ظرف سوم قرار می‌دهیم و سرانجام مهره‌ای از ظرف سوم خارج می‌کنیم. احتمال آن که هر سه مهره خارج شده سفید باشند، کدام است؟

$\frac{1}{20}$ (۴)

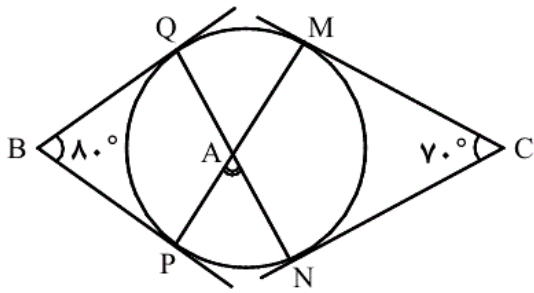
$\frac{1}{15}$ (۳)

$\frac{1}{5}$ (۲)

$\frac{1}{10}$ (۱)

شما پاسخ نداده اید

۱۰۱- در شکل زیر، اضلاع زاویه‌های B و C بر دایره مماس‌اند. اندازه زاویه PAN کدام است؟



۴۵° (۱)

۶۰° (۲)

۷۵° (۳)

۹۰° (۴)

شما پاسخ نداده اید

۱۰۲- نیمسازهای داخلی یک چهارضلعی از یک نقطه می‌گذرند. اگر اندازه سه ضلع متوالی آن به ترتیب ۱۶، ۱۷ و ۲۱ باشد، آن گاه اندازه ضلع چهارم کدام است؟

۲۲ (۴)

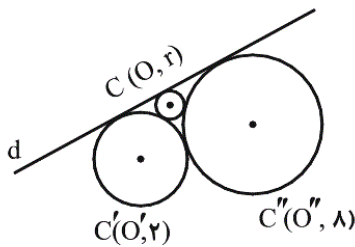
۲۱ (۳)

۲۰ (۲)

۱۹ (۱)

شما پاسخ نداده اید

۱۰۳- در شکل زیر، سه دایره دو به دو مماس بیرون‌اند و خط d بر هر سه دایره مماس است. اندازه r کدام است؟



$\frac{8}{9}$ (۲)

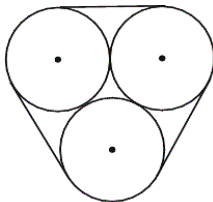
$\frac{4}{9}$ (۱)

$\frac{8}{3}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

شما پاسخ نداده اید

۱۰۴- سه دایره به شعاع‌های برابر r دوه‌دو بر هم مماس‌اند. مطابق شکل این سه دایره به وسیله نخ بسته شده‌اند. طول این نخ کدام است؟



$2\pi r + 3r$ (۲)

$\pi r + 3r$ (۱)

$2\pi r + 6r$ (۴)

$\pi r + 6r$ (۳)

شما پاسخ نداده اید

۱۰۵- در مثلث ABC، مرکز دایره محاطی داخلی را با I و مرکز دایره محاطی خارجی نظیر رأس A را با I_a نشان می‌دهیم. نسبت $\frac{AI}{II_a}$ کدام است؟ (p نصف محیط و a ضلع روبه‌رو به زاویه A می‌باشد).

$\frac{a}{p-a}$ (۴)

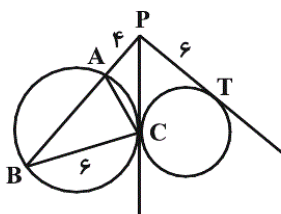
$\frac{p-a}{a}$ (۳)

$\frac{p}{p-a}$ (۲)

$\frac{p-a}{p}$ (۱)

شما پاسخ نداده اید

۱۰۶- در شکل زیر، دو دایره در نقطه C مماس بیرون‌اند. همچنین P روی مماس مشترک داخلی دو دایره واقع بوده و PT بر دایره مماس است. اگر $AP=4$ ، $PT=6$ و $BC=6$ باشد، طول پاره خط AC کدام است؟



۴ (۲)

۲ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{5}{2}$ (۳)

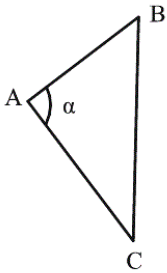
شما پاسخ نداده اید

۱۰۷- مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) را نسبت به یک خط ثابت بازتاب می‌دهیم، طوری که رأس‌های B و C نقاط ثابت این تبدیل باشند. اگر

$AB = \sqrt{2}$ و $AC = 4$ ، آن‌گاه فاصله A و A' کدام است؟ (بازتاب یافته A است.)

- (۱) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

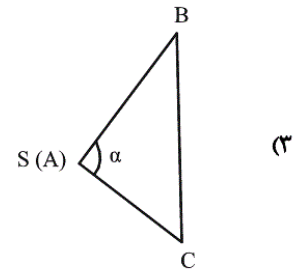
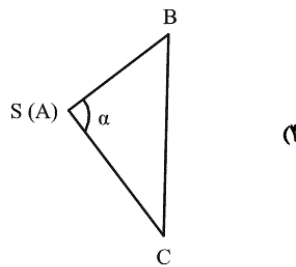
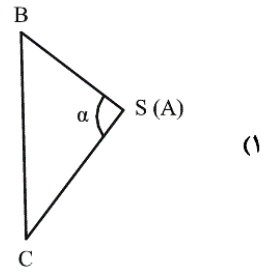
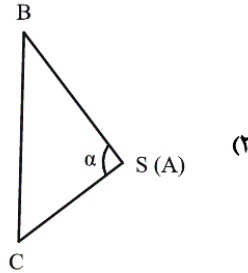
شما پاسخ نداده اید



۱۰۸- فرض کنید S نشانگر بازتاب نسبت به یک خط ثابت باشد. اگر مثلث روبه‌رو را تحت این بازتاب به گونه‌ای تصویر

کنیم که $S(C) = B$, $S(B) = C$ ، آن‌گاه کدام گزینه تصویر مثلث ABC تحت بازتاب S را به درستی نشان

می‌دهد؟ ($AB < AC$)



شما پاسخ نداده اید

۱۰۹- در شکل روبه‌رو، خط d_1 موازی با d_2 و به فاصله ۶ واحد از آن قرار دارد. اگر

پنج‌ضلعی $A'B'C'D'E'$ تصویر پنج‌ضلعی $ABCDE$ تحت بازتاب نسبت به خط d_1

و $A''B''C''D''E''$ تصویر $A'B'C'D'E'$ تحت بازتاب نسبت به خط d_2 باشد، کدام گزینه

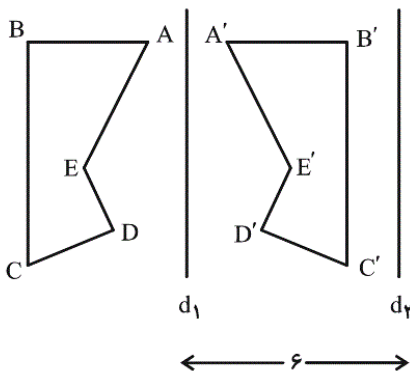
درست است؟

(۱) $A''B''C''D''E''$ بازتاب $ABCDE$ نسبت به یک خط ثابت است و $AA'' = 12$.

(۲) جهت شکل $A''B''C''D''E''$ با جهت $ABCDE$ یکسان است و $BB'' = 18$.

(۳) جهت شکل $A''B''C''D''E''$ با جهت $ABCDE$ یکسان است و $AA'' = 12$.

(۴) $A''B''C''D''E''$ بازتاب $ABCDE$ نسبت به یک خط ثابت نیست و $BB'' = 18$.



شما پاسخ نداده اید

۱۱۰- فرض کنید پاره‌خط AB به طول ۱۰ با خط بازتاب d نه موازی و نه متقاطع باشد و امتداد پاره‌خط AB (از طرف A) خط d را در نقطه M با زاویه 30°

درجه قطع کند. اگر $T(A) = A'$ و $T(B) = B'$ و $BB' = 18$ باشد، نسبت $\frac{MA}{MB'}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $\frac{1}{3}$

شما پاسخ نداده اید

-۸۱

(ابراهیم شاه ابراهیمی)

روش اول:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{3} \\ x = \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow (x - \frac{1}{3})(x - \frac{2}{3}) = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}x + \frac{2}{9} = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - x + \frac{2}{9} = 0 \xrightarrow{\times 9} 9x^2 - 9x + 2 = 0$$

روش دوم:

$$\begin{cases} S = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 1 \\ P = (\frac{1}{3})(\frac{2}{3}) = \frac{2}{9} \end{cases} \xrightarrow[\text{معادله درجه ۲}]{x^2 - Sx + P = 0} x^2 - x + \frac{2}{9} = 0$$

$$\xrightarrow{\times 9} 9x^2 - 9x + 2 = 0$$

(حسابان ۱- پیر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

۴

۳

۲

۱

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

-۸۲

$$\lceil |x| + 1 \rceil = 1 \Rightarrow \lfloor |x| \rfloor + 1 = 1 \Rightarrow \lfloor |x| \rfloor = 0 \Rightarrow 0 \leq |x| < 1$$

$$\Rightarrow -1 < x < 1$$

مجموعه جواب معادله به صورت $(-1, 1)$ است. پس طول بازه جواب

$$2 = 1 - (-1) \text{ می باشد.}$$

(حسابان ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۴۹ تا ۵۳)

۴

۳

۲

۱

(عمید علیزاده)

$$g = \{(2, 3), (3, 5), (4, 7)\}, f = \{(1, 2), (2, 4), (3, 4)\}$$

$$f \circ g = \{(2, 4)\}, \quad g \circ f = \{(1, 3), (2, 7), (3, 7)\}$$

$$\Rightarrow (f \circ g - g \circ f) = \{(2, -3)\}$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

(سینا محمدپور)

$$g(f(x)) = 1 + \frac{1}{x^2}$$

$$g(1 + x^2) = 1 + \frac{1}{x^2}$$

$$x = \sqrt{2} \Rightarrow g(2) = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴، ۴۵، ۴۶ تا ۷۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

(ایمان نfstین)

$$x + \frac{a}{x+3} = 4 \xrightarrow{\times(x+3)} x(x+3) + a = 4(x+3)$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x + a = 4x + 12 \Rightarrow x^2 - x + (a - 12) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = 1 \\ \alpha\beta = a - 12 \end{cases}$$

$$\alpha = 1 - \beta \xrightarrow{+ \beta} \alpha + \beta = 1 - \beta + \beta = 1 \Rightarrow 1 = 3\beta + 7$$

$$\Rightarrow 3\beta = -6 \Rightarrow \beta = -2 \xrightarrow{\text{در معادله اصلی}} -2 + \frac{a}{-2+3} = 4$$

صدق می‌کند.

$$\Rightarrow -2 + a = 4 \Rightarrow a = 6$$

(مسئله ۱- چیر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۷ تا ۱۹)

۴

۳

۲ ✓

۱

با توجه به ویژگی قدرمطلق داریم:

$$|2x-3| = \left| \frac{1}{x-2} \right| \Rightarrow \begin{cases} 2x-3 = \frac{1}{x-2} \Rightarrow 2x^2 - 7x + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=\frac{5}{2} \end{cases} \\ 2x-3 = \frac{-1}{x-2} \Rightarrow 2x^2 - 7x + 7 = 0 \text{ (ریشه حقیقی ندارد).} \end{cases}$$

تنها ریشه صحیح معادله فوق $x=1$ است.

(مسئله ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۷، ۱۷ تا ۱۹ و ۲۵ تا ۲۸)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(مهم‌مصطفی ابراهیمی)

-۸۷

$$4^{2x-1} = \frac{1}{2^{11}} = 2^{-11} \Rightarrow (2^2)^{2x-1} = 2^{-11} \Rightarrow 2^{4x-2} = 2^{-11}$$

$$\Rightarrow 4x-2 = -11 \Rightarrow 4x = -9 \Rightarrow x = -\frac{9}{4} = -2\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow [x] = -3$$

(مسئله ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳ و ۷۲ تا ۷۹)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(فخریون ساعتی)

-۸۸

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

$$(2g - \frac{1}{2}f)(x) = (2g - \frac{1}{2}f)(1) = 2g(1) - \frac{1}{2}f(1)$$

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

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۷۰)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

دو حالت رخ می‌دهد.

۱) مخرج از درجه یک باشد (یعنی $m = 1$).

$$D_f = \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{3}\right\}$$

۲) ریشه مخرج مضاعف باشد.

$$9 - 4(1)(m-1) = 0 \Rightarrow m = \frac{13}{4}$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(مهردار اسپیدکار)

-۹۰

ابتدا عبارت زیر رادیکال را به فرم مربع کامل تبدیل می‌کنیم و سپس با مشخص کردن محدوده عبارت زیر رادیکال، برد تابع را به دست می‌آوریم.

$$x^2 - 2x + 5 = \underbrace{x^2 - 2x + 1}_{(x-1)^2} + 4 = (x-1)^2 + 4$$

$$(x-1)^2 \geq 0 \xrightarrow{+4} (x-1)^2 + 4 \geq 4 \Rightarrow \sqrt{(x-1)^2 + 4} \geq 2$$

$$\xrightarrow{+1} \sqrt{(x-1)^2 + 4} + 1 \geq 3 \Rightarrow f(x) \geq 3 \Rightarrow R_f = [3, +\infty)$$

بنابراین برد تابع بازه $[3, +\infty)$ می‌باشد و اعداد طبیعی ۱ و ۲ را شامل

نمی‌شود.

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(امیر هوشنگ فمسه)

-۹۱

طبق نمودار داریم:

$$x = -2 \Rightarrow y = -3 \Rightarrow -3 = f(-2+2) = f(0) \Rightarrow f^{-1}(-3) = 0$$

$$x = -1 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow 0 = f(-1+2) = f(1) \Rightarrow f^{-1}(0) = 1$$

$$x = 2 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow 2 = f(2+2) = f(4) \Rightarrow f^{-1}(2) = 4$$

در نتیجه:

$$A = \frac{f^{-1}(0) + f^{-1}(2)}{1 + f^{-1}(-3)} = \frac{1 + 4}{1 + 0} = 5$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$\left. \begin{array}{l} x=2 \Rightarrow 2(2)-1=3 \\ x=2 \Rightarrow 3(2)+a=6+a \end{array} \right\} \Rightarrow 6+a \leq 3 \Rightarrow a \leq -3$$

$$\max\{a\} = -3$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۴

۳

۲

۱

(علی شهبازی)

-۹۳

$$\left. \begin{array}{l} f(3) = 2 \Rightarrow ma^3 = 2 \\ f(11) = 16 \Rightarrow ma^{11} = 16 \end{array} \right\} \Rightarrow m^2 a^{14} = 32$$

$$\xrightarrow{m > 0} ma^7 = 4\sqrt{2} \Rightarrow f(7) = 4\sqrt{2}$$

توجه: چون تابع رفتار نمایی دارد، $a > 0$ است، پس با توجه به مقادیر $f(3)$ و $f(11)$ ، مقدار m نیز مثبت است.

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۴

۳

۲

۱

(فرشاد خرامرزی)

-۹۴

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{5-3x} < 2^{4x+11} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{10-6x} < 2^{4x+11}$$

$$\Rightarrow 2^{-10+6x} < 2^{4x+11} \Rightarrow -10+6x < 4x+11$$

$$\Rightarrow 2x < 21 \Rightarrow x < \frac{21}{2}$$

اعداد طبیعی ۱، ۲، ...، ۱۰ در این بازه قرار دارند.

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

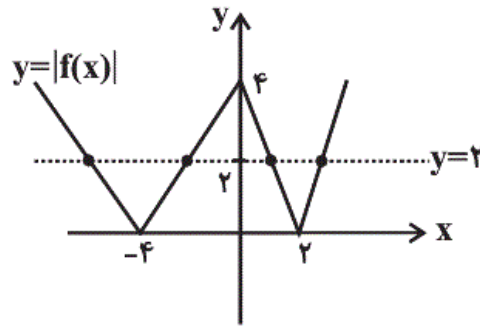
۴

۳

۲

۱

ابتدا نمودار $y = |f(x)|$ را رسم می‌کنیم:



در تابع $g(x)$ با توجه به این که عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد،

داریم: $2 - |f(x)| \geq 0 \Rightarrow |f(x)| \leq 2$

واضح است که باید نقاطی را پیدا کنیم که در آن‌ها $|f(x)| = 2$ باشد.

$$f(x) = \begin{cases} x+4, & x < 0 \\ -2x+4, & x \geq 0 \end{cases} \xrightarrow{|f(x)|=2} \begin{cases} x+4=2 \Rightarrow x=-2 \\ x+4=-2 \Rightarrow x=-6 \\ -2x+4=2 \Rightarrow x=1 \\ -2x+4=-2 \Rightarrow x=3 \end{cases}$$

۴

۳

۲

۱

(ابراهیم نهفی)

$$A(t) = ka^t \xrightarrow[t=0]{\text{زمان شروع آزمایش}} A(0) = ka^0 \Rightarrow A(0) = k$$

با توجه به صورت سؤال در شروع آزمایش تعداد ۴ سلول موجود است،

بنابراین: $k = 4 \Rightarrow A(t) = 4a^t$

بعد از گذشت ۲ ساعت

$$\xrightarrow[A(2)=36]{A(2)=36} A(2) = 4a^2 \Rightarrow 36 = 4a^2$$

$$\Rightarrow a^2 = 9 \xrightarrow[a \neq -1]{a > 0} a = 3 \Rightarrow A(t) = 4 \times 3^t$$

$$\xrightarrow[\text{تعداد سلول‌ها } 2916]{\text{بعد از گذشت } t \text{ ساعت}} A(t) = 2916 \Rightarrow 4 \times 3^t = 2916 \Rightarrow 3^t = 729$$

$$\Rightarrow t = 6$$

* توجه: $a > 0$ زیرا تعداد سلول‌ها نمی‌تواند عددی منفی باشد.

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ و ۷۹)

۴

۳

۲

۱

(علی شورایی)

$$d_1 : 3x + 4y - 1 = 0 \xrightarrow{\times 2} 6x + 8y = 2$$

$$d_2 : 6x + 8y = k$$

با داشتن مساحت دایره، شعاع آن را بدست می‌آوریم:

$$S = \pi R^2 \Rightarrow 6 / 25\pi = \pi R^2 \Rightarrow R = 2 / 5$$

چون دو خط d_1 و d_2 هم بر دایره مماس هستند و هم موازی هستند، پس فاصله d_1 و d_2 برابر با قطر دایره است.

$$\frac{|k - 2|}{\sqrt{36 + 64}} = 5 \Rightarrow |k - 2| = 50 \Rightarrow \begin{cases} k = 52 \\ k = -48 \end{cases}$$

(مسئله ۱- پیر و معارله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۴

۳

۲

۱ ✓

(علی شورایی)

-۹۸

معادله خط گذرنده از دو نقطه $(-1, 2)$ و $(1, 4)$ را می‌نویسیم.

$$m = \frac{4 - 2}{1 + 1} = 1, \quad y - 2 = 1(x + 1) \Rightarrow y = x + 3 \Rightarrow f(x) = x + 3$$

ضابطه f^{-1} را به دست می‌آوریم.

$$y = x + 3 \Rightarrow x = y - 3 \Rightarrow f^{-1}(x) = x - 3$$

۴

۳

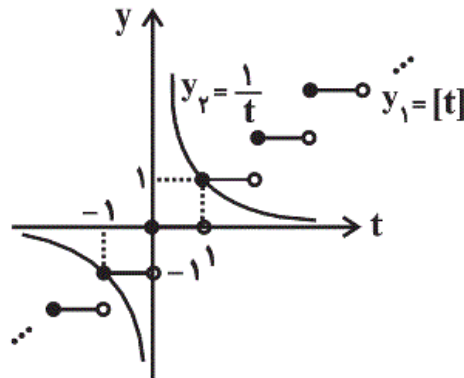
۲ ✓

۱

فرض کنید $x^2 - 1 = t$ باشد. در این صورت $t[t] = 1$ است. یعنی

$$[t] = \frac{1}{t} \text{ با شرط } t \neq 0.$$

نمودار توابع $y_1 = [t]$ و $y_2 = \frac{1}{t}$ را رسم می‌کنیم.



مطابق شکل، نمودار دو تابع تنها در دو نقطه به طول‌های ۱ و -۱ با هم برخورد می‌کنند.

$$t = 1 \Rightarrow x^2 - 1 = 1 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

$$t = -1 \Rightarrow x^2 - 1 = -1 \Rightarrow x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$$

پس تعداد ریشه‌های معادله ۳ تا است.

(مسئله ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۱۴، ۴۴، ۴۵ و ۴۹ تا ۵۳)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(کظم ابلالی)

چون $f \circ g$ از درجه اول است، پس f و g توابعی از درجه اول هستند.
اگر فرض کنیم $f(x) = ax + b$ خواهیم داشت:

$$f(x) + g(x) = 4 \Rightarrow g(x) = 4 - ax - b$$

$$f(g(x)) = 7 - 4x \Rightarrow ag(x) + b = 7 - 4x$$

$$\Rightarrow a(4 - ax - b) + b = 7 - 4x$$

$$\Rightarrow -a^2x + 4a - ab + b = 7 - 4x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -a^2 = -4 \Rightarrow a = \pm 2 \\ 4a - ab + b = 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 \Rightarrow b = 1 \Rightarrow g(x) = -2x + 3 \Rightarrow g(2) = -1 \\ a = -2 \Rightarrow b = 5 \Rightarrow g(x) = 2x - 1 \Rightarrow g(2) = 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} 2$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

۴

۳

۲

۱ ✓

ریاضی، آمار و احتمال، - ۱۳۹۶۱۱۰۶

-۱۱۱

(علی ساوپی)

می‌دانیم که:

$$\sim (\forall x; p(x)) \equiv \exists x; \sim p(x)$$

بنابراین:

$$\sim (\forall x \in \mathbb{N}; x^2 \geq x) \equiv \exists x \in \mathbb{N}; x^2 < x \equiv \exists x \in \mathbb{N}; x^2 < x$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

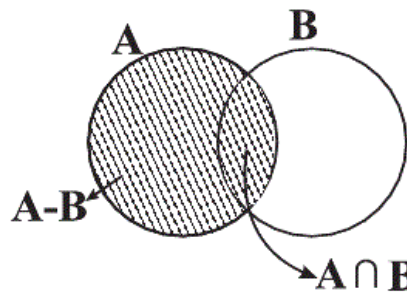
۴

۳ ✓

۲

۱

عبارت $A \cup (A \cap B)$ طبق قانون جذب برابر A می‌باشد و عبارت $(A - B) \cup (A \cap B)$ با استفاده از نمودار زیر، برابر A می‌باشد.



$$[A \cup (A \cap B)]' \cap [(A \cap B) \cup (A - B)]$$

$$A' \cap A = \emptyset$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

 ۴

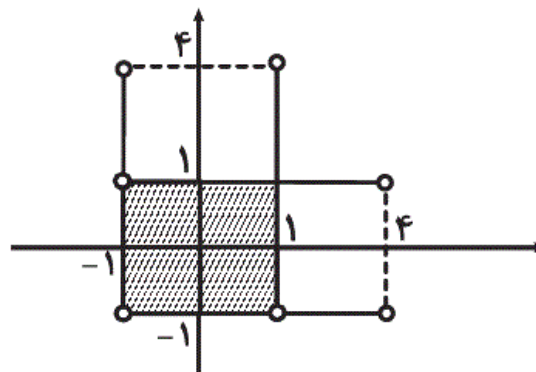
 ۳

 ۲

 ۱

در رسم نمودار $A \times B = \{(x, y) | x \in A \wedge y \in B\}$ و در رسم نمودار $B \times A = \{(x, y) | x \in B \wedge y \in A\}$ می‌باشد.

مطابق شکل مساحت هاشورخورده همان مساحت مورد نظر می‌باشد.



$$S = 2 \times 2 = 4$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

می‌دانیم اگر دو پیشامد A و B ناسازگار باشند، آن‌گاه:

$$P(A \cap B) = 0$$

$$P(B') = \frac{2}{5} \Rightarrow P(B) = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

$$P(A \cup B) = \frac{1}{3} + \frac{3}{5} = \frac{5+9}{15} = \frac{14}{15}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(سیدوفید زوالفقاری)

پیشامد A را انتخاب عددی که بر ۳ بخش‌پذیر باشد و پیشامد B را انتخاب عددی که بر ۵ بخش‌پذیر باشد، در نظر می‌گیریم. به دنبال محاسبه $P(A' \cap B')$ هستیم. پس داریم:

$$n(S) = 200$$

$$n(A) = \left[\frac{200}{3} \right] = 66 \Rightarrow P(A) = \frac{66}{200}$$

$$n(B) = \left[\frac{200}{5} \right] = 40 \Rightarrow P(B) = \frac{40}{200}$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{200}{15} \right] = 13 \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{13}{200}$$

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B)$$

$$= 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B)) = 1 - \left(\frac{66}{200} + \frac{40}{200} - \frac{13}{200} \right)$$

$$= 1 - \frac{93}{200} = \frac{107}{200}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(مقیار مضمونی نویسی)

$$P(\text{علی}) = P(\text{حمید}) = 2P(\text{رضا})$$

$$P(\text{علی}) + P(\text{حمید}) + P(\text{رضا}) = 1$$

$$2P(\text{رضا}) + 2P(\text{رضا}) + P(\text{رضا}) = 1$$

$$5P(\text{رضا}) = 1 \Rightarrow P(\text{رضا}) = 0.2$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۴

۳

۲ ✓

۱

با توجه به این که احتمال ظاهر شدن هر عدد، متناسب با معکوس همان

عدد است، داریم:

$$P(۱) = x \quad , \quad P(۲) = \frac{1}{2}x \quad , \quad P(۳) = \frac{1}{3}x$$

$$P(۴) = \frac{1}{4}x \quad , \quad P(۵) = \frac{1}{5}x \quad , \quad P(۶) = \frac{1}{6}x$$

با توجه به آن که $P(S) = ۱$ است، داریم:

$$P(۱) + P(۲) + \dots + P(۶) = ۱ \Rightarrow x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + \frac{1}{6}x = ۱$$

$$\Rightarrow \frac{۶۰ + ۳۰ + ۲۰ + ۱۵ + ۱۲ + ۱۰}{۶۰} x = ۱ \Rightarrow x = \frac{۶۰}{۱۴۷}$$

$$P(\{۲, ۵\}) = P(۲) + P(۵) = \frac{۳۰}{۱۴۷} + \frac{۱۲}{۱۴۷} = \frac{۴۲}{۱۴۷} = \frac{۲}{۷}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

در شکل، فضای نمونه‌ای کاهش یافته و پیشامد مطلوب نمایش داده شده

است. با توجه به شکل، احتمال این که کوچک‌ترین عدد روشده ۳ باشد به

شرطی که مجموع دو تاس بیش‌تر از ۴ باشد برابر $\frac{۷}{۳۰}$ است.

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

فرض کنیم $P(A \cap B) = x$ باشد، در این صورت داریم:

$$P(A | B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{x}{5} \Rightarrow P(B) = \frac{5}{3}x$$

$$P(B | A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{x}{7} \Rightarrow P(A) = \frac{7}{4}x$$

$$\frac{P(A - B)}{P(B - A)} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{P(B) - P(A \cap B)}$$

$$= \frac{\frac{7}{4}x - x}{\frac{5}{3}x - x} = \frac{\frac{3}{4}x}{\frac{2}{3}x} = \frac{9}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(امیر حسین ابومحبوب)

-۱۲۰

احتمال خارج شدن مهره سفید از ظرف اول برابر $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ است. اگر یک

مهره سفید به ظرف دوم اضافه کنیم، این ظرف شامل یک مهره سفید و ۴

مهره سیاه می‌شود که در نتیجه احتمال خارج کردن مهره سفید برابر $\frac{1}{5}$

است. با اضافه کردن یک مهره سفید به ظرف سوم، این ظرف شامل ۵

مهره سفید خواهد بود و در نتیجه احتمال خروج مهره سفید از این ظرف

برابر ۱ می‌باشد. بنابراین احتمال آن که هر سه مهره خارج شده سفید

باشند، برابر است با:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{5} \times 1 = \frac{1}{10}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

-۱۰۱

(سینا ممبرپور)

با توجه به این که زاویه A از تلاقی دو وتر در داخل دایره حاصل شده

است، بنابراین $\hat{A} = \frac{\widehat{QM} + \widehat{PN}}{2}$ می باشد. در نتیجه کافیت حاصل

جمع کمان های PN و QM را به دست آوریم.

از طرفی برای هر یک از زوایای B و C داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{B} &= \frac{\widehat{QMP} - \widehat{PQ}}{2} = \frac{\widehat{QM} + \widehat{MN} + \widehat{PN} - \widehat{PQ}}{2} \\ \hat{C} &= \frac{\widehat{MQN} - \widehat{MN}}{2} = \frac{\widehat{QM} + \widehat{PQ} + \widehat{PN} - \widehat{MN}}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = \widehat{QM} + \widehat{PN}$$

$$\Rightarrow 150^\circ = \widehat{QM} + \widehat{PN} \Rightarrow \hat{A} = \frac{\widehat{QM} + \widehat{PN}}{2} = 75^\circ$$

(هندسه ۲- دایره - صفحه های ۹ تا ۱۷)

۴

۳

۲

۱

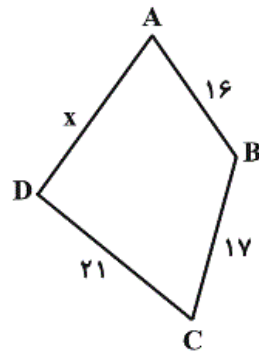
-۱۰۲

(علیرضا نصراللهی)

چهارضلعی ای که نیمسازهای داخلی آن هم رسند، چهارضلعی محیطی بوده

و در چهارضلعی محیطی، مجموع اندازه اضلاع روبه رو به هم با یکدیگر

برابر است، بنابراین:



$$AB + CD = BC + AD \Rightarrow 16 + 21 = 17 + x$$

$$\Rightarrow 17 + x = 37 \Rightarrow x = 20$$

(هندسه ۲- دایره - صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

۴

۳

۲

۱

با توجه به این که طول مماس مشترک دو دایره مماس برون به

شعاع‌های r_1 و r_2 برابر $2\sqrt{r_1 r_2}$ است، داریم:

$$2\sqrt{2 \times 8} = 2\sqrt{2r} + 2\sqrt{8r} \Rightarrow \sqrt{16} = \sqrt{2r} + \sqrt{8r}$$

$$\Rightarrow \sqrt{16} = \sqrt{2}\sqrt{r} + 2\sqrt{2}\sqrt{r} \Rightarrow 3\sqrt{2}\sqrt{r} = \sqrt{16} \Rightarrow r = \frac{16}{9 \times 2} = \frac{8}{9}$$

(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۴

۳

۲

۱

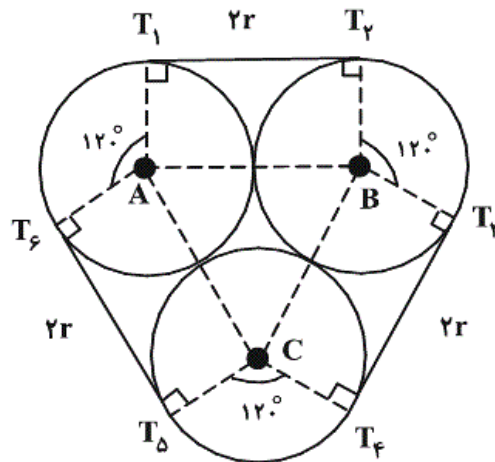
(مفسر فخران)

مطابق شکل، این نخ شامل سه کمان 120° درجه‌ای می‌باشد که این سه کمان با هم تشکیل یک دایره کامل به محیط $2\pi r$ را می‌دهند.

از طرفی با توجه به اینکه مماس مشترک‌ها بر شعاع دو دایره عمودند، بنابراین چهارضلعی‌های ABT_2T_1 ، BCT_4T_3 و CAT_6T_5 مستطیل بوده و داریم:

$$T_1T_2 + T_3T_4 + T_5T_6 = 3 \times 2r = 6r$$

پس طول نخ برابر است با: $2\pi r + 6r$



(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

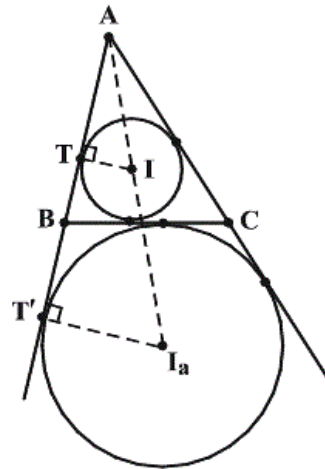
۴

۳

۲

۱

I و I_a هر دو روی نیمساز داخلی زاویه A قرار دارند، پس I، A و I_a روی یک خط می‌باشند. از مماس بودن دایره‌ها بر اضلاع نتیجه می‌گیریم:



$$\left. \begin{aligned} \hat{I}TA = \hat{I}_aT'A = 90^\circ \\ \hat{I}AT = \hat{I}_aAT' \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{(ز)}} \triangle ATI \sim \triangle AT'I_a$$

$$\Rightarrow \frac{AI}{AI_a} = \frac{IT}{I_aT'} = \frac{r}{r_a} \quad (1)$$

و از طرفی می‌دانیم:

$$\left. \begin{aligned} S = rp \Rightarrow r = \frac{S}{p} \\ r_a = \frac{S}{p-a} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{r}{r_a} = \frac{\frac{S}{p}}{\frac{S}{p-a}} = \frac{p-a}{p} \quad (2)$$

بنابراین طبق روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{AI}{AI_a} = \frac{p-a}{p} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{AI}{II_a} = \frac{p-a}{a}$$

(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۴

۳ ✓

۲

۱

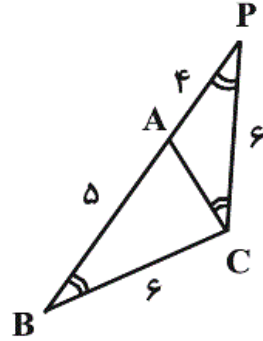
(علی ساوپی)

چون $PC = PT = ۶$ هر دو بر دایره مماس هستند، لذا $PC = PT = ۶$.
بنابر روابط طولی داریم:

$$PC^2 = PA \times PB$$

$$\Rightarrow 36 = 4 \times PB \Rightarrow PB = 9 \Rightarrow AB = 5$$

با توجه به تشابه مثلث‌های PAC و PBC داریم:



$$\frac{AC}{BC} = \frac{PC}{BP} \Rightarrow \frac{AC}{6} = \frac{6}{9} \Rightarrow AC = 4$$

البته با توجه به اینکه $\triangle PCB$ متساوی‌الساقین است نیز می‌توان نتیجه

گرفت که $\triangle PAC$ هم متساوی‌الساقین است. پس: $AC = AP = 4$

(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۴

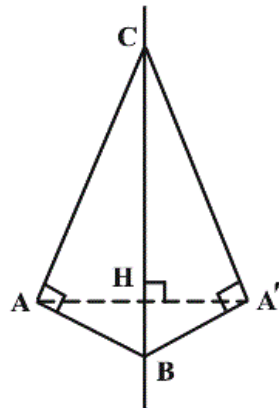
۳

۲

۱

(نویر مهیبری)

چون B و C نقاط ثابت این بازتاب هستند، پس خط گذرنده از B و C همان خط بازتاب است و باید تصویر مثلث ABC تحت بازتاب نسبت به وترش را بیابیم. در نتیجه خواهیم داشت:



$$\triangle ABC \text{ مساحت} = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{BC \times AH}{2}$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{2} = AH\sqrt{4^2 + (\sqrt{2})^2} \Rightarrow AH = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{18}} = \frac{4\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = \frac{4}{3}$$

$$AH = A'H \Rightarrow AA' = 2 \times \frac{4}{3} = \frac{8}{3}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۴

۳

۲

۱

برای این که تحت بازتاب S، نقاط B و C تصویر یکدیگر باشند (S(B) = C, S(C) = B) باید خط بازتاب d، همان خط عمودمنصف پاره خط BC باشد. پس با توجه به این مطلب، بازتاب یافته نقطه A (یعنی A') باید به صورت شکل مرسوم باشد و در نتیجه وضعیت

تصویر مثلث ABC (A'CB) سازگار با گزینه «۳» است.

(هندسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها - صفحه های ۳۴ تا ۴۰)

۴

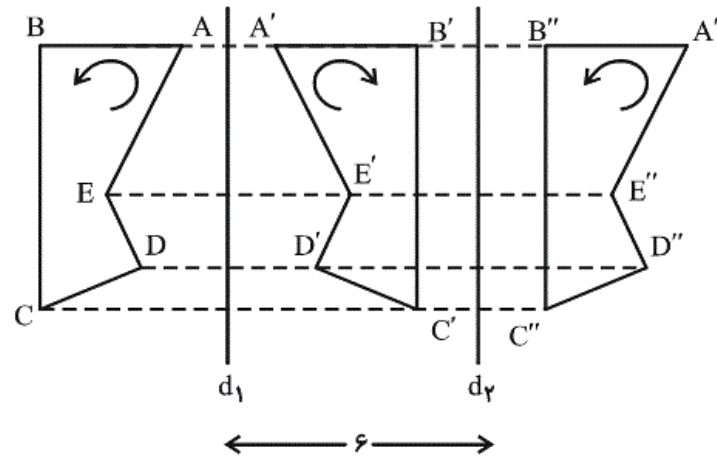
۳ ✓

۲

۱

(نویس مهیاری)

-۱۰۹



شکل A''B''C''D''E'' نمی تواند بازتاب یافته شکل ABCDE نسبت به خطی ثابت باشد، زیرا بازتاب (مگر در حالتی که پاره خطها موازی با خط بازتاب یا عمود بر آن باشند) شیب را تغییر می دهد. اما شیب تمام ضلعها در هر دو پنج ضلعی ABCDE و A''B''C''D''E'' با هم برابر است. از طرفی جهت این دو شکل هم یکسان است (جهت فلشها نشان می دهد که چگونه می توان مثلاً از A به B یا از A'' به B'' به طور پادساعتگرد حرکت کرد). در نهایت باید توجه داشت که اگر فرض کنیم فاصله A تا d1 برابر x باشد، آن گاه داریم:

$$AA' = 2x, \quad \text{فاصله } A' \text{ تا } d_2 = 6 - x$$

$$\Rightarrow AA'' = A'A + A'A'' = 2x + 2(6 - x) = 12$$

(هندسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها - صفحه های ۳۶ تا ۴۰)

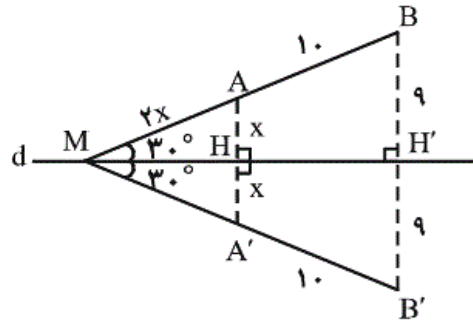
۴

۳ ✓

۲

۱

(داریوش عابد)



تبدیل بازتاب، طول پاره‌خط و اندازه زاویه را حفظ می‌کند. مطابق شکل، d عمود منصف AA' و BB' است. اگر $AH = A'H = x$ ، آن‌گاه $MA = MA' = 2x$ (در مثلث قائم‌الزاویه ضلع روبه‌رو به زاویه 30° نصف وتر است).

در نتیجه:

$$\text{قضیه تالس: } \frac{MA}{MB} = \frac{AA'}{BB'} \Rightarrow \frac{2x}{2x+10} = \frac{2x}{18}$$

$$\Rightarrow x = 4 \Rightarrow \frac{MA}{MB'} = \frac{8}{18} = \frac{4}{9}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۴

۳

۲

۱ ✓

www.kanoon.ir