

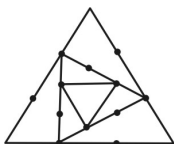
ریاضی پایه بی

محل محاسبات

دنباله‌ی حسابی و هندسی

- توابع خاص و نامعادله و توابع زوج و فرد
- ترکیب توابع و توابع یک به یک، معکوس و جزء صحیح
- روابط پیرن نسبت‌های مثلثاتی و توابع معکوس مثلثاتی
- معادلات مثلثاتی

۱- در مثلث متساوی الاضلاع نشان داده شده به ضلع m یک سوم از هر ضلع را علامت زده و به طور متوالی به هم وصل می‌کنیم و این عمل را به طور نامتناهی ادامه می‌دهیم، حد مجموع مساحت مثلث‌ها چقدر است؟



$$(2) \frac{27\sqrt{3}}{4}$$

$$(1) \frac{27\sqrt{3}}{2}$$

$$(4) \frac{27}{4}$$

$$(3) \frac{27}{2}$$

۲- اگر جمله‌ی چهارم و هفتم دنباله هندسی a_n جواب‌های معادله‌ی درجه دوم $x^2 - 3x + (m-1) = 0$ باشد و نسبت مجموع ۶ جمله‌ی اول دنباله به مجموع سه جمله‌ی اول آن $\sqrt{2}$ باشد، $a_7 a_4$ کدام است؟

$$(2) \frac{9}{2}$$

$$(1) 2$$

(۴) بستگی به مقدار m دارد.

$$(3) \frac{5}{2}$$

۳- یک دنباله‌ی حسابی با جمله‌ی اول a_1 و قدر نسبت d مفروض است. اگر $4a_1^2 - d^2 = 30$ و مجموع پنج جمله‌ی اول آن، از یک سوم مجموع پنج جمله‌ی بعدی 10 واحد بیشتر باشد جمله‌ی اول آن کدام است؟

$$(4) \frac{2}{75}$$

$$(3) \frac{1}{5}$$

$$(2) 5$$

$$(1) 1$$

۴- دنباله‌ی حسابی با جمله‌ی اول 56 و قدر نسبت (-3) ، چند جمله‌ی مثبت دارد؟

$$(4) \text{ بی‌شمار}$$

$$(3) 18$$

$$(2) 19$$

$$(1) 20$$

۵- بیست جمله‌ی اول دنباله‌ی حسابی با جمله‌ی اول $a_1 = 3$ و قدر نسبت $d_1 = 2$ ، و بیست جمله‌ی اول دنباله‌ی حسابی با جمله‌ی اول $b_1 = 2$ و قدر نسبت $d_2 = 3$ ، چند جمله‌ی مساوی دارند؟

$$(4) 9$$

$$(3) 8$$

$$(2) 7$$

$$(1) 6$$

۶- در یک دنباله‌ی حسابی که دارای سیزده جمله است، جمله‌ی هفتم برابر 5 است. مجموع جملات این دنباله، کدام است؟

$$(4) 85$$

$$(3) 75$$

$$(2) 55$$

$$(1) 65$$

۷- در یک دنباله عددی با جمله‌ی اول a ، اگر یک واحد به قدرنسبت و یک واحد به جمله‌ی اول افزوده شود، آنگاه به مجموع 10 جمله‌ی اول چقدر افزوده خواهد شد؟

$$(4) 55$$

$$(3) 50$$

$$(2) 45$$

$$(1) 40$$

۸- مجموع تمام اعداد طبیعی بخش پذیر بر 6 بین دو عدد 200 و 300 کدام است؟

$$(4) 3489$$

$$(3) 3984$$

$$(2) 3498$$

$$(1) 3894$$

محل محاسبات

۹- مقدار x از معادله $1+5+9+\dots+x=231$ کدام است؟

- (۱) $x=43$ (۲) $x=39$
(۳) $x=41$ (۴) $x=37$

۱۰- در یک دنباله هندسی غیرصفر و غیرثابت، حد مجموع جملات دنباله و حد مجموع مربعات جملات دنباله، با هم برابر است. در این صورت جمله اول در کدام بازه قرار می‌گیرد؟

- (۱) $(0,2)$ (۲) $(-1,1)$
(۳) $(-2,0)$ (۴) $(2,4)$

۱۱- اگر جملات سوم، پنجم و دهم یک دنباله حسابی غیر صفر به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی غیر صفر باشند، قدر نسبت دنباله هندسی کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) 2

۱۲- در یک دنباله هندسی جمله سوم، برابر ۱۲ و جمله ششم چهار برابر جمله چهارم است. جمله اول آن چقدر است؟

- (۱) $\pm \frac{1}{3}$ (۲) فقط ۳ (۳) فقط -۳ (۴) ± 3

۱۳- در یک دنباله هندسی حاصل ضرب هفت جمله اول برابر است با $a_1 a_2 \dots a_7 = 32$. حاصل ضرب $a_2 \times a_6$ چقدر است؟

- (۱) $2\sqrt[4]{8}$ (۲) $\sqrt[4]{8}$ (۳) $2\sqrt[4]{2}$ (۴) $\sqrt[4]{2}$

۱۴- بین اعداد ۴ و $\frac{27}{3}$ پنج واسطه هندسی درج کرده‌ایم. جمله سوم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) $\frac{6\sqrt{2}}{2}$ (۳) ۱۲ (۴) $6\sqrt{2}$

۱۵- حاصل $A = (1+x^2+x^6+x^9+x^{12}+x^{15})$ به ازای $x = \sqrt[3]{2}$ کدام است؟

- (۱) ۶۳ (۲) ۶۴ (۳) ۳۲ (۴) ۱۲۸

۱۶- در یک دنباله هندسی مجموع ده جمله اول ۳۳ برابر مجموع پنج جمله اول آن است، جمله پنجم چند برابر جمله اول است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۶۴

۱۷- اگر در یک تصاعد هندسی نزولی غیرثابت، مجموع سه جمله اول ۲۶ برابر حد مجموع سایر جملات باشد قدر نسبت کدام است؟

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

۱۸- در یک دنباله حسابی دارای ۲۴ جمله، مجموع ۹ جمله اول و ۹ جمله آخر، چند برابر مجموع بقیه جملات است؟

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

۱۹- حد مجموع عبارت $S = (12 - \frac{1}{3}) + (8 + \frac{1}{4}) + (\frac{16}{3} - \frac{1}{8}) + \dots$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{107}{3}$ (۲) ۳۶ (۳) $\frac{109}{3}$ (۴) ۳۵

۲۰- تویی را از ارتفاع h رها می‌کنیم. هر بار که به زمین برخورد می‌کند نصف ارتفاع قبل بالا می‌آید. این توپ چه مسافتی را بالا و پایین می‌رود تا بایستد؟

- (۱) $2h$ (۲) $2/\delta h$ (۳) $3h$ (۴) $3/\delta h$

ریاضی پایه بی

محل محاسبات

دنباله‌ی حسابی و هندسی

توابع خاص و نامعادله و توابع زوج و فرد

ترکیب توابع و توابع یک به یک، معکوس و جزء صحیح

روابط پیرن نسبت‌های مثلثاتی و توابع معکوس مثلثاتی

معادلات مثلثاتی

۲۱- کدام تابع زوج است؟

$$y = \begin{cases} x^6 - x^3 + 1 & x > 0 \\ x^6 + x^3 + 1 & x < 0 \end{cases} \quad (۱)$$

$$y = \frac{3x^5 + x^6}{3x + 1} \quad (۲)$$

$$y = \begin{cases} x^4 + x + 1 & x > 0 \\ x^4 - x - 1 & x < 0 \end{cases} \quad (۳)$$

$$y = |x - 2| - |x + 2| + |x| \quad (۴)$$

۲۲- اگر $f(x) + 2f(-x) = x^2 - x^3 + x - 5$ و باقی‌مانده‌ی تقسیم $f(x)$ بر $x^2 - 2$ برابر $ax + b$ باشد، زوج مرتب (a, b) کدام است؟

$$(۱) \left(7, -\frac{5}{3}\right) \quad (۲) \left(-7, \frac{5}{3}\right) \quad (۳) \left(-7, -\frac{5}{3}\right) \quad (۴) \left(7, \frac{5}{3}\right)$$

۲۳- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{2x}{x^2 + 4x - 3} & x > 0 \\ \frac{ax}{x^2 + bx + c} & x < 0 \end{cases}$ فرد باشد، حاصل $a + b + c$ کدام است؟

$$(۱) ۵ \quad (۲) -۳ \quad (۳) -۹ \quad (۴) -۵$$

۲۴- اگر تابع $f = \{(3, a + 2), (-1, b + 4), (0, c + 1), (-3, 5), (d + 1, 2)\}$ فرد باشد، حاصل $a + b + c + d$ کدام است؟

$$(۱) ۱۲ \quad (۲) -۱۴ \quad (۳) -۱۲ \quad (۴) ۷$$

۲۵- اگر تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} x^2 + 3x + 1 & ; x \geq 4 \\ 3|x + 2| + a|x + b| & ; -4 < x < 4 \\ cx^2 - dx + e & ; x \leq -4 \end{cases}$ تابعی زوج باشد، حاصل $a + b + c + d + e$ کدام است؟

$$(۱) ۶ \quad (۲) ۵ \quad (۳) ۷ \quad (۴) ۴$$

۲۶- اگر $f(x) = x^3 - 3x$ ، نمودارهای دو تابع f و f^{-1} با کدام طول متقاطعند؟

$$(۱) \sqrt{2} \quad (۲) ۲ \quad (۳) ۴ \quad (۴) \text{ غیر متقاطع}$$

۲۷- تابع $f(x) = \log(2^x + 1)$ را به صورت مجموع یک تابع فرد و یک تابع زوج می‌نویسیم. تابع فرد کدام است؟

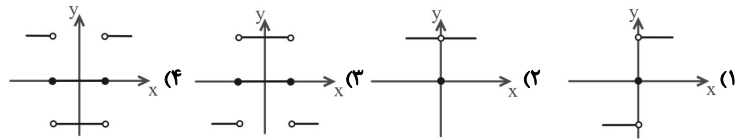
$$(۱) \frac{1}{2} \log x \quad (۲) \frac{x}{2} \log 2 \quad (۳) \log 2^x \quad (۴) x \log \frac{1}{2}$$

۲۸- هرگاه $f(x)$ تابعی فرد باشد کدام گزینه صحیح نیست؟

$$(۱) f(x + \cot x) \text{ فرد است.} \quad (۲) f(|x|) \text{ زوج است.} \\ (۳) f(f(f(x))) \text{ فرد است.} \quad (۴) f(f(x)) \text{ زوج است.}$$

محل محاسبات

۲۹- شکل تابع $f(x) = \text{sgn}(|x| - 1)$ در کدام گزینه آمده است؟



۳۰- مجموعه جواب نامعادله $\sqrt{x^2 - 2x + 1} + 3x < -5$ کدام است؟

- (۱) $(-1, +\infty)$ (۲) $(-\infty, -3)$ (۳) $(-3, -1)$ (۴) $(-3, +\infty)$

۳۱- اگر توابع $f + g$ و $f - g$ فرد باشند و به ازای هر $x \neq 0$ ، $f(x) \neq 0$ و $g(x) \neq 0$ باشند، آنگاه f و g چگونه‌اند؟

(۱) f و g هر دو زوج هستند.

(۲) f زوج و g فرد است.

(۳) f فرد و g زوج است.

(۴) f و g هر دو فرد هستند.

۳۲- تابع $f(x) = \cos^{-1}(\sqrt[3]{x})$ را به صورت مجموع یک تابع زوج و یک تابع فرد می‌نویسیم، در این صورت تابع زوج کدام است؟

(۱) $\frac{2 \cos^{-1}(\sqrt[3]{x}) - \pi}{2}$

(۲) $\frac{\pi}{2} - \cos^{-1}(\sqrt[3]{x})$

(۴) $\frac{\pi}{2}$

(۳) π

۳۳- اگر $f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x} - 1 & x > 0 \\ g(x) & x < 0 \end{cases}$ تابعی فرد باشد، $g(x)$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{-x} + 1$ (۲) $-2\sqrt{-x} + 1$ (۳) $-2\sqrt{-x} - 1$ (۴) $2\sqrt{-x} - 1$

۳۴- اگر تابع $f(x) = (m+n)\text{Arcsin}^2 x + (n-1)\tan x$ فرد و $g(x) = (3+m)(1 - \tan^2 x) + (2m+4)\text{Arccos} x$ تابعی زوج باشد و $x \in [-1, 1]$ باشد ضابطه‌ی $\frac{f}{g}(x)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{2}\tan 2x$ (۲) $-\tan 2x$ (۳) $\frac{1}{2}\tan 2x$ (۴) $\tan 2x$

۳۵- اگر خط $y = a$ تابع $y = |x-1| + |x-2|$ را در دو نقطه قطع کند، یک دوزنقه به مساحت ۴ تشکیل می‌شود. a کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۳۶- اگر تابع $y = g(x)$ از مبدأ بگذرد و $f(x) = \frac{2x^2 + ax + b}{g(x) - 16}$ یک تابع ثابت با دامنه‌ی $\mathbb{R} - \{-2, 2\}$ باشد، حاصل $\frac{f(b)}{g(a) - 2}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{32}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) تعریف نشده

۳۷- مجموعه جواب نامعادله‌ی $|2x-1| + |x| \geq |x+1|$ کدام است؟

- (۱) $x \geq 0$ (۲) $x > \frac{1}{2}$ (۳) $x < 0$ (۴) $0 < x < \frac{1}{2}$

۳۸- کل جواب نامعادله‌ی $\sqrt{x} \leq 2 - x$ را به صورت بازه‌ی $[a, b]$ می‌نویسیم $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{5}{2}$

۳۹- جواب نامعادله‌ی $\log_x^x > \log_{\frac{1}{3}}^{(3x-1)}$ کدام است؟

- (۱) $x \geq \frac{4}{3}$ (۲) $x < \frac{4}{9}$ (۳) $\frac{1}{3} < x < \frac{4}{9}$ (۴) $1 < x \leq \frac{4}{3}$

۴۰- جواب‌هایی از نابرابری $\sqrt{x^2 - 1} < \frac{\sqrt{44}}{10}$ که در یک همسایگی متقارن به مرکز ۱ و شعاع $\frac{3}{10}$ قرار داشته باشند، کدام است؟

- (۱) $[1, 1/2]$ (۲) $[0/7, 1/2]$ (۳) $[1, 1/3]$ (۴) $[1/2, 1/3]$

ریاضی پایه بی

محل محاسبات

دنباله‌ی حسابی و هندسی

توابع خاص و نامعادله و توابع زوج و فرد

ترکیب توابع و توابع یک به یک، معکوس و جزء صحیح

روابط بین نسبت‌های مثلثاتی و توابع معکوس مثلثاتی

معادلات مثلثاتی

۴۱- اگر $g(x) = f(2x - 4)$ و $f^{-1}(x) = x + \sqrt{x}$ حاصل $g^{-1}(8)$ کدام است؟
 ۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۵

۴۲- اگر $f = \{(0, 1), (-1, 2), (3, 4)\}$ و $g = \{(0, 4), (3, -2), (2, 5)\}$ مفروض باشند، تابع $g \circ f^{-1}$ کدام است؟

۱) $\{(1, 4), (4, -2)\}$ ۲) $\{(1, -4), (4, 8)\}$ ۳) $\{(1, 8), (4, -4)\}$ ۴) $\{(4, 4), (1, -2)\}$

۴۳- اگر تابع با ضابطه‌ی $y = (a+2)x^6 + (a+3)x^3 + (a-1)x^2 + 3x$ در دامنه‌ی \mathbb{R} معکوس‌پذیر باشد معکوس آن خط $y = x$ را در چند نقطه قطع خواهد نمود؟

۱) یک نقطه ۲) دو نقطه ۳) سه نقطه ۴) چهار نقطه

۴۴- اگر $f(x - \frac{1}{x}) = \frac{x^2}{x^6 + 1} + 5$ باشد، در این صورت $f(x)$ کدام است؟

۱) $f(x) = \frac{1}{x^2 - 2} + 5$ ۲) $f(x) = \frac{1}{x^2 - 2} - 5$

۳) $f(x) = \frac{1}{x^2 + 2}$ ۴) $f(x) = \frac{1}{x^2 + 2} + 5$

۴۵- اگر $f = \{(k-1, \frac{m}{2}), (k, \frac{-m}{2}), (0, m-3)\}$ تابعی فرد باشد و $g(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} & ; x \leq 0 \\ -\frac{1}{2} & ; x > 0 \end{cases}$ آن گاه

$f \circ g(-k)$ کدام است؟

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

۴۶- معکوس تابع با ضابطه‌ی $y = \frac{a^x + a^{-x}}{2}$ کدام است؟ ($a^x \geq 1, a \neq 1, a > 0$)

۱) $y^{-1} = \log_a x + \sqrt{x^2 - 1}$ ۲) $y^{-1} = \log_a x \sqrt{1 - 2x}$

۳) $y^{-1} = \log(x + \sqrt{1 + 2x})$ ۴) $y^{-1} = \log(x + \sqrt{1 + 2x})$

۴۷- به ازای چه مقادیری از a تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + a & ; x \geq 1 \\ x^3 + x & ; x < 1 \end{cases}$ یک به یک است؟
 ۱) $a \geq 3$ ۲) $a > 1$ ۳) $a > 0$ ۴) $a < 3$

۴۸- کدام یک از توابع زیر یک به یک می‌باشد؟

۱) $y = \begin{cases} (x-1)^2 & ; x \geq 0 \\ -x & ; x < 0 \end{cases}$ ۲) $y = \begin{cases} x-1 & ; x \geq 0 \\ x & ; x < 0 \end{cases}$

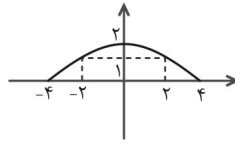
۳) $y = \begin{cases} x^2 + 1 & ; x \geq 0 \\ -x^2 + 1 & ; x < 0 \end{cases}$ ۴) $y = \begin{cases} x^2 - x^4 & ; x \geq 0 \\ -x^4 & ; x < 0 \end{cases}$

۴۹- اگر $f(x) = x^2 - 4x + 3$ و $f \circ g(x) = 4x^2 - 4x$ باشد، در این صورت تابع g کدام می‌تواند باشد؟

۱) $2x - 1$ ۲) $-2x + 1$ ۳) $2x + 3$ ۴) $-2x + 3$

محل محاسبات

۵۰- اگر شکل مقابل مربوط به تابع $f(x)$ باشد مجموعه جواب $f(|f(x)|) = 2$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.



- (۱) $[-4, 4]$ (۲) $(2, 4] \cup [-4, -2)$
(۳) $(-2, 2)$ (۴) $\{0\}$

۵۱- اگر به ازای هر عدد حقیقی x $(g \circ f)^{-1}(2x-1) = x$ و $f(x) = x^3 + 2$ باشد، مقدار $g^{-1}(3)$ کدام است؟ ($D_g = R$ و f و g معکوس پذیرند)

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۴ (۴) ۸

۵۲- اگر $f(x) = -x^2 + 2x$ و $f \circ g(x) = -4x^2 - 8x - 3$ باشند، آنگاه $g(-1)$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۵۳- تابع $f(x) = \frac{x}{4} - \left[\frac{x}{2}\right]$ چند بار محور x ها را قطع می‌کند؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۴- هرگاه $f = \{(1, 2), (2, 4), (3, 4)\}$ و $g = \{(2, 3), (3, 5), (4, 7)\}$ باشد، آنگاه مجموعه‌ی زوج مرتب‌های $f \circ g$ کدام است؟

- (۱) $\{(3, -2), (2, -1)\}$ (۲) $\{(2, -1), (3, -1)\}$
(۳) $\{(2, -3)\}$ (۴) تهی

۵۵- اگر $f(\sqrt{2} \sin x) = \cos(2x)$ باشد، آنگاه $f(\cos x)$ برابر است با:

- (۱) $\sin^2 x$ (۲) $\cos^2 x$ (۳) $2 \sin^2 x$ (۴) $2 \cos^2 x$

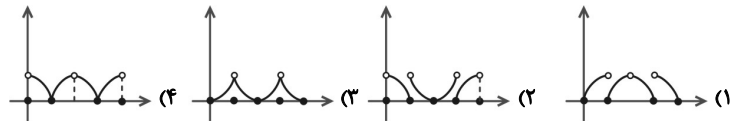
۵۶- تابع $f(x) = 3x + 1$ با دامنه‌ی $[0, a]$ مفروض است. حداقل مقدار a برای این که تابع $f \circ f$ با دامنه‌ی غیرتهی قابل تعریف باشد، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{5}{2}$

۵۷- اگر $x \in Z$ باشد، مجموعه جواب معادله‌ی $\left[\frac{-1}{1+x}\right] + \left[\frac{1}{1+x}\right] = -1$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) $Z - \{0\}$ (۲) $Z - \{-1\}$ (۳) $Z - \{-1, 0, 1\}$ (۴) $Z - \{-2, -1, 0\}$

۵۸- نمودار تابع $y = \cos x - [\cos x]$ در بازه‌ی $(x \in [0, 2\pi])$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.



۵۹- معکوس تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & x \geq 0 \\ x - 1 & x < 0 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) $f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x+1} & x \geq 0 \\ x-1 & x < 0 \end{cases}$
(۲) $f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x-1} & x \geq 1 \\ x+1 & x < -1 \end{cases}$
(۳) $f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x}-1 & x \geq 0 \\ x+1 & x < 0 \end{cases}$
(۴) معکوس پذیر نیست.

۶۰- اگر $f(x) = \frac{x+|x|}{x(\sqrt{x+1})}$ و $g(x) = x - [x]$ باشند برد تابع $f(g(x))$ کدام است؟

- (۱) $(0, 2)$ (۲) $[0, 1)$ (۳) $[1, 2)$ (۴) $(1, 2)$

ریاضی پایه بی

محل محاسبات

 دنباله‌ی حسابی و هندسی

 توابع خاص و نامعادله و توابع زوج و فرد

 ترکیب توابع و توابع یک به یک، معکوس و جزء صحیح

 روابط بین نسبت‌های مثلثاتی و توابع معکوس مثلثاتی

 معادلات مثلثاتی

۶۱- اگر $-\frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{6}$ و $\cos 2x = \frac{m-1}{2}$ باشد، مقادیر m در کدام فاصله است؟

(۱) $(1, 2]$ (۲) $(0, 2)$ (۳) $(2, 3]$ (۴) $[2, 4)$

۶۲- اگر $\frac{\sin^2 x - 2\cos^2 x + 1}{\sin^2 x + 2\cos^2 x - 1} = 4$ باشد، مقدار $\cot^2 x$ چقدر است؟

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

۶۳- حاصل $\sin^2(x+y) + \sin^2(x-y) + \cos 2x \cos 2y$ برابر است با:

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) $2\cos 2x \cos 2y$ (۴) $\cos(2x+2y)$

۶۴- مقدار عبارت $\frac{\cos 1^\circ + \sqrt{3} \sin 1^\circ}{\sin 4^\circ}$ چقدر است؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۵- اگر $\cot 2^\circ = A$ باشد، مقدار $\frac{2\sin 34^\circ + 3\sin 7^\circ}{\cos 29^\circ}$ چقدر است؟

(۱) $3A+1$ (۲) $-2+3A$ (۳) $2A$ (۴) $3A-1$

۶۶- اگر $\tan(2^\circ + \alpha) = \frac{3}{4}$ باشد، حاصل $\tan(25^\circ - \alpha)$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۶۷- اگر $\frac{\sqrt{3} - 2\sin 2\alpha}{1 + 2\cos 2\alpha} = 3$ باشد، حاصل $\cos^2(3^\circ - \alpha)$ کدام است؟

(۱) $0/5$ (۲) $0/3$ (۳) $0/2$ (۴) $0/1$

۶۸- حاصل عبارت $\sin^{-1}(\cos 6x \cos 5x - \sin 5x \sin 6x)$ به ازای $x = \frac{\pi}{8}$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{8}$ (۲) $\frac{3\pi}{8}$ (۳) $\frac{-\pi}{8}$ (۴) $\frac{-3\pi}{8}$

۶۹- اگر $\frac{1 + \sin 2\alpha}{1 - \sin 2\alpha} = 4$ باشد، حاصل $\tan \alpha$ برابر کدام می‌تواند باشد؟

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

۷۰- اگر $A - B = \frac{\pi}{6}$ باشد حاصل $\frac{2\sin(A+B) - 1}{4\cos A \cos B}$ کدام است؟

(۱) $\cot B$ (۲) $\cot A$ (۳) $\tan A$ (۴) $\tan B$

۷۱- حاصل ساده‌شده‌ی عبارت $2\cos 2^\circ \cos 4^\circ + \frac{1}{2}$ کدام است؟

(۱) $2\sin^2 1^\circ$ (۲) $2\sin^2 8^\circ$ (۳) $2\cos^2 7^\circ$ (۴) $2\cos^2 2^\circ$

محل محاسبات

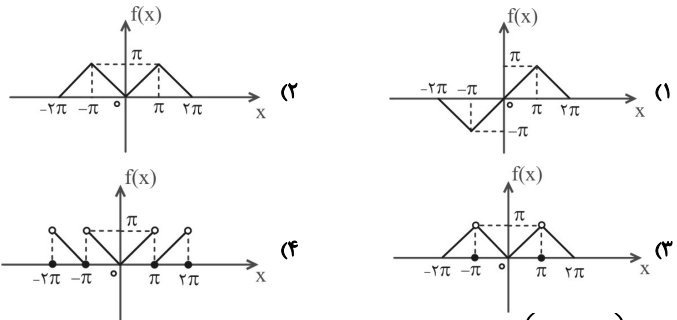
۷۲- خلاصه شده‌ی کسر $\frac{\sin^2 7x - \sin^2 2x}{\sin 5x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{54}$ برابر کدام است؟

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

۷۳- حاصل $\tan\left(\sin^{-1}\frac{2}{5} - \cos^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ کدام است؟

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

۷۴- نمودار منحنی تابع $f(x) = \cos^{-1}(\cos x)$ در بازه‌ی $[-2\pi, 2\pi]$ به کدام صورت زیر است؟



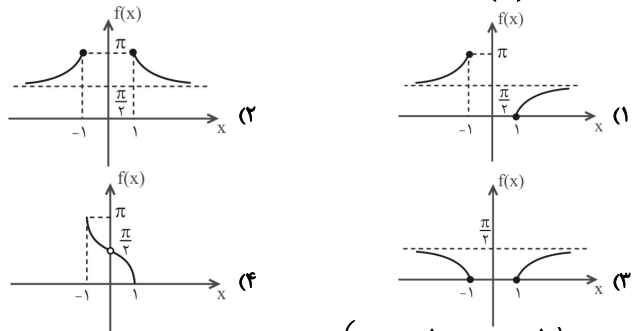
۷۵- تابع $f(x) = \cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}\right)$ برای $x \geq 0$ برابر است با:

- (۱) $\tan^{-1} x$ (۲) $\cot^{-1} x$ (۳) $\sin^{-1} x$ (۴) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{x}\right)$

۷۶- جواب معادله‌ی $\tan^{-1}(x) + \tan^{-1}(2x) = \frac{\pi}{4}$ برابر است با:

- (۱) $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $x = \frac{1}{2}$

۷۷- نمودار تابع $f(x) = \cos^{-1}\left(\frac{1}{x}\right)$ به کدام صورت زیر است؟



۷۸- حاصل $\cos\left(3\sin^{-1}\frac{1}{4} + 2\cos^{-1}\frac{1}{4}\right)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{\sqrt{15}}{16}$ (۲) $-\frac{\sqrt{15}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{15}}{4}$ (۴) $\frac{\sqrt{15}}{16}$

۷۹- حاصل $\cot\left(2\tan^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{15}{8}$ (۲) $\frac{15}{4}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{8}{15}$

۸۰- حاصل $\sin^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)$ کدام است؟

- (۱) $2\cos^{-1}\left(\frac{2\sqrt{2}}{3}\right)$ (۲) صفر (۳) $\cos^{-1}\frac{2\sqrt{2}}{4}$ (۴) $-\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)$

ریاضی پایه بی

محل محاسبات

- دنباله‌ی حسابی و هندسی
- توابع خاص و نامعادله و توابع زوج و فرد
- ترکیب توابع و توابع یک به یک، معکوس و جزء صحیح
- روابط بین نسبت‌های مثلثاتی و توابع معکوس مثلثاتی
- معادلات مثلثاتی

۸۱- در معادله‌ی $\frac{\cos^2 3x - \cos^2 x}{2 \sin 2x} = \cos 2x$ ، مجموع ریشه‌ها در بازه‌ی $(0, \pi)$ است؟

- (۱) $\frac{7\pi}{4}$ (۲) $\frac{9\pi}{4}$ (۳) π (۴) $\frac{5\pi}{2}$

۸۲- تعداد جواب‌های معادله $\frac{3 + 3 \tan x}{1 - \tan x} = \sqrt{3}$ در بازه $(-\pi, \pi)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۳- مجموع جواب‌های بین $[0, 2\pi]$ معادله‌ی $5 = 2 \sin^2 \left(x - \frac{\pi}{16}\right) + 3 \cos \left(x - \frac{9\pi}{16}\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3\pi}{4}$ (۲) $\frac{9\pi}{16}$ (۳) $\frac{5\pi}{16}$ (۴) $\frac{5\pi}{8}$

۸۴- اگر x' و x'' ریشه‌های معادله‌ی $\tan^2 x - k \tan x + k^2 - 1 = 0$ در بازه $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ قرار

داشته باشد و $x' + x'' = \frac{\pi}{4}$ باشد مقدار k کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۲

۸۵- معادله‌ی $\cos \Delta t = \cos t \cdot \cos 4t$ در بازه‌ی $[0, \pi]$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۸۶- جواب کلی معادله‌ی $4 \cos^2 x = 2 \cos 2x + \frac{3}{4}$ کدام است؟

- (۱) $k\pi + \frac{\pi}{8}$ (۲) $\frac{k\pi}{4} \pm \frac{\pi}{8}$
 (۳) $\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8}$ (۴) $\frac{k\pi}{2} \pm \frac{\pi}{8}$

۸۷- در معادله‌ی مثلثاتی $3 \sin x + \sqrt{3} \cos x = 3$ ، یکی از صورت‌های کلی جواب است؟ $(k \in \mathbb{Z})$

- (۱) $2k\pi + \frac{\pi}{3}$ (۲) $2k\pi + \frac{\pi}{6}$ (۳) $k\pi + \frac{\pi}{6}$ (۴) $2k\pi - \frac{\pi}{3}$

۸۸- معادله‌ی $\sin^6 x + \cos^6 x = \frac{1}{4}$ در بازه‌ی $[0, 2\pi]$ چند ریشه دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۸۹- جواب کلی معادله $\frac{\sin 3x}{\sin x} = 2 \cos^2 x$ کدام است؟

- (۱) $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$ (۲) $x = k\pi + \frac{\pi}{4}$
 (۳) $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$ (۴) $x = k\pi - \frac{\pi}{4}$

محل محاسبات

۹۰- معادله‌ی $\sin x + \cos x = 1 - \tan^2 x$ چند جواب در بازه‌ی $(0, \frac{\pi}{4})$ دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۹۱- انتهای کمان جواب‌های معادله‌ی $(1 + \cos x)(2 \cos x - 1) = 0$ بر روی دایره‌ی مثلثاتی، رأس‌های

کدام مثلث است؟

- (۱) قائم‌الزاویه (۲) متساوی‌الاضلاع
(۳) متساوی‌الساقین (۴) مختلف‌الاضلاع

۹۲- جواب کلی معادله‌ی $2\sqrt{2} \sin x \cos x = \sin x + \cos x$ کدام است؟

- (۱) $k\pi + \frac{\pi}{4}$ (۲) $\frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{4}$
(۳) $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{4}$ (۴) $2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$

۹۳- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $\sin^3 x + \sin x = 4 \sin x \cos x$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $\frac{k\pi}{2}$ (۲) $\frac{k\pi}{4}$ (۳) $k\pi \pm \frac{\pi}{2}$ (۴) $(2k+1)\frac{\pi}{4}$

۹۴- جواب کلی معادله‌ی $\frac{\cos^7 x \cos^3 x - \sin^2 x \sin^6 x}{\cos x} = 1$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2k\pi}{9}$ (۲) $\frac{2k\pi}{5}$ (۳) $\frac{k\pi}{9}$ (۴) $\frac{k\pi}{5}$

۹۵- جواب عمومی معادله‌ی $\tan x \cot 2x = -1$ کدام است؟

- (۱) $\frac{k\pi}{3}$ (۲) $k\pi + \frac{\pi}{3}$ (۳) $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۴) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$

۹۶- تعداد ریشه‌های معادله‌ی $\frac{\cos^3 x - \cos x}{1 + \sin x} = 0$ در بازه‌ی $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۷- معادله‌ی $2 \cot 2x + \tan x = \frac{1 - \tan x}{1 + \tan x}$ در فاصله‌ی $[0, 2\pi]$:

- (۱) یک ریشه دارد. (۲) ریشه ندارد.
(۳) دو ریشه دارد. (۴) چهار ریشه دارد.

۹۸- معادله‌ی $2 \sin^7 x \sin^3 x - 2 \cos^7 x \cos^3 x = 1$ در بازه‌ی $[0, 2\pi]$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۹۹- جواب کلی معادله‌ی $\frac{1 + \cos x}{\cos \frac{x}{2}} = \frac{\sin x}{1 - \cos x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{3}$ (۲) $\frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{3}$ (۳) $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3}$ (۴) $\begin{cases} 4k\pi + \frac{\pi}{3} \\ 4k\pi + \frac{5\pi}{3} \end{cases}$

۱۰۰- معادله‌ی $2 - \sqrt{\cos 2x} = \tan x + \cot x$ در بازه‌ی $[0, 2\pi]$ چند ریشه دارد؟

- (۱) یک ریشه (۲) سه ریشه
(۳) چهار ریشه (۴) دو ریشه

هندسه پایه بی

محل محاسبات

استدلال در هندسه

- نامساوی مثلث، قضیه‌ی لولا و مکان هندسی
- دایره
- تبدیل‌های هندسی
- هندسه‌ی فضایی

۱۰۱- دو ضلع زاویه‌ی قائمه از مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر با ۵ و ۱۲ واحد است. اگر O نقطه‌ی هم‌رسی نیمسازهای داخلی این مثلث باشد، فاصله‌ی O از وتر این مثلث کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۰۲- نقاط M، N، P و Q، وسط‌های اضلاع یک دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین هستند. از برخورد نیمسازهای داخلی چهارضلعی MNPQ چه شکلی حاصل می‌شود؟

- (۱) مربع (۲) لوزی (۳) متوازی‌الاضلاع (۴) یک نقطه

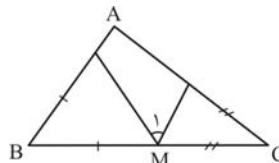
۱۰۳- در مثلث ABC زاویه‌های خارجی B و C به ترتیب 100° و α° و زاویه‌ی بین نیمسازهای این دو زاویه‌ی خارجی 45° است، α چه قدر است؟

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۱۷۰ (۳) ۱۶۵ (۴) ۱۵۰

۱۰۴- در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، نیمساز داخلی زاویه‌ی A و عمود منصف ضلع BC در نقطه‌ی M متقاطع‌اند. اگر $\hat{B} = 2\hat{C}$ ، آنگاه \widehat{MCB} چند درجه است؟

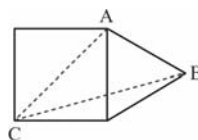
- (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۵

۱۰۵- در شکل زیر، هر دو مثلث کناری متساوی‌الساقین‌اند. اگر زاویه‌ی \hat{M}_1 برابر ۴۲ درجه باشد، زاویه‌ی A چند درجه است؟



- (۱) ۹۶ (۲) ۹۸ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۲

۱۰۶- در شکل زیر، بر روی ضلع مربع مفروض، مثلث متساوی‌الاضلاع ساخته شده است. در مثلث ABC، بزرگترین زاویه چند برابر کوچکترین زاویه‌ی آن است؟



- (۱) ۳ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{9}{2}$

۱۰۷- در چهارضلعی MNOP، اگر $MN = MP$ و $ON \neq OP$ ، آنگاه چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟
الف) OM نیمساز زاویه‌ی PMN است. ب) OM بر NP عمود است.
ج) OM و NP یکدیگر را نصف می‌کنند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۸- در مثلث ABC، $\hat{A} = 72^\circ$ است. ضلع BC را از دو طرف به اندازه‌های $BD = BA$ و $CE = CA$ امتداد می‌دهیم. زاویه‌ی DAE، چند درجه است؟

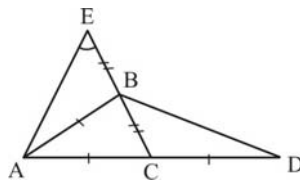
- (۱) ۹۶ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۲۶ (۴) ۱۴۴

۱۰۹- در مثلث متساوی‌الساقین ABC ($AB = AC$)، $\hat{A} = 75^\circ$ است. عمود منصف‌های اضلاع AB و AC، ضلع BC را به ترتیب در نقاط M و N، قطع می‌کنند. زاویه‌ی MAN، چند درجه است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۵

محل محاسبات

۱۱۰- در شکل زیر، مجموع دو زاویه D و E برابر ۵۶ درجه است. زاویه BAC ، چند درجه است؟



- (۱) ۷۲
- (۲) ۶۸
- (۳) ۶۴
- (۴) ۵۶

۱۱۱- در مثلثی به اضلاع ۴، ۵ و ۶ واحد، نیمسازهای داخلی و خارجی بزرگترین زاویه آن، ضلع مقابل و امتداد آن را در نقاط D و D' قطع می‌کنند. اندازه DD' چقدر است؟

- (۱) $\frac{۶۴}{۳}$
- (۲) ۲۴
- (۳) $\frac{۸۰}{۳}$
- (۴) ۳۰

۱۱۲- در مستطیلی به ابعاد ۵ و ۱۲ واحد، نیمسازهای داخلی دو زاویه متقابل، قطر دیگر مستطیل را در نقاط M و N قطع می‌کنند. اندازه MN چقدر است؟

- (۱) $\frac{۵۵}{۱۳}$
- (۲) $\frac{۷۳}{۱۷}$
- (۳) $\frac{۶۹}{۱۳}$
- (۴) $\frac{۹۱}{۱۷}$

۱۱۳- در مثلث ABC ، $AB = ۲AC$ و $BC = ۱۵$. اگر نقاط D و D' به ترتیب پای نیمسازهای داخلی و خارجی زاویه A باشند، آنگاه طول میانه AM مثلث ADD' کدام است؟

- (۱) $\frac{۷}{۵}$
- (۲) ۹
- (۳) ۱۰
- (۴) $\frac{۸}{۵}$

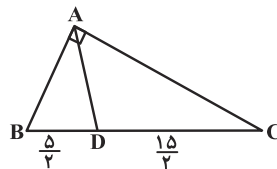
۱۱۴- نقطه M درون مثلث متساوی‌الاضلاعی به مساحت $۳\sqrt{۳}$ قرار دارد، مجموع فاصله‌های این نقطه از سه ضلع مثلث چقدر است؟

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

۱۱۵- در مثلثی به اضلاع ۳ و ۳ و ۴ واحد، نقطه M روی ضلع بزرگ‌تر قرار دارد. مجموع فواصل M از دو ساق این مثلث کدام است؟

- (۱) $\frac{۴\sqrt{۵}}{۳}$
- (۲) $۲\sqrt{۵}$
- (۳) $\frac{۳\sqrt{۵}}{۲}$
- (۴) $۴\sqrt{۵}$

۱۱۶- در مثلث قائم‌الزاویه‌ی زیر، نیمساز وارد بر وتر، روی وتر قطعاتی به طول $\frac{۱۵}{۲}$ و $\frac{۵}{۲}$ ایجاد می‌کند.



مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) $\frac{۱۲}{۵}$
- (۲) ۱۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۲۵

۱۱۷- نیمسازهای زوایای داخلی یک مستطیل، مربعی می‌سازند که دو رأس آن روی محیط مستطیل است، آن گاه مساحت مربع چه کسری از مساحت مستطیل است؟

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

۱۱۸- در یک متوازی‌الاضلاع با زاویه ۱۲۰ درجه و اندازه‌ی اضلاع a و $۳a$ ، محل تلاقی نیمسازهای داخلی، رأس‌های یک چهارضلعی است. مساحت چهارضلعی حاصل، چند برابر $a^2\sqrt{۳}$ است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۱۹- در مثلث ABC ، $BC = ۸$ و میانه‌ی $AM = ۶$ ، نیمسازهای دو زاویه AMB و AMC ، دو ضلع دیگر این مثلث را در نقاط P و Q قطع می‌کنند. اندازه‌ی PQ کدام است؟

- (۱) $\frac{۳}{۶}$
- (۲) ۴
- (۳) $\frac{۴}{۵}$
- (۴) $\frac{۴}{۸}$

۱۲۰- در مستطیلی به ابعاد ۷ و ۲ واحد، از تقاطع نیمسازهای خارجی آن یک چهارضلعی حاصل می‌شود، مساحت این چهارضلعی چند واحد مربع است؟

- (۱) ۲۵
- (۲) $\frac{۱۲}{۵}$
- (۳) $\frac{۲۰}{۵}$
- (۴) $\frac{۴۰}{۵}$

هندسه پایه بی

محل محاسبات

استدلال در هندسه

نامساوی مثلث، قضیه‌ی لولا و مکان هندسی

دایره

تبدیل‌های هندسی

هندسه‌ی فضایی

۱۲۱- سه پاره‌خط به طول‌های $3x-2$ و $x+3$ و ۴ اضلاع مثلثی هستند، مقادیر x به کدام صورت است؟

(۱) $\frac{3}{4} < x < \frac{9}{2}$ (۲) $\frac{3}{2} < x < \frac{5}{2}$ (۳) $\frac{-5}{2} < x < \frac{3}{2}$ (۴) $\frac{-5}{4} < x < \frac{3}{4}$

۱۲۲- در مثلثی به اندازه‌ی اضلاع ۷، ۸ و ۹، کدام عدد برای مجموع اندازه‌های سه میانه مورد قبول است؟

(۱) ۱۸ (۲) ۲۱ (۳) ۲۴ (۴) ۲۷

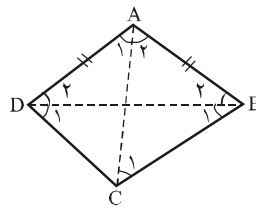
۱۲۳- در یک مثلث، بین زوایا، رابطه‌ی $\hat{A} = \hat{B} - 2\hat{C}$ برقرار است. محل تلاقی عمود منصف‌های این مثلث کجا قرار دارد؟

- (۱) داخل مثلث
- (۲) خارج مثلث
- (۳) روی یکی از رأس‌ها
- (۴) وسط یکی از اضلاع

۱۲۴- مثلثی با معلوم بودن دو میانه‌ی $m_a = 6$ و $m_b = 9$ و ضلع c قابل رسم است. اندازه‌ی ضلع c کدام عدد می‌تواند باشد؟

(۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۱۴

۱۲۵- در چهارضلعی ABCD داریم: $AB=AD$ و $CB > CD$ در مورد زاویه‌ها کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

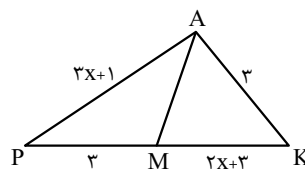


- (۱) $\hat{C}_1 > \hat{A}_1$
- (۲) $\hat{A}_2 > \hat{A}_1$
- (۳) $\hat{D}_1 > \hat{B}_1$
- (۴) $\hat{D} > \hat{B}$

۱۲۶- در مثلثی به طول اضلاع ۴، $3-\sqrt{3}$ و $3+\sqrt{3}$ واحد، نقطه‌ی O داخل مثلث، تغییر مکان می‌دهد. کدام عدد برای مجموع فواصل نقطه‌ی O از سه رأس مثلث، قابل قبول است؟

(۱) $6-\sqrt{3}$ (۲) ۵ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) ۱۰

۱۲۷- در شکل مقابل، مقادیر x به کدام صورت است؟



- (۱) $1 < x < 8$
- (۲) $2 < x < 8$
- (۳) $1 < x < 9$
- (۴) $2 < x < 9$

۱۲۸- چند مثلث ABC، با معلومات $\hat{A} = 60^\circ$ و $BC = 9$ و طول میانه‌ی $AM = 4$ می‌توان رسم کرد؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) هیچ
- (۴) بی‌شمار