

- ۱۰۱- حاصل عبارت $(\sqrt{2-\sqrt{3}} + \sqrt{2+\sqrt{3}}) \cdot \sqrt{2\sqrt{2}}$ ، کدام است؟
 (۱) $\sqrt{3}$ (۲) ۲ (۳) $1+\sqrt{3}$ (۴) $2\sqrt{3}$
- ۱۰۲- دو تابع با ضابطه‌های $f(x) = 2x - 5$ و $g = \{(2, 5), (3, 4), (1, 6), (4, 7), (8, 1)\}$ مفروض‌اند. اگر $(f^{-1} \circ g)(a) = 6$ باشد، a کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۰۳- اگر $f(x) = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^x$ باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{x f(x)}$ ، کدام بازه است؟
 (۱) $[-1, 1]$ (۲) $(-\infty, 0)$ (۳) $(-\infty, +\infty)$ (۴) $(0, +\infty)$
- ۱۰۴- مساحت مثلثی به اضلاع ۷، ۹، ۱۲ واحد، کدام است؟
 (۱) $15\sqrt{2}$ (۲) $14\sqrt{3}$ (۳) $12\sqrt{5}$ (۴) $14\sqrt{5}$
- ۱۰۵- حاصل عبارت $\frac{t^{11} + t^{10} + t^9 + \dots + t + 1}{t^9 + t^6 + t^3 + 1}$ ، به ازای $t = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ ، کدام است؟
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۱۰۶- نقطه‌ای با کدام طول بر روی محور x ها انتخاب شود، به طوری که تفاضل فواصل آن، از دو نقطه $A(1, 5)$ و $B(7, -2)$ ، بیشترین مقدار را داشته باشد؟
 (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱
- ۱۰۷- در کدام بازه از مقادیر x نمودار تابع $y = \sqrt{5 + 4x - x^2}$ ، در بالای نمودار تابع $y = |x - 3| + 2$ قرار دارد؟
 (۱) $(\frac{3 - \sqrt{17}}{2}, 5)$ (۲) $(2, \frac{3 + \sqrt{17}}{2})$
 (۳) $(2, \frac{4 + \sqrt{15}}{2})$ (۴) $(2, 2 + \sqrt{15})$
- ۱۰۸- اگر $g(x) = 2x - 3$ و $(f \circ g)(x) = 4(x^2 - 4x + 5)$ باشند، تابع $f(x)$ کدام است؟
 (۱) $x^2 - 4x + 3$ (۲) $x^2 - 4x + 5$ (۳) $x^2 - 2x + 5$ (۴) $x^2 - 2x + 3$
- ۱۰۹- جواب کلی معادله مثلثاتی $\frac{\sin 3x}{\sin x} = 2 \cos^2 x$ ، کدام است؟
 (۱) $\frac{k\pi}{2}$ (۲) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$ (۳) $k\pi - \frac{\pi}{4}$ (۴) $k\pi + \frac{\pi}{4}$
- ۱۱۰- حاصل $\cos\left(3 \sin^{-1} \frac{2\sqrt{2}}{3}\right)$ ، کدام است؟
 (۱) $-\frac{23}{27}$ (۲) $-\frac{19}{27}$ (۳) $-\frac{5}{9}$ (۴) $-\frac{4}{9}$
- ۱۱۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2 x - \sqrt{\cos x}}{x^2}$ ، کدام است؟
 (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{3}{4}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۱۲- مشتق تابع $y = \cos^2(\tan^{-1} x)$ ، به ازای $x = 1$ ، کدام است؟

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

۱۱۳- به ازای مقادیر n_0 ، اگر فاصله نقاط نظیر دنباله $\left\{ \frac{4n+1}{3n-2} \right\}$ از نقطه همگرایی خود، کمتر از 0.07 باشد، کوچکترین مقدار n_0 کدام است؟

- (۱) ۶۱ (۲) ۶۲ (۳) ۶۳ (۴) ۶۴

۱۱۴- حد عبارت $x \left[\frac{1}{x} \right]$ ، در کدام حالت عدد متناهی نیست؟

- (۱) $x \rightarrow 0^-$ (۲) $x \rightarrow 0^+$ (۳) $x \rightarrow -\infty$ (۴) $x \rightarrow +\infty$

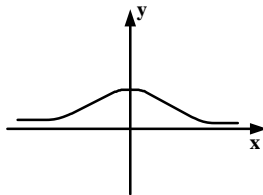
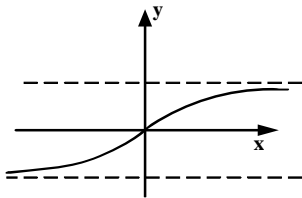
۱۱۵- تابع با ضابطه $f(x) = (-1)^{[x]} \sin \frac{\pi}{4} x$ ، در نقاط $x \in \mathbb{Z}$ از نظر پیوستگی، چگونه است؟

- (۱) فقط در اعداد زوج پیوسته (۲) فقط در اعداد فرد پیوسته (۳) همواره ناپیوسته (۴) همواره پیوسته

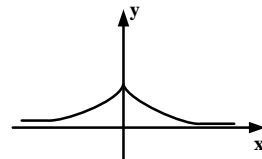
۱۱۶- اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-4}{2x^2+ax+b} = -\infty$ باشد، $a+b$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۱۲

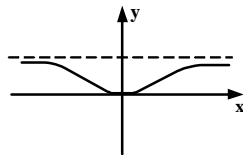
۱۱۷- شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = f(x)$ است. نمودار $f'(x)$ ، به کدام صورت است؟



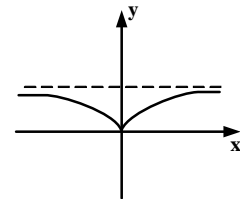
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۱۸- از نقطه $A(2, -1)$ ، دو خط مماس بر منحنی $y = \frac{1}{4}x^2 - x$ رسم شده است. زاویه بین این دو خط مماس، کدام است؟

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

۱۱۹- مشتق راست تابع با ضابطه $f(x) = ([x] - |x|) \sqrt[3]{9x}$ ، در نقطه $x = -3$ ، کدام است؟

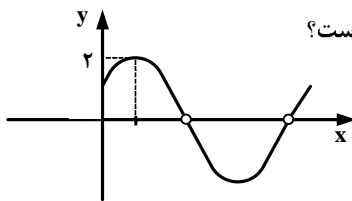
- (۱) $-\frac{16}{3}$ (۲) -۵ (۳) -۴ (۴) $\frac{7}{3}$

۱۲۰- خط مماس بر منحنی تابع f در نقطه‌ای به طول ۳ واقع بر آن، به معادله $2y + x = 7$ می‌باشد. اگر $g(x) = \frac{1}{x} f^{-1}(x)$ ، آنگاه $g'(2)$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{7}{4}$ (۲) $-\frac{5}{4}$ (۳) $-\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۲۱- در کدام بازه، تابع با ضابطه $f(x) = x^3 e^{-x}$ ، صعودی و تقعر نمودار آن رو به بالا است؟

- (۱) $(0, 3 - \sqrt{3})$ (۲) $(3 - \sqrt{3}, 3)$ (۳) $(3, 3 + \sqrt{3})$ (۴) $(3 + \sqrt{3}, +\infty)$



۱۲۲- شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{a \sin 2x + b}{\sin x + \cos x}$ ، در یک دوره تناوب است. a کدام است؟

- (۱) -1 (۲) 1 (۳) $\sqrt{2}$ (۴) 2

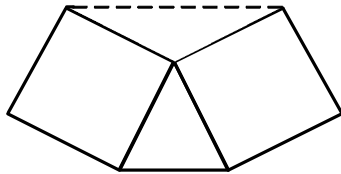
۱۲۳- مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع $y = x^2 |x|$ و خط به معادله $y = 8$ ، کدام است؟

- (۱) 16 (۲) 18 (۳) 22 (۴) 24

۱۲۴- حاصل $\int_0^{16} [\sqrt{x}] dx$ ، کدام است؟ (نماد $[]$ به مفهوم جزء صحیح است.)

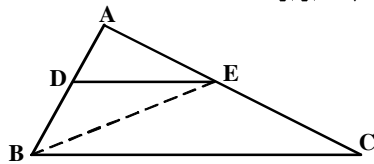
- (۱) 30 (۲) 31 (۳) 32 (۴) 34

۱۲۵- در یک مثلث متساوی‌الاضلاع، بر روی دو ضلع آن دو مربع ساخته شده است. مساحت مثلث سایه زده، چند برابر مساحت مثلث اصلی است؟



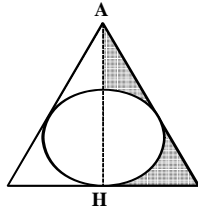
- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۳) 1 (۴) $\sqrt{3}$

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



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

۱۲۷- در مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع $2\sqrt{3}$ واحد، حجم حاصل از دوران هر دو سطح سایه زده شده، در حول ارتفاع AH ، کدام است؟



- (۱) $\frac{4\pi}{3}$ (۲) $\frac{2\pi}{2}$ (۳) 2π (۴) $\frac{5\pi}{3}$

۱۲۸- در یک دوزنقه متساوی الساقین، یکی از زاویه‌ها 60° درجه و اندازه قاعده‌ها ۶ و ۱۰ واحد است. مساحت چهار ضلعی حاصل از

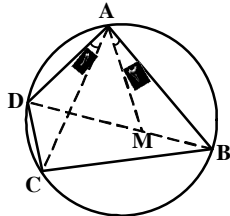
برخورد نیمسازهای داخلی این دوزنقه، چند برابر $\frac{\sqrt{3}}{3}$ است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۱۲۹- در مثلث ABC ، ضلع $AC = 6$ و میانه $BM = 5$ ، نیمسازهای دو زاویه AMB و CMB دو ضلع دیگر این مثلث را در P و Q

قطع می‌کند. اندازه PQ کدام است؟

- (۱) $3\sqrt{25}$ (۲) $3\sqrt{5}$ (۳) $3\sqrt{75}$ (۴) ۴



۱۳۰- در شکل مقابل $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ ، حاصل $AD \cdot BC$ برابر کدام است؟

- (۱) $DM \cdot AC$ (۲) $BM \cdot AC$
(۳) $AB \cdot CD$ (۴) $BD \cdot BM$

۱۳۱- تصویر خط به معادله $2x + 3y = 6$ ، تحت تبدیل $T(x, y) = (2y - 1, x + 3)$ ، از نقطه‌ای با کدام مختصات، می‌گذرد؟

- (۱) $(-3, 2)$ (۲) $(1, -1)$ (۳) $(5, 0)$ (۴) $(7, 0)$

۱۳۲- دو خط متنافر d و d' و نقطه A مفروض‌اند. می‌خواهیم از نقطه A خطی بگذرد و بر هر دو خط d و d' عمود باشد. تعداد جواب، کدام است؟

- (۱) فاقد جواب (۲) همواره یک جواب (۳) بیشمار جواب (۴) یک جواب یا فاقد جواب

۱۳۳- سه نقطه $A(2, 1, 0)$ ، $B(3, -1, 2)$ و $C(-1, 1, 3)$ ، رأس‌های مثلثی هستند. $\cos A$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{6}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

۱۳۴- دو بردار با تصاویر $a = (1, -2, 3)$ و $b = (2, 1, -1)$ مفروض هستند. حجم متوازی‌السطوح که بر روی سه بردار a ، b و $a \times b$ ساخته شود، کدام است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۷۲ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۱۳۵- طول عمود مشترک دو خط به معادلات $\begin{cases} x = 2y - 1 \\ z = 3y - 2 \end{cases}$ و $\frac{x-2}{1} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z}{3}$ ، کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{6}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $2\sqrt{6}$

۱۳۶- در بیضی به معادله $3x^2 + 4y^2 + 18x - 16y = 5$ ، مجموع فواصل هر نقطه بیضی از دو کانون آن، کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{2}$ (۲) ۶ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) ۸

۱۳۷- دو خط به معادلات $y = -2x$ و $y = 2x + 4$ ، مجانب‌های یک هذلولی و $M\left(\frac{3}{2}, 5\right)$ یکی از نقاط آن است. فاصله دو کانون این

هذلولی، کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $4\sqrt{5}$

۱۳۸- اگر دترمینان $D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ bc & ac & ab \\ ac & ab & bc \end{vmatrix}$ باشد، حاصل دترمینان $\begin{vmatrix} a+b & b & ab \\ b+c & c & bc \\ a+c & a & ac \end{vmatrix}$ کدام است؟

(۱) $-D$ (۲) D (۳) $(a+b+c)D$ (۴) $abcD$

۱۳۹- اگر A ماتریس تبدیل $T(x, y) = (2x - y, 3x - 4y)$ باشد و I ماتریس همانی، α و β دو عدد حقیقی باشند، به طوری که

$$\alpha A + \beta I = A^{-1}$$

مقدار β کدام است؟

(۱) $-\frac{3}{5}$ (۲) $-\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۱۴۰- سه صفحه با معادله ماتریسی زیر داده شده است.

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \\ 1 & -11 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix}$$

وضعیت فصل مشترک دو به دو صفحات نسبت به هم، چگونه است؟

(۱) موازی هم (۲) منطبق بر هم (۳) عمود بر هم (۴) فاقد یکی از فصل مشترکها

۱۴۱- با توجه به جدول آماری دسته‌بندی شده زیر، مقدار ضریب تغییرات داده‌های X کدام است؟

$x-44$	-۳	-۱	۱	۳	۵	$\circ, \circ 8$ (۲)	$\circ, \circ 5$ (۱)
فراوانی	۴	۷	۵	۳	۱	$\circ, \circ 2$ (۴)	$\circ, \circ 1$ (۳)

۱۴۲- نمرات آزمون مهارت فنی دو کارگر A و B به صورت زیر است:

$A : 15, 14, 15, 16, 17, 19$

$B : 16, 14, 17, 14, 17, 18$

دقت عمل کدام بیشتر است؟

(۱) A (۲) B (۳) یکسان (۴) غیر پیش‌بینی

۱۴۳- هر یک از اعداد ۱ تا 3^0 را بر روی 3^0 گوی یکسان نوشته در کیسه‌ای قرار می‌دهیم. حداقل چند گوی بیرون آوریم، تا به طور یقین دست کم دو عدد با مقسوم علیه مشترک بزرگتر از ۱ داشته باشیم؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۱۴۴- اگر $A = \{x \in \mathbb{N}, 5 < x^2 < 50\}$ و $B = \{3k - 2 \mid k \in \mathbb{Z}, 1 \leq k \leq 4\}$ باشند، تعداد زیر مجموعه‌های

$(A \times B) \cap (B \times A)$ ، کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۱۴۵- تعداد افرای‌های مجموعه $A = \{a, b, c, d, e\}$ ، که شامل فقط یک مجموعه تک عضوی باشد، کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۴۶- آیا رابطه $(a, b)R(c, d) \Leftrightarrow ad = bc$ ، روی مجموعه \mathbb{R}^2 هم ارزی است. در صورت هم ارزی، نمودار $[(2, 6)]$ ، از کدام نقطه می‌گذرد؟

(۱) هم ارزی نیست. (۲) $(1, 2)$ (۳) $(1, 3)$ (۴) $(2, 3)$

۱۴۷- دو تاس را با هم می‌ریزیم. با کدام احتمال جمع دو عدد رو شده، یک عدد اول است؟

(۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{7}{12}$

۱۴۸- در معادله $ax^2 + bx = 5$ ، ضریب a به تصادف عددی در بازه $[1, 3]$ و ضریب b ، به طور تصادفی عددی در بازه $[-3, 0]$ انتخاب شده است. با کدام احتمال مجموع جواب‌های این معادله، بیشتر از $\frac{2}{3}$ است؟

(۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۴۹- درجه رأس‌های یک گراف ساده و همبند اعداد $a, b, c, 1, 3, 4$ هستند. اگر p تعداد رأس‌های گراف، q تعداد یال‌های گراف و $q = \frac{3}{2}p$ باشد، تعداد جواب‌های مجموعه $\{a, b, c\}$ ، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۰- هفت برابر عدد شش رقمی $abcabc$ ، مربع کامل است. بیشترین مقدار مجموع ارقام عدد abc ، کدام است؟

(۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۱۵۱- دو برابر عدد طبیعی $N = abc$ ، با تغییر مبنا به صورت $(a \circ bc)$ نوشته شده است. بیشترین مقدار N ، از مربع کامل، حداقل چند واحد کمتر است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۲- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی n ، دو عدد به صورت‌های $5n - 2$ و $7n + 3$ ، نسبت به هم غیر اول‌اند؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۳- تعداد رابطه‌های هم ارزی، روی مجموعه $\{a, b, c, d\}$ ، که شامل (a, b) باشد، کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۴- تعداد سه تایی‌های مرتب، با مختص‌های صحیح و غیرمنفی، به طوری که مجموع هر سه مختص برابر 10^6 و هر مختص کمتر از ۶ باشد، کدام است؟

(۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱

۱۵۵- در ظرفی ۵ مهره سفید و ۳ مهره سیاه، در ظرف دیگر ۴ مهره سفید و ۲ مهره سیاه موجود است. به تصادف از هر ظرف دو مهره بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال ۴ مهره خارج شده، هم رنگ هستند؟

(۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{15}$ (۳) $\frac{1}{18}$ (۴) $\frac{1}{24}$