۱- کدام گزاره برای تعریف همسایگی محذوف متقارن برای a **نادرست** است؟

۱) $\{x \in R : |x - a| < \varepsilon\}$ ۲) $\{x \in R : 0 < |x - a| < \varepsilon\}$

۳) $(a - \varepsilon , a + \varepsilon) - \{a\}$ ۴) $(a - \varepsilon , a) \cup (a , a + \varepsilon)$

۲- جملات دنباله $\left\{ \frac{2n^2 - 32}{n^2 - 41} \right\}$ برای مقادیر $n > 71$ در کدام همسایگی قرار می‌گیرند؟

۱) $(2/01 , 1/99)$ ۲) $(2/005 , 1/995)$ ۳) $(2/01 , 2)$ ۴) $(2/005 , 2)$

۳- کدام توصیف در دنباله‌ها درست است؟

۱) هر دنباله صعودی واگرا است. ۲) هر دنباله غیریکنوا واگرا است.

۳) هر دنباله کراندار همگرا است. ۴) هر دنباله همگرا کراندار است.

۴- مقدار سری $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5^k - 2^k}{10^k}$ کدام است؟

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

۵- اگر در تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{4x^2 - 1}{2x - 1} & x > 1 \\ 5x - 2 & x \leq 1 \end{cases}$ اگر $0 < |x - 1| < \delta$ آنگاه فاصله $f(x)$ از عدد ۳ کمتر از ۰/۰۱ باشد، بزرگترین مقدار δ کدام است؟

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۰۲ ۳) ۰/۰۰۳ ۴) ۰/۰۰۵

۶- یکی از جواب‌های معادله $x = \sqrt{2} \sin x$ در کدام فاصله است؟

۱) $\left(0 , \frac{\pi}{6}\right)$ ۲) $\left(\frac{\pi}{3} , \frac{\pi}{2}\right)$ ۳) $\left(\frac{\pi}{4} , \frac{\pi}{3}\right)$ ۴) $\left(\frac{\pi}{6} , \frac{\pi}{3}\right)$

۷- تعداد نقاط ناپیوستگی تابع با ضابطه: $f(x) = x - [x] + \sin\left(\frac{\pi}{2}[x]\right)$; $3 \leq x \leq 6$ ، کدام است؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸- اگر f تابعی پیوسته و $f(1) = 4$ و $f'(1) = 8$ باشد، آنگاه مشتق $\frac{1}{f(x)}$ در $x = 1$ کدام است؟

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

۹- تابع با ضابطه: $f(x) = \begin{cases} ax + b & ; \ x < -1 \\ x^2 + a & ; \ x \geq -1 \end{cases}$ در R مشتق‌پذیر است، b کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) -۲ ۴) -۳

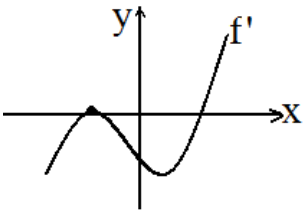
۱۰- اگر $x < 1 \ ; \ f(x) = x^2 - 2x + 2$ ضریب زاویه (شیب) خط قائم بر منحنی تابع $f^{-1}(x)$ در نقطه تلاقی نمودار آن با محور xها کدام است؟

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

۱۱- بیشترین مقدار تابع با ضابطه : $f(x) = \frac{x^2 - x + 1}{x^2 + x + 1}$ کدام است؟

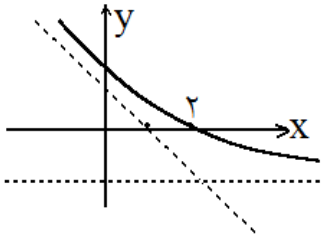
۱) ۲ ۲) $2\sqrt{2}$ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲- شکل مقابل نمودار مشتق تابع f است، منحنی تابع f از نظر ماکزیمم یا می‌نیمم نسبی و نقطه عطف دارای کدام وضعیت است؟



۱) می‌نیمم - دو نقطه عطف
۲) ماکزیمم - دو نقطه عطف
۳) می‌نیمم - یک نقطه عطف
۴) ماکزیمم - می‌نیمم - یک نقطه عطف

۱۳- شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه: $f(x) = ax + \sqrt{x^2 + bx + 4}$



است، $a + b$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱
۳) -۲ ۴) -۳

۱۴- دو منحنی به معادلات $y = x - \sqrt{x + 3}$ و $y = \frac{ax + b}{x + 1}$ ، در نقطه‌ای به طول ۱ مماس برهم‌اند، a کدام است؟

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

۱۵- مقدار تقریبی $\sin 31^\circ$ درجه با استفاده از دیفرانسیل کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{18}\right)$ ۲) $\frac{1}{2}\left(1 + \frac{\pi}{180}\right)$ ۳) $\frac{1}{2}\left(1 - \frac{\sqrt{3}\pi}{18}\right)$ ۴) $\frac{1}{2}\left(1 + \frac{\sqrt{3}\pi}{180}\right)$

۱۶- عدد حقیقی C در قضیه مقدار میانگین برای انتگرال $\int_{۱}^{۵} \frac{x^{۲}-۱}{x^{۲}} dx$ ، کدام است؟

۱) $\sqrt{۵}$ ۲) $\sqrt{۳}$ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۷}{۳}$

۱۷- مقدار $\lim_{x \to ۰} \frac{\int_{۰}^{x} tg\ ۲t\ dt}{x \sin x}$ ، برابر کدام است؟

۱) ۰ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۸- اگر $F(x) = \int_{e}^{e^{x}} t\ Lnt\ .\ dt$ ، اندازه مشتق مرتبه دوّم تابع $F(x)$ به ازای $x = ۱$ کدام است؟

۱) ۰ ۲) $۲e$ ۳) $۲e^{۲}$ ۴) $۳e^{۲}$

۱۹- اگر $\int \frac{۲\sin^{۳} x}{۱ + \cos x} dx = f(x)\ .\ \cos x + C$ ، آنگاه $f(x)$ کدام است؟

۱) $\cos x - ۲$ ۲) $\sin x + ۱$ ۳) $۱ - \sin x$ ۴) $۲ - \cos x$

۲۰- قرینه بردار $\vec{a} = \vec{j} + ۳\vec{k}$ نسبت به راستای بردار $\vec{b} = \vec{i} - \vec{k}$ کدام است؟

۱) $-\vec{i} + ۳\vec{k}$ ۲) $-۳\vec{i} - \vec{j}$ ۳) $۲\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ ۴) $۳\vec{i} + \vec{j}$

۲۱- فاصله نقطه $(۲\ ,\ ۱\ ,\ ۰)$ از خط به معادله $x = y = z$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) $\sqrt{۳}$ ۴) ۲

۲۲- صفحه عمود منصف پاره‌خط واصل بین دو نقطه $(۰\ ,\ ۲\ ,\ ۱)$ و $(۶\ ,\ -۲\ ,\ ۵)$ ، محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) ۲/۵ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۷/۵

۲۳- در ماتریس $A = \begin{bmatrix} ۱ & m & ۲ \\ ۰ & ۳ & ۵ \end{bmatrix}$ به ازای کدام مجموعه مقادیر m حاصل دترمینان $|A^T.A|$ برابر صفر است؟

۱) R ۲) $\varnothing$ ۳) $\{۱ , ۲\}$ ۴) $\{۲ , ۳\}$

۲۴- اگر دترمینان $D = \begin{vmatrix} ۱ & ۲ & ۴ \\ a & b & ۱ \\ ۲ & ۵ & ۱ \end{vmatrix}$ ، آنگاه دترمینان $\begin{vmatrix} ۱ & ۲ & ۴ \\ ۲ & ۵ & ۱ \\ a & b & -۱ \end{vmatrix}$ برابر کدام است؟

۱) $-D-۲$ ۲) $-D+۲$ ۳) $D-۱$ ۴) $D+۱$

۲۵- اگر یک تبدیل $f : R^۲ \longrightarrow R^۲$ با ماتریس $A = \begin{bmatrix} ۲ & ۱ \\ -۱ & ۱ \end{bmatrix}$ ، مستطیل $\begin{bmatrix} ۰ & ۴ & ۴ & ۰ \\ -۱ & -۱ & ۳ & ۳ \end{bmatrix}$ را به متوازی‌الاضلاع تبدیل کند، مساحت متوازی‌الاضلاع کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) ۴۲ ۳) ۴۸ ۴) ۵۴

۲۶- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} ۱ & -۱ & ۳ \\ ۰ & ۲ & ۴ \\ -۲ & ۳ & ۴ \end{bmatrix}$ ، عنصر واقع در سطر دوّم و ستون اوّل ماتریس $A^{-۱}$ کدام است؟

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

۲۷- درجه رأس‌های گراف همبند G عبارتند از: « ۱ , ۲ , ۲ , ۲ , ۳ , ۴ » به طوری که دو رأس با درجه‌های بزرگتر مجاور نیستند، تعداد دورها با طول ۳ در این گراف کدام است؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۸- گراف همبند G فاقد دور است، مجموع مرتبه و اندازه آن کدام عدد می‌تواند باشد؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

۲۹- در تقسیم عدد صحیح a بر عدد طبیعی b خارج قسمت و باقیمانده مساوی q اند، اگر ۳ واحد از مقسوم علیه کم شود ۵ واحد به خارج قسمت اضافه شده و باقیمانده صفر می‌شود مقادیر q کدام‌اند؟

۱) ۸ و ۵ ۲) ۹ و ۴ ۳) ۱۰ و ۵ ۴) ۱۰ و ۸

۲۹- در تقسیم عدد صحیح a بر عدد طبیعی b خارج قسمت و باقیمانده مساوی q اند، اگر ۳ واحد از مقسوم علیه کم شود ۵ واحد به خارج قسمت اضافه شده و باقیمانده صفر می‌شود مقادیر q کدام‌اند؟

۱) ۸ و ۵ ۲) ۹ و ۴ ۳) ۱۰ و ۵ ۴) ۱۰ و ۸

۳۰- اگر کوچکترین عضو مثبت مجموعه $\{ma + nb : m , n \in Z\}$ برابر ۸ و $a + b = ۱۰۴$ باشد. بزرگترین مقدار برای کوچکترین مضرب مشترک دو عدد طبیعی a و b کدام است؟

۱) ۳۵۲ ۲) ۳۴۴ ۳) ۳۳۶ ۴) ۳۲۰

۳۱- دو عدد a و b نسبت به هم اوّل‌اند و $۵۴ | (a + b)^۲$ ، کوچکترین مضرب مشترک ۳۶ و a کدام است؟

۱) ۴a ۲) ۶a ۳) ۱۸a ۴) ۳۶a

۳۲- تعداد عضوهای مجموعه $\{n : ۶۵ | ۲^n + ۱\}$ از مجموعه اعداد طبیعی کمتر از ۱۰۰ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

۳۳- از رابطه: (پیمانه ۱۲) $۸a = ۶۴$ ، کدام تساوی حاصل می‌شود؟

۱) $a + ۱ = ۳k$ ۲) $a + ۴ = ۱۲k$ ۳) $a - ۱ = ۳k$ ۴) $a - ۸ = ۱۲k$

۳۴- پنج مهره با شماره‌های ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ و ۵ را در ظرفی ریخته‌ایم، ۳ مهره به تصادف بیرون می‌آوریم، با کدام احتمال مجموع شماره‌های آن سه مهره عدد زوج است؟

۱) ۰/۷ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۴

۳۵- به ازای کدام مقدار a تابع $P(X = x) = ap(۱ - ۲p)^{(x - ۵)}$; $x = ۵ , ۶ , ۷ , \cdots$ یک تابع احتمال است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۳۶- اگر R یک رابطه‌ی هم‌ارزی روی مجموعه‌ی n عضوی A باشد، ماتریس (صفر و یک) M متناظر با آن در کدام شرایط لزوماً صادق **نیست**؟

۱) $M^{(۲)} << M$ ۲) $M^{T} = M$ ۳) $I_n << M$ ۴) $M \wedge M^{T} << I_n$