۱- منحنی به معادله $(x-1)(x^2-ax+a)=0$ محور $x$ ها را فقط در یک نقطه قطع می‌کند، مجموعه مقادیر $a$ به کدام صورت است؟

۱) $-4<a<0$ ۲) $0<a<2$ ۳) $0<a<4$ ۴) $a>4$

۲- اگر $A=\begin{bmatrix}2 & -1\\ 3 & -2\end{bmatrix}$ باشد، ماتریس $A^7-A^4$ کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix}1 & 0\\ 3 & 1\end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix}1 & -1\\ 3 & -3\end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix}-1 & 1\\ 3 & -3\end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix}1 & 2\\ -2 & -3\end{bmatrix}$

۳- در یک تصاعد عددی با جمله اول $a$ اگر یک واحد به قدر نسبت جملات افزوده شود آن‌گاه به مجموع ۲۰ جمله اول چقدر افزوده خواهد شد؟

۱) ۱۶۰ ۲) ۱۷۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۱۹۰

۴- جواب‌های کلی معادله مثلثاتی $\cos 2x=\sin x$ به صورت $x=2k\pi+\frac{i\pi}{6}$ بیان شده است. مجموعه مقادیر $i$ کدام است؟

۱) $\{7,9\}$ ۲) $\{1,3,5\}$ ۳) $\{1,4,7\}$ ۴) $\{1,5,9\}$

۵- اگر $f(x)=x^2-1$ نمودار تابع $y=(fof)(x)$ با محور $x$ ها کدام وضعیت را دارد؟

۱) یک نقطه تلاقی- دو نقطه تماس ۲) دو نقطه تلاقی- یک نقطه تماس

۳) سه نقطه تلاقی- فاقد نقطه تماس ۴) فاقد نقطه تلاقی- دو نقطه تماس

۶- اگر بیشترین مقدار تابع $f(x)=(k+3)x^2-4x+k$ برابر صفر باشد، مقدار $k$ کدام است؟

۱) -۴ ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) ۴

۷- اگر $f(x)=x+\sqrt{x^2+1}$، دقیقاً ضابطه $f^{-1}(x)$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}\left(x-\frac{1}{x}\right);\ x\in R$ ۲) $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x}-x\right);\ x\in R$

۳) $\frac{1}{2}\left(x-\frac{1}{x}\right);\ x>0$ ۴) $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x}-x\right);\ x>0$

۸- اگر $a+b=\frac{\pi}{4}$ باشد، حاصل $8\cos a\cos b\cos\left(\frac{\pi}{2}-a\right)\cos\left(\frac{\pi}{2}-b\right)$ کدام است؟

۱) $\sin 4a$ ۲) $\cos 4a$ ۳) $\sin^2 2a$ ۴) $\cos^2 2a$

۹- حاصل $\lim\limits_{x\to -1^+}\left(\frac{2x}{x^2-1}-\left|\frac{x}{x+1}\right|\right)$ کدام است؟

۱) ۰ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۲ ۴) $-\infty$

۱۰- تابع با ضابطه $f(x)=x[\sin x]$ روی بازه $\left(-\pi,\frac{\pi}{2}\right)$ کدام وضعیت را دارد؟

۱) پیوسته- مشتق‌پذیر ۲) ناپیوسته- مشتق‌پذیر ۳) پیوسته- مشتق‌ناپذیر ۴) ناپیوسته- مشتق‌ناپذیر

۱۱- مشتق تابع $f(x) = \frac{(x - ۱) . \sqrt[۵]{۳x - ۲}}{(۵x - ۳)^{۴}}$ در نقطه $x = ۱$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۱۶}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۲۰}$ ۴) $\frac{۵}{۱۶}$

۱۲- ریشه‌های حقیقی معادله $x^{۳} - ۲x + ۱ = ۰$ چگونه‌اند؟

۱) ریشه مضاعف مثبت- یک ریشه منفی
۲) ریشه مضاعف منفی- یک ریشه مثبت
۳) یک ریشه مثبت- دو ریشه منفی
۴) دو ریشه مثبت- یک ریشه منفی

۱۳- اگر $T$ دوره تناوب اصلی تابع با ضابطه $y = \frac{\sin x}{۱ + \cos x}$ باشد این منحنی روی بازه $(\pi , \pi + T)$ چند نقطه عطف دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) فاقد عطف

۱۴- اگر دنباله $a_n$ واگرا و تمام جملات آن در یک همسایگی صفر به شعاع ۴ قرار گیرند و سری $\sum b_n$ همگرا باشد، آنگاه دنباله $\{a_n . b_n\}$ چگونه است؟

۱) واگرا ۲) یکنوا ۳) همگرا به ۴ ۴) همگرا به صفر

۱۵- اگر دنباله $a_n = \frac{۲n + ۱}{n + ۲}$ و تابع $f(x) = (x + ۱)[x]$ مفروض باشند، آنگاه دنباله $f(a_n)$ به کدام عدد همگرا است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

۱۶- تعداد نقاط ناپیوسته تابع با ضابطه $f(x) = [x]^{۲} - [x]$ روی بازه $(۲ , -۱)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۰

۱۷- طول اکسترمم تابع $f(x) = \frac{\sin x}{۲ + \cos x}$ در فاصله $[۰ , \pi]$ کدام است؟

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

۱۸- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x - \sin x & x \geq ۰ \\ ax^{n} & x < ۰ \end{cases}$ در نقطه $x = ۰$ مشتق مرتبه سوم دارد $a$ کدام است؟

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

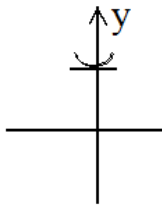
۱۹- تابع $f$ روی بازه $[a , b]$ تعریف شده است. در این مورد کدام بیان درست است؟

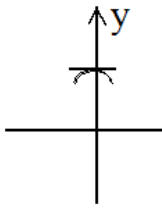
۱) هر نقطه بحرانی، نقطه اکسترمم نسبی است.
۲) هر نقطه اکسترمم نسبی، نقطه بحرانی است.
۳) در هر نقطه بحرانی، مشتق تابع صفر است.
۴) درهر نقطه اکسترمم نسبی، مشتق تابع صفر است.

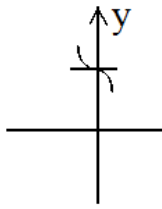
۲۰- کدام یک از خطوط زیر مجانب منحنی $y = ۱ + \frac{۱}{x^۲ - ۲x}$ **نیست**؟

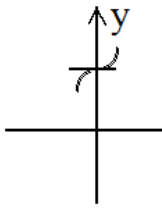
۱) $x = ۲$ ۲) $x = ۰$ ۳) $y = ۱$ ۴) $y = ۱ + x$

۲۱- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = ۲ + \sin x - x\cos x$ در همسایگی نقطه $x = ۰$ به کدام شکل است؟

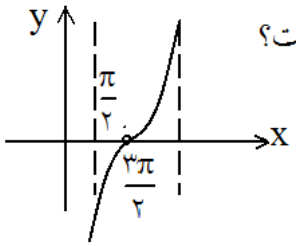
۱) 


۲) 


۳) 


۴) 


۲۲- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{۱ + a\sin x}{b + \cos x}$ است، $f\left(\frac{\pi}{۳}\right)$ کدام است؟




۱) $۱ - \sqrt{۳}$ ۲) $۲ - \sqrt{۳}$

۳) $۱ + \sqrt{۳}$ ۴) $۲ + \sqrt{۳}$

۲۳- حاصل $\lim\limits_{x \to \frac{۱}{۲}^+} \frac{|\cos \pi x|}{۱ - \sqrt{۲x}}$ کدام است؟

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

۲۴- اگر $f(x) = \arcsin(۲x - ۱) - ۲\arcsin\sqrt{x}$ حاصل $f'(x) - f(x)$ کدام است؟

۱) $-\frac{\pi}{۲}$ ۲) $۰$ ۳) $\frac{\pi}{۲}$ ۴) $\pi$

۲۵- مجموع ریمان تابع $f(x) = \log \frac{۴x + ۱}{۴x}$ روی بازه $\left[\frac{۷}{۸}, \frac{۱۵}{۸}\right]$ برای $n = ۴$ وقتی $C_i$ در وسط هر زیر بازه‌های افراز شده است و $\Delta x$ ها برابرند کدام است؟

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

۲۶- حاصل $\int_{-۱}^{۱} x\cos\left(\frac{\pi}{۳}x\right) dx$ برابر کدام است؟

۱) $۰$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{\pi}{۳}$ ۴) $\frac{۲\pi}{۳}$

۲۷- مساحت محصور بین منحنی تابع $y = \sin x$ با محور $x$ ها در فاصله $\left[۰, \frac{\pi}{۲}\right]$ کدام است؟

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

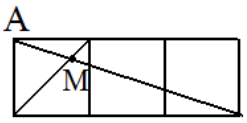
۲۸- در یک مثلث قائم‌الزاویه اندازه‌های میانه و ارتفاع وارد بر وتر به ترتیب ۳ و $۲\sqrt{۲}$ است، اندازه ضلع متوسط این مثلث کدام است؟

۱) $۳\sqrt{۲}$ ۲) $۲\sqrt{۵}$ ۳) $۲\sqrt{۶}$ ۴) $۳\sqrt{۳}$

۲۹- از به هم وصل کردن وسط ضلع‌های مربعی یک مربع جدید ایجاد شده است. نسبت مساحت مربع بزرگتر به کوچکتر کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{۳}$ ۴) ۴

۳۰- در شکل مقابل سه مربع به اضلاع واحد کنار هم قرار دارند، فاصله MA چند برابر $\sqrt{۱۰}$ است؟




۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۲}{۹}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

۳۱- برای محاسبه سطح کره به طور مستقیم کدام اصل به کار رفته است؟

۱) کاوالیری در مورد منحنی ۲) کاوالیری در مورد سطح

۳) کاوالیری در مورد حجم ۴) تقسیم حجم کره به شبه‌مخروطهای بسیار و بسیار زیاد

۳۲- اگر فرض شود در مثلثی مجذور طول نیمساز داخلی زاویه A برابر با حاصلضرب اضلاع آن زاویه است، استنباط چگونه است؟

۱) $A < ۹۰^\circ$ ۲) $A = ۹۰^\circ$ ۳) $A > ۹۰^\circ$ ۴) فرض نادرست است

۳۳- در مثلثی به طول اضلاع ۷ و ۵ و ۳ واحد دایره محاطی خارجی بر ضلع متوسط و امتداد دو ضلع دیگر مماس است، نقطه تماس ضلع متوسط را به کدام نسبت تقسیم می‌کند؟

۱) $\frac{۱}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$ ۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $\frac{۲}{۹}$

۳۴- در رسم مثلث ABC با معلوم بودن دو ضلع $b = ۷$ و $c = ۵$ و میانه $m_a = ۴$ با خط کش و پرگار، کدام نتیجه حاصل می‌شود؟

۱) بی‌شمار جواب ۲) جواب منحصر به فرد ۳) دو جواب متمایز ۴) سه جواب

۳۵- تحت یک بازتاب نسبت به خط، نقطه (۱ , ۲-) روی نقطه (۵ , ۲) تصویر می‌شود. تصویر کدام نقطه تحت این بازتاب نقطه (۴ , ۳) است؟

۱) (۰ , ۱) ۲) (۱- , ۰) ۳) (۰ , ۱) ۴) (۰ , ۱-)

۳۶- صفحه P و خط d واقع بر آن و خط $\delta$ موازی صفحه P است. اگر فقط یک پاره‌خط متکی بر دو خط d و $\delta$ و عمود بر آن دو موجود باشد، وضع آن دو خط نسبت به هم چگونه است؟

۱) موازی ۲) متقاطع ۳) متنافر ۴) عمود بر هم‌اند.

۳۷- اگر $|\vec{a}| = ۲\sqrt{۶}$ و $|\vec{b}| = ۵$ و $|\vec{a} \cdot \vec{b}| = ۰$ اندازه بردار $\vec{a} - \vec{b}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۷

۳۸- نقطه $A(a , b , ۴)$ بر روی خط گذرنده بر دو نقطه $(۰ , -۱ , ۱)$ و $(۲ , ۱ , ۰)$ واقع است، دو تایی مرتب $(a , b)$ کدام است؟

۱) $(-۱ , ۳)$ ۲) $(-۱ , ۲)$ ۳) $(۱ , -۲)$ ۴) $(۱ , ۳)$

۳۹- معادله صفحه گذرنده بر دو نقطه $(-۱ , ۳ , ۲)$ و $(۱ , ۱ , ۰)$ موازی محور $x$ها کدام است؟

۱) $x + z = ۱$ ۲) $y + z = ۲$ ۳) $-x + y = ۱$ ۴) $۲x - y + z = ۰$

۴۰- دسته خطوط به معادلات $(m + ۲)y + (m + ۱)x + ۱ = ۰$ قطرهای یک دایره‌اند اگراین دایره از نقطه $(۲ , ۵)$ بگذرد، شعاع آن چقدر است؟

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

۴۱- سهمی با کانون $F(۱ , ۱)$ و خط هادی به معادله $x = ۳$ محور $y$ها را در دو نقطه $A$ و $B$ قطع می‌کند، فاصله $AB$ چقدر است؟

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

۴۲- فاصله دو کانون مقطع مخروطی به معادله $xy + \sqrt{۲}x = ۱$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) ۲ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) ۴

۴۳- اگر $abc \neq ۰$ باشد، ازمعادله $\begin{vmatrix} ۱ & a+۱ & b+۱ \\ -a & ۰ & c \\ -b & -c & ۰ \end{vmatrix} = ۰$ کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

۱) $a + b + c = ۰$ ۲) $a - b + c = ۰$ ۳) $a + b - c = ۰$ ۴) $-a + b + c = ۰$

۴۴- اگر $A$ و $B$ دو مجموعه غیرتهی با مجموعه جهانی $U$ باشند، مجموعه $A' \Delta B'$ برابر کدام است؟

۱) $A \cap B$ ۲) $A \cup B$ ۳) $A \Delta B$ ۴) $U$

۴۵- در یک کلاس ۵۴ نفری، دست کم چند نفر دارای ماه تولد یکسان هستند؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۴۶- اگر $A = \{۲ , ۳ , ۴ , ۵ , ۶\}$ و $A \cap B = \{۲ , ۳\}$ و مجموعه $(A - B) \times (B - A)$ دارای ۶ عضو است. تعداد عضوهای مجموعه $B$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۴۷- نقطه $M(x , y)$ درون مثلثی با سه راس $(۰ , ۰)$ و $(۰ , ۴)$ و $(۳ , ۳)$ به تصادف انتخاب می‌شود، با کدام احتمال این نقطه روی یکی از میانه‌های مثلث قرار می‌گیرد؟

۱) ۰ ۲) $\frac{۱}{۱۴۴}$ ۳) $\frac{۱}{۳۰}$ ۴) $\frac{۱}{۱۲}$

۴۸- از مجموعه اعداد $\{۱۰۰ , ۱۰۱ , ۱۰۲ , \ldots , ۶۰۰\}$ عددی به تصادف انتخاب شده است با کدام احتمال این عدد مضرب ۴ یا مضرب ۹ می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۲}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱۳}{۳۶}$

۴۹- بر روی هر یک از چند کارت یکسان اعداد سه رقمی حاصل از جایگشت ترکیبات مجموعه اعداد $\{۲ , ۴ , ۵ , ۶ , ۷\}$ را نوشته، به تصادف یک کارت از بین آن‌ها بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال دو رقم از اعداد این کارت‌ها فرد می‌باشند؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۵۰- درجه راس‌های گراف همبند $G$ به صورت ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و $b$ و $a$ است. کمترین عدد $a + b$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۱- عدد شش رقمی $\overline{a۶۳b۲۹}$ بر عدد ۹۹ بخش‌پذیر است، رقم $a$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۵۲- دو عدد ۲۴ و ۱۸۵ در یک دسته هم‌ارزی به پیمانه $m$ همنهشت شده‌اند. اگر $(m , ۷) = ۱$ ، باقیمانده عدد $m^m$ بر ۷ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۳- اگر $a^p = ۱۰k + ۷$ آنگاه رقم یکان عدد $a^{p+۴}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۷

۵۴- هفت کبوتر به چند طریق می‌توانند در سه لانه متمایز قرار گیرند به طوری که هیچ لانه‌ای خالی نماند؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

۵۵- در پرتاب دو تاس با هم می دانیم جمع دو عدد رو شده کمتر از ۱۰ است، با کدام احتمال هر دو عدد روشده فرداند؟

۱) $\frac{۴}{۱۵}$ ۲) $\frac{۲}{۹}$ ۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$