

۱- حاصل $\text{Log}_5 (\sqrt{125})^3$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۴/۵ (۲) ۵ (۳) ۵/۵ (۴)

۲- در دستگاه معادلات $\begin{cases} ax + by = 2 \\ cx + dy = -1 \end{cases}$ معکوس ماتریس ضرایب مجهولات به صورت $\begin{bmatrix} a & -1 \\ c & d \end{bmatrix}$ است، $x+y$ کدام

است؟

- ۴ (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۳- به ازای کدام مقدار m نمودار تابع با ضابطه $y = (m - 2)x^2 - 3x + m + 2$ بالای محور x ها و مماس بر آن است؟

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

۴- حاصل $(1 - x + x^2 - \dots + x^n)(1 + x + x^2 + \dots + x^n)$ به ازای $x = \sqrt{2}$ کدام است؟

- ۵۰۷ (۱) ۵۱۱ (۲) ۵۱۲ (۳) ۵۱۶ (۴)

۵- در معادله $3x^2 - 15x + m = 0$ اگر یکی از ریشه‌ها ۲ واحد از ریشه دیگر بیشتر باشد m کدام است؟

- $\frac{59}{5}$ (۱) $\frac{63}{5}$ (۲) $\frac{59}{4}$ (۳) $\frac{63}{4}$ (۴)

۶- با توجه به ماشین $x \rightarrow \boxed{f} \rightarrow \boxed{g} \rightarrow x$ اگر $f(x) = 2x - 1$ آنگاه $g(0)$ کدام است؟

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

۷- تابع فرد f معکوس‌پذیر است، نمودار تابع f^{-1} نسبت به کدام مورد متقارن است؟

- (۱) مبدأ مختصات
(۲) محور x ها
(۳) محور y ها
(۴) نیمساز ناحیه‌ی اول و سوم

۸- حاصل $\cos 105^\circ \cos 165^\circ$ کدام است؟

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

۹- خط به معادله $y = \frac{3}{4}$ مجانب افقی نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{Ax^3 + 1}{(A - 1)x^3 + 16}$ است معادله مجانب قائم

نمودار تابع f کدام است؟

- $x = -4$ (۱) $x = -2$ (۲) $x = 2$ (۳) $x = 4$ (۴)

۱۰- اگر f یک تابع زوج $f_+(1) = 1$ و $f_-(1) = 2$ آنگاه $f'_+(-1)$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴)

۱۱- اگر $f(x) = \sin x$ ، مقدار مشتق تابع $\frac{f \circ f}{f^2}$ در $x = \frac{\pi}{2}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\sin 1$ (۳) $\cos 1$ (۴) ۱

۱۲- شکل مقابل نمودار تابع f است مقادیر اکستریم نسبی تابع مشتق f' از راست به چپ چگونه است؟



- (۱) می نیمم مثبت - ماکزیمم مثبت
(۲) می نیمم منفی - ماکزیمم منفی
(۳) می نیمم صفر - ماکزیمم مثبت
(۴) می نیمم منفی - ماکزیمم صفر

۱۳- جواب کلی معادله مثلثاتی $\frac{\sin 3x + \sin x}{\sin x} = 1$ به کدام صورت است؟

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

۱۴- اگر S_n مجموع n جمله اول از دنباله اعداد $\frac{1}{12}, \frac{1}{20}, \frac{1}{30}, \frac{1}{42}, \dots$ باشد دنباله $\{S_n\}$ به کدام عدد همگرا است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۵- اگر برای هر دنباله $\{a_n\}$ که $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$ داشته باشیم $\lim_{n \rightarrow \infty} f(a_n) = L$ آنگاه:

- (۱) $\forall \varepsilon > 0, \exists N \in \mathbb{N}, \forall n > N, |a_n - a| < \varepsilon \Rightarrow |f(a_n) - L| < \varepsilon$
(۲) $\forall \varepsilon > 0, \exists N \in \mathbb{N}, \forall n > N, |x| < N \Rightarrow |f(a_n) - L| < \varepsilon$
(۳) $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x, 0 < |x - a| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon$
(۴) $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, \forall x, 0 < |x - a| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon$

۱۶- اگر $f(x) = \sqrt{1-x}$ و $g(x) = \sqrt{x} - \sqrt{x-1}$ تابع $g \circ f$ در نقطه $x = 1$ از نظر پیوستگی چگونه است؟

- (۱) از چپ ناپیوسته - از راست ناپیوسته
(۲) از چپ ناپیوسته - از راست پیوسته
(۳) از چپ پیوسته - از راست ناپیوسته
(۴) از چپ پیوسته - از راست پیوسته

۱۷- در نقطه‌ای یک تابع پیوسته و تابع دیگری ناپیوسته است با کدام عمل بین توابع ممکن است حاصل در آن نقطه پیوسته باشد؟

- (۱) هر دو حالت تقسیم یکی بر دیگری
(۲) تفاضل
(۳) جمع
(۴) ضرب

۱۸- تابع f با ضابطه مقابل در چند نقطه ناپیوسته است و در چند نقطه مشتق پذیر نیست؟

$f(x) = \begin{cases} 1 & x < 0 \\ x+1 & 0 \leq x < 1 \\ 2x+2 & 1 \leq x < 2 \\ x^2+2 & x \geq 2 \end{cases}$

(۱) یک نقطه ناپیوسته و دو نقطه مشتق ناپذیر
(۲) دو نقطه ناپیوسته و دو نقطه مشتق ناپذیر
(۳) یک نقطه ناپیوسته و سه نقطه مشتق ناپذیر
(۴) دو نقطه ناپیوسته و سه نقطه مشتق ناپذیر

۱۹- اگر $y^3 + y = x$ مقدار y'' در نقطه $x = 2$ چقدر است؟

- (۱) $-\frac{3}{16}$ (۲) $-\frac{3}{32}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

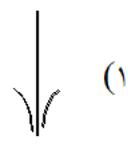
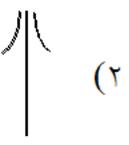
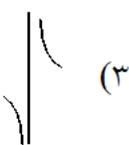
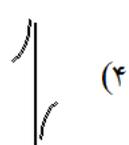
۲۰- بیشترین مساحت از مثلث‌های قائم‌الزاویه‌ای که مجموع یک ضلع زاویه قائمه و وتر آن برابر ۶ باشد کدام است؟

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

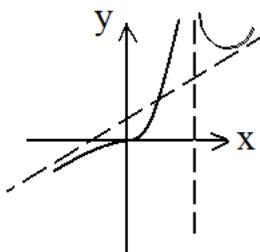
۲۱- تعداد نقاط بحرانی تابع f با ضابطه $f(x) = |\sin x|$ بر بازه $(-\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2})$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۲- نمودار تابع با ضابطه $y = \frac{x+1}{x^3+x}$ در نزدیکی مجانب قائم آن به کدام صورت است؟

- (۱)  (۲)  (۳)  (۴) 

۲۳- شکل مقابل تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^3 + ax}{x^2 + bx + 1}$ است دو تایی مرتب (a, b) کدام است؟



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

۲۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sin x}{\sin x + \sin 3x}$ برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۲۵- مجموع پائین ریمان تابع f با ضابطه $f(x) = x^3$ بر بازه $[0, 1]$ وقتی افراز از چهار نقطه $0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1$ تشکیل شده باشد کدام است؟

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

۲۶- اگر $f(x) = \int_2^x \frac{dt}{t^2-1}$ و $g(x) = \sqrt{x^2+5}$ مشتق تابع حاصلضرب $g.f$ در نقطه $x = 2$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۷- حاصل $f(x) = \int_0^1 \frac{1}{1+x^2} \text{Arctg} x dx$ چند برابر π^2 است؟

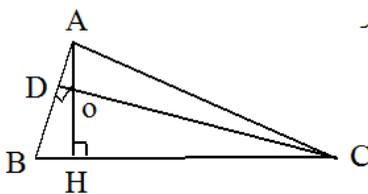
- (۱) $\frac{1}{32}$ (۲) $\frac{1}{24}$ (۳) $\frac{1}{20}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۲۸- یک مثلث را به چهار مثلث هم‌نهشت تقسیم کرده‌ایم محیط مثلث اولیه چند برابر محیط یکی از مثلث‌های هم‌نهشت است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- در مثلث ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) ارتفاع AH و میانه AM را رسم می‌کنیم اگر HB و HC به ترتیب ۴ و ۹ واحد باشند مساحت مثلث AMH کدام است؟

- (۱) $4/5$ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) $7/5$



۳۰- در شکل مقابل AH و CD دو ارتفاع مثلث ABC هستند اگر

$$OH = AD = 5DO = \frac{1}{3} HC = 12$$

طول HC کدام است؟

- (۱) ۱۶۵ (۲) ۱۷۰ (۳) ۱۷۵ (۴) ۱۸۰

۳۱- سه راس A و B و C از مکعبی را چنان انتخاب می‌کنیم که هر دو راس آن از یک یال نباشد مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت یک وجه مکعب است؟

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

۳۲- سه پاره‌خط به طول‌های $6x$, $x+7$, $4x-4$ اضلاع مثلثی هستند. مقادیر x به کدام صورت است؟

- (۱) $3 < x < 11/9$ (۲) $3 < x < 5/3$ (۳) $2 < x < 3$ (۴) $4 < x < 11/9$

۳۳- نقطه C بر روی وتر AB به طول ۹ واحد از دایره‌ای چنان قرار دارد که آن وتر را به نسبت ۱ و ۲ تقسیم کرده است طول کوتاه‌ترین وتر از دایره گذرنده بر نقطه C کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) $5\sqrt{3}$ (۳) $6\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{5}$

۳۴- طول مماس مشترک خارجی دو دایره به شعاع‌های ۱۱ و ۳ سانتی‌متر برابر $3\sqrt{33}$ سانتی‌متر است کمترین فاصله نقاط

این دو دایره از یکدیگر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۵- خط Δ بر صفحه P عمود است چند صفحه موجود است که از خط Δ بگذرد و بر صفحه P عمود باشد؟

- (۱) هیچ (۲) فقط دو صفحه (۳) فقط یک صفحه (۴) بی‌شمار

۳۶- تصویر قائم بردار (۶ و ۳- و ۰) روی امتداد بردار (۲- و ۱- و ۲) کدام بردار است؟

- (۱) (۲- و ۱- و ۲) (۲) (۲ و ۱ و ۲-) (۳) (۳- و ۲- و ۴) (۴) (۱- و ۳ و ۲)

۳۷- دو خط به معادلات $\frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{3} = \frac{z}{-1}$ و $(x=t, y=t+2, z=-2t-1)$ نسبت به هم کدام وضعیت را

دارند؟

- (۱) متناظر (۲) متقاطع (۳) موازی (۴) عمود

۳۸- صفحه شامل دو خط موازی $(x=2t+1, y=t-1, z=t)$ ، $\frac{x}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{1}$ ، محور x ها را با کدام طول

قطع می کند؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۹- دو نقطه M و N هر کدام بر روی یکی از دو شاخه هذلولی به معادله $4y^2 - 9x^2 + 18x + 16 = 0$ حرکت می کنند کمترین فاصله MN کدام است؟

- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۵

۴۰- اگر $a + b + c = -5$ حاصل دترمینان $\begin{vmatrix} a & b & c+2 \\ a & b+2 & c \\ a+2 & b & c \end{vmatrix}$ کدام است؟

- (۱) -۱۲ (۲) -۴ (۳) ۴ (۴) ۱۲

۴۱- اگر ماتریس $\begin{bmatrix} -6 & a & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ a & -1 & 0 \end{bmatrix}$ وارون پذیر نباشد a کدام است؟

- (۱) -۱، ۲ (۲) ۱، -۲ (۳) ۲، -۳ (۴) -۲، ۳

۴۲- اگر A و B ماتریس های وارون پذیر باشند کدام گزینه در مورد آنها نادرست است؟

- (۱) $A^t B^t = (BA)^t$ (۲) $|A^t|^{-1} = |A|^{-1}$ (۳) $(A^t)^{-1} = (A^{-1})^t$ (۴) $(AB)^{-1} = A^{-1} B^{-1}$

۴۳- سه صفحه با معادله های ماتریسی $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & -2 \\ 5 & -2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 7 \\ 4 \end{bmatrix}$ داده شده اند فصل مشترک های دو به دو

این سه صفحه چگونه اند؟

- (۱) فقط گذرا بر یک نقطه (۲) منطبق برهم (۳) هر سه موازی هم (۴) فاقد نقطه مشترک

۴۴- کمترین تعداد افرادی که حداقل دو نفر از آنها در یک ماه از سال و در یک روز از هفته متولد شده اند کدام است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۷۸ (۳) ۸۵ (۴) ۸۸

۴۵- مجموعه $\{a, b, \{a\}, \{b\}\}$ دارای چند زیر مجموعه شامل عضو a می باشد؟

- ۴ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۴۶- در رابطه $S = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : y \geq x^2 - 2x, y \leq 3\}$ بیشترین مقدار $x + y$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۷/۵ (۴)

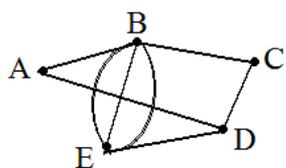
۴۷- باقیمانده عدد 3^{48} بر ۱۱ کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۷/۵ (۴)

۴۸- در پرتاب چهار سکه با هم احتمال اینکه فقط سه سکه رو یا فقط سه سکه پشت بیاید کدام است؟

- ۱۶/۵ (۱) ۱۶/۷ (۲) ۳/۲ (۳) ۲/۱ (۴)

۴۹- شکل مقابل ۵ منطقه A و B و C و D و E را با ۸ پل به هم راه داده است اگر مجاز



باشیم از هر پل دقیقاً یکبار عبور کنیم با شروع از منطقه B منطقه پایان کدام است؟

- ۱) نشدنی B (۲) D (۳) E (۴)

۵۰- تعداد درخت‌های از مرتبه ۶ چند تا است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۵۱- اگر $(abc)_7 = (cba)_8$ رقم a کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۵۲- اگر $(m \text{ به پیمانه } m) \equiv a^2 - a + 1 \pmod{m}$ ، $(a^2 - 1, m) = 1$ ، آنگاه:

- ۱) $m | a - 2$ (۱) ۲) $m | a - 1$ (۲) ۳) $m | a + 1$ (۳) ۴) $m | a + 2$ (۴)

۵۳- چند عدد سه رقمی وجود دارد که نه بر ۵ تقسیم پذیر باشد و نه بر ۶؟

- ۵۴۰ (۱) ۵۷۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۶۳۰ (۴)

۵۴- از ۵۱ دانش آموز یک دبیرستان ۳۵ نفر در کلاس ادبیات و ۳۱ نفر در کلاس عربی و ۲۳ نفر در هر دو کلاس شرکت

کرده‌اند چند نفر در هیچ یک از دو کلاس شرکت **نموده‌اند**؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۵۵- رییس و منشی و ۴ کارمند دور یک میزگرد می‌نشینند با کدام احتمال منشی مقابل رییس قرار می‌گیرد؟

- ۱/۳ (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۶ (۴)