

ریاضیات

۱- در الگوی درجه دوم $1, 0, 2, 5, \dots$ جمله چهارم کدام است؟

۷۷۸ (۴)

۷۷۹ (۳)

۷۸۱ (۲)

۷۸۰ (۱)

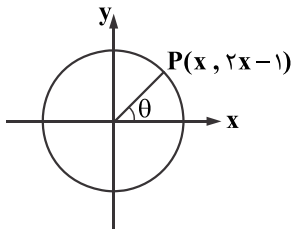
۲- اگر دایره مقابل، دایره مثلثاتی باشد، مقدار $\sin \theta + \cos \theta$ چقدر است؟

۱/۴ (۱)

۱/۳ (۲)

۱/۲ (۳)

۱/۵ (۴)



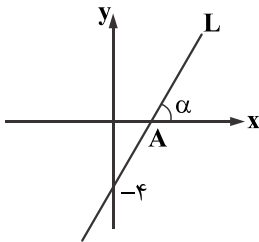
۳- در شکل مقابل $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ و معادله خط L به صورت $y = ax - 4b$ است. حاصل $a\sqrt{5} + b$ کدام است؟

۳/۵ (۱)

۵/۵ (۲)

۶/۵ (۳)

۵/۴ (۴)



۴- اگر $\sin \theta = 4 + 4 \cos \theta$ باشد، مقدار $\frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta}$ چقدر است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵- ریشه دوم $9 - \sqrt{80}$ کدام عدد زیر می تواند باشد؟

$3 + \sqrt{5}$ (۴)

$3 - \sqrt{5}$ (۳)

$2 + \sqrt{5}$ (۲)

$2 - \sqrt{5}$ (۱)

۶- اگر $x + \frac{4}{x} = \sqrt{17}$ باشد، مقدار $|x - \frac{4}{x}|$ کدام است؟

۳ (۴)

۵ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۷- اگر گویا شده عبارت $\frac{\sqrt[4]{2}}{\sqrt[4]{2}-1}$ برابر $\sqrt[4]{A} + \sqrt[4]{B} + \sqrt{2} + 2$ باشد، مقدار $A + B$ چقدر است؟

۷ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۸- معادله درجه دوم $\frac{x^2}{2} - 4x - 1 = 0$ را به کمک مربع کامل حل کرده ایم و به $\frac{1}{4}(x - \alpha)^2 = \beta$ رسیده ایم، مقدار $\alpha + \beta$ کدام است؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۹- جواب کامل نامعادله $\frac{x}{2x-1} < \frac{x}{x^2+1}$ به صورت (a, b) است، مقدار $4b^2$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰- اگر به ازای هر x حقیقی تابع $f(x)$ برابر عدد ثابتی باشد و به ازای هر x حقیقی تابع $g(x)$ برابر همان ورودی باشد و داشته

باشیم $\frac{f(x) + g(4)}{f(x) - g(5)} = 2$ ، در این صورت $f(-1)$ کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۱۴ (۲)

۱۳ (۱)

۱۱- با جایگشت ارقام عدد ۲۳۴۴۳ اعداد ۵ رقمی نوشته ایم، یکی از آنها را انتخاب می کنیم، با چه احتمالی ارقام شبیه به هم کنار هم قرار

می گیرند؟

۰/۴ (۴)

۰/۱ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۱)

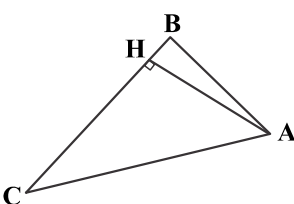
۱۲- در مثلث ABC با رئوس $A(2, 1)$ ، $B(1, 4)$ و $C(-2, -2)$ عرض نقطه برخورد ارتفاع AH و ضلع BC کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

-۲ (۳)

۳ (۴)



۱۳- اگر α و β ریشه های معادله $x(x-1) = 1$ باشند، حاصل $|\alpha^3 - \beta^3|$ چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

$\frac{1}{2}$ (۴)

۴ (۳)

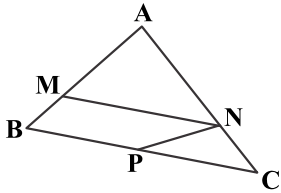
۳ (۲)

۲ (۱)

۱۴- مجموع ریشه‌های معادله $\sqrt{2x^2 + x + 2} = 2x^2 + x + 2$ کدام است؟

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

۱۵- در مثلث شکل مقابل $\frac{AM}{MB} = 2$ است. اگر P وسط BC و $MN \parallel BC$ باشد، مساحت دوزنقه MNPB چند برابر مساحت مثلث NPC است؟



- (۱) $\frac{7}{3}$ (۲) $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۱۶- دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt[3]{1-x}}{\sqrt{x-4}-1}$ کدام است؟

- (۱) $[4, +\infty)$ (۲) $[4, +\infty) - \{5\}$ (۳) $[3, +\infty)$ (۴) \mathbb{R}

۱۷- تابع $f(x) = x^2 - 4x + 2$ در فاصله $(-\infty, k]$ یک به یک است. k کدام عدد می‌تواند باشد؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۱۸- اگر $f(x) = |x - 4| - x$ باشد، وارون تابع f در فاصله $(-\infty, 0]$ کدام است؟

- (۱) $2 - \frac{x}{2}, x \leq 4$ (۲) $2 - \frac{x}{2}, x \geq 4$ (۳) $\frac{x}{2} - 2, x \leq 4$ (۴) $\frac{x}{2} - 2, x \geq 4$

۱۹- اگر $f(x) = \sqrt{x-1} - 1$ و $g = \{(5, -1), (10, 2), (17, 1)\}$ برد تابع $(f+g)(x)$ کدام است؟

- (۱) $\{4\}$ (۲) $\{1, 4\}$ (۳) $\{0, -4, 4\}$ (۴) $\{0, 4\}$

۲۰- حاصل $A = \tan 2^\circ \tan 16^\circ \cot 192^\circ \tan 88^\circ$ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) $\sqrt{3}$

۲۱- نمودار دو تابع $f(x) = \sin(x - \frac{\pi}{3})$ و $y = 1 - \frac{x}{\pi}$ در چند نقطه متقاطع‌اند؟

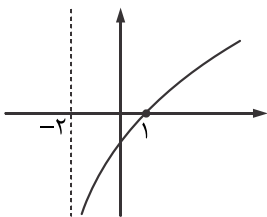
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۲۲- اگر $(\frac{\sqrt{2}}{6})^{x-1} = (\frac{5}{90})^3$ باشد، حاصل $\log_7 \sqrt{x}$ کدام است؟

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

۲۳- اگر $f(x) = a + \log_3(x+b)$ به صورت مقابل باشد، حاصل $f(7)$ چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳



۲۴- اگر $f(x) = \begin{cases} 1 - \cos^4 x & x > 0 \\ \sin^2 x & x = 0 \\ a[x] & x < 0 \end{cases}$ اگر $x = 0$ پیوسته باشد، a+b کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) ۲

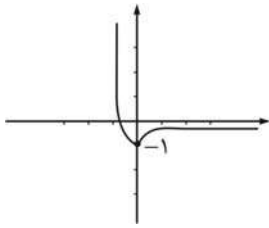
۲۵- در ۱۰۰ داده آماری با میانگین ۱۸، به داده‌ها دو واحد اضافه می‌شود تا داده‌های جدید حاصل شود. ضریب تغییرات جدید چند برابر ضریب تغییرات قبلی است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) $\frac{10}{9}$ (۴) $\frac{9}{10}$

ریاضیات ۳

۱- اگر $f(x) = x^2 - 5x + 9$ و $g(x) = x^2 + 3x + 5$ ، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) $-x - 4$ (۲) $x - 4$ (۳) $1 - x$ (۴) $x - 1$



۲- معادله نمودار مقابل کدام است؟

(۱) $|\log(x+1)| - 1$

(۲) $|x^2 - 1|$

(۳) $-|\log(x+1) - 1|$

(۴) $|x^2| - 1$

۳- اگر $f(x) = x + a$ و $g(x) = x^2 + cx + 5$ باشند، وارون تابع $f \circ g(x)$ برای $x \geq -3$ ، تابع $y = \sqrt{x} - 3$ باشد، $a + c$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۱۶

۴- اگر $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-1}}$ و $g(x) = \frac{5x+1}{10x-2}$ ، دامنه تابع $f \circ g$ شامل چند عدد صحیح مثبت نمی‌شود؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) بی‌شمار (۴) ۲

۵- تابع $y = \tan x$ در کدام بازه زیر صعودی است؟

- (۱) $[0, \frac{\pi}{3}]$ (۲) $[\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}]$ (۳) $[\frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}]$ (۴) $[\frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}]$

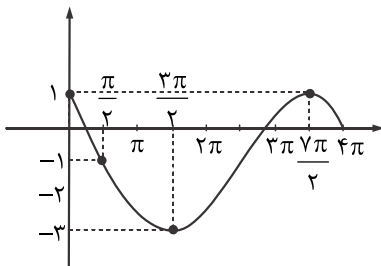
۶- جواب معادله مثلثاتی $\frac{\cos 2x - 2}{1 + \sin^2 x} = -1$ کدام است؟

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

۷- جواب معادله مثلثاتی $\cos x = \cos^2 x + 3 \cos x$ کدام است؟

- (۱) $2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$ (۲) $2k\pi$ (۳) $2k\pi \pm \frac{\pi}{2}$ (۴) $2k\pi \pm \frac{5\pi}{6}$

۸- نمودار تابع $f(x) = a \cos(bx + \frac{\pi}{4}) + c$ در یک دوره تناوب از دامنه‌اش رسم شده است، abc کدام است؟



- (۱) ۱ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) -۱

۹- ساده شده عبارت $\cos 12^\circ \cos 24^\circ \cos 48^\circ$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{16 \sin 6^\circ}$ (۲) $\frac{1}{8 \sin 6^\circ}$ (۳) $\frac{1}{\sin 6^\circ}$ (۴) $\frac{16}{\sin 6^\circ}$

۱۰- اگر $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{4-x}{x^2 + ax + b} = -\infty$ باشد، $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۱۵ (۳) ۵ (۴) ۲۵

۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) $\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{[x] - 3}{x - 3} = -\infty$ (۲) $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{|x|} = +\infty$ (۳) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi^+}{2}} \tan x = -\infty$ (۴) $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2 - \cos 2x}{x} = -\infty$

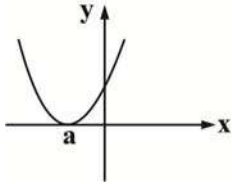
۱۲- مقدار $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{3-x}}{x^2 + x}$ کدام است؟

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

۱۳- اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a^2 - 4)x^2 + (3b + 2)x + 1}{(a + 2)x + 3} = 2$ ، آن گاه حاصل $a + b$ کدام است؟

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

۱۴- اگر نمودار $f(x)$ به صورت شکل مقابل باشد، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{x}{f(x)}$ کدام است؟



- (۱) a (۲) صفر (۳) $+\infty$ (۴) $-\infty$

۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{2x-1}{x+1} \right]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $+\infty$ (۴) $-\infty$

۱۶- اگر $f'(1) = 2$ ، مقدار $\lim_{t \rightarrow -2} \frac{f(t) - f(-2)}{2t + 4}$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۷- اگر $f(1) = f'(1) = 2$ باشد، مشتق تابع $y = \frac{f(x)}{x^2}$ به ازای $x = 1$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) -۲

۱۸- اگر تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + 1 & x \geq -1 \\ x^3 - 2x & x < -1 \end{cases}$ همواره مشتق پذیر باشد، $f(2)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۵ (۳) ۵ (۴) -۱

۱۹- اگر توابع $f(x)$ و $g(x)$ دارای مشتق دوم باشند و $f(x) = g(x^2 - x + 2)$ و $f'(1) = 8$ و $g''(2) = 4$ ، مقدار $f''(1)$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۲۰- در تابع $f(x) = |x - 1| x^2$ مقدار مشتق چپ در $x = 1$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) -۵

۲۱- حجم آب یک منبع آب t دقیقه پس از شروع تخلیه بر حسب لیتر برابر $V(t) = 250(16 - t)^2$ است. آهنگ لحظه‌ای تخلیه آب بعد از ۴ دقیقه چقدر است؟

- (۱) ۵۰۰۰ (۲) ۶۰۰۰ (۳) -۶۰۰۰ (۴) -۵۰۰۰

۲۲- چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح هستند؟

الف) هر نقطه اکسترمم نسبی تابع، یک نقطه بحرانی آن است.

ب) در تابع $y = x^3$ مشتق در نقطه $x = 0$ برابر عدد صفر است؛ بنابراین اکسترمم نسبی است.

ج) اگر تابع f در بازه $[a, b]$ پیوسته باشد، آن گاه در این بازه هم ماکزیمم مطلق و هم مینیمم مطلق دارد.

د) هر نقطه بحرانی اکسترمم نسبی نیز است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- تعداد نقاط بحرانی کدام یک از توابع زیر از دیگر توابع بیشتر می‌باشد؟

- (۱) $f(x) = |x - 1|$ (۲) $f(x) = x + |x|$ (۳) $f(x) = x|x|$ (۴) $f(x) = 2x + |x|$

۲۴- تابع با ضابطه $y = x^4 - 6x^2 + 8x$ از نظر اکسترمم نسبی کدام وضع را دارد؟

- (۱) یک مینیمم نسبی دارد (۲) یک ماکزیمم نسبی دارد (۳) مینیمم نسبی و ماکزیمم نسبی دارد. (۴) فاقد اکسترمم نسبی است

۲۵- ورق فلزی مربعی شکلی به طول ضلع 30 cm را در نظر بگیرید. مطابق شکل می‌خواهیم از چهارگوشه آن مربع‌های کوچکی به ضلع x برش بزنیم و آن‌ها را کنار بگذاریم. سپس با تا کردن ورق در امتداد خط‌چین‌های مشخص شده در شکل یک جعبه در باز بسازیم. مقدار x کدام باشد تا

حجم جعبه حداکثر مقدار ممکن گردد؟

۲۰ (۱)

۱۵ (۲)

۵ (۳)

۷۵ (۴)

