

ریاضی

۱- به ازای کدام مقدار a تابع با ضابطه $f(x) = \frac{ax+2}{3x+1}$ ، در دامنه تعریف خود هم صعودی و هم نزولی است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲- حداقل چند عضو از مجموعه $f = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, x = \frac{y^2-1}{y^2-1}\}$ حذف شود، تا f یک تابع باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- به ازای چند عدد طبیعی m نمودار سهمی به معادله $y = (1-m)x^2 + 2(m-3)x - 1$ ، همواره بالای محور طول‌ها قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۴- اگر $\frac{1-x}{x-3} \geq 0$ باشد، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = |2x-6| + |x+1|$ نمودار تابع $g(x) = x^2 + 3x + 2$ را در چند نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۱

۵- اگر x' و x'' ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 4x + 1 = 0$ باشند و $\tan \alpha = \frac{|\sqrt{x'} - \sqrt{x''}|}{\sqrt{x'} + \sqrt{x''}}$ مقدار زاویه α در ناحیه اول دایره مثلثاتی کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{8}$ (۲) $\frac{\pi}{6}$ (۳) $\frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{\pi}{3}$

۶- به ازای کدام مجموعه مقادیر m در معادله درجه دوم $x^2 + mx + (m+7) = 0$ مجموع مجذورات دو ریشه حقیقی معادله برابر ۱۰ می‌باشد؟

- (۱) $\{-4, 6\}$ (۲) $\{-4\}$ (۳) $\{6\}$ (۴) $\{4, 3\}$

۷- معادله $\sqrt{x-1} + \sqrt{2-x} = x-4$ ، چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸- معادله $\frac{1}{x^3+1} + 1 + x^3 = \frac{2}{5}$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

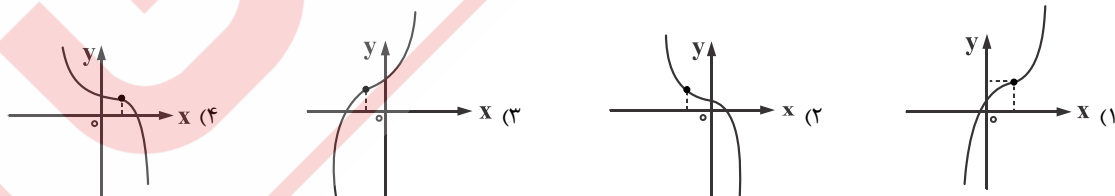
۹- عدد طلایی در مستطیل طلایی ریشه کدام معادله زیر است؟

- (۱) $x^2 - 2x + 1 = 0$ (۲) $x^2 - x - 1 = 0$ (۳) $x^2 + x - 1 = 0$ (۴) $x^2 + 2x - 1 = 0$

۱۰- اگر دو ماشین چمن‌زنی با هم کار کنند می‌توانند در k ساعت چمن یک زمین فوتبال را کوتاه کنند. با فرض اینکه سرعت کار یکی از آن‌ها دو برابر دیگری باشد و کوتاه‌ترین زمان برای این که ماشینی به تنهایی کار کند ۶ ساعت باشد، k کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- نمودار تابع درجه سوم با ضابطه $y = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$ کدام است؟



۱۲- در معادله درجه سوم $(x-2)^3 = 0$ ؛ اگر عدد m تعداد ریشه‌های معادله و در منحنی تابع $y = (x-2)^3$ ؛ عدد n تعداد نقاط محل تلاقی نمودار

تابع با محور طول‌ها باشد، دوتایی مرتب (m, n) کدام است؟

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

۱۳- کدام یک از توابع زیر اکیداً یکنوا می‌باشد؟

- (۱) $f(x) = x|x|$ (۲) $g(x) = x^2|x|$ (۳) $h(x) = \frac{1}{x}$ (۴) $k(x) = \frac{x^2+1}{x}$

۱۴- تابع با ضابطه $f(x) = |x| - |4-x|$ ، در بازه (a, b) اکیداً صعودی است، بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- اگر $f(x) = x + \log x$ باشد، مجموعه جواب نامعادله $(f \circ f)(x) < f(x)$ ؛ شامل چند مقدار صحیح است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۶- اگر $f(x) = 2x - [2x]$ و $g(x) = 3^x$ باشد، برد تابع $g \circ f(x)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح)

- (۱) $(1, 3)$ (۲) $[1, 3)$ (۳) $(0, 1)$ (۴) $[0, 1)$

۱۷- اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که نمودار تابع $y = 3x^2 + ax + 1$ در آن اکیداً نزولی است، بازه $[-2, -\infty)$ باشد، این سهمی بر کدام خط افقی زیر

مماس است؟

- (۱) $y = -12$ (۲) $y = -11$ (۳) $y = 11$ (۴) $y = 12$

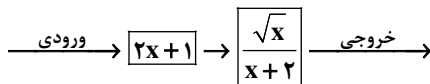
۱۸- اگر تابع $f = \{(3, 11)(7, 3m+2)(-2, 5)\}$ صعودی باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $m \geq 3$ (۲) $m > 3$ (۳) $m \leq 3$ (۴) $m < 3$

۱۹- اگر $f(x) = 2x + a$ و $(f \circ f)(x) = 4x + 3$ باشد، حاصل $[\frac{2a}{a+3}]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۰ (۴) ۱

۲۰- اگر خروجی از ماشین‌های شکل زیر $\frac{3}{11}$ باشد، مقدار ورودی آن کدام عدد است؟



- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{7}{2}$

۲۱- اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ و $g = \{(2, 3)(7, 10)(30, 12)(9, 1)\}$ و $g(f(a)) = 12$ باشد، عدد a کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۲۲- اگر $g(x) = 2x - 1$ و $(f \circ g)(x) = \frac{x}{x-3}$ ، مقدار $f(3)$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۳- تابع درجه سوم با ضابطه $f(x) = (x-2)^2(x+4)$ در بازه $[a, +\infty)$ اکیداً صعودی است، کوچک‌ترین مقدار a کدام است؟

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

۲۴- نمودار تابع $f(x) = \log_{\frac{1}{4}} u(x)$ ، در دامنه تعریف خود اکیداً صعودی است، $u(x)$ کدام است؟

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

۲۵- در شکل گسترده عبارت $y = (3x^2 - 2)^7$ ، مجموع مقادیر درجه چند جمله‌ای با تعداد جملات آن کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۲