



۱) چه تعداد از گزاره‌های زیر نا درست است؟

- (الف) اگر تعداد اعضای دامنه یک رابطه، متناهی و کمتر از تعداد اعضای برد آن باشد، آن رابطه قطعاً تابع نیست.  
 (ب) اگر تعداد اعضای برد یک رابطه، متناهی و کمتر یا مساوی تعداد اعضای دامنه رابطه باشد، ممکن است رابطه تابع نباشد.  
 (ج) اگر تعداد اعضای دامنه و برد یک رابطه، نامتناهی باشد، آن رابطه قطعاً تابع است.  
 (د) اگر برد رابطه‌ای دقیقاً یک عضو داشته باشد، آن رابطه قطعاً تابع است.

- (۱) صفر  
 (۲) ۱  
 (۳) ۲  
 (۴) ۳

۲) چه تعداد از روابط زیر، معرف یک تابع است؟ ( $y$  را تابعی از  $x$  در نظر بگیرید.)

(الف)  $x^2 + |y - 1| = 4$  (ب)  $|x - 1| + |y| = 0$

(پ)  $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 = 0$  (ت)  $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = 2$

(ث)  $x^2 - 2x + |y| = -1$

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲

۳) خط  $y = \frac{m-1}{m}x + m(m-1)$ ، با شرط  $m \in \mathbb{R} - \{0, 1\}$ ، همواره از کدام نواحی صفحه مختصات می‌گذرد؟

- (۱) اول و دوم (۲) دوم و سوم (۳) سوم و چهارم (۴) اول و چهارم

۴) اگر تابع  $y = (a^2 - \frac{3}{4}a)x^2 + 2ax + 4$  یک تابع خطی و نقطه  $(2, 10)$  عضو این تابع باشد، این تابع محور طول‌ها را در چه طولی قطع می‌کند؟

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

۵) دامنه تابع خطی  $f$  به صورت  $[-1, 2]$  و برد آن  $[-2, 2]$  است. کدام یک از نقاط زیر روی نمودار تابع  $f$  نمی‌تواند باشد؟

- (۱)  $(1, \frac{2}{3})$  (۲)  $(0, -\frac{2}{3})$  (۳)  $(1, -\frac{2}{3})$  (۴)  $(\frac{1}{3}, 1)$

۶) اگر تابع  $f(x) = \frac{ax^3 - bx^2 + cx + d}{x^2 + x + 1}$  یک تابع همانی با دامنه  $\mathbb{R}$  و تابع  $g(x) = \frac{ax^2 + 3}{3x^2 + e}$  یک تابع ثابت با دامنه  $\mathbb{R}$  باشند، خط  $y = ax - e - c$  محور  $x$ ها را با چه طولی قطع می‌کند؟

- (۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۹ (۴) ۶

۷) دامنه تابع  $f(x) = \frac{2x}{3x^2 + ax + b}$  به صورت  $\mathbb{R} - \{1, 2\}$  است. دامنه تابع  $g(x) = \frac{1}{x+a} + \frac{1}{x+b}$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R} - \{-6, 12\}$  (۲)  $\mathbb{R} - \{-9, 6\}$  (۳)  $\mathbb{R} - \{-6, 9\}$  (۴)  $\mathbb{R} - \{-3, 6\}$

۸) اگر برد تابع  $f(x) = x - 5[\frac{x}{5}] + 3$  به صورت بازه  $[a, b]$  باشد، آن‌گاه  $b - a$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۸

۹) اگر  $f(x) = [x] + [-x]$  باشد، مجموع جواب‌های معادله  $f(x) = 2x^2 - x - 1$  کدام است؟

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

۱۰) اگر توابع  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+1} & , x \geq 3 \\ x+2 & , x < 3 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} -x^2+5 & , x \geq 1 \\ \frac{1}{x} & , x < 1 \end{cases}$

مفروض باشند، آنگاه حاصل  $[(2f + \frac{g}{3})(x)]$  در نقطه  $x = g(\frac{1}{3})$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۱) اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^3-1}$  و  $g(x) = \frac{x}{x^3-1}$  باشد، چند عدد طبیعی در برد تابع  $h(x) = \frac{xf(x)}{g(x)}$  قرار ندارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

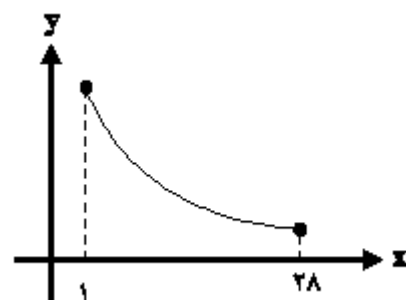
۱۲) اگر  $f(x) = \sqrt{1-2x} + \sqrt{x+4}$  و  $g(x) = \sqrt{x+4} - \sqrt{1-2x}$  باشند، برد تابع  $f.g$  شامل چند عدد صحیح است؟

- ۱ (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴)

۱۳) اگر توابع  $f(x) = \frac{x^2-(c-1)x+6-b}{x+a}$  و  $g(x) = \frac{x^3+bx+2a}{x^2-a^2}$  برابر باشند، حاصل  $a+b+c$  کدام است؟

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۴) نمودار تابع  $f$  در شکل زیر رسم شده است. مجموعه جواب‌های نامعادله  $f(x^3+1) < f(4x+1)$  کدام است؟



- (۱) (۲, ۳]  
 (۲) (۲, ۲۸]  
 (۳)  $(-2, +\infty) - [0, 2]$   
 (۴)  $(0, 3]$

۱۵) نمودار تابع  $f(x) = \cos(x + \frac{\pi}{3})$ ؛  $x \in [0, \frac{5\pi}{3}]$  را  $\frac{\pi}{3}$  به سمت راست منتقل کرده و سپس طول تمام نقاط را ۳ برابر می‌کنیم. نمودار حاصل روی کدام بازه اکیداً نزولی است؟

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

۱۶) اگر  $m \in [a, b]$  باشد، تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x-3 & ; x < 1 \\ x^2-(2m-1)x+2 & ; 1 \leq x \leq 3 \\ x^2+2 & ; x > 3 \end{cases}$  اکیداً صعودی است. حداکثر  $b-a$  کدام است؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۷) اگر یکی از صفرهای تابع  $f(x) = 2x^3 + kx^2 + 25x - 3$  برابر با ۳ باشد، مجموع صفرهای دیگر این تابع کدام است؟

- ۱ (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴)

۱۸) اگر دامنه تابع  $y = f(2x-1) + 3$  به صورت  $[-2, 6]$  باشد، آنگاه دامنه تابع  $g(x) = 3f(4x-2) - 3$  کدام است؟

- (۱)  $[-1, 3]$  (۲)  $[-\frac{3}{4}, \frac{3}{4}]$  (۳)  $[\frac{3}{8}, \frac{11}{8}]$  (۴)  $[-3, 1]$

۱۹) اگر  $f(x) = \sqrt{10x - x^2}$  و  $g(x) = \frac{1}{x+|x|}$  باشند، آنگاه دامنه تابع  $y = (f \circ g - g \circ f)(x)$  کدام است؟

- (۱)  $[\frac{1}{10}, +\infty)$  (۲)  $(0, 10)$  (۳)  $[\frac{1}{10}, 10)$  (۴)  $(\frac{1}{10}, 10]$

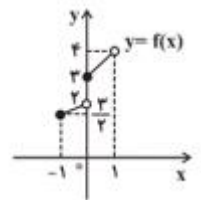
۲۰) اگر  $f(x) = \frac{ax+y}{x+a-y}$  و  $(f \circ f)(x) = x$  باشد، مقدار  $f^{-1}(a-1)$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۲۱) اگر  $f(x) = x^2 - 4x + 3$ ،  $(f \circ g)(x) = x^2 + 3x + \frac{5}{4}$  و  $g(x)$  یک تابع خطی با شیب مثبت باشد، ضابطه تابع  $g(f(x))$  کدام است؟

- (۱)  $-x^2 + 4x + \frac{1}{4}$  (۲)  $-x^2 + 4x - \frac{13}{4}$  (۳)  $x^2 - 4x - \frac{1}{4}$  (۴)  $x^2 - 4x + \frac{13}{4}$

۲۲) اگر نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد، مجموع جواب‌های معادله  $(f \circ f^{-1})(x) = x^2 - 3x + 3$  کدام است؟



- (۱) ۳  
(۲) -۴  
(۳) ۴

(۴) معادله جواب ندارد.

۲۳) اگر  $f^{-1}(x) = g(x-1)$  باشد، حاصل  $(f \circ g)(0) + (g^{-1} \circ f^{-1})(1)$  کدام است؟ (دامنه دو تابع وارون‌پذیر  $f$  و  $g$  برابر با  $R$  است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳)  $f^{-1}(0)$  (۴)  $f^{-1}(1)$

۲۴) اگر  $f(x) = \sqrt{4-x} + 2$  و نقاط  $A$  و  $B$  ابتدا و انتهای نمودار تابع  $h(x) = (f \circ f^{-1})(x) + (f^{-1} \circ f)(x)$  باشند، طول پاره‌خط  $AB$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{5}$  (۲)  $2\sqrt{5}$  (۳)  $4\sqrt{5}$  (۴)  $9\sqrt{5}$

۲۵) اگر نمودار تابع  $y = 2f^{-1}(x-1) + 3$  از نقطه  $(3, 7)$  بگذرد، کدام نقطه زیر، قطعاً روی نمودار  $y = f(x+1)$  قرار ندارد؟

- (۱)  $(3, 2)$  (۲)  $(2, 4)$  (۳)  $(1, 2)$  (۴)  $(3, 4)$