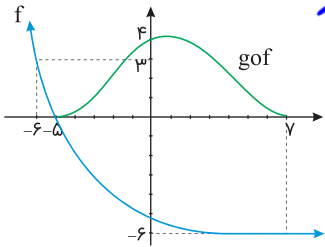


Sr

نمودار توابع f و g of رسم شده اند. دامنه g کدام است؟



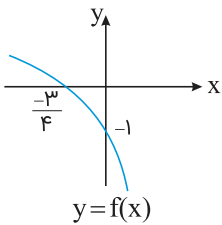
$g(-2) = 0$ ✓

$g \circ f(x)$

$g(u) = 0 \cdot x$
 $g \circ f(x)$
 ← -2

- (1) $[-6, 0]$ ✓
- (2) $[-5, 3]$
- (3) $[-6, 7]$
- (4) $[-5, 0]$

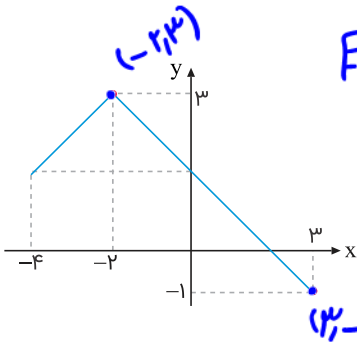
اگر $g(x) = x^2 - x^2 - \frac{1}{2}$ و نمودار تابع f به صورت زیر باشد، صفرهای تابع $f \circ g(x)$ کدام است؟



$f \circ g(x)$
 $x^2 - x^2 - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$
 $x^2 - x^2 + \frac{1}{2} = 0 \rightarrow x^2 = t$
 $t = \frac{1}{2} \rightarrow x^2 = \frac{1}{2} \rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{1}{2}}$

- (1) $-\frac{3}{4}$
- (2) $-\frac{3}{4}, -1$
- (3) $\pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ ✓
- (4) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

نمودار تابع $y = f(x)$ به شکل زیر است. نقطه ای مانند $A(a, 0)$ را روی تابع $f(x)$ در نظر می گیریم. طول نقطه نظیر A روی تابع $g(x) = 2f(1 - 2x) - 1$ کدام است؟



$f(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} = 0 \rightarrow A(\frac{1}{2}, 0)$

$\downarrow g$
 $(\frac{1}{2} \cdot 2 - 1, 2 \cdot 0 - 1)$
 $= (-\frac{1}{2}, -1)$

- (1) $-\frac{1}{4}$
- (2) $\frac{3}{8}$
- (3) $-\frac{3}{8}$ ✓
- (4) $\frac{1}{4}$

اگر f و g توابعی معکوس پذیر و $f(2x + 1) = g^{-1}(3x + 7)$ باشد، $(g \circ f)^{-1}(1)$ کدام است؟

$g \circ f(x)$
 $\checkmark -3$ (2)
 2 (4)
 $f(-3) = g^{-1}(1)$
 $\Rightarrow f^{-1}(g^{-1}(1)) = f^{-1}(f(-3)) = -3$

- (1) -2
- (2) 1
- (3) 1
- (4) 2

5

تابع با ضابطه $y = x + |2 - x|$ وارون پذیر است. ضابطه $f^{-1}(x)$ در آن بازه کدام است؟

بازه مورد نظر

$$\frac{x+2-x}{2} \quad \frac{x+x-2}{2}$$

α \checkmark

$$f^{-1}(x) = \frac{x+2}{2}; x \geq 2$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x+2}{2}; x \leq 2$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x+1}{2}; x \geq 2 \quad (1)$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x+1}{2}; x \leq 2 \quad (3)$$



6

وارون تابع $f(x) = x^3 + ax - 4$ از نقطه $(-9, -1)$ می گذرد. اگر تابع f ، وارون خود را در نقطه $M(x, y)$ قطع کند؛ حاصل $x + y$ کدام است؟

$$(-1)^3 - a - 4 = -9 \rightarrow a = 4$$

$$(-9, -1) \in F$$

$$(-1, -9) \in F$$

$$F(x) = x^3 + ax - 4 = x$$

$$= x^3 + 4x - 4 = 0 \Rightarrow (x-1)(x^2 + x + 4) = 0$$

- (1) صفر
- (2) \checkmark
- (3)

7

اگر $f(x) = -\sqrt{x-1} + 1$ باشد، معادله $f \circ f^{-1}(x) = f^{-1} \circ f(x)$ چند جواب دارد؟

- (1) 1
- (2)
- (3)
- (4) بی شمار

$$D: x \geq 1$$

$$R: y \leq 1$$

- (1) صفر
- (2) \checkmark
- (3)

8

اگر $\frac{\sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha} = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل عبارت $2 \tan(\frac{\pi}{2} + \alpha) + 3 \cot(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$ کدام است؟

$$\frac{-2 \cot \alpha + 3 \tan \alpha}{2} = -\frac{5}{2}$$

$$\tan \alpha = \frac{1}{2} \leftarrow \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1}{2}$$

- (1) $\frac{3}{2}$
- (2) $\frac{1}{2}$
- (3) $\frac{11}{2}$

9

حاصل عبارت $\sin^3 x \cdot \cos x - \cos^3 x \cdot \sin x$ به ازای $x = \frac{\pi}{24}$ کدام است؟

- (1) $-\frac{1}{8}$
- (2) $-\frac{\sqrt{3}}{8}$
- (3) $\frac{\sqrt{3}}{8}$
- (4) $\frac{1}{8}$

$$\sin \alpha \cos \alpha (\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha)$$

$$= \frac{1}{2} \sin 2\alpha (-\cos 2\alpha)$$

$$= -\frac{1}{2} \sin 4\alpha \rightarrow -\frac{1}{8}$$

- (1) $\frac{1}{8}$
- (2) $\frac{\sqrt{3}}{8}$
- (3) $\frac{1}{8}$

10

مجموع جواب های معادله $2 \sin^3 x + \sin^2 x - 2 \sin x - 1 = 0$ در فاصله $[-\pi, \pi]$ کدام است؟

$$\begin{cases} \sin x = -1/2 \rightarrow -\pi/2, -3\pi/2 \\ \sin x = -1 \rightarrow -\pi \\ \sin x = +1 \rightarrow \pi \end{cases}$$

- (1) $-\pi$
- (2) $-\pi$
- (3) $-\pi$
- (4) 4π

$$\sin x = t \rightarrow 2t^3 + t^2 - 2t - 1 = 0$$

$$t^2(t+1) - (2t+1) = 0$$

$$(t+1)(t-1)(t+1) = 0$$

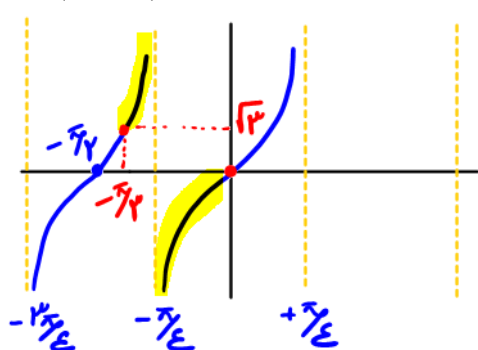
- (1) صفر
- (2) π

11

اگر $f(x) = \tan 2x$ با دامنه $[-\frac{\pi}{3}, 0]$ باشد، دامنه $f^{-1}(x)$ کدام است؟

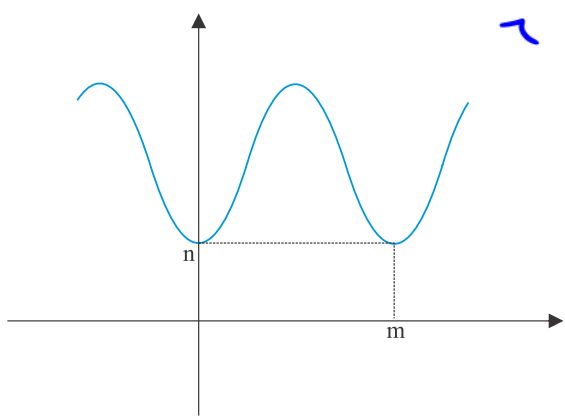
- (1) $[-\sqrt{3}, 0]$
- (2) $\mathbb{R} - (0, \sqrt{3})$

- (1) $(-\infty, 0]$
- (2) $\mathbb{R} - (0, \frac{\sqrt{3}}{4})$



$$R = (0, \sqrt{3})$$

اگر نمودار تابع $f(x) = 2n + m \cos(\frac{\pi nx}{p})$ به صورت شکل زیر باشد، مقدار $m + 2n$ چقدر است؟

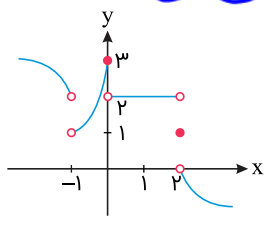


$T = \frac{2\pi}{\frac{\pi n}{p}} = \frac{2\pi p}{\pi n} = \frac{2p}{n} = m \rightarrow m = 2$
 $n = 2$
 $2n - m = n \rightarrow n = m$

۶ (۱)
 ۸ (۲)
 ۴ (۳)
 ۷ (۴)

باتوجه به نمودار $f(x)$ ، حاصل عبارت زیر کدام است؟

$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(-2f(x^2 + 1)) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(f(1 - x^2)) = 2 - 1 = 1$



- ۱ (۱)
- صفر (۲)
- ۱ (۳)
- ۲ (۴)

$f(x) = \begin{cases} \sqrt{3x-1} & ; x \geq 3 \\ \sqrt{2x+4} & ; 0 \leq x < 3 \\ \frac{|x|}{x} + 3 & ; x < 0 \end{cases}$ تابع

$x = 0 \rightarrow \begin{cases} 0^+ = \sqrt{4} = 2 \\ 0^- = -1 + 3 = 2 \end{cases}$

$x = 3 \rightarrow \begin{cases} 3^+ = 2\sqrt{2} \\ 3^- = \sqrt{10} \end{cases}$

فقط $x = 3$ دارد. \mathbb{R} در تمام نقاط \mathbb{R} حد دارد.

فقط $x = 0$
 $x = 3$ و $x = 0$

مجموعه جواب نامعادله $2x^2 - 3 < \frac{x^2 + 1}{x^2 - 3}$ شامل چند عدد صحیح است؟

$\frac{x^2 + 1}{x^2 - 3} - 2x^2 + 3 > 0$

$\frac{(-2x^3 + 10x^2 - 1)}{x^2 - 3} > 0$

$\frac{-2(x-1)(x+1)(x-2)(x+2)}{(x-\sqrt{3})(x+\sqrt{3})} > 0$

بی شمار (۴)
 ۲ (۲)
 ۱ (۱)
 ۳ (۳)

Sign chart: $- \quad | \quad -2 \quad -\sqrt{3} \quad -1 \quad 1 \quad \sqrt{3} \quad 2 \quad | \quad -$
 $- \quad | \quad + \quad - \quad + \quad - \quad + \quad -$