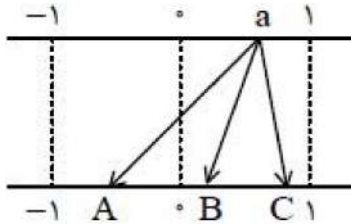


۱۱۱- اگر  $a$  عدد حقیقی در بازه  $(0, 1)$  باشد، مقادیر  $C$ ،  $B$  و  $A$  به ترتیب از چپ به راست کدامند؟



(۱)  $-\sqrt[3]{a}, \sqrt[3]{a}, a^2$

(۲)  $-\sqrt[3]{a}, \sqrt[3]{a}, a^2$

(۳)  $-a^2, a^3, \sqrt[3]{a}$

(۴)  $-a^2, \sqrt[3]{a}, \sqrt[3]{a}$

۱۱۲- تساوی  $\frac{3}{x-1} = \frac{a}{x-1} + \frac{bx+c}{x^2+x+1}$  برای اعداد حقیقی  $x \neq 1$  برقرار است. مقدار  $a$  کدام است؟

(۴) -۳

(۳) ۳

(۲) -۱

(۱) ۱

۱۱۳- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 + x + m = 0$  و رابطه  $\frac{\alpha}{\beta-1} = \frac{-1}{2}$  باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

(۴) -۱۲

(۳) -۶

(۲) -۲

(۱) -۸

۱۱۴- در یک دنباله هندسی  $2n$  جمله‌ای، مجموع تمام جملات ۴ برابر مجموع جملات با ردیف فرد است. قدرنسبت دنباله کدام است؟

(۴)  $\frac{3}{2}$

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱)  $\frac{4}{3}$

۱۱۵- جملات دوم، پنجم و نهم یک دنباله حسابی با قدرنسبت ۲، سه جمله متوالی یک دنباله هندسی هستند. مجموع ۱۰ جمله ابتدایی دنباله حسابی، چه عددی است؟

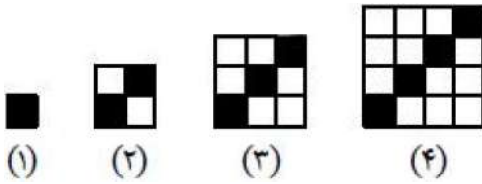
۴۰۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۲۵۰ (۱)

۱۱۶- با توجه به الگوی زیر، در شکل صدم، تعداد مربع رنگ نشده چه نسبتی از تعداد کل مربع کوچک است؟

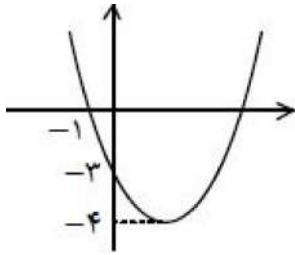


$\frac{99}{100}$  (۲)

$\frac{81}{100}$  (۱)

$\frac{91}{100}$  (۴)

$\frac{90}{100}$  (۳)



۱۱۷- نمودار یک سهمی شکل مقابل است. اختلاف دو ریشه، چه عددی است؟

۸ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)

۱۱۸- هرگاه  $\alpha, \beta, 1$  ریشه‌های  $x^3 + ax + 6 = 0$  باشند، ریشه‌های کدام معادله  $\frac{1}{\alpha}$  و  $\frac{1}{\beta}$  می‌باشد؟

$6x^2 + x + 1 = 0$  (۴)

$6x^2 - x - 1 = 0$  (۳)

$6x^2 + x - 1 = 0$  (۲)

$6x^2 - x + 1 = 0$  (۱)

۱۱۹- معادله  $x^2 - (1 - m)x + m + 2 = 0$  دارای دو ریشه حقیقی مثبت است. حدود  $m$  کدام است؟

$m > 7$  (۴)

$1 < m < 7$  (۳)

$m < -1$  (۲)

$-2 < m < -1$  (۱)

۱۲۰- معادله  $\frac{3}{x+2} + \frac{2}{x} = \frac{4x+a}{x^2-4}$  فقط یک جواب دارد. مقدار  $a$  کدام می‌تواند باشد؟

۴ (۴)

۲ (۳)

-۴ (۲)

-۲ (۱)

۱۲۱- اگر  $x = 7$  ریشه معادله  $\sqrt{2x+k} = x - 4$  باشد، ریشه دیگر کدام است؟

ریشه دیگری ندارد. (۴)

$x = 13$  (۳)

$x = 3$  (۲)

$x = 9$  (۱)

۱۲۲- جواب نامعادله  $\frac{x-1}{x+1} > 2x$  کدام مجموعه است؟

$(-4, -1)$  (۴)

$(-1, 1)$  (۳)

$(-\infty, 1)$  (۲)

$(-\infty, -1)$  (۱)

۱۲۳- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع  $y = |x| - 1$  و  $y = 3 - |x|$  کدام است؟

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۱۲ (۱)

۱۲۴- جواب نامعادله  $|x - 1| < \sqrt{x + 1}$  یک بازه به صورت  $(a, b)$  است. مقدار  $\frac{b - a}{2}$  چه عددی است؟

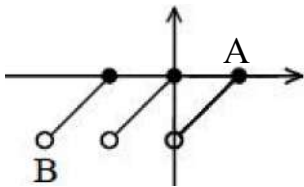
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳)  $\frac{5}{2}$  (۴)  $\frac{3}{2}$

۱۲۵- اگر  $[1 - x] = 3$  باشد، نمودارهای دو تابع  $f(x) = |x + 2| + |x + 3|$  و  $g(x) = 2x^2 + 5x + 1$  در چند نقطه مشترک هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۶- بخشی از نمودار تابع  $y = x + [-x]$  به صورت مقابل است. فاصله  $A$  از  $B$  چه قدر است؟

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



۱۲۷- سه رأس لوزی  $ABCD$ ،  $A(0, -1)$ ،  $B(-1, 2)$  و  $C(a, 1)$  می‌باشند. مجموع مختصات رأس  $D$  کدام است؟  $(a > 0)$

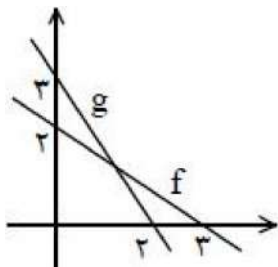
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۲۸- اگر  $2x + ay = b$ ،  $4x - 6y = 3$  دو ضلع مقابل یک مربع با مساحت ۱۳ باشد، مقدار  $b$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $14/5$  و  $-11/5$  (۲)  $14/5$  و  $11/5$  (۳)  $-14/5$  و  $-11/5$  (۴)  $-14/5$  و  $11/5$

۱۲۹- دو تابع  $f(x) = x\sqrt{4 - x}$  و  $g(x) = \sqrt{4x^2 - x^3}$  با کدام دامنه تعریف با هم برابرند؟

- (۱)  $(-\infty, 4]$  (۲)  $[0, 4]$  (۳)  $\{0, 4\}$  (۴)  $[-4, 4]$



۱۳۰- اگر نمودار  $f$  و  $g$  به شکل زیر باشد، مقدار  $a$  کدام باشد تا  $f \circ g(a) = g \circ f(3 - 2a)$  برقرار باشد؟

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

۱۳۱- اگر  $f = \{(2, 5), (6, 3), (3, 7), (4, 1), (1, 9)\}$  و  $g(x) = \frac{x}{x - 1}$  به طوری که  $g^{-1}(f(3a)) = \frac{3}{4}$  مقدار  $a$  کدام است؟

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

۱۳۲- هرگاه  $f = \{(5, 2)(7, 3)(1, 4)(3, 6)(4, 1)\}$  و برای  $x > 0$  داشته باشیم  $g^{-1}(x) = \frac{x^2 - 9}{4}$  مقدار  $a$  کدام باشد

به طوری که  $g \circ f^{-1}(a) = 5$  ؟

- (۱) ۱ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۳۳- با فرض  $f(x) = x + [-x]$  برد تابع  $y = 2^{f(x)}$  به صورت  $(a, b]$  است. مقدار  $b - a$  کدام است؟

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

۱۳۴- نامساوی  $f^{-1}(x) < f(x)$  برای هر  $x$  از دامنه  $f$  برقرار است. ضابطه  $f$  کدام می تواند باشد؟

- (۱)  $\left(\frac{1}{3}\right)^x$  (۲)  $\log_{\frac{1}{3}} x$  (۳)  $2^x$  (۴)  $\log_2 x$

۱۳۵- نمودار تابعی یک سهمی است که از نقاط  $(-1, -5)$  و  $(2, 4)$  می گذرد و برد آن بازه  $(-\infty, 4]$  است. در کدام بازه این تابع وارون پذیر است؟

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

۱۳۶- اگر  $f^{-1}(x) = 3x^3 + 6x$  و  $g(x) = \frac{1}{9}f(3x)$ ، آن گاه ضابطه  $g^{-1}(x)$  کدام است؟

- (۱)  $9x^3 + 4x$  (۲)  $\frac{1}{18}x^3 + x$  (۳)  $18x^3 + 4x$  (۴)  $\frac{2}{9}x^3 + 4x$

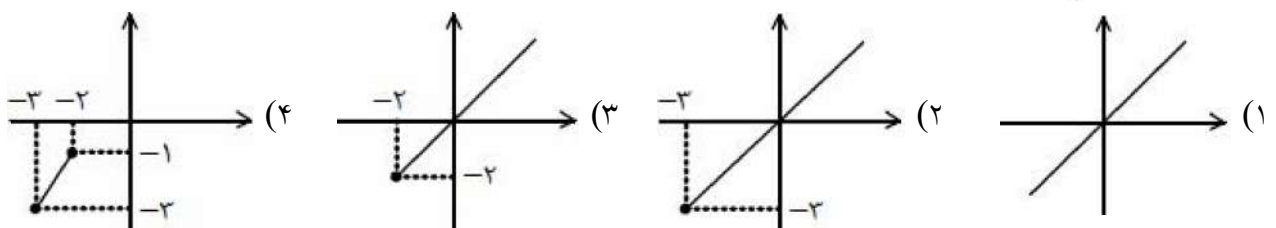
۱۳۷- در تابع خطی  $f$ ،  $f(a) = b$  و  $f(b) = a$  می باشد. کدام تابع زیر یک تابع همانی است؟ ( $a \neq b$ )

- (۱)  $f(ax) + f(bx)$  (۲)  $f \circ f$  (۳)  $\frac{1}{a}f(bx)$  (۴)  $\frac{1}{ab}f(x)$

۱۳۸- دامنه و برد تابع  $y = \sqrt{2ax - ax^2}$  یکسان است. با فرض مثبت بودن  $a$ ، مقدار آن چه قدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۹- اگر  $f(x) = \sqrt{x+3} - 2$ ، نمودار تابع  $y = f \circ f^{-1}(x)$  در کدام گزینه آمده است؟



۱۴۰-  $f^{-1}$  تابعی یک‌به‌یک است به طوری که  $D_f = \mathbb{R}$  اگر برای هر عدد حقیقی  $x$  شرط  $f(x) > x$  برقرار باشد، تابع

$$y = f^{-1}(x) - f(x)$$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ بی‌شمار ۴ هیچ

۱۴۱- هرگاه  $f = \{(1,2)(2,3)(3,2)\}$  و  $g = \{(2,1)(3,-1)(4,7)\}$ ، کدام زوج مرتب در تابع  $(f+g)$  دیده

نمی‌شود؟  
۱ (۱,۴) ۲ (۲,۱) ۳ (۳,۴) ۴ (۲,۴)

۱۴۲- با فرض آن که  $f(x) = [x-2] + [3-x]$  و  $g(x) = x^2 + ax + 3$ ، اگر تساوی  $\text{gof}(x) = b$  همواره برقرار

باشد، مقدار  $a + b$  چه عددی است؟

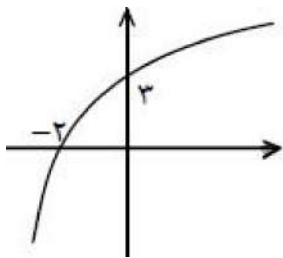
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۳- با فرض  $g(x) = 1 - 2x$  و  $\text{fog}(x) = x^2 + 5x + 9$ ، مقدار  $\text{gof}(1)$  چه عددی است؟

۱ (۱) ۸ (۲) ۱۷ (۳) ۹ (۴)

۱۴۴- به فرض آن که  $f(x) + 3f(2) = [x^2 - \sqrt{x}]$ ، مقدار  $f(3)$  چه عددی است؟

۱ (۲/۵) ۲ (۳/۵) ۳ (۴/۵) ۴ (۵/۵)



۱۴۵- نمودار تابع  $f$  با دامنه  $\mathbb{R}$ ، شکل مقابل است. دامنه تعریف  $y = \sqrt{(1-x)f(x)}$

کدام است؟

۱ (۱, ۳] ۲  $\mathbb{R} - (-2, 1)$  ۳  $[-2, 1]$  ۴  $\mathbb{R} - (1, 3)$

۱۴۶- کدام تابع یک‌به‌یک است؟

۱ (۱)  $f(x) = x + 2|x|$  ۲ (۲)  $y = 2x + |x|$  ۳ (۳)  $f(x) = x + |x - 2|$  ۴ (۴)  $y = x - |x + 3|$

۱۴۷- نقطه‌ای به طول  $a$  روی منحنی  $y = \sqrt{2x - 11}$  قرار دارد. فاصله این نقطه از نقطه  $A(3, 0)$  تابعی از  $a$  است.

ضابطه این تابع کدام است؟

۱ (۱)  $\sqrt{a^2 - 4a + 2}$  ۲ (۲)  $\sqrt{a^2 - 2a + 2}$  ۳ (۳)  $\sqrt{a^2 - 4a - 2}$  ۴ (۴)  $\sqrt{a^2 - 2a - 2}$

۱۴۸- اگر  $f(x) = 3 - |x - 2|$  و  $g(x) = x - |x|$ ، برد تابع  $(\frac{f}{g})(x)$  کدام است؟

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

۱۴۹- اگر  $f(x) = \frac{2x - 1}{x + a}$  و  $f \circ f(x) = x$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۱

۱۵۰- اگر  $f = \{(2, -1)(m, 3)(5, m+1)\}$  یک تابع خطی باشد، مجموع مقادیر قابل قبول برای  $m$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) صفر

۱۵۱- اگر  $f(x) = x^2 - 3x$  و  $g(x) = \{(1, 2)(a, -1)(4, 3)\}$  و  $g \circ f(b) + f \circ g(3) = 7$  باشد، مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱) -۱ یا ۴ (۲) ۱ یا -۴ (۳) ۲ یا -۳ (۴) -۲ یا ۳

۱۵۲- هرگاه  $f = \{(2, 7)(-2, 3)(4, 3)(3, 1)\}$  و  $g = \{(1, 2)(2, 3)(3, 1)(4, 2)\}$  مجموعه‌های دامنه‌ی تعریف  $g \circ g$  و

دامنه‌ی تعریف  $f \circ f$  چند عضو مشترک دارند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ

۱۵۳- در یک مستطیل اگر عرض مستطیل  $2x$  و طول قطر آن  $x^2 + 1$  باشد، محیط مستطیل را به صورت تابعی برحسب

متغیر  $x$  نوشته‌ایم. اگر  $x > 3$ ، ضابطه‌ی این تابع کدام است؟

- (۱)  $(x + 1)^2 - 2$  (۲)  $2(x + 1)^2 - 4$  (۳)  $2(x + 1)^2 - 8$  (۴)  $2(x - 2)^2 + 4$

۱۵۴- اگر دامنه‌ی تعریف تابع  $y = f(x)$  بازه  $[-2, 8]$  باشد، دامنه‌ی تعریف  $f(2 - 3x)$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۵- اگر  $f(x) = f^{-1}(2) + 2x - 4$ ، مقدار  $f(4)$  چه عددی است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۶- اگر  $f(x) = 3x + 1$  و  $(g \circ f)(x) = 9x^2 - 1$  باشد، ضابطه‌ی  $g(x)$  کدام است؟

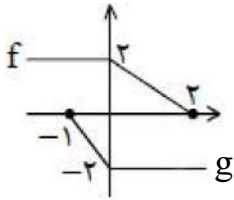
- (۱)  $1 - x^2$  (۲)  $x^2 - 1$  (۳)  $x - x^2$  (۴)  $x^2 - x$

۱۵۷- فرض کنید  $f$  یک تابع خطی یک‌به‌یک باشد. در مورد نقطه‌ی برخورد  $f$  با  $f \circ f$  (در صورت وجود) کدام صحیح است؟

(۱) طول نقطه‌ی برخورد منفی است. (۲) نقطه‌ی برخورد در ناحیه‌ی دوم یا چهارم است.

(۳) نقطه‌ی برخورد روی خط  $y = x$  است. (۴) نقطه‌ی برخورد روی خط  $y = -x$  است.

۱۵۸- نمودار توابع  $f$  و  $g$  به صورت زیر است. مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع  $f + g$  و خط  $3y + 4x = 2$  چه قدر



است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۵۹- در تابع  $f = \{(x, 2), (3, -1), (y, z)\}$  رابطه  $f \circ f^{-1} = f^{-1} \circ f$  برقرار است حاصل  $x + y + z$  چه قدر است؟

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱ (۱)

۱۶۰- تابع  $y = x \left(1 - \frac{K}{|x|}\right)$  یک به یک است. حدود  $K$  کدام است؟

- $K \geq -1$  (۴)
- $K \leq 1$  (۳)
- $K \leq 0$  (۲)
- $K \geq 0$  (۱)

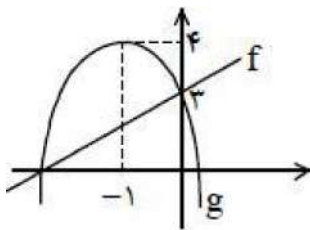
۱۶۱- فرض کنید  $f$  تابع همانی و  $g$  تابعی ثابت باشد، به طوری که مجموع ریشه های معادله  $(f - g)(x) = \frac{2}{x}$  برابر ۶ باشد.

حاصل  $f \circ g(3)$  کدام است؟

- ۶ (۱)
- ۶ (۲)
- ۳ (۳)
- ۳ (۴)

۱۶۲- اگر  $f(x) = x + |x|$  و  $g(x) = \frac{x}{1 + |x|}$  باشد، برد تابع  $g \circ f(x)$  کدام است؟

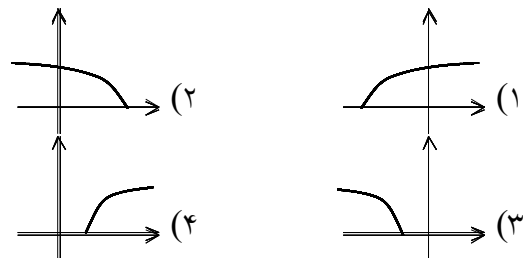
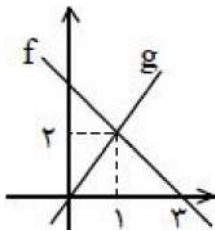
- $(-1, 1)$  (۱)
- $[0, 1)$  (۲)
- $[0, +\infty)$  (۳)
- $(-1, +\infty)$  (۴)



۱۶۳- نمودار تابع خطی  $f$  و  $g$  به صورت مقابل است. دامنه تابع  $y = \sqrt{g \circ f(x)}$  کدام است؟

- $[0, 4]$  (۱)
- $[-6, -2]$  (۲)
- $[-3, -1]$  (۳)
- $[-4, 1]$  (۴)

۱۶۴- نمودار توابع خطی  $f$  و  $g$  به صورت زیر است. نمودار تابع  $y = \sqrt{f \circ g(x)}$  چگونه است؟



۱۶۵- دو تابع  $f(x) = \frac{x}{x-2}$  و  $g(x) = \frac{x^2 + cx}{x^2 + ax + b}$  مساوی‌اند. حاصل  $a + b + c$  کدام است؟

(۴) -۴

(۳) ۲

(۲) -۲

(۱) ۴