

نوید پورزکی

منتا- ۱۳۹۸

۱- اگر تابع $f = \{(1, 2a - 3b), (5, b - 2), (4, 3)\}$ یک تابع ثابت باشد، حاصل $\frac{a+1}{b}$ کدام است؟

- ① $\frac{1}{2}$ ② ۲ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{5}{9}$

منتا- ۱۳۹۸

۲- برد تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} -x^2 + 3 & , x > 1 \\ \frac{3}{2} & , -1 \leq x \leq 1 \\ 2x + 3 & , x < -1 \end{cases}$ کدام است؟

- ① $-6 < y \leq 2$ ② $y \geq 2$ ③ $y < 2$ ④ $y \geq \frac{3}{2}$

منتا- ۱۳۹۸

۳- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 - x & , x \geq 0 \\ \sqrt{x+1} & , -1 \leq x < 0 \end{cases}$ باشد، حاصل عبارت مقابل کدام است؟

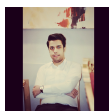
$$A = \frac{f(0) - f(2)}{3f(-1)}$$

- ① $-\frac{2}{9}$ ② $-\frac{1}{9}$ ③ $-\frac{1}{8}$ ④ $-\frac{3}{8}$

۴- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 - 8 & , x \geq 2 \\ -2 & , 1 \leq x < 2 \\ 3 & , 0 \leq x < 1 \\ x^2 + 8 & , -1 \leq x < 0 \end{cases}$ باشد، آنگاه حاصل $f(2) + f(\sqrt{3}) + f(\frac{\sqrt{2}}{2}) + f(-1)$ کدام است؟

منتا- ۱۳۹۸

- ① -۱۳ ② -۱ ③ ۶ ④ ۱۱



منّا- ۱۳۹۸

۵- اگر $f(x) = \begin{cases} a+x & , x \geq 1 \\ -2ax & , x \leq 1 \end{cases}$ معرف یک تابع باشد، حاصل $f(2) + f(-1)$ کدام است؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ صفر

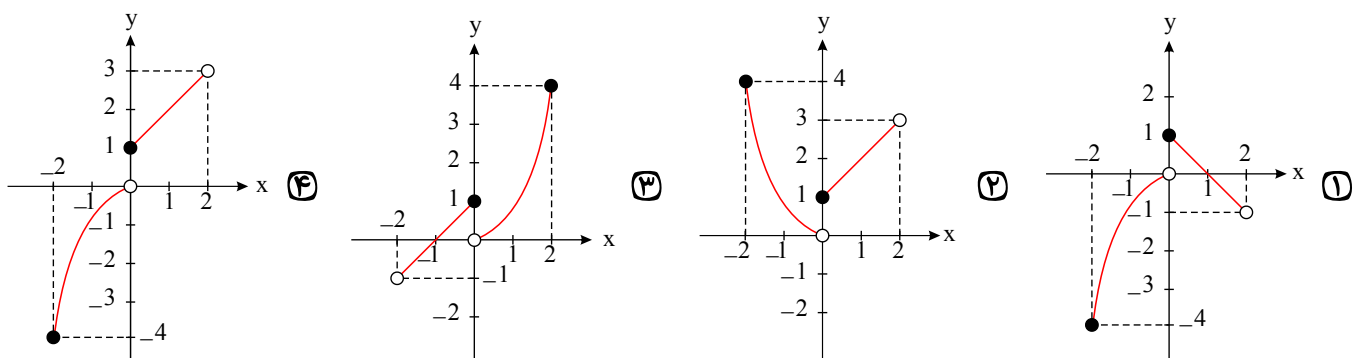
smart- ۱۳۹۸

۶- برد تابع $f(x) = \begin{cases} x-2 & , x > 0 \\ 0 & , x = 0 \\ -x+1 & , x < 0 \end{cases}$ کدام است؟

- ① $y \leq -2$ ② $y < -2$ ③ $y \geq -2$ ④ $y > -2$

منّا- ۱۳۹۸

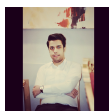
۷- کدام یک از نمودارهای زیر مربوط به تابع چند ضابطه‌ای $f(x) = \begin{cases} x^2 & -2 \leq x < 0 \\ x+1 & 0 \leq x < 2 \end{cases}$ است؟



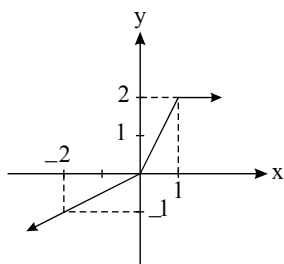
smart- ۱۳۹۸

۸- در تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2} + 3 & , x < -1 \\ x^2 + 2x & , -1 \leq x \leq 2 \\ -4 & , x > 2 \end{cases}$ حاصل عبارت $f(-2) + f(\sqrt{2}-1) + f(3,5)$ کدام است؟

- ① $4-2\sqrt{2}$ ② -۱ ③ ۲ ④ -۲



smart- ۱۳۹۸



$$f(x) = \begin{cases} 2 & , x \geq 1 \\ 2x & , x \leq 1 \end{cases} \quad (2)$$

$$f(x) = \begin{cases} 2 & , x \geq 1 \\ \frac{x}{2} & , 0 \leq x < 1 \\ 2x & , x < 0 \end{cases} \quad (4)$$

۹- ضابطه مربوط به تابع نمودار زیر کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} 2x & , x \geq 0 \\ \frac{x}{2} & , x < 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$f(x) = \begin{cases} 2 & , x \geq 1 \\ 2x & , 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{x}{2} & , x \leq 0 \end{cases} \quad (3)$$

۱۰- در تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x+1 & , x \leq 1 \\ 2x+3 & , 1 < x \leq 2 \\ 3x+5 & , x > 2 \end{cases}$ حاصل $f(\sqrt{2}-1) + f(2\sqrt{2}-1) - f(3\sqrt{2}-1)$ کدام است؟

منا- ۱۳۹۸

$$26\sqrt{2}-5 \quad (4)$$

$$26\sqrt{2}+5 \quad (3)$$

$$2\sqrt{2}-1 \quad (2)$$

$$-4\sqrt{2}-1 \quad (1)$$

منا- ۱۳۹۸

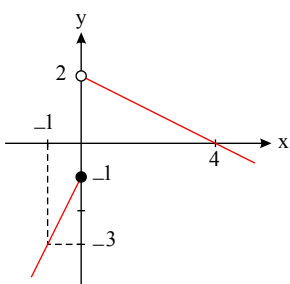
۱۱- برد تابع $f(x) = \begin{cases} x-2 & 0 \leq x < 6 \\ 8 & x > 6 \end{cases}$ شامل چند عدد صحیح می شود؟

$$8 \quad (4)$$

$$7 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$



منا- ۱۳۹۸

$$f(x) = \begin{cases} \frac{-x}{2} + 2 & , x > 0 \\ -2x + 1 & , x \leq 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{-x}{2} + 2 & , x > 0 \\ 2x - 1 & , x \leq 0 \end{cases} \quad (4)$$

۱۲- ضابطه مربوط به نمودار تابع مقابل کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2} + 2 & , x \geq 0 \\ -2x + 1 & , x < 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$f(x) = \begin{cases} -2x + 2 & , x > 0 \\ \frac{x}{2} - 1 & , x \leq 0 \end{cases} \quad (3)$$

سراسری- ۱۳۹۹

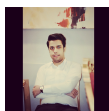
۱۳- دو تابع با ضابطه های $f(x) = x^2 - 2x - 2$ و $g(x) = \frac{|x|}{x}$ در نقطه ای با کدام طول، مشترک اند؟

$$-1 \text{ و } 1 - \sqrt{2} \quad (4)$$

$$3 \text{ و } 1 + \sqrt{2} \quad (3)$$

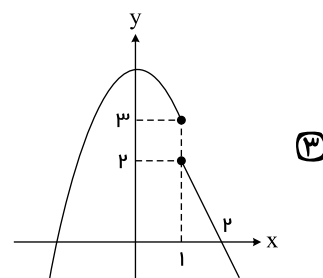
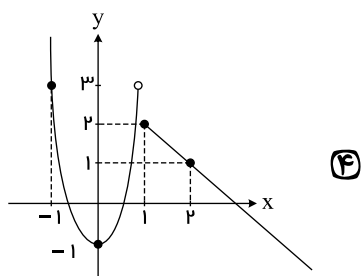
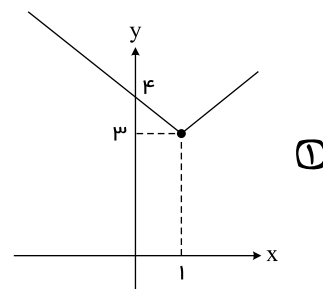
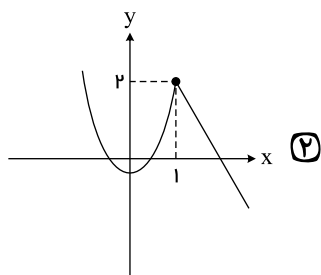
$$-1 \text{ و } 1 + \sqrt{2} \quad (2)$$

$$3 \text{ و } 1 - \sqrt{2} \quad (1)$$



منتأزمون- ۱۴۰۱

۱۴- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} 4x^2 - 1, & x < 1 \\ 3 - x, & x \geq 1 \end{cases}$ کدام گزینه است؟



آزمون‌های آزمایشی کشور- ۱۳۹۸

۱۵- جدول زیر مربوط به یک تابع همانی است، حاصل abc کدام است؟

$f:$	x	4	$10b - 1$	$\frac{c}{5}$	30
	y	$3a - 2$	19	$a - b$	30

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

smart- ۱۳۹۸

۱۶- به ازای چه مقدار از k نقطه $A(2k - 1, 5k + 6)$ روی نمودار تابع همانی قرار دارد؟

$-\frac{3}{5}$ (۴)

$\frac{3}{5}$ (۳)

$-\frac{7}{3}$ (۲)

$\frac{7}{3}$ (۱)

۱۷- اگر f تابع همانی و g تابع ثابت باشد و $f(2) \times g(2) = 4$ باشد، ریشه‌های معادله $(f(x))^2 - g(x)f(x) = 15$ کدام است؟

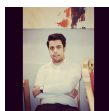
مندا- ۱۳۹۸

$-1, 15$ (۴)

$1, -15$ (۳)

$-5, 3$ (۲)

$5, -3$ (۱)



smart- ۱۳۹۸

۱۸- اگر $f(x) = -5$ تابع ثابت باشد، آنگاه حاصل $A = f(5) + f(2) - f(5) \times f(-2)$ کدام است؟

- ① -۳۵ ② ۱۵ ③ -۱۵ ④ ۲۵

۱۹- اگر f تابعی ثابت و g تابعی همانی باشد و داشته باشیم $f(\sqrt{2}) = -1$ ، آنگاه رابطه $\frac{2f(0.1)g(\frac{1}{4})}{-3ag(-2)} = \frac{1}{3}$ به ازای کدام مقدار a همواره برقرار است؟

مندا- ۱۳۹۸

- ① $-\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ -۱ ④ ۲

۲۰- اگر زوج‌های مرتب $(1, n^2 - 4n + 1)$ و $(-2, n^2 - 6n + 6)$ روی نیمساز ناحیه اول و سوم باشند، مقدار n کدام است؟

smart- ۱۳۹۸

- ① صفر ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

smart- ۱۳۹۸

۲۱- اگر تابع $g = \{(a, b), (c, d), (e, f)\}$ ثابت باشد، واریانس داده‌های b, d و f چند برابر میانگین آن‌هاست؟

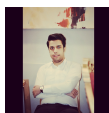
- ① ۱ ② صفر ③ $\sqrt{bdf}$ ④ $\sqrt{b^2 + d^2 + f^2}$

smart- ۱۳۹۸

۲۲- اگر رابطه زیر تابعی ثابت باشد، حاصل $\frac{x}{y}$ کدام است؟

$$f = \{(4, 2x - y), (10, 3), (12, x + y)\}$$

- ① ۴ ② ۲ ③ ۳ ④ ۸



smart- ۱۳۹۸

۲۳- f تابع علامت و g تابع ثابت است. اگر $f(0) + g(2) = \frac{f(2) + g(5)}{f(-1)}$ باشد، حاصل $\frac{g(-2)}{2f(-3)}$ کدام است؟

- ① $\frac{1}{4}$ ② $-\frac{1}{4}$ ③ ۱ ④ -۱

۲۴- اگر $f = \{(3, n^2 - 2n), (m, 8), (2n - 5, t), (4, 3m + 2)\}$ یک تابع ثابت سه‌عضوی باشد، $m + n + t$ کدام است؟

سراسری- ۱۳۹۸

- ① ۱۰ ② ۱۱ ③ ۱۲ ④ ۱۴

۲۵- اگر هر سه زوج مرتب $(n^2 - 3n, 4)$ و $(20, n^2 + n)$ و $(1, m + n)$ بر روی نیمساز ناحیه اول و سوم باشند، m کدام است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۸

- ① -۳ ② -۲ ③ ۲ ④ ۶

۲۶- اگر زوج مرتب $(m^2, 2m + 3)$ روی نیمساز ناحیه اول و سوم قرار داشته باشد، در این صورت مقادیر m کدام است؟

منا- ۱۳۹۹

- ① ۳، -۱ ② ۱، -۳ ③ $-\frac{1}{3}$ ، -۱ ④ ۱، $-\frac{1}{3}$

smart- ۱۴۰۰

۲۷- اگر $f = \{(a, 2b), (a + b, 9)\}$ تابعی همانی باشد، آنگاه حاصل $a^2 + b^2 + ab$ کدام است؟

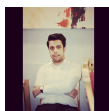
- ① ۳۶ ② ۹ ③ ۶۳ ④ ۴۵

۲۸- برای برخی مقادیر x زوج مرتب $(3x^2 - 17x + 10)$ و $(f(x) + f(-x))$ روی نیمساز ناحیه دوم و چهارم قرار دارد. اگر تابع f

همانی با دامنه $\mathbb{R}$ باشد، اختلاف مقادیر x کدام است؟

سراسری- ۱۴۰۲

- ① $\frac{7}{3}$ ② $\frac{10}{3}$ ③ $\frac{13}{3}$ ④ $\frac{17}{3}$



۲۹- اگر تابع $f(x) = (a-2)x^2 + (b-3)x + 2a-1$ تابع ثابت و تابع $g(x) = (c+3)x$ تابع همانی باشد؛ حاصل $\frac{f(\sqrt{3}) + g(a-b)}{f(c) + g(c+b)}$ کدام است؟

منتآزمون- ۱۴۰۱

④ $\frac{2}{3}$

③ $\frac{3}{2}$

⑤ $\frac{1}{2}$

① ۲

۳۰- اگر f تابع ثابت و g تابع همانی و $f(3) + g(3) = 5$ باشد، آن گاه حاصل $(f(6))^3 - (g(2))^3$ کدام است؟

منتآزمون- ۱۴۰۱

④ ۴

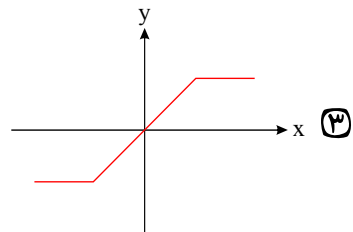
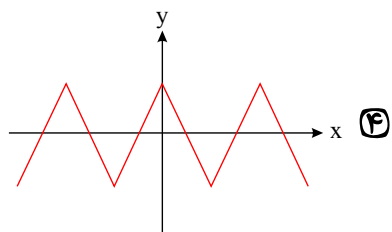
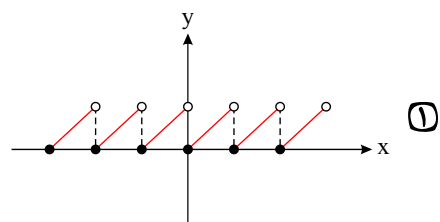
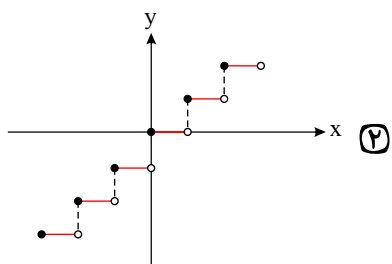
③ -۲

⑤ صفر

① ۲

smart- ۱۳۹۸

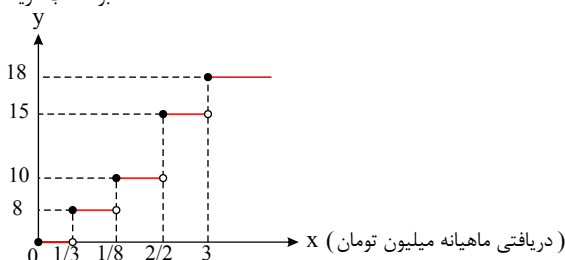
۳۱- کدام نمودار زیر مربوط به یک تابع پلکانی است؟



۳۲- مطابق نمودار زیر، شخصی که ۲ میلیون تومان دریافتی ماهیانه دارد مالیات می پردازد و مبلغ زیر معاف از مالیات است.

درصد میزان مالیات پلکانی
بر حسب دریافتی

smart- ۱۳۹۸

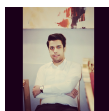


① ۹۰ هزار تومان - یک میلیون و هشتصد هزار تومان

② ۹۰ هزار تومان - یک میلیون و سیصد هزار تومان

③ ۶۰ هزار تومان - یک میلیون و سیصد هزار تومان

④ ۶۰ هزار تومان - یک میلیون و هشتصد هزار تومان



۳۳- مقدار مساحتی که بین نمودار تابع پلکانی $f(x) = \begin{cases} 1 & , 0 \leq x < 2 \\ 3 & , 2 \leq x < 5 \\ 4 & , 5 \leq x \leq 8 \end{cases}$ و محور x ها ایجاد می شود، کدام است؟ (مساحت مستطیل هایی که از عمود کردن نقاط مرزی بر محور x ها به دست می آید).

منتا- ۱۳۹۸

۲۵ (۴)

۲۳ (۳)

۲۰ (۲)

۱۸ (۱)

۳۴- با فرض آنکه $f(x) = [x] - [-x]$ باشد، حاصل عبارت $f(2,6) + f(\frac{1}{2})$ کدام است؟ ($[]$ ، علامت جزء صحیح است)

منتا- ۱۳۹۸

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

۳۵- اگر $f(x) = [-x - 1]$ باشد، حاصل عبارت $\frac{f(2,01)}{f(0)}$ کدام است؟ ($[]$ علامت جزء صحیح است).

منتا- ۱۳۹۸

$-\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۳۶- طبق تعریف تابع جزء صحیح، مقدار $[\frac{-7,2}{2}]$ کدام است؟ ($[]$ ، علامت جزء صحیح است)

منتا- ۱۳۹۸

-۲ (۴)

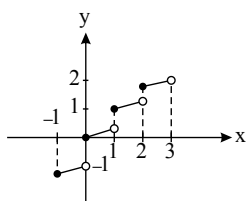
-۷ (۳)

-۳ (۲)

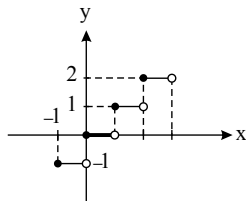
-۴ (۱)

۳۷- بخشی از نمودار تابع $f(x) = [x]$ مطابق کدام گزینه است؟ ($[]$ ، علامت جزء صحیح است)

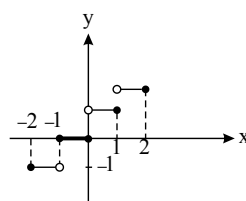
smart- ۱۳۹۸



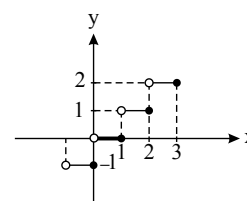
(۴)



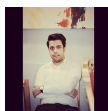
(۳)



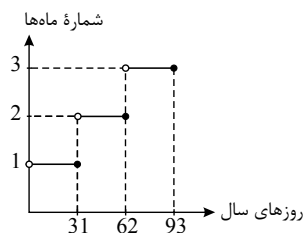
(۲)



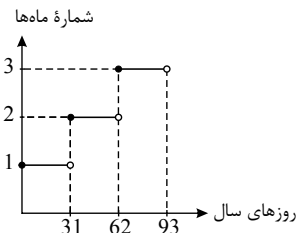
(۱)



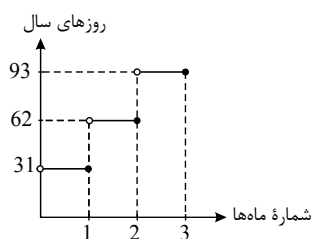
۳۸- اگر ماه‌های یک سال را به ترتیب با اعداد طبیعی نشان دهیم، در این صورت کدام نمودار زیر مربوط به ماه‌های سال برحسب تعداد روزها برای سه ماهه نخست ابتدای سال را درست نشان می‌دهد؟
smart- ۱۳۹۸



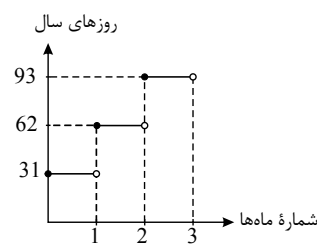
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

منتا- ۱۳۹۸

۳۹- اگر x عددی صحیح باشد، در این صورت حاصل عبارت $A = [x] + [-x] + 12$ کدام است؟ $([])$ ، جزء صحیح است.

(۴) ۱۴

(۳) ۱۱

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

منتا- ۱۳۹۸

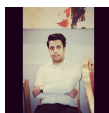
۴۰- مقدار $[\sqrt{5}]$ کدام می‌باشد؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

(۴) ۳

(۳) ۲

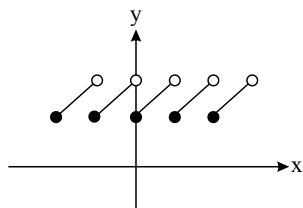
(۲) ۱

(۱) صفر

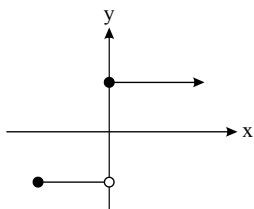


منّا - ۱۳۹۸

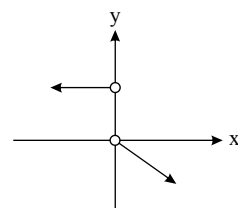
۴۱ - کدام نمودار زیر، بیانگر یک تابع پلکانی است؟



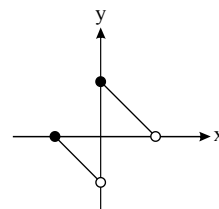
(۲)



(۴)



(۱)



(۳)

منّا - ۱۳۹۸

۴۲ - برد تابع علامت ($y = \text{sign}(x)$) کدام است؟

(۴) $R - \{-1, 0, 1\}$

(۳) $\{-1, 0, 1\}$

(۲) R

(۱) $\{1, -1\}$

۴۳ - حاصل عبارت $A = 2\text{sign}\left(\frac{1}{2}\right) - 3\text{sign}(|1 - \sqrt{3}|)$ کدام است؟ $\text{sign}(x)$ تابع علامت و $[\]$ نماد جزء صحیح است.

smart- ۱۳۹۸

(۴) ۳

(۳) -۳

(۲) -۲

(۱) ۲

smart- ۱۳۹۸

۴۴ - اگر $\text{sign}(x)$ تابع علامت باشد، به ازای چه مقدار یا مقادیری از K رابطه $\text{sign}(K^2 + 3) = -1$ برقرار است؟

(۴) هیچ مقدار K

(۳) هر مقدار K

(۲) $K < 0$

(۱) $K \geq 0$

منّا - ۱۳۹۸

۴۵ - حاصل عبارت مقابل کدام است؟ $[\]$ علامت جزء صحیح است.

$$A = \text{sign}([-\sqrt{2}]) - 2[\text{sign}(\sqrt{2})] = ?$$

(۴) -۴

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) -۳



۴۶- اگر $f(x)$ تابع همانی و $g(x)$ تابع علامت باشد $(g(x) = \text{sign}(x))$ ، در این صورت حاصل $\frac{2f(3) + g(-3)}{5g(7) + f(0)}$ کدام است؟

منتا- ۱۳۹۸

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۴۷- نمودار توابع $y = \text{sign}(x)$ و $y = -1|x|$ در چند نقطه با هم تلاقی دارند؟

منتا- ۱۳۹۸

سه نقطه (۴)

دو نقطه (۳)

یک نقطه (۲)

صفر (۱)

خارج از کشور- ۱۳۹۸

۴۸- در تابع $f(x) = 2[x] + [-x]$ ، مقدار $f(-\frac{1}{2}) + f(\frac{3}{2})$ ، کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

۱ (۴)

صفر (۳)

-۱ (۲)

-۲ (۱)

سراسری- ۱۳۹۸

۴۹- در تابع $f(x) = [x + \frac{3}{2}] - [-x]$ ، مقدار $f(\frac{9}{4}) + f(-\frac{1}{2})$ ، کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

smart- ۱۳۹۹

۵۰- بین نمودار تابع $y = \text{sign}(x)$ و محورهای مختصات و خطوط عمودی $x = -3$ و $x = 2$ چه مساحتی ایجاد می‌شود؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

smart- ۱۳۹۹

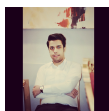
۵۱- حاصل عبارت $\sqrt{1} + 2\sqrt{2} + 3\sqrt{3} + 4\sqrt{4} + 5\sqrt{5}$ کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

۲۶ (۴)

۲۲ (۳)

۲۴ (۲)

۲۰ (۱)



۵۲- اگر $f(x) = \begin{cases} -[x] & , x < -1 \\ 3 & , -1 \leq x \leq 2 \\ \text{sign}(x) & , x > 2 \end{cases}$ باشد، حاصل $f(-\frac{3}{2}) + f(\sqrt{2} + 1)$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است)

① صفر ② ۳ ③ ۱ ④ -۱

منتا- ۱۳۹۹

۵۳- حاصل عبارت $||-3,6|| + ||-3,6||$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

① ۷ ② -۷,۲ ③ -۱ ④ صفر

smart- ۱۳۹۹

۵۴- مقدار تابع $f(x) = \text{sign}(-x + 2) + 3[-x - 2]$ در نقطه برابر $x = \frac{1}{2}$ کدام گزینه است؟

① -۶ ② -۵ ③ -۸ ④ -۹

smart- ۱۳۹۹

۵۵- اگر $f(x) = [2x - 1]$ باشد، مقدار $f(-\frac{3}{4}) + f(\frac{\sqrt{5}}{2})$ ، کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

① صفر ② ۱ ③ -۱ ④ -۲

سراسری- ۱۳۹۹

۵۶- اگر $f(x) = \left[1 - \frac{x}{2}\right]$ باشد، مقدار $f(\sqrt{2}) + f(-\frac{3}{2})$ کدام است؟

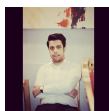
① صفر ② ۲ ③ -۱ ④ ۱

خارج از کشور- ۱۳۹۹

۵۷- حاصل عبارت $A = \frac{[1 - \sqrt{8}] + [2 - \pi]}{[\frac{5}{4}] + [0,0005]}$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

① -۴ ② ۴ ③ ۰ ④ -۲

smart- ۱۴۰۰



سراسری- ۱۴۰۰

۵۸- ضابطه تابع $y = [-2x + |x|] + x$ در دامنه $-\frac{2}{3} < x < -\frac{1}{3}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ① $-2x$ ② $x + 1$ ③ $x - 2$ ④ $2x + \frac{1}{3}$

۵۹- فرض کنید $f(x) = \frac{2x - 1}{[x] - \text{sign}(x)}$ بر مجموعه $\{-2, 5, 2, 1, 0, 8, 4\}$ تعریف شده باشد. ماکزیمم عضو مجموعه برد تابع f ،

خارج از کشور- ۱۴۰۰

کدام است؟

- ① $\frac{7}{3}$ ② 3 ③ $3, 2$ ④ 4

منتأزمون- ۱۴۰۱

۶۰- اگر $\text{sign}(x^2 - 7x + 12) = 0$ باشد، مقادیر ممکن برای x کدام است؟

- ① $3, 4$ ② $-3, 4$ ③ $3, -4$ ④ $-3, -4$

smart- ۱۴۰۱

۶۱- اگر $\text{sign}(-2a + 1) = 0$ باشد، مقدار $A = \text{sign}(a) + 2\text{sign}(-3a + 1)$ کدام است؟

- ① 1 ② 2 ③ -2 ④ -1

smart- ۱۴۰۰

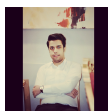
۶۲- حاصل عبارت $[3x + 4]$ به ازای $-\frac{1}{3} \leq x < -\frac{2}{3}$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 1

متأ- ۱۳۹۸

۶۳- مساحت ایجاد شده بین نمودار تابع $y = |x - 1|$ و محور x ها در محدوده $0 \leq x \leq 4$ کدام است؟

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8



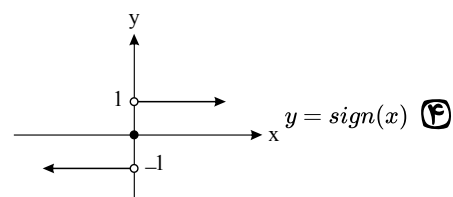
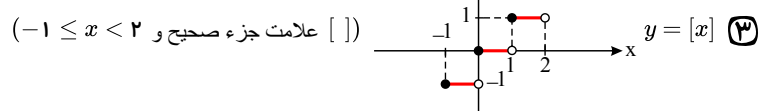
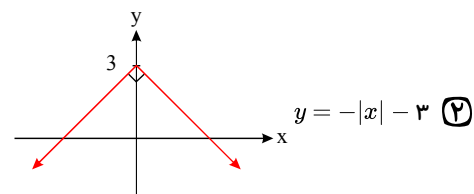
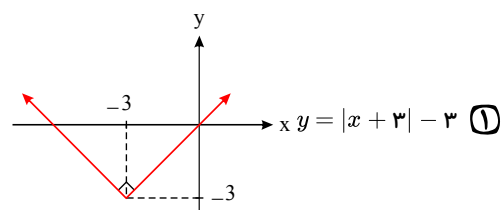
smart- ۱۳۹۸

۶۴- کدام گزینه در مورد تابع $y = |2x - 8| + 1$ نادرست است؟

- (۱) نمودار آن از نواحی سوم و چهارم دستگاه مختصات نمی‌گذرد.
 (۲) نمودار آن، نمودار تابع همانی را قطع نمی‌کند.
 (۳) دامنه آن R و برد آن $\{y \geq 1\}$ است.
 (۴) نمودار آن، محور y ها را فقط در یک نقطه قطع می‌کند.

منتا- ۱۳۹۸

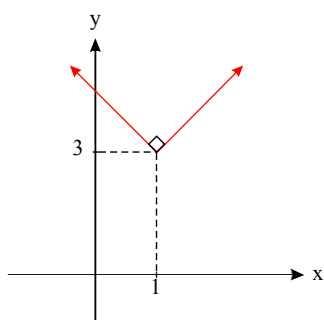
۶۵- نمودار کدام ضابطه اشتباه رسم شده است؟



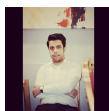
۶۶- اگر نمودار تابع زیر را ۲ واحد به سمت راست و ۴ واحد در راستای قائم به سمت پایین منتقل کنیم، کدام

smart- ۱۳۹۸

تابع زیر به دست می‌آید؟

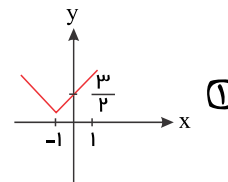
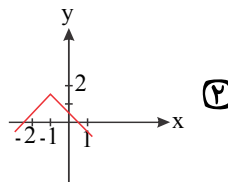
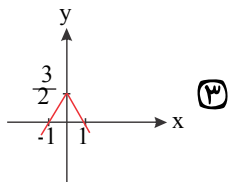
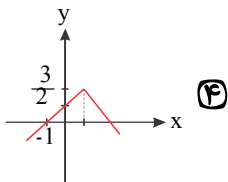


- (۱) $y = |x - 1| - 1$
 (۲) $y = |x - 1| + 1$
 (۳) $y = |x - 3| - 1$
 (۴) $y = |x - 3| + 1$



smart- ۱۳۹۸

۶۷- نمودار تقریبی تابع $y = -|x + 1| + \frac{3}{2}$ کدام است؟



منتا- ۱۳۹۸

۶۸- نمودار دو تابع $y = -|x - 3| + 2$ و $y = |x - 3|$ در چند نقطه با یکدیگر برخورد دارند؟

(A) ۲

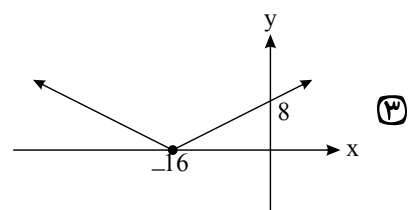
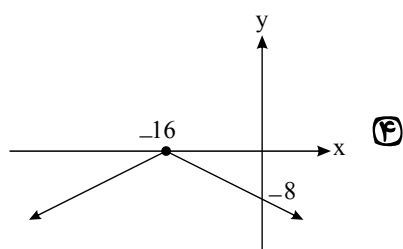
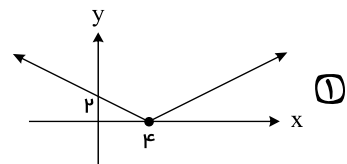
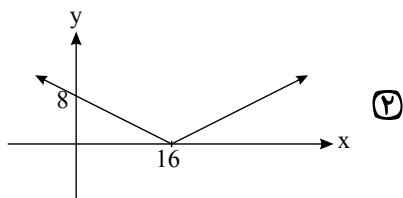
(B) ۱

(C) ۳

(D) هیچ

منتا- ۱۳۹۸

۶۹- نمودار تابع $y = |-\frac{1}{2}x + 8|$ کدام است؟



منتا- ۱۳۹۸

۷۰- مساحت محدود به نمودار تابع $y + |x| - 2 = 0$ و محور x ها کدام است؟

(A) ۶

(B) ۴

(C) ۳

(D) ۱



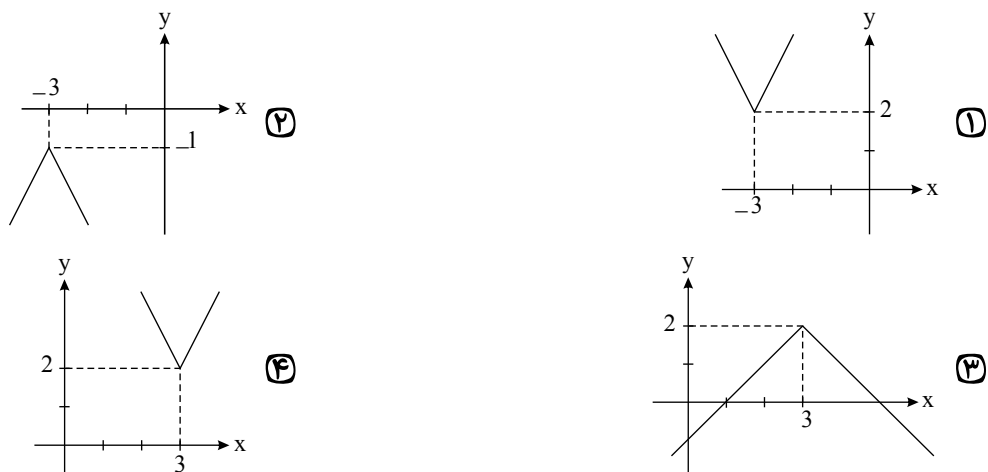
smart- ۱۳۹۸

۷۱- با توجه به تابع $f(x) = |x|$ عبارت ذکر شده در کدام گزینه نادرست است؟

- ① دامنه این تابع $\mathbb{R}$ و برد آن $\{y \geq 0\}$ است.
 ② نمودار این تابع، از نواحی اول و دوم می‌گذرد.
 ③ به ازای هر مقدار حقیقی k رابطه $f(-k) = f(k)$ برقرار است.
 ④ اگر k عددی صحیح باشد، آن گاه رابطه $f(kx) = kf(x)$ همواره برقرار است.

منتا- ۱۳۹۸

۷۲- نمودار تابع $f(x) = -|x - 3| + 2$ کدام است؟



منتا- ۱۳۹۸

۷۳- تابع $y = -|2x - 5|$ به صورت تابع دو ضابطه‌ای کدام است؟

① $y = \begin{cases} 2x - 5 & , x \geq \frac{5}{2} \\ -2x + 5 & , x < \frac{5}{2} \end{cases}$ ② $y = \begin{cases} -2x + 5 & , x \geq \frac{5}{2} \\ 2x - 5 & , x < \frac{5}{2} \end{cases}$ ③ $y = \begin{cases} 2x - 5 & , x \leq \frac{5}{2} \\ -2x + 5 & , x > \frac{5}{2} \end{cases}$ ④ $y = \begin{cases} 2x - 5 & , x \geq \frac{5}{2} \\ -2x + 5 & , x < \frac{5}{2} \end{cases}$

منتا- ۱۳۹۸

۷۴- نمودار تابع $f(x) = -|x - 3|$ و $g(x) = \begin{cases} \sqrt{2} & , x \geq 0 \\ -2 & , x < 0 \end{cases}$ در چند نقطه با یکدیگر برخورد دارند؟

- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳



منّا- ۱۳۹۸

۷۵- اگر $f(x) = \frac{1}{2}|2x + 1| + 2$ باشد، ضابطه این تابع به ازای مقادیر $x < -2$ کدام است؟

④ $x - \frac{1}{2}$

③ $-x + \frac{3}{2}$

⑤ $-x + \frac{1}{2}$

① $-x - \frac{1}{2}$

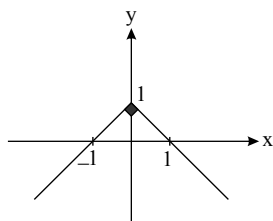
۷۶- با توجه به نمودار تابع قدر مطلق مقابل، ضابطه آن کدام است؟

② $y = |x| + 1$

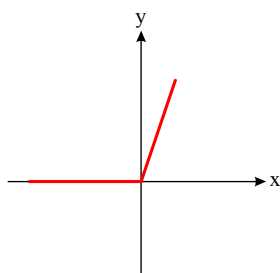
① $y = |x| - 1$

④ $y = -|x| - 1$

③ $y = -|x| + 1$



منّا- ۱۳۹۸



سراسری- ۱۳۹۸

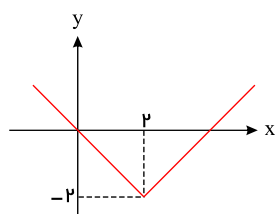
۷۷- شکل روبه‌رو، نمودار کدام تابع است؟

① $y = x - |x|$

② $y = x + |x|$

③ $y = |x - 1| - 1$

④ $y = 1 - |x - 1|$



خارج از کشور- ۱۳۹۸

۷۸- شکل زیر، نمودار کدام تابع است؟

⑤ $y = x + 2|x|$

① $y = -|x - 2| + 2$

④ $y = |x - 2| - 2$

③ $y = 2x - |x|$

خارج از کشور- ۱۳۹۹

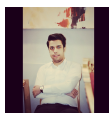
۷۹- نمودار $y = \frac{|2x|}{x}$ و خط $y = 2x - 1$ در دو نقطه A و B ، مشترک‌اند. میانگین طول نقاط A و B کدام است؟

④ ۱

③ $\frac{1}{2}$

⑤ صفر

① $-\frac{1}{2}$



smart- ۱۴۰۰

۸۰- مساحت محدود به نمودار تابع $y + |x| - 5 = 0$ و محور x ها برابر کدام است؟

- ① ۵۰ ② ۱۲٫۵ ③ ۲۵ ④ ۲۰

۸۱- برای رسم نمودار تابع $y = -\frac{1}{2}|2x + 1|$ به کمک نمودار $y = |x|$ ، کدام مورد برای کامل کردن جمله زیر، مناسب است؟ سراسری- ۱۴۰۲

«ابتدا نمودار تابع قدر مطلق را $\frac{1}{2}$ واحد به سمت جابه‌جا کرده و سپس قرینه آن را نسبت به محور رسم می‌کنیم.»

- ① چپ - x ها ② راست - x ها ③ بالا - y ها ④ پایین - y ها

خارج از کشور- ۱۳۹۷

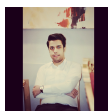
۸۲- اگر $f(x) = x\sqrt{2 + |x|}$ باشد، مقدار $f(2) + 4f(-\frac{1}{4})$ ، کدام است؟

- ① ۲ ② ۲٫۵ ③ ۳ ④ ۳٫۵

سراسری- ۱۳۹۷

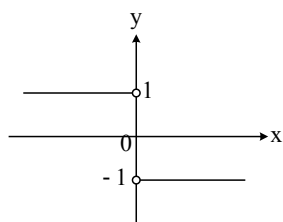
۸۳- اگر $f(x) = \sqrt{|2x - 5|}$ باشد، مقدار $f(-2) + 2f(\frac{1}{2})$ ، کدام است؟

- ① ۴ ② ۵ ③ ۶ ④ ۷

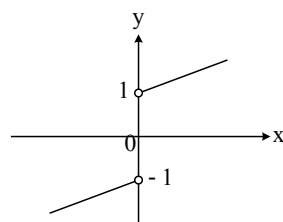


منتأزمون- ۱۴۰۱

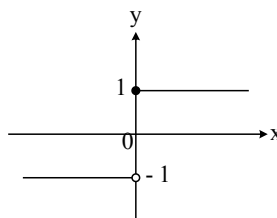
۸۴- نمودار تابع $f(x) = \frac{x}{|x|}$ کدام است؟ (، نماد قدرمطلق است.)



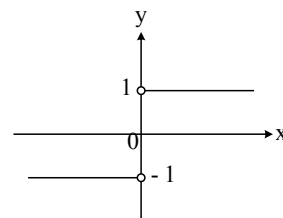
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۸۵- می‌خواهیم نمودار تابع $g(x) = |x-3| + 1$ را به کمک انتقال نمودار تابع $f(x) = |x|$ رسم کنیم. باید کدام عملیات را انجام دهیم؟

منتأزمون- ۱۴۰۱

(۲) نمودار f را ۳ واحد به چپ و سپس ۱ واحد به پایین انتقال می‌دهیم.

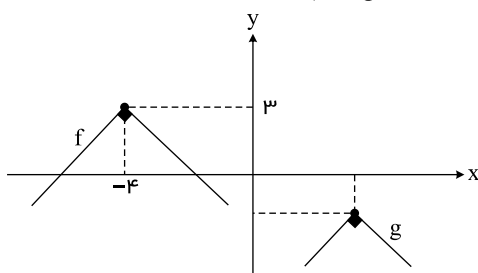
(۱) نمودار f را ۳ واحد به راست و سپس ۱ واحد به بالا انتقال می‌دهیم.

(۴) نمودار f را ۳ واحد به چپ و سپس ۱ واحد به بالا انتقال می‌دهیم.

(۳) نمودار f را ۳ واحد به راست و سپس ۱ واحد به پایین انتقال می‌دهیم.

منتأزمون- ۱۴۰۱

۸۶- نمودار f را ۸ واحد به راست و سپس ۶ واحد به پایین منتقل کرده‌ایم تا نمودار g حاصل شود. ضابطه g کدام است؟



(۱) $g(x) = |x+4| - 3$

(۲) $g(x) = -|x+4| - 3$

(۳) $g(x) = -|x-4| - 3$

(۴) $g(x) = |x-4| - 3$

۸۷- اگر $f = \{(7, 0), (3, 6), (-3, 5), (1, 3)\}$ و $g = \{(2, 2), (7, 4), (3, 1)\}$ باشد، در این صورت تابع $f+g$ کدام است؟

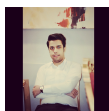
منتأ- ۱۳۹۸

(۴) $\{(3, 7)\}$

(۳) $\{(7, 4), (3, 7)\}$

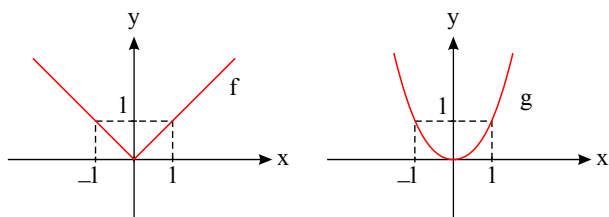
(۲) $\{(7, 7), (3, 3)\}$

(۱) $\{(4, 7), (7, 3)\}$



منّا- ۱۳۹۸

۸۸- اگر نمودار تابع های f و g به صورت زیر باشند، حاصل عبارت $\frac{(f+g)(2)}{(f-g)(-3)}$ کدام است؟ (g تابع درجه دوم است.)



- ۱ (۱)
-۱ (۲)
۲ (۳)
-۲ (۴)

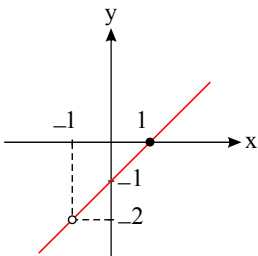
smart- ۱۳۹۸

۸۹- اگر $f(x) = 2x - 3$ و $g(x) = 9x^2 - 4$ باشند، دامنه تابع $\frac{f}{g}$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\mathbb{R} - \{\frac{2}{3}, \frac{3}{2}\}$ ۲ (۲) $\mathbb{R} - \{\frac{4}{9}, \frac{3}{2}\}$ ۳ (۳) $\mathbb{R} - \{-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\}$ ۴ (۴) $\mathbb{R} - \{-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\}$

منّا- ۱۳۹۸

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

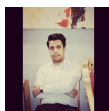


- ۱ (۱) $\frac{4}{5}$ ۲ (۲) $\frac{3}{4}$ ۳ (۳) $\frac{4}{2}$ ۴ (۴) $\frac{4}{3}$

منّا- ۱۳۹۸

۹۱- حاصل عبارت $A = \frac{2\text{sign}(-3, 14) + 2 \times [-0.003]}{2 \times [3\sqrt{2} + 1] + \text{sign}(\sqrt{2} + 1)}$ کدام است؟ ($[]$ نماد جزء صحیح و sign تابع علامت است.)

- ۱ (۱) $-\frac{4}{11}$ ۲ (۲) $-\frac{3}{9}$ ۳ (۳) $-\frac{3}{11}$ ۴ (۴) $-\frac{4}{9}$



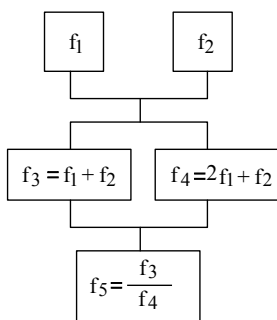
۹۲- اگر $f = \{(-1, 3), (-2, 5), (0, 2), (1, 4)\}$ و $g = \{(-1, 2), (0, 2), (2, 4), (1, 6)\}$ باشند، تابع $gf - \frac{g}{2}$ کدام است؟

منتا- ۱۳۹۸

- (۱) $\{(-1, 8), (0, 5), (1, 9)\}$ (۲) $\{(-1, 1), (0, 0), (1, -2)\}$
 (۳) $\{(-2, 1), (-1, 8), (0, 5), (1, 9)\}$ (۴) $\{(2, 1), (-1, 1), (0, 0), (1, -2)\}$

smart- ۱۳۹۸

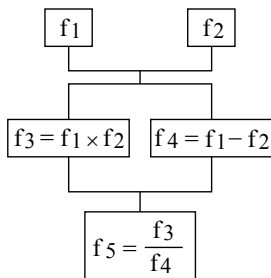
۹۳- اگر $f_1(x) = 2x - 1$ و $f_2(x) = x + 3$ باشند، نمودار درختی زیر $f_5(4)$ کدام است؟



- (۱) $\frac{12}{7}$ (۲) $\frac{15}{7}$
 (۳) ۲ (۴) ۳

smart- ۱۳۹۸

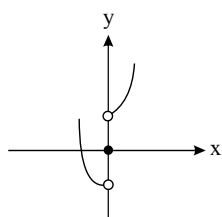
۹۴- اگر $f_1(x) = 2x + 1$ و $f_2(x) = x - 3$ باشند، با توجه به درخت زیر، $f_5(4)$ کدام است؟



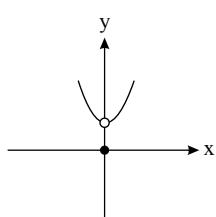
- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{17}{6}$
 (۳) $\frac{22}{9}$ (۴) $\frac{9}{8}$

منتا- ۱۳۹۸

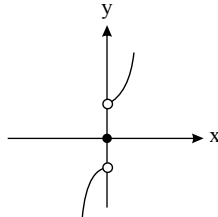
۹۵- اگر $f(x) = x^2$ و $g(x) = \text{sign}(x)$ باشند، نمودار تابع $(f + g)(x)$ کدام است؟



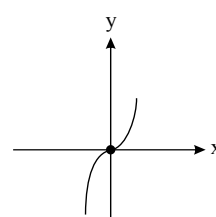
(۴)



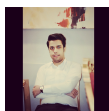
(۳)



(۲)



(۱)



۹۶- اگر $f(x) = \left[\frac{x+1}{2} \right]$ و $g(x) = \text{sign}(x)$ باشد، آنگاه حاصل عبارت $\frac{(f \cdot g)(-2)}{f(-\frac{1}{2}) - 2g(0,2)}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

smart- ۱۳۹۸

④ $-\frac{1}{2}$

③ $\frac{1}{2}$

② ۲

① -۱

۹۷- اگر $f = \{(2, 1), (-2, 4), (6, -2)\}$ و $g = \{(4, 1), (2, -3), (3, 7), (6, -4)\}$ باشند، آنگاه $f + g$ کدام است؟

منا- ۱۳۹۸

④ $\{(-2, -2), (-6, -6)\}$

③ $\{(2, 2), (6, 6)\}$

② $\{(2, -2), (6, -6)\}$

① $\{(-2, 2), (-6, 6)\}$

۹۸- با فرض آنکه $f = \{(0, 2), (5, 8), (6, 3)\}$ ، $g = \{(5, 10), (6, 20)\}$ و $h = \{(-1, 2), (5, 1), (6, 23)\}$ باشند، تابع

smart- ۱۳۹۸

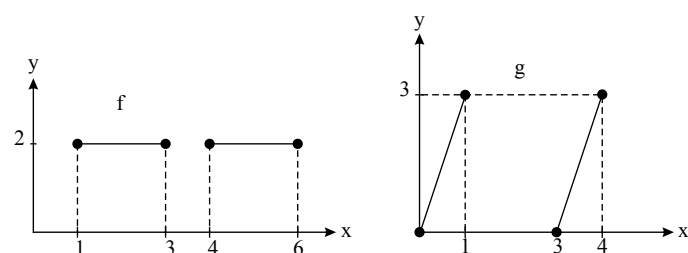
$\frac{f+g}{h}$ کدام است؟

④ $\{(5, 6), (6, 2)\}$

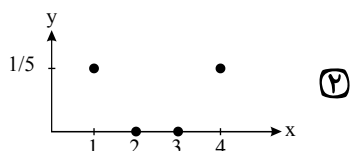
③ $\{(5, 18), (6, 1)\}$

② $\{(0, 18), (5, 1), (6, 2)\}$

① $\{(-1, 18), (5, 18), (6, 1)\}$



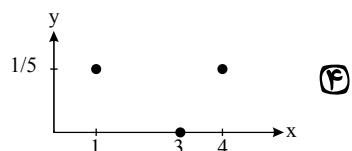
۹۹- با توجه به نمودار توابع f و g نمودار تابع $\frac{g}{f}$ کدام است؟ منا- ۱۳۹۸



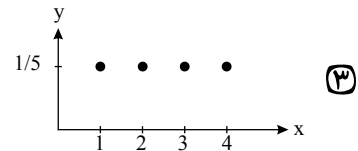
②



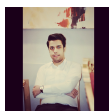
①



④



③



منتا- ۱۳۹۸

۱۰۰- اگر $f(x) = x^2 + 1$ و $g(x) = -\frac{x}{3} - 1$ باشد، مقدار $\frac{(f \times g)(3)}{(f - g)(1)}$ کدام است؟

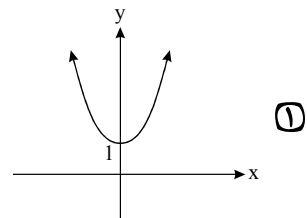
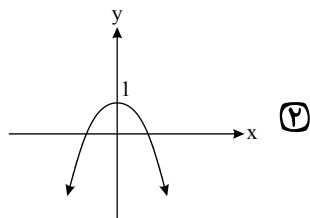
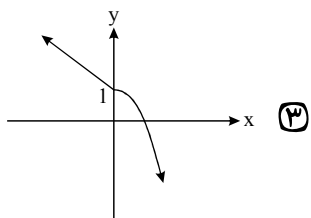
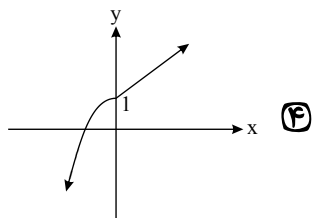
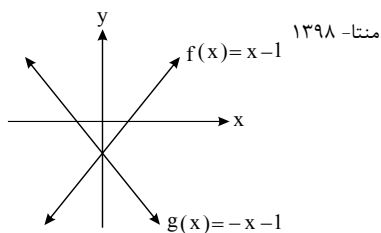
- ① -۱۵ ② -۳۰ ③ -۳ ④ -۶

۱۰۱- اگر $f = \{(1, 6), (2, 9), (3, k)\}$ و $g = \{(0, -1), (2, 2m), (3, 12)\}$ باشد، حاصل $\frac{f}{g}$ کدام است؟

منتا- ۱۳۹۸

- ① ۸۰ ② ۹۰ ③ ۱۰۰ ④ ۱۱۰

۱۰۲- با توجه به نمودار توابع f و g نمودار تابع $f \times g$ کدام است؟



منتا- ۱۳۹۸

۱۰۳- اگر $f(x) = |x| + 2$ و $g(x) = \text{sign}(x) + 1$ تابع $y = (f - g)(x)$ کدام است؟

- ① $y = \begin{cases} x & , x > 0 \\ 1 & , x = 0 \\ -x + 2 & , x < 0 \end{cases}$ ② $y = \begin{cases} x + 1 & , x > 0 \\ 0 & , x = 0 \\ -x + 1 & , x < 0 \end{cases}$ ③ $y = \begin{cases} x & , x > 0 \\ 1 & , x = 0 \\ -x - 1 & , x < 0 \end{cases}$ ④ $y = \begin{cases} x + 2 & , x > 0 \\ -1 & , x = 0 \\ -x & , x < 0 \end{cases}$



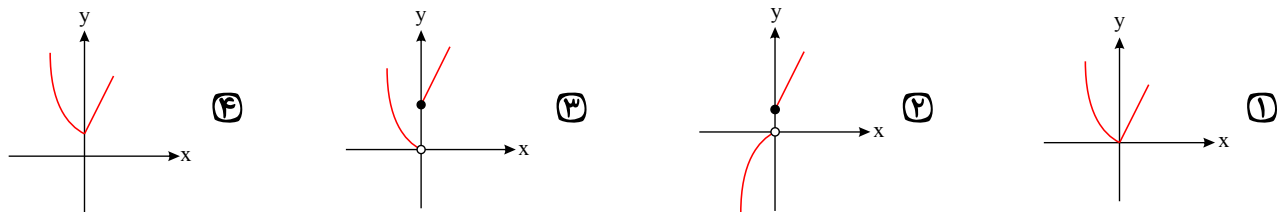
۱۰۴- اگر $f = \{(1, 3), (0, -1), (3, 0), (-2, -3)\}$ و $g = \{(0, 1), (-2, 0), (2, -3), (3, 3)\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $\frac{f}{g}$ چند برابر مجموع اعضای دامنه تابع $\frac{g}{f}$ است؟

منتا- ۱۳۹۸

- ① ۲ ② -۲ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $-\frac{1}{2}$

منتا- ۱۳۹۸

۱۰۵- اگر $f(x) = \begin{cases} 3x + 1 & , x \geq 0 \\ -x & , x < 0 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} -x + 1 & , x \geq 0 \\ x^2 + x & , x < 0 \end{cases}$ باشند، نمودار تابع $f + g$ کدام است؟



۱۰۶- اگر $f = \{(1, 2), (4, -3), (3, -2), (-1, 4)\}$ و $g = \{(1, -2), (3, 2), (4, -1)\}$ باشد، در این صورت اعضای برد تابع $f - g$ کدام است؟

smart- ۱۳۹۸

- ① $\{-4, -2, 4\}$ ② $\{-4, -2, 2, 4\}$ ③ $\{-2, 4\}$ ④ $\{-2, 2, 4\}$

۱۰۷- اگر $f = \{(2, 5), (3, 4), (4, 6), (1, 7)\}$ و $g = \{(1, 3), (2, 6), (5, 2), (4, 9)\}$ باشند، برد تابع $g - f$ کدام است؟

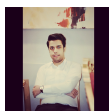
سراسری- ۱۳۹۸

- ① $\{-4, 1, 3\}$ ② $\{-4, 2, 3\}$ ③ $\{-4, 1, 2, 3\}$ ④ $\{1, 2, 3, 4\}$

۱۰۸- اگر $f = \{(1, 2), (2, 4), (4, 5), (3, 3)\}$ و $g = \{(3, 2), (2, 3), (6, 1), (1, 8)\}$ باشند، برد تابع $g \times f$ کدام است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۸

- ① $\{6, 8, 12\}$ ② $\{3, 6, 12, 16\}$ ③ $\{6, 12, 16\}$ ④ $\{6, 8, 12, 16\}$



۱۰۹- اگر $f = \{(0, 4), (1, 8), (10, 12)\}$ و $g = \{(-3, 6), (1, -6), (10, 20)\}$ باشند، حاصل $\frac{(f-g)(1)}{(\frac{f}{g})(10)}$ کدام است؟

smart- ۱۳۹۹

④ $\frac{71}{3}$

③ $\frac{61}{3}$

⑤ $\frac{70}{3}$

① $\frac{65}{3}$

۱۱۰- اگر $f = \{(3, 4), (2, 6), (5, 3), (1, 5)\}$ و $g = \{(5, 6), (1, 2), (3, 2), (4, 1)\}$ باشند، برد تابع $\frac{f+g}{f-g}$ ، کدام است؟

سراسری- ۱۳۹۹

④ $\{\frac{7}{3}, 3, -2\}$

③ $\{\frac{5}{3}, 4, -2\}$

⑤ $\{\frac{7}{3}, 3, -3\}$

① $\{\frac{5}{3}, 2, -3\}$

۱۱۱- اگر $f = \{(5, 3), (1, 5), (3, 4), (6, 2)\}$ و $g = \{(3, 2), (5, 6), (1, 2), (2, 1)\}$ باشند، برد تابع $\frac{f+g}{f}$ کدام است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۹

④ $\{1, 2, 5, 4\}$

③ $\{1, 1, 4, 4\}$

⑤ $\{1, 5, 1, 8, 3\}$

① $\{1, 4, 1, 5, 3\}$

۱۱۲- اگر $f = \{(1, a), (2, 8), (3, 2a)\}$ و $g = \{(1, 4), (2, 2a+4), (-3, b)\}$ و برد تابع $f+g$ یک‌عضوی باشد؛ آن‌گاه a کدام است؟

smart- ۱۴۰۰

④ ۴

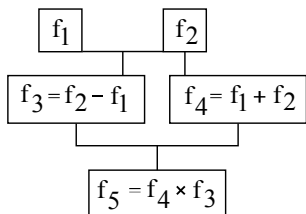
③ -۸

⑤ ۸

① -۴

smart- ۱۴۰۰

۱۱۳- اگر $f_1(x) = 3x - 3$ و $f_2(x) = 2x$ باشد، با توجه به نمودار درختی، $f_5(2)$ کدام است؟

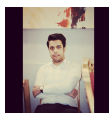


① ۴۹

② ۱۶

③ ۹

④ ۷



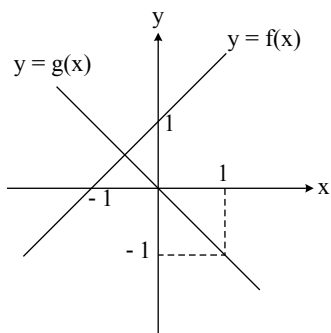
۱۱۴- تابع $f(x) = |2x - 2|$ و $g(x) = |x|$ با دامنه $-1 \leq x \leq 1$ است. اگر مجموعه A برد تابع $f \circ g$ باشد، کدام عدد عضو A است؟
سراسری- ۱۴۰۲

- ① ۲ ② ۳ ③ -۲ ④ -۳

۱۱۵- فرض کنید $f = \{(x, x^2) | x = \pm 5, \pm 4, \dots, \pm 1, 0\}$ و $g = \{(x, x^3) | x = \pm 5, \pm 4, \dots, \pm 1, 0\}$ دو تابع در صفحه مختصات باشند. تعداد عناصر برد تابع $y = \left(\frac{g}{f}\right)(x)$ ، کدام است؟
خارج از کشور- ۱۴۰۰

- ① ۱۱ ② ۱۰ ③ ۶ ④ ۵

۱۱۶- فرض کنید نمودار تابع‌های خط راست $y = f(x)$ و $y = g(x)$ در صفحه مختصات مطابق شکل زیر داده شده باشند. قدرمطلق اختلاف جواب‌های معادله $\frac{f^2(x)}{g(x)} = 2$ ، کدام است؟
خارج از کشور- ۱۴۰۰



- ① $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ $2\sqrt{3}$ ④ $3\sqrt{3}$

۱۱۷- فرض کنید $f(x) = |x - 1|$ ، $g(x) = [2x]$ و $h(x) = \text{sign}(-x)$ باشد. ضابطه تابع $y = 2f(x) - h(x)g(x)$ در بازه $-\frac{3}{2} < x < -1$ ، کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)
خارج از کشور- ۱۴۰۰

- ① $3x - 2$ ② $5 - 2x$ ③ $-2x + 2$ ④ $-8x - 4$

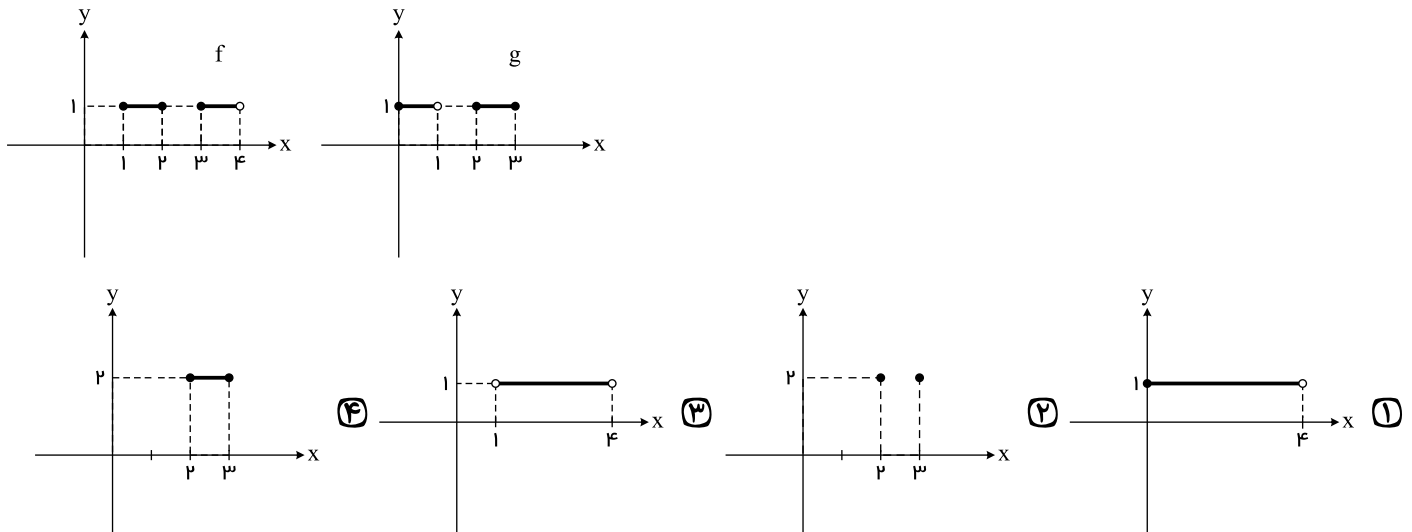
۱۱۸- اگر $f = \{(3, 4), (5, 2), (-3, 1), (2, 4)\}$ و $g(x) = \frac{3x - 9}{x - 2}$ باشد، آن‌گاه دامنه تابع $\frac{f}{g}$ کدام است؟
متنازمن- ۱۴۰۱

- ① $\mathbb{R} - \{2, 3\}$ ② $\{3, 5, -3\}$ ③ $\mathbb{R} - \{2\}$ ④ $\{5, -3\}$



متنازمن- ۱۴۰۱

۱۱۹- اگر نمودار توابع f و g مطابق شکل‌های زیر باشد، نمودار تابع $g + f$ کدام است؟

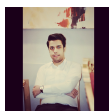


۱۲۰- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x+3 & , x > 2 \\ x-1 & , x \leq 2 \end{cases}$ و $g(x) = \{(3,7), (5,11), (1,-2), (-1,-3)\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع

متنازمن- ۱۴۰۲

$f - g$ کدام است؟

- ۹ ① ۷ ② ۱۱ ③ ۳ ④



پاسخنامه تشریحی

۱- گزینه ۲

$$f \rightarrow \begin{cases} 2a - 3b = 3 \xrightarrow{b=5} 2a - 15 = 3 \rightarrow 2a = 18 \rightarrow a = 9 \\ 3 = b - 2 \rightarrow b = 5 \end{cases}$$

تابع ثابت

$$\frac{a+1}{b} = \frac{9+1}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

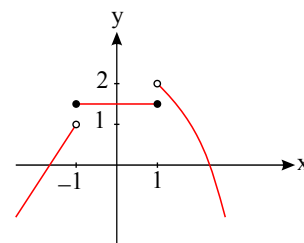
منتا- ۱۳۹۸

۲- گزینه ۳ ابتدا شکل تابع را رسم می کنیم.

$x > 1$	x	1	2	3
	y	2	-1	-6

$-1 \leq x \leq 1$	x	-1	0	1
	y	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$

$x < -1$	x	-3	-2	-1
	y	-3	-1	1



پس برد $y < 2$ می باشد.

منتا- ۱۳۹۸

۳- گزینه ۱ باتوجه به دامنه، ضابطه مناسب را انتخاب می کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - x, & x \geq 0 \\ \sqrt{x+1}, & -1 \leq x \leq 0 \end{cases}$$

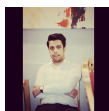
$$f(0) \xrightarrow{0 \in x \geq 0} f(0) = x^2 - x = 0 - 0 = 0$$

$$f(2) \xrightarrow{2 \in x \geq 0} f(2) = x^2 - x = 2^2 - 2 = 4 - 2 = 2$$

$$f(-1) \xrightarrow{-1 \in -1 \leq x \leq 0} f(-1) = \sqrt{x+1} = \sqrt{-1+1} = \sqrt{0} = 0$$

$$A = \frac{f(0) - f(2)}{3f(-1)} = \frac{0 - 2}{3 \times 0} = \frac{-2}{0}$$

منتا- ۱۳۹۸



۴- گزینه ۳ باتوجه به دامنه، ضابطه مناسب را مشخص می کنیم و مقادیر هرکدام را محاسبه می کنیم.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 8 & , \quad x \geq 2 \\ -2 & , \quad 1 \leq x < 2 \\ 3 & , \quad 0 \leq x < 1 \\ x^2 + 8 & , \quad -1 \leq x < 0 \end{cases}$$

$$f(2) \xrightarrow{2 \in x \geq 2} f(2) = 2^2 - 8 = 4 - 8 = -4$$

$$f(\sqrt{3}) \xrightarrow{\sqrt{3} \approx 1.7, 1 \leq x < 2} f(\sqrt{3}) = -2$$

$$f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \xrightarrow{\sqrt{2} \approx 1.4 \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} \in 0 \leq x < 1} f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 3$$

$$f(-1) \xrightarrow{-1 \in -1 \leq x < 0} f(-1) = (-1)^2 + 8 = 1 + 8 = 9$$

$$\Rightarrow f(2) + f(\sqrt{3}) + f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + f(-1) = -4 + (-2) + 3 + 9 = 6$$

منتا- ۱۳۹۸

۵- گزینه ۱ با توجه به اینکه $x = 1$ عضو $x \geq 1$ و $x \leq 1$ پس باید مقادیر $f(1)$ در هر دو ضابطه یکسان باشد.

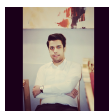
$$\left. \begin{aligned} f(1) &= a + x = a + 1 \\ f(1) &= -2ax = -2a \times 1 = -2a \end{aligned} \right\} \Rightarrow a + 1 = -2a \Rightarrow 3a = -1 \Rightarrow a = -\frac{1}{3}$$

حال با قرار دادن $a = -\frac{1}{3}$ در ضابطه تابع داریم:

$$f(x) = \begin{cases} a + x & , \quad x \geq 1 \\ -2ax & , \quad x \leq 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{3} + x & , \quad x \geq 1 \\ +\frac{2}{3}x & , \quad x \leq 1 \end{cases}$$

حال مقادیر $f(2)$ و $f(-1)$ را محاسبه می کنیم.

$$f(2) \xrightarrow{2 \in x \geq 1} f(2) = -\frac{1}{3} + 2 = \frac{5}{3}$$



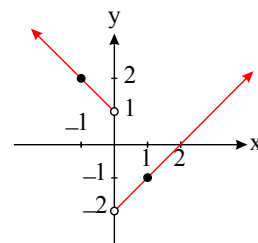
$$f(-1) \xrightarrow{-1 \in x \leq 1} f(-1) = \frac{2}{3} \times (-1) = -\frac{2}{3}$$

$$f(2) + f(-1) = \frac{5}{3} + \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{3}{3} = 1$$

منتا- ۱۳۹۸

۶- گزینه ۴ برای مشخص کردن برد تابع نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x - 2 & , x > 0 \\ 0 & , x = 0 \\ -x + 1 & , x < 0 \end{cases}$$

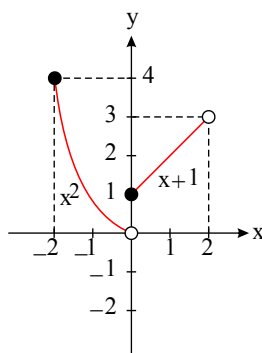


در نتیجه برد تابع برابر مقادیر بزرگتر از -2 است پس:

$$R_f = \{y > -2\}$$

smart- ۱۳۹۸

۷- گزینه ۲ تابع دو ضابطه‌ای $f(x) = \begin{cases} x^2 & -2 \leq x < 0 \\ x + 1 & 0 \leq x < 2 \end{cases}$ را در قسمت‌های مختلف دامنه آن رسم می‌کنیم.



$$\begin{array}{c|cc} x & 0 & 2 \\ \hline y & 1 & 3 \end{array}$$

منتا- ۱۳۹۸

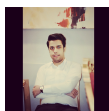
۸- گزینه ۲ با توجه به ضابطه تابع در هر قسمت مقادیر تابع را به دست می‌آوریم:

$$f(-2) \xrightarrow{-2 \in x < -1} \frac{x}{2} + 3 \xrightarrow{x = -2} \frac{-2}{2} + 3 = -1 + 3 = 2$$

$$\xrightarrow{\sqrt{2}-1 \in -1 \leq x \leq 2} x^2 + 2x \xrightarrow{x = \sqrt{2}-1} (\sqrt{2}-1)^2 + 2(\sqrt{2}-1) = 2 - 2\sqrt{2} + 1 + 2\sqrt{2} - 2 = 1$$

$$f(3,5) \xrightarrow{3,5 \in x > 2} -4 \Rightarrow f(3,5) = -4$$

در نتیجه داریم:



$$\Rightarrow f(-2) + f(\sqrt{2} - 1) + f(3, 5) = 2 + 1 - 4 = 3 - 4 = -1$$

smart- ۱۳۹۸

۹- گزینه ۳ نمودار تابع از سه قسمت متفاوت تشکیل شده است که تمام قسمت‌ها تابع‌های خطی می‌باشد و به ازای $x \geq 1$ نمودار تابع به صورت یک تابع ثابت است که ضابطه آن $f(x) = 2$ می‌باشد و به ازای $0 \leq x \leq 1$ نمودار تابع به صورت خطی است که از دو نقطه $(0, 0)$ و $(1, 2)$ عبور می‌کند پس ضابطه آن به صورت $y = 2x$ است و به ازای $x \leq 0$ نمودار تابع از دو نقطه $(0, 0)$ و $(-2, -1)$ می‌گذرد پس ضابطه آن به صورت $y = \frac{x}{2}$ است پس ضابطه تابع به صورت مقابل است:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2} & , x \leq 0 \\ 2x & , 0 \leq x \leq 1 \\ 2 & , x \geq 1 \end{cases}$$

smart- ۱۳۹۸

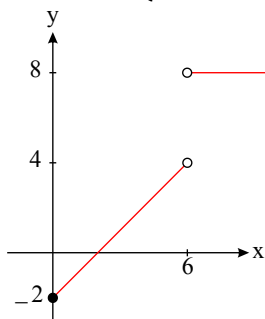
۱۰- گزینه ۱

$$\begin{aligned} f(\sqrt{2} - 1) & \stackrel{\sqrt{2}-1 \leq 1}{=} x + 1 = \sqrt{2} - 1 + 1 = \sqrt{2} \\ f(2\sqrt{2} - 1) & \stackrel{1 \leq 2\sqrt{2}-1 \leq 2}{=} 2x + 3 = 2(2\sqrt{2} - 1) + 3 = 4\sqrt{2} - 2 + 3 = 4\sqrt{2} + 1 \\ f(3\sqrt{2} - 1) & \stackrel{3\sqrt{2}-1 > 2}{=} 3x + 5 = 3(3\sqrt{2} - 1) + 5 = 9\sqrt{2} - 3 + 5 = 9\sqrt{2} + 2 \\ \Rightarrow f(\sqrt{2} - 1) + f(2\sqrt{2} - 1) - f(3\sqrt{2} - 1) & = \sqrt{2} + 4\sqrt{2} + 1 - (9\sqrt{2} + 2) \\ & = \sqrt{2} + 4\sqrt{2} + 1 - 9\sqrt{2} - 2 = -4\sqrt{2} - 1 \end{aligned}$$

منتا- ۱۳۹۸

۱۱- گزینه ۳ برای مشخص کردن برد تابع f نمودار مختصاتی آنرا رسم می‌کنیم:

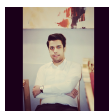
$$f(x) = \begin{cases} x - 2 & 0 \leq x < 6 \\ 8 & x \geq 6 \end{cases}$$



برد تابع f به صورت $\{-2 \leq y < 4\} \cup \{8\}$ است و اعداد صحیح در این برد به صورت ۸ و ۳ و ۲ و ۱ و ۰ و -۱ و -۲ است.

منتا- ۱۳۹۸

۱۲- گزینه ۴ با توجه به نمودار به ازای $x > 0$ نمودار تابعی خطی است که از دو نقطه $A(0, 2)$ و $B(4, 0)$ عبور می‌کند.



در نتیجه ضابطه آن را به صورت زیر به دست می آوریم:

$$m_{AB} = \frac{2 - 0}{0 - 4} = -\frac{1}{2}$$

$$y = mx + h \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x + h \xrightarrow[\text{قرار دادن نقطه}]{B(4,0)} 0 = -\frac{1}{2} \times 4 + h \Rightarrow h = 2$$

ضابطه تابع به ازای $x > 0$ به صورت $y = -\frac{1}{2}x + 2$ است.

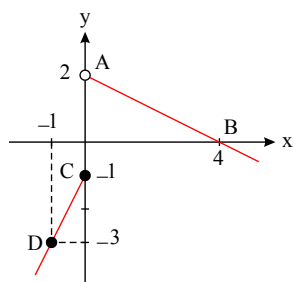
همچنین به ازای $x \leq 0$ نمودار تابعی خطی است که از دو نقطه $C(0, -1)$ و $D(-1, -3)$ می گذرد.

$$m'_{CD} = \frac{-1 - (-3)}{0 - (-1)} = \frac{-1 + 3}{1} = 2$$

$$y = m'x + h' \Rightarrow y = 2x + h' \xrightarrow[\text{قرار دادن نقطه}]{(0,-1)} -1 = 0 + h' \Rightarrow h' = -1$$

ضابطه به ازای $x \leq 0$ به صورت $y = 2x - 1$ است.

$$\text{پس تابع به صورت } f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x + 2 & x > 0 \\ 2x - 1 & x \leq 0 \end{cases} \text{ می باشد.}$$



منتا- ۱۳۹۸

۱۳- گزینه ۱

$$\begin{cases} f(x) = x^2 - 2x - 2 \\ g(x) = \frac{|x|}{x} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x > 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 1 \\ \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -1 \text{ (غ ق ق)} \end{cases} \text{ (چون } x > 0 \text{ فرض شده)} \\ x < 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = -1 \\ \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2 - \sqrt{8}}{2} \\ x = \frac{2 + \sqrt{8}}{2} \text{ (غ ق ق)} \end{cases} \text{ (چون } x < 0 \text{ فرض شده)} \end{cases}$$

سراسری- ۱۳۹۹

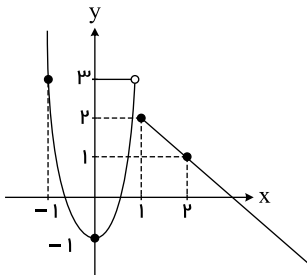
۱۴- گزینه ۴ نمودار $y = 4x^2 - 1$ همان سهمی x^2 را در چهار ضرب کرده و سپس یک واحد پایین آورده ایم. ($x < 1$)



x	1	0	-1
y	3	-1	3

نمودار $y = 3 - x$ یک خط راست است. ($x \geq 1$)

x	1	2
y	2	1



منتآزمون- ۱۴۰۱

۱۵- گزینه ۱ تابع همانی هر عضو دامنه را به روی خودش در برد تابع مربوط می کند.

$f:$	x	۴	$10b - 1$	$\frac{c}{5}$	۳۰
	y	$3a - 2$	۱۹	$a - b$	۳۰

$$3a - 2 = 4 \Rightarrow 3a = 6 \Rightarrow a = 2$$

$$10b - 1 = 19 \Rightarrow 10b = 20 \Rightarrow b = 2$$

$$\frac{c}{5} = a - b \xrightarrow[a=2]{b=2} \frac{c}{5} = 2 - 2 = 0 \Rightarrow \frac{c}{5} = 0 \Rightarrow c = 0$$

چون $c = 0$ است در نتیجه حاصل abc برابر صفر است.

آزمون های آزمایشی کشور- ۱۳۹۸

۱۶- گزینه ۲ نکته: در نمایش زوج مرتبی تابع همانی در هر زوج مرتب مؤلفه اول و دوم یکسان است.

با توجه به نکته بالا داریم:

$$2k - 1 = 5k + 6$$

$$2k - 5k = 6 + 1$$

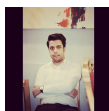
$$-3k = 7 \Rightarrow k = -\frac{7}{3}$$

smart- ۱۳۹۸

۱۷- گزینه ۱ f یک تابع همانی ($f(x) = x$) و g تابع ثابت است در نتیجه داریم:

$$f(2) \times g(2) = 4 \Rightarrow 2 \times g(2) = 4 \rightarrow g(2) = \frac{4}{2} = 2$$

در نتیجه برای هر عضو دامنه $g(x) = 2$ است.



$$(f(x))^2 - g(x)f(x) = 15 \Rightarrow x^2 - 2x = 15$$

$$\rightarrow x^2 - 2x - 15 = 0 \rightarrow (x - 5)(x + 3) = 0$$

$$\rightarrow x = -3 \text{ یا } x = 5$$

منتا- ۱۳۹۸

۱۸- گزینه ۱

اگر $f(x)$ تابعی ثابت باشد، به ازای هر ورودی فقط یک خروجی تحویل می‌دهد:

$$f(x) = -5$$

$$f(5) = f(2) = f(-2) = -5$$

$$\Rightarrow A = -5 - 5 - (-5) \times (-5) = -10 - 25 = -35$$

smart- ۱۳۹۸

۱۹- گزینه ۱ می‌دانیم ضابطه تابع ثابت $f(x) = k$ است یعنی خروجی‌ها همواره برابر k می‌باشد، با توجه به

$$f(\sqrt{2}) = -1 \text{ متوجه می‌شویم که } k \text{ برابر } -1 \text{ است بنابراین } f(x) = -1$$

از طرفی ضابطه تابع همانی به صورت $g(x) = x$ است یعنی ورودی و خروجی تابع همواره باهم برابر است. پس:

$$g\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4} \text{ و } g(-2) = -2$$

$$\Rightarrow \frac{2f\left(\frac{1}{4}\right)g\left(\frac{1}{4}\right)}{-3ag(-2)} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{2 \times (-1) \times \left(\frac{1}{4}\right)}{-3 \times a \times (-2)} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{-12a} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow -12a = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{-12} = \frac{-1}{4}$$

منتا- ۱۳۹۸

۲۰- گزینه ۴ هر نقطه روی نیمساز ناحیه اول و سوم دارای طول و عرض یکسان است پس مؤلفه‌های اول و دوم هرکدام از این زوج مرتب‌ها باهم برابرند.

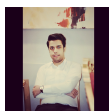
$$(1, n^2 - 4n + 1) \Rightarrow n^2 - 4n + 1 = 1 \Rightarrow n^2 - 4n = 0 \Rightarrow n(n - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \\ n = 4 \end{cases}$$

$$(-2, n^2 - 6n + 6) \Rightarrow n^2 - 6n + 6 = -2 \Rightarrow n^2 - 6n + 8 = 0 \Rightarrow (n - 2)(n - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ n = 4 \end{cases}$$

پس به ازای $n = 4$ که اشتراک مقادیر به دست آمده برای n از دو معادله است دو زوج مرتب روی نیمساز ناحیه اول و سوم قرار

می‌گیرند.

smart- ۱۳۹۸



۲۱- گزینه ۲ تابع g ، تابعی ثابت است پس مؤلفه‌های دوم همه زوج مرتب‌ها باهم برابرند یعنی $b = d = f$ اگر داده‌ها باهم برابر باشند واریانس آن‌ها برابر صفر و میانگین آن‌ها برابر هرکدام از آن‌هاست. در نتیجه:

$$\frac{f, d, b \text{ واریانس}}{f, d, b \text{ میانگین}} = \frac{0}{b} = \frac{0}{d} = \frac{0}{f} = 0$$

smart- ۱۳۹۸

۲۲- گزینه ۲ نکته: در نمایش زوج مرتبی تابع ثابت تمامی مؤلفه‌های دوم با هم برابرند.

در نتیجه با توجه به نکته بالا داریم:

$$f = \{(4, 2x - y), (10, 3), (12, x + y)\}$$

$$\begin{cases} 2x - y = 3 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

$$3x = 6 \Rightarrow x = 2$$

$$x + y = 3 \xrightarrow{x=2} 2 + y = 3 \Rightarrow y = 1$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{1} = 2$$

smart- ۱۳۹۸

۲۳- گزینه ۱ اگر $f = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$ تابع علامت و g تابع ثابت باشد، $g(x) = c$ است. پس داریم:

$$\frac{f(2) + g(5)}{f(-1)} = f(0) + g(2)$$

$$\frac{1 + c}{-1} = 0 + c \rightarrow -1 - c = c \rightarrow -1 = 2c \rightarrow \boxed{c = \frac{-1}{2}} \rightarrow g(x) = \frac{-1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{g(-2)}{2f(-3)} = \frac{-\frac{1}{2}}{2(-1)} = \frac{1}{4}$$

smart- ۱۳۹۸

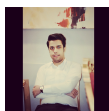
۲۴- گزینه ۴

با توجه به تعریف تابع ثابت داریم:

$$f = \{(3, n^2 - 2n), (m, 8), (2n - 5, t), (4, 3m + 2)\}$$

$$\begin{cases} n^2 - 2n = 8 \Rightarrow n^2 - 2n - 8 = 0 \Rightarrow (n - 4)(n + 2) = 0 \Rightarrow n = 4 \text{ یا } n = -2 \\ 3m + 2 = 8 \Rightarrow 3m = 6 \Rightarrow m = 2 \\ t = 8 \end{cases}$$

تابع را با داشتن مقادیر m و t و برد ثابت ۸ می‌نویسیم:



$$\{(3, 8), (2, 8), (2n - 5, 8), (4, 8)\}$$

تابع باید سه‌عضوی باشد. دو مقدار به‌دست‌آمده برای n را بررسی می‌کنیم. در نتیجه:

$$n = -2 \Rightarrow 2n - 5 = -9 \quad (\text{غ ق ق}) \Rightarrow \text{زیرا تابع 4 عضوی می‌شود}$$

$$n = 4 \Rightarrow 2n - 5 = 3 \quad (\text{ق ق})$$

پس $n = 4$ قابل قبول است و داریم:

$$m + n + t = 2 + 4 + 8 = 14$$

سراسری - ۱۳۹۸

۲۵- گزینه ۱ یادآوری می‌کنیم $y = x$ که نیمساز ناحیه اول و سوم همان تابع همانی است.

$$m + n = 1 \quad (1)$$

$$n^2 + n = 20 \Rightarrow n^2 + n - 20 = 0 \Rightarrow (n + 5)(n - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -5 \\ n = 4 \end{cases} \quad (2)$$

$$n^2 - 3n = 4 \Rightarrow n^2 - 3n - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -1 \\ n = 4 \end{cases} \quad (3)$$

اشتراک (۲)، (۳)

$$\longrightarrow n = 4$$

(۱)

$$\longrightarrow m + 4 = 1 \Rightarrow m = -3$$

خارج از کشور - ۱۳۹۸

۲۶- نکته: هر نقطه روی نیمساز ربع اول و سوم طول و عرض برابر دارد و متعلق به تابع همانی است.

باتوجه به نکته بالا داریم:

اتحاد جمله مشترک

$$m^2 = 2m + 3 \Rightarrow m^2 - 2m - 3 = 0 \longrightarrow (m - 3)(m + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m - 3 = 0 \rightarrow m = 3 \\ m + 1 = 0 \rightarrow m = -1 \end{cases}$$

منا - ۱۳۹۹

۲۷- گزینه ۳ از آن جا که f تابع همانی است؛ داریم:

$$\begin{cases} a = 2b \quad (I) \\ a + b = 9 \longrightarrow 3b = 9 \Rightarrow b = 3, a = 6 \end{cases}$$

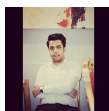
در نتیجه:

$$a^2 + b^2 + ab \stackrel{b=3, a=6}{=} 36 + 9 + 18 = 63$$

smart- ۱۴۰۰

$$f(x) + f(-x) = x + (-x) = 0$$

۲۸- گزینه ۳ چون $f(x)$ همانی است، پس:



طول و عرض هر نقطه رو نیمساز ربع دوم و چهارم قرینه یکدیگرند، پس:

$$3x^2 - 17x + 10 = -0 \Rightarrow 3x^2 - 17x + 10 = 0$$

$$\Delta = 289 - 4(3)(10) = 289 - 120 = 169 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = \sqrt{169} = 13$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{17 + 13}{6} = 5, \quad x_2 = \frac{17 - 13}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 5 - \frac{2}{3} = \frac{15 - 2}{3} = \frac{13}{3}$$

سراسری- ۱۴۰۲

۲۹- گزینه ۲ ضابطه تابع ثابت $f(x) = k$ و ضابطه تابع همانی $g(x) = x$ است. در نتیجه:

$$\begin{cases} a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2 \\ b - 3 = 0 \Rightarrow b = 3 \end{cases} \Rightarrow f(x) = (a - 2)x^2 + (b - 3)x + 2a - 1 \xrightarrow[f(x)=k]{f \text{ تابع ثابت}}$$

$$f(x) = 2a - 1 \Rightarrow f(x) = 2 \times 2 - 1 \Rightarrow f(x) = 3$$

$$g(x) = (c + 3)x \xrightarrow[g(x)=x]{g \text{ تابع همانی}} c + 3 = 1 \Rightarrow c = -2 \Rightarrow \frac{f(\sqrt{3}) + g(2 - 3)}{f(-2) + g(-2 + 3)} = \frac{3 + (-1)}{3 + 1} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

متنازمن- ۱۴۰۱

۳۰- گزینه ۲ چون f تابعی ثابت است، پس $f(x) = k$ و g همانی، $g(x) = x$ است. و

$$f(3) + g(3) = 5 \Rightarrow k + 3 = 5 \Rightarrow k = 2$$

بنابراین $f(x) = 2$ است. در نتیجه:

$$\begin{cases} f(6) = 2 \\ g(2) = 2 \end{cases} \Rightarrow (f(6))^3 - (g(2))^3 = 2^3 - 2^3 = 0$$

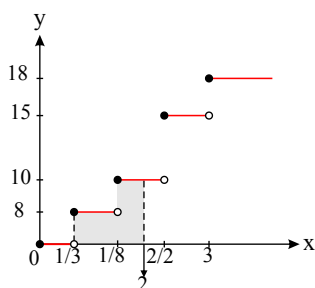
متنازمن- ۱۴۰۱

۳۱- گزینه ۲ تابع چند ضابطه‌ای که هر ضابطه مقدار تابع، عددی ثابت باشد را یک تابع پلکانی می‌نامیم، نمودار مختصاتی توابع پلکانی به صورت قطعه خط‌هایی موازی محور طول‌هاست.

smart- ۱۳۹۸

۳۲- گزینه ۳

مطابق نمودار میزان مالیات شخصی که دو میلیون حقوق دریافت می‌کند برابر سطح زیر نمودار است. در نتیجه داریم:





$$\text{میزان مالیات پرداختی} = (1,8 - 1,3) \times \frac{8}{100} + (2 - 1,8) \times \frac{10}{100}$$

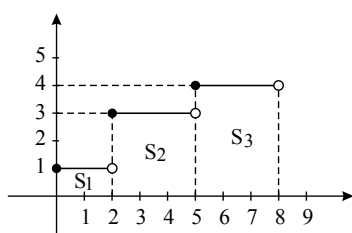
$$= 0,5 \times \frac{8}{100} + 0,2 \times \frac{10}{100} = 0,04 + 0,02 = 0,06 \text{ تومان} = 60000 \text{ تومان}$$

با توجه به نمودار برای شخصی با حقوق دریافتی کمتر از یک میلیون و سیصد هزار تومان مالیاتی دریافت نمی‌شود. (معاف از مالیات است)

smart- ۱۳۹۸

۳۳- گزینه ۳

با رسم نمودار داده شده خواهیم داشت:



$$\begin{cases} S_1 = 1 \times 2 = 2 \\ S_2 = 3 \times 3 = 9 \\ S_3 = 3 \times 4 = 12 \end{cases} \Rightarrow \text{مساحت کل} = S_1 + S_2 + S_3 = 2 + 9 + 12 = 23$$

منتا- ۱۳۹۸

۳۴- گزینه ۱

$$f(x) = [x] - [-x]$$

$$f(2,6) = [2,6] - [-2,6] = 2 - (-3) = 5$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \left[\frac{1}{2}\right] - \left[-\frac{1}{2}\right] = 0 - (-1) = 1$$

$$f(2,6) + f\left(\frac{1}{2}\right) = 5 + 1 = 6$$

منتا- ۱۳۹۸

۳۵- گزینه ۲

$$f(x) = [-x - 1] = [-x] - 1$$

$$f(2,01) = [-2,01] - 1 = -3 - 1 = -4$$

$$f(0) = [-0] - 1 = [0] - 1 = 0 - 1 = -1$$



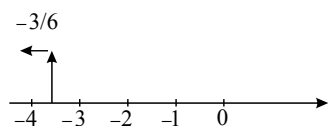
$$\frac{f(2,01)}{f(0)} = \frac{-4}{-1} = 4$$

منتا- ۱۳۹۸

۳۶- گزینه ۱

$$\left[\frac{-7,2}{2}\right] = [-3,6] = -4$$

جزء صحیح هر عدد غیر صحیح برابر اولین عدد صحیح در سمت چپ عدد است.

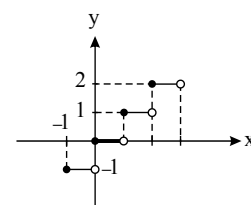


منتا- ۱۳۹۸

۳۷- گزینه ۳ تابع $f(x) = [x]$ را به صورت چند ضابطه‌ای می‌نویسیم و نمودار آن را رسم می‌کنیم. (تابع جزء صحیح نوعی

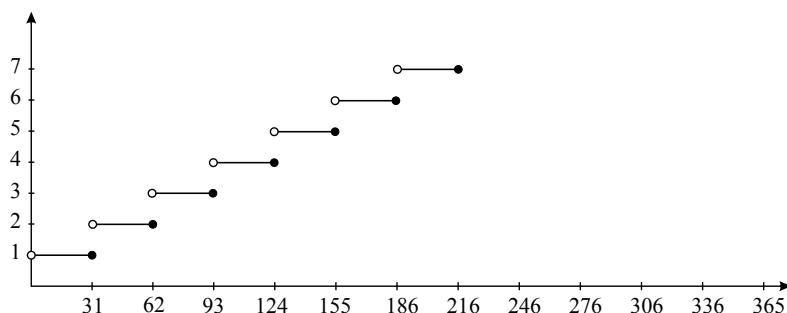
تابع پلکانی است)

$$f(x) = [x] = \begin{cases} 2 & 2 \leq x < 3 \\ 1 & 1 \leq x < 2 \\ 0 & 0 \leq x < 1 \\ -1 & -1 \leq x < 0 \end{cases}$$



smart- ۱۳۹۸

۳۸- گزینه ۲ نمودار مربوط به شماره ماه‌ها برحسب شماره روز به صورت زیر است. دقت کنید که نقاط ابتدایی در هر ماه در نمودار پلکانی مربوط به آن تو خالی است، زیرا آخرین روز ماه قبل مربوط به شماره ماه قبل می‌باشد پس نقاط انتهایی را توپر در نظر می‌گیریم.



smart- ۱۳۹۸

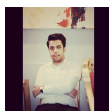
۳۹- گزینه ۲ تابه جزء صحیح به ازای هر عدد صحیح برابر خود عدد است.

مثال:

$$[3] = 3 \text{ یا } [-4] = -4$$

در نتیجه چون x عددی صحیح است داریم:

$$A = [x] + [-x] + 12 = \underbrace{x + (-x)}_{x-x=0} + 12 = 12$$



$$\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$$

$$\downarrow$$

$$2 < \sqrt{5} < 3$$

$\sqrt{5}$ عددی بین ۲ و ۳ است. (مقدار آن تقریباً برابر ۲٫۲ است)

در نتیجه:

$$[\sqrt{5}] = 2$$

۴۱- گزینه ۴ تابع پلکانی، تابعی چند ضابطه‌ای است که هر ضابطه آن مقدار تابع عددی ثابت باشد.

۴۲- گزینه ۳ ضابطه تابع علامت به صورت $f(x) = \text{sign}(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$ است و برد آن $\{-1, 0, 1\}$ است.

۴۳- گزینه ۳

$$\text{sign } x = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases} \quad \text{می دانیم:}$$

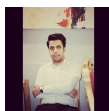
$$\begin{cases} [\frac{1}{2}] = [0,5] = 0 \\ \Rightarrow \text{sign}[\frac{1}{2}] = \text{sign}(0) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \underbrace{|1 - \sqrt{3}|}_{\text{منفی}} = -1 + \sqrt{3} = -1 + 1,7 = +0,7 \\ \Rightarrow \text{sign}(0,7) = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = 2(0) - 3(1) = -3$$

۴۴- گزینه ۴ تابع $\text{sign}(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$ به ازای مقادیر منفی برابر ۱- است.

با توجه به اینکه حاصل $(K^2 + 3)$ همواره مقداری مثبت است، به ازای هیچ مقدار K حاصل $\text{sign}(K^2 + 3)$ برابر (-1) نمی‌شود.

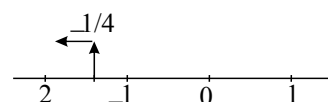


۴۵- گزینه ۱ تابع جزء صحیح به ازای هر عدد صحیح برابر خود عدد صحیح و به ازای هر عدد غیر صحیح برابر اولین عدد صحیح در سمت چپ محور اعداد است.

$$\text{ضابطهٔ تابع علامت به صورت } \text{sign}(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$

منفی برابر ۱- و به ازای صفر برابر ۰ است. حال با توجه به اینکه $\sqrt{2} \simeq 1,4$ است؛ داریم:

$$[-\sqrt{2}] \simeq [-1,4] = -2$$



$$\text{sign}(\sqrt{2}) \stackrel{\substack{\text{عددی} \\ \text{مثبت}}}{=} 1$$

$$A = \underbrace{\text{sign}[-\sqrt{2}]}_{\text{sign}(-2)=-1} - 2 \underbrace{[\text{sign}(\sqrt{2})]}_{[1]=1} = -1 - 2 \times 1 = -3$$

منتا- ۱۳۹۸

۴۶- گزینه ۲ تابع همانی f هر عضو از دامنه را به روی خودش در برد نظیر می کند.

$$\sin g(x) \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$

به ازای صفر برابر صفر است.

در نتیجه داریم:

$$\frac{2f(3) + g(-3)}{5g(7) + f(0)} = \frac{2 \times 3 + (-1)}{5 \times 1 + 0} = \frac{6 - 1}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

منتا- ۱۳۹۸

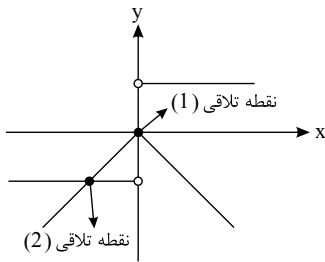
۴۷- گزینه ۳ برای مشخص کردن تعداد نقاط تلاقی دو تابع $y = \text{sign}(x)$ و $y = -|x|$ دو تابع را در یک نمودار مختصاتی رسم می کنیم.

$$y = \text{sign}(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$

$$y = -|x| = \begin{cases} -x, & x \geq 0 \\ x, & x < 0 \end{cases}$$



دو تابع $y = -|x|$ و $y = \text{sign}(x)$ در دو نقطه یکدیگر را قطع می کنند.



منتا- ۱۳۹۸

۴۸- گزینه ۱

$$f(-\frac{1}{2}) = 2[-\frac{1}{2}] + [-(-\frac{1}{2})] = 2(-1) + 0 = -2$$

$$f(\frac{3}{2}) = 2[\frac{3}{2}] + [-\frac{3}{2}] = 2(1) + (-2) = 0$$

درنتیجه داریم:

$$f(-\frac{1}{2}) + f(\frac{3}{2}) = -2 + 0 = -2$$

خارج از کشور- ۱۳۹۸

۴۹- گزینه ۴

$$f(x) = [x + \frac{3}{2}] - [-x] \Rightarrow f(\frac{9}{4}) = [\frac{9}{4} + \frac{3}{2}] - [-\frac{9}{4}] = [\frac{15}{4}] - [-\frac{9}{4}]$$

$$\Rightarrow f(\frac{9}{4}) = 3 - (-3) = 6$$

$$f(-\frac{1}{2}) = [-\frac{1}{2} + \frac{3}{2}] - [-(-\frac{1}{2})]$$

$$\Rightarrow f(-\frac{1}{2}) = [1] - [\frac{1}{2}] = 1 - 0 = 1$$

درنتیجه داریم:

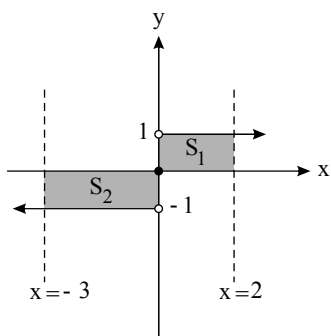
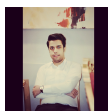
$$f(\frac{9}{4}) + f(-\frac{1}{2}) = 6 + 1 = 7$$

سراسری- ۱۳۹۸

۵۰- گزینه ۴

ضابطه تابع $y = \text{sign}(x)$ به صورت زیر می باشد، داریم:

$$y = \text{sign}(x) = \begin{cases} 1 & , x > 0 \\ 0 & , x = 0 \\ -1 & , x < 0 \end{cases}$$



مساحت کل : $S = S_1 + S_2 = (2 \times 1) + (1 \times 3) = 5$

smart- ۱۳۹۹

۵۱- گزینه ۲

$$\sqrt{1} = 1 \Rightarrow [\sqrt{1}] = 1$$

$$\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4} \Rightarrow 1 < \sqrt{2} < 2 \Rightarrow [\sqrt{2}] = 1$$

$$\sqrt{1} < \sqrt{3} < \sqrt{4} \Rightarrow 1 < \sqrt{3} < 2 \Rightarrow [\sqrt{3}] = 1$$

$$\sqrt{4} = 2 \Rightarrow [\sqrt{4}] = 2$$

$$\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9} \Rightarrow 2 < \sqrt{5} < 3 \Rightarrow [\sqrt{5}] = 2$$

$$+ 3[\sqrt{3}] + 4[\sqrt{4}] + 5[\sqrt{5}] = 1 + 2 \times 1 + 3 \times 1 + 4 \times 2 + 5 \times 2 = 1 + 2 + 3 + 8 + 10 = 24$$

smart- ۱۳۹۹

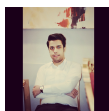
۵۲- گزینه ۲ مقدار $f(-\frac{3}{2})$ را از ضابطه اول به دست می آوریم:

$$f(-\frac{3}{2}) = -[-\frac{3}{2}] \xrightarrow{-2 < -\frac{3}{2} < -1} f(-\frac{3}{2}) = -(-2) = 2$$

مقدار $f(\sqrt{2} + 1)$ را از ضابطه سوم می یابیم؛ زیرا $\sqrt{2} + 1 > 2$ است.

$$\text{sign}(\sqrt{2} + 1) = 1$$

$$f(-\frac{3}{2}) + f(\sqrt{2} + 1) = 2 + 1 = 3$$



۵۳- گزینه ۱

$$[|-3.6|] = [3.6] = 3 \Rightarrow \text{جواب نهایی} = 3 + 4 = 7$$

$$|[-3.6]| = |-4| = 4$$

smart- ۱۳۹۹

۵۴- گزینه ۳ برای محاسبه تابع علامت ($sign(x)$) باید مقدار ورودی تابع (x) را از لحاظ مثبت یا منفی بودن بررسی کنیم.

$$x = \frac{1}{2} \Rightarrow -x + 2 = -\frac{1}{2} + 2 = \frac{3}{2} > 0 \Rightarrow sign(-x + 2) = 1$$

$$3[-x - 2] = 3[-\frac{1}{2} - 2] = 3[-\frac{5}{2}] = 3 \times (-3) = -9$$

$$\Rightarrow sign(-x + 2) + 3[-x - 2] = 1 - 9 = -8$$

smart- ۱۳۹۹

۵۵- گزینه ۴

$$f(x) = [2x - 1] \Rightarrow f(\frac{-3}{4}) + f(\frac{\sqrt{5}}{2}) = [2(\frac{-3}{4}) - 1] + [2(\frac{\sqrt{5}}{2}) - 1]$$

$$= [-2.5] + [\sqrt{5} - 1] = -3 + 1 = -2$$

سراسری- ۱۳۹۹

۵۶- گزینه ۴

$$f(x) = \left[1 - \frac{x}{2}\right] \xrightarrow{x=\frac{-3}{2}} f(\frac{-3}{2}) = \left[1 - \frac{\frac{-3}{2}}{2}\right] = \left[1 + \frac{3}{4}\right] = \left[\frac{7}{4}\right] = [1.75] = 1 \quad (1)$$

$$f(x) = \left[1 - \frac{x}{2}\right] \xrightarrow{x=\sqrt{2}} f(\sqrt{2}) = \left[1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right]$$

می‌دانیم: $\sqrt{2} \simeq 1.4$ پس:

$$f(\sqrt{2}) = \left[1 - \frac{1.4}{2}\right] = [1 - 0.7] = [0.3] = 0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} f(\sqrt{2}) + f(-\frac{3}{2}) = 0 + 1 = 1$$

خارج از کشور- ۱۳۹۹

۵۷- گزینه ۱ ابتدا مقدار تک تک جزء صحیح‌ها را به دست می‌آوریم:

$$-2 < 1 - \sqrt{8} < -1 \Rightarrow [1 - \sqrt{8}] = -2$$



$\pi \simeq 3,14$ است؛ پس:

$$2 - \pi \simeq 2 - 3,14 \simeq -1,14 \Rightarrow [2 - \pi] = -2$$

$$\left[\frac{5}{4}\right] = [1,25] = 1$$

$$[0,0005] = 0$$

$$\text{حاصل عبارت سوال} = \frac{-2 - 2}{1 + 0} = -4$$

smart- ۱۴۰۰

۵۸- گزینه ۲

با توجه به محدوده x داریم:

$$-\frac{2}{3} < x < -\frac{1}{3} \Rightarrow |x| = -x \Rightarrow y = [-2x - x] + x = [-3x] + x$$

$$-\frac{2}{3} < x < -\frac{1}{3} \Rightarrow 2 > -3x > 1 \Rightarrow [-3x] = 1 \Rightarrow y = 1 + x$$

سراسری- ۱۴۰۰

۵۹- گزینه ۳ ابتدا مقادیر برد تابع را به دست می آوریم:

$$f(-2,5) = \frac{2 \times (-2,5) - 1}{[-2,5] - \text{sign}(-2,5)} = \frac{-6}{-3 + 1} = 3$$

$$f(2,1) = \frac{2 \times (2,1) - 1}{[2,1] - \text{sign}(2,1)} = \frac{3,2}{2 - 1} = 3,2$$

$$f(0,8) = \frac{2 \times (0,8) - 1}{[0,8] - \text{sign}(0,8)} = \frac{1,6 - 1}{0 - 1} = -0,6$$

$$f(4) = \frac{2 \times 4 - 1}{[4] - \text{sign}(4)} = \frac{8 - 1}{4 - 1} = \frac{7}{3}$$

بنابراین ماکزیمم عضو برد برابر $3,2$ است.

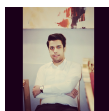
خارج از کشور- ۱۴۰۰

۶۰- گزینه ۱ می دانیم $\text{sign}(0) = 0$ بنابراین:

$$x^2 - 7x + 12 = 0 \Rightarrow (x - 3)(x - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3 \\ x - 4 = 0 \Rightarrow x = 4 \end{cases}$$

بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

منتأزمون- ۱۴۰۱



$$\text{گزینه ۴ - ۶۱} \quad \text{sign}(-2a + 1) = 0 \Rightarrow -2a + 1 = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow A = \text{sign}\left(\frac{1}{2}\right) + 2\text{sign}\left(-\frac{3}{2} + 1\right) = 1 + 2 \times (-1) = -1$$

smart- ۱۴۰۱

۶۲- گزینه ۱ ابتدا محدوده تغییرات $3x$ را به دست می آوریم:

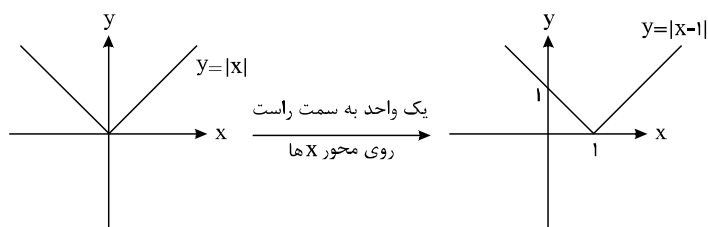
$$-\frac{2}{3} \leq x < -\frac{1}{3} \xrightarrow{\times 3} -2 \leq 3x < -1 \Rightarrow [3x] = -2 \quad (*)$$

از طرفی می توان از رابطه $[x + k] = [x] + k$ به ازای $k \in \mathbb{Z}$ نتیجه گرفت:

$$[3x + 4] = [3x] + 4 \stackrel{(*)}{=} -2 + 4 = 2$$

smart- ۱۴۰۰

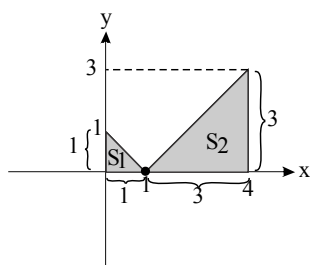
۶۳- گزینه ۱



برای نمودار تابع $y = |x - 1|$ کافی است نمودار تابع

$y = |x|$ را یک واحد روی محور x ها به سمت راست انتقال

دهیم.



حال با توجه به محدوده دامنه تابع داریم:

$$\text{مساحت ایجاد شده بین نمودار تابع } y = |x - 1| \text{ و محور } x \text{ ها در محدوده } 0 \leq x \leq 4 = \frac{3 \times 3}{2} + \frac{1 \times 1}{2} = 4,5 + 0,5 = 5$$

$$0 \leq x \leq 4$$

منتا- ۱۳۹۸

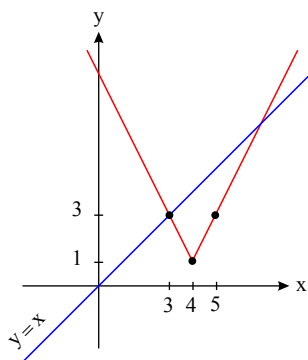
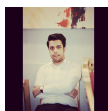
۶۴- گزینه ۳ ابتدا تابع $y = |2x - 8| + 1$ را به صورت چند ضابطه ای می نویسیم.

$$y = |2x - 8| + 1$$

$$= \begin{cases} 2x - 8 + 1 & 2x - 8 \geq 0 \\ -(2x - 8) + 1 & 2x - 8 < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x - 7 & x \geq 4 \\ -2x + 9 & x < 4 \end{cases}$$

x	۴	۵
y	۱	۳
x	۳	۴
y	۳	۱

حال تابع y و نمودار تابع همانی $y = x$ را در یک شکل رسم می کنیم. داریم:



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: درست است. نمودار تابع فقط در ناحیه اول و دوم قرار دارد.

گزینه ۲: درست است.

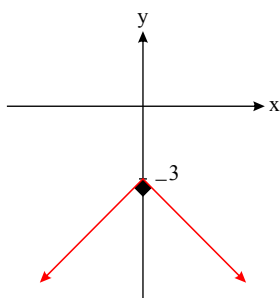
گزینه ۳: نادرست است. با توجه به شکل تابع همانی $f(x) = x$ نمودار تابع را در دو نقطه قطع می کند.

گزینه ۴: درست است.

smart- ۱۳۹۸

۶۵- گزینه ۲

برای رسم نمودار $y = -|x| - ۳$ باید نمودار $y = -|x|$ را ۳ واحد به پایین انتقال دهیم:



منتا- ۱۳۹۸

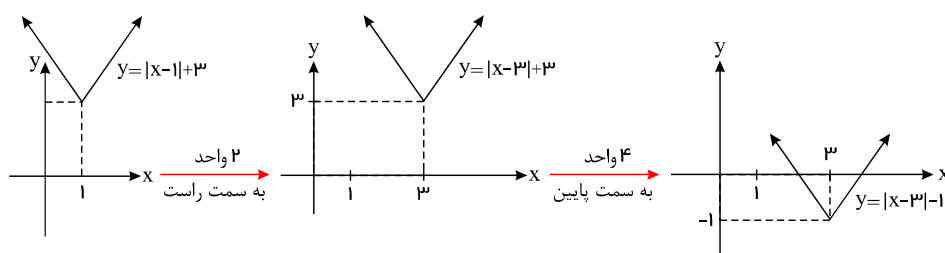
۶۶- گزینه ۳

نمودار تابع مشخص شده را ۲ واحد در

راستای افقی به سمت راست و ۴ واحد در

راستای قائم به سمت پایین منتقل می

کنیم.



معادله نمودار به دست آمده به صورت $y = |x - ۳| - ۱$ خواهد بود. (سه واحد به سمت راست و یک واحد به سمت پایین)

smart- ۱۳۹۸

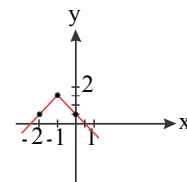
۶۷- گزینه ۲ کافی است با دادن ریشه داخل قدرمطلق و ۲ عدد اطراف آن تابع را رسم کنیم:



$$x = -1$$

$$\uparrow$$

$$y = -|x + 1| + \frac{3}{2}$$

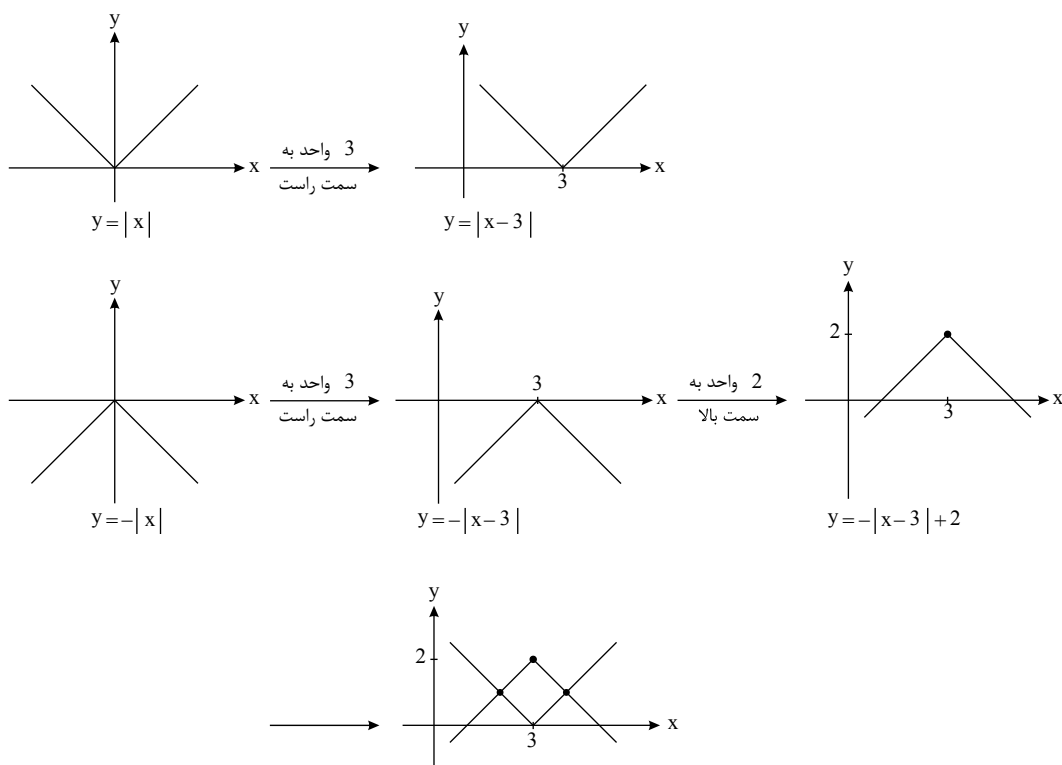


x	-2	-1	0	$\frac{1}{2}$
y	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$	0

smart- ۱۳۹۸

۶۸- گزینه ۴ دو نمودار داده شده در یک صفحه مختصات را رسم می کنیم.

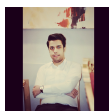
برای رسم نمودار $y = |x - 3|$ کافیست نمودار تابع $y = |x - 3|$ را در 3 واحد به سمت راست انتقال دهیم. هم چنین برای رسم نمودار $y = -|x - 3| + 2$ نمودار تابع $y = -|x - 3|$ را 3 واحد به سمت راست و 2 واحد به بالا انتقال می دهیم.



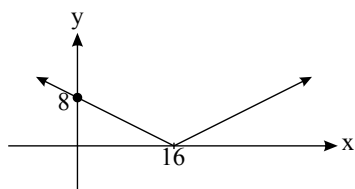
منتا- ۱۳۹۸

۶۹- گزینه ۲ تابع $f(x) = |-\frac{1}{2}x + 8|$ را به صورت دوضابطه ای می نویسیم:

$$f(x) = |-\frac{1}{2}x + 8| \Rightarrow f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x + 8, & -\frac{1}{2}x + 8 \geq 0 \\ -(-\frac{1}{2}x + 8), & -\frac{1}{2}x + 8 < 0 \end{cases}$$



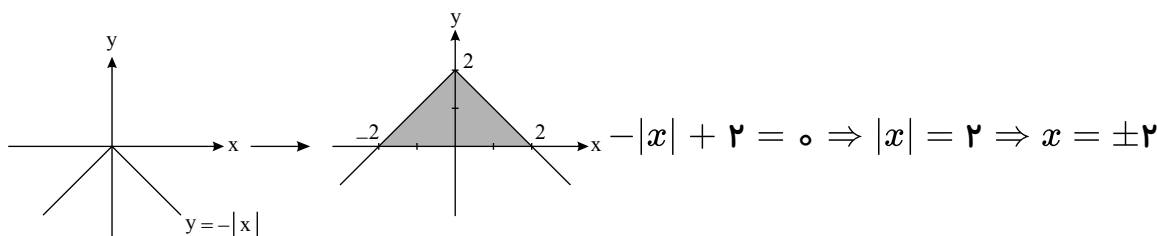
$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}x + 8, & x \leq 16 \\ \frac{1}{2}x - 8, & x > 16 \end{cases}$$



حال با رسم نمودارهای دو ضابطه تابع در قسمت‌های مربوط به دامنه تعریف هر ضابطه داریم:

منتا- ۱۳۹۸

۷۰- گزینه ۳ با تنها کردن y خواهیم داشت: $y = -|x| + 2$ سپس نمودار را رسم می‌کنیم.



با توجه به شکل بالا داریم:

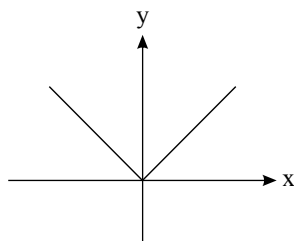
$$S = \frac{1}{2} \times (\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}) = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4$$

مساحت مثلث

منتا- ۱۳۹۸

۷۱- گزینه ۴

نمودار تابع قدر مطلق $f(x) = |x|$ به صورت مقابل است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دامنه تابع قدر مطلق $\mathbb{R}$ و برد آن $\{y \geq 0\}$ است. (نمودار x ها مربوط به دامنه و نمودار y ها مقادیر برد تابع است.)

گزینه ۲: نمودار تابع قدر مطلق از ناحیه اول و دوم می‌گذرد.

گزینه ۳: به ازای هر مقدار حقیقی k رابطه $f(-k) = f(k)$ برقرار است مانند: $|-3| = |3|$ یا $|-4.5| = |4.5|$

گزینه ۴: نادرست است. به ازای عدد صحیح k برای تابع قدر مطلق رابطه $f(kx) = kf(x)$ همواره برقرار نیست.

$$k = -1 \Rightarrow f(-x) = -1 f(x) \Rightarrow |-x| \neq -|x|$$

smart- ۱۳۹۸

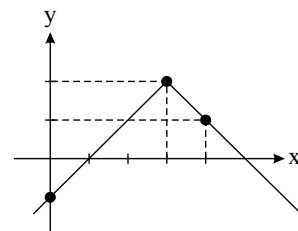
۷۲- گزینه ۳ روش اول: کافی است ۳ عدد به تابع بدهیم و تابع را رسم کنیم، حواسمان باشد حتماً ریشه داخل قدر مطلق)



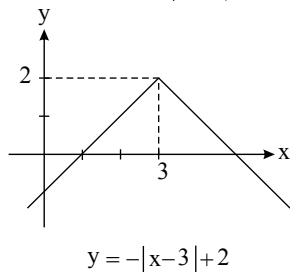
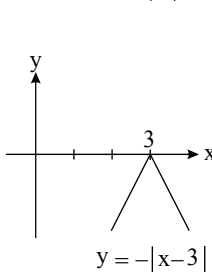
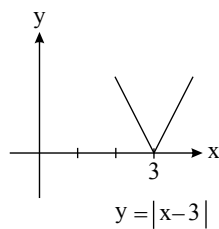
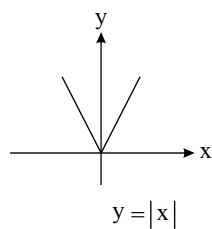
$x = 3$ یکی از آن اعداد باشد.

$$f(x) = -|x - 3| + 2$$

x	0	3	4
y	-1	2	1



روش دوم:



منتا- ۱۳۹۸

۷۳- گزینه ۲

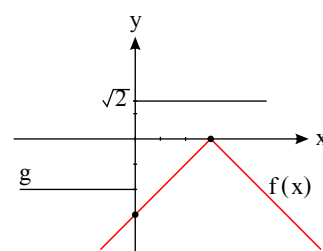
$$y = -|2x - 5| = \begin{cases} -2x + 5 & ; 2x - 5 \geq 0 \rightarrow x \geq \frac{5}{2} \\ 2x - 5 & ; 2x - 5 < 0 \rightarrow x < \frac{5}{2} \end{cases}$$

منتا- ۱۳۹۸

۷۴- گزینه ۱

$$f(x) = -|x - 3| = \begin{cases} -x + 3 & x \geq 3 \\ x - 3 & x < 3 \end{cases}$$

حال نمودار f و g را در یک نمودار رسم می کنیم؛ داریم:



با توجه به شکل f و g یکدیگر را قطع نمی کنند پس تعداد تقاطع صفر است.

منتا- ۱۳۹۸

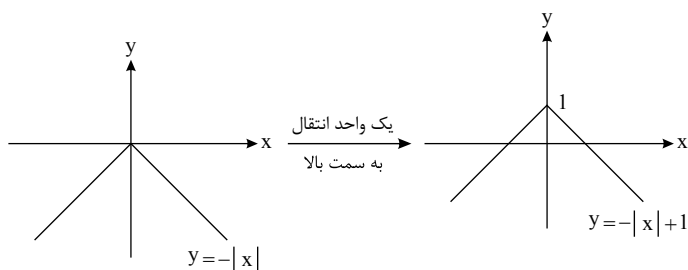
۷۵- گزینه ۳ به ازای $x < -2$ داخل قدرمطلق عددی منفی می شود، بنابراین قرینه آن را از قدرمطلق خارج می کنیم:



$$f(x) = \frac{1}{2}(-2x - 1) + 2 = -x - \frac{1}{2} + 2 = -x + \frac{3}{2}$$

منتا- ۱۳۹۸

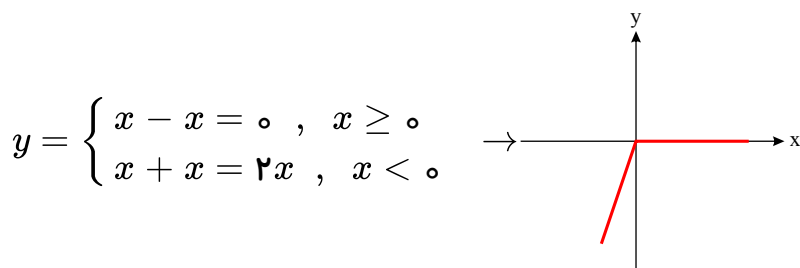
۷۶- گزینه ۳



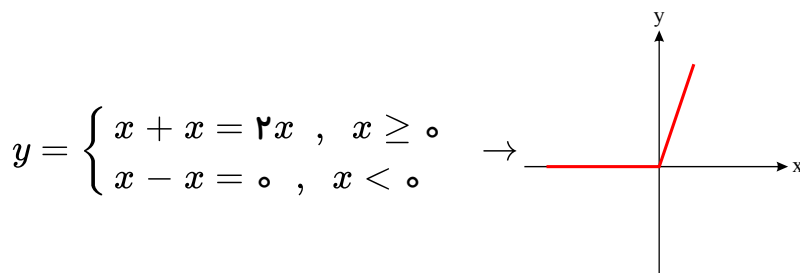
منتا- ۱۳۹۸

۷۷- گزینه ۲ نمودار توابع گزینه‌های «۳» و «۴» به شکل  و  هستند.

در مورد گزینه «۱» داریم:

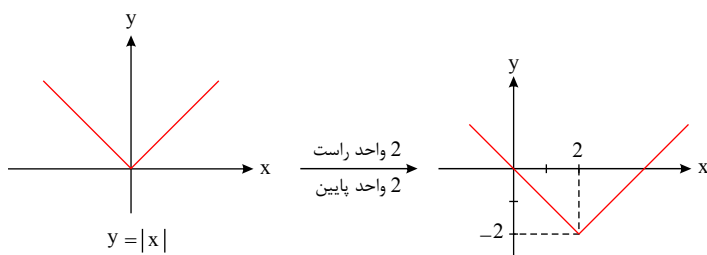


در مورد گزینه «۲» داریم:



سراسری- ۱۳۹۸

۷۸- گزینه ۴ نمودار تابع داده‌شده از انتقال $y = |x|$ به صورت ۲ واحد به راست و ۲ واحد به پایین به دست آمده است. بنابراین:

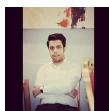


بنابراین ضابطه تابع

$$\rightarrow y = |x - 2| - 2$$

به صورت ذیل است

خارج از کشور- ۱۳۹۸



$$y = \frac{|2x|}{x} = \begin{cases} 2, & x > 0 \\ -2, & x < 0 \end{cases}$$

حال خط $y = 2x - 1$ را یک بار با خط $y = 2$ و بار دیگر با خط $y = -2$ قطع می‌دهیم؛ دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم.

(۱) با شرط $x > 0$ داریم:

$$\left. \begin{matrix} y = 2x - 1 \\ y = 2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow 2 = 2x - 1 \Rightarrow 2x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \text{ (قق)}$$

(۲) با شرط $x < 0$ داریم:

$$\left. \begin{matrix} y = 2x - 1 \\ y = -2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow -2 = 2x - 1 \Rightarrow 2x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{2} \text{ (قق)}$$

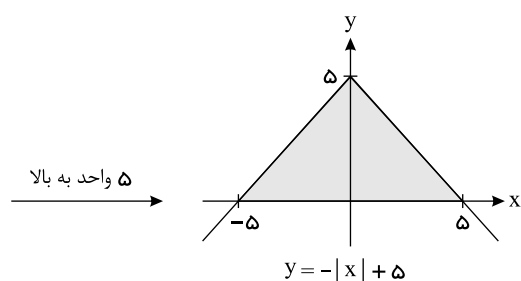
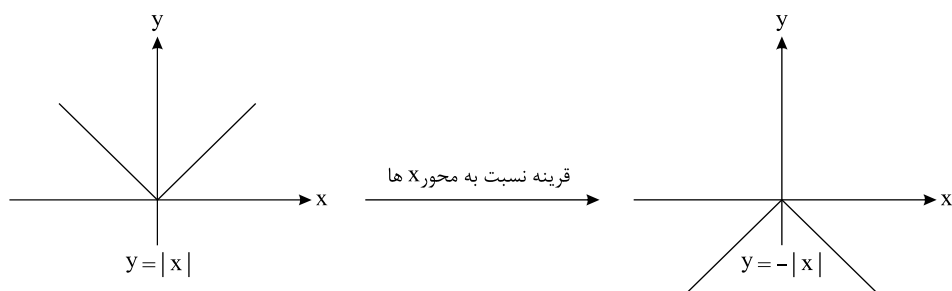
حال میانگین x ها را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{\frac{3}{2} + (-\frac{1}{2})}{2} = \frac{1}{2}$$

خارج از کشور- ۱۳۹۹

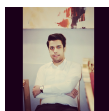
۸۰-گزینه ۳

$$y + |x| - 5 = 0 \Rightarrow y = -|x| + 5$$



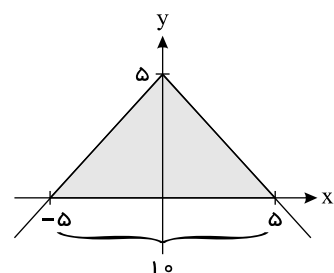
برای تعیین نقاط تلاقی نمودار با محور x ها، $y = 0$ قرار می‌دهیم:

$$y = -|x| + 5 \Rightarrow 0 = -|x| + 5 \Rightarrow |x| = 5 \Rightarrow x = \pm 5$$



مساحت مثلث برابر است با:

$$\text{مساحت مثلث} : \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{10 \times 5}{2} = 25$$



smart- ۱۴۰۰

۸۱- گزینه ۱ ابتدا تابع را ساده‌تر می‌کنیم تا ضریب x در داخل قدرمطلق برابر ۱ شود:

$$y = -\frac{1}{2} \left| 2 \left(x + \frac{1}{2} \right) \right| = -\frac{1}{2} \times 2 \left| x + \frac{1}{2} \right| = - \left| x + \frac{1}{2} \right|$$

پس تابع $|x|$ را به اندازه $\frac{1}{2}$ به چپ انتقال می‌دهیم، چون پشت قدرمطلق علامت منفی داریم؛ سپس نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم.

سراسری- ۱۴۰۲

۸۲- گزینه ۲ برای به دست آوردن $f(2)$ و $f\left(-\frac{1}{4}\right)$ در ضابطه تابع اعداد ۲ و $-\frac{1}{4}$ را قرار می‌دهیم:

$$f(x) = x \sqrt{2 + |x|} \xrightarrow{x=2} f(2) = 2 \sqrt{2 + |2|} = 2 \sqrt{4} = 2 \times 2 = 4$$

$$\xrightarrow{x=-\frac{1}{4}} f\left(-\frac{1}{4}\right) = \frac{-1}{4} \sqrt{2 + \left|-\frac{1}{4}\right|} = \frac{-1}{4} \sqrt{2 + \frac{1}{4}} = \frac{-1}{4} \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{-1}{4} \times \frac{3}{2} = \frac{-3}{8}$$

حال حاصل عبارت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$f(2) + 4f\left(-\frac{1}{4}\right) = 4 + 4\left(\frac{-3}{8}\right) = 4 + \frac{-3}{2} = \frac{8-3}{2} = \frac{5}{2} = 2,5$$

خارج از کشور- ۱۳۹۷

۸۳- گزینه ۴

$$f(x) = \sqrt{|2x - 5|}$$

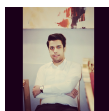
$$f(-2) = \sqrt{|2(-2) - 5|} = \sqrt{|-9|} = \sqrt{9} = 3$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\left|2\left(\frac{1}{2}\right) - 5\right|} = \sqrt{|-4|} = \sqrt{4} = 2$$

$$\Rightarrow f(-2) + 2f\left(\frac{1}{2}\right) = 3 + 2 \times 2 = 3 + 4 = 7$$

سراسری- ۱۳۹۷

۸۴- گزینه ۳ تابع داده شده را با توجه به ریشه داخل قدرمطلق یعنی $x = 0$ دوضابطه‌ای می‌کنیم، فقط باید دقت کرد که علامت



تساوی را برای هیچ کدام از دامنه‌های $x > 0$ و $x < 0$ قرار نمی‌دهیم چون ریشهٔ مخرج کسر است:

$$f(x) = \frac{x}{|x|} = \begin{cases} \frac{x}{x}, & x > 0 \\ \frac{x}{-x}, & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$

پس نمودار تابع f نمودار گزینه (۳) است.

منتآزمون - ۱۴۰۱

۸۵- گزینه ۱ می‌دانیم اگر k و m مثبت باشند، برای رسم تابع $y = |x - k| + m$ نمودار $y = |x|$ را k واحد به سمت راست و سپس m واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم، یعنی به اندازهٔ ریشهٔ داخل قدرمطلق به چپ یا راست حرکت می‌کنیم (با توجه به علامت آن ریشه) همچنین به اندازهٔ عددی که با قدرمطلق جمع می‌شود به بالا یا پایین حرکت می‌کنیم. با توجه به این توضیحات داریم:

$$f(x) = |x| \xrightarrow{\text{۳ واحد به راست}} y = |x - ۳| \xrightarrow{\text{۱ واحد به بالا}} g(x) = |x - ۳| + ۱$$

منتآزمون - ۱۴۰۱

۸۶- گزینه ۳ اگر تابع f را ۸ واحد به سمت راست و ۶ واحد به سمت پائین منتقل کنیم، نقطه‌ای که ضابطهٔ تابع تغییر می‌کند نقطهٔ $(۴, -۳)$ می‌شود. ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x) = -|x + ۴| + ۳$ است و در نتیجه ضابطهٔ تابع g به صورت زیر است:

$$g(x) = -|x + ۴ - ۸| + ۳ - ۶ = -|x - ۴| - ۳$$

منتآزمون - ۱۴۰۱

۸۷- گزینه ۳

$$D_f = \{۷, ۳, -۳, ۱\}, D_g = \{۲, ۷, ۳\} \Rightarrow D_f \cap D_g = \{۷, ۳\}$$

$$f + g = \{(۷, ۰ + ۴), (۳, ۶ + ۱)\} = \{(۷, ۴), (۳, ۷)\}$$

منتآ - ۱۳۹۸

۸۸- گزینه ۲

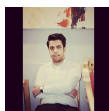
با توجه به نمودار f و g داریم:

$$f(x) = |x| \rightarrow \begin{cases} f(۲) = ۲ \\ f(-۳) = ۳ \end{cases}$$

$$g(x) = x^۲ \rightarrow \begin{cases} g(۲) = ۴ \\ g(-۳) = ۹ \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{(f + g)(۲)}{(f - g)(-۳)} = \frac{f(۲) + g(۲)}{f(-۳) - g(-۳)} = \frac{۲ + ۴}{۳ - ۹} = \frac{۶}{-۶} = -۱$$

منتآ - ۱۳۹۸



$$\left. \begin{aligned} D_{\frac{f}{g}} &= \cancel{D_f} \cap D_g - \{x | g(x) = 0\} = \mathbb{R} - \{x | 9x^2 - 4 = 0\} \\ \rightarrow 9x^2 &= 4 \rightarrow x^2 = \frac{4}{9} \rightarrow x = \pm \frac{2}{3} \end{aligned} \right\} \rightarrow D_{\frac{f}{g}} = \mathbb{R} - \left\{ \pm \frac{2}{3} \right\}$$

smart- ۱۳۹۸

۹۰- گزینه ۳ با توجه به شکل داریم:

$$\frac{f}{g}(x) = x - 1 \rightarrow \frac{\overset{x^2-1}{f(x)}}{g(x)} = x - 1 \rightarrow g(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1} = x + 1$$

$$g(2) = 2 + 1 = 3$$

$$g(1) = 1 + 1 = 2$$

$$f(1) = 1^2 - 1 = 1 - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{g(2)}{(f+g)(1)} = \frac{3}{f(1) + g(1)} = \frac{3}{0 + 2} = \frac{3}{2}$$

منتا- ۱۳۹۸

$$\text{sign}(x) = \begin{cases} 1 & , x > 0 \\ 0 & , x = 0 \\ -1 & , x < 0 \end{cases} \quad \text{۹۱- گزینه ۱ می دانیم}$$

$$\begin{cases} \text{sign}(-3, 14) = -1 \\ \text{sign}(\sqrt{2} + 1) = 1 \\ \text{sign}(-0, 0, 0, 3) = -1 \end{cases} \quad , \quad [3\sqrt{2} + 1] = [3(1, 4) + 1] = [5, 2] = 5$$

$$\Rightarrow A = \frac{2(-1) + 2(-1)}{2(5) + 1} = \frac{-4}{11}$$

منتا- ۱۳۹۸

۹۲- گزینه ۱ روش اول:

اگر عددی در زوج مرتب ها ضرب شود، آن عدد در مؤلفه دوم یا برد آن ها ضرب می شود.

$$\begin{aligned} 3f &= \{(-1, 9), (-2, 15), (0, 6), (1, 12)\} & 3f - \frac{1}{2}g \\ & \times & \longrightarrow \{(-1, 8), (1, 9), (0, 5)\} \\ \frac{1}{2}g &= \{(-1, 1), (0, 1), (2, 2), (1, 3)\} & \times \end{aligned}$$



$$f = \{(-1, 3), (-2, 5), (0, 2), (1, 4)\}$$

$$g = \{(-1, 2), (0, 2), (2, 4), (1, 6)\}$$

$$3f = \{(-1, 9), (-2, 15), (0, 6), (1, 12)\}$$

$$\frac{g}{2} = \{(-1, 1), (0, 1), (2, 2), (1, 3)\}$$

$$\begin{cases} D_{(3f)} = \{-1, -2, 0, 1\} \\ D_{(\frac{g}{2})} = \{-1, 0, 2, 1\} \end{cases} \Rightarrow D_{(3f)} \cap D_{(\frac{g}{2})} = \{-1, 0, 1\}$$

$$3f - \frac{g}{2} = \{(-1, 8), (0, 5), (1, 9)\}$$

منتا- ۱۳۹۸

۹۳- گزینه ۳ باتوجه به نمودار خواهیم داشت:

$$f_3(x) = f_1(x) + f_2(x) = 2x - 1 + x + 3 = 3x + 2$$

$$f_4(x) = 2f_1(x) + f_2(x) = 2(2x - 1) - (x + 3) = 3x - 5$$

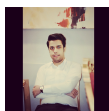
$$\Rightarrow f_5(x) = \frac{f_3(x)}{f_4(x)} = \frac{3x + 2}{3x - 5} \xrightarrow{x=4} \frac{3(4) + 2}{3(4) - 5} = \frac{14}{7} = 2$$

smart- ۱۳۹۸

۹۴- گزینه ۴

$$f_5(4) = \frac{f_3(4)}{f_4(4)} = \frac{\overset{9}{f_1(4)} \times \overset{1}{f_2(4)}}{f_1(4) - f_2(4)} = \frac{9 \times 1}{9 - 1} = \frac{9}{8}$$

smart- ۱۳۹۸



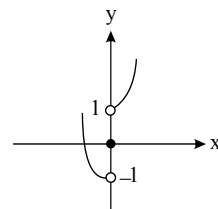
۹۵- گزینه ۴

کافی است ضابطه ها را بنویسیم و سپس باهم جمع کنیم:

$$f(x) = x^2$$

$$g(x) = \begin{cases} 1 & , x > 0 \\ 0 & , x = 0 \\ -1 & , x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (f + g)(x) = f(x) + g(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & , x > 0 \\ x^2 & , x = 0 \\ x^2 - 1 & , x < 0 \end{cases}$$



منتا- ۱۳۹۸

۹۶- گزینه ۴

$$g(x) = \text{sign}(x) = \begin{cases} 1 & , x \geq 0 \\ 0 & , x = 0 \\ -1 & , x < 0 \end{cases}$$

$$(f \cdot g)(-2) = f(-2)g(-2) = \left[\frac{-2 + 1}{2} \right] \text{sign}(-2) = -1 \times -1 = 1$$

$$f\left(-\frac{1}{2}\right) = \left[\frac{-\frac{1}{2} + 1}{2} \right] = \left[\frac{1}{4} \right] = 0$$

$$g(\circ, 2) = 1$$

$$\text{مطلوب سؤال: } \frac{1}{0 - 2(1)} = \frac{1}{-2}$$

smart- ۱۳۹۸

۹۷- گزینه ۲ می دانیم در صورتی دو زوج مرتب با هم جمع می شوند که مؤلفه های اول یکسان باشند.

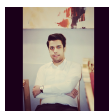
$$f + g = \{(2, -3 + 1), (6, -2 - 4)\} = \{(2, -2), (6, -6)\}$$

منتا- ۱۳۹۸

۹۸- گزینه ۳ ابتدا تابع $f + g$ را در دامنه مشترک این دو تابع یعنی $\{5, 6\}$ به دست می آوریم:

$$f + g = \{(5, 8 + 10), (6, 3 + 20)\} = \{(5, 18), (6, 23)\}$$

سپس تابع $f + g$ را بر تابع h تقسیم می کنیم. (در دامنه مشترک و اینکه مخرج برابر صفر نشود).



$$\frac{f+g}{h} = \left\{ \left(5, \frac{18}{1} \right), \left(6, \frac{23}{23} \right) \right\} = \{ (5, 18), (6, 1) \}$$

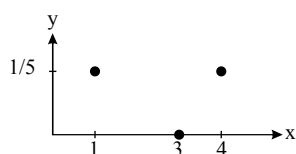
smart- ۱۳۹۸

۹۹- گزینه ۴ با توجه به نمودار مختصاتی دو تابع f و g ، دامنه مشترک این دو تابع عبارت است از: $x = 1, 3, 4$
در نتیجه مقادیر $\frac{g}{f}$ را در این نقاط مشخص می کنیم.

$$\left(\frac{g}{f} \right)(1) = \frac{g(1)}{f(1)} = \frac{3}{2} \Rightarrow \left(1, \frac{3}{2} \right) = (1, 1.5)$$

$$\left(\frac{g}{f} \right)(3) = \frac{g(3)}{f(3)} = \frac{0}{2} = 0 \Rightarrow (3, 0)$$

$$\left(\frac{g}{f} \right)(4) = \frac{g(4)}{f(4)} = \frac{3}{2} \Rightarrow \left(4, \frac{3}{2} \right) = (4, 1.5)$$



نقاط به دست آمده برای تابع $\frac{g}{f}$ را در نمودار مختصاتی نمایش می دهیم.

منا- ۱۳۹۸

۱۰۰- گزینه ۴

$$\frac{(f \times g)(3)}{(f - g)(1)} = \frac{f(3) \times g(3)}{f(1) - g(1)} = \frac{10 \times (-2)}{2 - \left(-\frac{4}{3}\right)} = \frac{-20}{2 + \frac{4}{3}} = \frac{-20}{\frac{10}{3}} = -20 \div \frac{10}{3} = -20 \times \frac{3}{10} = -6$$

$$f(x) = x^2 + 1 \Rightarrow \begin{cases} f(3) = 3^2 + 1 = 10 \\ f(1) = 1^2 + 1 = 2 \end{cases}$$

$$g(x) = -\frac{x}{3} - 1 \Rightarrow \begin{cases} g(3) = -\frac{3}{3} - 1 = -2 \\ g(1) = -\frac{1}{3} - 1 = -\frac{4}{3} \end{cases}$$

منا- ۱۳۹۸

۱۰۱- گزینه ۲

$$f = \{ (1, 6), (2, 9), (3, k) \} \quad , \quad g = \{ (0, -1), (2, 2m), (3, 12) \}$$



$$\frac{f}{g} = \left\{ \left(2, \frac{9}{2m} \right), \left(3, \frac{k}{12} \right) \right\} = \left\{ (2, 3)(3, 5) \right\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{9}{2m} = 3 \Rightarrow 9 = 6m \Rightarrow m = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} \\ \frac{k}{12} = 5 \Rightarrow k = 60 \end{cases}$$

$$\Rightarrow km = \frac{3}{2} \times 60 = 90$$

منتا- ۱۳۹۸

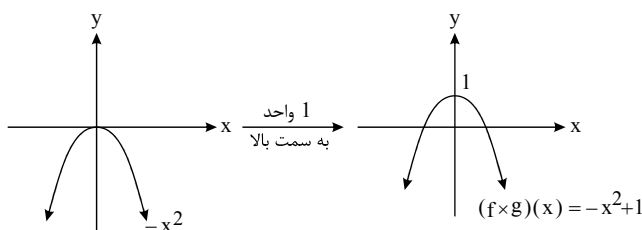
۱۰۲- گزینه ۲ با توجه به ضابطه‌های دو تابع f و g داریم:

$$f(x) = x - 1 \quad D_f = \mathbb{R} \quad g(x) = -x - 1 \quad D_g = \mathbb{R}$$

$$\Rightarrow (f \times g)(x) = f(x) \times g(x) = (x - 1)(-x - 1) = -x^2 + 1$$

$$D_{f \times g} = \mathbb{R}$$

برای رسم تابع $(f \times g)(x) = -x^2 + 1$ کافیست نمودار تابع $-x^2$ را یک واحد به سمت بالا انتقال دهیم.



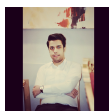
منتا- ۱۳۹۸

۱۰۳- گزینه ۱ باید $f(x)$ و $g(x)$ را به صورت چندضابطه‌ای نوشته و سپس با توجه به دامنه‌های مشترک، عملیات جبری بین آن‌ها را انجام دهیم:

$$f(x) = |x| + 2 = \begin{cases} x + 2 & , x > 0 \\ 2 & , x = 0 \\ -x + 2 & , x < 0 \end{cases}$$

$$g(x) = \operatorname{sgn}(x) + 1 = \begin{cases} 2 & , x > 0 \\ 1 & , x = 0 \\ 0 & , x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = (f - g)(x) = \begin{cases} x & , x > 0 \\ 1 & , x = 0 \\ -x + 2 & , x < 0 \end{cases}$$



۱۰۴- گزینه ۳ ابتدا اشتراک دامنه دو تابع f و g را مشخص می‌کنیم.

$$\begin{cases} D_f = \{1, 0, 3, -2\} \\ D_g = \{0, -2, 2, 3\} \end{cases} \Rightarrow D_f \cap D_g = \{0, -2, 3\}$$

دامنه تابع $\frac{g}{f}$ برابر اشتراک دامنه دو تابع f و g منهای مقادیری که به‌ازای آن تابع f برابر صفر می‌شود.

$$f(3) = 0 \Rightarrow D_{\frac{g}{f}} = \{0, -2, 3\} - \{3\} = \{0, -2\}$$

درنتیجه مجموع اعضای دامنه تابع $\frac{g}{f}$ برابر $\frac{g}{f}$ برابر $0 + (-2) = -2$ است.

$$g(-2) = 0 \Rightarrow D_{\frac{f}{g}} = \{0, -2, 3\} - \{-2\} = \{0, 3\}$$

$$\frac{f}{g} = \left\{ \left(0, \frac{f(0)}{g(0)}\right), \left(3, \frac{f(3)}{g(3)}\right) \right\} = \left\{ \left(0, \frac{-1}{1}\right), \left(3, \frac{0}{3}\right) \right\}$$

$$= \{(0, -1), (3, 0)\} \Rightarrow R_{\frac{f}{g}} = \{-1, 0\}$$

مجموع اعضای برد تابع $\frac{f}{g}$ برابر $\frac{f}{g}$ برابر $0 + (-1) = -1$ است.

درنتیجه داریم:

$$\frac{\text{مجموع اعضای برد تابع } \frac{f}{g}}{\text{مجموع اعضای دامنه تابع } \frac{f}{g}} = \frac{-1}{-2} = \frac{1}{2}$$

منتا- ۱۳۹۸

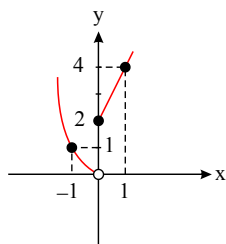
۱۰۵- گزینه ۳

$$(f+g)(x) = f(x) + g(x) = \begin{cases} 3x + 1 - x + 1 & , x \geq 0 \\ -x + x^2 + x & , x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (f+g)(x) = \begin{cases} 2x + 2 & , x \geq 0 \\ x^2 & , x < 0 \end{cases}$$

x	0	1
y	2	4

x	0	-1
y	0	1



منتا- ۱۳۹۸

۱۰۶- گزینه ۱ برای به دست آوردن اعضای برد $f - g$ ، ابتدا دامنه مشترک f و g را مشخص می کنیم.

$$D_f \cap D_g = \{1, 3, 4\}$$

$$f - g = \{(1, 2 - (-2)) \text{ و } (3, -2 - 2) \text{ و } (4, -3 - (-1))\} = \{(1, 4) \text{ و } (3, -4) \text{ و } (4, -2)\}$$

$$\Rightarrow R_{f-g} = \{-4, -2, 4\}$$

smart- ۱۳۹۸

۱۰۷- گزینه ۱

$$f = \{(2, 5), (3, 4), (4, 6), (1, 7)\}$$

$$g = \{(1, 3), (2, 6), (5, 2), (4, 9)\}$$

$$D_{g-f} = D_f \cap D_g = \{2, 4, 1\}$$

$$g - f = \{(2, 1), (4, 3), (1, -4)\}$$

برد $g - f$ به صورت $\{-4, 1, 3\}$ است.

سراسری- ۱۳۹۸

۱۰۸- گزینه ۳ ابتدا اشتراک دامنه ها را به دست می آوریم:

$$D_{f \times g} = D_f \cap D_g = \{3, 2, 1\}$$

$$g \times f = \{(3, 2 \times 3), (2, 3 \times 4), (1, 8 \times 2)\} = \{(3, 6), (2, 12), (1, 16)\}$$

$$\Rightarrow R_{g \times f} = \{6, 12, 16\}$$

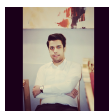
خارج از کشور- ۱۳۹۸

۱۰۹- گزینه ۲

$$(f - g)(1) = f(1) - g(1) = 8 - (-6) = 14$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(10) = \frac{f(10)}{g(10)} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \text{کسر مطلوب} = \frac{\frac{14}{1}}{\frac{3}{5}} = \frac{5 \times 14}{3} = \frac{70}{3}$$



$$f = \{(3, 4), (2, 6), (5, 3), (1, 5)\}$$

$$g = \{(5, 6), (1, 2), (3, 2), (4, 1)\}$$

$$\Rightarrow D_f \cap D_g = \{3, 5, 1\}$$

$$\left. \begin{aligned} f + g &= \{(3, 6), (5, 9), (1, 7)\} \\ f - g &= \{(3, 2), (5, -3), (1, 3)\} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{f+g}{f-g} = \{(3, 3), (5, -3), (1, \frac{7}{3})\}$$

$$\Rightarrow \text{برد} = \{3, -3, \frac{7}{3}\}$$

تذکر: در مخرج $\neq 0$ $(f - g)(x)$ است.

سراسری - ۱۳۹۹

۱۱۱- گزینه ۱ دامنه $f + g$ برابر است با:

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g = \{1, 3, 5\}$$

در نتیجه:

$$f + g = \{(1, 5 + 2), (3, 4 + 2), (5, 3 + 6)\} = \{(1, 7), (3, 6), (5, 9)\}$$

از طرفی:

$$\frac{f+g}{f} = \{(1, \frac{7}{5}), (3, \frac{6}{4}), (5, \frac{9}{3})\} = \{(1, 1.4), (3, 1.5), (5, 3)\}$$

در نتیجه برد تابع $\frac{f+g}{f}$ برابر است با:

$$\{1.4, 1.5, 3\}$$

خارج از کشور - ۱۳۹۹

۱۱۲- گزینه ۳

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g = \{1, 2, 3\} \cap \{1, 2, -3\} = \{1, 2\}$$

پس داریم:

$$(f + g)(1) = f(1) + g(1) = a + 4$$

$$(f + g)(2) = f(2) + g(2) = 8 + 2a + 4 = 2a + 12 \Rightarrow \text{برد} = \{a + 4, 2a + 12\}$$

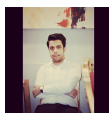
از آن جا که برد تک‌عضوی است؛ در نتیجه:

$$2a + 12 = a + 4 \Rightarrow a = -8$$

smart- ۱۴۰۰

۱۱۳- گزینه ۴

$$\begin{aligned} f_5(2) &= f_4(2) \times f_3(2) = (f_1(2) + f_2(2))(f_2(2) - f_1(2)) \stackrel{\text{بنابر اتحاد مزدوج}}{=} (f_2(2))^2 - (f_1(2))^2 \\ &= (2 \times 2)^2 - \underbrace{(3 \times 2 - 3)}_3^2 = 16 - 9 = 7 \end{aligned}$$



۱۱۴- گزینه ۴ ضابطه تابع f و g را در محدوده‌های زیر می‌نویسیم تا بتوانیم در محدوده‌های مشترک حاصل ضرب $f \cdot g$ را حساب کنیم.

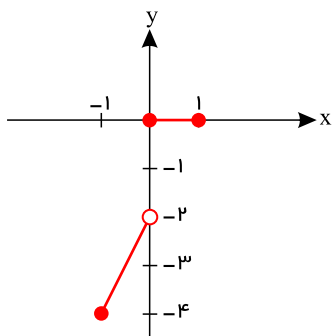
$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow f(x) = -(2x - 2), \quad g(x) = -1$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow f(x) = -(2x - 2), \quad g(x) = 0$$

$$x = 1 \Rightarrow f(x) = 0, \quad g(x) = 1$$

$$\Rightarrow (f \times g)(x) = \begin{cases} 2x - 2, & -1 \leq x < 0 \\ 0, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

حال شکل تابع را رسم و برد تابع را مشخص می‌کنیم:



$$\Rightarrow R = (-4 \leq y < -2) \cup \{0\}$$

پس ۳- عضو برد است.

سراسری- ۱۴۰۲

۱۱۵- گزینه ۲

$$f = \{(-5, 25), (5, 25), (-4, 16), (4, 16), \dots, (-1, 1), (1, 1), (0, 0)\}$$

$$g = \{(-5, -125), (5, 125), \dots, (-1, -1), (1, 1), (0, 0)\}$$

$$D_{\frac{g}{f}} = \{-5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$\Rightarrow y = \left(\frac{g}{f}\right)(x) = \frac{g(x)}{f(x)} = \{(-5, -5), (5, 5), (-4, -4), (4, 4), \dots, (-1, -1), (1, 1)\}$$

بنابراین تعداد عناصر برد تابع y برابر ۱۰ است.

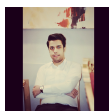
خارج از کشور- ۱۴۰۰

۱۱۶- گزینه ۳ تابع f از نقاط $(0, 1)$ و $(-1, 0)$ می‌گذرد. در نتیجه:

$$m = \frac{1 - 0}{0 - (-1)} = 1 \Rightarrow f(x) = x + 1$$

تابع g از نقاط $(0, 0)$ و $(1, -1)$ می‌گذرد. در نتیجه:

$$m = \frac{-1 - 0}{1 - 0} = -1 \Rightarrow g(x) = -x$$



$$\Rightarrow \frac{f^2(x)}{g(x)} = 2 \Rightarrow \frac{(x+1)^2}{-x} = 2 \Rightarrow \frac{x^2 + 2x + 1}{-x} = 2 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = -2x$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 16 - 4 \times 1 \times 1 = 12 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-4 + \sqrt{12}}{2} = -2 + \sqrt{3} \\ x_2 = \frac{-4 - \sqrt{12}}{2} = -2 - \sqrt{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow |x_1 - x_2| = |-2 + \sqrt{3} + 2 + \sqrt{3}| = 2\sqrt{3}$$

خارج از کشور- ۱۴۰۰

۱۱۷- گزینه ۲

$$-\frac{3}{2} < x < -1 \Rightarrow -3 < 2x < -2 \Rightarrow [2x] = -3, \text{sign}(-x) = 1 \text{ و } |x-1| = -(x-1)$$

$$\Rightarrow y = 2f(x) - h(x)g(x) = -2(x-1) - 1 \times (-3) = -2x + 2 + 3 = -2x + 5 = 5 - 2x$$

خارج از کشور- ۱۴۰۰

۱۱۸- گزینه ۴

$$f = \{(3, 4), (5, 2), (-3, 1), (2, 4)\} \Rightarrow D_f = \{3, 5, -3, 2\}$$

$$g(x) = \frac{3x-9}{x-2} \Rightarrow x-2=0 \Rightarrow x=2 \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{2\}$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} D_f \cap D_g = \{3, 5, -3, 2\} \cap \mathbb{R} - \{2\} = \{3, 5, -3\} \\ \{x | g(x) = 0\} \Rightarrow \frac{3x-9}{x-2} = 0 \Rightarrow 3x-9=0 \Rightarrow 3x=9 \Rightarrow x=3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_{\frac{f}{g}} = \{3, 5, -3\} - \{3\} = \{5, -3\}$$

مناظرمون- ۱۴۰۱

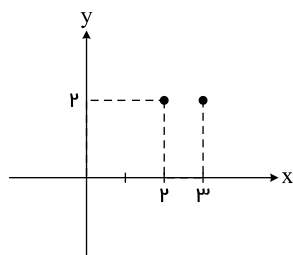
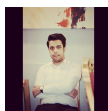
۱۱۹- گزینه ۲

$$D_f = \{x | 1 \leq x \leq 2\} \cup \{x | 3 \leq x < 4\} \Rightarrow D_{f+g} = \{2, 3\}$$

$$D_g = \{x | 0 \leq x < 1\} \cup \{x | 2 \leq x \leq 3\}$$

$$(f+g)(2) = f(2) + g(2) = 1 + 1 = 2 \Rightarrow (2, 2)$$

$$(f+g)(3) = f(3) + g(3) = 1 + 1 = 2 \Rightarrow (3, 2)$$



منتآزمون- ۱۴۰۱

۱۲۰- گزینه ۴ با توجه به آنکه $D_{f-g} = D_f \cap D_g = \{3, 5, 1, -1\}$ ابتدا $f(3)$ و $f(5)$ و $f(-1)$ و $f(1)$ را محاسبه می کنیم:

$$f(3) = 2(3) + 3 = 9$$

$$f(5) = 2(5) + 3 = 13$$

$$f(1) = 1 - 1 = 0$$

$$f(-1) = -1 - 1 = -2$$

حالا $f - g$ را محاسبه می کنیم:

$$f - g = \{(3, 9 - 7), (5, 13 - 11), (1, 0 - (-2)), (-1, -2 - (-3))\}$$

$$\rightarrow f - g = \{(3, 2), (5, 2), (1, 2), (-1, 1)\}$$

مجموع اعضای برد تابع $f - g: 2 + 1 = 3$

منتآزمون- ۱۴۰۲

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۲	۲۱ - ۲	۴۱ - ۴	۶۱ - ۴	۸۱ - ۱	۱۰۱ - ۲
۲ - ۳	۲۲ - ۲	۴۲ - ۳	۶۲ - ۱	۸۲ - ۲	۱۰۲ - ۲
۳ - ۱	۲۳ - ۱	۴۳ - ۳	۶۳ - ۱	۸۳ - ۴	۱۰۳ - ۱
۴ - ۳	۲۴ - ۴	۴۴ - ۴	۶۴ - ۳	۸۴ - ۳	۱۰۴ - ۳
۵ - ۱	۲۵ - ۱	۴۵ - ۱	۶۵ - ۲	۸۵ - ۱	۱۰۵ - ۳
۶ - ۴	۲۶ - ۱	۴۶ - ۲	۶۶ - ۳	۸۶ - ۳	۱۰۶ - ۱
۷ - ۲	۲۷ - ۳	۴۷ - ۳	۶۷ - ۲	۸۷ - ۳	۱۰۷ - ۱
۸ - ۲	۲۸ - ۳	۴۸ - ۱	۶۸ - ۴	۸۸ - ۲	۱۰۸ - ۳
۹ - ۳	۲۹ - ۲	۴۹ - ۴	۶۹ - ۲	۸۹ - ۳	۱۰۹ - ۲
۱۰ - ۱	۳۰ - ۲	۵۰ - ۴	۷۰ - ۳	۹۰ - ۳	۱۱۰ - ۲
۱۱ - ۳	۳۱ - ۲	۵۱ - ۲	۷۱ - ۴	۹۱ - ۱	۱۱۱ - ۱
۱۲ - ۴	۳۲ - ۳	۵۲ - ۲	۷۲ - ۳	۹۲ - ۱	۱۱۲ - ۳
۱۳ - ۱	۳۳ - ۳	۵۳ - ۱	۷۳ - ۲	۹۳ - ۳	۱۱۳ - ۴
۱۴ - ۴	۳۴ - ۱	۵۴ - ۳	۷۴ - ۱	۹۴ - ۴	۱۱۴ - ۴
۱۵ - ۱	۳۵ - ۲	۵۵ - ۴	۷۵ - ۳	۹۵ - ۴	۱۱۵ - ۲
۱۶ - ۲	۳۶ - ۱	۵۶ - ۴	۷۶ - ۳	۹۶ - ۴	۱۱۶ - ۳
۱۷ - ۱	۳۷ - ۳	۵۷ - ۱	۷۷ - ۲	۹۷ - ۲	۱۱۷ - ۲
۱۸ - ۱	۳۸ - ۲	۵۸ - ۲	۷۸ - ۴	۹۸ - ۳	۱۱۸ - ۴
۱۹ - ۱	۳۹ - ۲	۵۹ - ۳	۷۹ - ۳	۹۹ - ۴	۱۱۹ - ۲
۲۰ - ۴	۴۰ - ۳	۶۰ - ۱	۸۰ - ۳	۱۰۰ - ۴	۱۲۰ - ۴