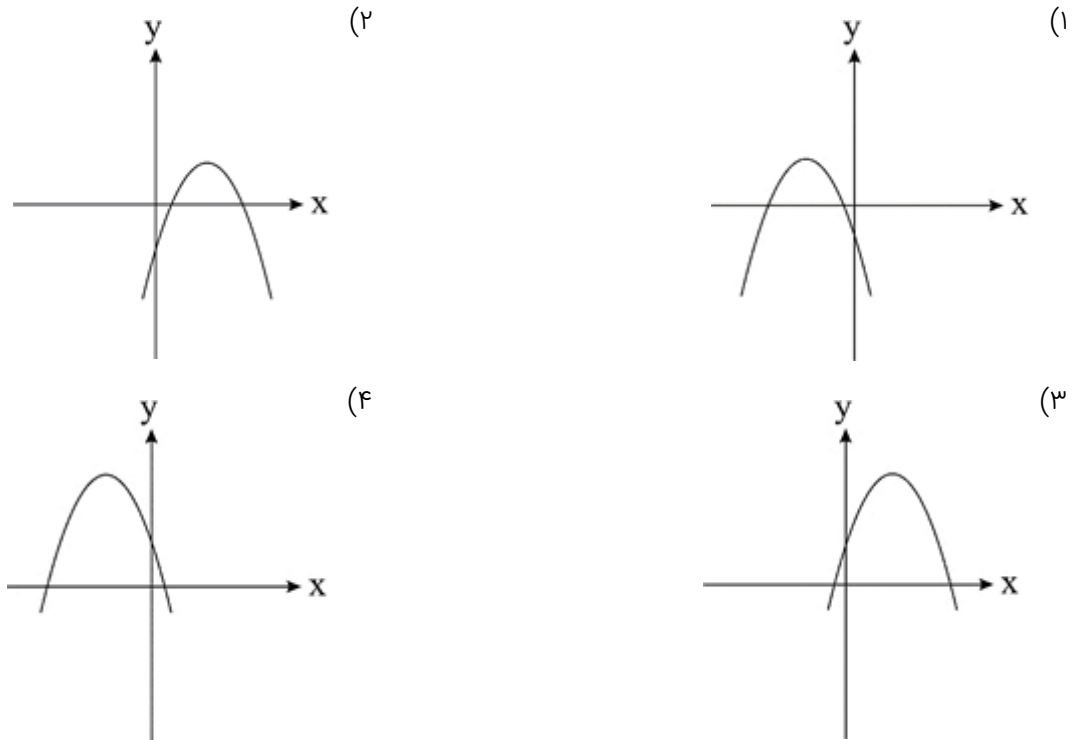


۱ نمودار تابع  $f(x) = -(x-1)^2 + 2$  شبیه کدامیک از گزینه‌های زیر است؟



۲ تابع  $\left\{ (5, 2m), (5, 4m-1), \left(6-2m, n^2 - \frac{3n}{2}\right), (2n+1, n^2) \right\}$  شامل چند زوج مرتب متمایز است؟

- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

۳ یک تابع خطی به معادله  $f(x) = ax + b$  از نقطه  $(2, -3)$  عبور می‌کند و در آن  $f(3) = f(0) - 6$ . مقدار  $f(1)$  کدام است؟

- (۱) -۳  
(۲) -۱  
(۳) صفر  
(۴) ۲

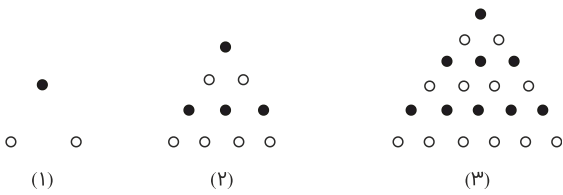
۴ کدام گزینه همواره درست است؟

- (۱) اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه نامتناهی باشند،  $A \cap B$  نیز نامتناهی است.  
(۲) اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه نامتناهی باشند،  $A - B$  نیز نامتناهی است.  
(۳) اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه باشند که  $A \subseteq B$  و  $B$  نامتناهی باشد،  $A$  نیز نامتناهی است.  
(۴) اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه باشند که  $A \subseteq B$  و  $A$  نامتناهی باشد،  $B$  نیز نامتناهی است.

جمله  $1 + 3n + 3n^2$  یک دنباله به صورت  $n - 3n^2$  است. در این دنباله حاصل  $t_{16} - t_{13} + t_7$  کدام است؟

- (۱) -۱۶  
(۲) -۱۴  
(۳) ۱۴  
(۴) ۱۶

در دهمین شکل الگوی زیر، نسبت تعداد دایره‌های سفید به تعداد دایره‌های سیاه کدام است؟



- (۱) ۵/۹  
(۲) ۱  
(۳) ۱/۱  
(۴) ۱/۲

در دنباله زیر، جمله چهارم کدام است؟

۱, ۱, ۶, ۶, ۱۵, ۱۵, ۲۸, ۲۸, ...

- (۱) ۸۲۰  
(۲) ۷۸۰  
(۳) ۸۶۰  
(۴) ۷۴۰

در یک الگوی خطی جمله دهم ۲۳ و جمله سیزدهم ۲۰ واحد بیشتر از جمله هشتم است. جمله عمومی این الگو کدام است؟

- (۱)  $4n + 17$   
(۲)  $4n - 17$   
(۳)  $5n + 23$   
(۴)  $5n - 23$

اگر بازه  $[-3, 2m + 8]$  شامل ۶ عدد طبیعی باشد، مجموعه مقادیر  $m$  کدام است؟

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

به ازای کدام مجموعه مقادیر  $a$ ، هر نقطه از نمودار تابع  $f(x) = (a - 1)x^2 + 2\sqrt{2}x + a$  بالای محور  $x$  هاست؟

- (۱)  $a < -1$   
(۲)  $a > 1$   
(۳)  $a > 2$   
(۴)  $1 < a < 2$

اعداد طبیعی فرد را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته برابر با شماره آن دسته باشد، ...،  $(1, 3, 5)$ ،  $(7, 9, 11)$ ،  $(1)$ . جمله آخر در دسته بیستم کدام است؟

- (۱) ۴۱۵  
(۲) ۴۱۹  
(۳) ۴۲۱  
(۴) ۴۲۳

۱۲

دنباله حسابی  $a_n$  با جملات  $1, 4, 7, 10, \dots$  مفروض است. دنباله جدید  $O_n$  به این شکل تعریف می‌شود که:  $O_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ . اختلاف جمله‌های شانزدهم و پانزدهم دنباله  $O_n$  چند است؟

(۱) ۴۳ (۲) ۴۹

(۳) ۴۶ (۴) ۵۲

۱۳

اگر  $A = \{x \in \mathbb{R} : x > 1\}$  و  $B = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 4\}$ ، آنگاه مجموعه  $(A - B) \cup (B - A)$  برابر با کدام گزینه است؟

(۱)  $\mathbb{R} - (1, 4]$  (۲)  $\mathbb{R} - [1, 4)$

(۳)  $\mathbb{R} - [1, 4]$  (۴)  $\mathbb{R} - (1, 4)$

۱۴

مقدار صحیح  $n$  از تساوی  $\frac{1 + 2 + 3 + \dots + (n-1)}{n} = \frac{3n - 20}{4}$  کدام است؟

(۱) ۱۷ (۲) ۱۸

(۳) ۱۹ (۴) ۲۰

۱۵

اگر تابع ثابت  $g$  و سهمی به معادله  $f(x) = 2(x+1)^2 - 4$  فقط در یک نقطه تماس داشته باشند (مماس باشند)،  $g(\sqrt{3} - 1)$  کدام است؟

(۱) -۱ (۲)  $\sqrt{3} - 1$

(۳) -۴ (۴)  $-\sqrt{3} + 1$

۱۶

مسططیلی دارای مساحت  $1 - 8x^3$  و عرض  $1 - 2x$  است. محیط آن به چه صورت است؟ ( $x > \frac{1}{2}$ )

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

(۳)  $4x^2 + 4x$  (۴)  $8x^2 + 4x + 2$

۱۷

اگر عبارت درجه اول  $y = (a - 2)x - 3$  به ازای هر مقدار  $x$  منفی باشد، مجموعه مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟

(۱)  $\{a \mid 0 < a < 3\}$  (۲)  $\{a \mid a < 2\}$

(۳)  $\emptyset$  (۴)  $\{2\}$

۱۸

عبارت  $P = (x^4 - x^3 + x^2 - x)(x^4 + 3)$  در بازه  $(a, b)$  منفی است. حداکثر مقدار  $b - a$  کدام است؟

(۱)  $0/5$  (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۱۹

به ازای کدام مقادیر  $a$  عبارت  $ax^2 + 2x + 4a$  همواره نامنفی است؟

(۱)  $a \geq \frac{1}{2}$  (۲)  $a \leq -\frac{1}{2}$

(۳)  $0 \leq a \leq \frac{1}{2}$  (۴)  $-\frac{1}{2} \leq a \leq \frac{1}{2}$

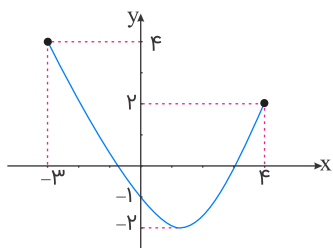
اگر  $x^3 > 0$ ، کدام گزینه در مورد عبارت  $\frac{x^3 - 2x^2 + x}{x^2}$  درست است؟

- (۱) بیشترین مقدار عبارت برابر با ۲ است.
- (۲) کمترین مقدار عبارت برابر با صفر است.
- (۳) بیشترین مقدار عبارت برابر با صفر است.
- (۴) کمترین مقدار عبارت برابر با ۲ است.

اگر تابع  $f(x) = (2a - b)x^2 + \frac{a}{3}x$  یک تابع همانی باشد،  $a$  و  $b$  کدام‌اند؟

- (۱)  $\begin{cases} a = 3 \\ b = 6 \end{cases}$
- (۲)  $\begin{cases} a = 6 \\ b = 3 \end{cases}$
- (۳)  $\begin{cases} a = -3 \\ b = -6 \end{cases}$
- (۴)  $\begin{cases} a = -6 \\ b = -3 \end{cases}$

برد تابع با نمودار زیر کدام است؟



- (۱)  $R_f = \{y \in \mathbb{R} | 2 \leq y \leq 4\}$
- (۲)  $R_f = \{y \in \mathbb{R} | -2 \leq y \leq 2\}$
- (۳)  $R_f = \{y \in \mathbb{R} | -2 \leq y \leq 4\}$
- (۴)  $R_f = \{y \in \mathbb{R} | -3 \leq y \leq 4\}$

چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- (الف) دنباله  $2, 5, 10, 17, \dots$  یک دنباله خطی در مجموعه اعداد طبیعی است.
- (ب) در دنباله حسابی جملات همواره در حال کاهش یا افزایش هستند.
- (ج) در دنباله هندسی جملات همواره در حال کاهش یا افزایش هستند.

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) هر سه مورد

چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟ ( $a, b \geq 0, a, b \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{N}$ )

- (الف)  $\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$  (ب)  $\sqrt[n]{a+b} = \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b}$
- (ج)  $a > b \Rightarrow \sqrt[n]{a} > \sqrt[n]{b}$  (د)  $(\sqrt[n]{a})^n = a$

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

در دنباله حسابی  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$  کدام یک از عبارت‌های زیر همواره صحیح است؟

- (۱)  $2a_n - a_{2n} = a_2$
- (۲)  $a_{n+1} - a_{n-1} = a_2$
- (۳)  $3a_{2n+1} - 2a_{3n} = a_3$
- (۴)  $a_{2n+1} - a_{2n-1} = a_2$

۲۶

تویی از بالای یک ساختمان که ۱۰ متر ارتفاع دارد به بالا پرتاب می‌شود. ارتفاع توپ از سطح زمین در ثانیه  $t$  از رابطه  $h = -t^2 + 3t + 10$  محاسبه می‌شود. اگر در بازه زمانی  $(a, b)$  ارتفاع توپ از سطح زمین بیشتر از ۱۰ متر باشد،  $b - a$  کدام است؟

- (۱)  $1/5$
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۲۷

اگر جملات چهارم و هشتم یک دنباله هندسی به ترتیب از راست به چپ برابر با ۹ و ۱۲ باشند، جمله دوازدهم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۱۰۸
- (۲) ۱۶
- (۳) ۳۶
- (۴) ۱۸

۲۸

حاصل عبارت  $A = \sqrt[3]{\frac{-\sqrt{4}}{\sqrt{-2}}} \times (0/5)^{-3}$  کدام است؟

- (۱)  $2 \frac{37}{45}$
- (۲)  $-2 \frac{37}{45}$
- (۳)  $2 \frac{33}{15}$
- (۴)  $-2 \frac{33}{15}$

۲۹

کدام یک از روابط زیر تابع نیست؟

- (۱) رابطه‌ای که به هر فرد، سن او را در یک زمان مشخص نسبت می‌دهد.
- (۲) رابطه‌ای که به هر فرد، گروه خونی او را نسبت می‌دهد.
- (۳) رابطه‌ای که به هر عدد حقیقی، ریشه سوم آن را نسبت می‌دهد.
- (۴) رابطه‌ای که به هر عدد نامنفی ریشه‌های دوم آن را نسبت می‌دهد.

۳۰

در بازه  $(a, b)$ ، نمودار تابع  $y = (x - 1)^2$  بالاتر از نمودار تابع  $y = 4x^6$  است. بیشترین مقدار  $b - a$ ، کدام است؟

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