

۱ مجموعه جواب نامعادله  $|x^2 - 2x| < x$  کدام است؟

- (۱) (۰, ۱) (۲) (۰, ۳)  
 (۳) (۱, ۲) (۴) (۱, ۳)

 ۲ مجموعه جواب نامعادله  $\frac{1}{2}x + 3 \leq x + |x|$  به کدام صورت است؟

- (۱) [-۴, ۲] (۲) [-۶, ۸]  
 (۳) [-۶, ۲] (۴) [-۲, ۶]

 ۳ مجموعه جواب نامعادله  $\left| \frac{x-2}{2x+1} \right| > 1$  به صورت کدام بازه‌ها است؟

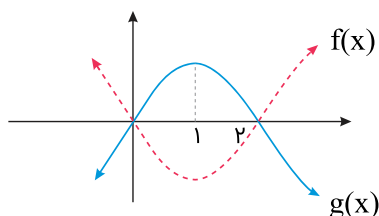
- (۱)  $\left(-3, -\frac{1}{2}\right) \cup \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{3}\right)$  (۲)  $\left(-2, -\frac{1}{2}\right) \cup \left(-\frac{1}{2}, 1\right)$   
 (۳)  $\left(-3, -\frac{1}{2}\right)$  (۴)  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{3}\right)$

 ۴ مجموعه جواب نامعادله  $3x + |x - 5| > 7$  کدام است؟

- (۱)  $1 < x < 5$  (۲)  $x > 1$   
 (۳)  $x > 3$  (۴)  $x > 5$

 ۵ مجموعه جواب نامعادله  $|2x + 3| < x^2$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R}$  (۲)  $(3, +\infty)$   
 (۳)  $(-\infty, -1) \cup (3, +\infty)$  (۴)  $(-\infty, -3) \cup (1, +\infty)$

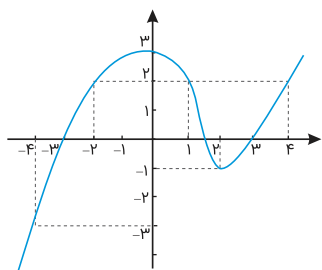
 ۶ نمودار دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  در شکل زیر داده شده است. جواب نامعادله  $f(x)g(x) > 0$  کدام می‌باشد؟


- (۱) (۰, ۲) (۲) (۰, ۱)  
 (۳) (۲, +∞) (۴) ∅

 ۷ مجموعه جواب نامعادله  $|2x^2 - 1| < x$  کدام است؟

- (۱)  $\left(\frac{1}{2}, 1\right)$  (۲)  $(1, +\infty)$   
 (۳)  $\left(\frac{1}{2}, +\infty\right)$  (۴)  $(0, +\infty)$

اگر نمودار تابع  $y = f(x)$  به صورت زیر باشد، عبارت  $A = \frac{f''(x) + f(x) - 6}{|x| - 1}$  در کدام بازه زیر منفی است؟



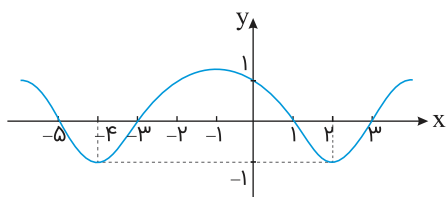
(1)  $(-\infty, -4) \cup (-1, 1)$

(2)  $(-1, 4)$

(3)  $(-1, 1) \cup (1, 4)$

(4)  $(-\infty, -4) \cup (-4, -2)$

اگر نمودار تابع  $y = f(x)$  به صورت زیر باشد، بزرگترین بازه‌ای که عبارت  $A = \frac{f'''(x) - 3f''(x) + 5f(x)}{x^3 - 4x^2 + 3x}$  در آن همواره مثبت است، کدام می‌باشد؟



(1)  $(-4, -3) \cup (1, 2)$

(2)  $(0, 1)$

(3)  $[-5, -3] \cup (1, 3)$

(4)  $(-5, -3) \cup (0, 1) \cup (1, 3) \cup (3, +\infty)$

در کدام بازه از مقادیر  $x$ ، نمودار تابع  $f(x) = 5 - |x - 1|$  بالاتر از نمودار تابع  $g(x) = |2x|$  قرار دارد؟

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

(1)  $(-\frac{4}{3}, 1)$

(4)  $(-\frac{2}{3}, 2)$

(3)  $(-\frac{4}{3}, 2)$

مجموعه جواب نامعادله  $|x^2 + 1| > |x - 2| + 2x + 1$  به صورت کدام بازه است؟

(2)  $(-1, 1)$

(1)  $(-2, 1)$

(4)  $(1, 2)$

(3)  $(-1, 2)$

مجموعه جواب نامعادله  $3 < \frac{2x - 3}{x + 1} < 1$  به کدام صورت است؟

(2)  $\mathbb{R} - [-4, 6]$

(1)  $\mathbb{R} - [-6, 4]$

(4)  $x < -6$

(3)  $x > 4$

نمودار تابع  $y = \frac{2}{x^2 - 3x + 2}$  به ازای چند مقدار صحیح بین دو خط افقی  $y = 0$  و  $y = -2$  واقع می‌شود؟

(2) ۳

(1) ۱

(4) صفر

(3) ۴

با شرط  $x > \frac{7}{3}$  جواب نامعادله  $\frac{(x^2 + 1)(3x - 7)(\sqrt{x} - 1)}{(x - 3)^3} < 0$  به صورت  $(a, b)$  است. مقدار  $ab$  کدام است؟

(2) ۷

(1) ۶

(4) ۵

(3) ۸

۱۵ مقادیر تابع با ضابطه  $f(x) = -\frac{1}{p}x^2 + 2x + 6$ ، در بازه  $(a, b)$  بزرگتر از  $\frac{7}{p}$  است. بیشترین مقدار  $b - a$ ، کدام است؟

- (۱) ۴  
(۲) ۵  
(۳) ۵/۵  
(۴) ۶

۱۶ جواب کامل نامعادله  $\frac{x}{2x-1} < \frac{x}{x^2+1}$  به صورت  $(a, b)$  است. مقدار  $4b^2$  کدام است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۷ به ازای چند مقدار صحیح  $x$ ، نمودار تابع  $f(x) = \frac{1}{x^2-4}$  بالای خط  $y = 2$  قرار دارد؟

- (۱) صفر  
(۲) ۲  
(۳) ۴  
(۴) بی‌شمار

۱۸ به ازای چه مقادیری از  $m$  معادله  $2x^2 - mx - m = 0$  ریشه حقیقی ندارد؟

- (۱)  $m > 0$   
(۲)  $m > 8$   
(۳)  $-8 < m < 0$   
(۴)  $0 < m < 8$

۱۹ عبارت  $P(x) = 6mx^2 + 2x - 1$  همواره منفی است. حدود  $m$  کدام است؟

- (۱)  $m < 0$   
(۲)  $m < -\frac{1}{6}$   
(۳)  $-\frac{1}{6} < m < 0$   
(۴)  $m > -\frac{1}{6}$

۲۰ به ازای کدام مقدار  $m$  نمودار تابع با ضابطه  $y = (m-2)x^2 - 3x + m + 2$  بالای محور  $x$ ها و بر آن مماس است؟

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

۲۱ به ازای کدام مقدار  $a$ ، نمودار تابع  $y = (1-a)x^2 + 2\sqrt{6}x - a$  همواره بالای محور  $x$ ها است؟

- (۱)  $a < 1$   
(۲)  $a < -2$   
(۳)  $a > 3$   
(۴)  $-2 < a < 1$

۲۲ به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، سهمی به معادله  $y = (1-m)x^2 + 2(m-3)x - 1$  همواره پایین محور  $x$ ها است؟ (با تغییر)

- (۱)  $1 < m < 5$   
(۲)  $2 < m < 5$   
(۳)  $2 < m < 7$   
(۴)  $2 < m < 6$

۲۳ به ازای کدام مجموعه مقادیر  $a$ ، عبارت  $x^2 - ax + a - 2$  به ازای تمام مقادیر  $x$ ، مثبت است؟

- (۱)  $\{a : a > 0\}$   
(۲)  $\{a : a > 2\}$   
(۳)  $\mathbb{R}$   
(۴)  $\emptyset$

۲۴ اگر عبارت  $(a-1)x^2 + (a-1)x + 1$  به ازای هر مقدار  $x$  منفی باشد،  $a$  به کدام مجموعه تعلق دارد؟

(۱)  $\{a : 1 < a < 5\}$  (۲)  $\{a : a < 1\}$

(۳)  $\emptyset$  (۴)  $\mathbb{R}$

۲۵ به ازای کدام مقادیر  $m$ ، عبارت  $(m-1)x^2 + 6x + 2m + 1$ ، برای هر مقدار دلخواه  $x$  مثبت است؟

(۱)  $m < -2$  (۲)  $m > 2/5$

(۳)  $1 < m < 2$  (۴)  $1 < m < 2/5$

۲۶ اختلاف ریشه‌های معادله  $x^2 + 2kx + 5 = 0$  برابر  $\frac{4}{3}k$  است. مقدار  $\left[\frac{k^2}{2}\right]$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۳ (۴) ۴

۲۷ اگر  $\sqrt{3}$  واسطه هندسی ریشه‌های معادله  $mx^2 - 4x + m^2 - 4 = 0$  باشد، مجموع ریشه‌های این معادله کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱

(۳) ۴ (۴) -۴

۲۸ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - x - 2 = 0$  باشند، حاصل  $\left|\frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\beta}\right|$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{19}}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{13}}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{15}}{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{17}}{2}$

۲۹ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 3x = 1$  باشند، به ازای کدام مقدار  $k$  مجموعه جواب‌های معادله  $\lambda x^2 + kx - 1 = 0$  به صورت  $\{\alpha^2\beta, \alpha\beta^2\}$  است؟

(۱) ۵ (۲) ۶

(۳) ۷ (۴) ۹

۳۰ در معادله  $3x^2 - 15x + m = 0$ ، اگر یکی از ریشه‌ها ۲ واحد از ریشه دیگر بیشتر باشد،  $m$  کدام است؟

(۱)  $\frac{59}{5}$  (۲)  $\frac{63}{5}$

(۳)  $\frac{59}{4}$  (۴)  $\frac{63}{4}$

۳۱ به ازای کدام مقدار  $m$ ، عدد  $\sqrt{2}$  واسطه هندسی بین ریشه‌های حقیقی معادله  $mx^2 - 5x + m^2 - 3 = 0$  است؟

(۱) ۱ (۲) -۱

(۳) ۳ (۴) -۳

۳۲ در معادله  $3x^2 - 17x + m = 0$  یک ریشه از سه برابر ریشه دیگر ۳ واحد بیشتر است.  $m$  کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰

(۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۳۳ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x(5x + 3) = 2$  باشند، به ازای کدام مقدار  $k$  مجموعه جواب‌های معادله  $0 = 4x^2 - kx + 25$  به صورت  $\left\{\frac{1}{\alpha^2}, \frac{1}{\beta^2}\right\}$  است؟

(۱) ۲۷ (۲) ۲۸

(۳) ۲۹ (۴) ۳۱

۳۴ مجموع ریشه‌های حقیقی معادله  $0 = 72 + 18(x^2 + x) - (x^2 + x)^2$ ، کدام است؟

(۱) -۴ (۲) -۲

(۳) ۲ (۴) ۴

۳۵ به ازای کدام مقدار  $m$ ، مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله  $0 = 5 + (m + 3)x - mx^2$  برابر ۶ است؟

(۱)  $-\frac{9}{5}$  (۲) ۱

(۳)  $1$  و  $-\frac{9}{5}$  (۴)  $\frac{9}{5}$  و  $-1$

۳۶ به ازای دو مقدار  $a$ ، یک ریشه معادله  $0 = 4 + ax - 3x^2$ ، سه برابر ریشه دیگر است. اختلاف این دو مقدار  $a$ ، کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹

(۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۳۷ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 = x + 1$  باشند، حاصل  $1 - 2\beta + \alpha^3$  چقدر است؟

(۱) -۲ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) -۳

۳۸ اگر مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های حقیقی معادله  $0 = 1 + 5x^2 - x^4$  به ترتیب  $S$  و  $P$  باشند، حاصل عبارت  $2SP^2 + \frac{S}{P} + 2P^2$  کدام است؟

(۱) ۳ (۲)  $2 + \sqrt{21}$

(۳)  $5 + \sqrt{21}$  (۴) ۲

۳۹ به ازای کدام مقدار یا مقادیر  $m$ ، مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله  $0 = 4 - m - (m + 2)x + \frac{m}{3}x^2$  برابر ۲۷ می‌باشد؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲) ۳

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

۴۰ در معادله  $0 = 3 + mx + x^2$  یک ریشه از دو برابر ریشه دیگر، یک واحد بیشتر است،  $m$  کدام است؟

(۱)  $\frac{9}{4}$  (۲)  $-\frac{3}{2}$

(۳) -۳ (۴) -۴

۴۱ اگر  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله  $0 = 5 - 4x - 3x^2$  باشد، حاصل  $x_1^3 + x_2^3$  کدام است؟

(۱)  $\frac{190}{5}$  (۲)  $\frac{244}{27}$

(۳)  $-\frac{188}{9}$  (۴)  $-\frac{232}{5}$

۴۲ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 3x + \frac{1}{\alpha} = 0$  باشند، مقدار  $k$  چقدر باشد تا مجموعه جواب معادله  $x^2 - kx + 3 = 0$  برابر با  $\left\{\frac{1}{\sqrt{\alpha}}, \frac{1}{\sqrt{\beta}}\right\}$  باشد؟

- (۱) ۴  
(۲) ۲  
(۳) ۱  
(۴) ۳

۴۳ حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $2x^2 - 7x - 4 = 0$  کدام است؟

- (۱) -۴  
(۲) ۴  
(۳) -۲  
(۴) ۲

۴۴ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 3x - 1 = 0$  باشد، کدام معادله مجموعه جواب‌هایش  $\left\{1 + \frac{2}{\alpha}, 1 + \frac{2}{\beta}\right\}$  است؟

- (۱)  $x^2 + 4x - 9 = 0$   
(۲)  $x^2 - 4x - 9 = 0$   
(۳)  $x^2 + 3x - 5 = 0$   
(۴)  $x^2 - 3x - 5 = 0$

۴۵ ریشه‌های کدام معادله، از معکوس ریشه‌های معادله درجه دوم  $2x^2 - 3x - 1 = 0$ ، یک واحد کمتر است؟

- (۱)  $x^2 - 3x + 1 = 0$   
(۲)  $x^2 + 3x + 1 = 0$   
(۳)  $x^2 - 5x + 2 = 0$   
(۴)  $x^2 + 5x + 2 = 0$

۴۶ کدام معادله ریشه‌هایش از ریشه‌های معادله  $2x^2 - 4x - 1 = 0$  دو واحد بیشتر است؟

- (۱)  $x^2 - 12x + 15 = 0$   
(۲)  $2x^2 - 6x + 1 = 0$   
(۳)  $2x^2 + 12x + 15 = 0$   
(۴)  $2x^2 - 12x + 15 = 0$

۴۷ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 2x - 1 = 0$  باشد، معادله‌ای که مجموعه ریشه‌هایش  $\{\alpha^2 + \beta^2, \alpha^2\beta + \alpha\beta^2\}$  باشد، کدام است؟

- (۱)  $x^2 - 4x - 12 = 0$   
(۲)  $x^2 - 4x + 12 = 0$   
(۳)  $x^2 - 8x - 22 = 0$   
(۴)  $x^2 + 8x - 22 = 0$

۴۸ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $2x^2 - x - 5 = 0$  باشند، کدام معادله مجموعه جواب‌هایش  $\{2\alpha + 1, 2\beta + 1\}$  است؟

- (۱)  $x^2 + 3x - 8 = 0$   
(۲)  $x^2 - 3x - 8 = 0$   
(۳)  $2x^2 + 3x - 8 = 0$   
(۴)  $2x^2 - 3x - 8 = 0$

۴۹ به ازای کدام مقادیر  $k$ ، معادله  $(k + 3)x^2 + 4x + 1 - k = 0$  دو ریشه مختلف‌العلامت دارد؟

- (۱)  $k > 3$  یا  $k < -1$   
(۲)  $-3 < k < 1$   
(۳)  $-1 < k < 3$   
(۴)  $k < -3$  یا  $k > 1$

۵۰ به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، معادله درجه دوم  $x^2 + (m - 1)x + m + 2 = 0$  دارای دو ریشه حقیقی مثبت است؟

- (۱)  $m < -1$   
(۲)  $-1 < m < 7$   
(۳)  $m > 5$   
(۴)  $-2 < m < -1$

۵۱

فرض کنید  $x_1$  و  $x_2$  جواب‌های معادله  $(\sqrt[3]{x^2} + \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} + 1)(\sqrt[3]{x^2} - 1) = 2\sqrt[3]{x}$  باشند. مقدار  $x_1 + x_2$  کدام است؟

- (۱) -۱
- (۲) صفر
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۵۲

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^3 - x - 1 = 0$  باشند، به ازای چه مقدار از  $k$ ، مجموعه جواب معادله  $27x^3 - kx - 1 = 0$  به صورت  $\{\alpha^3, \beta^3\}$  است؟

- (۱) ۱۰
- (۲) -۱۰
- (۳)  $\frac{10}{27}$
- (۴)  $-\frac{10}{27}$

۵۳

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^3 - x = 7$  باشند، حاصل  $\alpha + \frac{20}{3} + 3\beta^2$  کدام است؟

- (۱) ۲۱
- (۲)  $\frac{43}{3}$
- (۳)  $\frac{43}{9}$
- (۴) ۱۴

۵۴

به ازای چند مقدار صحیح  $m$ ، معادله  $x^2 + (m - 2)x + 5m + 1 = 0$  دارای دو ریشه مثبت است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) صفر

۵۵

معادله  $(x^2 - 2x)^2 - (x^2 - 2x) = 2$ ، چند ریشه حقیقی متمایز دارد؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴