



سایت ویژه ریاضیات www.riazisara.ir

درسنامه ها و جزوه های ریاضی

سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور

نمونه سوالات امتحانات ریاضی

نرم افزارهای ریاضیات

...

(@riazisara)

ریاضی سرا در تلگرام:



<https://t.me/riazisara>

(@riazisara.ir) ریاضی سرا در اینستاگرام:



<https://www.instagram.com/riazisara.ir>

ریاضی ۱، تعیین علامت

۵۸- به ازای چند عدد طبیعی نامعادله $\frac{x^4 - 2x^3 + x^2}{x^2 - 5x + 6} \leq 0$ برقرار است؟

(۲) یک

(۱) هیچ

(۴) بی شمار

(۳) دو

۵۹- مجموعه جواب نامعادله $\left| \frac{x-2}{3} - x \right| \leq 2$ ، کدام است؟

(۲) $[-2, 1]$

(۱) $[-2, 4]$

(۴) $[-4, 2]$

(۳) $[-3, -2] \cup [-1, 1]$

۶۰- مجموعه جواب نامعادله $x - 3 \leq 2x^2 - x - 3 \leq 5x - 1$ ، شامل چند عدد صحیح است؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) بی شمار

(۳) ۵

۵۲- یک جسم از بالای یک ساختمان با ارتفاع ۱۵ متر به هوا پرتاب می‌شود. اگر ارتفاع این جسم از سطح زمین در زمان t از رابطه $h = -5t^2 + 18t + 15$ محاسبه شود، در چه فاصله زمانی ارتفاع توپ از سطح زمین بیشتر از ۱۵ متر خواهد بود؟

(۱) $(0, 18)$

(۲) $(\frac{18}{5}, \frac{156}{5})$

(۳) $(0, \frac{9}{5})$

(۴) $(0, \frac{18}{5})$

۵۵- مقادیر a کدام باشد تا نمودار سهمی $y = (2a + 1)x^2 - 4x + 1$ پایین‌تر از محور x ها قرار نگیرد؟

(۱) $(-\infty, \frac{3}{4}]$

(۲) $(-\infty, -\frac{1}{4}]$

(۳) $[\frac{3}{4}, +\infty)$

(۴) $[-\frac{1}{4}, +\infty)$

ریاضی ۱، مفهوم تابع و بازنمایی های آن

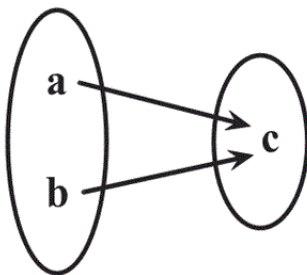
۵۶- اگر نمودار ون تابع $f = \{(2x^2 - 6, x^2), (4x, x + 6)\}$ مطابق شکل زیر باشد، کدام یک، جزء مؤلفه‌های اول این تابع است؟ ($a \neq b$)

(۱) ۱۲

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۲



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

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۵۳- اگر $\left\{ \left(\frac{2b}{3}, c+1 \right), (2, 2a+4), (2, -4a-2), \left(-\frac{4}{2a}, b-1 \right) \right\}$ یک تابع باشد، حاصل $b - 2c + a$ کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) صفر

۵۴- اگر زوج‌های مرتب $(0, x + \frac{y}{4})$ و $(x^2 + y - 5, 3)$ برابر باشند، $x + y$ کدام است؟

- (۱) ۵
(۲) ۴
(۳) ۷
(۴) ۸

۵۱- کدام یک از روابط زیر قطعاً یک تابع را مشخص می‌کند؟

- (۱) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه‌های دوم آن را نسبت دهد.
(۲) رابطه‌ای که به هر کلاس، دانش‌آموزان آن را نسبت دهد.
(۳) رابطه‌ای که به هر دانش‌آموز، دوستان او را نسبت دهد.
(۴) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه سوم آن را نسبت می‌دهد.

هندسه ۱، چندضلعی‌ها و ویژگی‌هایی از آن‌ها

کند

۹۱- تعداد قطرهای یک چندضلعی، دو برابر تعداد اضلاع آن است. این چندضلعی حداکثر چند زاویه 140° درجه می‌تواند داشته باشد؟

- (۱) ۶
(۲) ۵
(۳) ۴
(۴) ۳

۹۲- کدام یک از گزاره‌های زیر، لزوماً یک چندضلعی محدب را مشخص نمی‌کند؟

- (۱) هر زاویه داخلی آن کمتر از 180° است.
(۲) سایر رأس‌های چندضلعی در یک طرف خطی قرار می‌گیرند که شامل هر کدام از ضلع‌های آن باشد.
(۳) یک قطر چندضلعی، آن را به دو چندضلعی محدب تقسیم می‌کند.
(۴) تمام نقاط پاره‌خطی که دو نقطه دلخواه درون چندضلعی را به هم وصل می‌کند، درون چندضلعی است.

۹۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

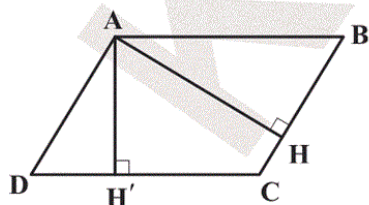
الف) چهارضلعی‌ای که دو قطر برابر داشته باشد، مستطیل است.

ب) چهارضلعی‌ای که قطرهای آن عمودمنصف یکدیگر باشند، مربع است.

پ) چهارضلعی‌ای که قطرهای آن نیمساز زاویه‌های داخلی باشند، لوزی است.

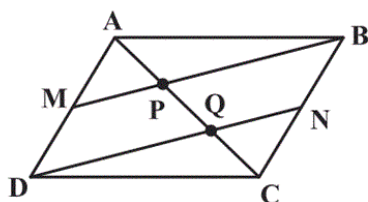
- (۱) هیچ
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) ۳

۹۴- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، AH و AH' به ترتیب ارتفاع‌های وارد بر ضلع‌های BC و CD هستند. $\hat{D}AH' + \hat{B}AH$ همواره برابر کدام است؟



- (۱) \hat{C}
 (۲) \hat{B}
 (۳) $\hat{C} - \hat{B}$
 (۴) $\frac{\hat{C}}{2}$

۹۵- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، M و N وسط‌های اضلاع AD و BC می‌باشند. اگر $QN = 3$ باشد، طول DQ کدام است؟

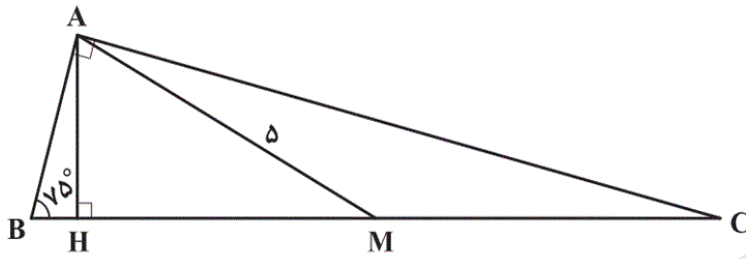


- (۱) $\frac{9}{2}$
 (۲) ۵
 (۳) $\frac{11}{2}$
 (۴) ۶

۹۶- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، اندازه یکی از زاویه‌های حاده، سه برابر اندازه زاویه حاده دیگر است. اگر طول ارتفاع وارد بر وتر برابر ۲ باشد، طول وتر کدام است؟

- (۱) ۴
 (۲) $4\sqrt{2}$
 (۳) ۸
 (۴) $8\sqrt{2}$

۹۷- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، میانه وارد بر وتر است. اندازه HM کدام است؟



(۱) $\frac{9}{4}$

(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

۹۸- در یک متوازی‌الاضلاع که طول قطره‌های آن برابر ۴ و ۷ واحد است، از هر رأس خطی به موازات یکی از قطرها رسم کرده‌ایم، محیط چهارضلعی حاصل از تقاطع این خطوط کدام است؟

(۲) ۱۱

(۴) ۱۶

(۱) ۲۲

(۳) ۲۸

۹۹- وسط‌های اضلاع یک مستطیل را به‌طور متوالی به هم وصل کرده‌ایم و یک چهارضلعی با یک زاویه 60° حاصل شده است. نسبت طول به عرض این مستطیل کدام است؟

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\sqrt{3}$

(۱) ۲

(۳) $\sqrt{2}$

۱۰۰- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ که محیط آن برابر ۲۴ است، از نقطه M وسط ضلع AB به دو رأس C و D وصل می‌کنیم. اگر $AB = 2AD$ و $\hat{B} = 60^\circ$ باشد، حاصل $MC \times MD$ کدام است؟

(۲) $9\sqrt{3}$

(۴) $18\sqrt{3}$

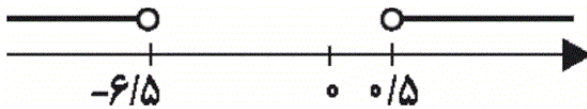
(۱) $8\sqrt{3}$

(۳) $16\sqrt{3}$

ریاضی ۱ - گواه، تعیین علامت

۷۰- اگر مجموعه جواب نامعادله $|2x + b| > c$ به صورت زیر باشد، در این صورت حاصل $2c - b$ کدام است؟

۶ (۱)



۸ (۲)

-۶ (۳)

-۸ (۴)

۶۸- اگر مجموعه جواب نامعادله $|x - a| \geq b$ به صورت $(-\infty, 3] \cup [6, +\infty)$ باشد، a کدام است؟

۲/۵ (۲)

۴ (۱)

۳ (۴)

۴/۵ (۳)

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

$m > 2/5$ (۲)

$m < -2$ (۱)

$1 < m < 2/5$ (۴)

$1 < m < 2$ (۳)

۶۵- مقادیر سهمی $y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x + 6$ ، در بازه‌ی (a, b) بزرگتر از $\frac{7}{4}$ است. بیشترین مقدار $b - a$ ، کدام است؟

۵ (۲)

۴ (۱)

۶ (۴)

۵/۵ (۳)

۶۶- در بازه $[a, b]$ ، سهمی $y = 2x^2 + x$ بالای خط $y = 1$ نیست، بیشترین مقدار $b - a$ برابر است با:

۲ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

۳ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

ریاضی ۱ - گواه ، مفهوم تابع و بازنمایی های آن

۶۷- رابطه $A = \{(3, m^2), (2, 1), (-3, m), (-2, m), (3, m+2), (m, 4)\}$ به ازای کدام مقدار m ، یک تابع است؟

-۱ (۲)

-۲ (۱)

هیچ مقدار m (۴)

۲ (۳)

۶۹- اگر رابطه $R = \{(6, 4^{x+y}), (5, x^2 - y^2), (6, 64), (5, 15)\}$ ، یک تابع باشد، مقدار x^y برابر کدام است؟

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

-۱ (۴)

۱ (۳)

۶۱- کدام یک از رابطه های زیر، یک تابع را توصیف نمی کند؟

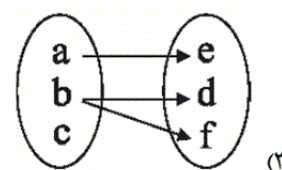
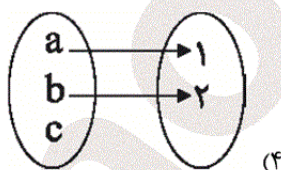
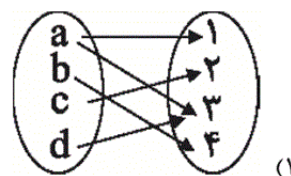
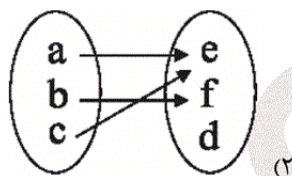
(۱) رابطه ای که هر فرد را به شماره ی کد ملی اش نسبت می دهد.

(۲) رابطه ای که شعاع یک دایره را به مساحت آن نسبت می دهد.

(۳) رابطه ای که کتاب ریاضی دهم را به فصل هایش نسبت می دهد.

(۴) رابطه ای که ارتفاع یک فنر ثابت را به جرم وزنه هایی که به آن وصل می شوند، نسبت می دهد.

۶۲- کدام گزینه نمایش یک تابع است؟



۶۳- مجموعه $A = \{a, b, c\}$ و مجموعه $B = \{1, 2\}$ مفروض اند. چند تابع از A به B وجود دارد که شامل عدد ۲ نباشد؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) هیچ تابعی وجود ندارد.

(۳) ۴

ریاضی ۱- سوالات موازی ، تعیین علامت

۷۱- مجموعه جواب نامعادله $|4x - 3| < -5$ کدام گزینه است؟

(۲) $(-2, 2)$

(۱) $(-\frac{1}{2}, 2)$

(۴) $(-2, -\frac{1}{2})$

(۳) \emptyset

۷۲- یک جسم از بالای یک ساختمان با ارتفاع ۱۵ متر به هوا پرتاب می‌شود. اگر ارتفاع این جسم از سطح زمین در زمان t از رابطه $h = -5t^2 + 18t + 15$ محاسبه شود، در چه فاصله زمانی ارتفاع توپ از سطح زمین بیشتر از ۱۵ متر خواهد بود؟

(۲) $(\frac{18}{5}, \frac{156}{5})$

(۱) $(0, 18)$

(۴) $(0, \frac{18}{5})$

(۳) $(0, \frac{9}{2})$

۷۳- به ازای چه مقادیری از m عبارت $A = x^2 + mx + m + 3$ همواره مثبت است؟ (کامل ترین گزینه را انتخاب نمایید).

(۲) $(0, 4)$

(۱) $(-2, 4)$

(۴) $(4, 6)$

(۳) $(-2, 6)$

۷۴- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x-1}{x+2} > 2$ ، شامل چند عدد صحیح است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) بی شمار

(۳) ۲

۷۵- مقادیر a کدام باشد تا نمودار سهمی $y = (2a+1)x^2 - 4x + 1$ پایین تر از محور x ها قرار نگیرد؟

(۲) $(-\infty, -\frac{1}{4}]$

(۱) $(-\infty, \frac{3}{4}]$

(۴) $[-\frac{1}{4}, +\infty)$

(۳) $[\frac{3}{4}, +\infty)$

۷۶- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، عبارت $\frac{(m-1)x^2 + (m-1)x + 1}{-x^2 + 3x - 4}$ همواره منفی است؟ ($m \neq 1$)

(۲) $m > -1$

(۱) $m > 1$

(۴) $-1 < m < 5$

(۳) $1 < m < 5$

۷۷- مجموعه جواب نامعادله $x - 3 \leq 2x^2 - x - 3 \leq 5x - 1$ ، شامل چند عدد صحیح است؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) بی شمار

(۳) ۵

۷۸- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2+x}{x^2-x-12} \leq \frac{2}{x-4}$ کدام است؟

(۲) $(-3, -2] \cup [3, 4)$

(۱) $(-3, 3] \cup (4, 5)$

(۴) $(-3, -2] \cup (4, 5)$

(۳) $(-3, 1] \cup [3, 4)$

۷۹- به ازای چند عدد طبیعی نامعادله $\frac{x^4-2x^3+x^2}{x^2-5x+6} \leq 0$ برقرار است؟

(۲) یک

(۱) هیچ

(۴) بی شمار

(۳) دو

۸۰- مجموعه جواب نامعادله $\left| \frac{x-2}{3} - x \right| \leq 2$ ، کدام است؟

(۲) $[-2, 1]$

(۱) $[-2, 4]$

(۴) $[-4, 2]$

(۳) $[-3, -2] \cup [-1, 1]$

ریاضی ۱ - سوالات موازی-گواه ، تعیین علامت

۸۱- اگر بازه $[a, b]$ ، مجموعه جواب نامعادله $4x^2 \leq 4x + 3$ باشد، حاصل $2a + b$ کدام است؟

(۲) $-\frac{5}{2}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) -6

(۳) 4

۸۲- به ازای چند مقدار صحیح، عبارت $(3x-2)(x^2-4x+4)(x-5)^7$ نامثبت است؟

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) بی شمار

(۳) ۳

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

(۲) $m > 2/5$

(۱) $m < -2$

(۴) $1 < m < 2/5$

(۳) $1 < m < 2$

۸۴- مقادیر سهمی $y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x + 6$ ، در بازه‌ی (a, b) بزرگتر از $\frac{7}{4}$ است. بیشترین مقدار $b - a$ ، کدام است؟

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۶

(۳) ۵/۵

۸۵- مجموعه جواب نامعادله $\frac{-x^2 + 3x + 1}{x^2 - 1} > 0$ کدام است؟

(۲) $(-5, +\infty)$

(۱) $(-2, 1)$

(۴) $(-\infty, 5)$

(۳) $(-\infty, -2) \cup (1, 5)$

۸۶- در بازه $[a, b]$ ، سهمی $y = 2x^2 + x$ بالای خط $y = 1$ نیست، بیشترین مقدار $b - a$ برابر است با:

(۲) ۲

(۱) $\frac{3}{2}$

(۴) ۳

(۳) $\frac{1}{2}$

۸۷- به ازای چه حدودی از m عبارت $\frac{(m+2)x^2 + 2mx + m - 1}{-x^2 + 3x - 4}$ همواره منفی است؟

(۲) $-2 < m < 2$

(۱) $-2 < m$

(۴) $m < 2$

(۳) $2 < m$

۸۸- اگر مجموعه جواب نامعادله $|x - a| \geq b$ به صورت $(-\infty, 3] \cup [6, +\infty)$ باشد، a کدام است؟

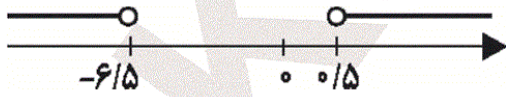
(۲) ۳/۵

(۱) ۴

(۴) ۳

(۳) ۴/۵

۸۹- اگر مجموعه جواب نامعادله $|2x + b| > c$ به صورت زیر باشد، در این صورت حاصل $2c - b$ کدام است؟



(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) -۶

(۴) -۸

۹۰- مجموعه جواب نامعادله $\frac{|3x-2|}{x^2+x+1} \leq \frac{5}{x^2+x+1}$ کدام است؟

(۲) $[-\frac{7}{3}, 1]$

(۴) $[1, +\infty)$

(۱) $[-1, \frac{7}{3}]$

(۳) $(-\infty, \frac{7}{3}]$

-۵۸

(سهند ولی زاده)

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

$$x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow (x - 3)(x - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = 2 \end{cases}$$

x	0	1	2	3
x^2	+	+	+	+
$x^2 - 2x + 1$	+	+	+	+
$x^2 - 5x + 6$	+	+	+	+
	+	+	+	+

$$x \in \{0, 1\} \cup (2, 3)$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴

۳

۲

۱

-۵۹

(علی ارجمند)

$$\left| \frac{x-2}{3} - x \right| \leq 2 \Rightarrow \left| \frac{x-2-3x}{3} \right| \leq 2 \Rightarrow \left| \frac{-2x-2}{3} \right| \leq 2$$

$$\Rightarrow |-x-1| \leq 3 \Rightarrow |x+1| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq x+1 \leq 3$$

$$\Rightarrow -4 \leq x \leq 2 \Rightarrow \text{مجموعه جواب} = [-4, 2]$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۴

۳

۲

۱

(عابغه فان ممصري)

$$2x^2 - x - 3 \leq 5x - 1 \Rightarrow 2x^2 - 6x - 2 \leq 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 1 \leq 0$$

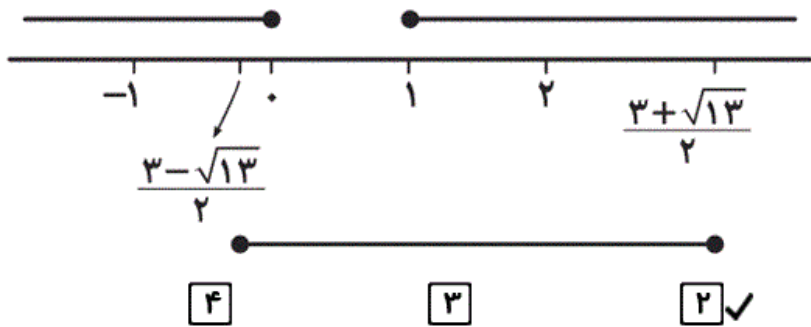
$$\Rightarrow \sqrt{\Delta} = \sqrt{9 + 4} = \sqrt{13}$$

$$\begin{cases} x = \frac{3 + \sqrt{13}}{2} \\ x = \frac{3 - \sqrt{13}}{2} \end{cases} \quad \begin{array}{c|ccc} x & & & \\ \hline x^2 - 3x - 1 & + & - & + \\ & \circ & \circ & \circ \\ & \frac{3 - \sqrt{13}}{2} & & \frac{3 + \sqrt{13}}{2} \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{3 - \sqrt{13}}{2} \leq x \leq \frac{3 + \sqrt{13}}{2} \quad (1)$$

$$x - 3 \leq 2x^2 - x - 3 \Rightarrow 2x^2 - 2x \geq 0 \Rightarrow x^2 - x \geq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases} \quad \begin{array}{c|ccc} x & & & \\ \hline x^2 - x & + & - & + \\ & \circ & \circ & \circ \\ & 0 & & 1 \end{array} \Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq 0 \quad (2)$$



(عابغه فان ممصري)

$$h = -5t^2 + 18t + 15 > 15 \Rightarrow -5t^2 + 18t > 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = \frac{18}{5} \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|ccc} t & & & \\ \hline \text{عبارت} & + & - & \\ & \circ & \circ & \\ & 0 & & \frac{18}{5} \end{array} \Rightarrow \text{مجموعه جواب: } t \in (0, \frac{18}{5})$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴ ✓

۳

۲

۱

(علیرضا پورقلی)

اگر پایین‌تر از محور X ها نباشد، پس یا مماس یا بالاتر از محور X ها است. این یعنی دهانه سهمی رو به بالا $(2a+1) > 0$ و $\Delta \leq 0$ باشد؛ بنابراین داریم:

$$\xrightarrow{\Delta \leq 0} (-4)^2 - 4 \times 1 \times (2a+1) \leq 0 \Rightarrow 16 - 8a - 4 \leq 0$$

$$\Rightarrow -8a \leq -12$$

$$\Rightarrow a \geq \frac{3}{2} \quad (1) \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \xrightarrow{(1) \cap (2)} a \in \left[\frac{3}{2}, +\infty \right)$$

$$2a+1 > 0 \Rightarrow a > -\frac{1}{2} \quad (2)$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

(امین نصراله)

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 3 \Rightarrow 2x^2 - 6 = 12, 4x = 12 \Rightarrow a = b \text{ غ ق} \\ x = -2 \Rightarrow 2x^2 - 6 = 2, 4x = -8 \end{cases}$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۴ ✓

۳

۲

۱

از آنجا که تابع است پس وقتی مؤلفه اول دو زوج مرتب با هم برابر باشد، مؤلفه دوم آنها نیز با هم برابر است.

$$(\delta, 2m) = (\delta, 4m - 1) \Rightarrow 2m = 4m - 1 \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

$$\left\{ (\delta, 1), \left(\delta, n^2 - \frac{3n}{2} \right), (2n+1, n^2) \right\}$$

$$\Rightarrow (\delta, 1) = \left(\delta, n^2 - \frac{3n}{2} \right) \Rightarrow n^2 - \frac{3n}{2} = 1 \Rightarrow n^2 - \frac{3n}{2} - 1 = 0$$

$$\Rightarrow (n-2)\left(n + \frac{1}{2}\right) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -\frac{1}{2} \\ n = 2 \end{cases}$$

$$n = 2 \Rightarrow \{(\delta, 1), (\delta, 4)\} \Rightarrow \text{تابع نیست}$$

$$n = -\frac{1}{2} \Rightarrow \left\{ (\delta, 1), \left(0, \frac{1}{4} \right) \right\} \Rightarrow \text{زوج مرتب دارد}$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

(حسن توابعی)

اگر مؤلفه‌های اول زوج‌های مرتب برابر باشند، برای تابع بودن، باید مؤلفه دوم آن‌ها نیز با هم برابر شوند.

$$2a + 4 = -4a - 2 \Rightarrow 6a = -6 \Rightarrow a = -1$$

$$\left\{ (2, 2), (2, 2), \left(-\frac{4}{-2}, b-1\right), \left(\frac{2b}{3}, c+1\right) \right\}$$

$$\Rightarrow b - 1 = 2 \Rightarrow b = 3$$

$$\left(\frac{2 \times 3}{3}, c+1\right) \rightarrow (2, c+1)$$

$$\Rightarrow c + 1 = 2 \Rightarrow c = 1$$

$$\Rightarrow b - 2c + a = 3 - 2 \times 1 + (-1) = 3 - 2 - 1 = 0$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۴ ✓

۳

۲

۱

(امین نصراله)

$$x + \frac{y}{2} = 3 \Rightarrow \frac{y}{2} = 3 - x \Rightarrow y = 6 - 2x \quad (*)$$

$$x^2 + y - 5 = 0 \xrightarrow{(*)} x^2 - 2x + 6 - 5 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0$$

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

۴

۳

۲

۱ ✓

(علی ارجمند)

روابط گزینه‌های «۱» تا «۳»، به هر عضو از مجموعه اولیه، بیشتر از یک عضو را نسبت می‌دهند. بنابراین این روابط تابع نیستند اما در گزینه «۴» هر عدد تنها یک ریشه سوم دارد، بنابراین تابع است.

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۴ ✓

۳

۲

۱

-۹۱

(علی فتح‌آبادی)

$$\frac{n(n-3)}{2} = 2n \xrightarrow{n \geq 3} \frac{n-3}{2} = 2 \Rightarrow n-3=4 \Rightarrow n=7$$

$$\text{مجموع زوایای داخلی} = (7-2) \times 180^\circ = 900^\circ$$

از طرفی $900^\circ = 6 \times 140^\circ + 60^\circ$ پس این هفت ضلعی، می‌تواند حداکثر ۶ زاویه 140° داشته باشد.

(هندسه ۱، صفحه ۵۵)

۴

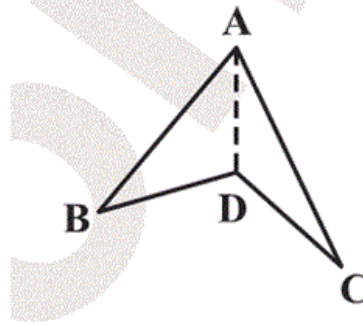
۳

۲

۱ ✓

-۹۲

(فرشاد مهرافشان)



با رسم قطر **AD** در شکل مقابل، دو مثلث (چندضلعی محدب) داریم ولی چندضلعی اولیه محدب نیست، بنابراین گزینه «۳» از ویژگی‌های یک چندضلعی محدب نیست.

(هندسه ۱، صفحه ۵۵)

۴

۳ ✓

۲

۱

-۹۳

(مهمد بهیرایی)

چهارضلعی‌ای که دو قطر برابر داشته باشد، می‌تواند دوزنقه متساوی‌الساقین نیز باشد و چهارضلعی‌ای که قطرهای آن عمودمنصف یکدیگرند، می‌تواند لوزی نیز باشد ولی چهارضلعی‌ای که قطرهای آن نیمساز زاویه‌های داخلی هستند، قطعاً لوزی است.

(هندسه ۱، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۴)

۴

۳

۲ ✓

۱

(زهرة رامشینی)

می‌دانیم در هر چهارضلعی، مجموع زاویه‌های داخلی برابر ۳۶۰° می‌شود و از

آن جایی که $\hat{H} = \hat{H}' = ۹۰^\circ$ ، پس:

$$\hat{H}\hat{A}\hat{H}' + \hat{C} = ۱۸۰^\circ \quad (*)$$

از طرفی، می‌دانیم در متوازی‌الاضلاع جمع زاویه‌های مجاور برابر ۱۸۰° و زاویه‌های

$$\hat{B} + \hat{C} = ۱۸۰^\circ \xrightarrow{(*)} \hat{H}\hat{A}\hat{H}' = \hat{B} \quad \text{روبه‌رو برابرند. بنابراین:}$$

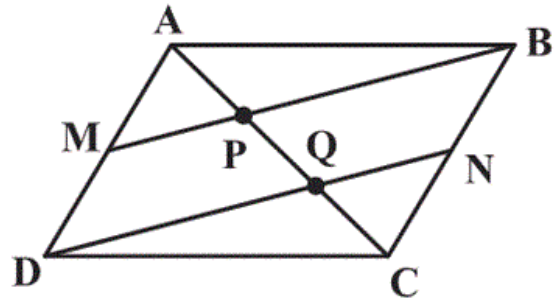
$$\hat{A} = \hat{C} \Rightarrow \hat{D}\hat{A}\hat{H}' + \underbrace{\hat{H}\hat{A}\hat{H}'}_{\hat{B}} + \hat{B}\hat{A}\hat{H} = \hat{C}$$

۴

۳ ✓

۲

۱



$$AD = BC \Rightarrow 2MD = 2BN \Rightarrow MD = BN$$

از طرفی، $AD \parallel BC$ می‌باشد، بنابراین $MBND$ متوازی‌الاضلاع است.

$$\triangle CBP : QN \parallel PB \Rightarrow \frac{CN}{CB} = \frac{QN}{PB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{QN}{PB} \Rightarrow PB = 2QN$$

با همین استدلال، در مثلث ADQ ثابت می‌شود که: $DQ = 2MP$.

$$MB = DN \Rightarrow MP + PB = DQ + QN$$

$$\Rightarrow MP + 2QN = 2MP + QN \Rightarrow MP = QN = 3$$

$$DQ = 2MP = 2 \times 3 = 6$$

(هنر سه ا، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۴)

۴

۳

۲

۱

$$\triangle AMC: \hat{M}_1 \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C} = 45^\circ$$

طول ضلع روبه‌رو به زاویه 45° در یک مثلث قائم‌الزاویه، طول وتر است، پس

داریم:

$$\triangle AHM: \hat{M}_1 = 45^\circ \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{2}}{2} AM \xrightarrow{AH=2}$$

$$2 = \frac{\sqrt{2}}{2} AM \Rightarrow AM = 2\sqrt{2} \xrightarrow{AM = \frac{1}{2} BC} BC = 4\sqrt{2}$$

(هندسه ا، صفحه‌های ۶۰ و ۶۴)

۴

۳

۲ ✓

۱

-۹۷

(معمد بهیاری)

در مثلث قائم‌الزاویه، طول میانه وارد بر وتر نصف طول وتر است، پس:

$$BC = 2AM = 2 \times 5 = 10$$

$$\triangle ABC: \hat{A} = 90^\circ, \hat{B} = 75^\circ \Rightarrow \hat{C} = 15^\circ$$

در مثلث قائم‌الزاویه با یک زاویه 15° درجه، طول ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ طول وتر است.

$$AH = \frac{1}{4} \times 10 = \frac{5}{2}$$

$$HM^2 = AM^2 - AH^2 \Rightarrow HM = \sqrt{25 - \frac{25}{4}} = \sqrt{\frac{75}{4}} = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

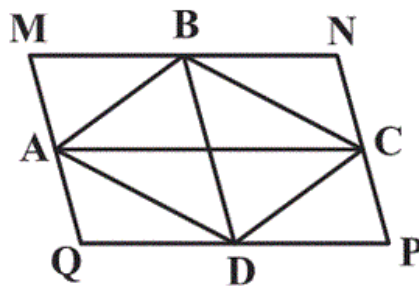
(هندسه ا، صفحه‌های ۶۰ و ۶۴)

۴

۳ ✓

۲

۱



$$\left\{ \begin{array}{l} MN \parallel PQ \parallel AC \\ MQ \parallel PN \parallel BD \end{array} \right.$$

در چهارضلعی $MNPQ$ ، اضلاع روبه‌رو دو به دو موازی هستند، پس این چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است.

$$\left. \begin{array}{l} MN = PQ = AC = 7 \\ MQ = NP = BD = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{محیط } MNPQ = 2(7 + 4) = 22$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

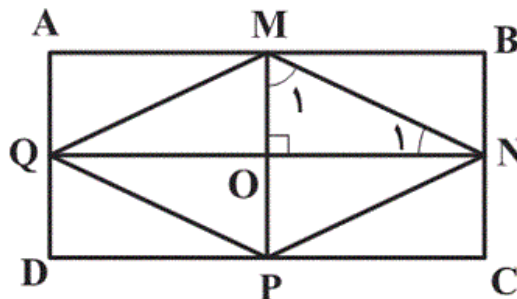
۴

۳

۲

۱ ✓

(امیرحسین ابومصوب)



اگر وسط‌های اضلاع یک مستطیل را به‌طور متوالی به هم وصل کنیم، یک لوزی حاصل می‌شود. می‌دانیم در لوزی قطرهای عمودمنصف یکدیگرند و همچنین قطرهای نیمساز زاویه‌های داخلی می‌باشند.

بنابراین در مثلث MON ، $\hat{N}_1 = 30^\circ$ و $\hat{M}_1 = 60^\circ$ است. با توجه به این‌که طول ضلع روبه‌رو به زاویه 30° ، نصف طول وتر و طول ضلع روبه‌رو به زاویه 60° ،

طول وتر است، داریم:

$$\frac{ON}{OM} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}MN}{\frac{1}{2}MN} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{2ON}{2OM} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \sqrt{3}$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۴)

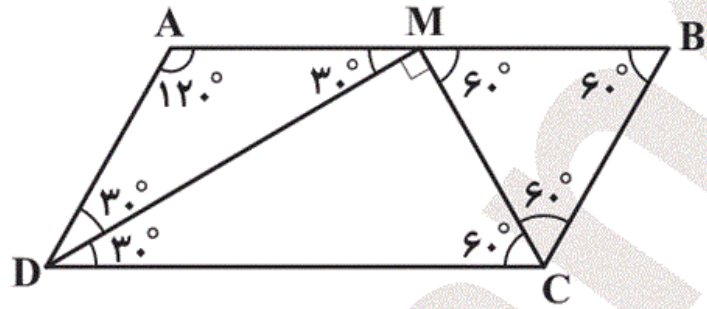
۴ ✓

۳

۲

۱

(نویر مفیدی)



با توجه به این که $AB = 2AD$ و M وسط AB است، $AM = AD$ بوده و در نتیجه مثلث AMD متساوی الساقین است. همچنین به دلیل مشابه، $BM = BC$ و چون $\hat{B} = 60^\circ$ است، مثلث BMC متساوی الاضلاع و در نتیجه مثلث DMC قائم الزویه است و داریم:

$$ABCD \text{ محیط} = 24 \Rightarrow 2(AB + BC) = 24$$

$$\Rightarrow 2\left(AB + \frac{1}{2}AB\right) = 24 \Rightarrow 3AB = 24 \Rightarrow AB = DC = 8$$

$\triangle MBC \Rightarrow MC = MB = 4$ متساوی الاضلاع است.

$$\hat{MCD} = 60^\circ \Rightarrow MD = \frac{\sqrt{3}}{2}DC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}$$

$$MC \times MD = 4 \times 4\sqrt{3} = 16\sqrt{3}$$

(هندسه ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰ و ۶۴)

۴

۳ ✓

۲

۱

با توجه به محور، جواب نامعادله به صورت $x > 0/5$ یا $x < -6/5$ است. حال

نامعادله صورت سؤال را حل می‌کنیم:

$$|2x + b| > c$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + b > c \\ 2x + b < -c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x > c - b \\ 2x < -b - c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > \frac{c - b}{2} \\ x < \frac{-b - c}{2} \end{cases}$$

از مقایسه با جواب سؤال داریم:

$$\begin{cases} \frac{c - b}{2} = 0/5 \\ \frac{-b - c}{2} = -6/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c - b = 1 \\ b + c = 13 \end{cases} \Rightarrow 2c = 14 \Rightarrow c = 7, b = 6$$

$$\Rightarrow 2c - b = 2 \times 7 - 6 = 8$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

مجموعه جواب را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$x \geq 6 \text{ یا } x \leq 3 \quad (1)$$

$$|x - a| \geq b \Rightarrow \begin{cases} x - a \geq b \\ \text{یا} \\ x - a \leq -b \end{cases}$$

همچنین داریم:

$$\Rightarrow x \geq a + b \text{ یا } x \leq a - b \quad (2)$$

از مقایسه (۱) و (۲) با هم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} a + b = 6 \\ a - b = 3 \end{cases} \Rightarrow 2a = 9 \Rightarrow a = \frac{9}{2} = 4/5$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

$$\Delta < 0, a > 0$$

در عبارت $(m-1)x^2 + 6x + 2m+1$ خواهیم داشت:

$$a > 0 \Rightarrow m-1 > 0 \Rightarrow m > 1 \quad (1)$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow (6^2) - 4(2m+1)(m-1) < 0$$

$$\Rightarrow 36m^2 - 4m - 40 > 0 \Rightarrow 2m^2 - m - 10 > 0$$

$$\Rightarrow (m+2)(2m-5) > 0 \Rightarrow m < -2 \cup m > \frac{5}{2} \quad (2)$$

از اشتراک (1) و (2)، مجموعه جواب $m > \frac{5}{2}$ است.

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴

۳

۲

۱

(سراسری تهرانی - ۱۹)

-۶۵

اگر سهمی $y_1 = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 6$ بالای خط $y_2 = \frac{7}{2}$ باشد، باید

$y_1 > y_2$ باشد، پس:

$$-\frac{1}{2}x^2 + 2x + 6 > \frac{7}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 2} -x^2 + 4x + 12 > 7$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 5 < 0 \Rightarrow (x+1)(x-5) < 0$$

x	-1	5
(x+1)(x-5)	+ 0	- 0 +

$$\Rightarrow -1 < x < 5 \Rightarrow x \in (-1, 5)$$

بنابراین بیشترین مقدار $b - a$ برابر ۶ است.

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴

۳

۲

۱

اگر سهمی بالای خط $y = 1$ نباشد، یعنی باید نامعادله $2x^2 + x \leq 1$ را حل کنیم.

$$2x^2 + x - 1 \leq 0 \rightarrow (2x - 1)(x + 1) \leq 0$$

ریشه‌های معادله فوق $x = -1$ و $x = \frac{1}{2}$ است، پس با تعیین علامت داریم:

x		-1		$\frac{1}{2}$	
$2x^2 + x - 1$	+	○	-	○	+
	[۴]	[۳]	[۲
					[۱✓

برای آنکه رابطه A یک تابع باشد، باید در آن هیچ دو زوج مرتب متمایزی، مؤلفه

اول برابر نداشته باشند، بنابراین:

$$(3, m^2) = (3, m+2) \Rightarrow m^2 = m+2$$

$$\Rightarrow m^2 - m - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (m-2)(m+1) = 0 \Rightarrow m = 2, m = -1$$

با جایگذاری این مقادیر m و تشکیل رابطه داریم:

$$(1) m = -1$$

$$\Rightarrow \{(3, 1), (2, 1), (-3, -1), (-2, -1), (3, 1), (-1, 4)\}$$

پس به ازای $m = -1$ تابع است.

$$(2) m = 2$$

$$\Rightarrow \{(3, 4), (2, 1), (-3, 2), (-2, 2), (3, 4), (2, 4)\}$$

پس به ازای $m = 2$ تابع نیست. بنابراین فقط $m = -1$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

[۴

[۳

[۲✓

[۱

$$I) (6, 4^{x+y}) = (6, 64) \Rightarrow 4^{x+y} = 64 = 4^3 \Rightarrow x+y = 3$$

$$II) (5, x^2 - y^2) = (5, 15) \Rightarrow x^2 - y^2 = 15$$

$$\Rightarrow (x-y)(x+y) = 15 \xrightarrow{x+y=3} x-y = 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+y=3 \\ x-y=5 \end{cases} \Rightarrow x=4, y=-1$$

$$\Rightarrow x^y = (4)^{-1} = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۴

۳

۲

۱

-۶۱

(کتاب آبی)

گزینه ۱) تابع است، زیرا برای هر فرد، یک شماره کد ملی وجود دارد.

گزینه ۲) تابع است، زیرا به ازای هر شعاعی، یک مساحت برای دایره وجود دارد.

گزینه ۳) تابع نیست، چون کتاب ریاضی دهم دارای ۷ فصل است.

گزینه ۴) رابطه‌ای که ارتفاع یک فنر ثابت را به جرم وزنه‌هایی که به آن وصل می‌شوند،

نسبت می‌دهد، یک تابع است.

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۴

۳

۲

۱

-۶۲

(کتاب سه سطحی)

یک تابع از مجموعه **A** به **B** رابطه‌ای بین دو مجموعه است که در آن به هر عضو

از **A**، دقیقاً یک عضو از **B** نسبت داده شود. بنابراین تنها گزینه «۲» یک تابع است.

توجه کنید که در گزینه «۴» از عضو **c** در مجموعه اول هیچ پیکانی خارج نشده

است، پس این گزینه تابع نیست.

(ریاضی ۱، تابع صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

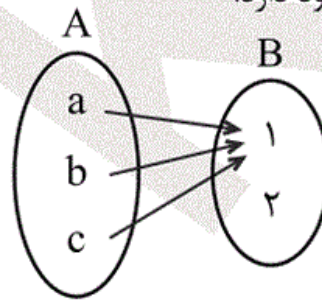
۴

۳

۲

۱

مطابق شکل زیر فقط یک تابع وجود دارد.



(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۴

۳

۲

۱

(علیرضا پورقلی)

هیچ عبارت قدرمطلق از عدد منفی کوچک‌تر نمی‌شود، پس این نامعادله جواب ندارد. بنابراین گزینه صحیح گزینه «۳» است.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۴

۳

۲

۱

(عاطفه فان‌مهمری)

$$h = -5t^2 + 18t + 15 > 15 \Rightarrow -5t^2 + 18t > 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = \frac{18}{5} \end{cases}$$

t | 0 | $\frac{18}{5}$ | t
 عبارت | $+$ | $-$ | $t \in (0, \frac{18}{5})$: مجموعه جواب \Rightarrow

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴

۳

۲

۱

(عاطفه فانممیری)

$$A = x^2 + mx + m + 3 > 0$$

$$\begin{cases} a = 1 > 0 \end{cases}$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow m^2 - 4(m+3)(1) < 0 \Rightarrow m^2 - 4m - 12 < 0$$

$$\Rightarrow (m+2)(m-6) < 0$$

m	-2	6	⇒ مجموعه جواب: $m \in (-2, 6)$
عبارت	+	-	
	⋮	⋮	
	⋮	⋮	
	⋮	⋮	

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

(ابراهیم نبفی)

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

$$\Rightarrow \frac{x-2x-1-4}{x+2} > 0 \Rightarrow \frac{-x-5}{x+2} > 0 \Rightarrow \begin{cases} -x-5=0 \Rightarrow x=-5 \\ x+2=0 \Rightarrow x=-2 \end{cases}$$

x	-5	-2	
-x-5	+	-	-
x+2	-	-	+
$\frac{-x-5}{x+2}$	-	+	-

$$\text{مجموعه جواب: } -5 < x < -2$$

این مجموعه فقط شامل دو عدد صحیح -۴ و -۳ است.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

$$\Rightarrow -8a \leq -12$$

$$\Rightarrow a \geq \frac{3}{2} \quad (1)$$

$$2a + 1 > 0 \Rightarrow a > -\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} (1) \\ (2) \end{array} \right\} \xrightarrow{(1) \cap (2)} a \in \left[\frac{3}{2}, +\infty \right)$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

-۷۶

(عباس اسدی امیرآبادی)

$$\left. \begin{array}{l} -x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow \Delta = 9 - 4(-1)(-4) = 9 - 16 = -7 < 0 \\ a = -1 < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

پس مخرج همواره منفی است. بنابراین صورت کسر باید همواره مثبت باشد یعنی باید داشته باشیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} m - 1 > 0 \Rightarrow m > 1 \quad (1) \\ \Delta < 0 \Rightarrow (m - 1)^2 - 4(m - 1)(1) < 0 \end{array} \right.$$

$$(m - 1)(m - 1 - 4) < 0 \Rightarrow (m - 1)(m - 5) < 0 \Rightarrow 1 < m < 5 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} 1 < m < 5$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

(عابغه فان مموری)

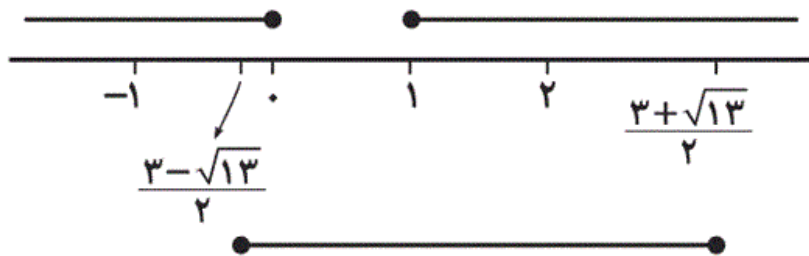
$$2x^2 - x - 3 \leq 5x - 1 \Rightarrow 2x^2 - 6x - 2 \leq 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 1 \leq 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{\Delta} = \sqrt{9 + 4} = \sqrt{13}$$

$$\begin{cases} x = \frac{3 + \sqrt{13}}{2} \\ x = \frac{3 - \sqrt{13}}{2} \end{cases} \quad \begin{array}{c|ccc} x & & & \\ \hline x^2 - 3x - 1 & + & - & + \\ & \circ & \circ & \circ \\ & \text{ع} & \text{ع} & \text{ع} \end{array}$$

$$x - 3 \leq 2x^2 - x - 3 \Rightarrow 2x^2 - 2x \geq 0 \Rightarrow x^2 - x \geq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases} \quad \begin{array}{c|ccc} x & & & \\ \hline x^2 - x & + & - & + \\ & \circ & \circ & \circ \\ & \text{ع} & \text{ع} & \text{ع} \end{array} \Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq 0$$



$$\text{مجموعه جواب: } \left[\frac{3 - \sqrt{13}}{2}, 0 \right] \cup \left[1, \frac{3 + \sqrt{13}}{2} \right]$$

۴

۳

۲✓

۱

(علی ارجمند)

$$\frac{x^2+x}{x^2-x-12} \leq \frac{2}{x-4} \Rightarrow \frac{x^2+x}{(x-4)(x+3)} - \frac{2}{x-4} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2+x}{(x-4)(x+3)} - \frac{2(x+3)}{(x-4)(x+3)} \leq 0 \Rightarrow P = \frac{x^2+x-2x-6}{(x-4)(x+3)} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2-x-6}{(x-4)(x+3)} \leq 0 \Rightarrow \frac{(x-3)(x+2)}{(x-4)(x+3)} \leq 0$$

x		-۳		-۲		۳		۴
x+۳	-	○	+	⋮	+	+	⋮	+
x+۲	-	⋮	-	○	+	+	⋮	+
x-۳	-	⋮	-	⋮	-	○	+	+
x-۴	-	⋮	-	⋮	-	⋮	-	○
P	+	⋮	-	○	+	○	-	⋮

تعریف نشده تعریف نشده

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴

۳

۲ ✓

۱

(سهند ولی زاده)

-۷۹

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

$$x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow (x-3)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = 2 \end{cases}$$

x		۰		۱		۲		۳
x ^۲	+	○	+	⋮	+	+	⋮	+
x ^۲ - 2x + 1	+	⋮	+	○	+	+	⋮	+
x ^۲ - 5x + 6	+	⋮	+	⋮	+	○	-	○
	+	○	+	○	+	⋮	-	⋮

$$x \in \{0, 1\} \cup (2, 3)$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴

۳

۲ ✓

۱

(علی ارجمند)

$$\left| \frac{x-2}{3} - x \right| \leq 2 \Rightarrow \left| \frac{x-2-3x}{3} \right| \leq 2 \Rightarrow \left| \frac{-2x-2}{3} \right| \leq 2$$

$$\Rightarrow |-x-1| \leq 3 \Rightarrow |x+1| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq x+1 \leq 3$$

□۴✓

□۳

□۲

□۱

(کتاب آبی)

$$4x^2 \leq 4x + 3 \Rightarrow 4x^2 - 4x - 3 \leq 0$$

با استفاده از اتحاد یک جمله مشترک داریم:

$$4x^2 - 4x - 3 = 0 \Rightarrow (2x-3)(2x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{2} \\ x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

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

بنابراین $-\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}$.

$$\left[-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right] = [a, b] \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{2} \\ b = \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow 2a + b = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

□۴

□۳

□۲

□۱✓

باید نامعادله زیر را حل کنیم و تعداد اعداد صحیح مجموعه جواب آن را بیابیم:

$$P = (3x - 2)(x^2 - 4x + 4)(x - 5)^2 \leq 0$$

در $x = \frac{2}{3}$ و $x = 5$ تغییر علامت داریم اما چون توان عبارت $(x - 2)^2$ زوج است

بنابراین در $x = 2$ تغییر علامت نداریم. از طرفی به ازای $x = 0$ ، عبارت مثبت

است، پس جدول تعیین علامت به صورت زیر است.

x	$\frac{2}{3}$	2	5
P	+ 0	- 0	- 0 +

بنابراین مجموعه جواب نامعادله بازه $[\frac{2}{3}, 5]$ است. و تعداد اعداد صحیح در این بازه

۵ است.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ همواره مثبت است، هرگاه:

$$\Delta < 0, a > 0$$

در عبارت $(m-1)x^2 + 6x + 2m+1$ خواهیم داشت:

$$a > 0 \Rightarrow m - 1 > 0 \Rightarrow m > 1 \quad (1)$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow (6^2) - 4(2m+1)(m-1) < 0$$

$$\Rightarrow 8m^2 - 4m - 40 > 0 \Rightarrow 2m^2 - m - 10 > 0$$

$$\Rightarrow (m+2)(2m-5) > 0 \Rightarrow m < -2 \cup m > \frac{5}{2} \quad (2)$$

از اشتراک (۱) و (۲)، مجموعه جواب $m > \frac{5}{2}$ است.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

اگر سهمی $y_1 = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 6$ بالای خط $y_2 = \frac{7}{2}$ باشد، باید

$y_1 > y_2$ باشد، پس:

$$-\frac{1}{2}x^2 + 2x + 6 > \frac{7}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 2} -x^2 + 4x + 12 > 7$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 5 < 0 \Rightarrow (x+1)(x-5) < 0$$

x	-1	5
(x+1)(x-5)	+ 0 -	- 0 +

$$\Rightarrow -1 < x < 5 \Rightarrow x \in (-1, 5)$$

بنابراین بیشترین مقدار $b - a$ برابر ۶ است.

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

x	$-\infty$	-۲	۱	۵	$+\infty$
$x^2 - 3x - 10$		+ 0 -	- 0 +		
$x - 1$		- 0 +	+ 0 -		
$P(x)$		- 0 +	+ 0 -		

$$\text{مجموعه جواب} = (-\infty, -2) \cup (1, 5)$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

اگر سهمی بالای خط $y=1$ نباشد، یعنی باید نامعادله $2x^2 + x \leq 1$ را حل کنیم.

$$2x^2 + x - 1 \leq 0 \rightarrow (2x-1)(x+1) \leq 0$$

ریشه‌های معادله فوق $x = -1$ و $x = \frac{1}{2}$ است، پس با تعیین علامت داریم:

x		-1		$\frac{1}{2}$	
$2x^2 + x - 1$	+	○	-	○	+

$$\text{مجموعه جواب} = [a, b] = \left[-1, \frac{1}{2}\right] \Rightarrow b - a = \frac{1}{2} - (-1) = \frac{3}{2}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

۴

۳

۲

۱ ✓

عبارت مخرج کسر همواره منفی است، زیرا در معادله آن $\Delta < 0$ و ضریب x^2 ، منفی است.

$$\Delta_{\text{مخرج}} = 3^2 - 4 \times (-4) \times (-1) = 9 - 16 = -7 < 0$$

$$-1 < 0 = \text{ضریب } x^2 \text{ در مخرج کسر}$$

برای آن که مقدار کسر، همواره منفی باشد، باید عبارت صورت کسر همواره مثبت باشد، پس:

$$m + 2 > 0 \Rightarrow m > -2 \quad (1)$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow (2m)^2 - 4(m-1) \times (m+2) < 0$$

$$\Rightarrow 4m^2 - 4m^2 - 4m + 8 < 0$$

$$\Rightarrow 8 < 4m \Rightarrow 2 < m \quad (2) \xrightarrow{\text{اشتراک (۱) و (۲)}} 2 < m$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

مجموعه جواب را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$x \geq 6 \text{ یا } x \leq 3 \quad (1)$$

$$|x - a| \geq b \Rightarrow \begin{cases} x - a \geq b \\ \text{یا} \\ x - a \leq -b \end{cases} \quad \text{همچنین داریم:}$$

$$\Rightarrow x \geq a + b \text{ یا } x \leq a - b \quad (2)$$

از مقایسه (۱) و (۲) با هم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} a + b = 6 \\ a - b = 3 \end{cases} \Rightarrow 2a = 9 \Rightarrow a = \frac{9}{2} = 4.5$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

با توجه به محور، جواب نامعادله به صورت $x > 0/5$ یا $x < -6/5$ است. حال نامعادله صورت سؤال را حل می‌کنیم:

$$|2x + b| > c$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + b > c \\ 2x + b < -c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x > c - b \\ 2x < -b - c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > \frac{c - b}{2} \\ x < \frac{-b - c}{2} \end{cases}$$

از مقایسه با جواب سؤال داریم:

$$\begin{cases} \frac{c - b}{2} = 0/5 \\ \frac{-b - c}{2} = -6/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c - b = 1 \\ b + c = 13 \end{cases} \Rightarrow 2c = 14 \Rightarrow c = 7, b = 6$$

$$\Rightarrow 2c - b = 2 \times 7 - 6 = 8$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(کتاب سه سطحی)

عبارت $x^2 + x + 1$ به ازای هر x همواره مثبت است ($\Delta < 0$ و $a > 0$). پس در حل نامعادله می‌توانیم مخرج کسرها را ساده کنیم و جهت نامعادله عوض نمی‌شود.

یعنی:

$$|3x - 2| \leq 5 \Rightarrow -5 \leq 3x - 2 \leq 5$$

$$\Rightarrow -5 + 2 \leq 3x \leq 5 + 2 \Rightarrow -3 \leq 3x \leq 7 \Rightarrow -1 \leq x \leq \frac{7}{3}$$

$$\Rightarrow x \in \left[-1, \frac{7}{3}\right]$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۴

۳

۲

۱ ✓