



مجید رفعتی

۱- سرعت یک قایق موتوری، در آب راکد ۱۰۰ متر در دقیقه است. این قایق فاصله ۱۲۰۰ متری در رودخانه را رفته و برگشته است. اختلاف زمان رفت و برگشت ۵ دقیقه است. سرعت آب رودخانه، چند متر در دقیقه است؟

- ① ۱۲ ② ۱۵ ③ ۲۰ ④ ۲۵

۲- یکی از ریشه‌های معادله $x^2 + x + \frac{4}{x^2 + x + 2} + m = 0$ برابر ۲- است. مجموع ریشه‌های این معادله کدام است؟

- ① -۲ ② -۱ ③ -۳ ④ -۴

۳- به ازای کدام مقدار m ، یک ریشه معادله $\frac{m}{x-2} + \frac{x}{x+1} = \frac{2x+4}{x^2-x-2}$ از قرینه ریشه دیگر یک واحد بیش تر است؟

- ① ۲ ② ۳ ③ -۲ ④ -۳

۴- معادله $\frac{tx+2}{-2} = \frac{x+t-1}{x}$ فقط یک ریشه به ازای x دارد. مجموعه مقادیر t کدام است؟ ($t \neq 0$)

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

۵- نازنین، پازلی را به تنهایی ۶ ساعت زودتر از پدرام، کامل می‌کرد. پس از پنج ماه تمرین، سرعت نازنین و پدرام در تکمیل پازل به ترتیب ۳ و ۲ برابر شده است به طوری که هر دو باهم، همان پازل را در ۴ ساعت کامل می‌کنند. در حال حاضر اختلاف مدت زمانی که طول می‌کشد تا هریک به تنهایی پازل را کامل کنند، چند ساعت است؟

- ① ۲ ② ۴ ③ ۶ ④ ۸

۶- مجموع جواب‌های حقیقی معادله $x^2 - 2x - \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2} - 1 = 0$ کدام است؟

- ① ۲ ② -۲ ③ ۳ ④ معادله جواب حقیقی ندارد.

۷- اگر تساوی $\frac{3x^2 - x + 2}{x^3 - 8} = \frac{A}{x-2} + \frac{Bx+1}{x^2+2x+4}$ یک اتحاد باشد، حاصل $B-A$ کدام است؟ (عبارت‌ها تعریف شده هستند).

- ① ۱ ② -۱ ③ ۲ ④ -۲

۸- علی و مهدی کاری را با هم در ۸ ساعت و ۴۵ دقیقه انجام می‌دهند. اگر هر کدام بخواهند به تنهایی این کار را انجام دهند، علی ۶ ساعت کار را زودتر انجام می‌دهد. مهدی به تنهایی کار را در چند ساعت انجام می‌دهد؟

- ① ۲۴ ② ۲۱ ③ ۱۸ ④ ۱۵

۹- دو کارگر با هم کاشی‌کاری یک ساختمان را در ۱۸ روز تمام می‌کنند اگر هر یک به تنهایی کار را انجام دهند، کارگر اول ۱۵ روز زودتر از کارگر دوم این کار را انجام می‌دهد، مجموع روزهایی که دو کارگر کار را به تنهایی تمام می‌کنند، چند روز است؟

- ① ۱۸ ② ۴۵ ③ ۸۰ ④ ۷۵

۱۰- معادله‌ی $x + \frac{1}{x} + \frac{x}{x^2+1} = 2$ چند جواب حقیقی دارد؟

- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳



۱۱- معادله $\frac{9^x + 1}{2 - x^2} = 3^x$ چند جواب دارد؟

- ① ۱ ② ۲ ③ هیچ ④ بیش از ۲ جواب

۱۲- حاصل ضرب جواب‌های معادله $\frac{3}{2} = \frac{3}{x^2 - 2x + 3} + \frac{4}{(x-1)^2}$ ، کدام است؟

- ① $\frac{16}{3}$ ② $-\frac{16}{3}$ ③ ۳ ④ -۳

۱۳- اگر محیط یک مستطیل برابر $16 + 8\sqrt{5}$ باشد و نسبت طولی در این مستطیل برقرار باشد، اختلاف طول و عرض این مستطیل کدام است؟
(در مستطیلی به طول (L) و عرض (W) ، اگر $\frac{L}{W} = \frac{W+L}{L}$ برقرار باشد، نسبت طولی برقرار است.)

- ① ۴ ② ۲ ③ ۸ ④ $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$

۱۴- جواب معادله $\frac{2x+1}{x-1} = 4$ در کدام بازه قرار دارد؟

- ① $(-1, 0)$ ② $(0, 1)$ ③ $(1, 2)$ ④ $(2, 3)$

۱۵- خودرویی مسافت ۱۲۰ کیلومتری بین دو شهر را به صورت رفت و برگشت طی کرده است، به طوری که سرعت متوسط برگشت ۲۰ کیلومتر بر ساعت از سرعت متوسط رفت بیش تر و زمان برگشت ۱۸ دقیقه از زمان رفت کم تر بوده است. سرعت متوسط رفت بر حسب کیلومتر بر ساعت کدام است؟

- ① ۷۲ ② ۸۰ ③ ۶۰ ④ ۸۵

۱۶- برای آن که معادله $\frac{2}{x^2-1} + k = 0$ جواب داشته باشد، محدوده k کدام است؟

- ① $R - \{\pm 1\}$ ② $R - [0, 1]$ ③ $(0, 2)$ ④ $R - [0, 2)$

۱۷- ریشه کوچک تر معادله $\frac{x-1}{x+1} + \frac{1}{x} = \frac{5}{6}$ ، کدام است؟

- ① ۲ ② ۳ ③ -۲ ④ -۳

۱۸- تعداد جواب‌های معادله $\frac{x^2+2x+1}{x^2-6x+9} = \frac{3x+3}{x-3} - 2$ کدام است؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۹- اگر $2 = 3a + \sqrt{2a^2 + 4a}$ باشد، عدد $\frac{a+1}{a}$ ، کدام است؟

- ① ۱٫۵ ② ۲٫۵ ③ ۳٫۵ ④ ۴٫۵

۲۰- معادله $1 + \sqrt{1+x^2} = \sqrt{1+x}$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- ① یک ریشه مثبت دارد. ② یک ریشه منفی دارد. ③ دو ریشه حقیقی دارد. ④ ریشه حقیقی ندارد.



۲۱- اگر معادله $\frac{3-x}{x+3} + \frac{x+1}{x-3} = \frac{ax+b}{x^2-9}$ دارای بی‌شمار جواب باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

- ① ۴ ② ۱۶ ③ ۹ ④ ۰

۲۲- حاصل ضرب ریشه‌های حقیقی معادله $x^2 + 4x + 3 = \sqrt{x^2 + 4x + 5}$ کدام است؟

- ① -۲ ② ۱ ③ ۲ ④ ۴

۲۳- اگر $x = a$ جواب معادله رادیکالی $\sqrt{x+1} - \sqrt{2x-5} = 1$ باشد، حاصل $a^2 + a$ کدام است؟

- ① ۳ ② ۱۲ ③ ۱۵ ④ ۱۴

۲۴- در مورد معادله $x + \sqrt{2x-1} = 3$ کدام درست است؟

- ① دو ریشه‌ی مثبت دارد. ② یک ریشه‌ی مثبت و یک ریشه‌ی منفی دارد.
③ فقط یک ریشه‌ی مثبت دارد. ④ فاقد ریشه است.

۲۵- از معادله $\sqrt{x+3} - \sqrt{x-1} = 1$ مقدار x کدام است؟

- ① ۲٫۷۵ ② ۳٫۲۵ ③ ۳٫۵ ④ ۳٫۷۵

۲۶- به‌ازای چند مقدار صحیح a ، معادله $\frac{x}{x-1} = \frac{a}{x}$ جواب ندارد؟

- ① ۳ ② ۴ ③ ۵ ④ ۶

۲۷- $x = 1$ جواب معادله $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+a} = \frac{a}{4x}$ است. جواب دیگر آن کدام است؟ ($a \neq 0$)

- ① ۲ ② $\frac{3}{2}$ ③ -۱ ④ جواب دیگری ندارد.

۲۸- حاصل عبارت $\sqrt[6]{64} - \sqrt[5]{2^{-5}} - \frac{3}{2}\sqrt[4]{\frac{1}{81}}$ برابر کدام است؟

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

۲۹- معادله $\sqrt{\sqrt{x+3}-x} = 1 + \sqrt{1-x}$ چند جواب حقیقی دارد؟

- ① هیچ ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۳۰- معادله $\frac{3}{2\sqrt{x}-5} = 10 - \frac{77}{2\sqrt{x}+5}$ چند ریشه دارد؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ صفر

۳۱- تعداد ریشه‌های معادله $2\sqrt{x^2-4x+3} + \sqrt{2x^2-5x+3} = 0$ کدام است؟

- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۳۲- معادله $\frac{2+\sqrt{x}}{2-\sqrt{x}} = 4-x$ دارای دو جواب حقیقی است. قدرمطلق تفاضل این دو جواب کدام است؟

- ① ۲ ② ۴ ③ ۶ ④ ۸



۳۳- اگر $f(x) = \sqrt{2+x}$ و $g(x) = x^2$ باشد، آنگاه معادله $g(f(x)) = 5$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- ① فقط یک ریشه مثبت ② فقط یک ریشه منفی ③ یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی ④ ریشه حقیقی ندارد.

۳۴- چند عدد حقیقی وجود دارد که تفاضل جذر آن از خودش ۲۰ واحد کمتر از ۲ برابر آن عدد باشد؟

- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۳۵- معادله $x + \frac{4}{x} - 1 = 3\sqrt{x + \frac{4}{x} - 3}$ چند جواب حقیقی متمایز دارد؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۳۶- معادله $\sqrt{2x+1} + x = |x+2|$ چند جواب دارد؟

- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۴

۳۷- اگر α جواب معادله $x^2 + x = 2x\sqrt{x+1} - 1$ باشد، حاصل $(2\alpha - 1)^2$ کدام است؟

- ① ۳ ② ۴ ③ ۵ ④ ۶

۳۸- معادله $1 + \sqrt{1+x^2} = \sqrt{1+x}$ چند جواب حقیقی دارد؟

- ① فقط یک جواب مثبت دارد. ② فقط یک جواب منفی دارد. ③ دو جواب دارد. ④ جواب ندارد.

۳۹- مجموع ریشه‌های معادله $\sqrt{x-3} + \frac{7}{\sqrt{x-3}+1} = 7$ کدام است؟

- ① ۴۲ ② ۸ ③ ۳۹ ④ ۱۹

۴۰- مجموع جواب‌های معادله $x - 2\sqrt{x+1} = -1$ کدام است؟

- ① -۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ می‌دانیم که $x = vt$ و از آنجا $t = \frac{x}{v}$ است. اگر سرعت جریان آب را v در نظر بگیریم سرعت قایق در جهت حرکت آب $100 + v$ و در خلاف جهت حرکت آب $100 - v$ است.

$$\begin{cases} \text{مسیر رفت } t_1 = \frac{1200}{100 + v} \\ \text{مسیر برگشت } t_2 = \frac{1200}{100 - v} \end{cases} \rightarrow t_2 - t_1 = 5 \rightarrow \frac{1200}{100 - v} - \frac{1200}{100 + v} = 5$$

$$\rightarrow \frac{1200(100 + v) - 1200(100 - v)}{(100 - v)(100 + v)} = 5 \rightarrow \frac{120000 + 1200v - 120000 + 1200v}{10000 - v^2} = 5$$

$$\rightarrow 2400v = 5(10000 - v^2) \rightarrow 480v = 10000 - v^2$$

$$\rightarrow v^2 + 480v - 10000 = 0 \rightarrow (v - 20)(v + 500) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} v = 20 \text{ قق} \\ v = -500 \text{ غقق} \end{cases}$$

البته اصلاً نیازی به این همه محاسبات نمی‌باشد و می‌توانید گزینه‌ها را چک کنید و به راحتی به جواب $v = 20$ برسید.

۲ - گزینه ۲ ریشه معادله در معادله صدق می‌کند.

$$x = -2 \rightarrow 4 - 2 + \frac{4}{4 - 2 + 2} + m = 0 \rightarrow 2 + 1 + m = 0 \rightarrow m = -3$$

$$\text{پس: } x^2 + x + \frac{4}{x^2 + x + 2} - 3 = 0 \rightarrow x^2 + x + 2 + \frac{4}{x^2 + x + 2} - 5 = 0$$

$$\frac{x^2 + x + 2 = t}{\times t} \rightarrow t + \frac{4}{t} - 5 = 0 \rightarrow t^2 + 4 - 5t = 0 \rightarrow t^2 - 5t + 4 = 0$$

مجموع ضرایب معادله برابر صفر است پس:

$$\begin{cases} t = 1 \rightarrow x^2 + x + 2 = 1 \rightarrow x^2 + x + 1 = 0 \rightarrow \Delta = 1 - 4 < 0 \text{ ریشه حقیقی ندارد.} \\ t = \frac{c}{a} = 4 \rightarrow x^2 + x + 2 = 4 \rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \rightarrow (x + 2)(x - 1) = 0 \rightarrow x = -2, x = 1 \end{cases}$$

بنابراین مجموع ریشه‌ها برابر ۱- است.

۳ - گزینه ۲ در طرف چپ تساوی مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{m}{x-2} + \frac{x}{x+1} = \frac{2x+4}{x^2-x-2} \Rightarrow \frac{mx+m+x^2-2x}{x^2-x-2} = \frac{2x+4}{x^2-x-2}$$

$$\xrightarrow{x \neq -1, 2} mx + m + x^2 - 2x = 2x + 4 \Rightarrow x^2 + (m-4)x + (m-4) = 0 \quad (*)$$

اگر ریشه‌های معادله را α و β در نظر بگیریم، با توجه به این که یک ریشه معادله از قرینه ریشه دیگر یک واحد بیش تر است، داریم:

$$\alpha = -\beta + 1 \Rightarrow \alpha + \beta = 1 \quad (**)$$

۱ توجه به معادله $(*)$ جمع ریشه‌ها برابر است با:

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{m-4}{1} \xrightarrow{(**)} -\frac{m-4}{1} = 1 \Rightarrow m = 3$$



$$\frac{tx+2}{-2} = \frac{x+t-1}{x}, x \neq 0 \Rightarrow x(tx+2) = -2(x+t-1)$$

$$\Rightarrow tx^2 + 2x = -2x - 2t + 2 \Rightarrow tx^2 + 4x + 2t - 2 = 0$$

برای این که معادله فوق فقط یک ریشه داشته باشد، دو حالت زیر را در نظر می گیریم.

(۱) معادله ریشه مضاعف داشته باشد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow 16 - 4t(2t-2) = 0 \Rightarrow 4 - t(2t-2) = 0 \Rightarrow 4 - 2t^2 + 2t = 0 \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0$$

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

(۲) معادله دو ریشه داشته باشد و یکی از آن ها $x = 0$ باشد که قابل قبول نیست.

$$tx^2 + 4x + 2t - 2 = 0 \xrightarrow{x=0} 0 + 0 + 2t - 2 = 0 \Rightarrow t = 1$$

پس مقادیر t عبارت اند از: $t = -1, 1, 2$

۵ - گزینه ۳

$$\frac{1}{t} = \text{میزان تکمیل پازل در یک ساعت} \Rightarrow t = \text{مدت زمان نازنین به تنهایی قبل از تمرین}$$

$$\frac{1}{t+6} = \text{میزان تکمیل پازل در یک ساعت} \Rightarrow t+6 = \text{مدت زمان پدرام به تنهایی قبل از تمرین}$$

حال پس از ۵ ماه تمرین داریم:

$$\text{سرعت پدرام} = \frac{2}{t+6}, \text{سرعت نازنین} = \frac{3}{t}$$

$$\frac{1}{4} = \text{میزان تکمیل پازل در یک ساعت} \Rightarrow 4 = \text{مدت زمان هردو باهم}$$

$$\frac{3}{t} + \frac{2}{t+6} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\times 4t(t+6)} 12(t+6) + 8t = t^2 + 6t$$

$$\Rightarrow 12t + 72 + 8t = t^2 + 6t \Rightarrow t^2 - 14t - 72 = 0 \Rightarrow (t-18)(t+4) = 0$$

$$\Rightarrow t = -4 \text{ غ ق ق}, t = 18$$

۱۸ ساعت برای قبل از ۵ ماه تمرین است، پس در حال حاضر داریم:

$$\text{زمان نازنین} = \frac{t}{3} = \frac{18}{3} = 6, \text{زمان پدرام} = \frac{t+6}{2} = \frac{18+6}{2} = 12$$

$$12 - 6 = 6 = \text{اختلاف زمان هر دو نفر}$$

۶ - گزینه ۳

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

با فرض $x + \frac{1}{x} = t$ داریم:

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

$$t^2 - 2 - 2t - 1 = 0 \Rightarrow t^2 - 2t - 3 = 0 \Rightarrow (t-3)(t+1) = 0 \Rightarrow t = 3, t = -1$$

$$t = -1 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = -1 \Rightarrow x^2 + 1 = -x \Rightarrow x^2 + x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 1 - 4 = -3 < 0$$

معادله فوق ریشه ندارد.

$$t = 3 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = 3 \Rightarrow x^2 + 1 = 3x \Rightarrow x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 9 - 4 = 5 > 0$$

$$S = \text{مجموع ریشه ها} = -\frac{b}{a} = -\frac{-3}{1} = 3$$

۱ - گزینه ۱ از آنجایی که $x^3 - 8 = (x-2)(x^2 + 2x + 4)$, کافیست طرفین تساوی را در $x^3 - 8$ ضرب کنیم. لذا تساوی به شکل زیر درمی آید:

$$3x^2 - x + 2 = A(x^2 + 2x + 4) + (Bx + 1)(x - 2)$$

$$\Rightarrow 3x^2 - x + 2 = (A+B)x^2 + (2A-2B+1)x + 4A-2$$

تال با مقایسه ضرایب نتیجه می گیریم:



$$\begin{cases} 4A - 2 = 2 \\ A + B = 3 \\ 2A - 2B + 1 = -1 \end{cases} \Rightarrow A = 1, B = 2$$

بنابراین:

$$B - A = 2 - 1 = 1$$

۸ - گزینه ۲ ۸ ساعت و ۴۵ دقیقه یعنی $8\frac{3}{4}$ ساعت که می شود $\frac{35}{4}$ ساعت.

نکته: اگر شخص اول کاری را در A ساعت، شخص دوم همان کار را در B ساعت و هر دو با هم آن کار را در C ساعت انجام دهند، داریم:

$$\frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{1}{C}$$

اگر فرض کنیم مهدی کار را در x ساعت انجام می دهد، علی آن کار را ۶ ساعت زودتر یعنی در $x - 6$ ساعت انجام می دهد. با توجه به نکته بالا داریم:

$$\frac{1}{x-6} + \frac{1}{x} = \frac{1}{\frac{35}{4}} \Rightarrow \frac{x+x-6}{x^2-6x} = \frac{4}{35} \Rightarrow 4x^2 - 24x = 70x - 210 \Rightarrow 4x^2 - 47x + 210 = 0$$

دلتا را حساب می کنیم:

$$\Delta = (-47)^2 - 4(2)(210) = 1369$$

$$x = \frac{47 \pm \sqrt{1369}}{4} = \frac{47 \pm 37}{4} \xrightarrow{x > 6} \begin{cases} x = 2,5 \quad X \\ x = 21 \quad \checkmark \end{cases}$$

۹ - گزینه ۴

فرض کنیم کارگر اول در x_1 روز و کارگر دوم در x_2 روز کاشی کاری را تمام کنند، بنابراین مقدار کاری که کارگر اول در هر روز انجام می دهد $\frac{1}{x_1}$ و مقدار کاری که کارگر دوم در هر روز انجام

می دهد برابر $\frac{1}{x_2}$ است.

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{1}{18}, \quad x_2 = x_1 + 15$$

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_1 + 15} = \frac{1}{18} \Rightarrow \frac{2x_1 + 15}{x_1(x_1 + 15)} = \frac{1}{18}$$

$$\Rightarrow x_1^2 - 21x_1 - 270 = 0 \Rightarrow (x_1 - 30)(x_1 + 9) = 0 \Rightarrow x_1 = 30 \Rightarrow x_2 = 45 \Rightarrow x_1 + x_2 = 75$$

۱۰ - گزینه ۱ می دانیم که مجموع هر جمله ی مثبت با معکوس خودش همواره بزرگتر یا مساوی عدد ۲ است و در صورتی دقیقاً برابر عدد ۲ است که هر دو برابر عدد ۱ باشند.

$$x + \frac{1}{x} + \frac{x}{x^2 + 1} = 2 \Rightarrow \frac{x^2 + 1}{x} + \frac{x}{x^2 + 1} = 2$$

عبارت سمت چپ جمع دو عدد مثبت است که معکوس یکدیگرند پس در صورتی جمعشان عدد ۲ است که هر کدام دقیقاً عدد ۱ باشند.

$$\frac{x^2 + 1}{x} = 1 \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0$$

چون $\Delta < 0$ است معادله جواب ندارد.

۱۱ - گزینه ۱

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

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

اگر $f(x) = 3^x + \frac{1}{3^x}$ در نظر بگیریم ($3^x > 0$)، بنابراین $3^x + \frac{1}{3^x} \geq 2$ ($b + \frac{1}{b} \geq 2 \Leftrightarrow b > 0$) یعنی $Min\{f\} = 2$ و اگر $g(x) = 2 - 3^x$ آن گاه

$Max\{g\} = 2$ بنابراین $f(x) = g(x)$ زمانی جواب دارد که هر دو برابر با ۲ باشند، یعنی $x = 0$ بنابراین معادله فقط یک جواب دارد.

۱۱ - گزینه ۴

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

۱. فرض $t = x^2 - 2x + 1$ داریم:



$$\frac{4}{t} + \frac{3}{t+2} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\times 2t(t+2)} 4(t+2) + 6t = 3t(t+2)$$

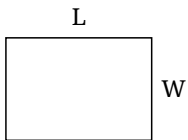
$$\Rightarrow 4t + 16 + 6t = 3t^2 + 6t \Rightarrow 3t^2 - 4t - 16 = 0 \Rightarrow \Delta = 64 - 4 \times 3(-16) = 256$$

$$t = \frac{4 \pm 16}{6} = 4, -\frac{4}{3} \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = -\frac{4}{3} \Rightarrow (x-1)^2 = -\frac{4}{3} \text{ غیر قابل قبول}$$

$$x^2 - 2x + 1 = 4 \Rightarrow (x-1)^2 = 4 \Rightarrow x-1 = \pm 2 \Rightarrow x = 3, -1$$

$$\text{حاصل ضرب جواب ها} = 3 \times (-1) = -3$$

۱۳ - گزینه ۱



$$2(L+W) = 16 + 4\sqrt{5} \Rightarrow L+W = 8 + 2\sqrt{5} \quad (1)$$

$$\text{نسبت طلایی} \Rightarrow \frac{L}{W} = \frac{L+W}{L} \Rightarrow \frac{L}{W} = \frac{L}{L} + \frac{W}{L} \Rightarrow \frac{L}{W} = 1 + \frac{W}{L}$$

با فرض $\frac{L}{W} = t$ داریم:

$$t = 1 + \frac{1}{t} \Rightarrow t^2 = t + 1 \Rightarrow t^2 - t - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 5 \Rightarrow t = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$t > 0 \Rightarrow t = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \frac{L}{W} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow L = \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)W \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)W + W = 8 + 4\sqrt{5} \Rightarrow \left(\frac{3 + \sqrt{5}}{2}\right)W = 8 + 4\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow W = \frac{16 + 8\sqrt{5}}{3 + \sqrt{5}} = \frac{8(2 + \sqrt{5})}{3 + \sqrt{5}} \times \frac{3 - \sqrt{5}}{3 - \sqrt{5}} = \frac{8(6 - 2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} - 5)}{9 - 5} = 2(1 + \sqrt{5})$$

$$L - W = \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right)W - W = \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2}\right)W = \left(\frac{\sqrt{5} - 1}{2}\right) \times 2(1 + \sqrt{5}) = (\sqrt{5} - 1)(\sqrt{5} + 1) = 4$$

۱۴ - گزینه ۴

$$\frac{2x+1}{x-1} = 4 \Rightarrow 2x+1 = 4x-4 \Rightarrow 2x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{2}$$

$\frac{5}{2}$ در بازه $(2, 3)$ قرار دارد.

۱۵ - گزینه ۲ سرعت متوسط رفت را v در نظر می گیریم، به طبع آن سرعت متوسط برگشت $v + 20$ است. همچنین زمان رفت و زمان برگشت برحسب ساعت به ترتیب برابر $\frac{120}{v}$ و

$\frac{120}{v+20}$ است. زمان برگشت از زمان رفت ۱۸ دقیقه کمتر بوده است، یعنی:

$$\frac{120}{v} - \frac{120}{v+20} = \frac{18}{60} = \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow 120\left(\frac{1}{v} - \frac{1}{v+20}\right) = \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow 40\left(\frac{v+20-v}{v^2+20v}\right) = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow v^2 + 20v - 8000 = (v+100)(v-80) = 0$$

$$v > 0 \Rightarrow v = 80 \text{ km/h}$$



۱۶ - گزینه ۴ ابتدا معادله $\frac{2}{x^2-1} + k = 0$ را بر حسب k حل می‌کنیم.

$$\frac{2}{x^2-1} = -k \Rightarrow x^2-1 = \frac{-2}{k} \Rightarrow x^2 = 1 - \frac{2}{k} \Rightarrow x^2 = \frac{k-2}{k}$$

با توجه به این که $x^2 \geq 0$ می‌باشد، داریم:

$$\frac{k-2}{k} \geq 0 \Rightarrow \frac{k-2}{k} \begin{array}{c|cc} k & 0 & 2 \\ \hline + & - & + \end{array} \Rightarrow k < 0 \text{ یا } k \geq 2 \Rightarrow k \in (-\infty, 0) \cup [2, +\infty)$$

می‌توان جواب را بصورت $k \in \mathbb{R} - [0, 2)$ نیز نشان داد.

۱۷ - گزینه ۱

$$\frac{x-1}{x+1} + \frac{1}{x} = \frac{5}{6} \xrightarrow{\times 6x(x+1)} 6x(x-1) + 6(x+1) = 5x(x+1)$$

$$\Rightarrow 6x^2 - 6x + 6x + 6 = 5x^2 + 5x \Rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow (x-2)(x-3) = 0$$

$$\Rightarrow x = 2, x = 3 \Rightarrow \text{ریشه کوچکتر} \Rightarrow \text{هر دو قابل قبول است.}$$

۱۸ - گزینه ۱

$$\frac{x^2+2x+1}{x^2-6x+9} - 3\left(\frac{x+1}{x-3}\right) + 2 = 0 \Rightarrow \left(\frac{x+1}{x-3}\right)^2 - 3\left(\frac{x+1}{x-3}\right) + 2 = 0$$

$$\frac{x+1}{x-3} = t \rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-2) = 0 \Rightarrow t = 1, 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{x+1}{x-3} = 2 \Rightarrow 2x-6 = x+1 \Rightarrow x = 7 \\ \frac{x+1}{x-3} = 1 \Rightarrow x-3 = x+1 \Rightarrow -3 = 1 \text{ غلط} \end{cases}$$

۱۹ - گزینه ۴

$$3a + \sqrt{2a^2+4a} = 2 \rightarrow \sqrt{2a^2+4a} = 2-3a \xrightarrow{\text{توان ۲}} 2a^2+4a = 4-12a \rightarrow 2a^2-16a+4 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 256 - 112 = 144 \rightarrow \begin{cases} a = \frac{16+12}{14} = 2 \text{ (در معادله صدق نمی‌کند)} \\ a = \frac{16-12}{14} = \frac{2}{7} \text{ قق} \end{cases}$$

$$\text{پس: } \frac{a+1}{a} = \frac{\frac{2}{7}+1}{\frac{2}{7}} = \frac{\frac{9}{7}}{\frac{2}{7}} = \frac{9}{2} = 4,5$$

۲۰ - گزینه ۴

$$1 + \sqrt{1+x^2} = \sqrt{1+x} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 1 + 1 + x^2 + 2\sqrt{1+x^2} = 1+x$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{1+x^2} = \overbrace{-x^2+x-1}^{a < 0, \Delta < 0}$$

سمت چپ تساوی فوق همواره مثبت و سمت راست آن همواره منفی است، پس معادله ریشه ندارد. توجه کنید که یک عبارت درجه دوم وقتی همواره منفی است که $a < 0$ و $\Delta < 0$ باشد.



$$\frac{3-x}{x+3} + \frac{x+1}{x-3} = \frac{ax+b}{x^2-9} \Rightarrow \frac{(3-x)(x-3) + (x+1)(x+3)}{x^2-9} = \frac{ax+b}{x^2-9}$$

$$\Rightarrow -x^2 + 6x - 9 + x^2 + 4x + 3 = ax + b \Rightarrow 10x - 6 = ax + b$$

اگر $a = 10$ و $b = -6$ باشد، تساوی اخیر به ازای هر x حقیقی به جز ۳ و -۳ برقرار است، یعنی معادله بی‌شمار جواب دارد. لذا:

$$a + b = 10 - 6 = 4$$

۲۲ - گزینه ۲ با استفاده از تغییر متغیر $x^2 + 4x + 5 = t$ داریم:

$$x^2 + 4x + 5 - 2 = \sqrt{x^2 + 4x + 5} \Rightarrow t - 2 = \sqrt{t} \quad (I)$$

چون عبارت سمت راست همواره مثبت است باید عبارت سمت چپ هم همواره مثبت باشد.

$$t - 2 \geq 0 \Rightarrow t \geq 2$$

حال طرفین عبارت I را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$(t - 2)^2 = (\sqrt{t})^2 \Rightarrow t^2 - 4t + 4 = t \Rightarrow t^2 - 5t + 4 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \rightarrow \text{با توجه به اینکه } t \geq 2 \text{ است پس غیر قابل قبول است} \\ t = \frac{c}{a} = 4 \rightarrow x^2 + 4x + 5 = 4 \rightarrow x^2 + 4x + 1 = 0 \rightarrow \Delta = 16 - 4 = 12 > 0 \end{cases}$$

$$\text{حاصلضرب ریشه‌ها: } x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = 1$$

۲۳ - گزینه ۲ معادله گنگ داده شده را به گونه‌ای می‌نویسیم که رادیکال‌ها در طرفین تساوی باشند. سپس طرفین معادله را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$\sqrt{x+1} - 1 = \sqrt{2x-5} \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} (x+1) + 1 - 2\sqrt{x+1} = 2x-5 \Rightarrow -x+7 = 2\sqrt{x+1}$$

حال باز هم به توان ۲ می‌رسانیم.

$$(-x+7)^2 = (2\sqrt{x+1})^2 \Rightarrow x^2 - 14x + 49 = 4(x+1)$$

$$\Rightarrow x^2 - 18x + 45 = 0 \Rightarrow (x-15)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = 15 \end{cases} \quad \text{غ ق ق (در معادله صدق نمی‌کند).}$$

در نتیجه:

$$a = 3 \Rightarrow a^2 + a = 9 + 3 = 12$$

۲۴ - گزینه ۳

$$x + \sqrt{2x-1} = 3 \Rightarrow \sqrt{2x-1} = 3-x$$

$$\Rightarrow (2x-1) = x^2 - 6x + 9 \Rightarrow x^2 - 8x + 10 = 0 \quad (I)$$

$$\text{شرایط معادله} \begin{cases} 2x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq \frac{1}{2} \\ 3-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 \end{cases} \rightarrow \boxed{\frac{1}{2} \leq x \leq 3} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{(I)} \Delta = 64 - 40 = 24 \Rightarrow x = \frac{8 \pm 2\sqrt{6}}{2} = 4 \pm \sqrt{6} > 3 \quad \text{غ ق ق}$$

$$\xrightarrow{(1)} x = 4 - \sqrt{6} > 0 \quad \text{جواب}$$

۲۵ - گزینه ۲

$$\sqrt{x+3} = 1 + \sqrt{x-1} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x+3 = 1 + x-1 + 2\sqrt{x-1} \Rightarrow \frac{3}{2} = \sqrt{x-1}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} = x-1 \Rightarrow x = 1 + \frac{9}{4} = 3,25$$

۲۶ - گزینه ۲ دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

تالت اول: اگر $a = 0$ باشد، معادله به صورت $\frac{x}{x-1} = 0$ درمی‌آید که جواب آن $x = 0$ و غیر قابل قبول است؛ زیرا مخرج کسر $\frac{a}{x}$ را صفر می‌کند.

تالت دوم: اگر $a \neq 0$ باشد، داریم:

$$x^2 = ax - a \Rightarrow x^2 - ax + a = 0$$



اگر معادله بالا جواب نداشته باشد، باید Δ آن منفی باشد:

$$\Rightarrow \Delta = a^2 - 4a < 0 \Rightarrow 0 < a < 4$$

در نتیجه اگر $0 \leq a < 4$ باشد، معادله اصلی جواب ندارد. این بازه شامل اعداد صحیح صفر، ۱، ۲ و ۳ است.

۲۷ - گزینه ۴ با جای گذاری $x = 1$ ، مقدار a را به دست می آوریم:

$$1 - \frac{1}{1+a} = \frac{a}{4} \Rightarrow \frac{a}{a+1} = \frac{a}{4} \xrightarrow{a \neq 0} a+1 = 4 \Rightarrow a = 3$$

بنابراین معادله به صورت زیر تبدیل می شود:

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

معادله، جواب دیگری ندارد.

۲۸ - گزینه ۱ تک تک عبارت را ساده می کنیم.

$$\sqrt[6]{64} = \sqrt[6]{2^6} = 2$$

$$\sqrt[5]{2^{-5}} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$\sqrt[4]{\frac{1}{81}} = \sqrt[4]{\frac{1}{3^4}} = \sqrt[4]{3^{-4}} = 3^{-1} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{3}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\sqrt[6]{64} - \sqrt[5]{2^{-5}} - \frac{3}{2} \sqrt[4]{\frac{1}{81}} = 2 - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 2 - 1 = 1$$

۲۹ - گزینه ۲ طرفین معادله را به توان ۲ می رسانیم:

$$\sqrt{x+3} - x = 1 + 1 - x + 2\sqrt{1-x}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+3} = 2 + 2\sqrt{1-x} \Rightarrow x+3 = 4 + 4 - 4x + 8\sqrt{1-x}$$

$$\Rightarrow 5x - 5 = 8\sqrt{1-x} \Rightarrow 25(x-1)^2 = 64(1-x) \Rightarrow 25(x-1)^2 + 64(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(25x - 25 + 64) = 0 \Rightarrow (x-1) \cdot (25x + 39) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-\frac{39}{25} \end{cases} \text{ جواب } x = -\frac{39}{25} \text{ در معادله صدق نمی کند و معادله دارای یک جواب } x=1 \text{ است.}$$

۳۰ - گزینه ۲

$$\frac{3}{2\sqrt{x}-5} + \frac{77}{2\sqrt{x}+5} = 10 \Rightarrow \frac{6\sqrt{x}+15+154\sqrt{x}-385}{(2\sqrt{x}-5)(2\sqrt{x}+5)} = 10$$

$$\Rightarrow \frac{160\sqrt{x}-370}{4x-25} = 10 \Rightarrow 160\sqrt{x}-370=40x-250 \Rightarrow 160\sqrt{x}=40x+120$$

$$\div 40 \rightarrow 4\sqrt{x} = x + 3$$

با فرض $\sqrt{x} = t$ داریم:

$$4t = t^2 + 3 \Rightarrow t^2 - 4t + 3 = 0 \Rightarrow t = 1, t = 3$$

معادله ۲ ریشه دارد. \Rightarrow قابل قبول $\sqrt{x} = 3 \Rightarrow x = 9$ ، قابل قبول $\sqrt{x} = 1 \Rightarrow x = 1$

۳۱ - گزینه ۲ نکته: مجموع چند عبارت نامنفی زمانی صفر است که همگی باهم صفر باشند.

$$\underbrace{2\sqrt{x^2-4x+3}}_{\text{نامنفی}} + \underbrace{\sqrt{2x^2-5x+3}}_{\text{نامنفی}} = 0$$

$$\left. \begin{aligned} x^2 - 4x + 3 = 0 &\Rightarrow x = 1, 3 \\ 2x^2 - 5x + 3 = 0 &\Rightarrow x = 1, \frac{3}{2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{ریشه مشترک}} x = 1 \Rightarrow \text{معادله یک ریشه دارد.}$$

۳۱ - گزینه ۴ با تجزیه $x - 4$ توسط اتحاد مزدوج داریم:

$$\frac{2+\sqrt{x}}{2-\sqrt{x}} = (2-\sqrt{x})(2+\sqrt{x}) \Rightarrow (2+\sqrt{x}) = (2-\sqrt{x})^2(2+\sqrt{x})$$



باتوجه به این که $0 \neq \sqrt{x} + 2$ داریم:

$$(2 - \sqrt{x})^2 = 1 \Rightarrow 2 - \sqrt{x} = \pm 1 \Rightarrow \begin{cases} 2 - \sqrt{x} = 1 \Rightarrow \sqrt{x} = 1 \Rightarrow x = 1 \\ 2 - \sqrt{x} = -1 \Rightarrow \sqrt{x} = 3 \Rightarrow x = 9 \end{cases}$$

$$x = 1 \xrightarrow{\text{امتحان در معادله}} \frac{2+1}{2-1} = 4-1 \Rightarrow 3=3 \quad \text{قابل قبول}$$

$$x = 9 \xrightarrow{\text{امتحان در معادله}} \frac{2+3}{2-3} = 4-9 \Rightarrow -5 = -5 \quad \text{قابل قبول}$$

$$\text{قدرمطلق تفاضل جواب ها} = |9 - 1| = 8$$

۳۳ - گزینه ۱ باید تابع $g(f(x))$ را تشکیل دهیم. ابتدا دامنه gof را می یابیم:

$$D_{gof} = \{x \in D_f | f(x) \in D_g\} = \{x \geq -2 | \sqrt{x+2} \in \mathbb{R}\} \Rightarrow D_{gof} = [-2, +\infty)$$

حال تابع gof را تشکیل می دهیم:

$$g(f(x)) = g(\sqrt{2+x}) = (\sqrt{2+x})^2 = 2+x$$

بنابراین:

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

پس معادله فقط یک ریشه مثبت دارد.

۳۴ - گزینه ۲ عدد مجهول را x در نظر می گیریم، داریم:

$$x - \sqrt{x} = 2x - 20 \Rightarrow \sqrt{x} = 20 - x, \sqrt{x} = t \Rightarrow t = 20 - t^2 \Rightarrow t^2 + t - 20 = 0.$$

$$\Rightarrow (t-4)(t+5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -5 \Rightarrow \sqrt{x} = -5 \quad \text{غیرقابل قبول} \\ t = 4 \Rightarrow \sqrt{x} = 4 \Rightarrow x = 16 \end{cases}$$

فقط یک جواب برای x وجود دارد.

۳۵ - گزینه ۳

$$x + \frac{4}{x} - 1 = 3\sqrt{x + \frac{4}{x} - 3}$$

با استفاده از تغییر متغیر $t = x + \frac{4}{x} - 1$ داریم:

$$t = 3\sqrt{t-2} \Rightarrow t^2 = 9(t-2) = 9t - 18 \Rightarrow t^2 - 9t + 18 = 0.$$

$$\Rightarrow (t-3)(t-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 3 \Rightarrow 3 = 3\sqrt{3-2} \Rightarrow 3=3 \Rightarrow t=3 \quad \text{قابل قبول} \\ t = 6 \Rightarrow 6 = 3\sqrt{6-2} \Rightarrow 6=3 \times 2 \Rightarrow t=6 \quad \text{قابل قبول} \end{cases}$$

$$x + \frac{4}{x} - 1 = 3 \Rightarrow x + \frac{4}{x} - 4 = 0 \xrightarrow{\times x} x^2 + 4 - 4x = 0 \Rightarrow (x-2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2$$

$$x + \frac{4}{x} - 1 = 6 \Rightarrow x + \frac{4}{x} - 7 = 0 \xrightarrow{\times x} x^2 + 4 - 7x = 0 \Rightarrow x^2 - 7x + 4 = 0.$$

$$\Delta = 49 - 16 = 33 \Rightarrow x = \frac{7 \pm \sqrt{33}}{2}$$

بنابراین معادله ۳ جواب حقیقی متمایز دارد.

۳۶ - گزینه ۲ با توجه به عبارت $\sqrt{2x+1}$ ، باید $2x+1 \geq 0$ باشد، یعنی $x \geq -\frac{1}{2}$ است که در این صورت عبارت $x+2$ همواره مثبت خواهد بود. بنابراین داریم:

$$\Rightarrow \sqrt{2x+1} + x = |x+2| = x+2 \Rightarrow \sqrt{2x+1} = 2 \Rightarrow 2x+1 = 4 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \geq -\frac{1}{2}$$

بنابراین معادله یک جواب دارد.



۳۷ - گزینه ۳

$$x^2 + x = 2x\sqrt{x+1} - 1 \Rightarrow x^2 - 2x\sqrt{x+1} + x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (x - \sqrt{x+1})^2 = 0 \Rightarrow x = \sqrt{x+1} ; x > 0$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1-\sqrt{5}}{2} & \text{غ.ق.ق} \\ x = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \end{cases} \Rightarrow 2\alpha - 1 = \sqrt{5} \Rightarrow (2\alpha - 1)^2 = 5$$

۳۸ - گزینه ۴

$$1 + \sqrt{1+x^2} = \sqrt{1+x} \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} 1 + 1 + x^2 + 2\sqrt{1+x^2} = 1 + x$$

$$\Rightarrow (x^2 - x + 1) + 2\sqrt{1+x^2} = 0$$

عبارت $x^2 - x + 1$ همواره مثبت است $(\Delta < 0, a > 0)$ ، همچنین $\sqrt{1+x^2}$ نیز همواره مثبت است. بنابراین تساوی فوق هیچ گاه نمی‌تواند برقرار باشد. چون مجموع دو عبارت مثبت هیچ گاه صفر نمی‌شود. پس معادله فاقد جواب است.

۳۹ - گزینه ۱

$$\sqrt{x-3} + 1 + \frac{7}{\sqrt{x-3} + 1} = 7 + 1 \xrightarrow{\sqrt{x-3}+1=t} t + \frac{7}{t} = 8 \Rightarrow t^2 - 8t + 7 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x-3} + 1 = 1 \Rightarrow x=3 \\ t=7 \Rightarrow \sqrt{x-3} + 1 = 7 \Rightarrow x-3=36 \Rightarrow x=39 \end{cases}$$

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = 3 + 39 = 42$$

۴۰ - گزینه ۲

$$x - 2\sqrt{x+1} = -1 \Rightarrow x+1 = 2\sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 + 2x + 1 = 4(x+1)$$

$$x^2 + 2x + 1 = 4x + 4 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+1) = 0 \Rightarrow x=3, x=-1$$

$$x=3 \xrightarrow{\text{امتحان در معادله}} 3 - 2\sqrt{4} = -1 \Rightarrow 3 - 4 = -1 \Rightarrow x=3 \text{ قابل قبول}$$

$$x=-1 \xrightarrow{\text{امتحان در معادله}} -1 - 2\sqrt{0} = -1 \Rightarrow -1 = -1 \Rightarrow x=-1 \text{ قابل قبول}$$

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = -1 + 3 = 2$$

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۳	۷ - ۱	۱۳ - ۱	۱۹ - ۴	۲۵ - ۲	۳۱ - ۲	۳۷ - ۳
۲ - ۲	۸ - ۲	۱۴ - ۴	۲۰ - ۴	۲۶ - ۲	۳۲ - ۴	۳۸ - ۴
۳ - ۲	۹ - ۴	۱۵ - ۲	۲۱ - ۱	۲۷ - ۴	۳۳ - ۱	۳۹ - ۱
۴ - ۴	۱۰ - ۱	۱۶ - ۴	۲۲ - ۲	۲۸ - ۱	۳۴ - ۲	۴۰ - ۲
۵ - ۳	۱۱ - ۱	۱۷ - ۱	۲۳ - ۲	۲۹ - ۲	۳۵ - ۳	
۶ - ۳	۱۲ - ۴	۱۸ - ۱	۲۴ - ۳	۳۰ - ۲	۳۶ - ۲	