

۱. به جای \square چه عددی قرار دهیم تا ساده شده‌ی کسر $\frac{-21 \times \square}{(-8) \times (-9)}$ مساوی $\frac{77}{2}$ باشد؟

- (۱) ۱۲۳ (۲) ۲۵ (۳) ۱۳۲ (۴) -۱۳۲

۲. اگر $x^2 = x$ باشد، x کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) گزینه‌ی ۱ و ۲

۳. مجموع سه کسر $\frac{1}{2a}$ ، $\frac{1}{5a}$ ، $\frac{1}{3a}$ مساوی $\frac{31}{30}$ می‌باشد. مقدار a چه قدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴. اگر $27^x = 81$ باشد آنگاه x برابر است با:

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) ۳

۵. لاله به دوستش گفت: سن پدرش هنگام تولد او ۲۸ سال بوده است و حالا سن پدرش سه برابر سن اوست. لاله چند سال دارد؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۲۴ (۳) ۱۴ (۴) ۷

۶. در صورتی که مقدار عددی محیط و مساحت دایره‌ای باهم برابر باشند، شعاع آن دایره چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۸ (۴) ۲

۷. در معادله‌ی $\frac{1}{36} = \frac{1}{36} - 2x$ مقدار x کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۲ (۴) ۱

۸. عبارت $a + bc$ و $(a + b)(a + c)$ در چه صورتی باهم برابرند؟

- (۱) $a + b + c = 0$ (۲) $a + b + c = 1$ (۳) $a = bc$ (۴) $b = 2ac$

۹. اگر $x = a^{2k} + 1$ و $y = a^k - 4$ چه رابطه‌ای بین x و y برقرار است؟

- (۱) $x = (y - 4)^2 + 1$ (۲) $x = (y + 4)^2 + 1$
(۳) $y = (x - 4)^2 + 1$ (۴) $y = (x + 4)^2 - 1$

۱۰. معادله‌ی مقابل در اعداد طبیعی چند جواب دارد؟

- (۱) ۰ و ۳ و ۴ و ۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱. مقدار n در معادله‌ی $n^2 + 4n + (-5) = 0$ چند است؟ $n \in N$

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) -۳

۱۲. ساده شده‌ی عبارت زیر کدام است؟

- (۱) $a^2 + 1 + b^2$ (۲) $a^2 + b^2$ (۳) $b^2 - a^2$ (۴) $a^2 + 1 - b^2$

۱۳. اگر مساحت دایره $12,56$ متر مربع باشد، محیط آن مساوی است با؟ $\pi = 3,14$

- (۱) $3,14$ (۲) $6,28$ (۳) $12,56$ (۴) $25,5$

۱۴. حاصل عبارت $3x\left(\frac{x}{2} - \frac{a}{3}\right) - \frac{x}{2}(a - 3x)$ برابر است با:

- (۱) $\frac{x^2 + ax}{2}$ (۲) $-\frac{3}{2}ax$ (۳) $3x^2 - \frac{3}{2}ax$ (۴) $\frac{ax}{2}$

۱۵. x در معادله $\frac{4x-3}{2} - \frac{x-1}{5} = \frac{2x+5}{14}$ را بدست آورید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۶. اگر $a+b = -6$ و $ab = -3$ حاصل عبارت $a^2 + b^2$ کدام گزینه است؟

(۱) ۴۰ (۲) -۴۳ (۳) ۴۲ (۴) -۴۰

۱۷. حاصل عبارت $(2x-1)(2x+1)$ کدام گزینه است؟

(۱) $4x^2 - 1$ (۲) $4x^2 + 1$ (۳) $4x - 1$ (۴) $4x + 1$

۱۸. اگر $a = 3^6$, $b = 6^3$ حاصل عبارت مقابل کدام گزینه است؟

$$\frac{(2a^2 - b)(2a^2 + b) - b^2}{-2a^4 + 2b^2 - 2a^4}$$

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) 18^3 (۴) 18^6

۱۹. اگر $m + \frac{1}{m} = -5$ حاصل عبارت $m^2 + \frac{1}{m^2}$ کدام گزینه است؟

(۱) -۲۳ (۲) ۲۳ (۳) ۲۵ (۴) -۲۵

۲۰. کدام گزینه عبارت $12a^2b^2 - 24a$ را به صورت ضرب دو عبارت جبری نشان می‌دهد؟

(۱) $12ab(ab-2)$ (۲) $12a(ab^2-2)$ (۳) $12a(a^2b-24a)$ (۴) $12a^2b^2(1-2a)$

۲۱. عبارت $x^2 - 10x + 21$ با کدام گزینه مساوی است؟

(۱) $(x-3)(x-7)$ (۲) $(x-3)(x+7)$ (۳) $(x+3)(x+7)$ (۴) $(x+3)(x-7)$

۲۲. اگر $3a^2 + 4b^2 = 1 + 10ab$ و $2a^2 + 3b^2 = 4ab + 5b^2$ کدام عبارت درست است؟

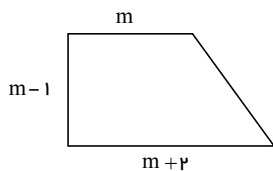
(۱) $3a - b = 2$ (۲) $3a + b = 2$ (۳) $a - 3b = -3$ (۴) $3b - a = -2$

۲۳. حاصل عبارت $(x-2)(x+5)$ کدام گزینه است؟

(۱) $x^2 - 10$ (۲) $x^2 + 10$ (۳) $x^2 + 3x - 10$ (۴) $x^2 - 3x + 10$

۲۴. مساحت ذوزنقه‌ی روبه‌رو کدام گزینه است؟

(۱) $m+1$ (۲) $m-1$ (۳) m^2-1 (۴) m^2+1



۲۵. نسبت مساحت یک ربع دایره به شعاع r ، به محیط آن کدام است؟

(۱) $\frac{r}{\pi+4}$ (۲) $\frac{r}{2(\pi+4)}$ (۳) $\frac{\pi r}{2(\pi+4)}$ (۴) $\frac{\pi}{2(\pi+4)}$

۲۶. جمله‌ی چندم الگوی مقابل، ۷۹۹ است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۷۰۰

۳, ۷, ۱۱, ...

۲۷. جمله‌ی m ام الگوی مقابل کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{10^m - 1}{9}$ (۲) $2^m - 1$ (۳) $10^m + 1$ (۴) $m + 1$

۱, ۱۱, ۱۱۱, ...

۲۸. جملهی $(b + 1)$ ام الگوی مقابل کدام گزینه است؟

۸, ۴۰, ۲۰۰, ...

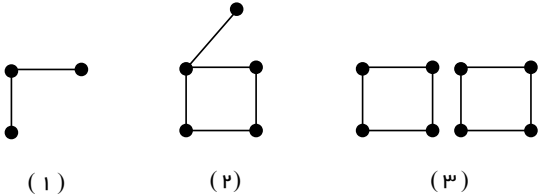
8×5^b (۴)

5^b (۳)

$b5$ (۲)

$5b$ (۱)

۲۹. با توجه به شکل مقابل، تعداد پاره‌خط‌های شکل n ام کدام گزینه می‌باشد؟



$3n - 1$ (۱)

$3n$ (۲)

$3^n - 1$ (۳)

$2n + 1$ (۴)

۳۰. جملهی k ام الگوی مقابل کدام گزینه است؟

۹, ۹۹, ۹۹۹, ...

$8^k + 1$ (۴)

9^k (۳)

$10^k - 1$ (۲)

$9k$ (۱)

۳۱. جملهی n ام دنباله‌ی عددی مقابل کدام گزینه است؟

۸, ۱۳, ۱۸, ...

$5n + 7$ (۴)

$5n + 3$ (۳)

$5n + 8$ (۲)

$5n$ (۱)

۳۲. یک دایره به شعاع r داریم. نسبت مساحت به محیط آن کدام گزینه است؟

$\frac{\pi r}{2}$ (۴)

πr (۳)

$\frac{r}{2}$ (۲)

$2r$ (۱)

۳۳. عبارت $x^2 - 10x + 21$ با کدام گزینه مساوی است؟

$(x + 3)(x - 7)$ (۴)

$(x + 3)(x + 7)$ (۳)

$(x - 3)(x + 7)$ (۲)

$(x - 3)(x - 7)$ (۱)

۳۴. ساده شده‌ی عبارت مقابل کدام است؟

$\frac{5x - 3}{7} - \frac{4 - 2x}{7}$

$\frac{x}{7}$ (۴)

x (۳)

$x + 1$ (۲)

$x - 1$ (۱)

۳۵. تجزیه‌ی عبارت $15m(t - 1) - 10(t - 1)$ کدام است؟

$15(t - 1)(m - 10)$ (۲)

$10(t - 1)(5m - 1)$ (۱)

$5m(t - 1)$ (۴)

$5(t - 1)(3m - 2)$ (۳)

۳۶. اگر $8 = xyz$ باشد. حاصل $\frac{y + 32}{4xz + 1}$ کدام است؟

۸ (۴)

y (۳)

x (۲)

۱۶ (۱)

۳۷. تجزیه شده‌ی عبارت $mn - mb + kn - kb$ کدام است؟

$(m - b)(n + k)$ (۲)

$(n - b)(m + k)$ (۱)

$(m - b)(n - k)$ (۴)

$(m + b)(n - k)$ (۳)

۳۸. اگر $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = 3$ باشد، حاصل عبارت $\frac{a^2}{b^2} + \frac{b^2}{a^2}$ کدام گزینه است؟

-۵ (۴)

۵ (۳)

-۷ (۲)

۷ (۱)

۳۹. ساده شده‌ی عبارت جبری مقابل کدام گزینه است؟

$$\frac{\Delta x^2 y - 2xy^2}{xy}$$

۵x - 2 (۴)

5x - 2y (۳)

5x - 2xy (۲)

5xy - 2y (۱)

۴۰. تجزیه شده‌ی عبارت $\frac{1}{16}m^2 - m + 4$ کدام گزینه است؟

$(\frac{1}{2}m - 2)^2$ (۲)

$(\frac{1}{8}m - 2)^2$ (۱)

$(\frac{1}{4}m - 2)(\frac{1}{4}m + 2)$ (۴)

$(\frac{1}{4}m - 2)^2$ (۳)

۴۱. حاصل عبارت $(2x + 1)^2$ کدام گزینه است؟

$2x^2 + 2x + 1$ (۴)

$4x^2 + 2x + 1$ (۳)

$4x^2 + 4x + 1$ (۲)

$4x^2 + 1$ (۱)

۴۲. اگر $A = 2 + 2m - mn$ و $B = 3mn - m - 3$ ، حاصل عبارت AB کدام گزینه است؟

$9mn - 8m - 6 + 7m^2n - 2m^2 - 3m^2n^2$ (۲)

$6mn - 8m - 6 + 7m^2n - 2m^2$ (۱)

$13m^2n^2 + 8m - 2m^2 - 6$ (۴)

$13m^2n^2 - 8m - 6 - 2m^2$ (۳)

۴۳. مقدار عددی a در معادله $\frac{4a - 3}{2} - \frac{a - 1}{5} = \frac{2a + 5}{14}$ کدام است؟

1 (۴)

2 (۳)

3 (۲)

4 (۱)

۴۴. کدام گزینه معادل جمله «مجموع $\frac{3}{5}$ برابر عددی با ۷، مساوی دو برابر آن عدد است.» می‌باشد؟

$\frac{3}{5}x + 7 = 2x$ (۴)

$\frac{3}{5}x + 2x = 7x$ (۳)

$\frac{3}{5}x + 2 = 7$ (۲)

$\frac{3}{5}x + 2x = 7$ (۱)

۴۵. اگر در یک الگوی عددی جمله m ام آن $\frac{2n + 1}{n + 1}$ باشد، چندمین جمله برابر $\frac{21}{12}$ است؟

11 (۴)

3 (۳)

9 (۲)

8 (۱)

۴۶. به ازای چه مقدار از x عبارت $\frac{4x - 2}{x^2 + 4}$ برابر صفر می‌شود؟

4 (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$-\frac{1}{2}$ (۲)

2 (۱)

۴۷. مقدار عددی عبارت $(a^2 - b^2) - (b^2 - a^2)$ به ازای $a = \sqrt{2}$ و $b = \sqrt{5}$ کدام است؟

$\sqrt{5}$ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

-5 (۲)

-6 (۱)

۴۸. ساده شده کسر $\frac{x^2(x + y) - y^2(x + y)}{x(y^2 - x^2) + y(y^2 - x^2)}$ کدام است؟

-1 (۴)

1 (۳)

$-\frac{x + y}{y^2 - x^2}$ (۲)

$\frac{x + y}{x - y}$ (۱)

۴۹. اگر $(y-6)^2 + (2x+1)^2 = 0$ باشد، x و y کدام است؟

(۱) $x = 2$ و $y = 6$ (۲) $x = \frac{1}{2}$ و $y = 6$

(۳) $x = -\frac{1}{2}$ و $y = 6$ (۴) جوابی برای x و y به دست نمی‌آید.

۵۰. اگر $x + y = 1$ ، آنگاه حاصل $x^2 - x$ کدام است؟

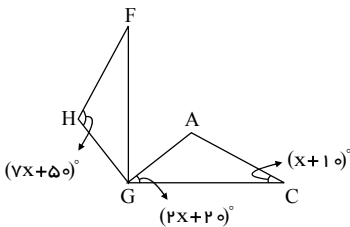
(۱) $y^2 - 1$ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) $y^2 - y$

۵۱. معلم از دانش‌آموزان خواست تا هر کدام عبارتی را در $B = \frac{(x-2)^2 + 2(x-2)}{5x-10}$ ضرب کنند تا حاصل برابر یک شود.

پاسخ کدام دانش‌آموز درست است؟

(۱) عبارت محمد: $\frac{-x^2}{15}$ (۲) عبارت حسن: $\frac{x}{25}$
 (۳) عبارت نیما: $\frac{5}{x}$ (۴) عبارت رضا: $\frac{-25}{x}$

۵۲. مثلث GHF را با دوران 90° در جهت عقربه‌های ساعت، بر مثلث GAC منطبق کرده ایم. زاویه $\hat{H} + \hat{C}$ چند درجه است؟

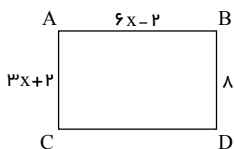


(۱) 160° (۲) 120°
 (۳) 100° (۴) 140°

۵۳. حاصل عبارت $A = \frac{x^{13} - x^{12}}{x^{12} + x^{11}}$ به ازای $x = \frac{1}{3}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $-\frac{1}{6}$ (۳) ۶ (۴) $(\frac{1}{3})^8$

۵۴. چهارضلعی $ABCD$ مستطیل است، مساحت آن مطابق شکل کدام است؟



(۱) ۸۰ (۲) ۳۶ (۳) ۴۸ (۴) ۹۶

۵۵. کدام گزینه نشان‌دهنده جمله n ام الگوی زیر نیست؟

۷, ۱۵, ۲۳, ۳۱, ...

(۱) $8n - 1$ (۲) $\frac{16n}{2} - 18$ (۳) $7 + (n-1)8$ (۴) $7(2n-1)$

۵۶. در معادله $\frac{4x-7}{2} - 2 = \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}$ ، مقدار x در کدام محدوده قرار دارد؟

(۱) $11 < x \leq 12$ (۲) $10 \leq x \leq 12$ (۳) $x > 12$ (۴) $12 < x < 13$

۵۷. سه برابر مجموع دو عدد اول، ۳۰۹ می‌باشد. اگر a اختلاف این دو عدد باشد، کدام گزینه در مورد a درست است؟

- (۱) عددی اول است.
 (۲) سی و سومین مضرب طبیعی عدد سه است.
 (۳) عددی زوج است.
 (۴) در غربال ۱ تا ۱۰۰ فقط یک بار خط می خورد.

۵۸. مینا چهار کسر زیر را ساده کرده است، اما معلم به او $\frac{1}{4}$ کل نمره را داده است. او کدام کسر را درست ساده کرده است؟

$$\frac{2ac + 2cb}{2ac + bc} = 2 \quad (2) \qquad \frac{a^2b - b}{ab + b} = a \quad (1)$$

$$\frac{2x^3y - 4x^2}{8xy} = \frac{x^2y - x}{y} \quad (4) \qquad \frac{8x^2y^3 - 64x^3y^2}{-48x^3y + 6x^2y^2} = \frac{4}{3}y \quad (3)$$

۵۹. اگر مربع عددی صحیح، را به همان عدد اضافه کنیم، حاصل ۵۶ خواهد شد. آن عدد در کدام محدوده قرار دارد؟
 (۱) $-7 \leq x < 7$ (۲) $-8 \leq x$ (۳) $x < 9$ (۴) $-10 < x \leq 6$

۶۰. اگر $A = (x - y)^2$ و $B = (x + y)^2$ باشد، حاصل عبارت $C = \frac{A + B - 4xy}{2}$ کدام است؟

$$x^2 + y^2 - 2xy \quad (1) \qquad x^2 - y^2 + 2xy \quad (2) \qquad x^2 - y^2 \quad (3) \qquad x^2 + y^2 \quad (4)$$

۶۱. در یک ساختمان اداری تعدادی اتاق است. به تعداد اتاق‌ها، در هر اتاق قفسه وجود دارد. در هر قفسه به تعداد اتاق‌ها، پوشه و در

هر پوشه به تعداد اتاق‌ها برگه قرار دارد. اگر تعداد برگه‌ها $9^2 \times 16^2$ باشد، تعداد اتاق‌ها چقدر است؟

$$81 \quad (1) \qquad 127 \quad (2) \qquad 32 \quad (3) \qquad 12 \quad (4)$$

۱. گزینه ۴

$$\square = x \Rightarrow \frac{-21 \times x}{(-8) \times (-9)} = \frac{77}{2} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} -21 \times 2 \times x = (-8) \times (-9) \times 77$$

$$\Rightarrow x = \frac{(-8) \times (-9) \times 77}{-21 \times 2} = -132 \Rightarrow x = -132$$

۲. گزینه ۴

$$x^2 = x \rightarrow x^2 - x = 0 \rightarrow x(x-1) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases}$$

۳. گزینه ۱

$$\frac{1}{3a} + \frac{1}{5a} + \frac{1}{2a} = \frac{31}{30} \Rightarrow \frac{1}{a} \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{2} \right) = \frac{31}{30}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a} \times \frac{31}{30} = \frac{31}{30} \rightarrow \frac{1}{a} = 1 \Rightarrow a = 1$$

$$27^x = 81 \Rightarrow (3^3)^x = 3^4 \Rightarrow 3^{3x} = 3^4 \Rightarrow 3x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

۴. گزینه ۳

۵. گزینه ۳ از طرفی سن پدرش ۳ برابر او است یعنی:

$$3x = \text{سن پدر لاله} \quad \text{و} \quad x + 28 = \text{سن پدر لاله} \Rightarrow x = 14$$

$$3x = x + 28 \Rightarrow 3x - x = 28 \rightarrow 2x = 28 \Rightarrow x = \frac{28}{2} = 14$$

۶. گزینه ۴ محیط دایره برابر $2\pi r$ است که r شعاع دایره و مساحت آن πr^2 می باشد. محیط دایره و مساحت آن برابر است، پس نسبت مساحت آن به محیط آن برابر ۱ می باشد. پس:

$$\frac{\text{مساحت دایره}}{\text{محیط دایره}} = 1 \Rightarrow \frac{\pi r^2}{2\pi r} = 1 \Rightarrow \frac{r}{2} = 1 \Rightarrow r = 2$$

۷. گزینه ۲

$$\left(\frac{1}{36}\right)^{-2x} = 36 \Rightarrow \left(\frac{1}{6^2}\right)^{-2x} = 6^2 \Rightarrow (6^{-2})^{-2x} = 6^2$$

$$\Rightarrow 6^{4x} = 6^2 \Rightarrow 4x = 2 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

۸. گزینه ۲ این دو مقدار را مساوی قرار می دهیم.

$$(a+b)(a+c) = a+bc \Rightarrow a^2 + ac + ab + bc = a+bc$$

$$\Rightarrow a(a+c+b) + bc = a+bc \Rightarrow a+b+c = 1$$

۹. گزینه ۲

$$y = a^k - 4 \Rightarrow a^k = y + 4 \Rightarrow x = (a^k)^2 + 1 = (y+4)^2 + 1$$

۱۰. گزینه ۴

$$x(x-3)(x-4)(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3 \text{ یا} \\ x - 4 = 0 \Rightarrow x = 4 \text{ یا} \\ x - 5 = 0 \Rightarrow x = 5 \text{ یا} \end{cases}$$

اگر حاصل ضرب چند عبارت جبری صفر باشد آنگاه حداقل یکی از آن ها باید صفر باشد.

گزینه ۱۱

راه حل اول:

$$n^2 + (5 + 1)n + (-1)(5) \Rightarrow \text{اتحاد جمله مشترک}$$

$$(n - 1)(n + 5) \Rightarrow \begin{matrix} n = 1 \\ n = -5 \end{matrix}$$

راه حل دوم: می‌توانیم هر یک از گزینه‌ها را در معادله جایگزین کنیم.

گزینه ۱۲

$$\begin{aligned} & a(a-b) + b(a-b) + 1 \\ & = a^2 - ab + ba - b^2 + 1 = a^2 - b^2 + 1 \end{aligned}$$

گزینه ۱۳

$$\begin{aligned} 12,56 &= \text{شعاع} \times \text{شعاع} \times \pi = \text{مساحت دایره} \\ 12,56 &= \text{شعاع} \times \text{شعاع} \times 3,14 \\ \text{شعاع} &= 2 \rightarrow 4 = \text{شعاع} \times \text{شعاع} \\ 12,56 &= 2 \times 2 \times 3,14 = \text{محیط} \end{aligned}$$

گزینه ۱۴

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

گزینه ۱۵ طرفین معادله را در «کمم» ۲، ۵ و ۱۴ ضرب می‌کنیم.

$$[2, 5, 14] = 70$$

$$70 \left[\frac{4x-3}{2} - \frac{x-1}{5} = \frac{2x+5}{14} \right] \Rightarrow \frac{35}{70} \left(\frac{4x-3}{1} \right) - \frac{14}{70} \left(\frac{x-1}{1} \right) = \frac{5}{70} \left(\frac{2x+5}{14} \right)$$

$$140x - 105 - 14x + 14 = 10x + 25 \Rightarrow 126x - 91 = 10x + 25$$

$$\Rightarrow 126x - 10x = 25 + 91 \Rightarrow 116x = 116 \Rightarrow x = 1$$

گزینه ۱۶

$$a + b = -6 \xrightarrow{\text{توان } 2} (a + b)^2 = (-6)^2 \Rightarrow a^2 + 2ab + b^2 = 36$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + 2(-3) = 36 \Rightarrow a^2 + b^2 - 6 = 36 \Rightarrow a^2 + b^2 = 36 + 6 \Rightarrow a^2 + b^2 = 42$$

گزینه ۱۷

$$\underbrace{(2x-1)(2x+1)}_{\text{اتحاد}} = (2x)^2 - 1^2 = 4x^2 - 1$$

گزینه ۱۸ با استفاده از اتحاد مزدوج داریم:

$$\frac{4a^2 - b^2 - b^2}{-4a^2 + 2b^2} = \frac{4a^2 - 2b^2}{-(4a^2 - 2b^2)} = -1$$

گزینه ۱۹

$$m + \frac{1}{m} = -5 \xrightarrow{\text{توان } 2} \left(m + \frac{1}{m}\right)^2 = (-5)^2$$

$$\Rightarrow m^2 + 2(m)\left(\frac{1}{m}\right) + \frac{1}{m^2} = 25 \Rightarrow m^2 + 2 + \frac{1}{m^2} = 25$$

$$\Rightarrow m^2 + \frac{1}{m^2} = 25 - 2 \Rightarrow m^2 + \frac{1}{m^2} = 23$$

۲۰. گزینه ۲

$$12a^2b^2 - \underbrace{24a}_{12 \times 2a} = 12a(ab^2 - 2)$$

۲۱. گزینه ۱

به کمک اتحاد یک جمله مشترک داریم:

$$x^2 - 10x + 21 = x^2 + [(-3) + (-7)]x + (-3)(-7) = (x - 3)(x - 7)$$

۲۲. گزینه ۴

$$\left. \begin{aligned} 3a^2 + 4b^2 - 10ab = 1 \\ -2a^2 + 5b^2 + 4ab = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a^2 + 9b^2 - 6ab = 4$$

$$\Rightarrow (a - 3b)^2 = 4 \Rightarrow a - 3b = \pm 2 \Rightarrow 3b - a = \pm 2$$

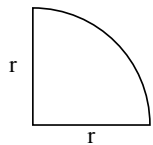
۲۳. گزینه ۳

$$(x - 2)(x + 5) = x^2 + (-2 + 5)x + (-2)(5) = x^2 + 3x - 10$$

۲۴. گزینه ۳

$$\frac{(m + m + 2)(m - 1)}{2} = \frac{(2m + 2)(m - 1)}{2} = \frac{\cancel{2}(m + 1)(m - 1)}{\cancel{2}} = m^2 - 1$$

۲۵. گزینه ۳



$$S = \frac{1}{4}\pi r^2$$

$$P = \frac{1}{4}(2\pi r) + 2r = \frac{1}{2}\pi r + 2r = r\left(\frac{\pi}{2} + 2\right) = r\left(\frac{\pi + 4}{2}\right)$$

۲۶. گزینه ۲ ابتدا باید جمله‌ی عمومی الگو را بیابیم:

$$3, 7, 11, \dots, 4n - 1$$

$$4 \times \downarrow - 1 \quad 4 \times \downarrow - 1 \quad 4 \times \downarrow - 1$$

می‌خواهیم بدانیم کدام جمله برابر ۷۹۹ است. پس جمله‌ی عمومی را برابر عدد مورد نظر قرار می‌دهیم. بنابراین:

$$4n - 1 = 799 \Rightarrow 4n = 800 \Rightarrow n = 200$$

۲۷. گزینه ۱ می‌دانیم الگوی دنباله‌ی ۹, ۹۹, ۹۹۹ برابر $10^n - 1$ می‌باشد. در این دنباله هر مقدار بر ۹ نیز تقسیم شده تا

مقادیر ۱, ۱۱, ۱۱۱, ... حاصل گردد.

در نتیجه:

$$\frac{1}{9}, \frac{11}{9}, \frac{111}{9}, \dots, \frac{10^m - 1}{9}$$

$$\frac{10 \downarrow - 1}{9} \quad \frac{10 \downarrow - 1}{9} \quad \frac{10 \downarrow - 1}{9}$$

۲۸. گزینه ۴

$$\begin{array}{cccc} \text{جمله ۱} & \text{جمله ۲} & \text{جمله ۳} & \dots, \quad b-1 \quad b+1-1 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \dots, \quad \underbrace{8 \times 5}_{\text{جمله } b} \quad \underbrace{8 \times 5}_{\text{جمله } b+1} \\ 8 \times \downarrow - 1 & 8 \times \downarrow - 1 & 8 \times \downarrow - 1 & \end{array}$$

ابتدا باید جمله‌ی عمومی را پیدا کنیم. برای یافتن جمله $b + 1$ فرض می‌کنیم. جمله‌ی عمومی برابر b است. پس جمله‌ی بعدی آن $b + 1$ می‌باشد.

$$b + 1 \Rightarrow 8 \times 5^{b+1-1} = 8 \times 5^b$$

گزینه ۱. ۲۹

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد پاره خط	۲	۵	۸		$3 \times n - 1 = 3n - 1$
	$3 \times 1 - 1$	$3 \times 2 - 1$	$3 \times 3 - 1$		

گزینه ۲. ۳۰

$$9, 99, 999, \dots, 10^k - 1$$

$$\downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow$$

$$10^1 - 1, 10^2 - 1, 10^3 - 1, \dots, 10^k - 1$$

گزینه ۳. ۳۱ در جمله‌ی عمومی (جمله‌ی n ام) دنباله‌هایی که فاصله‌ی هر دو جمله‌ی متوالی‌شان مقداری ثابت است، آن مقدار ثابت را ضریب n قرار می‌دهیم.

$$8, 13, 18, \dots, 5n + 3$$

$$\downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow$$

$$5 \times 1 + 3, 5 \times 2 + 3, 5 \times 3 + 3$$

گزینه ۲. ۳۲

$$\left. \begin{array}{l} \text{مساحت} = \pi r^2 \\ \text{محیط} = 2\pi r \end{array} \right\} \frac{S}{P} = \frac{\pi r^2}{2\pi r} = \frac{r}{2}$$

گزینه ۱. ۳۳

$$x^2 - 10x + 21 = x^2 + [(-3) + (-7)]x + (-3)(-7) = (x - 3)(x - 7)$$

گزینه ۱. ۳۴

$$\frac{5x - 3 - 4 + 2x}{7} = \frac{7x - 7}{7} = \frac{\cancel{7}(x - 1)}{\cancel{7}} = x - 1$$

گزینه ۳. ۳۵

$$15m(t - 1) - 10(t - 1) = 5(t - 1)(3m - 2)$$

گزینه ۳. ۳۶

$$xyz = 8 \Rightarrow xz = \frac{8}{y} \rightarrow \frac{y + 32}{4xz + 1} = \frac{y + 32}{\frac{32}{y} + 1} = \frac{y + 32}{\frac{32 + y}{y}} = y$$

گزینه ۱. ۳۷

$$mn - mb + kn - kb = m(n - b) + k(n - b) = (n - b)(m + k)$$

گزینه ۱. ۳۸

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = 3 \Rightarrow \left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a}\right)^2 = 3^2 \Rightarrow \frac{a^2}{b^2} + 2\left(\frac{a}{b}\right)\left(\frac{b}{a}\right) + \frac{b^2}{a^2} = 9 \Rightarrow \frac{a^2}{b^2} + \frac{b^2}{a^2} = 9 - 2 \Rightarrow \frac{a^2}{b^2} + \frac{b^2}{a^2} = 7$$

گزینه ۳. ۳۹

$$\frac{\cancel{5}x^{\cancel{2}}}{\cancel{x}^{\cancel{2}}} - \frac{\cancel{2}x^{\cancel{1}}}{\cancel{x}^{\cancel{1}}} = 5x - 2y$$

گزینه ۴۰. ۳

به کمک اتحاد مربع دو جمله‌ای داریم:

$$\frac{1}{16}m^2 - m + 4 = \left(\frac{1}{4}m\right)^2 - 2\left(\frac{1}{4}m\right)(2) + 2^2 = \left(\frac{1}{4}m - 2\right)^2$$

گزینه ۴۱. ۲

$$(2x + 1)^2 = (2x)^2 + 2(2x)(1) + 1^2 = 4x^2 + 4x + 1$$

گزینه ۴۲. ۲

$$\begin{aligned} AB &= (2 + 2m - mn)(3mn - m - 3) \\ &= \underline{6mn} - \underline{2m} - \underline{6} + \underline{6m^2n} - \underline{2m^2} - \underline{6m} - \underline{3m^2n^2} + \underline{m^2n} + \underline{3mn} \\ &= 9mn - 8m - 6 + 7m^2n - 2m^2 - 3m^2n^2 \end{aligned}$$

گزینه ۴۳. ۴

$$\begin{aligned} \frac{4a-3}{2} - \frac{a-1}{5} &= \frac{2a+5}{14} \\ 7 \times \left(\frac{4a-3}{2} - \frac{a-1}{5} = \frac{2a+5}{14} \right) &\Rightarrow 35(4a-3) - 14(a-1) - 5(2a+5) \\ \Rightarrow 140a - 105 - 14a + 14 &= 10a + 25 \Rightarrow 116a = 116 \Rightarrow a = 1 \end{aligned}$$

گزینه ۴۴. ۴ عدد مورد نظر را x می‌گیریم:

$$\frac{3}{5}x + 7 = 2x$$

گزینه ۴۵. ۳

$$\frac{2n+1}{n+1} = \frac{21}{12} \Rightarrow 12(2n+1) = 21(n+1) \Rightarrow 24n + 12 = 21n + 21 \Rightarrow 3n = 9 \Rightarrow n = 3$$

گزینه ۴۶. ۳ هر کسی که مخرجی غیر از صفر داشته باشد، وقتی برابر صفر است که صورتش مساوی صفر باشد، بنابراین:

$$4x - 2 = 0 \Rightarrow 4x = 2 \Rightarrow x = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۴۷. ۱ ابتدا عبارت را ساده کرده و سپس مقادیر را جایگذاری می‌کنیم:

$$(a^2 - b^2) - (b^2 - a^2) = 2a^2 - 2b^2 \Rightarrow 2(\sqrt{2})^2 - 2(\sqrt{5})^2 = 4 - 10 = -6$$

گزینه ۴۸. ۴

$$\frac{x^2(x+y) - y^2(x+y)}{x(y^2 - x^2) + y(y^2 - x^2)}$$

در صورت عبارت $(x+y)$ در هر دو مشترک است. در مخرج عبارت $y^2 - x^2$ در هر دو مشترک است، پس می‌توانیم صورت و مخرج را به صورت ضرب دو عبارت در هم بنویسیم، بنابراین:

$$\frac{\cancel{(x+y)}(x^2 - y^2)}{\cancel{(x+y)}(y^2 - x^2)} = \frac{(x^2 - y^2)}{(y^2 - x^2)} = -\frac{\cancel{(x^2 - y^2)}}{\cancel{(x^2 - y^2)}} = -1$$

گزینه ۴۹. ۳ پراترها به توان ۲ رسیده‌اند، بنابراین حاصل آن‌ها همواره مثبت است. چون جمع دو عبارت مثبت صفر شده است، پس باید هر دو عبارت برابر صفر باشند. خواهیم داشت:

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

$$y - 6 = 0 \Rightarrow y = 6$$

گزینه ۵۰. ۴

$$x + y = 1 \Rightarrow x = 1 - y$$

$$x^2 - x = x(x-1) = (1-y)(1-y-1) = (1-y)(-y) = y^2 - y$$

۵۱. گزینه ۳ ابتدا عبارت B را ساده می‌کنیم:

$$B = \frac{(x-2)^2 + 2(x-2)}{5x-10} = \frac{\cancel{(x-2)}[(x-2)+2]}{5\cancel{(x-2)}} = \frac{x}{5}$$

بنابراین با ضرب عبارت $\frac{5}{x}$ در $\frac{x}{5}$ حاصل یک می‌شود.

$$\frac{x}{5} \times \frac{5}{x} = 1$$

پس پاسخ نیما درست است.

۵۲. گزینه ۴ چون دو مثلث همنهشت هستند، $\hat{G} = \hat{G}, \hat{C} = \hat{F}, \hat{H} = \hat{A}$ و از طرفی چون مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث 180° است، داریم:

$$7x + 50 + 2x + 20 + x + 10 = 180$$

$$10x + 80 = 180$$

$$10x = 100$$

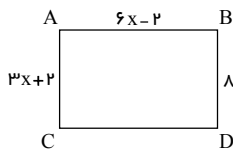
$$x = 10$$

پس $\hat{H} + \hat{C} = 120^\circ + 20^\circ = 140^\circ$ در نتیجه $\hat{C} = 10 + 10 = 20^\circ, \hat{H} = 7 \times 10 + 50 = 120^\circ$

۵۳. گزینه ۲

$$A = \frac{x^{13} - x^{12}}{x^{12} + x^{11}} = \frac{\cancel{x^{12}}(x-1)}{\cancel{x^{11}}(x+1)} = \frac{x(x-1)}{(x+1)} \xrightarrow{x=\frac{1}{3}} \frac{\frac{1}{3}(\frac{1}{3}-1)}{\frac{1}{3}+1} = \frac{\frac{1}{3} \times (-\frac{2}{3})}{\frac{4}{3}} = -\frac{2}{9} \times \frac{3}{4} = -\frac{1}{6}$$

۵۴. گزینه ۱ ابتدا با توجه به اینکه اندازه عرض مستطیل را داریم، x را محاسبه می‌کنیم:



$$3x + 2 = 8 \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2$$

با قرار دادن $x = 2$ در رابطه $6x - 2$ اندازه طول مستطیل را به دست می‌آوریم:

$$6x - 2 \stackrel{x=2}{=} 6 \times 2 - 2 = 10$$

پس مساحت مستطیل عبارت است از:

$$S = 8 \times 10 = 80$$

۵۵. گزینه ۴ راه حل اول: با توجه به جدول داریم:

$$\begin{array}{cccc} 1 & 2 & 3 & 4 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 7, & 15, & 23, & 31, \dots \end{array}$$
 شماره عدد

n	1	2	3	...	n
	7	15	23	...	
	$7+0$	$7+1 \times 8$	$7+2 \times 8$...	$7+(n-1) \times 8$

پس گزینه ۳ درست است و اگر عبارت $7 + (n-1) \times 8$ را ساده‌تر کنیم به عبارت $8n - 1$ می‌رسیم و گزینه ۱ نیز درست

است و در صورت ساده کردن عبارت $1^8 - \frac{16n}{2}$ به عبارت $8n - 1$ می‌رسیم و گزینه ۲ نیز درست می‌باشد.

اما در گزینه ۴، اگر در رابطه $n = 1$ قرار دهیم حاصل ۷ می شود اما با قرار دادن $n = 2, \dots$ حاصل مطابق الگو نمی باشد، پس گزینه ۴ نادرست است.

راه حل دوم: با مقایسه گزینه ها با هم می توان نشان داد که گزینه های ۱، ۲ و ۳ با هم برابر هستند:

$$\frac{16n}{2} - 1^8 = 8n - 1$$

$$7 + (n - 1)8 = 7 + 8n - 8 = 8n - 1$$

بنابراین گزینه ۴ با سایر گزینه ها متفاوت می باشد و پاسخ است.

۵۶. گزینه ۱ ابتدا جواب معادله را به دست می آوریم:

$$\frac{4x - 7}{2} - \frac{2 \times 2}{1 \times 2} = \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}$$

$$\cancel{2} \times \left(\frac{4x - 7 - 4}{\cancel{2}} \right) = \left(\frac{3x + 1}{\cancel{2}} \right) \times \cancel{2} \Rightarrow 4x - 11 = 3x + 1 \Rightarrow 4x - 3x = 12 \Rightarrow x = 12$$

$$\Rightarrow 11 < x \leq 12$$

پس گزینه ۱ پاسخ درست است.

۵۷. گزینه ۲ با توجه به اینکه سه برابر مجموع دو عدد اول، عددی فرد است؛ پس مجموع دو عدد اول فرد می باشد. در این صورت

حتماً یکی از دو عدد اول عدد ۲ است. ابتدا به کمک حل معادله داریم:

$$3(x + 2) = 309$$

$$3x + 6 = 309 \Rightarrow 3x = 309 - 6 = 303 \Rightarrow x = \frac{303}{3} = 101$$

سپس اختلاف دو عدد اول را به دست می آوریم:

$$a = 101 - 2 = 99$$

پس گزینه ۲ درست است.

۵۸. گزینه ۳ با ساده کردن تک تک کسرها به پاسخ های مینا توجه می کنیم. داریم:

$$1) \frac{a^2b - b}{ab + b} = \frac{\cancel{b}(a^2 - 1)}{\cancel{b}(a + 1)} = \frac{a^2 - 1}{a + 1}$$

$$2) \frac{2ac + 2cb}{2ac + bc} = \frac{2\cancel{c}(a + b)}{\cancel{c}(2a + b)} = \frac{2(a + b)}{2a + b}$$

$$3) \frac{8x^2y^3 - 64x^3y^2}{-48x^3y + 6x^2y^2} = \frac{\cancel{4}^2 \cancel{x^2}^2 \cancel{y^3}^3 (y - 4x)}{\cancel{6}^3 \cancel{x^3}^3 \cancel{y}^2 (-4x + y)} = \frac{4}{3}y$$

$$4) \frac{2x^3y - 4x^2}{8xy} = \frac{\cancel{2}^2 \cancel{x^2}^2 (xy - 2)}{\cancel{4}^4 \cancel{x}^2 y} = \frac{x(xy - 2)}{4y}$$

پس مینا کسر گزینه ۳ را درست ساده کرده است.

۵۹. گزینه ۲ ابتدا عبارت جبری مسأله را می نویسیم، داریم:

$$x^2 + x = 56$$

$$x(x + 1) = 56$$

با توجه به اینکه عدد صحیح است، به کمک راهبرد جدول حدس و آزمایش داریم:

نتیجه $x(x+1)$

۶	۷	۴۲	×
-۶	-۵	۳۰	×
۷	۸	۵۶	✓
-۷	-۶	۴۲	×
-۸	-۷	۵۶	✓

پس $x = ۷$ یا $x = -۸$ می‌باشد. با توجه به محدوده‌های داده شده، گزینه ۲ درست است.

۶۰. گزینه ۱

$$A = (x - y)^2 = (x - y)(x - y) = x^2 - xy - yx + y^2 = x^2 - 2xy + y^2$$

$$B = (x + y)^2 = (x + y)(x + y) = x^2 + xy + yx + y^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

$$C = \frac{(x - y)^2 + (x + y)^2 - 4xy}{2} = \frac{x^2 - \cancel{2xy} + y^2 + x^2 + \cancel{2xy} + y^2 - 4xy}{2}$$

$$= \frac{2x^2 + 2y^2 - 4xy}{2}$$

$$= \frac{2(x^2 + y^2 - 2xy)}{2} = x^2 + y^2 - 2xy$$

۶۱. گزینه ۴

تعداد اتاقها n :

$$\text{تعداد قفسه‌ها } n \times n = n^2$$

$$\text{تعداد پوشه‌ها } n \times n \times n = n^3$$

$$\text{تعداد برگه‌ها } n \times n \times n \times n = n^4$$

$$\Rightarrow n^4 = 16^2 \times 9^2 \Rightarrow n^4 = (2^4)^2 \times (3^2)^2 \Rightarrow n^4 = (2^2)^4 \times 3^4 \Rightarrow n^4 = 12^4 \Rightarrow n = 12$$

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۴۷۷۵۶۰

۳ -۵	۳ -۴	۱ -۳	۴ -۲	۴ -۱
۴ -۱۰	۲ -۹	۲ -۸	۲ -۷	۴ -۶
۱ -۱۵	۳ -۱۴	۳ -۱۳	۴ -۱۲	۱ -۱۱
۲ -۲۰	۲ -۱۹	۲ -۱۸	۱ -۱۷	۳ -۱۶
۳ -۲۵	۳ -۲۴	۳ -۲۳	۴ -۲۲	۱ -۲۱
۲ -۳۰	۱ -۲۹	۴ -۲۸	۱ -۲۷	۲ -۲۶
۳ -۳۵	۱ -۳۴	۱ -۳۳	۲ -۳۲	۳ -۳۱
۳ -۴۰	۳ -۳۹	۱ -۳۸	۱ -۳۷	۳ -۳۶
۳ -۴۵	۴ -۴۴	۴ -۴۳	۲ -۴۲	۲ -۴۱
۴ -۵۰	۳ -۴۹	۴ -۴۸	۱ -۴۷	۳ -۴۶
۴ -۵۵	۱ -۵۴	۲ -۵۳	۴ -۵۲	۳ -۵۱
۱ -۶۰	۲ -۵۹	۳ -۵۸	۲ -۵۷	۱ -۵۶
				۴ -۶۱