

۱. اگر میانگین سه عدد برابر ۱۲- و میانگین چهار عدد دیگر برابر ۵- باشد. میانگین هفت عدد چند است؟

- (۱) -۷ (۲) -۸ (۳) -۵۶ (۴) -۱۷

۲. حاصل  $(\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \dots + \frac{1}{9 \times 10})(\frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \dots + \frac{1}{9 \times 11})$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{10}{9}$  (۲)  $\frac{9}{10}$  (۳)  $\frac{22}{9}$  (۴)  $\frac{9}{22}$

۳. حاصل  $103 + \dots + 13 - 9 + 7 - 5 + 3$  کدام است؟

- (۱) -۱۰۰ (۲) ۳ (۳) ۵۳ (۴) ۱۰۳

۴. برای این که الکل ۴۰ درصد بدست آید، باید ۵ گرم الکل ۲۰ درصد را با ۱۵ گرم الکل چند درصد مخلوط کنیم؟

- (۱)  $46\frac{2}{3}$  (۲) ۴۶ (۳)  $45\frac{2}{3}$  (۴) ۴۵

۵. اگر  $a$  و  $b$  اعداد مخالف صفر هم علامت باشند، کدام عبارت همواره بزرگ تر از ۱ است؟

- (۱)  $\frac{7a}{b}$  (۲)  $\frac{a+1}{b+1}$  (۳)  $\frac{a+b}{a}$  (۴)  $\frac{a-1}{b-1}$

۶. مجموع پنج عدد صحیح متوالی سه برابر کوچک ترین آن هاست، بزرگ ترین عدد کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) +۲ (۳) -۲ (۴) -۵

۷.  $\frac{x}{y}$  که در آن  $(x, y) = 1$  با کسر  $\frac{x+14}{y+35}$  برابر است. در این صورت  $x+y$  برابر است با:

- (۱) بر ۷ بخش پذیر است. (۲) زوج است.  
(۳) مضرب ۳ است. (۴) بر ۵ بخش پذیر است.

۸. اگر  $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = 1$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{(\frac{d}{c} \times \frac{a}{b})^{10000}}{10000(\frac{b}{a} \times \frac{c}{d})}$  کدام است؟

- (۱)  $10^4$  (۲)  $\frac{1}{10^2}$  (۳)  $0,0001$  (۴) ۱۰۰

۹. اگر  $x = 1732 + \frac{1}{1732}$  و  $y = 1732 + \frac{1}{1732 + \frac{1}{1732}}$  و  $z = 1732 + \frac{1}{1732 + \frac{1}{1732 + \frac{1}{1732}}}$  آنگاه:

- (۱)  $x > y > z$  (۲)  $z > y > x$  (۳)  $y > x > z$  (۴)  $x > z > y$

۱۰. مجموع دو عدد گویا برابر  $\frac{2}{7}$  است. اگر عدد اول  $\frac{1}{3}$  باشد عدد دوم کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{7}$  (۲)  $\frac{2}{7}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

۱۱. اگر  $\frac{2x+y}{2x-y} = 0$  حاصل  $\frac{3x}{y}$  کدام است؟

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

۱۲. مجموع اعداد طبیعی  $x$  و  $y$  که در  $\frac{53}{17} = 3 + \frac{1}{x + \frac{1}{y}}$  صدق می‌کنند برابر است با:

- ۸ (۱)      ۹ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۱ (۴)

۱۳. اگر  $x$  و  $y$  و  $z$  سه عدد مخالف صفر باشد، حاصل  $(x \div (y \div z)) \div ((x \div y) \div z)$  کدام است؟

- ۱ (۱)       $x^2$  (۲)       $\frac{y}{z}$  (۳)       $z^2$  (۴)

۱۴. با توجه به عبارت مقابل  $x + y$  کدام است؟

$$\frac{4}{3} \times \frac{5}{4} \times \frac{6}{5} \times \dots \times \frac{x-3}{y+2} = 7$$

- ۴۷ (۱)      ۴۵ (۲)      ۴۲ (۳)      ۴۱ (۴)

۱۵. اگر عمل  $*$  را به صورت  $a * b = a - 2 + b$  تعریف کنیم،  $a * 2$  کدام است؟

- ۲ (۱)      ۲ (۲)      ۱ (۳)       $a$  (۴)

۱۶. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بین هر دو عدد صحیح متوالی، بی‌شمار عدد گویا وجود دارد.  
 (۲) حاصل تقسیم هر عدد گویای غیر صفر بر قرینه‌اش، ۱- است.  
 (۳) حاصل ضرب هر عدد گویای غیر صفر در وارون معکوسش برابر با مجذور خودش است.  
 (۴) حاصل ضرب هر عدد گویای غیر صفر در معکوسش، بزرگ‌تر از حاصل جمع آن‌هاست.

۱۷. اگر  $\frac{a}{b} = \frac{9}{4}$  و  $\frac{b}{c} = \frac{5}{3}$ ، حاصل  $(a - b) \div (b - c)$  کدام است؟

- ۴ (۱)       $\frac{25}{8}$  (۲)       $\frac{7}{12}$  (۳)       $\frac{5}{2}$  (۴)

۱۸. کدام گزینه از بقیه بزرگتر است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳)  $\frac{1}{3}$       (۴)  $\frac{1}{2}$   
 $\frac{2}{3}$        $\frac{3}{4}$        $\frac{1}{4}$        $\frac{2}{3}$   
 $\frac{3}{4}$        $\frac{4}{3}$        $\frac{1}{3}$        $\frac{2}{4}$

۱۹. صد برابر حاصل عبارت  $(2 - \frac{2}{3})(2 - \frac{2}{4})(2 - \frac{2}{5}) \dots (2 - \frac{2}{100})$  کدام است؟

- ۲۱۰۰ (۱)      ۲۹۹ (۲)      ۲۹۸ (۳)      ۲۹۷ (۴)

۲۰. اگر کسر  $\frac{3}{7}$  به صورت اعشاری نامتناهی نوشته شود:  $0.a_1 a_2 a_3 a_4 \dots$  و  $\frac{3}{7} = 0.a_1 a_2 a_3 a_4 \dots$  و ... رقم اعشاری آن باشد، در این صورت رقم  $a_{2006}$  کدام است؟

- ۷ (۱)      ۲ (۲)      ۱ (۳)      ۴ (۴)

۲۱. دمای جسمی سه بار تغییر کرد، به طوری که هر بار سه برابر دفعه‌ی قبل سرد شد. دمای جسم در نهایت به ۶ درجه زیر صفر رسید. دمای اولیه‌ی جسم کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟ اعداد صحیح می‌باشند.

- +۷ (۱)      +۲۰ (۲)      +۴۷ (۳)      +۳۳ (۴)

۲۲. حاصل عبارت  $2 + \frac{3}{2 + \frac{3}{2 + \dots}}$  برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۳. حاصل عبارت  $\frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots + \frac{1}{3^{20}}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3^{21} - 1}{2 \times 3^{20}}$  (۲)  $\frac{3^{20} - 1}{3^{20}}$  (۳)  $\frac{3^{21} - 1}{3^{20}}$  (۴)  $\frac{3^{20} - 1}{2 \times 3^{20}}$

۲۴. اگر بدانیم  $1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$  است. حاصل  $S = \frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{3}{8} + \frac{4}{16} + \dots$  کدام است؟

- (۱) ۱٫۷۵ (۲) ۲ (۳) ۱٫۵ (۴) ۱

۲۵. در عبارت  $\frac{58}{17} = 3 + \frac{1}{x + \frac{1}{y + \frac{1}{z}}}$  سه تایی  $(x, y, z)$  برابر است با:

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

۲۶. اعداد مثبت  $a, b, c, d$  در شرطهای  $ab = 2, bc = 3, cd = 4$  و  $de = 5$  صدق می‌کنند. مقدار  $\frac{e}{a}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{5}{6}$  (۳)  $\frac{15}{8}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

۲۷. اگر  $\frac{x}{y} = \frac{3}{4}$  باشد کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- (۱)  $\frac{x+y}{y} = \frac{7}{2}$  (۲)  $\frac{y}{y-x} = \frac{4}{1}$  (۳)  $\frac{x+2y}{x} = \frac{11}{3}$  (۴)  $\frac{x-y}{y} = \frac{1}{4}$

۲۸. حاصل عبارت  $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} - \frac{1}{5} \times \frac{1}{6} - \frac{1}{7} - \frac{1}{8} \times \dots \times \frac{1}{48} - \frac{1}{49}$  کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲)  $\frac{50}{49}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{1}{25}$

۲۹. اگر  $\frac{x}{y} = \frac{4}{3}$  و  $\frac{y}{z} = \frac{6}{7}$  و  $\frac{z}{t} = \frac{21}{10}$  باشند، حاصل کسر  $\frac{x}{t}$  کدام است؟

- (۱)  $3\frac{2}{5}$  (۲)  $2\frac{4}{7}$  (۳)  $1\frac{4}{7}$  (۴)  $4\frac{2}{7}$

۳۰. چند کسر با مخرج ۵۰ بین دو کسر  $\frac{2}{3}$  و  $\frac{3}{4}$  وجود دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۳۱. در یک مسابقه‌ی دانش‌آموزی ۲۵٪ شرکت کنندگان پسر و ۷۵٪ شرکت کنندگان دختر هستند. نصف پسرها و ۲۰٪ از

دخترها که روی هم ۹۹ نفر هستند چشم سیاه دارند. چند نفر در این مسابقه شرکت کرده‌اند؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۳۴۰ (۳) ۲۴۰ (۴) نمی‌توان تعیین کرد.

۳۲. اگر  $\frac{m}{n} = \frac{4}{3}$  و  $\frac{r}{t} = \frac{9}{14}$  باشد، آن گاه  $\frac{3mr - nt}{4nt - 7mr}$  برابر است با:

(۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲)  $-\frac{11}{14}$  (۳)  $-\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{11}{14}$

۳۳. حاصل جمع مقابل کدام است؟

$$\frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{5 \times 7} + \dots + \frac{1}{17 \times 19} + \frac{1}{19 \times 21}$$

(۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{10}{21}$  (۳)  $\frac{19}{42}$  (۴)  $\frac{9}{19}$

۳۴. حاصل جمع روبرو چقدر است؟

$$\frac{5}{3 \times 7} + \frac{5}{7 \times 11} + \frac{5}{11 \times 15} + \dots + \frac{5}{39 \times 43}$$

(۱)  $\frac{9}{16}$  (۲)  $\frac{11}{16}$  (۳)  $\frac{13}{16}$  (۴)  $\frac{50}{129}$

۳۵. سه دونه‌ی  $A$  و  $B$  و  $C$  در دو ۱۰۰ متر شرکت کردند. وقتی  $A$  به خط پایان رسید  $B$  ده متر عقب تر بود و وقتی  $B$  به خط پایان رسید نیز  $C$ ، ۲۰ متر عقب تر از  $B$  است. اگر فرض کنیم تمام دونده‌ها با سرعت ثابت می‌دوند، وقتی  $A$  به خط پایان رسید دونه‌ی  $C$  چند متر عقب‌تر از  $A$  بوده است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۲۹٫۵ (۳) ۲۹ (۴) ۲۸

۳۶. گنجایش یک منبع آب، ۶۰ متر مکعب است. از یک شیر در هر ۲۰ دقیقه  $\frac{3}{5}$  متر مکعب آب وارد منبع می‌شود و از شیر دیگر

در هر ۱۵ دقیقه  $\frac{3}{20}$  متر مکعب آب خالی می‌شود. در صورتی که هر دو شیر آب با هم باز باشند، منبع خالی در چند دقیقه کاملاً پر می‌شود؟

(۱) ۳۰۰۰ (۲) ۲۵۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۳۷. چند کسر مساوی با کسر  $\frac{764}{995}$  می‌توان نوشت که صورت آن‌ها بیشتر از ۱۵۰ و مخرج آن‌ها کمتر از عدد ۳۵۰ باشد؟

(۱) بی‌شمار (۲) ۳۲ (۳) ۳۳ (۴) ۳۴

۳۸. حاصل عبارت مقابل کدام است؟

$$\frac{12}{11} + \frac{13}{22} + \frac{14}{33} + \frac{15}{44} + \frac{16}{55} + \frac{17}{66} - \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right)$$

(۱)  $\frac{6}{11}$  (۲)  $\frac{7}{11}$  (۳)  $\frac{9}{11}$  (۴)  $\frac{10}{11}$

۳۹. ساده‌ترین عبارت مقابل کدام گزینه است؟

$$1 + \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{4} + \frac{2}{4} + \frac{3}{4}\right) + \dots + \left(\frac{1}{100} + \frac{2}{100} + \dots + \frac{99}{100}\right)$$

(۱)  $2474,5$  (۲)  $2475,5$  (۳)  $100$  (۴)  $99$

۴۰. حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{20} + \dots + \frac{1}{9900}$$

(۱) ۱ (۲)  $0,1$  (۳)  $0,9$  (۴)  $0,99$

۴۱. هر چه مقدار  $k$  بیشتر شود، حاصل عبارت  $A = \frac{k+1}{3k+1}$  به چه عددی نزدیک تر می شود؟

- (۱) صفر (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴) ۱

۴۲. حاصل  $\frac{1}{5} + \frac{1}{25} + \frac{1}{125} + \dots$  برابر است با:

- (۱)  $\frac{4}{5}$  (۲)  $\frac{3}{5}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۴۳. چند کسر معادل با  $\frac{169}{247}$  می توان نوشت بطوری که صورت آن بیشتر از ۱۰۰ و مخرج آن کمتر از ۶۰۰ باشد؟

- (۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۲۶ (۴) ۲۷

۴۴. حاصل  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{128} + \frac{1}{256} + \frac{1}{512} + \frac{1}{1024}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{1024}$  (۲) ۱ (۳)  $\frac{1023}{1024}$  (۴)  $\frac{2047}{2048}$

۴۵. حاصل عبارت  $55 \times \frac{7}{98} + \frac{1}{98} \times 49 + \frac{7}{98} \times 13 -$  برابر است با:

- (۱)  $\frac{7}{2}$  (۲)  $\frac{13}{97}$  (۳)  $\frac{50}{98}$  (۴) ۱

۴۶. حاصل عبارت  $\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$  برابر است با:

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

۴۷. کوچک ترین مقدار طبیعی  $n$  که به ازای آن هر سه کسر  $\frac{4}{n+7}$  و  $\frac{5}{n+8}$  و  $\frac{6}{n+9}$  ساده شدنی باشند چیست؟

- (۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۵۶ (۴) ۵۷

۴۸. اگر  $A = (-1) + (-2) + (-3) + \dots + (-1000)$  و  $B = 0 + (-1) + (-2) + \dots + (-999)$  حاصل  $B - A$  کدام است؟

- (۱)  $-1000$  (۲) ۱۰۰۰ (۳)  $-4$  (۴) ۴

۴۹. حاصل عبارت  $\frac{3 \times 6 \times 5 + 24 \times 54 \times 12 + 14 \times 48 \times 30}{5 + 8 \times 9 \times 12 + 14 \times 8 \times 10}$  کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۵

۵۰. در جدول زیر، اگر حاصل جمع عددهای هر ردیف، با مجموع عددهای هر ستون مساوی باشد،  $2a - b$  کدام است؟

|    |     |     |
|----|-----|-----|
| ۴  | +۲  | $b$ |
| -۶ | -۲  |     |
| ۸  | $a$ |     |

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۵۱. حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$1 + 2 - 3 - 4 + 5 + 6 - 7 - 8 + \dots + 2002 - 2003 - 2004 + 2005 = ?$$

- (۱) صفر (۲) ۲۰۰۵ (۳) ۱ (۴)  $-4$

۵۲. مجموع اعداد صحیح بین  $-199$  و ۱ کدام است؟

۶۵۰۵۰ (۴)

۲۵۲۵۰ (۳)

۱۹۹۰۰ (۲)

۴۵۱۵۰ (۱)

۵۳. در مورد عبارت  $A = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \dots$  کدام گزینه درست است؟

$\frac{1}{4} < A < \frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{1}{2} < A < 1$  (۱)

$\frac{4}{3} < A < \frac{5}{3}$  (۴)

$1 < A < \frac{4}{3}$  (۳)

۵۴. حاصل عبارت  $۲۶۲۰ \cdot \frac{1}{5} + ۲۶۲۲ \cdot \frac{1}{3} - ۲۶۲۱ \cdot \frac{4}{15}$  کدام است؟

$۲۶۲۱ \cdot \frac{4}{15}$  (۴)

$۲۶۲۰ \cdot \frac{4}{5}$  (۳)

$۲۶۲۱ \cdot \frac{4}{5}$  (۲)

$۲۶۲۰ \cdot \frac{4}{15}$  (۱)

۵۵. حاصل عبارت زیر کدام است؟

$\frac{1}{2 \times 4} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{4 \times 6} + \dots + \frac{1}{98 \times 100} = ?$

$\frac{5}{6} - \frac{199}{98 \times 100}$  (۲)

$\frac{5}{2 \times 6} - \frac{199}{99 \times 100}$  (۱)

$\frac{5}{6} - \frac{199}{98 \times 200}$  (۴)

$\frac{5}{2 \times 6} - \frac{199}{99 \times 200}$  (۳)

۵۶. حاصل عبارت زیر را پیدا کنید.

$\frac{(\frac{1}{2} - \frac{1}{3})}{(\frac{1}{3} - \frac{1}{4})} \times \frac{(\frac{1}{4} - \frac{1}{5})}{(\frac{1}{5} - \frac{1}{6})} \times \dots \times \frac{(\frac{1}{10} - \frac{1}{11})}{(\frac{1}{11} - \frac{1}{12})} \times \frac{(\frac{1}{12} - \frac{1}{13})}{(\frac{1}{13} - \frac{1}{14})} = ?$

۷ (۴)

$\frac{6}{5}$  (۳)

$\frac{7}{6}$  (۲)

۶ (۱)

۵۷. اگر کسر  $\frac{4}{11}$  به صورت عدد اعشاری  $0.x_1x_2x_3\dots$  نوشته شود، به طوری که  $x_1, x_2, \dots$  رقم‌های اعشاری آن باشد، در این صورت  $x_{501}$  کدام است؟

۳ (۴)

۵ (۳)

۲ (۲)

۶ (۱)

۵۸. حاصل عبارت زیر کدام است؟ (قبل از محاسبه باید عدد داخل دایره را حدس بزنید.)

$5 - 9 + 8 - 13 + 11 - 17 + \dots + 95 - 0 = ?$

-۵۸۹ (۴)

-۶۹۵ (۳)

-۷۲۵ (۲)

-۷۰۰ (۱)

۵۹. حاصل عبارت زیر کدام است؟

$\frac{1}{2 \times 4} - \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{4 \times 6} - \frac{1}{5 \times 7} + \dots + \frac{1}{48 \times 50} - \frac{1}{49 \times 51} = ?$

$\frac{104}{24 \times 51}$  (۴)

$\frac{103}{25 \times 51}$  (۳)

$\frac{106}{25 \times 51}$  (۲)

$\frac{105}{24 \times 51}$  (۱)

۶۰. چند کسر با مخرج ۵۰ بین دو کسر  $\frac{2}{3}$  و  $\frac{3}{4}$  وجود دارد؟

۲ (۴)

هیچ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۶۱. حاصل عبارت  $(10 - 1)(10 - 2)(10 - 3) \dots (10 - 20)$  برابر است با:

- (۱) صفر (۲)  $-5040$  (۳) نامشخص (۴)  $+5040$

۶۲. حاصل عبارت  $\left[ \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \right) \right) \right] \div \left( -\frac{1}{3} \right)$  برابر است با:

- (۱)  $-1$  (۲)  $-2$  (۳)  $-3$  (۴) صفر

۶۳. حاصل عبارت  $1 \frac{1}{20} + 2 \frac{2}{20} + 3 \frac{3}{20} + \dots + 22 \frac{22}{20}$  کدام است؟

- (۱)  $243$  (۲)  $265,65$  (۳)  $11,55$  (۴)  $231,55$

۶۴. مستطیلی را که طول و عرض آن اعداد اول هستند، طوری بریده‌ایم که یک مربع و یک مستطیل کوچک ایجاد شده است. اگر

طول و عرض مستطیل کوچک نیز عدد اول و محیط آن  $38$  باشد، آن‌گاه مساحت مستطیل بزرگ کدام است؟

- (۱)  $323$  (۲)  $421$  (۳)  $312$  (۴)  $500$

۱. گزینه ۲

$-۳۶ =$  مجموع سه عدد  $\Rightarrow -۱۲ =$  میانگین سه عدد  
 $-۲۰ =$  مجموع چهار عدد  $\Rightarrow -۵ =$  میانگین چهار عدد

$$\text{میانگین کل} = \frac{\text{مجموع کل}}{؟} = \frac{-۳۶ - ۲۰}{۳ + ۴} = \frac{-۵۶}{۷} = -۸$$

۲. گزینه ۴

$$\left(\frac{1}{1} - \frac{1}{10}\right) \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{11}\right) \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{9}{10} \times \frac{10}{11} = \frac{9}{11} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{22}$$

۳. گزینه ۳ تعداد جملات این سری مجموع فرد است.

$$۳ - ۵ + ۷ - ۹ + ۱۱ - ۱۳ + \dots + ۱۰۳ = \underbrace{(۳ - ۵)}_{-۲} + \underbrace{(۷ - ۹)}_{-۲} + \underbrace{(۱۱ - ۱۳)}_{-۲} + \dots + \underbrace{(۹۹ - ۱۰۱)}_{-۲}$$

$$+ ۱۰۳$$

$$\text{تعداد: } \frac{۹۹ - ۳}{۴} + ۱ = \frac{۹۶}{۴} + ۱ = ۲۵$$

$$۲۵ \times (-۲) + ۱۰۳ = -۵۰ + ۱۰۳ = ۵۳$$

۴. گزینه ۱

راه حل اول:

$$۵ \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۱ \qquad ۱۵ \times \frac{x}{۱۰۰} = \frac{۳x}{۲۰}$$

$$\frac{۱ + \frac{۳}{۲۰}x}{۵ + ۱۵} = \frac{۴۰}{۱۰۰} \rightarrow ۱۰۰ + ۱۵x = ۸۰۰ \rightarrow ۱۵x = ۷۰۰ \Rightarrow x = \frac{۷۰۰}{۱۵} = \frac{۱۴۰}{۳} = ۴۶\frac{۲}{۳}\%$$

راه حل دوم:

$$\frac{۵ \times ۲۰ + ۱۵ \times x}{۵ + ۱۵} = ۴۰$$

$$\Rightarrow \frac{۱۰۰ + ۱۵x}{۲۰} = ۴۰ \Rightarrow ۱۰۰ + ۱۵x = ۸۰۰ \Rightarrow ۱۵x = ۷۰۰ \Rightarrow x = \frac{۱۰۰}{۱۵} = \frac{۱۴۰}{۳} = ۴۶\frac{۲}{۳}\%$$

۵. گزینه ۳ صحیح است. زیرا صورت عبارت حاصل جمع دو عدد  $a$  و  $b$  می باشد که بر  $a$  تقسیم گردیده و قطعاً همواره کسر بزرگ تر از واحد خواهد بود.

۶. گزینه ۱

پنج عدد صحیح متوالی

$$\overbrace{x, x+1, x+2, x+3, x+4}$$

$$x + (x+1) + (x+2) + (x+3) + (x+4) = ۳ \times x$$

$$۵x + ۱۰ = ۳x \Rightarrow ۲x = -۱۰ \Rightarrow x = -۵$$

۱- بزرگ ترین  $\rightarrow$  ۵ عدد صحیح متوالی  $\Rightarrow -۱, -۲, -۳, -۴, -۵$

۷. گزینه ۱ همان طور که از صورت مسئله برداشت می شود ب م م  $x$  و  $y$ ، ۱ است یعنی نسبت به هم اول می باشند. از طرفی گفته

شده است که  $\frac{x}{y} = \frac{x+14}{y+35}$  است پس:



با طرفین وسطین کردن رابطه خواهیم داشت:

$$x(y + 35) = y(x + 14) \rightarrow \cancel{yx} + 35x = \cancel{yx} + 14y$$

$$35x = 14y$$

۳۵ برابر عدد  $x$  با ۱۴ برابر عدد  $y$  برابر است، یعنی:

$$\frac{x}{y} = \frac{14}{35} \rightarrow x = 14, y = 35$$

$$x + y = 14 + 35 = 49$$

و عدد ۴۹ بر ۷ بخش پذیر است، پس گزینه ۱ صحیح است.

۸. گزینه ۳

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = 1 \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \frac{b}{a} = \frac{d}{c} \quad \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = 1$$

وقتی حاصل تقسیم دو کسر برهم برابر با یک باشد پس حتما دو کسر باهم برابرند، یعنی:

$$\frac{b}{a} = \frac{d}{c}, \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$\frac{d}{c} \times \frac{a}{b} = 1, \quad \frac{b}{a} \times \frac{c}{d} = 1$$

و در نتیجه خواهیم داشت:

$$\frac{\left(\frac{d}{c} \times \frac{a}{b}\right)^{10000}}{10000 \left(\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}\right)^{10000}} = \frac{1^{10000}}{10000} = \frac{1}{10000} = 0,0001$$

۹. گزینه ۴ از راهبرد حل مسأله ساده تر می توان حل کرد. جایگزین عدد ۱۷۳۲ عددی ساده تر مثل عدد ۲ قرار می دهیم، بنابراین

داریم:

$$x = 2 + \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}, \quad y = 2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2}} = 2\frac{1}{\frac{3}{2}} = 2\frac{2}{3}$$

$$z = 2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2}}} = 2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{\frac{5}{2}}} = 2 + \frac{1}{2 + \frac{2}{5}} = 2 + \frac{1}{\frac{12}{5}} = 2\frac{5}{12}$$

$$2\frac{1}{2} > 2\frac{5}{12} > 2\frac{2}{3} \rightarrow x > z > y$$

۱۰. گزینه ۱ اگر عدد اول را  $A$  و عدد دوم را  $B$  فرض کنیم:

$$\frac{3}{8} \times (A + B) = \frac{2}{7} \rightarrow \frac{3}{8} \times \left(\frac{1}{3} + B\right) = \frac{2}{7}$$

$$\frac{1}{3} + B = \frac{2}{7} \div \frac{3}{8} = \frac{2}{7} \times \frac{8}{3} = \frac{16}{21} \rightarrow \frac{1}{3} + B = \frac{16}{21} \rightarrow B = \frac{16}{21} - \frac{1}{3} = \frac{16-7}{21}$$

$$= \frac{9}{21} = \frac{3}{7}$$

۱۱. گزینه ۴ اگر کسری مساوی صفر باشد حتما صورت آن صفر بوده است:

$$\frac{2x + y}{2x - y} = 0 \rightarrow 2x + y = 0 \rightarrow 2x = -y \text{ یا } y = -2x$$

$$\frac{3x}{y} = \frac{3\cancel{x}}{-2\cancel{x}} = \frac{3}{-2} = -\frac{3}{2}$$

سپس در عبارت  $\frac{3x}{y}$  به جای  $y$ ،  $-2x$  قرار می دهیم:

۱۲. گزینه ۳

$$\frac{53}{17} = 3 + \frac{1}{x + \frac{1}{y}} \rightarrow \frac{53}{17} = 3 + \frac{2}{17} = 3 + \frac{1}{\frac{17}{2}} = 3 + \frac{1}{8 + \frac{1}{2}}$$

$$\text{پس } \rightarrow x = 8, y = 2 \Rightarrow x + y = 10$$

۱۳. گزینه ۴ با توجه به ترتیب اولویت عملیات از دامنی ترین پرانتزها شروع می کنیم:

$$(x \div (y \div z)) \div ((x \div y) \div z) = (x \times \frac{z}{y}) \div (\frac{x}{y} \times \frac{1}{z}) = \frac{xz}{y} \div \frac{x}{yz} = \frac{xz}{y} \times \frac{yz}{x} = z^2$$

$$(x \div \frac{y}{z}) \div (\frac{x}{y} \div z)$$

۱۴. گزینه ۳

$$\frac{\cancel{3}}{3} \times \frac{\cancel{4}}{\cancel{4}} \times \frac{\cancel{5}}{\cancel{5}} \times \dots \times \frac{x-3}{y+2} = 7 \rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{x-3}{1} = 7 \rightarrow \frac{x-3}{1} = 7 \rightarrow x = 21 + 3$$

$$= 24$$

و چون صورت کسرها از مخرجشان یک واحد بزرگ تر است پس می توان نوشت:

$$y + 2 = (x - 3) - 1 \rightarrow y + 2 = (24 - 3) - 1 \rightarrow y = 18 \rightarrow x + y = 24 + 18 = 42$$

۱۵. گزینه ۴

$$a * b = a - 2 + 2 = a$$

۱۶. گزینه ۴ (۱): کاملا صحیح است.

گزینه ۲ (۲): به عنوان مثال حاصل تقسیم  $\frac{1}{2}$  بر  $\frac{1}{2}$  است.گزینه ۳ (۳): به عنوان مثال  $\frac{1}{2}$  را در نظر بگیریم وارون معکوش می شود خود کسر  $\frac{1}{2}$  پس از حاصل ضرب آن برابر مجذور خود

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

کسر خواهد بود. گزینه ۴ (۴): نادرست است.

$$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{4}{3} \quad \frac{2}{3} \times \frac{3}{2} = +1$$

هر عدد کسری در معکوشش ضرب شود برابر یک خواهد بود در صورتی که حاصل جمع هر عدد کسری با خودش ممکن است کوچک تر، مساوی و یا بزرگ تر از ۱ شود.

۱۷. گزینه ۲

$$\frac{a}{b} = \frac{9}{4} \rightarrow 4a = 9b \rightarrow a = \frac{9b}{4}, \quad \frac{b}{c} = \frac{5}{3} \rightarrow 3b = 5c \rightarrow c = \frac{3b}{5}$$

$$\left(\frac{9b}{4} - b\right) \div \left(b - \frac{3b}{5}\right) = \left(\frac{9b - 4b}{4}\right) \div \left(\frac{5b - 3b}{5}\right) = \frac{5b}{4} \div \frac{2b}{5} = \frac{5b}{4} \times \frac{5}{2b} = \frac{25}{8}$$

۱۸. گزینه ۴

گزینه (۱):

$$\frac{1}{\frac{2}{\frac{3}{\frac{4}{\frac{5}{\frac{6}{\frac{7}{\frac{8}{\frac{9}{10}}}}}}}}}$$

گزینه (۲):

$$\frac{1}{\frac{2}{\frac{3}{\frac{4}{\frac{5}{\frac{6}{\frac{7}{\frac{8}{\frac{9}{10}}}}}}}}}$$

گزینه (۳):

$$\frac{1}{\frac{2}{\frac{3}{\frac{4}{\frac{5}{\frac{6}{\frac{7}{\frac{8}{\frac{9}{10}}}}}}}}}$$

گزینه (۴):

$$\frac{1}{\frac{2}{\frac{3}{\frac{4}{\frac{5}{\frac{6}{\frac{7}{\frac{8}{\frac{9}{10}}}}}}}}}$$

۱۹. گزینه ۲ ابتدا در هر پیرانتز از عدد ۲ فاکتورگیری می‌کنیم که در این صورت به تعداد  $98 = 1 + 3 + 100$  عدد ۲ در هم ضرب می‌شوند داریم:

$$\begin{aligned} & 2 \left(1 - \frac{1}{3}\right) \times 2 \left(1 - \frac{1}{4}\right) \times 2 \left(1 - \frac{1}{5}\right) \times \dots \times 2 \left(1 - \frac{1}{100}\right) \\ &= \underbrace{(2 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2)}_{98 \text{ بار}} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{5}{6} \times \dots \times \frac{99}{100} = 2^{98} \times \frac{2}{100} = \frac{2^{99}}{100} \\ & \times 100 = 2^{99} \end{aligned}$$

۲۰. گزینه ۲

$$\frac{3}{7} = 0,428571428571428571 \dots = \overline{0,428571}$$

هر ۶ رقم گردش داریم و ارقام تکرار می‌شود.

$$\begin{array}{r} 2006 \overline{) 6} \\ \underline{334} \phantom{0} \\ 18 \phantom{0} \\ \underline{020} \phantom{0} \\ 18 \phantom{0} \\ \underline{026} \phantom{0} \\ 24 \phantom{0} \\ \underline{02} \phantom{0} \end{array}$$

دوره‌ی گردش ۴۲۸۷۵۱، ۳۳۴ بار تکرار شده است.

و رقم ۰۶۲۰ام، دومین رقم خواهد بود یعنی رقم ۲، پس گزینه‌ی ۲ صحیح است.

۲۱. گزینه ۳ فرض می‌کنیم هر بار به اندازه‌ی  $x$  واحد سرد شده است، در این صورت پس از ۳ بار سرد شدن به اندازه‌ی

$$13x = 9x + 3x + x \text{ درجه سردتر شده است. اگر دمای اولیه را با } A \text{ نمایش دهیم، داریم:}$$

$$A - 13x = -6 \rightarrow -13x = -6 - A$$

عدد  $A - 6 - 13$  بایستی بخش پذیر باشد.

و در میان گزینه‌ها  $47 +$  نمی‌تواند جای  $A$  قرار بگیرد چون  $-53 = -6 - 47$  بر  $13$  بخش پذیر نیست.

۲۲. گزینه ۱

$$2 + \frac{3}{2 + \frac{3}{2 + \frac{3}{\dots}}}$$

$$A = 2 + \frac{3}{A} \rightarrow 3 = 2 + \frac{3}{3} = 2 + 1 = 3$$

با قرار دادن گزینه‌ی ۱ مشخص می‌شود که  $A = 3$  است، زیرا:

گزینه ۲۳. ۴

$$A = \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots + \frac{1}{3^{20}}$$

$$\rightarrow 3A = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots + \frac{1}{3^{19}}$$

$$\left. \begin{array}{l} A = \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots + \frac{1}{3^{20}} \\ \rightarrow 3A = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots + \frac{1}{3^{19}} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفریق}} 2A = 1 - \frac{1}{3^{20}} \rightarrow A = \frac{3^{20} - 1}{2 \times 3^{20}}$$

گزینه ۲۴. ۲

$$S = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \dots$$

$$= \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots \right) + \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \dots \right) + \left( \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots \right) + \dots$$

$$\underbrace{2A = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \rightarrow A = 1}_{2A=1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8} \rightarrow A=1} \quad \underbrace{B = \frac{1}{2}}_{B=\frac{1}{2}} \quad \underbrace{C = \frac{1}{4}}_{C=\frac{1}{4}}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{2}} + \frac{\frac{1}{4}}{1 - \frac{1}{2}} + \frac{\frac{1}{8}}{1 - \frac{1}{2}} + \frac{\frac{1}{16}}{1 - \frac{1}{2}} + \dots = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} + \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} + \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{2}} + \frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{2}} + \dots$$

$$= 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

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

گزینه ۲۵. ۳ از روش [معکوس - مخلوط] استفاده می‌کنیم، راه اول:

$$\frac{58}{17} = 3 \frac{7}{17} = 3 + \frac{1}{\frac{17}{7}} = 3 + \frac{1}{2 + \frac{1}{\frac{7}{3}}} = 3 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3}}$$

$$\text{پس } x = 2, y = 2, z = 3$$

گزینه‌ی ۳ درست است.

راه دوم:

$$3 \frac{7}{17} = 3 + \frac{1}{x + \frac{1}{y + \frac{1}{z}}} \Rightarrow \frac{7}{17} = \frac{1}{x + \frac{1}{y + \frac{1}{z}}}$$

$$2 \frac{3}{7} = \frac{17}{7} > x + \frac{1}{y + \frac{1}{z}} \xrightarrow{x=2} \frac{3}{7} = \frac{1}{y + \frac{1}{z}} \Rightarrow 2 \frac{1}{3} = \frac{7}{3} = y + \frac{1}{z} \xrightarrow{y=2} \frac{1}{3} = \frac{1}{z} \Rightarrow z = 3$$

گزینه ۲۶. ۳

$$\frac{e}{a} = \frac{de}{cd} \times \frac{bc}{ab} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{5}{4} \times \frac{3}{2} = \frac{15}{8}$$

گزینه ۲۷. ۴ با قرار دادن  $x = 3k$  و  $y = 4k$  در گزینه‌ها، مشخص می‌شود عبارت گزینه‌ی ۴ نادرست است.

$$\frac{3k - 4k}{4k} = \frac{-k}{4k} = -\frac{1}{4} \neq \frac{1}{4}$$

گزینه ۲۸. ۱

$$\frac{1}{2 \times 3} \times \frac{1}{4 \times 5} \times \frac{1}{6 \times 7} \times \dots \times \frac{1}{48 \times 49}$$

$$\frac{1}{3 \times 4} \times \frac{1}{5 \times 6} \times \frac{1}{7 \times 8} \times \dots \times \frac{1}{49 \times 50}$$

$$= \frac{\cancel{2} \times \cancel{4} \times \cancel{6} \times \dots \times \cancel{48} \times 50}{2 \times \cancel{3} \times \cancel{5} \times \cancel{7} \times \dots \times \cancel{49} \times \cancel{49}} = \frac{50}{2} = 25$$

۲۹. گزینه ۲

$$\frac{x}{t} = \frac{x}{y} \times \frac{y}{z} \times \frac{z}{t} = \frac{4}{3} \times \frac{6}{7} \times \frac{21}{10} = \frac{12}{5} = \frac{24}{10} = 2,4$$

۳۰. گزینه ۳

$$\frac{2}{3} < \frac{\square}{50} < \frac{3}{4}$$

$$\rightarrow \frac{2 \times 100}{3 \times 100} < \frac{6 \times \square}{50 \times 6} < \frac{3 \times 75}{4 \times 75} \rightarrow \frac{200}{300} < \frac{6 \times \square}{300} < \frac{225}{300} \rightarrow \square = 34, 35, 36, 37$$

۴ کسر وجود دارد.

۳۱. گزینه ۱

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{2} \times \frac{25}{100} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \text{ نصف پسرها} \\ \frac{1}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{20} \text{ یک پنجم دخترها} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{3}{20} + \frac{1}{8} = \frac{11}{40} \text{ چشم سیاه دارند.}$$

$$\rightarrow \frac{11}{40} = \frac{99}{x} \rightarrow x = 360 \text{ کل شرکت کنندگان}$$

۳۲. گزینه ۲ کسرهای  $\frac{4}{3}$  و  $\frac{9}{14}$  را  $\frac{r}{t} = \frac{9}{14}$  تحویل ناپذیرند، پس کفایت در کسر بزرگ داده شده به جای  $m$ ،  $n$ ،  $r$  و  $t$  به

ترتیب اعداد ۴، ۳، ۹، ۱۴ قرار بدهیم:

$$\frac{3mr - nt}{4nt - 7mr} = \frac{3 \times 4 \times 9 - 3 \times 14}{4 \times 3 \times 14 - 7 \times 4 \times 9} = \frac{108 - 42}{168 - 252} = \frac{66 \div 6}{-84 \div 6} = \frac{-11}{14}$$

۳۳. گزینه ۲ ابتدا هر کسر را در ۲ ضرب کرده و سپس بر ۲ تقسیم می‌کنیم.

راه اول: داریم:

$$2 \times \left( \frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{5 \times 7} + \dots + \frac{1}{19 \times 21} \right) \div 2$$

$$= \left( \frac{2}{1 \times 3} + \frac{2}{3 \times 5} + \frac{2}{5 \times 7} + \dots + \frac{2}{19 \times 21} \right) \div 2 = \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{21} \right) \div 2 = \frac{20}{21} \times \frac{1}{2} = \frac{10}{21}$$

راه دوم: کسر  $\frac{\text{داریم}}{\text{می خواهیم}}$  را ضرب می‌کنیم:

$$\frac{1}{2} \times \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{21} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{20}{21} = \frac{10}{21}$$

۳۴. گزینه ۴ فرمول مهم (کسرهای شبه تلسکوپی):

$$\frac{\text{داریم}}{\text{می خواهیم}} \times \left( \frac{1}{\text{اولی}} - \frac{1}{\text{آخری}} \right) = \frac{5}{4} \times \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{43} \right) = \frac{5}{4} \times \frac{40}{129} = \frac{50}{129}$$

۳۵. گزینه ۴ وقتی  $A$ ،  $100$  متر دویده است، دوندی  $B$ ،  $10$  متر کمتر دویده است یعنی دوندی  $B$ ،  $\frac{9}{10}$  دوندی  $A$  دویده

است و به همین ترتیب دوندی  $C$ ،  $\frac{8}{10}$  دوندی  $B$  دویده است.

پس دوندی  $C$   $\frac{8}{10} \times \frac{9}{10} = \frac{72}{100}$  از مسافت دوندی  $A$  را دویده است.

بنابراین  $\leftarrow 28 = 100 - 72$  متر با  $A$  فاصله دارد.

۳۶. گزینه ۱

$$\frac{20}{3} = \frac{60}{x} \rightarrow x = \frac{60 \times \frac{3}{5}}{20} = \frac{9}{5} \text{ متر مکعب} \leftarrow \text{مقداری که شیر اول در ۱ ساعت پر می کند}$$

$$\frac{15}{3} = \frac{60}{x} \rightarrow x = \frac{60 \times \frac{3}{20}}{15} = \frac{3}{5} \text{ متر مکعب} \leftarrow \text{مقداری که شیر دوم تخلیه می شود در ۱ ساعت}$$

$$\frac{9}{5} - \frac{3}{5} = \frac{6}{5} \text{ متر مکعب} \leftarrow \text{مقداری که در هر ساعت باقی می ماند}$$

$$60 \div \frac{6}{5} = 60 \times \frac{5}{6} = 50 \leftarrow \text{زمان پر شدن منبع به ساعت}$$

$$\text{زمان پر شدن منبع به دقیقه} \leftarrow 3000 = 50 \times 60 = \text{ساعت}$$

۳۷. گزینه ۲ ابتدا صورت و مخرج کسر داشته را بر م ب م آن ها تقسیم می کنیم تا کسر حاصل ساده تر نشود.

$$(765, 955) = 191 \rightarrow \frac{765 \div 191}{955 \div 191} = \frac{4}{5}$$

اگر صورت و مخرج کسر  $\frac{4}{5}$  را در  $38$  ضرب کنیم کسر  $\frac{152}{190}$  بدست می آید و اولین کسری است که صورتش از  $150$  بیشتر است،

اگر صورت و مخرج کسر  $\frac{4}{5}$  را در  $69$  ضرب کنیم آخرین کسری بدست می آید که مخرجش از  $350$  کمتر است داریم:

$$\frac{4 \times 38}{5 \times 38} = \frac{152}{190} = \frac{4 \times 39}{5 \times 39} = \frac{156}{195}, \frac{160}{200}, \dots, \frac{4 \times 69}{5 \times 69} = \frac{276}{345}$$

$$69 - 38 + 1 = 31 + 1 = 32$$

تعداد کسرها با تعداد اعداد از  $38$  تا  $69$  برابر است با:

۳۸. گزینه ۱

$$\left(\frac{12}{11} - 1\right) + \left(\frac{13}{22} - \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{14}{33} - \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{15}{44} - \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{16}{55} - \frac{1}{5}\right) + \left(\frac{17}{66} - \frac{1}{6}\right)$$

$$= \frac{1}{11} + \frac{2}{22} + \frac{3}{33} + \frac{4}{44} + \frac{5}{55} + \frac{6}{66} = \frac{1}{11} + \frac{1}{11} + \frac{1}{11} + \frac{1}{11} + \frac{1}{11} + \frac{1}{11} = \frac{6}{11}$$



گزینه ۳۹

$$1 + \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{3}\right) + \left(\frac{1}{4} + \frac{2}{4} + \frac{3}{4}\right) + \left(\frac{1}{5} + \frac{2}{5} + \frac{3}{5} + \frac{4}{5}\right) + \left(\frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6} + \frac{4}{6} + \frac{5}{6}\right) + \dots$$

$$+ \left(\frac{1}{100} + \frac{2}{100} + \frac{3}{100} + \dots + \frac{99}{100}\right)$$

ابتدا حاصل  $\left(\frac{1}{100} + \frac{2}{200} + \dots + \frac{99}{100}\right)$  را بدست می‌آوریم.

$$\text{تعداد} = \frac{\text{کوچکترین عدد} - \text{بزرگترین عدد}}{\text{فاصله}} + 1 = \frac{99 - 1}{1} + 1 = 98 + 1 = 99$$

$$\text{مجموع اعداد} = 99 \times 0,5 = 49,5$$

$$\text{میانگین} = \frac{\text{کوچکترین عدد} + \text{بزرگترین عدد}}{2} = \frac{99 + 1}{2} = 50$$

$$A = 1 + 1 + 1,5 + 2 + 2,5 + \dots + 49,5$$

$$\text{تعداد} = \frac{\text{کوچکترین عدد} - \text{بزرگترین عدد}}{\text{فاصله}} + 1 = \frac{49,5 - 1}{0,5} + 1 = 97 + 1 = 98$$

$$A \text{ بلوغ} = \frac{\text{کوچکترین عدد} + \text{بزرگترین عدد}}{2} = \frac{49,5 + 1}{2} = \frac{50,5}{2} = 25,25$$

$$A \text{ مجموع} = 98 \times 25,25 = 2474,5 \rightarrow A + 1 = 2474,5 + 1 = 2475,5$$

گزینه ۴۰

$$\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \dots + \frac{1}{99 \times 100}$$

$$= \frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{99} - \frac{1}{100} = \frac{1}{1} - \frac{1}{100} = \frac{99}{100} = 0,99$$

گزینه ۴۱

$$k = 0 \rightarrow A = 1, \quad k = 1 \rightarrow A = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$k = 2 \rightarrow A = \frac{3}{7}, \quad k = 3 \rightarrow A = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

مشاهده می‌شود که با افزایش مقدار  $k$ ، مقدار کل کسر  $\downarrow$  کوچک‌تر می‌شود. بنابراین گزینه‌ی (۳) و (۴) نادرست هستند. در مقدار  $k$ های خیلی بزرگ عدد  $+1$  در صورت و مخرج بی‌تأثیر است و مخرج تقریباً ۳ برابر صورت می‌شود پس کسر مورد نظر به

$\frac{1}{3}$  نزدیک‌تر می‌شود.

گزینه ۴۲

$$A = \frac{1}{5} + \frac{1}{25} + \frac{1}{125} + \dots, \quad 5 \times A = 1 + \underbrace{\frac{1}{5} + \frac{1}{25} + \dots}_A$$

$$5 \times A = 1 + A \rightarrow 4A = 1 \rightarrow A = \frac{1}{4}$$

۴۳. گزینه ۲

$$\frac{169}{247} \div 13 = \begin{cases} \frac{13 \times 8}{19 \times 8} = \frac{104}{162} \\ \frac{13 \times 31}{19 \times 31} = \frac{403}{589} \end{cases}$$

حال اگر به صورت کسر  $\frac{104}{162}$  عدد ۱۳ و به مخرج آن عدد ۱۹ را اضافه کنیم مقدار کسر تغییر نمی کند تا به  $\frac{403}{589}$  برسیم:

$$\frac{104}{162}, \frac{117}{181}, \dots, \frac{403}{589}$$

$$n = \frac{403 - 104}{13} + 1 = 24$$

۴۴. گزینه ۳ به الگوی زیر دقت کنید:

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{7}{8} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \frac{15}{16} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} = \frac{31}{32} \quad (5)$$

در تمام این کسرها صورت یک واحد از مخرج کوچکتر است. پس حاصل برابر  $\frac{1023}{1024}$  است.

۴۵. گزینه ۱

$$-13 \times \frac{7}{98} + 49 \times \frac{1}{98} + \frac{7}{98} \times 55 = \frac{7}{98} \times (-13 + 55) + 49 \times \frac{1}{98} = \frac{\cancel{7}}{\cancel{98}} \times \frac{36}{\cancel{49}} + \frac{1}{2} = 3$$

$$+ \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

۴۶. گزینه ۲

$$A = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$$

$$3 \times A = 3 \times \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots \right)$$

$$3 \times A = 1 + \underbrace{\frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots}_A \Rightarrow 3A = 1 + A \Rightarrow 3A - A = 1 \Rightarrow 2A = 1 \Rightarrow A = \frac{1}{2}$$

۴۷. گزینه ۴ کسرها را به صورت زیر می نویسیم:

$$\frac{6}{(n+3)+6}, \frac{5}{(n+3)+5}, \frac{4}{(n+3)+4}$$

$$n = 57$$

بنابراین  $n + 3$  باید کوچکترین مضرب مشترک ۴ و ۵ و ۶ باشد یعنی ۶۰، پس:

۴۸. گزینه ۲

$$B - A = [0 + (-1) + (-2) + \dots + (-999)] - [(-1) + (-2) + (-3) + \dots + (-1000)]$$

$$\underbrace{\underbrace{(0+1)}_1 + \underbrace{(-1+2)}_1 + \underbrace{(-2+3)}_1 + \dots + \underbrace{(-999+1000)}_1}_{1 \text{ تا } 1000} = 1000 \times 1 = 1000$$

۴۹. گزینه ۳

$$\frac{4 \times 6 \times 5 + 24 \times 54 \times 12 + 14 \times 48 \times 30}{5 + 8 \times 9 \times 12 + 14 \times 8 \times 10} = \frac{4 \times 6 \times 5 + (3 \times 8)(6 \times 9)(12) + 14(6 \times 8)(3 \times 10)}{5 + 8 \times 9 \times 12 + 14 \times 8 \times 10} = \frac{(3 \times 6)(5 + 8 \times 9 \times 12 + 14 \times 8 \times 10)}{(5 + 8 \times 9 \times 12 + 14 \times 8 \times 10)} = 3 \times 6 = 18$$

۵۰. گزینه ۳ در یک ستون اعداد مشخص شده است. ابتدا حاصل آن را پیدا می‌کنیم و جدول سطر و ستون مجموع برابری دارند. از حل معادله مقادیر  $a$  و  $b$  را می‌یابیم.

|    |     |     |
|----|-----|-----|
| ۴  | +۲  | $b$ |
| -۶ | -۲  |     |
| ۸  | $a$ |     |

$$1) 4 + (-6) + 8 = 6$$

$$2) 4 + 2 + b = 6 \Rightarrow b = 0$$

$$3) 2 - 2 + a = 6 \Rightarrow a = 6$$

$$4) 2a - b = 2 \times (6) - 0 = 12$$

۵۱. گزینه ۳

$$(1 + 2 - 3 - 4) + (5 + 6 - 7 - 8) + \dots + (2001 + 2002 - 2003 - 2004) + 2005 = ?$$

حاصل ۴ عدد متوالی برابر با  $(-4)$  می‌باشد مانند  $\leftarrow$

$$1 + 2 - 3 - 4 = -4$$

$$+5 + 6 - 7 - 8 = -4$$

$$2005 \div 4 = 501 \Rightarrow (-4) \times 501 = -2004$$

$$-2004 + 2005 = 1$$

۵۲. گزینه ۳ بین  $-199$  تا  $300$  مجموع اعداد طبیعی  $\frac{n(n-1)}{2} \leftarrow$

$$\underbrace{(-199) + (-198) + \dots + (-2) + (-1)}_A + \underbrace{\dots + 1 + 2 + 3 + \dots + 300}_B$$

برای آن که حاصل ضرب حداکثر شود باید اعداد هم علامت باشند عدد اول می‌تواند ۹ یا  $-9$  و عدد دوم  $14$  یا  $9 + 5 = 14$  باشد

۵۳. گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned} 3A &= 3 - 1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{9} + \frac{1}{27} - \dots \\ A &= 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \dots \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{دو طرف عبارت بالا را با دو طرف} \\ \text{عبارت پایین جمع می‌کنیم} \end{array} \rightarrow 4A = 3 \rightarrow A = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{2}{4}$$

$$\frac{3}{4} < \frac{4}{4} < \frac{1}{2} < A < 1$$

۵۴. گزینه ۴

$$(2620 + 2622 - 2621) + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{3} - \frac{4}{15}\right) = 2621 + \left(\frac{8}{15} - \frac{4}{15}\right) = 2621 \frac{4}{15}$$

۵۵. گزینه ۳

$$\begin{aligned} \frac{1}{2 \times 4} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{4 \times 6} + \dots + \frac{1}{98 \times 100} &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{6}\right) + \\ &\dots + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{98} - \frac{1}{100}\right) \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots + \frac{1}{97} - \frac{1}{99} + \frac{1}{98} - \frac{1}{100}\right) \end{aligned}$$

دقت کنید به غیر از اعداد  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \left(-\frac{1}{99}\right), \left(-\frac{1}{100}\right)$  بقیه کسرها به صورت ۲ تایی قرینه یکدیگرند که حاصل جمع صفر دارند.

در نتیجه:

$$\text{عبارت} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{99} - \frac{1}{100}\right) = \frac{1}{2} \left(\frac{5}{6} - \frac{100 + 99}{9900}\right) = \frac{5}{2 \times 6} - \frac{199}{99 \times 200}$$

۵۶. گزینه ۴

$$\begin{aligned} \text{عبارت} &= \frac{\frac{1}{2 \times 3}}{\frac{1}{3 \times 4}} \times \frac{\frac{1}{4 \times 5}}{\frac{1}{5 \times 6}} \times \dots \times \frac{\frac{1}{12 \times 13}}{\frac{1}{13 \times 14}} = \frac{1}{6} \times \frac{20}{30} \times \dots \times \frac{12 \times 13}{13 \times 14} = ? \\ &= 2 \times \frac{3}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{5}{4} \times \dots \times \frac{6}{5} \times \frac{7}{6} = 7 \end{aligned}$$

۵۷. گزینه ۴

$$\begin{array}{r} 40 \quad | \quad 11 \\ -33 \quad | \quad 3 \\ \hline 70 \quad | \quad 11 \\ -66 \quad | \quad 6 \\ \hline 40 \quad | \quad 11 \\ -33 \quad | \quad 3 \\ \hline 70 \quad | \quad 11 \\ -66 \quad | \quad 6 \\ \hline 4 \end{array} \quad \rightarrow \frac{4}{11} = 0,363636\dots$$

همان طور که مشخص است عدد ۳ و ۶ پیاپی تکرار می‌شوند و ارقام اعشاری با جایگاه فرد برابر ۳ و ارقام اعشاری با جایگاه زوج برابر ۶ هستند.

$$\Rightarrow x_{501} = 3$$

۵۸. گزینه ۴ ابتدا باید عدد موجود در دایره را بیابیم. با توجه به عبارت موردنظر، اعدادی که به صورت مثبت در عبارت بالا ظاهر شده اند، ۳ تا ۳ تا افزایش می‌یابند و اعدادی که به صورت منفی در عبارت ظاهر شده اند، ۴ تا ۴ تا افزایش می‌یابند. داریم:

$$\begin{array}{ccccccc} 5 & , & 8 & , & \dots & , & 95 \\ (2 \times 3 - 1) & , & (3 \times 3 - 1) & , & \dots & , & (32 \times 3 - 1) \\ \hline 9 & , & 13 & , & \dots & , & 129 \\ (2 \times 4 + 1) & , & (2 \times 4 + 1) & , & (3 \times 4 + 1) & , & (32 \times 4 + 1) \end{array}$$

عدد داخل دایره ۱۲۹ است.

بنابراین عبارت به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} & (5 - 9) + (8 - 13) + (11 - 17) + \dots + (95 - 129) \\ & = -4 - 5 - 6 - \dots - 34 = -(4 + 5 + 6 + \dots + 33 + 34) = \\ & \quad - [(1 + 2 + 3 + \dots + 34) - (1 + 2 + 3)] \end{aligned}$$

مجموع اعداد طبیعی ۱ تا  $n$  از رابطه  $\frac{n(n+1)}{2}$  محاسبه می‌شود پس داریم:

$$-(4 + 5 + 6 + \dots + 34) = - \left[ \frac{34 \times 35}{2} - (1 + 2 + 3) \right] = -589$$

۵۹. گزینه ۲

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) - \frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) + \dots + \frac{1}{2} \left( \frac{1}{48} - \frac{1}{50} \right) - \frac{1}{2} \left( \frac{1}{49} - \frac{1}{51} \right) \\ & = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \dots - \frac{1}{48} + \frac{1}{48} - \frac{1}{50} \right) \\ & \quad - \frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} - \dots - \frac{1}{49} + \frac{1}{49} - \frac{1}{51} \right) \\ & = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{50} \right) - \frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{51} \right) = \frac{48}{2 \times 100} - \frac{48}{2 \times 3 \times 51} = \frac{6}{25} - \frac{8}{51} \\ & = \frac{6 \times 51 - 8 \times 25}{25 \times 51} = \frac{306 - 200}{25 \times 51} = \frac{106}{25 \times 51} \end{aligned}$$

۶۰. گزینه ۱ برای پیدا کردن جواب ابتدا باید کسر را هم‌مخرج کنیم، سپس ک.م.م. ۳، ۴ و ۵۰ را حساب کنیم:

$$\begin{aligned} [3, 4, 50] &= 300 \\ \frac{2}{3} &= \frac{200}{300}, \quad \frac{3}{4} = \frac{225}{300} \end{aligned}$$

حال اعدادی بین ۲۰۰ تا ۲۲۵ را پیدا می‌کنیم که بر ۶ بخش‌پذیر باشند تا بتوانیم آن‌ها را با مخرج ساده کنیم و به مخرج ۵۰ برسیم:

$$\begin{aligned} \frac{200}{300} &< \frac{204}{300} < \frac{210}{300} < \frac{216}{300} < \frac{222}{300} < \frac{225}{300} \\ \frac{2}{3} &< \frac{34}{50} < \frac{35}{50} < \frac{36}{50} < \frac{37}{50} < \frac{3}{4} \end{aligned}$$

مشاهده می‌شود که ۴ کسر با مخرج ۵۰ بین دو کسر خواسته شده وجود دارد.

۶۱. گزینه ۱

$$\begin{aligned} (10 - 10) &= 0 \\ (10 - 1)(10 - 2)(10 - 3) &\quad \uparrow \quad (10 - 20) = 0 \end{aligned}$$

۶۲. گزینه ۱ از داخلی‌ترین پرانتز شروع به محاسبه می‌کنیم:

$$\left[ \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \right) \right) \right] \div \left( -\frac{1}{3} \right) =$$

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow \frac{1}{3} \times 0 = 0 \Rightarrow \frac{1}{3} + 0 = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1(\times 3)}{2(\times 3)} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{3}$$

$$\div \left( -\frac{1}{3} \right) = -1$$

۶۳. گزینه ۲ چون در محاسبه اعداد مخلوط می توان اعداد صحیح را با هم و کسرهایشان را با هم جمع کرد، داریم:

$$(1 + 2 + 3 + \dots + 22) + \left( \frac{1}{20} + \frac{2}{20} + \frac{3}{20} + \dots + \frac{22}{20} \right)$$

حاصل پرانتز اول به صورت مقابل محاسبه می شود:  $(22 \div 2 = 11)$  پس ۱۱ جفت عدد داریم، پس:

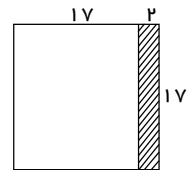
$$\frac{1+2+3+\dots+20+21+22}{23} = 11 \times 23 = 253$$

و حاصل پرانتز دوم  $\frac{253}{20}$  خواهد بود. پس:

$$253 + \frac{253}{20} = 253 + \frac{1265}{100} = 253 + 12,65 = 265,65$$

۶۴. گزینه ۱

$$19 = \text{عرض} + \text{طول} \Rightarrow 2 = 38 - (\text{عرض} + \text{طول}) = \text{محیط مستطیل کوچک}$$



چون طول و عرض مستطیل کوچک عدد اول است، پس: ضلع مربع باید ۱۷ باشد  $19 = 2 + 17$  پس با توجه به شکل طول و عرض مستطیل اولیه ۱۷ و ۱۹ می باشد و مساحت آن  $17 \times 19 = 323$  است.

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۴۷۷۴۸۱

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ۳ -۵  | ۱ -۴  | ۳ -۳  | ۴ -۲  | ۲ -۱  |
| ۱ -۱۰ | ۴ -۹  | ۳ -۸  | ۱ -۷  | ۱ -۶  |
| ۴ -۱۵ | ۳ -۱۴ | ۴ -۱۳ | ۳ -۱۲ | ۴ -۱۱ |
| ۲ -۲۰ | ۲ -۱۹ | ۴ -۱۸ | ۲ -۱۷ | ۴ -۱۶ |
| ۳ -۲۵ | ۲ -۲۴ | ۴ -۲۳ | ۱ -۲۲ | ۳ -۲۱ |
| ۳ -۳۰ | ۲ -۲۹ | ۱ -۲۸ | ۴ -۲۷ | ۳ -۲۶ |
| ۴ -۳۵ | ۴ -۳۴ | ۲ -۳۳ | ۲ -۳۲ | ۱ -۳۱ |
| ۴ -۴۰ | ۲ -۳۹ | ۱ -۳۸ | ۲ -۳۷ | ۱ -۳۶ |
| ۱ -۴۵ | ۳ -۴۴ | ۲ -۴۳ | ۴ -۴۲ | ۲ -۴۱ |
| ۳ -۵۰ | ۳ -۴۹ | ۲ -۴۸ | ۴ -۴۷ | ۲ -۴۶ |
| ۳ -۵۵ | ۴ -۵۴ | ۱ -۵۳ | ۳ -۵۲ | ۳ -۵۱ |
| ۱ -۶۰ | ۲ -۵۹ | ۴ -۵۸ | ۴ -۵۷ | ۴ -۵۶ |
|       | ۱ -۶۴ | ۲ -۶۳ | ۱ -۶۲ | ۱ -۶۱ |