

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 $\left(\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \dots + \frac{1}{9 \times 10} \right) \left(\frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \dots + \frac{1}{9 \times 11} \right)$ کدام است؟
 (۱) $\frac{10}{9}$ (۲) $\frac{9}{10}$ (۳) $\frac{22}{9}$ (۴) $\frac{9}{22}$

۳. اگر a و b اعداد مخالف صفر هم علامت باشند، کدام عبارت همواره بزرگتر از ۱ است؟
 (۱) $\frac{7a}{b}$ (۲) $\frac{a+1}{b+1}$ (۳) $\frac{a+b}{a}$ (۴) $\frac{a-1}{b-1}$

۴. $\frac{x}{y}$ که در آن $(x, y) = 1$ با کسر $\frac{x+14}{y+35}$ برابر است. در این صورت $x+y$
 (۱) بر ۷ بخش پذیر است. (۲) زوج است. (۳) مضرب ۳ است. (۴) بر ۵ بخش پذیر است.

۵. اگر $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = 1$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\left(\frac{d}{c} \times \frac{a}{b}\right)^{10000}}{\left(\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}\right)^{10000}}$ کدام است؟
 (۱) 10^4 (۲) $\frac{1}{10^2}$ (۳) 0.0001 (۴) 100

۶. اگر $x = 1732 + \frac{1}{1732 + \frac{1}{1732}}$ و $y = 1732 + \frac{1}{1732 + \frac{1}{1732 + \frac{1}{1732}}}$ و $z = 1732 + \frac{1}{1732}$ آنگاه:
 (۱) $x > y > z$ (۲) $z > y > x$ (۳) $y > x > z$ (۴) $x > z > y$

۷. 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) $-\frac{3}{2}$

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

$\frac{4}{3} \times \frac{5}{4} \times \frac{6}{5} \times \dots \times \frac{x-3}{y+2} = 7$
 (۱) ۴۷ (۲) ۴۵ (۳) ۴۲ (۴) ۴۱

۹. 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 معکوشش برابر با مجذور خودش است.
 (۴) حاصل ضرب هر عدد گویای غیر صفر در معکوشش، بزرگتر از حاصل جمع آن‌ها است.

۱۰. کدام گزینه از بقیه بزرگتر است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{2}{3} & \frac{3}{4} & \frac{2}{3} & \frac{2}{3} \\ \frac{3}{4} & & \frac{3}{4} & \frac{3}{4} \\ \frac{4}{4} & & \frac{4}{4} & \frac{4}{4} \end{array} \quad \begin{array}{l} (1) \\ (2) \\ (3) \\ (4) \end{array}$$

۱۱. مجموع دو عدد صحیح یک رقمی، ۸- شده است. بیشترین حاصل ضرب آن‌ها کدام گزینه زیر است؟

$$\begin{array}{llll} +16 & +12 & -9 & +7 \\ (1) & (3) & (2) & (4) \end{array}$$

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

$$\begin{array}{llll} 2^{100} & 2^{99} & 2^{98} & 2^{97} \\ (1) & (2) & (3) & (4) \end{array}$$

۱۳. اگر $M = \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{99}{100}$ و $N = 2 + \frac{3}{2} + \frac{4}{3} + \dots + \frac{100}{99}$ باشد، حداقل مقدار $M + N$ به کدام عدد زیر نزدیک‌تر است؟

$$\begin{array}{llll} 200 & 199 & 198 & \text{حداقل ندارد.} \\ (1) & (2) & (3) & (4) \end{array}$$

۱۴. اگر کسر $\frac{3}{7}$ به صورت اعشاری نامتناهی نوشته شود: $0.a_1a_2a_3a_4\dots$ و $\frac{3}{7} = 0.a_1a_2a_3a_4\dots$ و رقم اعشاری آن باشد، در این صورت رقم a_{2006} کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 7 & 2 & 1 & 4 \\ (1) & (2) & (3) & (4) \end{array}$$

۱۵. ساده شده عبارت $[(-2)^2 - 8 \times (\frac{1}{3})^3 - (-2)^2] \times \frac{1}{3} - 6 \times (-2)^2 - 6$ برابر است با:

$$\begin{array}{llll} -20 & 92 & -32 & -26 \\ (1) & (2) & (3) & (4) \end{array}$$

۱۶. 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).

$$\begin{array}{llll} +7 & +20 & +47 & +33 \\ (1) & (2) & (3) & (4) \end{array}$$

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

$$\begin{array}{llll} 3 & 4 & 5 & 6 \\ (1) & (2) & (3) & (4) \end{array}$$

۱۸. عمل $*$ به اینصورت تعریف می‌شود: $\alpha * \beta = \alpha^2 - 2\beta$ بر این اساس حاصل $[(3 * 3) * (-1)] * [(-1) * (3 * 3)]$ برابر است با:

$$\begin{array}{llll} 61 & 121 & 131 & \text{هیچ کدام} \\ (1) & (2) & (3) & (4) \end{array}$$

۱۹. 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؟

$$\begin{array}{llll} 1.75 & 2 & 1.5 & 1 \\ (1) & (2) & (3) & (4) \end{array}$$

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

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

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

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

۲۲. 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) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{2}{4}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{2}{4}$

۲۳. 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

۲۴. در یک مسابقه‌ی دانش آموزی 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) نمی توان تعیین کرد.

۲۵. 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) $-\frac{5}{2}$ (۲) $-\frac{11}{14}$ (۳) $-1\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{11}{14}$

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

- (۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۵

۲۷. 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) $\frac{9}{19}$

۲۸. 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) $\frac{50}{129}$

۲۹. 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

۳۰. کسرهای زیر بیانگر نسبت سطح سفید به سطح سیاه در یک شکل هستند، که در مرحله این نسبت تغییر می‌کند. در هر مرحله بیستم سطح سیاه به سطح سفید با کدام عدد زیر برابر است؟

$$\frac{5}{1}, \frac{11}{3}, \frac{17}{5}, \dots$$

$$\frac{39}{119} \quad (4)$$

$$\frac{41}{125} \quad (3)$$

$$\frac{125}{41} \quad (2)$$

$$\frac{119}{39} \quad (1)$$

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

$$\frac{1}{4} < A < \frac{1}{2} \quad (2)$$

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

$$\frac{4}{3} < A < \frac{5}{3} \quad (4)$$

$$1 < A < \frac{4}{3} \quad (3)$$

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

$$231,55 \quad (4)$$

$$11,55 \quad (3)$$

$$265,65 \quad (2)$$

$$243 \quad (1)$$

۳۳. 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:

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$-3 \quad (3)$$

$$-2 \quad (2)$$

$$-1 \quad (1)$$

۳۴. a, b دو عدد طبیعی کمتر از ۱۱ هستند. به چند حالت مختلف کسر $\frac{a}{b}$ بیشتر از $\frac{1}{3}$ و کمتر از یک است؟

مثلاً $\frac{2}{3}$ و $\frac{4}{6}$ دو حالت مختلف هستند.

$$20 \quad (4)$$

$$18 \quad (3)$$

$$16 \quad (2)$$

$$14 \quad (1)$$

۳۵. هر چه مقدار n بیشتر شود، عبارت $\frac{2n+4}{4n+2}$ به چه عددی نزدیک تر می‌شود؟

$$1 \quad (4)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

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

$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

۳۶. کسر تحویل ناپذیر (ساده نشدنی) $\frac{a}{b}$ برابر کسر $\frac{3234}{4158}$ است. $a+b$ را بدست آورید؟

$$17 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

$$16 \quad (2)$$

$$3296 \quad (1)$$

۳۷. حاصل عبارت زیر کدام است؟

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

$$0,99 \quad (4)$$

$$0,9 \quad (3)$$

$$0,1 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۳۸. به فرض آنکه a, b, c و d اعدادی مثبت و مخالف صفر و $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ باشد، کدام یک از کسرهای زیر در فاصله $\frac{a}{b}$ تا $\frac{c}{d}$ قرار

ندارد؟

$$\frac{a+c}{b-d} \quad (4)$$

$$\frac{2,5a - 1,5c}{2,5b - 1,5d} \quad (3)$$

$$\frac{3a + 4c}{3b + 4d} \quad (2)$$

$$\frac{a+c}{b+d} \quad (1)$$

۳۹. حاصل عبارت $\frac{3}{1 \times 4} + \frac{5}{4 \times 9} + \frac{7}{9 \times 16} + \dots + \frac{19}{81 \times 100} + \frac{21}{100 \times 121}$ برابر است با:

(۱) $\frac{1}{121}$ (۲) $\frac{120}{121}$ (۳) $\frac{1}{120}$ (۴) $\frac{119}{120}$

۴۰. حاصل عبارت $\frac{3}{2 \times 5} + \frac{3}{5 \times 8} + \frac{3}{8 \times 11} + \dots + \frac{3}{(3n+2)(3n-1)} + \frac{3}{(3n+5)(3n+2)}$ کدام است؟

(۱) $\frac{3n}{6n+10}$ (۲) $\frac{3n+3}{6n+10}$ (۳) $\frac{1}{3n+2}$ (۴) $\frac{1}{3n+5}$

۴۱. سه دوندۀ A، B و C در دو ۱۰۰ متر شرکت کردند. وقتی A به خط پایان رسید B، ۲۰ متر عقب تر بود. وقتی B به خط پایان می‌رسد نیز C، ۱۰ متر عقب تر از B است. اگر فرض کنیم تمام دونده‌ها با سرعت ثابت می‌دوند. وقتی A به خط پایان رسید، C چند متر عقب تر بود؟

(۱) ۳۰ (۲) ۲۹ (۳) ۲۸ (۴) ۲۹٫۵

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

$5 - 9 + 8 - 13 + 11 - 17 + \dots + 95 - 0 = ?$
(۱) -۷۰۰ (۲) -۷۲۵ (۳) -۶۹۵ (۴) -۵۸۹

۴۳. حاصل عبارت زیر کدام است؟

$\frac{1}{2 \times 4} - \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{4 \times 6} - \frac{1}{5 \times 7} + \dots + \frac{1}{48 \times 50} - \frac{1}{49 \times 51} = ?$
(۱) $\frac{105}{24 \times 51}$ (۲) $\frac{106}{25 \times 51}$ (۳) $\frac{103}{25 \times 51}$ (۴) $\frac{104}{24 \times 51}$

۴۴. کوچکترین 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

۴۵. کسری مساوی $\frac{19}{22}$ پیدا کنید که مجموع صورت و مخرج آن ۳۲۸ باشد.

(۱) $\frac{116}{212}$ (۲) $\frac{152}{176}$ (۳) $\frac{100}{228}$ (۴) $\frac{118}{210}$

۴۶. 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 ۳۸ باشد، آن گاه مساحت مستطیل بزرگ کدام است؟
(۱) ۳۲۳ (۲) ۴۲۱ (۳) ۳۱۲ (۴) ۵۰۰

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

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

۴۸. نه عدد فرد متوالی که کوچکترین آن‌ها ۳- است در یک جدول 3×3 نوشته شده‌اند، بطوری که مجموع اعداد در سطرها و ستون‌ها و قطر‌ها برابرند. عدد وسطی جدول کدام است؟
(۱) -۱ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴) ۵

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

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

می شود؟

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵۰۰ (۲)

۳۰۰۰ (۱)

۵۰. حاصل عبارت $- (+ (- (+ (- \dots (- 2 - 3) \dots))$

تعداد علامت ها ۱۳۹۷

+۵ (۴)

-۵ (۳)

+۱ (۲)

-۱ (۱)

۱. گزینه ۲

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

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

۲. گزینه ۴

$$A = \frac{۲-۱}{۱ \times ۲} + \frac{۳-۲}{۲ \times ۳} + \dots + \frac{۱۰-۹}{۹ \times ۱۰} = 1 - \frac{1}{۲} + \frac{1}{۲} - \frac{1}{۳} + \frac{1}{۳} - \frac{1}{۴} + \dots + \frac{1}{۹} - \frac{1}{۱۰} = \frac{۹}{۱۰}$$

$$\left(\frac{1}{۱} - \frac{1}{۱۰}\right) \times \left(\frac{1}{۱} - \frac{1}{۱۱}\right) \times \frac{1}{۲} = \frac{1}{۲} \times \frac{۹}{۱۰} \times \frac{1۰}{۱۱} = \frac{۹}{۱۱} \times \frac{1}{۲} = \frac{۹}{۲۲}$$

$$B = \frac{1}{۲} \left(\frac{۳-۱}{۱ \times ۳} + \frac{۵-۳}{۳ \times ۵} + \dots + \frac{۱۱-۹}{۹ \times ۱۱} \right) = \frac{1}{۲} \left(1 - \frac{1}{۳} + \frac{1}{۳} - \frac{1}{۵} + \dots + \frac{1}{۹} - \frac{1}{۱۱} \right)$$

$$= \frac{1}{۲} \left(1 - \frac{1}{۱۱} \right) = \frac{1}{۲} \times \frac{۱۰}{۱۱}$$

$$\Rightarrow A \times B = \frac{۹}{\cancel{۱۰}} \times \frac{1}{۲} \times \frac{\cancel{۱۰}}{۱۱} = \frac{۹}{۲۲}$$

۳. 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 بزرگتر از واحد خواهد بود.

۴. گزینه ۱ همان طور که از صورت مسئله برداشت می شود ب م x و y ، ۱ است یعنی نسبت به هم اول می باشند. از طرفی گفته شده است که $\frac{x}{y} = \frac{x+۱۴}{y+۳۵}$ است پس:

با طرفین وسطین کردن رابطه خواهیم داشت:

$$x(y+۳۵) = y(x+۱۴) \rightarrow \cancel{yx} + ۳۵x = \cancel{yx} + ۱۴y$$

$$۳۵x = ۱۴y$$

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

$$\frac{x}{y} = \frac{۱۴}{۳۵} \rightarrow x = ۱۴, y = ۳۵$$

$$x + y = ۱۴ + ۳۵ = ۴۹$$

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

۵. 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 حتماً 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:

$$\frac{\left(\frac{d}{c} \times \frac{a}{b}\right)^{۱۰۰۰۰}}{۱۰۰۰۰ \left(\frac{b}{a} \times \frac{c}{d}\right)} = \frac{۱^{۱۰۰۰۰}}{۱۰۰۰۰} = \frac{1}{۱۰۰۰۰} = ۰,۰۰۰۱$$

۶. گزینه ۴ از راهبرد حل مسأله ساده‌تر می‌توان حل کرد. جایگزین عدد ۱۷۳۲ عددی ساده‌تر مثل عدد ۲ قرار می‌دهیم، بنابراین داریم:

$$x = 2 + \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}, \quad y = 2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2}} = 2\frac{1}{\frac{5}{2}} = 2\frac{2}{5}$$

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

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

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

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

$$\frac{3x}{y} = \frac{3}{-2} = -\frac{3}{2} \quad \text{سپس در عبارت } \frac{3x}{y} \text{ به جای } y, -2x \text{ قرار می‌دهیم:}$$

۸. گزینه ۳

$$\frac{\cancel{4}}{3} \times \frac{\cancel{5}}{\cancel{4}} \times \frac{\cancel{6}}{\cancel{5}} \times \dots \times \frac{x-3}{y+2} = 7 \rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{x-3}{1} = 7 \rightarrow \frac{x-3}{1} = 7 \rightarrow x = 21 + 3 = 24$$

و چون صورت کسرهای از مخرجشان یک واحد بزرگ‌تر است پس می‌توان نوشت:

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

۹. گزینه ۴: (۱): کاملا صحیح است.

گزینه (۲): به عنوان مثال حاصل تقسیم $\frac{1}{2}$ بر $-\frac{1}{2}$ است.

گزینه (۳): به عنوان مثال $\frac{1}{2}$ را در نظر بگیریم وارون معکوش می‌شود خود کسر $\frac{1}{2}$ پس از حاصل ضرب آن برابر مجذور خود کسر خواهد بود.

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

گزینه (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 کوچکتر، مساوی و یا بزرگتر از ۱ شود.

۱۰. گزینه ۴

گزینه (۲):

گزینه (۱):

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}{\frac{8}{3}} = \frac{3}{8}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

گزینه (۳):

$$\frac{1}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{\frac{1}{4}} = \frac{4}{\frac{1}{6}} = \frac{6}{\frac{1}{12}} = \frac{12}{\frac{1}{24}} = \frac{24}{\frac{1}{48}} = \frac{48}{\frac{1}{96}} = \frac{96}{\frac{1}{192}} = \frac{192}{\frac{1}{384}} = \frac{384}{\frac{1}{768}} = \frac{768}{\frac{1}{1536}} = \frac{1536}{\frac{1}{3072}} = \frac{3072}{\frac{1}{6144}} = \frac{6144}{\frac{1}{12288}} = \frac{12288}{\frac{1}{24576}} = \frac{24576}{\frac{1}{49152}} = \frac{49152}{\frac{1}{98304}} = \frac{98304}{\frac{1}{196608}} = \frac{196608}{\frac{1}{393216}} = \frac{393216}{\frac{1}{786432}} = \frac{786432}{\frac{1}{1572864}} = \frac{1572864}{\frac{1}{3145728}} = \frac{3145728}{\frac{1}{6291456}} = \frac{6291456}{\frac{1}{12582912}} = \frac{12582912}{\frac{1}{25165824}} = \frac{25165824}{\frac{1}{50331648}} = \frac{50331648}{\frac{1}{100663296}} = \frac{100663296}{\frac{1}{201326592}} = \frac{201326592}{\frac{1}{402653184}} = \frac{402653184}{\frac{1}{805306368}} = \frac{805306368}{\frac{1}{1610612736}} = \frac{1610612736}{\frac{1}{3221225472}} = \frac{3221225472}{\frac{1}{6442450944}} = \frac{6442450944}{\frac{1}{12884901888}} = \frac{12884901888}{\frac{1}{25769803776}} = \frac{25769803776}{\frac{1}{51539607552}} = \frac{51539607552}{\frac{1}{103079215104}} = \frac{103079215104}{\frac{1}{206158430208}} = \frac{206158430208}{\frac{1}{412316860416}} = \frac{412316860416}{\frac{1}{824633720832}} = \frac{824633720832}{\frac{1}{1649267441664}} = \frac{1649267441664}{\frac{1}{3298534883328}} = \frac{3298534883328}{\frac{1}{6597069766656}} = \frac{6597069766656}{\frac{1}{13194139533312}} = \frac{13194139533312}{\frac{1}{26388279066624}} = \frac{26388279066624}{\frac{1}{52776558133248}} = \frac{52776558133248}{\frac{1}{105553116266496}} = \frac{105553116266496}{\frac{1}{211106232532992}} = \frac{211106232532992}{\frac{1}{422212465065984}} = \frac{422212465065984}{\frac{1}{844424930131968}} = \frac{844424930131968}{\frac{1}{1688849860263936}} = \frac{1688849860263936}{\frac{1}{3377699720527872}} = \frac{3377699720527872}{\frac{1}{6755399441055744}} = \frac{6755399441055744}{\frac{1}{13510798882111488}} = \frac{13510798882111488}{\frac{1}{27021597764222976}} = \frac{27021597764222976}{\frac{1}{54043195528445952}} = \frac{54043195528445952}{\frac{1}{108086391056891904}} = \frac{108086391056891904}{\frac{1}{216172782113783808}} = \frac{216172782113783808}{\frac{1}{432345564227567616}} = \frac{432345564227567616}{\frac{1}{864691128455135232}} = \frac{864691128455135232}{\frac{1}{1729382256910270464}} = \frac{1729382256910270464}{\frac{1}{3458764513820540928}} = \frac{3458764513820540928}{\frac{1}{6917529027641081856}} = \frac{6917529027641081856}{\frac{1}{13835058055282163712}} = \frac{13835058055282163712}{\frac{1}{27670116110564327424}} = \frac{27670116110564327424}{\frac{1}{55340232221128654848}} = \frac{55340232221128654848}{\frac{1}{110680464442257309696}} = \frac{110680464442257309696}{\frac{1}{221360928884514619392}} = \frac{221360928884514619392}{\frac{1}{442721857769029238784}} = \frac{442721857769029238784}{\frac{1}{885443715538058477568}} = \frac{885443715538058477568}{\frac{1}{1770887431076116955136}} = \frac{1770887431076116955136}{\frac{1}{3541774862152233910272}} = \frac{3541774862152233910272}{\frac{1}{7083549724304467820544}} = \frac{7083549724304467820544}{\frac{1}{14167099448608935641088}} = \frac{14167099448608935641088}{\frac{1}{28334198897217871282176}} = \frac{28334198897217871282176}{\frac{1}{56668397794435742564352}} = \frac{56668397794435742564352}{\frac{1}{113336795588871485128704}} = \frac{113336795588871485128704}{\frac{1}{226673591177742970257408}} = \frac{226673591177742970257408}{\frac{1}{453347182355485940514816}} = \frac{453347182355485940514816}{\frac{1}{906694364710971881029632}} = \frac{906694364710971881029632}{\frac{1}{1813388729421943762059264}} = \frac{1813388729421943762059264}{\frac{1}{3626777458843887524118528}} = \frac{3626777458843887524118528}{\frac{1}{7253554917687775048237056}} = \frac{7253554917687775048237056}{\frac{1}{14507109835375550096474112}} = \frac{14507109835375550096474112}{\frac{1}{29014219670751100192948224}} = \frac{29014219670751100192948224}{\frac{1}{58028439341502200385896448}} = \frac{58028439341502200385896448}{\frac{1}{116056878683004400771792896}} = \frac{116056878683004400771792896}{\frac{1}{232113757366008801543585792}} = \frac{232113757366008801543585792}{\frac{1}{464227514732017603087171584}} = \frac{464227514732017603087171584}{\frac{1}{928455029464035206174343168}} = \frac{928455029464035206174343168}{\frac{1}{1856910058928070412348686336}} = \frac{1856910058928070412348686336}{\frac{1}{3713820117856140824697372672}} = \frac{3713820117856140824697372672}{\frac{1}{7427640235712281649394745344}} = \frac{7427640235712281649394745344}{\frac{1}{14855280471424563298789490688}} = \frac{14855280471424563298789490688}{\frac{1}{29710560942849126597578981376}} = \frac{29710560942849126597578981376}{\frac{1}{59421121885698253195157962752}} = \frac{59421121885698253195157962752}{\frac{1}{118842243771396506390315925504}} = \frac{118842243771396506390315925504}{\frac{1}{237684487542793012780631851008}} = \frac{237684487542793012780631851008}{\frac{1}{475368975085586025561263702016}} = \frac{475368975085586025561263702016}{\frac{1}{950737950171172051122527404032}} = \frac{950737950171172051122527404032}{\frac{1}{1901475900342344102245054808064}} = \frac{1901475900342344102245054808064}{\frac{1}{3802951800684688204490109616128}} = \frac{3802951800684688204490109616128}{\frac{1}{7605903601369376408980219232256}} = \frac{7605903601369376408980219232256}{\frac{1}{15211807202738752817960438464512}} = \frac{15211807202738752817960438464512}{\frac{1}{30423614405477505635920876929024}} = \frac{30423614405477505635920876929024}{\frac{1}{60847228810955011271841753858048}} = \frac{60847228810955011271841753858048}{\frac{1}{121694457621910022543683507716096}} = \frac{121694457621910022543683507716096}{\frac{1}{243388915243820045087367015432192}} = \frac{243388915243820045087367015432192}{\frac{1}{486777830487640090174734030864384}} = \frac{486777830487640090174734030864384}{\frac{1}{973555660975280180349468061728768}} = \frac{973555660975280180349468061728768}{\frac{1}{1947111321950560360698936123457536}} = \frac{1947111321950560360698936123457536}{\frac{1}{3894222643901120721397872246915072}} = \frac{3894222643901120721397872246915072}{\frac{1}{7788445287802241442795744493830144}} = \frac{7788445287802241442795744493830144}{\frac{1}{15576890575604482885591488987660288}} = \frac{15576890575604482885591488987660288}{\frac{1}{31153781151208965771182977975320576}} = \frac{31153781151208965771182977975320576}{\frac{1}{62307562302417931542365955950641152}} = \frac{62307562302417931542365955950641152}{\frac{1}{124615124604835863084731911901282304}} = \frac{124615124604835863084731911901282304}{\frac{1}{249230249209671726169463823802564608}} = \frac{249230249209671726169463823802564608}{\frac{1}{498460498419343452338927647605129216}} = \frac{498460498419343452338927647605129216}{\frac{1}{996920996838686904677855295210258432}} = \frac{996920996838686904677855295210258432}{\frac{1}{1993841993677373809355710590420516864}} = \frac{1993841993677373809355710590420516864}{\frac{1}{3987683987354747618711421180841033728}} = \frac{3987683987354747618711421180841033728}{\frac{1}{7975367974709495237422842361682067456}} = \frac{7975367974709495237422842361682067456}{\frac{1}{15950735949418990474845684723364134912}} = \frac{15950735949418990474845684723364134912}{\frac{1}{31901471898837980949691369446728269824}} = \frac{31901471898837980949691369446728269824}{\frac{1}{63802943797675961899382738893456539648}} = \frac{63802943797675961899382738893456539648}{\frac{1}{127605887595351923798765477786913079296}} = \frac{127605887595351923798765477786913079296}{\frac{1}{255211775190703847597530955573826158592}} = \frac{255211775190703847597530955573826158592}{\frac{1}{510423550381407695195061911147652317184}} = \frac{510423550381407695195061911147652317184}{\frac{1}{1020847100762815390390123822295304634368}} = \frac{1020847100762815390390123822295304634368}{\frac{1}{2041694201525630780780247644590609268736}} = \frac{2041694201525630780780247644590609268736}{\frac{1}{4083388403051261561560495289181218537472}} = \frac{4083388403051261561560495289181218537472}{\frac{1}{8166776806102523123120990578362437074944}} = \frac{8166776806102523123120990578362437074944}{\frac{1}{16333553612205046246241981156724874149888}} = \frac{16333553612205046246241981156724874149888}{\frac{1}{32667107224410092492483962313449748299776}} = \frac{32667107224410092492483962313449748299776}{\frac{1}{65334214448820184984967924626899496599552}} = \frac{65334214448820184984967924626899496599552}{\frac{1}{130668428897640369969935849253798993199104}} = \frac{130668428897640369969935849253798993199104}{\frac{1}{261336857795280739939871698507597986398208}} = \frac{261336857795280739939871698507597986398208}{\frac{1}{522673715590561479879743397015195972796416}} = \frac{522673715590561479879743397015195972796416}{\frac{1}{1045347431181122959759486794030391945592832}} = \frac{1045347431181122959759486794030391945592832}{\frac{1}{2090694862362245919518973588060783891185664}} = \frac{2090694862362245919518973588060783891185664}{\frac{1}{4181389724724491839037947176121567782371328}} = \frac{4181389724724491839037947176121567782371328}{\frac{1}{8362779449448983678075894352243135564742656}} = \frac{8362779449448983678075894352243135564742656}{\frac{1}{16725558898897967356151788704486271129485312}} = \frac{16725558898897967356151788704486271129485312}{\frac{1}{33451117797795934712303577408972542258970624}} = \frac{33451117797795934712303577408972542258970624}{\frac{1}{66902235595591869424607154817945084517941248}} = \frac{66902235595591869424607154817945084517941248}{\frac{1}{133804471191183738849214309635890169035882496}} = \frac{133804471191183738849214309635890169035882496}{\frac{1}{267608942382367477698428619271780338071764992}} = \frac{267608942382367477698428619271780338071764992}{\frac{1}{535217884764734955396857238543560676143529984}} = \frac{535217884764734955396857238543560676143529984}{\frac{1}{1070435769529469910793714477087121352287059968}} = \frac{1070435769529469910793714477087121352287059968}{\frac{1}{2140871539058939821587428954174242704574119936}} = \frac{2140871539058939821587428954174242704574119936}{\frac{1}{4281743078117879643174857908348485409148239872}} = \frac{4281743078117879643174857908348485409148239872}{\frac{1}{8563486156235759286349715816696970818296479744}} = \frac{8563486156235759286349715816696970818296479744}{\frac{1}{17126972312471518572699431633393941636592959488}} = \frac{17126972312471518572699431633393941636592959488}{\frac{1}{34253944624943037145398863266787883273185918976}} = \frac{34253944624943037145398863266787883273185918976}{\frac{1}{68507889249886074290797726533575766546371837952}} = \frac{68507889249886074290797726533575766546371837952}{\frac{1}{137015778499772148581595453067151533092743675904}} = \frac{137015778499772148581595453067151533092743675904}{\frac{1}{274031556999544297163190906134303066185487351808}} = \frac{274031556999544297163190906134303066185487351808}{\frac{1}{548063113999088594326381812268606132370974703616}} = \frac{548063113999088594326381812268606132370974703616}{\frac{1}{1096126227998177188652763624537212264741949407232}} = \frac{1096126227998177188652763624537212264741949407232}{\frac{1}{2192252455996354377305527249074424529483898814464}} = \frac{2192252455996354377305527249074424529483898814464}{\frac{1}{4384504911992708754611054498148849058967797628928}} = \frac{4384504911992708754611054498148849058967797628928}{\frac{1}{8769009823985417509222108996297698117935595257856}} = \frac{8769009823985417509222108996297698117935595257856}{\frac{1}{17538019647970835018444217992595396235871190515712}} = \frac{17538019647970835018444217992595396235871190515712}{\frac{1}{35076039295941670036888435985190792471742381031424}} = \frac{35076039295941670036888435985190792471742381031424}{\frac{1}{70152078591883340073776871970381584943484762062848}} = \frac{70152078591883340073776871970381584943484762062848}{\frac{1}{140304157183766680147553743940763169886969524125696}} = \frac{140304157183766680147553743940763169886969524125696}{\frac{1}{280608314367533360295107487881526339773939048251392}} = \frac{280608314367533360295107487881526339773939048251392}{\frac{1}{561216628735066720590214975763052679547878096502784}} = \frac{561216628735066720590214975763052679547878096502784}{\frac{1}{1122433257470133441180429951526105359095756193005568}} = \frac{1122433257470133441180429951526105359095756193005568}{\frac{1}{2244866514940266882360859903052210718191512386011136}} = \frac{2244866514940266882360859903052210718191512386011136}{\frac{1}{4489733029880533764721719806104421436383024772022272}} = \frac{4489733029880533764721719806104421436383024772022272}{\frac{1}{8979466059761067529443439612208842872766049544044544}} = \frac{8979466059761067529443439612208842872766049544044544}{\frac{1}{17958932119522135058886879224417685745532099088089088}} = \frac{17958932119522135058886879224417685745532099088089088}{\frac{1}{35917864239044270117773758448835371491064198176178176}} = \frac{35917864239044270117773758448835371491064198176178176}{\frac{1}{71835728478088540235547516897670742982128396352356352}} = \frac{71835728478088540235547516897670742982128396352356352}{\frac{1}{143671456956177080471095033795341485964256792704712704}} = \frac{143671456956177080471095033795341485964256792704712704}{\frac{1}{287342913912354160942190067590682971928513585409425408}} = \frac{287342913912354160942190067590682971928513585409425408}{\frac{1}{574685827824708321884380135181365943857027170818850816}} = \frac{574685827824708321884380135181365943857027170818850816}{\frac{1}{1149371655649416643768760270362731887714054341637701632}} = \frac{1149371655649416643768760270362731887714054341637701632}{\frac{1}{2298743311298833287537520540725463775428108683275403264}} = \frac{2298743311298833287537520540725463775428108683275403264}{\frac{1}{4597486622597666575075041081450927550856217366550806528}} = \frac{4597486622597666575075041081450927550856217366550806528}{\frac{1}{919497324519533315015008216290185510171243473310$$

گزینه ۱۵

$$6 - 6[(-2)^2] \times 2 \frac{1}{3} - 8 \times (\frac{1}{2})^3 - (-2)^2 = 6 - 6[4 \times \frac{7}{3} - 8 \times \frac{1}{8} - 4] = 6 - 6[\frac{28}{3} - 1 - 4] = 6 - 6[\frac{28}{3} - 5] = 6 - 6[\frac{28}{3} - \frac{15}{3}] = 6 - \cancel{6} \times \frac{13}{3} = 6 - 26 = -20$$

گزینه ۱۶ فرض می‌کنیم هر بار به اندازه‌ی x واحد سرد شده است، در این صورت پس از ۳ بار سرد شدن به اندازه

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

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

عدد $A - 6$ بر ۱۳ بایستی بخش پذیر باشد.

و در میان گزینه‌ها $47 +$ نمی‌تواند جای A قرار بگیرد چون $-53 = -6 - 47$ بر ۱۳ بخش پذیر نیست.

گزینه ۱۷

$$2 + \frac{3}{2 + \frac{3}{2 + \frac{3}{\ddots A}}}$$

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

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

گزینه ۱۸

$$A = [(3 * 3) * (-1)] = [(3^2 - 2 \times 3) * (-1)] = [3 * (-1)] = 3^2 - 2(-1) = 11$$

$$B = [(-1) * (3 * 3)] = [(-1) * (3^2 - 2 \times 3)] = [(-1) * (+3)] = (-1)^2 - 2(+3) = -5$$

$$A * B = A^2 - 2B = 11^2 - 2(-5) = 121 + 10 = 131$$

گزینه ۱۹

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

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

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

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

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

$\vdots$

$\vdots$

$$S = A + B + C + \dots = 1 + \underbrace{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots}_A = 1 + A = 1 + 1 = 2$$

گزینه ۲۰ از روش [معکوس - مخلوط] استفاده می‌کنیم، راه اول:

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

پس $x = 2$, $y = 2$, $z = 3$

گزینه ۳ درست است.

راه دوم:

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

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

۲۱. گزینه ۳

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

۲۲. گزینه ۲

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

۲۳. 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.

۲۴. گزینه ۱

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

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

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

ترتیب اعداد ۴، ۳، ۹، ۱۴ قرار بدهیم:

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

۲۶. گزینه ۳

$$\frac{4 \times 6 \times 5 + 24 \times 54 \times 12 + 14 \times 48 \times 30}{5 + 8 \times 9 \times 12 + 14 \times 8 \times 10}$$

$$= \frac{4 \times 6 \times 5 + (3 \times 8)(6 \times 9)(12) + 14(6 \times 8)(3 \times 10)}{5 + 8 \times 9 \times 12 + 14 \times 8 \times 10}$$

$$\frac{(3 \times 6)(5 + 8 \times 9 \times 12 + 14 \times 8 \times 10)}{(5 + 8 \times 9 \times 12 + 14 \times 8 \times 10)} = 3 \times 6 = 18$$

۲۷. 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 $\frac{داریم}{می‌خواهیم}$ را ضرب می‌کنیم:

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

۲۸. گزینه ۴

$$\frac{5}{4} \left(\frac{7-3}{3 \times 7} + \frac{11-7}{7 \times 11} + \frac{15-11}{11 \times 15} + \dots + \frac{43-39}{39 \times 43} \right)$$

$$\text{روش اول} = \frac{5}{4} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{7} + \frac{1}{7} - \frac{1}{11} + \dots + \frac{1}{39} - \frac{1}{43} \right)$$

$$= \frac{5}{4} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{43} \right) = \frac{5}{4} \times \frac{40}{129} = \frac{50}{129}$$

فرمول مهم (کسرهای شبه تلسکوپی):

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

۲۹. 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	

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

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

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

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

۳۰. گزینه ۱ اگر کسرها را به ترتیب زیر به دست آوریم، نتیجه می‌شود:

$$\frac{5}{1}, \frac{11}{3}, \frac{17}{5}, \dots$$

$$= \frac{(1 \times 6) - 1}{(1 \times 2) - 1}, \frac{(2 \times 6) - 1}{(2 \times 2) - 1}, \frac{(3 \times 6) - 1}{(3 \times 2) - 1}, \dots, \frac{(20 \times 6) - 1}{(20 \times 2) - 1} = \frac{119}{39}$$

البته دقت کنید که سؤال عکس این کسر یعنی نسبت سطح سیاه به سفید را خواسته است.

۳۱. گزینه ۱

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

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

۳۲. 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:

$$\begin{array}{c} \frac{22}{22} \\ \hline 1+2+3+\dots+20+21+22 = 11 \times 22 = 242 \end{array}$$

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

$$242 + \frac{253}{20} = 242 + \frac{1265}{100} = 242 + 12,65 = 254,65$$

۳۳. گزینه ۱ از داخلی ترین پرانتز شروع به محاسبه می کنیم:

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

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

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

۳۴. گزینه ۴ مخرج و صورت نباید برابر باشند و صورت باید از نصف مخرج بزرگ تر باشد پس ۲۰ حالت داریم.

$$\frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{4}{6}, \frac{4}{7}, \frac{5}{6}, \frac{5}{7}, \frac{5}{8}, \frac{5}{9}, \frac{6}{7}, \frac{6}{8}, \frac{6}{9}, \frac{7}{8}, \frac{7}{9}, \frac{8}{9}, \frac{8}{10}, \frac{9}{10}, \frac{9}{11}$$

۳۵. گزینه ۲ وقتی n اعداد بسیار بزرگ است پس می توان از ۴ در صورت و ۲ در مخرج صرف نظر کرد. داریم:

$$\frac{2n+4}{4n+2} \rightarrow \frac{2n}{4n} = \frac{1}{2}$$

۳۶. گزینه ۲ ابتدا کسر داده شده را تا حد امکان ساده می کنیم:

$$\frac{3234 \div 7}{4158 \div 7} = \frac{462 \div 22}{594 \div 22} = \frac{21 \div 3}{27 \div 3} = \frac{7}{9} \rightarrow a = 7 \text{ و } b = 9 \rightarrow a + b = 16$$

۳۷. گزینه ۴

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

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

۳۸. گزینه ۴ نکته: هرگاه صورت دو کسر را با هم و مخرج همان دو کسر را با یکدیگر جمع کنیم، کسر به وجود آمده بین دو کسر اولیه است که در آن اعداد a ، b ، c و d هستند.

$$\frac{a}{b} < \frac{c}{d} \rightarrow \frac{a}{b} < \frac{a+c}{b+d} < \frac{c}{d}$$

حل:

گزینه (۱): طبق نکته بالا صحیح می باشد.

گزینه (۲):

$$\left. \begin{array}{l} \frac{a}{b} = \frac{3a}{3b} \\ \frac{c}{d} = \frac{4c}{4d} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{a}{b} < \frac{3a+4c}{3b+4d} < \frac{c}{d}$$

گزینه (۳):

$$\left. \begin{array}{l} \frac{a}{b} = \frac{2.5a}{2.5b} \\ \frac{c}{d} = \frac{-1.5c}{-1.5d} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{a}{b} < \frac{2.5a-1.5c}{2.5b-1.5d} < \frac{c}{d}$$

گزینه (۴): اگر $a=3, b=2, c=2, d=1$ در نظر گرفته شود، در رابطه گزینه (۴) صدق نمی کند.

۳۹. گزینه ۲ نکته: هرگاه در مخرج کسری ۲ عدد در هم ضرب شوند و در صورت آنها اختلاف دو عدد ضرب شده وجود داشته باشد، می توان آن کسر را به شکل تفاضل دو کسر نوشت.

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{9} + \frac{1}{9} - \frac{1}{16} + \frac{1}{16} - \frac{1}{25} + \dots + \frac{1}{81} - \frac{1}{100} + \frac{1}{100} - \frac{1}{121}$$

$$= \frac{1}{1} - \frac{1}{121} = \frac{120}{121}$$

۴۰. گزینه ۲ نکته: هرگاه در مخرج کسری دو عدد در هم ضرب شوند و در صورت آن اختلاف دو عدد ضرب شده وجود داشته باشد، می توان آن کسر را به شکل تفاضل دو کسر نوشت.

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} - \frac{1}{8} + \frac{1}{8} - \frac{1}{11} + \dots + \frac{1}{3n-1} - \frac{1}{3n+2} + \frac{1}{3n+2} - \frac{1}{3n+5} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3n+5}$$

$$= \frac{3n+5-2}{2 \times (3n+5)} = \frac{3n+3}{6n+10}$$

۴۱. گزینه ۳ وقتی $A, 100$ متر دویده است، دوندۀ $B, 20$ متر کمتر دویده است. یعنی دوندۀ $B, \frac{80}{100}$ دوندۀ A دویده است.

به همین ترتیب دوندۀ $C, \frac{90}{100}$ دوندۀ B دویده است. پس دوندۀ $C, \frac{90}{100} \times \frac{80}{100} = \frac{72}{100}$ از مسافت دوندۀ A را دویده

است. لذا (متر) $28 = 100 - 72$ با A فاصله دارد.

۴۲. 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 می یابند و اعدادی که به صورت منفی در عبارت ظاهر شده اند، ۴ تا ۴ تا افزایش می یابند. 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 می شود:

$$(5-9) + (8-13) + (11-17) + \dots + (95-129)$$

$$= -4 - 5 - 6 - \dots - 34 = -(4+5+6+\dots+33+34) =$$

$$-[(1+2+3+\dots+34) - (1+2+3)]$$

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

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

۴۳. گزینه ۲

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

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

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

$$n = 57$$

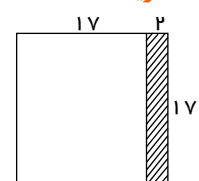
بنابراین $n + 3$ باید کوچکترین مضرب مشترک ۴ و ۵ و ۶ باشد یعنی ۶۰، پس:

۴۵. گزینه ۲

صورت	۱۹	۱۵۲	$\Rightarrow \frac{152}{176}$
مخرج	۲۲	۱۷۶	
مجموع	۴۱	۳۲۸	

$\times 8$

$$19 = \text{عرض} + \text{طول} \Rightarrow 38 = 2 \times (\text{عرض} + \text{طول}) \Rightarrow \text{عرض} + \text{طول} = 19$$



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.

۴۷. گزینه ۲

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

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

مشاهده می شود که با افزایش مقدار k مقدار کل کسر $\downarrow$ کوچک تر می شود. بنابراین گزینه ی (۳) و (۴) نادرست هستند. در مقدار k های خیلی بزرگ عدد ۱ در صورت و مخرج بی تأثیر است و مخرج تقریباً ۳ برابر صورت می شود پس کسر مورد نظر به $\frac{1}{3}$ نزدیک تر می شود.

۴۸. گزینه ۴ نکته: در جدول های مربعی با ضلع فرد که مجموع اعداد در سطرها، ستون ها و قطر ها با هم برابرند، عدد وسط، میانگین آنها است.

$$\frac{(-3) + (-1) + 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13}{9} = \frac{45}{9} = 5$$

۴۹. گزینه ۱

مقداری که شیر اول در ۱ ساعت پر می کند ← متر مکعب $\frac{9}{5}$

$$\frac{20}{\frac{3}{5}} = \frac{60}{x} \rightarrow x = \frac{60 \times \frac{3}{5}}{20} = \frac{9}{5}$$

مقداری که شیر دوم تخلیه می شود در ۱ ساعت ← متر مکعب $\frac{3}{5}$

$$\frac{15}{\frac{3}{5}} = \frac{60}{x} \rightarrow x = \frac{60 \times \frac{3}{5}}{15} = \frac{3}{5}$$

مقداری که در هر ساعت باقی می ماند ← متر مکعب $\frac{6}{5}$

$$\frac{9}{5} - \frac{3}{5} = \frac{6}{5}$$

زمان پر شدن منبع به ساعت ← ۵۰

$$60 \div \frac{6}{5} = 60 \times \frac{5}{6} = 50$$

زمان پر شدن منبع به دقیقه ← ۳۰۰۰

$$50 \times 60 = 3000$$

۵۰. گزینه ۴ حاصل $(-2 - 3)$ برابر ۵- است. از طرفی چون تعداد علامت های قرینه برابر است با ۶۹۹ $\frac{1396}{2} + 1 = 699$

(علت عبارت نوشته شده این است که عدد ۱۳۹۷ فرد است پس هنگامی که با علامت قرینه آغاز شده به علامت قرینه نیز ختم می شود پس آن عدد ۱ نوشته شده در عبارت بالا همان علامت ۱۳۹۷ ام است که علامت قرینه است.)
پس جواب برابر است با:

$$-(-5) = +5$$