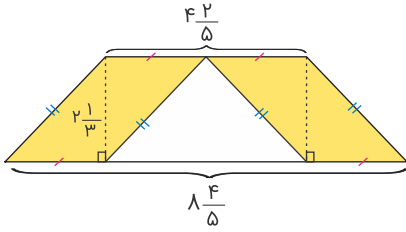
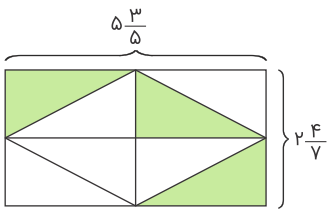


۱ در هر شکل، مساحت قسمت رنگی را محاسبه کنید.

الف



ب

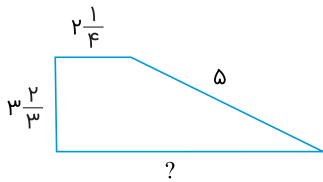


۲ حاصل جمع اعداد طبیعی زوج از ۲ تا ۲۰۰ را حساب کنید.

۲

۳

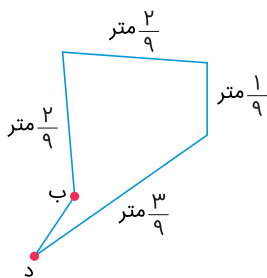
محیط یک ذوزنقه ۱۶ سانتی‌متر می‌باشد. روی شکل طول هر ضلع آن داده شده است. اندازه قاعده بزرگ آن چقدر می‌باشد؟



- (۱) $\frac{59}{12}$
- (۲) $\frac{61}{12}$
- (۳) $\frac{31}{6}$
- (۴) $\frac{29}{6}$

۴

محیط شکل زیر ۱ متر است. اندازه ضلع "ب" کدام می‌باشد؟



- (۱) $\frac{4}{9}$
- (۲) $\frac{3}{4}$
- (۳) $\frac{2}{9}$
- (۴) $\frac{1}{9}$

۵

در مورد کسر زیر، کدام گزینه صحیح است؟

$$A = \frac{1}{101} + \frac{1}{102} + \frac{1}{103} + \dots + \frac{1}{200}$$

- (۲) $\frac{1}{2} < A < 1$
- (۴) $2 < A$

- (۱) $0 < A < \frac{1}{2}$
- (۳) $1 < A < 2$

۶

مقدار \square را طوری انتخاب کنید که در هر مورد تساوی برقرار باشد.

الف

$$\frac{\frac{25}{16}}{\frac{9}{\square}} = \frac{1}{36}$$

ب

$$\frac{-\frac{3}{5} + \frac{2}{3}}{\square - \frac{1}{2}} = 1$$

عددها را به طور تقریبی به نزدیک‌ترین عدد صحیح گرد کنید. سپس حاصل عبارت را به دست آورید.

۷

$$-\frac{3}{3} \div \frac{2}{3} \times (-\frac{15}{16}) + 1\frac{9}{17} =$$

حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید.

۸

الف

$$2 - \frac{1}{2 - \frac{1}{2 - \frac{1}{1 + \frac{1}{2}}}}$$

ب

$$\frac{2 - \frac{1}{3 - \frac{1}{3}}}{\frac{1 - \frac{2}{5}}{1 - \frac{1}{2 + \frac{1}{5}}}} =$$

حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید.

۹

الف

$$\frac{-\frac{3}{5} + \frac{4}{7}}{\frac{2}{3} - \frac{2}{5}} \div \frac{2}{3} =$$

$$\frac{\frac{2}{5} - \frac{1}{5}}{\frac{1}{2} - \frac{1}{4}} \div \frac{2}{\frac{1}{5}} = \frac{\frac{1}{5} - \frac{1}{4}}{\frac{1}{4} - \frac{1}{3}} \div \frac{3}{\frac{1}{5}}$$

$$\left(\frac{2}{2} - \frac{1}{5}\right) \div \frac{1}{2} + 4 \left[\frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{4}} \div \frac{\frac{2}{5}}{\frac{1}{4}} \right] =$$

عبارت زیر را محاسبه نمایید.

۱۰

$$((5 + 3 - 9) - 2(-4 + 6 - 4)) - \frac{15}{7} \times \frac{14}{55} \div \frac{9}{22}$$

عبارت زیر را محاسبه نمایید.

۱۱

$$-5 \div \frac{-3 + \frac{1}{4}}{-2 - \frac{1}{2}}$$

$$\frac{1 - \frac{1 - \frac{1}{2}}{1 + \frac{1}{2}}}{1 - \frac{1 - \frac{1}{3}}{1 + \frac{1}{3}}}$$

حاصل عبارات زیر را به دست آورید.

الف

$$\frac{39}{-4} \div \frac{-13}{-37}$$

ب

$$\frac{-1111}{-1212} \div \frac{2222}{-3434}$$

حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \dots + \frac{1}{462} = ?$$

$$\frac{21}{22} \quad (2)$$

$$\frac{22}{21} \quad (4)$$

$$\frac{19}{20} \quad (1)$$

$$\frac{20}{19} \quad (3)$$

حاصل عبارت زیر، برابر با کدام گزینه است؟

$$\frac{13}{15} + \frac{13}{35} + \frac{13}{63} + \frac{13}{99} + \frac{13}{143} = ?$$

$$\frac{13}{5} \quad (2)$$

$$\frac{5}{13} \quad (4)$$

$$\frac{11}{5} \quad (1)$$

$$\frac{13}{3} \quad (3)$$

$$\frac{1}{5 \times 8} + \frac{1}{8 \times 11} + \frac{1}{11 \times 14} = ?$$

(۲) $\frac{3}{11 \times 14}$
(۴) $\frac{3}{70}$

(۱) $\frac{9}{70}$
(۳) $\frac{5}{14}$

حاصل عبارت ... $A = \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{256} + \dots$ برابر است با:

(۲) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{3}{4}$
(۳) $\frac{1}{3}$

اگر $5 = \sqrt{x} + 3 = \frac{2}{3} \sqrt{x} + 3$ باشد، مقدار $\frac{2}{x} + \frac{9}{x}$ کدام است؟

(۲) $\frac{2}{9}$
(۴) $\frac{4}{27}$

(۱) $\frac{1}{15}$
(۳) $\frac{5}{27}$

اگر x جواب معادله $1392 = \frac{x+1}{1} + \frac{x+2}{2} + \frac{x+3}{3} + \dots + \frac{x+1391}{1391}$ باشد، کدام گزینه درست است؟

(۲) $x = 2$
(۴) $x \leq 0$

(۱) $x > 1$
(۳) $0 < x < 1$

مقدار کسر $S = \frac{2013(1+2+3+\dots+2014)}{2015(1+2+3+\dots+2013)}$ برابر کدام گزینه است؟

(۲) 2014×2015
(۴) ۱

(۱) $\frac{2013}{2015}$
(۳) $\frac{2014}{2013}$

حاصل $(\frac{1}{۲} + \frac{1}{۳} + \frac{1}{۴} + \dots + \frac{1}{n}) + (\frac{1}{۲} + \frac{۲}{۳} + \frac{۳}{۴} + \dots + \frac{n-1}{n})$ برابر است با:

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

کدام گزینه در مورد $M = (\frac{1}{۲} - \frac{1}{۳}) + (\frac{1}{۴} - \frac{1}{۵}) + \dots + (\frac{1}{۸۰} - \frac{1}{۸۱})$ درست است؟ (راهنمایی: ابتدا حاصل پیرانتزها را بیابید)

- (۱) $M = ۴۰$
- (۲) $M > ۴۰$
- (۳) $M < ۴۰$
- (۴) $M = ۸۰$

حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$\frac{1}{۲} + (\frac{1}{۳} + \frac{۲}{۳}) + (\frac{1}{۴} + \frac{۲}{۴} + \frac{۳}{۴}) + (\frac{1}{۵} + \frac{۲}{۵} + \frac{۳}{۵} + \frac{۴}{۵}) + \dots + (\frac{1}{۲۰} + \frac{۲}{۲۰} + \frac{۳}{۲۰} + \dots + \frac{۱۹}{۲۰}) = ?$$

- (۱) ۹۵
- (۲) ۹۷
- (۳) ۹۸
- (۴) ۱۰۰

حاصل عبارت $۱ - \frac{1}{۲} + \frac{1}{۳} - \frac{1}{۴} + \frac{1}{۹} - \frac{1}{۸} + \frac{1}{۲۷} - \frac{1}{۱۶} + \dots$ کدام است؟

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

۲۵

حاصل عبارت $\frac{۳}{۲ \times ۵} + \frac{۳}{۵ \times ۸} + \frac{۳}{۸ \times ۱۱} + \dots + \frac{۳}{(۳n+۲)(۳n-۱)}$ کدام است؟

$$\frac{۳n}{۶n+۴} \quad (۲)$$

$$\frac{۱}{۳n+۲} \quad (۴)$$

$$\frac{۳n-۳}{۶n+۴} \quad (۱)$$

$$\frac{۱}{۳n-۱} \quad (۳)$$

۲۶

حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$- \left[- \left[\left(-\frac{-۱}{۲} \right) + \left(\frac{-۱}{-۳} \right) \right] + \left[\left(\frac{-۱}{-۳} \right) + \left(\frac{-۱}{-۲} \right) \right] \right] = ?$$

$$\frac{-۱}{۶} \quad (۲)$$

$$\frac{۱}{۶} \quad (۴)$$

صفر (۱)

$$\frac{۲}{۳} \quad (۳)$$

۲۷

باتوجه به اینکه کسر $\frac{۱}{۲ \times ۳}$ را می‌توان به صورت $\frac{۱}{۲} - \frac{۱}{۳}$ نوشت، پاسخ عبارت زیر کدام است؟

$$\frac{۱}{۱ \times ۲} + \frac{۱}{۲ \times ۳} + \frac{۱}{۳ \times ۴} + \dots + \frac{۱}{۹۹ \times ۱۰۰}$$

صفر (۲)

$$۱ \frac{۱}{۱۰۰} \quad (۴)$$

۱ (۱)

$$\frac{۹۹}{۱۰۰} \quad (۳)$$

۲۸

حاصل $\frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۸} + \dots + \frac{۱}{۴۰۹۶}$ کدام است؟

$$\frac{۲۰۴۳}{۴۰۹۶} \quad (۲)$$

۱ (۴)

$$\frac{۴۰۹۵}{۴۰۹۶} \quad (۱)$$

$$\frac{۴۰۹۷}{۴۰۹۶} \quad (۳)$$

۲۹

میانگین سه عدد گویا برابر با $\frac{۱}{۳}$ شده است. اگر دوتای آن‌ها $\frac{۱}{۴}$ و $\frac{۱}{۳}$ باشند، عدد سوم کدام است؟

$$-\frac{۱}{۱۲} \quad (۲)$$

$$\frac{۲۵}{۱۲} \quad (۴)$$

$$\frac{۱}{۱۲} \quad (۱)$$

$$\frac{۱۳}{۱۲} \quad (۳)$$

۳۰

تساوی‌های زیر را کامل کنید.

الف

$$-(-(-(-(-1\frac{4}{5})))) =$$

ب

$$-(-(-(\underbrace{\quad}_{\text{۱۲۳ علامت منفی}} (\frac{2}{\sqrt{y}})))) =$$

۳۱

اعداد زیر را تجزیه کنید و به صورت حاصل ضرب اعداد توان دار بنویسید.

الف

۲۱۶

ب

۱۲۲۵

پ

۶۷۵

۳۲

با روش تقسیم تعیین کنید کدام یک از اعداد زیر اول و کدام یک مرکب اند.

الف

۱۴۹

ب

۱۶۳

پ

۱۱۹

۳۳

اعداد ۱۲۰ تا ۱۶۰ را در نظر بگیرید و به سوال های زیر پاسخ دهید.

الف

روش غربال را برای اعداد ۱۲۰ تا ۱۶۰ بنویسید.

ب

اولین و آخرین عددی که خط می خوردند، کدام اند؟

پ

باتوجه به اولین و آخرین عددی که خط می خوردند، اعداد اول بین آن ها را بیابید.

۳۴

روش غربال را برای اعداد ۱ تا ۷۰ می‌نویسیم. مشخص کنید:

الف

اولین مضرب ۱۳ که برای اولین بار خط می‌خورد، چیست؟

ب

عدد ۴۲ چند بار و با مضرب‌های چه اعدادی خط می‌خورد؟

پ

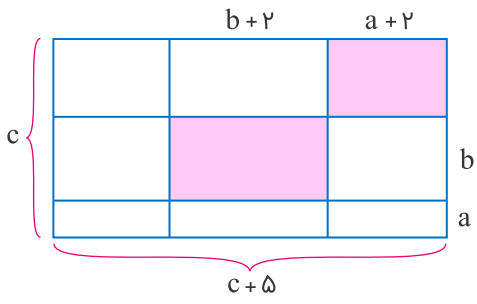
اولین مضرب ۷ که یک بار خط می‌خورد، کدام است؟

ت

آخرین عددی که خط می‌زنیم، کدام است؟

۳۵

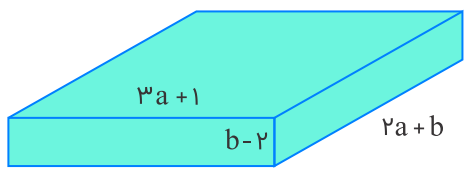
مساحت قسمت رنگی را برحسب a ، b و c بنویسید.



۳۶

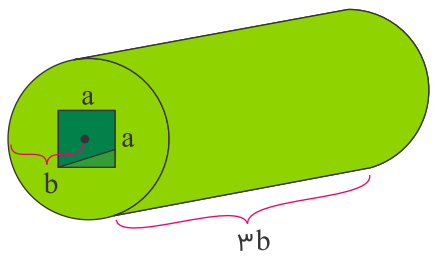
حجم شکل‌های زیر را به‌صورت جبری بیان کنید.

الف



ب

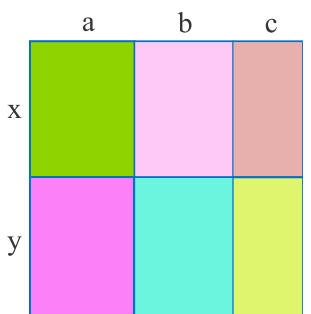
(از استوانه یک منشور خارج شده است.)



۳۷

برای هریک از شکل‌های زیر تساوی جبری بنویسید.

الف



۳۸

برقراری هریک از تساوی‌های زیر را با رسم شکل مناسب نشان دهید.

الف

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

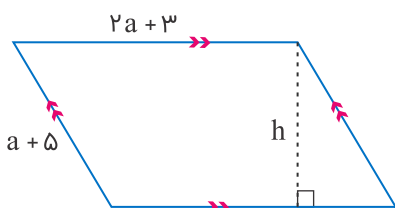
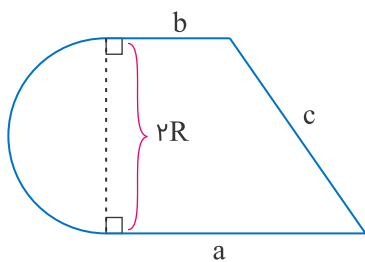
$$(a + b)(2a + b + 1) = 2a^2 + b^2 + 3ab + a + b$$

ب

محیط و مساحت شکل‌های زیر را به صورت جبری بنویسید.

۳۹

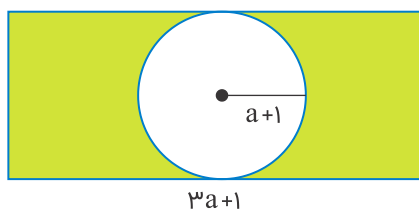
الف



ب

در شکل زیر، مساحت قسمت رنگی را به دست آورید. (برای سادگی $\pi = 3$ را در نظر بگیرید)

۴۰



اگر $A = 2m - n$ ، $B = 3m + a$ و $C = 2n - a$ باشند، حاصل هریک از موارد زیر را برحسب m ، n و a به دست آورید.

۴۱

$$3A - 2B + C =$$

الف

$$2AB - 2AC + CB =$$

ب

$$2A - 3B + 2A - C + 3B =$$

پ

عبارت‌های زیر را ساده کنید.

۴۲

$$(3a + 2)(2b - a) + 3ab =$$

الف

$$(3m - 3n)(2n + 4m) - 3mn + 2n^2 =$$

ب

$$\frac{1}{4}(3x + y)(2y - 2xy) - \frac{1}{3}(6 - 3xy) =$$

پ

$$5(3x - 4y) - 4(2x - 3y) + 3y =$$

ت

$$2(x - y + 2)(2y + x - 4xy) + 3(2x - 2y + 5xy) =$$

ث

$$3x^2 - 5y + 3(xy + 4) - (x - y)(x - y) =$$

ج

$$3a(3b + a)(2a - b + 1) - 3(a^2 - 2ab + b^2) =$$

چ

ضریب x را در هریک از عبارتهای زیر پس از ساده کردن بیابید.

۴۳

$$(x - 1)(2x + xy - y^2)$$

الف

$$(2x - 1)(x^2 + xy - x + 1)$$

ب

$$(x - 2)(2x^2 + 6x - 1)$$

پ

$$(3x + 2)(x^2 - 5x + 4)$$

ت

عبارت جبری جمله Ω ام هریک از الگوهای عددی زیر را بنویسید.

۴۴

۱, ۳, ۵, ۷, ...

الف

۰, ۳, ۸, ۱۵, ...

ب

۱, ۴, ۷, ۱۰, ...

پ

۱, ۷, ۱۷, ۳۱, ...

ت

عبارت‌های جبری زیر را ساده کنید.

۴۵

$$(a + b)^2 - (a - 4b)(2a + 6b)$$

الف

$$2a(a + 3b)^2 - 3ab(b + 2a)$$

ب

$$(2a + b^3)^2 - b^3(b^3 + 4a)$$

پ

ثابت کنید مجموع هر عدد دورقمی با مقلوبش، همواره بر ۱۱ بخش پذیر است.

۴۶

حاصل عبارت جبری داده شده را به ساده ترین صورت بنویسید.

۴۷

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

حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید.

۴۸

$$\frac{3}{5}a(10a - 15b + 20ab) =$$

الف

$$(3x - 4y)^2 + 24xy =$$

اگر $a + b = 8$ و $a + c = 6$ و $b + c = 12$ ، مقدار c کدام است؟

۴۹

۴ (۲)

۷ (۱)

۵ (۴)

۶ (۳)

عملکرد * را برای دو عدد a و b اینگونه تعریف می‌کنیم $a * b = a^2 - 2ab$. حال اگر $a = -1$ و $b = 2$ باشد، حاصل عبارت برابر با کدام گزینه است؟

۵۰

۵ (۲)

۸ (۱)

۳ (۴)

-۳ (۳)

حاصل $\frac{a-b}{b-a}$ به ازای $a = 1000^{200}$ و $b = 200^{1000}$ کدام است؟

۵۱

-۱ (۲)

۱ (۱)

 $200^{1000} - 1000^{200}$ (۴)

 1000^{200} (۳)

باتوجه به عدد ورودی و کاری که ماشین انجام می‌دهد، خروجی کدام ماشین بزرگ‌تر است؟

۵۲

$$\frac{3}{5} \xrightarrow{-\frac{1}{3}x-2} \text{○} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{4} \xrightarrow{2x^2-6x+4} \text{○} \quad (۴)$$

$$-\frac{2}{3} \xrightarrow{4x-2} \text{○} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{7} \xrightarrow{\frac{1}{3}x^2+7x+3} \text{○} \quad (۳)$$

در مجموعه اعداد حقیقی مثبت، عمل * را چنین تعریف می‌کنیم $a * b = \frac{ab}{a+b}$ ، در این صورت حاصل عبارت $3 * (3 * 3)$ کدام است؟

۵۳

 $\frac{3}{4}$ (۲)
 $\frac{4}{3}$ (۴)

۱ (۱)

 $\frac{3}{2}$ (۳)

اگر $a^ybc = 2^F$ و $ab^yc = 3^F$ و $abc^y = 5^F$ باشد، حاصل abc کدام است؟

۵۴

۴۰ (۲)

۴۵ (۱)

۳۰ (۴)

۳۵ (۳)

مقدار عددی عبارت $x^2 - x(1 - x(1 - x) - x^2) - x$ به ازای $x = 1401$ برابر با چه عددی است؟

۵۵

-۱۴۰۰ (۲)

-۱۴۰۰۲ (۱)

۱۴۰۰۲ (۴)

۱۴۰۰ (۳)

اگر $x + \frac{1}{x} = 5$ باشد، مقدار $x^2 + \frac{1}{x^2}$ کدام گزینه است؟

۵۶

۷ (۲)

۲۳ (۱)

۲۵ (۴)

۳ (۳)

اگر $y + z = 2x$ ، آنگاه حاصل $\frac{(x + y + z)^2 - x^2}{xy + xz + x^2}$ کدام است؟

۵۷

$\frac{8}{3}$ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

مقدار عددی عبارت $\sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$ به ازای $a = 10$ و $b = 6$ و $c = 8$ کدام است؟ $(P = \frac{a+b+c}{2})$

۵۸

۲۲ (۲)

۲۴ (۱)

۱۸ (۴)

۲۰ (۳)

مقدار عددی عبارت $a - a(a^2 - 2a)^2$ را به ازای $a = -1$ کدام است؟

۵۹

۶ (۲)

۵ (۱)

۸ (۴)

۷ (۳)

۶۰

مقدار عددی عبارت $\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ به ازای $a = 4$ و $b = -3$ و $c = -1$ کدام است؟

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

۶۱

اگر $2a = 3$ و $ab + a = 9$ باشد، مقدار b کدام است؟

- (۱) ۳
 (۲) ۵
 (۳) ۶
 (۴) ۴

۶۲

مقدار عددی عبارت $(xy)^3 - x^3 - y^3$ به ازای $x = -1$ و $y = -2$ برابر با چه عددی است؟

- (۱) ۱۳
 (۲) ۱۱
 (۳) -۱۱
 (۴) -۱۳

۶۳

مقدار عددی $x^3 + x^2 + x^1 + x^0$ به ازای $x = -3$ کدام است؟

- (۱) ۱۷
 (۲) -۱۸
 (۳) ۱۸
 (۴) -۲۰

۶۴

حاصل عبارت $(x-1)(x-2)\dots(x-1384)(x-1385)(x-1386)$ به ازای $x = 700$ کدام است؟

- (۱) صفر
 (۲) ۱۳۸۶
 (۳) ۱
 (۴) $1386 \times 1385 \times \dots \times 1$

۶۵

اگر $t = 9$ باشد، مقدار y در عبارت زیر چقدر است؟

$$y = 100 - \frac{100}{1+t}$$

- (۱) ۹۵
 (۲) ۹۰
 (۳) ۸۵
 (۴) ۸۰

۶۶

اگر $a + 2b = 5$ و $c = 3$ ، آنگاه حاصل $a + 2(b + c)$ چقدر است؟

- (۱) ۱۲
 (۲) ۹
 (۳) ۱۰
 (۴) ۱۱

۶۷ حاصل عبارت $2a - 3a^2 - 5b^3$ به ازای $a = -1$ و $b = 2a$ چقدر است؟

- (۱) ۴۵
(۲) -۳۹
(۳) ۳۹
(۴) -۴۱

۶۸ اگر داشته باشیم $a = -2$ و $b = -3$ ، حاصل عبارت $(a - b)(a + b)$ کدام است؟

- (۱) ۰
(۲) -۲۵
(۳) -۵
(۴) ۲۵

۶۹ مقدار عددی عبارت‌های زیر را به ازای مقادیر داده‌شده حساب کنید.

الف

$$x^2 - 2x - 5, \quad x = -2$$

ب

$$\frac{5x^2y - 3xy + 7}{2y^2x - 4y + 4}, \quad x = 3, \quad y = -3$$

پ

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

ت

$$\frac{1}{3}(x - y^2)(x^2 - y) + \frac{3xy}{3x^2y + 2}, \quad x = 1, \quad y = 2$$

۷۰ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف

مقدار عددی عبارت جبری $x^2 - 4xy + 3y^2$ را به ازای $x = -3$ و $y = 2$ به دست آورید.

۷۱

اگر $a = 2 - \sqrt{5}$ و $b = 2 + \sqrt{5}$ باشد، مقدار $a^3b^2 - a^2b^3$ کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) -۴
(۳) $2\sqrt{5}$
(۴) $-2\sqrt{5}$

$\Delta x + y, \Delta x + 3y, 7x + \Delta y, 7x + 7y, \dots$

(۲) ۴۹

(۱) ۶۳

(۴) ۵۶

(۳) ۵۱

حاصل عبارت $\frac{a^y b^x - a^x b^y + a^y b^y}{a^y b^y}$ به ازای $a = 2x^y - x + 1$ و $b = x^y - x + 1$ برابر کدام است؟

(۲) x^y

(۱) ۱

(۴) $1 - x^y$

(۳) $x^y - x$

عبارت زیر به صورت ضرب دو عبارت جبری کدام است؟

$$12(x-1)^y y^y (z+2) + 9(x-1)^y y(z+2)^y + 27(x-1)(z+2)$$

(۲) $3(x-1)(z+2) \times [4(x-1)^y y + 3(x-1)y(z+2)^y + 9]$

(۱) $3(x-1)(z+2) \times [4(x-1)^y y^y + 3(x-1)y(z+2) + 9]$

(۴) $3(x-2)(z-1) \times [4(x-1)^y y^y + 3(x-1)y(z+2)^y + 9]$

(۳) $3(x-1)(z+2) \times [4(x-1)^y y^y + 3(x-1)y(z+2)^y + 9]$

ساده شده کسر $\frac{x(y+1) + 2(y+1)}{2x+4}$ برابر است با:

(۲) $\frac{y+1}{2}$

(۱) $\frac{y+1}{x}$

(۴) $y + \frac{1}{2}$

(۳) $\frac{x+1}{x}$

حاصل عبارت $\frac{y^y x - y^y}{zx - z}$ به ازای $y = -4$ و $x = \sqrt{17}$ و $z = 8$ برابر کدام گزینه است؟

(۲) -۴

(۱) ۲

(۴) $2 - \sqrt{17}$

(۳) $\frac{1}{2}$

مجموع ضرایب عددی عبارت‌های جبری صورت و مخرج پس از تجزیه کدام است؟

$$\frac{4xz^y - \lambda yz^y + 4z^y}{3abx + 3ab - 6aby} =$$

(۲) ۸

(۱) ۷

(۴) ۱۵

(۳) ۹

ساده شده عبارت $3x^2 + (x-1)(1+y) - 3x$ به صورت حاصل ضرب، برابر با کدام گزینه است؟

۷۸

(۲) $(3x+1)(x+y+1)$

(۱) $(3x-1)(x+y-1)$

(۴) $(x-1)(3x+y+1)$

(۳) $(x+1)(3x-y+1)$

ساده شده عبارت $\frac{ab^2 - a^2b}{ac - bc}$ کدام گزینه است؟

۷۹

(۲) $\frac{a^2b^2}{c}$

(۱) $\frac{ab}{c}$

(۴) $-\frac{a^2b^2}{c}$

(۳) $-\frac{ab}{c}$

هریک از عبارتهای زیر را برحسب a ، b و c بنویسید.

۸۰

$\overline{abc} + \overline{cab} + \overline{bca} =$

الف

با روش تجزیه، عبارتهای زیر را ساده کنید.

۸۱

$\frac{6a^2b^2 - 4ab^2}{2ab^2 - 5b^2}$ ($a \neq \frac{5}{2}, b \neq 0$)

الف

$\frac{4a^2b^2 - 2a^2b^2}{6ab - 2a^2b}$ ($a \neq 3$)

ب

$\frac{3a^2b - 5ab}{2a^2 - 5a}$ ($a \neq 0$)

پ

$\frac{4m^2b^2 - b^2m^2}{2m^2b - m^2b^2}$ ($m \neq 0, b \neq 0$)

ت

$a^2 - b^2$

ث

$a^2 + b^2 + 2ab$

ج

عبارتهای زیر را تجزیه کنید.

۸۲

الف

$$6x^5y + 2xy^5 - 10xy =$$

ب

$$28m^5n - 14m^5p + 7m^5n^2 =$$

پ

$$3a^5b^5 - 2a^5bc + 4ab^5c^5 =$$

ت

$$4x^5y - 2x^5 + 12x^5y^5 =$$

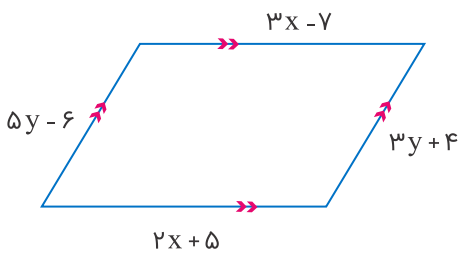
ث

$$2^m x^5 y^5 + 2^m xy^5 - 2^m xy =$$

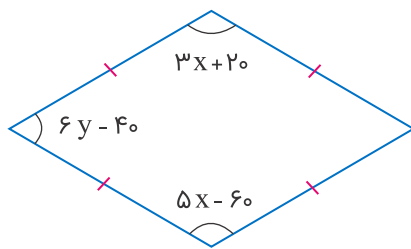
باتوجه به شکل‌های زیر، مقادیر X و Y را به دست آورید.

۸۳

الف

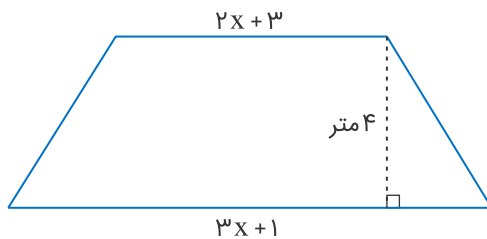


ب



مساحت ذوزنقه زیر برابر ۲۴ متر است. مقدار X را حساب کنید.

۸۴



امید ۷۰۰۰ تومان و احسان ۳۰۰۰ تومان دارد. اگر امید روزانه ۳۰۰ تومان و احسان روزانه ۵۰۰ تومان پس‌انداز کند، پس از چند روز پول آن‌ها برابر می‌شود؟

۸۵

سه برابر پول مینا همان قدر از ۴۵۰ تومان بیشتر است که از ۵۷۰ تومان کمتر است. پول مینا چقدر است؟

۸۶

اگر $\frac{4}{5}$ از $\frac{5}{6}$ عددی، ۱۲ واحد از نصف آن بیشتر باشد، آن عدد را بیابید.

۸۷

۸۸ پدر یونس $\frac{۳}{۵}$ پولش را به یونس و $\frac{۲}{۵}$ پولی را که به یونس داده بود به دخترش شیدا داد و ۸۰۰ تومان برایش باقی ماند. پدر یونس چقدر پول داشته است؟

۸۹ هشت سال دیگر، سن مهسا ۳ برابر سن چهار سال پیش او خواهد بود. مهسا چند سال دارد؟

۹۰ اگر شروین تعدادی کتاب هرکدام به قیمت ۳۵۰ تومان بخرد، ۳۰۰ تومان اضافه می‌آورد. اگر او همین تعداد کتاب را به قیمت ۱۸۵ تومان بخرد، ۲۲۸۰ تومان اضافه می‌آورد. کل پول شروین چقدر است؟

۹۱ از سه برابر عددی پنج واحد کم کردیم، حاصل نه واحد بیشتر از پنج برابر عدد شد. آن عدد کدام است؟

۹۲ محیط مستطیلی که طول آن از سه برابر عرض ۵ واحد کمتر است، برابر با ۲۲ سانتی‌متر می‌شود. مساحت این مستطیل را حساب کنید.

۹۳ مجموع پنج عدد فرد متوالی، برابر ۱۵- شده است. آن اعداد را پیدا کنید.

۹۴ پدر رضا هنگام تولد او ۳۲ سال داشت. پس از چند سال سن پدر رضا ده واحد بیشتر از دو برابر سن رضا می‌شود؟

۹۵ معادله‌های زیر را حل کنید.

الف $۳(۲x - ۵) = ۲(۴x + ۱۹)$

ب $۲x(۴ - ۳x) - ۴ = ۳x(۱ - ۲x) + ۸$

پ $\frac{۳}{۵}x - ۷ = \frac{۲}{۳}x + ۴$

$$\frac{1}{3} - \frac{2x+5}{2} = -\frac{5}{3}$$

ت

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

ث

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

ج

۹۶ آیا ۲ و ۳- جواب‌های معادله $x^2 + x = 6$ هستند؟ چرا؟

۹۶

۹۷ اگر به ۳ برابر سن هادی، ۱۱ سال اضافه کنیم، سن ۳۷ سال بعد او به دست می‌آید. هادی الان چند سال دارد؟

۹۷

۹۸ مجموع سه عدد فرد متوالی برابر با ۵۱ است. عدد بزرگ‌تر کدام است؟

۹۸

۹۹ به ازای چه مقدار a ، دو کسر زیر باهم برابرند؟

۹۹

$$\frac{2a+3}{2}, \frac{a+1}{5}$$

۱۰۰ جواب معادله $x^2 - 4x = (x+1)^2$ چند است؟

۱۰۰

۱۰۱ اگر $3(x+1) = 15$ باشد، حاصل $2x - 1$ برابر چند است؟

۱۰۱

۱۰۲ معادلات زیر را حل کنید.

۱۰۲

$$\frac{1}{3}x + \frac{1}{6} = 2$$

الف

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

ب

$$\frac{2}{5}(2x-1) = 3x$$

پ

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

ت

$$\frac{-13x+7}{5-2x} = -4$$

ث

$$\frac{-2x+1}{2} = \frac{-3x+8}{8}$$

ج

$$\frac{3x-4}{5} - \frac{6x}{3} = \frac{x}{4} + 10$$

چ

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

ح

$$\frac{-2x+3}{6} - 5 = \frac{2x+1}{4} + 1$$

۱۰۳ حاصل عبارت $\frac{5^7 - 5^8 + 5^9 - 5^{10} + \dots - 5^{20}}{-1 + 5 - 5^2 + \dots + 5^{13}}$ کدام است؟

- (۱) 5^7
- (۲) -5^7
- (۳) $(\frac{1}{5})^7$
- (۴) $-\frac{1}{5^7}$

۱۰۴ بین دو عدد $\sqrt{97}$ و $\sqrt{27}$ چند عدد طبیعی وجود دارد؟

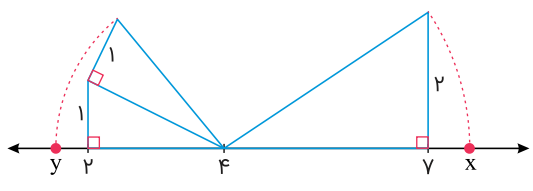
- (۱) ۴
- (۲) ۲
- (۳) ۵
- (۴) ۳

۱۰۵ حاصل تقریبی $\sqrt{\frac{0/990.9}{\text{رقم } 100}}$ تا صد رقم اعشار کدام است؟

- (۱) $\frac{0/980.8}{\text{رقم } 99}$
- (۲) $\frac{0/990.9}{\text{رقم } 100}$
- (۳) $\frac{0/880.8}{\text{رقم } 100}$
- (۴) $\frac{0/994.04}{\text{رقم } 98}$

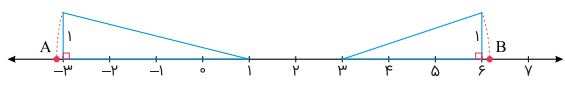
۱۰۶ در شکل زیر مقدار $x - y$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{13} + \sqrt{6}$
- (۲) $\sqrt{13} + \sqrt{7}$
- (۳) $\sqrt{14} + \sqrt{6}$
- (۴) $\sqrt{12} + \sqrt{6}$

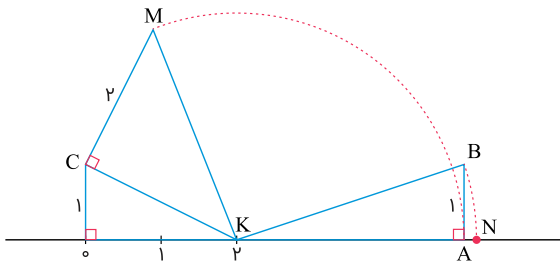


۱۰۷ AB چند واحد است؟

- (۱) $9 + \sqrt{2}$
- (۲) $\sqrt{17} + \sqrt{10} + 2$
- (۳) $\sqrt{10} + 1 + \sqrt{17}$
- (۴) $4 - \sqrt{17} + \sqrt{10}$

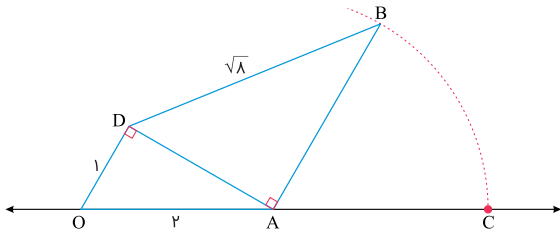


در شکل به مرکز K و شعاع KM کمانی زده ایم تا محور را در A قطع کند. سپس به مرکز K و به شعاع KB کمانی می‌زنیم تا محور را در N قطع کند. نقطه N نمایشگر چه عددی است؟



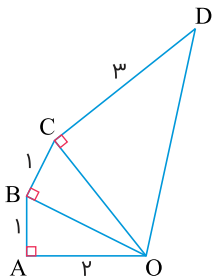
- (۱) $3 + \sqrt{10}$
- (۲) $1 + \sqrt{10}$
- (۳) $3 + \sqrt{5} + \sqrt{10}$
- (۴) $2 + \sqrt{10}$

در شکل زیر به مرکز A و به شعاع AB کمانی زده شده است تا محور را در نقطه C قطع کند. نقطه C نمایشگر چه عددی است؟ (طول نقطه O برابر با صفر است)



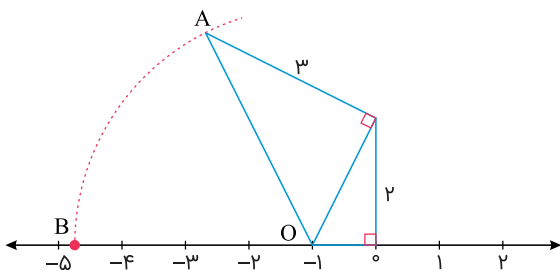
- (۱) $\sqrt{7}$
- (۲) $\sqrt{5}$
- (۳) $2 + \sqrt{7}$
- (۴) $2 + \sqrt{5}$

محیط شکل زیر چند است؟ (اندازه‌ها برحسب سانتی‌متر است)



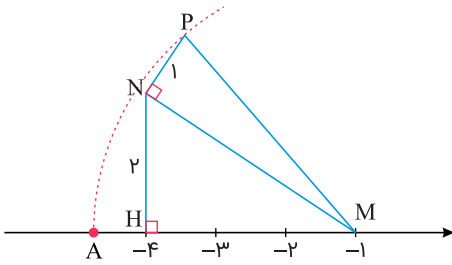
- (۱) ۷
- (۲) $\sqrt{7} + 15$
- (۳) $7 + \sqrt{15}$
- (۴) $\sqrt{7} + \sqrt{15}$

در شکل زیر به مرکز O و به شعاع OA کمان زده شده است. نقطه B نمایشگر چه عددی می‌باشد؟



- (۱) $-3/5$
- (۲) $-1 - \sqrt{14}$
- (۳) $1 - \sqrt{14/5}$
- (۴) $-3/3$

به مرکز M و به شعاع MP کمان زده شده است. نقطه A در شکل زیر، نمایش چه نقطه‌ای می‌باشد؟



(۱) $-\sqrt{14}$

(۲) $-\sqrt{13}$

(۳) $-1 - \sqrt{14}$

(۴) $-1 - \sqrt{13}$

حاصل عبارات زیر را به صورت یک عدد توان‌دار بنویسید.

الف

$$\frac{(-3)^2}{14^{10}} \div \frac{(-3)^4}{7^{10}} \times \frac{2^{10}}{3^2} \times 3^{10}$$

ب

$$\frac{\frac{3^{10}}{5^5} \times 2^{10}}{\frac{6^{10}}{5^6}}$$

حاصل عبارت‌های زیر را به صورت عدد توان‌دار بنویسید.

$$5^7 \div 5^3 \div 5^2 \times 3^2 =$$

ربع عدد 2^{3x-3} را به صورت یک عدد توان‌دار بنویسید.

حاصل کسرهای زیر را به صورت عدد توان‌دار بنویسید.

$$\frac{15^7 \times 5^3 \times 3^4}{9^2 \times 25^3} =$$

$$\frac{(3^2)^3 \times 3^{23}}{9^3 \times 27^3} =$$

$$\frac{(x^m y^n)^5 \times (x^f y^r)^m}{(y^q \times x^l) \div y^m} =$$

$$\frac{((25)^m \div (25)^{-10}) \times 5^r}{(5^q \times 5^l) \div 25^f} =$$

علامت حاصل هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص نمایید.

$$\frac{((-3)^r \times (-15)^y \times (-15)^x)}{((-2)^m \times (-4^z))^r}$$

ثلاث خمس عدد 15^y را به صورت عدد توان‌دار بنویسید.

حاصل عبارت‌های زیر را به صورت عدد توان‌دار بنویسید.

$$(0/75)^m \div \left(\frac{3}{4}\right)^r \times \left(\frac{9}{12}\right)^r =$$

$$9^m \times 3^f \times 2^g \times 4^r \div 6^y =$$

$$27^{3a-1} \div 3^{6a-3} \times 3^{2a} =$$

$$(3^r)^m \times 3^{2m} \times \left((3^r)^m\right)^r \div (3^r)^{3m} =$$

حاصل هریک را به صورت عدد توانی بنویسید.

$$\frac{8^y \times 16^z}{4^{11} \times 2^r}$$

$$\frac{4^{25} + 4^{28}}{4^{24} + 4^{26}}$$

درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را تعیین کنید.

۱۲۷ اگر $2^x = 3$ باشد، حاصل $2^{x-2} = 5/7$ است.

۱۲۸ حاصل عبارت زیر را به دست آورید. (مقدار x برابر صفر نیست)

$$\frac{x \times x^2 \times \dots \times x^{10}}{x^{10} \div x^8 \div x^6 \div x^4 \div x^2}$$

۱۲۹ عدد 625^{15} چند برابر عدد 125^{13} است؟

۱۳۰ حاصل عبارت زیر را به صورت عدد تواندار بنویسید.

$$\frac{5^{15} + 5^{15} + 5^{15} + 5^{15} + 5^{15} + 5^{15} + 5^{15} + 5^{15}}{2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16}}$$

۱۳۱ حاصل عبارت زیر را به صورت عدد تواندار به دست آورید.

$$\frac{3^5 + 3^5 + 3^5}{3^5 \times 3^5 \times 3^5}$$

۱۳۲ حاصل عبارت زیر را به صورت عدد تواندار بنویسید. ($a, b \neq 0$)

$$\frac{a^{26} \times a^{18} \times a^{32} \times b^{53}}{a^{34} \times a^{42} \times b^{42}}$$

۱۳۳ حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$2\sqrt{32} - \sqrt{128} + 5\sqrt{16} + 5\sqrt{8} + (-20) = ?$$

$$4\sqrt{2} \quad (2)$$

$$32 \quad (4)$$

$$\sqrt{128} \quad (1)$$

$$8 \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{(1 \times 2) \times (3 \times 4) \times (5 \times 6) \times (7 \times 8)}{(2 \times 4) \times (6 \times 8) \times (10 \times 12) \times (14 \times 16)}} =$$

- $\frac{2}{19}$ (۲)
 $\frac{1}{16}$ (۴)

- $\frac{2}{17}$ (۱)
 $\frac{1}{17}$ (۳)

$$\sqrt{(1 - \frac{1}{5})(1 - \frac{1}{6})(1 - \frac{1}{7}) \dots (1 - \frac{1}{400})} =$$

- $\frac{1}{10}$ (۲)
 $\frac{1}{200}$ (۴)

- $\frac{1}{100}$ (۱)
 $\frac{1}{20}$ (۳)

- ۱۰۰ (۲)
 ۵۰ (۴)

- ۲۵۰ (۱)
 ۵۱ (۳)

- ۱۸ (۲)
 ۱۵ (۴)

- ۲۰ (۱)
 ۱۶ (۳)

- $3\sqrt{2} - 2$ (۲)
 $1 + \sqrt{2}$ (۴)

- $\sqrt{2} + 2$ (۱)
 $\sqrt{2} - 2$ (۳)

۱۳۹ حاصل $6\sqrt{24} - (3\sqrt{3} - 2\sqrt{2})(2\sqrt{2} - 2\sqrt{3})$ برابر با کدام گزینه است؟

۱۳۹

(۲) $30 - 24\sqrt{6}$

(۱) 30

(۴) $-30 - 24\sqrt{6}$

(۳) -30

۱۴۰ حاصل $\frac{\sqrt{125} - \sqrt{5}}{\sqrt{45} - 2\sqrt{20}}$ برابر با کدام گزینه است؟

۱۴۰

(۲) -3

(۱) -4

(۴) 3

(۳) 4

۱۴۱ حاصل عبارت زیر کدام است؟

۱۴۱

$$\sqrt{\frac{28}{18}} \times \frac{\sqrt{125} \times \sqrt{32}}{\sqrt{35} \times 27} \div \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{3}} =$$

(۲) $\frac{13}{28}$

(۱) $\frac{15}{27}$

(۴) $\frac{10}{9}$

(۳) $\frac{27}{20}$

۱۴۲ حاصل عبارت زیر در کدام گزینه آمده است؟

۱۴۲

$$\left(\frac{-\sqrt{625}}{\sqrt{4}} + 124\frac{1}{2}\right) \times \sqrt{0.01 \times 121} =$$

(۲) $-12/32$

(۱) $123/2$

(۴) 1232

(۳) $1/232$

۱۴۳ حاصل عبارت زیر کدام است؟

۱۴۳

$$\frac{\sqrt{4\sqrt{25} - 15}}{\sqrt{3\sqrt{9} + 1}} \times \frac{\sqrt{\sqrt{81} - 2\sqrt{4}}}{\sqrt{5(\sqrt{100} - \sqrt{4})}} =$$

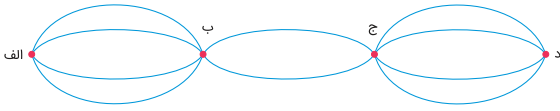
(۲) $\frac{5}{\sqrt{10}}$

(۱) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{1}{16}$

(۳) $\frac{1}{4}$

در شکل زیر به چند طریق می‌توان از شهر "الف" به شهر "د" رفت و برگشت به شرط آنکه مسیرهایی که در رفت استفاده شده، در برگشت استفاده نشود؟



(۱) ۳۲

(۲) ۶۴

(۳) ۲۸۸

(۴) ۵۱۲

چند عدد سه‌رقمی غیرتکراری با ارقام فرد وجود دارد که بر ۵ بخش‌پذیر است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۲۰

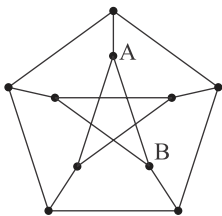
(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

برای رفتن از تهران به مشهد، دو راه وجود دارد و از مشهد به سه طریق می‌توانیم به شهر یزد برویم. به چند طریق می‌توانیم با استفاده از این مسیرها از تهران ابتدا به مشهد و سپس به یزد برویم؟

متن زیر را با دقت بخوانید.

در نقشهٔ زیر، ۱۰ "شهر" با دایره‌های کوچک و ۱۵ "جاده" بین آن‌ها با پاره‌خط نشان داده شده‌اند. منظور از یک "جاده"، پاره‌خطی مانند AB است که دو رأس آن روی دو شهر باشد. می‌دانیم که فقط در شهرها می‌توان از یک جاده به جادهٔ دیگر رفت. باتوجه‌به متن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



می‌خواهیم از شهر A شروع به حرکت کنیم و در طول مسیر از هیچ جادهٔ تکراری رد نشویم و دوباره به شهر A برگردیم. حداقل از چند جاده باید عبور کنیم؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) بیشتر از ۵

دربارهٔ درستی جملات زیر چه می‌توان گفت؟

الف: می‌توانیم از یک شهر شروع به حرکت کنیم و بدون اینکه از شهر تکراری عبور کنیم، همهٔ ۹ شهر دیگر را ببینیم.
ب: می‌توانیم از یک شهر شروع به حرکت کنیم و بدون اینکه از شهر تکراری عبور کنیم، همهٔ ۹ شهر دیگر را ببینیم و دوباره به همان شهر اول برگردیم.

(۱) هر دو جمله درست است.

(۲) تنها جملهٔ "الف" درست است.

(۳) تنها جملهٔ "ب" درست است.

(۴) هیچ‌یک درست نیست.

"فاصله دو شهر" یعنی کمترین تعداد جاده‌ای که باید از آن عبور کنیم تا از یک شهر به شهر دیگر برسیم. در این نقشه، دو شهری که بیشترین فاصله را دارند در نظر بگیرید. فاصله بین این دو شهر چقدر است؟

(۱) کمتر از ۳

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) بیشتر از ۴

۱۵۰ یک رستوران دارای پنج نوع غذای قیمه، قورمه‌سبزی، کباب و زرشک‌پلو با مرغ و جوجه کباب است. همچنین این رستوران دارای ۴ نوع نوشیدنی و ۳ نوع سالاد است.

الف اگر فردی بخواهد سفارش یک غذا به همراه سالاد و نوشیدنی بدهد، تعداد کل حالات این سفارش چقدر می‌شود؟

الف

ب اگر رستوران در یک روز خاص ۲ نوع غذا به منوی غذاهایش اضافه نماید، تعداد کل حالات سفارش یک غذا به همراه یک سالاد و یک نوشیدنی چه مقدار تغییر می‌کند؟

ب

پ اگر این رستوران از منوی نوشیدنی‌ها یک نوع کم کند و به منوی سالادها یک نوع بیفزاید، تعداد کل حالات سفارش چقدر تغییر می‌کند؟

پ

ت احتمال اینکه فردی در سفارش خود، قیمه یا قورمه‌سبزی را به‌عنوان غذا انتخاب نماید چقدر است؟

ت

الف ۱

ب

$$\text{مساحت قسمت رنگی} = 4\frac{2}{5} \times 2\frac{1}{3} = \frac{154}{15}$$

$$\text{مساحت مستطیل} \times \frac{3}{8} = \text{مساحت قسمت رنگی}$$

$$\text{مساحت قسمت رنگی} = \frac{3}{8} \times \left(5\frac{3}{5}\right) \times \left(2\frac{4}{7}\right) = \frac{3}{8} \times \frac{28}{5} \times \frac{18}{7} = \frac{27}{5} = 5\frac{2}{5}$$

راحل اول:

۲

$$2 + 4 + 6 + \dots + 200$$

از ۲ فاکتور می‌گیریم:

$$2(1 + 2 + 3 + \dots + 100)$$

حاصل پیرانتز را از رابطه کتاب به دست می‌آوریم.

$$50 \begin{cases} 1 + 100 = 101 \\ 2 + 99 = 101 \\ 3 + 98 = 101 \\ 4 + 97 = 101 \\ \vdots \\ 50 + 51 = 101 \end{cases} \Rightarrow 50 \times 101 = 5050$$

حال حاصل را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$$5050 \times 2 = 10100$$

راحل دوم:

از فرمول استفاده می‌کنیم: عدد آخر ضرب در عدد بعدی آن تقسیم بر ۲

$$2(1 + 2 + 3 + \dots + 100) = 2 \times \frac{100 \times 101}{2} = 10100$$

راحل سوم:

از رابطه زیر ابتدا تعداد را به دست می‌آوریم و سپس حاصل جمع، در این مثال فاصله ۲ است.

$$2 + 4 + 6 + \dots + 200$$

$$+ 1 = \frac{\text{عدد اول} - \text{عدد آخر}}{\text{فاصله دو عدد متوالی}} \times \text{تعداد اعداد}$$

$$\text{تعداد} = \frac{200 - 2}{2} + 1 = 99 + 1 = 100$$

$$\text{جمع اعداد} = \frac{\text{عدد اول} + \text{عدد آخر}}{2} \times \text{تعداد}$$

$$\text{جمع اعداد} = \frac{200 + 2}{2} \times 100 = 101 \times 100 = 10100$$

$$3\frac{2}{3} + 2\frac{1}{4} + 5 + \text{قاعدهٔ بزرگ} = 16$$

$$\text{قاعدهٔ بزرگ} = 16 - 3\frac{2}{3} - 2\frac{1}{4} - 5$$

$$= 16 - \frac{11}{3} - \frac{9}{4} - 5 = 16 - \frac{44}{12} - \frac{27}{12} - \frac{60}{12}$$

$$= 16 - \frac{131}{12} = \frac{192}{12} - \frac{131}{12} = \frac{61}{12}$$

$$\text{ب د} + \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{1}{9} + \frac{3}{9} = \frac{1 \times 9}{1 \times 9}$$

$$\text{ب د} = \frac{9}{9} - \frac{2}{9} - \frac{2}{9} - \frac{1}{9} - \frac{3}{9} \Rightarrow \text{ب د} = \frac{1}{9}$$

تعدادشان ۱۰۰۰ است. بزرگ‌ترین آن‌ها $\frac{1}{101}$ می‌باشد که می‌توان $\frac{1}{100}$ در نظر گرفت. $1 = 100 \times \frac{1}{100}$ ، در نتیجه مجموع کسرها یعنی مقدار A هرگز به ۱ نمی‌رسد، از طرفی از $\frac{1}{200} = 100 \times \frac{1}{200}$ نیز بزرگ‌تر است.

$$\frac{\frac{25}{14}}{\frac{9}{\square}} = \frac{1}{36} \Rightarrow \frac{25}{14} \times \frac{1}{9} \times \frac{12}{\square} = \frac{1}{36}$$

$$\Rightarrow \square = \frac{25 \times 1 \times 12 \times 36}{14 \times 9 \times 1} = 75$$

$$\frac{-3\frac{4}{5} + 2\frac{1}{3}}{\square - \frac{1}{2}} = 1 \Rightarrow \square - \frac{1}{2} = -\frac{19}{5} + \frac{7}{3} \Rightarrow \square = -\frac{19}{5} + \frac{7}{3} + \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \square = \frac{-114 + 70 + 15}{30} = \frac{-29}{30}$$

$$\underbrace{-3\frac{1}{3}}_{\approx -3} \div \underbrace{2\frac{2}{3}}_{\approx 3} \times \underbrace{(-3\frac{15}{16})}_{\approx -4} + \underbrace{1\frac{9}{17}}_{\approx 2} = -3 \div 3 \times (-4) + 2 = 6$$

$$2 - \frac{1}{2 - \frac{1}{2 - \frac{1}{1 + \frac{1}{2}}}} = 2 - \frac{1}{2 - \frac{1}{2 - \frac{1}{3}}} = 2 - \frac{1}{2 - \frac{3}{4}} = 2 - \frac{4}{5} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$$

$$\frac{2 - \frac{1}{3 - \frac{-1}{4}}}{\frac{1 - \frac{2}{5}}{1 - \frac{2}{4}}} = \frac{2 - \frac{1}{3 - \frac{-1}{4}}}{\frac{1 - \frac{2}{5}}{1 - \frac{2}{4}}} = \frac{2 - \frac{1}{\frac{12}{5}}}{\frac{1 - \frac{2}{5}}{\frac{2}{4}}} = \frac{\frac{2}{5} \times \frac{12}{5}}{\frac{1 - \frac{2}{5}}{\frac{2}{4}}} = \frac{24}{5} \times \frac{2}{19} = \frac{48}{95}$$

$$\frac{-\frac{3}{5} + \frac{4}{5}}{\frac{2}{3} - \frac{3}{5}} \div \frac{2}{3} = \frac{-\frac{3}{5} + \frac{4}{5}}{-\frac{16}{15}} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{112} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{224}$$

$$\frac{\frac{2}{5} - \frac{1}{5}}{1/2 - \frac{3}{5}} \div \frac{2}{5} = \frac{\frac{1}{5}}{-2/10} \div \frac{2}{5} = -\frac{1}{2} \times \frac{100}{200} \times \frac{2}{5}$$

$$\frac{\frac{3}{8} - \frac{2}{8}}{\frac{2}{3} - \frac{1}{3}} \div \frac{3/6}{5} = \frac{1/8}{11} \div \frac{1}{6} = \frac{1}{8} \times \frac{12}{11} \times \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{2}{5} - \frac{1}{5}}{1/2 - \frac{3}{5}} \div \frac{2}{5} = \frac{-\frac{1}{5} \times \frac{100}{200} \times \frac{2}{5}}{\frac{3}{8} \times \frac{12}{11} \times \frac{1}{6}} = \frac{-1 \times 100 \times 2 \times 8 \times 11 \times 6}{3 \times 200 \times 12 \times 11 \times 8 \times 1} = \frac{-1408}{616}$$

$$\left(\frac{2}{2} - \frac{3}{5} \right) \div \frac{1}{2} + 4 \left[\frac{3/2}{2} \div \frac{2}{4} \right] = (-1) \div \frac{1}{2} + 4 \times \frac{144}{5}$$

$$= -\frac{5}{6} + \frac{576}{5} = \frac{-25 + 3456}{30} = \frac{3431}{30}$$

$$((5 + 3 - 9) - 2(-4 + 6 - 4)) - \frac{15}{5} \times \frac{14}{55} \div \frac{9}{22}$$

$$= [(-1) - 2(-2)] - \frac{15}{5} \times \frac{14}{55} \times \frac{22}{9}$$

$$= (-1 + 4) - \frac{4}{3} = 3 - \frac{4}{3} = \frac{5}{3}$$

$$-5 \div \frac{-3 + 2}{-2 - \frac{1}{2}} = -5 \div \frac{-3 + 2 + \frac{1}{2}}{-2 - \frac{1}{2}} = -5 \div \frac{-\frac{3}{2}}{-\frac{5}{2}}$$

$$= -5 \div \frac{3}{5} = -5 \times \frac{5}{3} = -\frac{25}{3}$$

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

$$\frac{39}{-4} \div \frac{-13}{-32} = \frac{39}{-4} \times \frac{32}{13} = -24$$

$$\frac{-1111}{-1212} \div \frac{2222}{-3434} = \frac{1111}{1212} \times \frac{-3434}{2222} = \frac{-(101) \times 34}{(101) \times 12 \times 2} = \frac{-17}{12}$$

گزینه ۲

۱۴

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \dots + \frac{1}{462} &= \frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \dots + \frac{1}{21 \times 22} \\ &= \left(\frac{1}{1} + \left(-\frac{1}{2}\right)\right) + \left(\frac{1}{2} + \left(-\frac{1}{3}\right)\right) + \dots + \left(\frac{1}{21} + \left(-\frac{1}{22}\right)\right) \\ &= 1 + \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2} + \left(-\frac{1}{3}\right) + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{21} + \left(-\frac{1}{22}\right) = 1 + \left(\frac{-1}{22}\right) = \frac{21}{22} \end{aligned}$$

گزینه ۴

۱۵

$$\begin{aligned} \frac{13}{15} + \frac{13}{35} + \frac{13}{63} + \frac{13}{99} + \frac{13}{143} \\ &= \frac{13}{2} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{7} - \frac{1}{9} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{11} - \frac{1}{13}\right) \\ &= \frac{13}{2} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{13}\right) = \frac{13}{2} \left(\frac{13-3}{3 \times 13}\right) = \frac{5}{3} \end{aligned}$$

گزینه ۴

۱۶

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{5 \times 8} + \frac{1}{8 \times 11} + \frac{1}{11 \times 14} \\ \Rightarrow 3A &= \frac{3}{5 \times 8} + \frac{3}{8 \times 11} + \frac{3}{11 \times 14} \\ \Rightarrow 3A &= \frac{1}{5} - \frac{1}{8} + \frac{1}{8} - \frac{1}{11} + \frac{1}{11} - \frac{1}{14} \\ \Rightarrow 3A &= \frac{1}{5} - \frac{1}{14} \Rightarrow 3A = \frac{14-5}{70} = \frac{9}{70} \\ \Rightarrow A &= \frac{9}{70} \div 3 = \frac{9}{70} \times \frac{1}{3} = \frac{3}{70} \end{aligned}$$

گزینه ۳

۱۷

باتوجه به اینکه مخرج کسر مرتباً در عدد ۴ ضرب می‌شود، با ضرب طرفین تساوی در ۴ داریم:

$$\begin{aligned} 4A &= 1 + \underbrace{\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \dots}_A \Rightarrow 4A = 1 + A \\ \Rightarrow 3A &= 1 \Rightarrow A = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

گزینه ۴

۱۸

$$\begin{aligned} \frac{2}{3} \sqrt{\sqrt{x}} + 3 = 5 &\Rightarrow \frac{2}{3} \sqrt{\sqrt{x}} = 2 \xrightarrow{\times \frac{3}{2}} \sqrt{\sqrt{x}} = 3 \\ \Rightarrow \sqrt{x} &= 9 \Rightarrow x = 81 \\ \frac{3}{x} + \frac{9}{x} &= \frac{3}{81} + \frac{9}{81} = \frac{12}{81} = \frac{4}{27} \end{aligned}$$

$$x + 1 + \frac{x}{2} + 1 + \frac{x}{3} + 1 + \dots + \frac{x}{1391} + 1 = 1392$$

$$x(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{1391}) + 1391 = 1392$$

$$\Rightarrow x(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{1391}) = 1$$

می‌دانیم $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{1391} > 1$ ، پس x باید کوچکتر از ۱ باشد تا حاصل ضرب آن‌ها ۱ شود. پس گزینه‌های "۱"، "۲" و "۴" حذف می‌شوند. همچنین x نمی‌تواند منفی باشد، پس گزینه "۳" صحیح است.

می‌دانیم که $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ ، پس:

$$\frac{2013 \times (\frac{1+2014}{2}) \times 2014}{2015 \times (\frac{1+2013}{2}) \times 2013} = 1$$

می‌توانیم از اتصال دوتایی کسرها استفاده کنیم.

$$\begin{aligned} & (\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n}) + (\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n-1}{n}) \\ &= \underbrace{(\frac{1}{2} + \frac{1}{2})}_{1} + \underbrace{(\frac{1}{3} + \frac{2}{3})}_{1} + \underbrace{(\frac{1}{4} + \frac{3}{4})}_{1} + \dots + \underbrace{(\frac{1}{n} + \frac{n-1}{n})}_{1} \end{aligned}$$

اگر دقت کنید تعداد یک‌ها برابر با صورت آخرین کسر می‌باشد، پس حاصل کل برابر است با: $n - 1$

$$M = \frac{1}{6} + \frac{1}{20} + \frac{1}{42} + \dots + \frac{1}{6480}$$

تعداد کسرهای اولیه ۸۰ تا است، پس تعداد کسرهای فوق ۴۰ تا می‌باشد که همه آن‌ها از کوچک‌ترین، در نتیجه: $M < 40$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} + \underbrace{(\frac{1}{3} + \frac{2}{3})}_{\frac{2}{2}=1} + \underbrace{(\frac{1}{4} + \frac{2}{4} + \frac{3}{4})}_{\frac{6}{4}=\frac{3}{2}} + \underbrace{(\frac{1}{5} + \frac{2}{5} + \frac{3}{5} + \frac{4}{5})}_{\frac{10}{5}=2} \\ & + \dots + \underbrace{(\frac{1}{20} + \frac{2}{20} + \frac{3}{20} + \dots + \frac{19}{20})}_{\frac{19 \times 20}{20} = 19} \end{aligned}$$

ابتدا تک تک پرانتزها را محاسبه کرده و برای یافتن صورت پرانتز آخر از فرمول گاوس استفاده کرده‌ایم. حال تمام پرانتزها را برای راحتی کار با مخارج ۲ می‌نویسیم:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{2} + \frac{3}{2} + \dots + \frac{19}{2} = \frac{190}{2} = 95$$

$$(1 + \frac{1}{۳} + \frac{1}{۹} + \frac{1}{۲۷} + \dots) - (\frac{1}{۲} + \frac{1}{۴} + \frac{1}{۸} + \frac{1}{۱۶} + \dots)$$

$$= \underbrace{(1 + \frac{1}{۳} + \frac{1}{۳^۲} + \frac{1}{۳^۳} + \dots)}_A - \underbrace{(\frac{1}{۲} + \frac{1}{۲^۲} + \frac{1}{۲^۳} + \frac{1}{۲^۴} + \dots)}_B$$

$$A = 1 + \frac{1}{۳} + \frac{1}{۳^۲} + \frac{1}{۳^۳} + \dots$$

$$۳A = ۳ + 1 + \frac{1}{۳} + \frac{1}{۳^۲} + \dots \Rightarrow ۳A = ۳ + A$$

$$\Rightarrow ۲A = ۳ \Rightarrow A = \frac{۳}{۲}$$

$$B = \frac{1}{۲} + \frac{1}{۲^۲} + \frac{1}{۲^۳} + \frac{1}{۲^۴} + \dots$$

$$۲B = 1 + \frac{1}{۲} + \frac{1}{۲^۲} + \frac{1}{۲^۳} + \dots \Rightarrow ۲B = 1 + B \Rightarrow B = 1$$

$$A - B = \frac{۳}{۲} - 1 = \frac{1}{۲}$$

$$\frac{1}{۲} - \frac{1}{۵} + \frac{1}{۵} - \frac{1}{۸} + \frac{1}{۸} - \frac{1}{11} + \dots + \frac{1}{۳n-1} - \frac{1}{۳n+۲}$$

$$= \frac{1}{۲} - \frac{1}{۳n+۲} = \frac{۳n+۲-۲}{۲(۳n+۲)} = \frac{۳n}{۲(۳n+۲)} = \frac{۳n}{۶n+۴}$$

ابتدا علامت‌ها را ساده می‌کنیم و پس حاصل جمع را به دست می‌آوریم:

$$- \left[- \left[\left(-\frac{1}{۲} \right) + \left(\frac{1}{۳} \right) \right] + \left[\left(\frac{1}{۳} \right) + \left(-\frac{1}{۲} \right) \right] \right]$$

$$= - \left[- \left[\left(\frac{1}{۲} + \frac{1}{۳} \right) \right] + \left[\left(\frac{1}{۳} + \left(-\frac{1}{۲} \right) \right) \right] \right] = - \left[-\frac{۵}{۶} + \frac{۵}{۶} \right] = ۰$$

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{۲} + \frac{1}{۲} - \frac{1}{۳} + \frac{1}{۳} - \frac{1}{۴} + \frac{1}{۴} - \frac{1}{۵} + \dots + \frac{1}{۹۹} - \frac{1}{۱۰۰} = \frac{1}{1} - \frac{1}{۱۰۰} = \frac{۹۹}{۱۰۰}$$

با راهبرد حل مسئله ساده‌تر، این سؤال را حل می‌کنیم:

$$\frac{1}{۲} + \frac{1}{۴} = \frac{۳}{۴}$$

$$\frac{1}{۲} + \frac{1}{۴} + \frac{1}{۸} = \frac{۷}{۸}$$

$$\frac{1}{۲} + \frac{1}{۴} + \frac{1}{۸} + \dots + \frac{1}{۴۰۹۶} = \frac{۴۰۹۵}{۴۰۹۶}$$

$$\frac{-۳\frac{۱}{۳} + ۲\frac{۱}{۴} + \bigcirc}{۳} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow -۳\frac{۱}{۳} + ۲\frac{۱}{۴} + \bigcirc = ۱$$

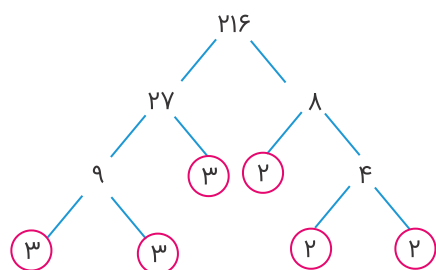
$$\Rightarrow -\frac{۱۰}{۳} + \frac{۹}{۴} + \bigcirc = ۱ \Rightarrow \frac{-۴۰ + ۲۷}{۱۲} + \bigcirc = ۱$$

$$\Rightarrow \frac{-۱۳}{۱۲} + \bigcirc = ۱ \Rightarrow \bigcirc = \frac{۲۵}{۱۲}$$

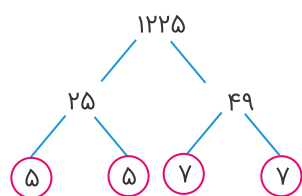
$$-(-(-(-(-\frac{۴}{۵})))) = -1\frac{۴}{۵} = -1/۸$$

$$-(-(-(\dots (\frac{۲}{۷})))) = \frac{۲}{۷}$$

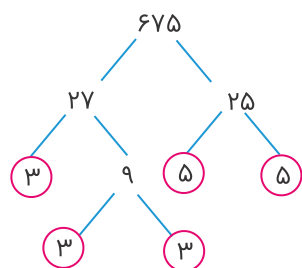
۱۳۳ علامت منفی
۱۲۶ منفی



$$\Rightarrow 216 = 2^3 \times 3^3$$



$$\Rightarrow 1225 = 5^2 \times 7^2$$



$$\Rightarrow 675 = 3^3 \times 5^2$$

الف ۳۰

ب

الف ۳۱

ب

پ

$$\begin{array}{r} 149 \quad | \quad 2 \\ \hline 148 \quad | \quad 147 \\ \hline 1 \quad | \quad 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 149 \quad | \quad 3 \\ \hline 147 \quad | \quad 145 \\ \hline 2 \quad | \quad 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 149 \quad | \quad 5 \\ \hline 145 \quad | \quad 143 \\ \hline 4 \quad | \quad 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 149 \quad | \quad 7 \\ \hline 143 \quad | \quad 11 \\ \hline 2 \quad | \quad 6 \end{array}$$

$13 \times 13 = 169 \rightarrow$ ادامه نمی‌دهیم \Rightarrow ۱۴۹ عدد اول است

$$\begin{array}{r} 163 \quad | \quad 2 \\ \hline 162 \quad | \quad 1 \\ \hline 1 \quad | \quad 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 163 \quad | \quad 3 \\ \hline 162 \quad | \quad 160 \\ \hline 1 \quad | \quad 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 163 \quad | \quad 5 \\ \hline 161 \quad | \quad 161 \\ \hline 3 \quad | \quad 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 163 \quad | \quad 7 \\ \hline 154 \quad | \quad 9 \\ \hline 2 \quad | \quad 9 \end{array}$$

$13 \times 13 = 169 \rightarrow$ ادامه نمی‌دهیم \Rightarrow ۱۶۳ عدد اول است

$$\begin{array}{r} 119 \quad | \quad 2 \\ \hline 118 \quad | \quad 1 \\ \hline 1 \quad | \quad 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 119 \quad | \quad 3 \\ \hline 117 \quad | \quad 115 \\ \hline 2 \quad | \quad 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 119 \quad | \quad 5 \\ \hline 115 \quad | \quad 119 \\ \hline 4 \quad | \quad 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 119 \quad | \quad 7 \\ \hline 119 \quad | \quad 119 \\ \hline 0 \quad | \quad 17 \end{array}$$

بر ۷ بخش‌پذیر است، پس ۱۱۹ عدد اول نیست.

۱۳۰ ۱۳۱ ۱۳۲ ۱۳۳ ۱۳۴ ۱۳۵ ۱۳۶ ۱۳۷ ۱۳۸ ۱۳۹ ۱۴۰
 ۱۴۱ ۱۴۲ ۱۴۳ ۱۴۴ ۱۴۵ ۱۴۶ ۱۴۷ ۱۴۸ ۱۴۹ ۱۵۰
 ۱۵۱ ۱۵۲ ۱۵۳ ۱۵۴ ۱۵۵ ۱۵۶ ۱۵۷ ۱۵۸ ۱۵۹ ۱۶۰

اولین: ۱۳۰ آخرین: ۱۴۳

اولین: ۱۳۰ آخرین: ۱۴۳
 چهار عدد اول بین این دو عدد وجود دارد:

۱۲۷, ۱۳۱, ۱۳۷, ۱۳۹

عدد ۲۶ که در مضارب ۲ خط می‌خورد.

سه بار با مضارب ۲، ۳ و ۷

۴۹

۴۹

$$c - (a + b) = c - a - b \quad (1) : (a + 2)(c - a - b) \Rightarrow (1) : ac - a^2 - ab + 2c - 2a - 2b$$

$$(2) : b(b + 2) = b^2 + 2b$$

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

$$\text{حجم} = (3a + 1) \times (b - 2) \times (2a + b) = (3ab - 6a + b - 2)(2a + b)$$

$$= 6a^2b + 3ab^2 - 12a^2 - 6ab + 2ab + b^2 - 4a - 2b$$

$$= 6a^2b + 3ab^2 - 12a^2 - 4ab + b^2 - 4a - 2b$$

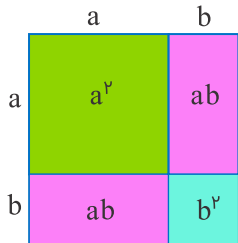
$$\begin{cases} \text{حجم استوانه} = \pi b^2 \times 3b = 3\pi b^3 \\ \text{حجم منشور داخل استوانه که خالی است} = a^2 \times 3b = 3a^2 b \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{حجم کل} = 3\pi b^3 - 3a^2 b$$

ب

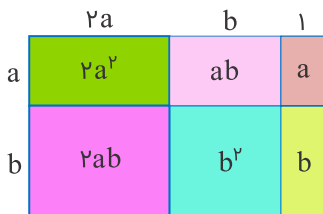
$$(x + y)(a + b + c) = xa + xb + xc + ya + yb + yc$$

الف ۳۷



الف ۳۸

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



ب

$$\Rightarrow (a + b)(2a + b + 1) = 2a^2 + b^2 + 3ab + a + b$$

$$\text{محیط} = \frac{2\pi R}{2} + b + c + a = \pi R + b + c + a$$

الف ۳۹

$$\begin{cases} \text{مساحت نیم‌دایره} = \frac{\pi R^2}{2} \\ \text{مساحت ذوزنقه} = \frac{2R \times (a + b)}{2} = R \times (a + b) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت کل} = \frac{\pi}{2} R^2 + R(a + b)$$

$$\text{محیط} = 2(2a + 3 + a + 5) = 6a + 16$$

ب

$$\text{مساحت} = (2a + 3)h = 2ah + 3h$$

$$\text{مستطیل } S = (3a + 1) \times 2(a + 1) = 6a^2 + 4a + 2$$

۴۰

$$\text{دایره } S = (a + 1)^2 \times 3 = (a + 1)(a + 1) \times 3 = 3a^2 + 6a + 3$$

$$\text{رنگی } S = 6a^2 + 4a + 2 - (3a^2 + 6a + 3) = 3a^2 + 2a - 1$$

الف ۴۱

$$\begin{aligned} 3A - 2B + C &= 3(2m - n) - 2(3m + a) + 2n - a \\ &= 6m - 3n - 6m - 2a + 2n - a = -n - 3a \end{aligned}$$

ب

$$\begin{aligned} \gamma AB - \gamma AC + CB &= \gamma(\gamma m - n)(\gamma m + a) - \gamma(\gamma m - n)(\gamma n - a) + (\gamma n - a)(\gamma m + a) \\ &= \gamma m^2 + \underline{\gamma ma} - \cancel{\gamma mn} - \gamma na - \lambda mn + \underline{\gamma ma} + \gamma n^2 - \cancel{\gamma na} + \cancel{\gamma mn} + \gamma na - \underline{\gamma ma} - a^2 \\ &= \gamma m^2 + \delta ma - \lambda mn - \gamma na + \gamma n^2 - a^2 \end{aligned}$$

پ

$$\begin{aligned} \gamma A - \gamma B + \gamma A - C + \gamma B &= \gamma A - C = \gamma(\gamma m - n) - \gamma n + a \\ \lambda m - \gamma n - \gamma n + a &= \lambda m - \delta n + a \end{aligned}$$

الف ۴۲

$$(\gamma a + \gamma)(\gamma b - a) + \gamma ab = \delta ab - \gamma a^2 + \gamma b - \gamma a + \gamma ab = -\gamma a^2 + \delta ab - \gamma a + \gamma b$$

ب

$$\begin{aligned} (\gamma m - \gamma n)(\gamma n + \gamma m) - \gamma mn + \gamma n^2 &= \delta mn + \gamma m^2 - \delta n^2 - \gamma mn - \gamma mn + \gamma n^2 \\ &= \gamma m^2 - \delta n^2 - \delta mn \end{aligned}$$

پ

$$\begin{aligned} \frac{1}{\gamma}(\gamma x + \gamma)(\gamma y - \gamma xy) - \frac{1}{\gamma}(\delta - \gamma xy) &= (\gamma x + \gamma)(\gamma y - \gamma xy) - (\delta - \gamma xy) \\ &= \gamma xy + \gamma^2 - \gamma x^2 y - \gamma xy^2 - \delta + \gamma xy = -\gamma x^2 y - \gamma xy^2 + \gamma^2 + \delta xy - \delta \end{aligned}$$

ت

$$\delta(\gamma x - \delta y) - \delta(\gamma x - \gamma y) + \gamma y = \delta \delta x - \delta \delta y - \lambda x + \delta \gamma y + \gamma y = \delta x - \delta y$$

ث

$$\begin{aligned} \gamma(x - \gamma + \gamma)(\gamma y + x - \delta xy) + \gamma(\gamma x - \gamma y + \delta xy) \\ &= \delta xy + \gamma x^2 - \lambda x^2 y - \delta y^2 - \gamma xy + \lambda xy^2 + \lambda y + \delta x - \delta \delta xy + \delta x - \delta y + \delta \delta xy \\ &= -\lambda x^2 y + \lambda xy^2 + \gamma x^2 - \delta y^2 + \delta xy + \delta x + \delta y \end{aligned}$$

ج

$$\begin{aligned} \gamma x^2 - \delta y + \gamma(xy + \delta) - (x - \gamma)(x - \gamma) &= \gamma x^2 - \delta y + \gamma xy + \delta \gamma - x^2 + \gamma x + \gamma x - \gamma y - \gamma^2 \\ &= \gamma x^2 - \delta y + \gamma xy + \delta \gamma - x^2 - \gamma y^2 + \gamma xy = \gamma x^2 - \gamma y^2 + \delta xy - \delta y + \delta \gamma \end{aligned}$$

ج

$$\begin{aligned} \gamma a(\gamma b + a)(\gamma a - b + \delta) - \gamma(a^2 - \gamma ab + b^2) \\ &= \gamma a(\delta ab - \gamma b^2 + \gamma b + \gamma a^2 - ab + a) - \gamma a^2 + \delta ab - \gamma b^2 \\ &= \underline{\delta a^2 b} - \delta ab^2 + \underline{\delta ab} + \delta a^3 - \underline{\gamma a^2 b} + \cancel{\gamma a^2} - \cancel{\gamma a^2} + \underline{\delta ab} - \gamma b^2 \\ &= \delta a^2 b - \delta ab^2 + \delta ab + \delta a^3 - \gamma b^2 \end{aligned}$$

الف ۴۳

$$(x - \delta)(\gamma x + \gamma y - \gamma^2) = \gamma x^2 + x^2 y - \gamma xy - \underline{\gamma x} - \gamma y + \gamma^2$$

ضریب x برابر با -۲ است.

ب

$$(\gamma x - \delta)(x^2 + \gamma y - x + \delta) = \gamma x^3 + \gamma x^2 y - \underline{\gamma x^2} + \underline{\gamma x} - \underline{x^2} - \gamma y + \underline{x} - \delta = \gamma x^3 + \gamma x^2 y - \gamma x^2 + \gamma x - \gamma y - \delta$$

ضریب x برابر با ۳ است.

پ

$$(x - \gamma)(\gamma x^2 + \delta x - \delta) = \gamma x^3 + \underline{\delta x^2} - \underline{x} - \underline{\delta x^2} - \underline{\delta x} + \delta = \gamma x^3 + \gamma x^2 - \delta x + \delta$$

ضریب x برابر با -۱۳ است.

ت

$$(\gamma x + \gamma)(x^2 - \delta x + \delta) = \gamma x^3 - \underline{\delta x^2} + \underline{\delta x} + \underline{\gamma x^2} - \underline{\delta x} + \delta = \gamma x^3 - \delta x^2 + \gamma x + \delta$$

ضریب x برابر با ۲ است.

۴۴

$$\begin{aligned}n &= 1: 2 \times 1 - 1 = 1 \\n &= 2: 2 \times 2 - 1 = 3 \Rightarrow \text{عبارت جبری جمله } n \text{ام} \\n &= 3: 2 \times 3 - 1 = 5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}n &= 1: 1 \times 1 - 1 = 0 \\n &= 2: 2 \times 2 - 1 = 3 \Rightarrow \text{عبارت جبری جمله } n \text{ام} \\n &= 3: 3 \times 3 - 1 = 8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}n &= 1: 3 \times 1 - 2 = 1 \\n &= 2: 3 \times 2 - 2 = 4 \Rightarrow \text{عبارت جبری جمله } n \text{ام} \\n &= 3: 3 \times 3 - 2 = 7\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}n &= 1: 2 \times (1)^2 - 1 = 1 \\n &= 2: 2(2)^2 - 1 = 7 \Rightarrow \text{عبارت جبری جمله } n \text{ام} \\n &= 3: 2(3)^2 - 1 = 17\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(a+b)^2 - (a-2b)(2a+3b) &= (a+b)(a+b) - (2a^2 + \overbrace{3ab}^{-2ab} - 4ab - 24b^2) \\&= a^2 + ab + ba + b^2 - 2a^2 + 2ab + 24b^2 = -a^2 + 4ab + 25b^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}2a(a+3b)^2 - 3ab(b+2a) &= 2a(a+3b)(a+3b) - 3ab^2 - 6a^2b \\&= 2a(a^2 + \overbrace{3ab}^{3ab} + 3ba + 9b^2) - 3ab^2 - 6a^2b \\&= 2a^3 + 12a^2b + 18ab^2 - 3ab^2 - 6a^2b = 2a^3 + 6a^2b + 15ab^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2a+b^3)^2 - b^3(b^3+4a) &= (2a+b^3)(2a+b^3) - b^6 - 4ab^3 \\&= 4a^2 + \cancel{2ab^3} + \cancel{2ab^3} + \cancel{b^6} - \cancel{b^6} - 4ab^3 = 4a^2\end{aligned}$$

فرض کنید عدد موردنظر به صورت \overline{ab} باشد، بنابراین مقلوب آن به صورت \overline{ba} خواهد بود. داریم:

$$\begin{cases} \overline{ab} = 10a + b \\ \overline{ba} = 10b + a \end{cases} \\ \Rightarrow \overline{ab} + \overline{ba} = 10a + b + 10b + a = 11a + 11b = 11(a+b)$$

واضح است که $11(a+b)$ بر 11 بخش پذیر است.

$$x^6 + \cancel{3x^3} + x^2 - \cancel{3x^3} + 12x = x^6 + x^2 + 12x$$

$$\frac{3}{5}a(10a - 15b + 20ab) = 6a^2 - 9ab + 12a^2b$$

$$\begin{aligned}(3x-4y)^2 + 24xy &= (3x-4y)(3x-4y) + 24xy \\&= 9x^2 - 12xy - 12xy + 16y^2 + 24xy = 9x^2 + 16y^2\end{aligned}$$

$$\left. \begin{array}{l} a + b = ۸ \\ a + c = ۶ \\ b + c = ۱۲ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{حاصل جمع}} ۲a + ۲b + ۲c = ۲۶$$

$$۲(a + b + c) = ۲۶ \Rightarrow \underbrace{a + b + c}_{۸} = ۱۳ \Rightarrow c = ۱۳ - ۸ = ۵$$

$$a * b = a^b - ۲ab \Rightarrow -۱ * ۲ = (-۱)^۲ - ۲(-۱)(۲) = ۱ + ۴ = ۵$$

عبارت‌های $a - b$ و $b - a$ قرینه یکدیگرند و اگر صورت و مخرج یک کسر قرینه یکدیگر باشد، حاصل برابر -۱ می‌شود، پس بدون توجه به مقادیر داده شده حاصل عبارت $\frac{a-b}{b-a}$ برابر -۱ می‌باشد.

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$۱) ۴x - ۲ \xrightarrow{x=\frac{۲}{۳}} ۴\left(-\frac{۲}{۳}\right) - ۲ = -\frac{۱۴}{۳}$$

$$۲) -\frac{۱}{۳}x - ۲ \xrightarrow{x=\frac{۲}{۵}} -\frac{۱}{۳} \times \left(\frac{۲}{۵}\right) - ۲ = -\frac{۱}{۵} - \frac{۱۰}{۵} = -\frac{۱۱}{۵}$$

$$۳) \frac{۱}{۴}x^۲ + ۷x + ۳ \xrightarrow{x=\frac{۲}{۷}} \frac{۱}{۴} \times \left(\frac{۲}{۷}\right)^۲ + ۷ \times \left(\frac{۲}{۷}\right) + ۳ = \frac{۱}{۴۹} + ۲ + ۳ = ۵\frac{۱}{۴۹}$$

$$۴) ۲x^۲ - ۶x + ۴ \xrightarrow{x=\frac{۳}{۴}} ۲ \times \left(\frac{۳}{۴}\right)^۲ - ۶\left(\frac{۳}{۴}\right) + ۴ = ۲ \times \frac{۹}{۱۶} - \frac{۱۸}{۴} + ۴ = \frac{۹}{۸} - \frac{۹}{۲} + ۴ = \frac{۵}{۸}$$

کافی است تمام محاسباتی که برای a و b انجام می‌دهیم، برای اعداد داده شده نیز انجام دهیم.

$$۳ * ۳ = \frac{۳ \times ۳}{۳ + ۳} = \frac{۹}{۶} = \frac{۳}{۲}$$

$$۳ * \frac{۳}{۲} = \frac{۳ \times \frac{۳}{۲}}{۳ + \frac{۳}{۲}} = \frac{\frac{۹}{۲}}{\frac{۹}{۲}} = ۱$$

$$abc^۲ \times ab^۲c \times a^۲bc = ۵^۲ \times ۳^۲ \times ۲^۲$$

$$\Rightarrow a^۲b^۲c^۲ = ۵^۲ \times ۳^۲ \times ۲^۲ \Rightarrow (abc)^۲ = (۲ \times ۳ \times ۵)^۲ = ۳۰^۲ \Rightarrow abc = ۳۰$$

ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned}
 1 - x(1 - x(1 - x) - x^y) - x^y &= 1 - x(1 - x + x^y - x^y) - x^y \\
 &= 1 - x(1 - x) - x^y = 1 - x + x^y - x^y = 1 - x \\
 \xrightarrow{x=140} 1 - 140 &= -140
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \left(x + \frac{1}{x}\right)\left(x + \frac{1}{x}\right) &= 25 \\
 \Rightarrow x^y + \frac{1}{x^y} + 2 &= 25 \Rightarrow x^y + \frac{1}{x^y} = 25 - 2 = 23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{(x+y+z)^y - x^y}{xy+xz+x^y} \xrightarrow{y+z=yx} \frac{(x+yx)^y - x^y}{x(yx+x)} &= \frac{(yx)^y - x^y}{x(yx)} \\
 = \frac{y^y x^y - x^y}{yx^y} &= \frac{\lambda x^y}{yx^y} = \frac{\lambda}{y}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{10 + 6 + 8}{2} = 12 \\
 \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} &= \sqrt{12(12-10)(12-6)(12-8)} \\
 &= \sqrt{12 \times 2 \times 6 \times 4} = \sqrt{12 \times 12 \times 4} = \sqrt{12^2 \times 4} = 12 \times 2 = 24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a - a(a^y - ya)^y &= -1 - (-1)[(-1)^y - y(-1)]^y \\
 &= -1 + 1(1+y)^y = -1 + 9 = 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} &= \frac{-(-3) - \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 4 \times (-1)}}{2 \times 4} \\
 &= \frac{3 - \sqrt{9 + 16}}{8} = \frac{3 - \sqrt{25}}{8} = \frac{3 - 5}{8} = \frac{-2}{8} = \frac{-1}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ya = 3 &\Rightarrow a = \frac{3}{y} = 1/5 \\
 ab + a &= 9 \Rightarrow (b \times 1/5) + 1/5 = 9 \\
 \Rightarrow b \times 1/5 &= 9 - 1/5 = 44/5 \Rightarrow b = \frac{44/5}{1/5} = 44
 \end{aligned}$$

با در نظر گرفتن پیرانتز برای هر متغیر و جایگزینی این مقادیر داریم:

$$-x^y - y^y - (xy)^y \xrightarrow{x=-1, y=-2} -(-1)^2 - (-2)^2 - ((-1)(-2))^2 = -1 - 4 - 4 = -9$$

$$x^0 + x^1 + x^2 + x^3 \xrightarrow{x=-3} (-3)^0 + (-3)^1 + (-3)^2 + (-3)^3 \\ = 1 + (-3) + 9 + (-27) = -20$$

در بین پیرانتزها، پیرانتز $(x - 700)$ هم وجود دارد که به ازای $x = 700$ صفر می‌شود و باعث می‌شود حاصل کل عبارت صفر شود.

$$t = 9$$

$$y = 100 - \frac{100}{1+t} = 100 - \frac{100}{1+9} = 100 - \frac{100}{10} = 100 - 10 = 90$$

$$a + 2b = 5, c = 3$$

$$a + 2(b+c) = \underbrace{a + 2b}_{5} + 2c = 5 + 2 \times 3 = 11$$

$$a = -1, b = 2a$$

$$5b^3 - 3a^2 - 2a = 5(-2)^3 - 3(-1)^2 - 2(-1) = -40 - 3 + 2 = -41$$

$$(a-b)(a+b) \xrightarrow[\substack{a=-2 \\ b=-3}]{} (-2 - (-3))((-2) + (-3)) = (1)(-5) = -5$$

راه دوم:

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2 \xrightarrow[\substack{a=-2 \\ b=-3}]{} (-2)^2 - (-3)^2 = -5$$

$$x^2 - 2x - 5$$

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

$$\frac{5x^2y - 3xy + 7}{2y^2x - 4y + 4}$$

$$x = 3, y = -3 \Rightarrow \frac{5(3)^2 \times (-3) - 3 \times 3 \times (-3) + 7}{2 \times (-3)^2 \times 3 - 4 \times (-3) + 4} = \frac{-101}{70}$$

ب

$$3(x^y - y^y) + (f_{xy} - 2y^y)(3x - 1)$$

$$x = f, y = -1 \Rightarrow 3(\underbrace{f^y - (-1)^y}_{15}) + (\underbrace{f \times f \times (-1) - 2 \times (-1)^y}_{-18})(\underbrace{3 \times f - 1}_{11})$$
$$= 45 - 198 = -153$$

ت

$$\frac{1}{3}(x - y^y)(x^y - y) + \frac{3xy}{3x^y y + 2}$$

$$x = 1, y = 2 \Rightarrow \frac{1}{3}(1 - 2^2)(1^2 - 2) + \frac{3 \times 1 \times 2}{3 \times 1^2 \times 2 + 2} = 1 + \frac{6}{8} = \frac{14}{8}$$

الف ۷۰

$$(-3)^y - f(-3)(2) + 3(2)^y = 9 + 24 + 12 = 45$$

گزینه ۴

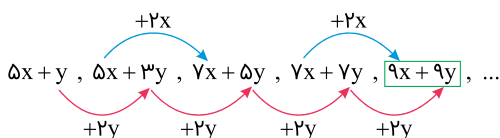
۷۱

$$a^y b^y - a^y b^y = a^y b^y (a - b)$$

$$= [(2 - \sqrt{5})(2 + \sqrt{5})]^y (2 - \sqrt{5} - 2 - \sqrt{5})$$
$$= (4 - 5)^y (-2\sqrt{5}) = -2\sqrt{5}$$

گزینه ۱

۷۲



$$\Rightarrow x + y = 7 \Rightarrow 9(x + y) = 63 \Rightarrow 9x + 9y = 63$$

گزینه ۴

۷۳

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

حال مقدار a و b را در عبارت به دست آمده جایگزین می‌کنیم:

$$x^y - x + 1 - 2x^y + x - 1 + 1 = -x^y + 1$$

گزینه ۳

۷۴

فاکتور می‌گیریم:

$$12(x - 1)^y y^y (z + 2) + 9(x - 1)^y y (z + 2)^y + 27(x - 1)(z + 2)$$
$$= 3(x - 1)(z + 2) \times [4(x - 1)^y y^y + 3(x - 1)y(z + 2)^y + 9]$$

گزینه ۲

۷۵

$$\frac{x(y + 1) + 2(y + 1)}{2x + 4} = \frac{(y + 1)(x + 2)}{2(x + 2)} = \frac{y + 1}{2}$$

$$\frac{y^{\nu}x - y^{\nu}}{zx - z} = \frac{y^{\nu}(x-1)}{z(x-1)} = \frac{y^{\nu}}{z} = \frac{(-f)^{\nu}}{\lambda} = \frac{1f}{\lambda} = \nu$$

$$\frac{fzx^{\nu} - \lambda yz^{\nu} + fz^{\nu}}{wabx + wab - faby} = \frac{fz^{\nu}(x - \nu y + 1)}{wab(x + 1 - \nu y)} = \frac{fz^{\nu}}{wab} \Rightarrow f + w = \nu$$

$$wx^{\nu} + (x-1)(1+y) - wx = wx(x-1) + (x-1)(1+y) = (x-1)(wx + y + 1)$$

$$\frac{ab^{\nu} - a^{\nu}b}{ac - bc} = \frac{ab(b-a)}{c(a-b)} = -\frac{ab}{c}$$

$$\overline{abc} + \overline{cab} + \overline{bca} = 100a + 10b + c + 100c + 10a + b + 100b + 10c + a \\ = 111a + 111b + 111c = 111(a + b + c)$$

$$\frac{fab^{\nu} - fab^{\nu}}{wab^{\nu} - \delta b^{\nu}} = \frac{\nu ab^{\nu}(wa - \nu)}{b^{\nu}(wa - \delta)} = \frac{\nu a(wa - \nu)}{b(wa - \delta)}$$

$$\frac{\lambda a^{\nu}b^{\nu} - \nu a^{\nu}b^{\nu}}{fab - \nu a^{\nu}b} = \frac{\nu a^{\nu}b^{\nu}(f - a)}{\nu ab(wa - a)} = \frac{ab(f - a)}{wa - a} = \frac{fab - a^{\nu}b}{wa - a}$$

$$\frac{wa^{\nu}b - \delta ab}{wa^{\nu} - \delta a} = \frac{\cancel{ab}(wa - \delta)}{\cancel{a}(wa - \delta)} = b$$

$$\frac{fm^{\nu}b^{\nu} - b^{\nu}m^{\nu}}{\nu m^{\nu}b - m^{\nu}b^{\nu}} = \frac{m^{\nu}b^{\nu}(fm - b)}{m^{\nu}b(\nu m - b)} = \frac{mb(fm - b)}{(\nu m - b)} = \frac{fm^{\nu}b - mb^{\nu}}{\nu m - b}$$

$$a^{\nu} - b^{\nu} = (a + b)(a - b)$$

$$a^{\nu} + b^{\nu} + \nu ab = (a + b)^{\nu}$$

$$fx^{\nu}y + \nu xy^{\nu} - 1 \cdot xy = \nu xy(wx + y - \delta)$$

$$\nu \lambda m^{\nu}n - \nu fm^{\nu}p + \nu m^{\nu}n^{\nu} = \nu m^{\nu}(fn - \nu p + n^{\nu})$$

$$wa^{\nu}b^{\nu} - \nu a^{\nu}bc + fab^{\nu}c^{\nu} = ab(wab - \nu ac + fbc^{\nu})$$

$$fx^{\nu}y - \nu x^{\nu} + 1 \nu x^{\nu}y^{\nu} = \nu x^{\nu}(\nu xy - 1 + fx^{\nu}y^{\nu})$$

$$\nu^m x^{\nu}y^{\nu} + \nu^m xy^{\nu} - \nu^m xy = \nu^m xy(xy + y - 1)$$

$$\begin{aligned} 5y - 6 &= 3y + 4 \Rightarrow 2y = 10 \Rightarrow y = 5 \\ 2x + 5 &= 3x - 7 \Rightarrow x = 12 \end{aligned}$$

$$3x + 20 = 5x - 60 \Rightarrow 2x = 80 \Rightarrow x = 40 \Rightarrow 3x + 20 = 140$$

$$6y - 40 = 180 - 140 = 40 \Rightarrow 6y = 80 \Rightarrow y = \frac{40}{3}$$

$$\frac{(2x + 3 + 3x + 1) \times 4}{2} = 24 \Rightarrow 20x + 16 = 48 \Rightarrow 20x = 32 \Rightarrow x = \frac{32}{20} = \frac{8}{5}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{پول امید بعد از } x \text{ روز} &= 300x + 700 \\ \text{پول احسان بعد از } x \text{ روز} &= 500x + 3000 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 300x + 700 = 500x + 3000$$

$$\Rightarrow 200x = 4000 \Rightarrow x = 20$$

$$3x - 450 = 570 - 3x \Rightarrow 6x = 570 + 450 \Rightarrow 6x = 1020 \Rightarrow x = 170$$

$$\frac{4}{5} \times \frac{5}{6} \times x = \frac{1}{4}x + 12 \Rightarrow \frac{2}{3}x - \frac{1}{4}x = 12 \xrightarrow{\times 12} 4x - 3x = 72 \Rightarrow x = 72$$

$$\left. \begin{aligned} \text{پول پدر} &= x \\ \text{پول یونس} &= \frac{3}{5}x \\ \text{پول شیدا} &= \frac{2}{5} \times \frac{3}{5}x = \frac{6}{25}x \end{aligned} \right\} \Rightarrow x - \frac{3}{5}x - \frac{6}{25}x = 800 \xrightarrow{\times 25} 25x - 15x - 6x = 20000$$

$$\Rightarrow 4x = 20000 \Rightarrow x = 5000$$

$$\left. \begin{aligned} \text{سن حال مهسا} &= x \\ \text{سن مهسا در هشت سال دیگر} &= x + 8 \\ \text{۳ برابر سن چهار سال پیش مهسا} &= 3 \times (x - 4) = 3x - 12 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 3x - 12 = x + 8 \Rightarrow 2x = 20 \Rightarrow x = 10$$

$$\left\{ \begin{aligned} \text{پول شروین برحسب کتاب ۳۵۰ تومانی} &= 350 \times x + 300 \\ \text{پول شروین برحسب کتاب ۱۸۵ تومانی} &= 185 \times x + 2280 \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow 350x + 300 = 185x + 2280 \Rightarrow 165x = 1980 \Rightarrow x = 12$$

$$x = 12 \Rightarrow 350x + 300 = 4500$$

کل پول شروین ۴۵۰۰ تومان است.

$$\left\{ \begin{aligned} \text{پنج واحد کمتر از سه برابر عدد} &= 3x - 5 \\ \text{نه واحد بیشتر از پنج برابر عدد} &= 5x + 9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 3x - 5 = 5x + 9$$

$$\Rightarrow 2x = -14 \Rightarrow x = -7$$

$$\begin{aligned} \text{عرض} = x &\Rightarrow \text{طول} = 3x - 5 \\ \text{محیط} &= 2 \times (3x - 5 + x) = 22 \Rightarrow 4x - 5 = 11 \Rightarrow x = 4 \\ \text{عرض} = 4, \text{ طول} &= 3x - 5 = 3 \times 4 - 5 = 7 \\ \text{مساحت} &= 4 \times 7 = 28 \end{aligned}$$

$$x + x + 2 + x + 4 + x + 6 + x + 8 = -15 \Rightarrow 5x + 20 = -15 \Rightarrow x = -7$$

⇒ اعداد: -7, -5, -3, -1, 1

$$\text{سن پدر رضا} = x \Rightarrow \text{سن رضا} = x + 32$$

$$2x + 10 = x + 32 \Rightarrow x = 22$$

$$3(2x - 5) = 2(4x + 19) \Rightarrow 6x - 15 = 8x + 38 \Rightarrow 2x = -53 \Rightarrow x = -\frac{53}{2}$$

$$2x(4 - 3x) - 4 = 3x(1 - 2x) + 8 \Rightarrow 8x - 6x^2 - 4 = 3x - 6x^2 + 8$$

$$\Rightarrow 8x - 6x^2 + 6x^2 - 3x = 8 + 4 \Rightarrow 5x = 12 \Rightarrow x = \frac{12}{5}$$

$$\frac{3}{5}x - 7 = \frac{2}{3}x + 4 \Rightarrow \frac{3}{5}x - \frac{2}{3}x = 4 + 7 \xrightarrow{\times 15} 9x - 10x = 165$$

$$\Rightarrow -x = 165 \Rightarrow x = -165$$

$$\frac{1}{3} - \frac{2x + 5}{2} = -\frac{5}{3} \xrightarrow{\times 6} 2 - 6x - 15 = -10 \Rightarrow -6x = 3 \Rightarrow x = -\frac{3}{6} \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{x-1}{4} - \frac{2x-3}{6} = \frac{-3x-1}{3} \xrightarrow{\times 12} 3x - 3 - 4x + 6 = -12x - 4$$

$$\Rightarrow 3x - 4x + 12x = -4 + 3 - 6 \Rightarrow 11x = -7 \Rightarrow x = -\frac{7}{11}$$

$$-\frac{1}{2} \left(\frac{3x-1}{3} - \frac{2x+5}{5} \right) = -\frac{1}{3}x - \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{-3x+1}{6} + \frac{2x+5}{10} = -\frac{1}{3}x - \frac{4}{3}$$

$$\xrightarrow{\times 30} -15x + 5 + 6x + 15 = -10x - 40$$

$$\Rightarrow -15x + 6x + 10x = -40 - 5 - 15 \Rightarrow x = -60$$

$$x^2 + x = 6 \xrightarrow{\text{به ازای } x=-3} \underbrace{(-3)^2 + (-3)}_6 = 6$$

تساوی برقرار شده است، پس ۳- جواب این معادله می‌باشد.

$$x^2 + x = 6 \xrightarrow{\text{به ازای } x=2} \underbrace{(2)^2 + (2)}_6 = 6$$

تساوی برقرار شده است، پس ۲ جواب این معادله می‌باشد.

سن هادی مجهول سؤال است؛ در نتیجه:

$$3x + 11 = 37 + x \Rightarrow 2x = 26 \Rightarrow x = 13$$

بنابراین هادی اکنون ۱۳ سال دارد.

اعداد طبیعی به صورت یکی‌درمیان فرد هستند؛ یعنی اگر یکی را x بگیریم، بعدی $x + 2$ می‌شود یا قبلی آن $x - 2$ می‌شود؛ پس داریم:

$$x - 2 + x + x + 2 = 51 \Rightarrow 3x = 51 \Rightarrow x = \frac{51}{3} = 17$$

۱۷، عدد وسط یعنی x است؛ پس عدد بزرگ، $19 = 17 + 2 = x + 2$ است.

$$\frac{2a+3}{2} = \frac{a+1}{5}$$

طرفین را در ۱۰ ضرب می‌کنیم:

$$10\left(\frac{2a+3}{2}\right) = 10\left(\frac{a+1}{5}\right) \Rightarrow 5(2a+3) = 2(a+1)$$

$$10a + 15 = 2a + 2 \Rightarrow 8a = -13 \Rightarrow a = -\frac{13}{8}$$

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

$$\Rightarrow x^2 + x + x + 1 = x^2 - 4x \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = x^2 - 4x$$

$$6x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{6}$$

$$3(x+1) = 15 \Rightarrow 3x + 3 = 15 \Rightarrow 3x = 12 \Rightarrow x = 4$$

$$x = 4 \Rightarrow 2x - 1 = 2(4) - 1 = 8 - 1 = 7$$

۱۰۰

۱۰۱

کل عبارت را در (+۶) ضرب می‌کنیم تا مخرج‌ها از بین برود.

۱۰۲ الف

$$6\left(\frac{1}{3}x + \frac{1}{6}\right) = 6(2) \Rightarrow 2x + 1 = 12$$

مجهول‌ها را به سمت چپ و اعداد را به سمت راست منتقل می‌کنیم:

$$\Rightarrow 2x = 12 - 1 \Rightarrow 2x = 11 \Rightarrow x = \frac{11}{2}$$

توجه داریم که انتقال از یک طرف تساوی به طرف دیگر، تغییر علامت را در پی دارد.

کل عبارت را در (+۱۰) ضرب می‌نماییم.

ب

$$10\left(\frac{2}{5}x + \frac{-3}{2}\right) = 10(-2)$$

$$4x - 15 = -20 \Rightarrow 4x = -5 \Rightarrow x = -\frac{5}{4}$$

از روش پخشی، $\left(\frac{2}{5}\right)$ را در پرانتز ضرب می‌نماییم. سپس طرفین را در ۵ ضرب می‌کنیم:

پ

$$5\left(\frac{4}{5}x - \frac{2}{5}\right) = 5(3x)$$

$$4x - 2 = 15x \Rightarrow -2 = 11x \Rightarrow x = -\frac{2}{11}$$

طرفین را در ۱۲ ضرب می‌کنیم:

ت

$$12\left(-\frac{x}{2} - \frac{-x}{3} + \frac{x}{4}\right) = 12(-1)$$

$$-6x + 4x + 3x = -12 \Rightarrow x = -12$$

طرفین وسطین انجام می‌دهیم:

ث

$$-4(5 - 2x) = -13x + 7$$

$$-20 + 8x = -13x + 7 \Rightarrow 21x = 27 \Rightarrow x = \frac{27}{21} = \frac{9}{7}$$

$$\lambda(-2x+1) = 2(-3x+\lambda)$$

$$-16x + \lambda = -6x + 16 \Rightarrow -10x = \lambda \Rightarrow x = -\frac{\lambda}{10} = -\frac{4}{5}$$

طرفین را در عدد ۶۰ ضرب می‌کنیم:

$$60\left(\frac{3x-4}{5} - \frac{6x}{3}\right) = 60\left(\frac{x}{4} + 10\right)$$

$$36x - 48 - 120x = 15x + 600 \Rightarrow -99x = 648 \Rightarrow x = \frac{-648}{99} = -\frac{72}{11}$$

طرفین را در عدد ۶ ضرب می‌کنیم:

$$6\left(\frac{2}{3} - \frac{x}{4} + 2\right) = 6\left(\frac{x}{3} - 1\right)$$

$$4 - 3x + 12 = 2x - 6 \Rightarrow 22 = 5x \Rightarrow x = \frac{22}{5}$$

طرفین را در عدد ۱۲ ضرب می‌کنیم:

$$12\left(\frac{-2x+3}{6} - 5\right) = 12\left(\frac{2x+1}{4} + 1\right)$$

$$-4x + 6 - 60 = 6x + 3 + 12 \Rightarrow -69 = 10x \Rightarrow x = -\frac{69}{10}$$

گزینه ۲

۱۰۳

$$\frac{5^y(1-5+5^2-5^3+\dots-5^{13})}{-(1-5+5^2-5^3+\dots-5^{13})} = -5^y$$

گزینه ۱

۱۰۴

ابتدا جذر تقریبی ۲۷ و ۹۷ را محاسبه می‌کنیم.

$$\sqrt{27} \approx 5/2$$

$$\sqrt{97} \approx 9/8$$

پس بین $\sqrt{27}$ و $\sqrt{97}$ اعداد ۶ و ۷ و ۸ و ۹ قرار دارد.

گزینه ۲

۱۰۵

باتوجه به اینکه $0/9 \approx \sqrt{0/9}$ ، $0/99 \approx \sqrt{0/99}$ ، $0/999 \approx \sqrt{0/999}$ ، $0/9999 \approx \sqrt{0/9999}$ و ... است، در نتیجه:

$$\sqrt{\underbrace{0/99 \cdot 9}_{\text{رقم } 100}} \approx \sqrt{\underbrace{0/99 \cdot 9}_{\text{رقم } 100}}$$

گزینه ۱

۱۰۶

$$3^x + 2^x = 13 \Rightarrow x = 4 + \sqrt{13}$$

$$2^y + 1^y = 5 \Rightarrow (\sqrt{5})^y + 1^y = 6 \Rightarrow y = 4 - \sqrt{6}$$

$$\Rightarrow x - y = \sqrt{13} + \sqrt{6}$$

$$A = 1 - \sqrt{17}, \quad B = 3 + \sqrt{10}$$

اما اگر بخواهیم از A به سمت B بیاییم، در واقع ابتدا $\sqrt{17}$ واحد به جلو می‌آییم تا به عدد ۱ محور برسیم بعد ۲ واحد تا به عدد ۳ برسیم و سپس $\sqrt{10}$ واحد تا به B برسیم. پس:

$$\sqrt{17} + 2 + \sqrt{10}$$

$$KC^2 = 2^2 + 1^2 \Rightarrow KC = \sqrt{5}$$

$$KM^2 = (\sqrt{5})^2 + 2^2 \Rightarrow KM = 3 \Rightarrow KA = 3$$

$$KB^2 = 3^2 + 1^2 \Rightarrow KB = \sqrt{10} \Rightarrow KN = \sqrt{10}$$

$$N = 2 + \sqrt{10}$$

بنا به رابطه فیثاغورس داریم:

$$(\overline{OA})^2 = (\overline{OD})^2 + (\overline{DA})^2 \Rightarrow (2)^2 = (1)^2 + (\overline{DA})^2 \Rightarrow 4 = 1 + (\overline{DA})^2$$

$$\Rightarrow 4 - 1 = (\overline{DA})^2 \Rightarrow \sqrt{3} = \overline{DA}$$

$$(\overline{BD})^2 = (\overline{DA})^2 + (\overline{AB})^2 \Rightarrow (\sqrt{3})^2 = (\sqrt{3})^2 + (\overline{AB})^2 \Rightarrow 3 = 3 + (\overline{AB})^2$$

$$\Rightarrow 3 - 3 = (\overline{AB})^2 \Rightarrow \sqrt{5} = \overline{AB}$$

چون دایره به مرکز A و شعاع $\overline{AB} = \sqrt{5}$ محور را در نقطه C قطع کرده است، پس $\overline{AB} = \overline{AC} = \sqrt{5}$. بنابراین: $C = 2 + \sqrt{5}$

محیط یک شکل، دور تا دور آن شکل است، پس داریم:

$$\text{مثلث اول} \Rightarrow (\overline{BO})^2 = (\overline{AB})^2 + (\overline{AO})^2$$

$$\Rightarrow (\overline{BO})^2 = (1)^2 + (2)^2 = 1 + 4 = 5 \Rightarrow \overline{BO} = \sqrt{5} \text{ cm}$$

$$\text{مثلث دوم} \Rightarrow (\overline{CO})^2 = (\overline{CB})^2 + (\overline{BO})^2$$

$$\Rightarrow (\overline{CO})^2 = (1)^2 + (\sqrt{5})^2 = 1 + 5 = 6 \Rightarrow \overline{CO} = \sqrt{6} \text{ cm}$$

$$\text{مثلث سوم} \Rightarrow (\overline{DO})^2 = (\overline{DC})^2 + (\overline{CO})^2 \Rightarrow (\overline{DO})^2 = (3)^2 + (\sqrt{6})^2$$

$$\Rightarrow (\overline{DO})^2 = 9 + 6 = 15 \Rightarrow \overline{DO} = \sqrt{15} \text{ cm}$$

$$\text{شکل محیط} \Rightarrow \overline{AO} + \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{DO} = 2 + 1 + 1 + 3 + \sqrt{15} = 7 + \sqrt{15} \text{ cm}$$

وتر مثلث کوچک‌تر بنا به رابطه فیثاغورس:

$$(\text{وتر})^2 = (2)^2 + (1)^2 = 4 + 1 = 5 \Rightarrow \text{وتر} = \sqrt{5}$$

$$(\overline{AO})^2 = (3)^2 + (\sqrt{5})^2 = 9 + 5 = 14 \Rightarrow \overline{AO} = \sqrt{14}$$

شروع حرکت از نقطه -۱ است. جهت حرکت به سمت منفی‌ها می‌باشد، پس نقطه B عدد $B = -1 - \sqrt{14}$ را نشان می‌دهد.

باتوجه به شکل داریم:

$$MH = ۳, HN = ۲$$

$$\triangle MHN : MN^۲ = ۹ + ۴ = ۱۳$$

$$\triangle PNM : PM^۲ = ۱۳ + ۱ = ۱۴ \Rightarrow PM = \sqrt{۱۴}$$

$$A = -۱ - \sqrt{۱۴}$$

$$\frac{(-۳)^۲}{۱۴^{۱۰}} \div \frac{(-۳)^۴}{۷^{۱۰}} \times \frac{۲^{۱۰}}{۳^۲} \times ۳^{۱۰} = \frac{\cancel{۳^۲} \times \cancel{۳^۲}}{\cancel{۳^۲} \times \cancel{۳^۲}} \times \frac{\cancel{۳^۲}}{۳^۴} \times \frac{\cancel{۳^۲}}{\cancel{۳^۲}} \times ۳^{۱۰}$$

$$= \frac{۳^{۱۰}}{۳^۴} = ۳^{۱۰-۴} = ۳^۶$$

$$\frac{۳^{۱۰}}{۵^۵} \times \frac{۲^{۱۰}}{۵^۶} = \frac{۳^{۱۰} \times ۲^{۱۰}}{۵^۵ \times ۵^۶} = \frac{۵^۶ \times \cancel{۳^{۱۰}} \times \cancel{۲^{۱۰}}}{\cancel{۳^{۱۰}} \times \cancel{۲^{۱۰}} \times ۵^۵} = ۵$$

پس:

الف ۱۱۳

ب

پاسخ سؤال ۱۱۴

$$۵^۷ \div ۵^۳ \div ۵^۲ \times ۳^۲ = ۵^{۷-۳-۲} \times ۳^۲ = ۵^۲ \times ۳^۲ = ۱۵^۲$$

۱۱۴

ربع یک عدد یعنی $\frac{۱}{۴}$ یک عدد:

۱۱۵

$$۲^{۳x-۳} \times \frac{۱}{۴} = ۲^{۳x-۳} \div ۲^۲ = ۲^{۳x-۳-۲} = ۲^{۳x-۵}$$

پاسخ سؤالات ۱۱۶ تا ۱۱۹

$$\frac{۱۵^۷ \times ۵^۳ \times ۳^۴}{۹^۲ \times ۲۵^۳} = \frac{۳^۷ \times \cancel{۵^۲} \times ۵^۳ \times \cancel{۳^۴}}{\cancel{۳^۴} \times \cancel{۵^۴}} = ۳^۷ \times ۵^۴$$

۱۱۶

$$\frac{(۳^۲)^۳ \times ۳^{۲۳}}{۹^۳ \times ۲۷^۳} = \frac{\cancel{۳^۶} \times \cancel{۳^۶}}{\cancel{۳^۶} \times \cancel{۳^۶}} = \left(\frac{۱}{۳}\right) = \left(\frac{۱}{۳}\right)^۱$$

۱۱۷

$$\frac{(x^۳y^۳)^۵ \times (x^۴y^۲)^۳}{(y^۹ \times x^۸) \div y^۳} = \frac{x^{۱۵} \times y^{۱۵} \times \cancel{x^۴} \times \cancel{y^۲}}{\cancel{y^۶} \times \cancel{x^۸}} = x^{۱۹} \times y^{۱۵}$$

۱۱۸

$$\frac{((۲۵)^{۱۸} \div (۲۵)^{-۱۰}) \times ۵^۲}{(۵^۹ \times ۵^۸) \div ۲۵^۴} = \frac{۲۵^{۲۸} \times ۵^۲}{۵^{۱۷} \div ۲۵^۴} = \frac{۵^{۵۶} \times ۵^۲}{۵^{۱۷} \div ۵^۸} = \frac{۵^{۵۸}}{۵^۹} = ۵^{۴۹}$$

۱۱۹

$$\frac{\overbrace{((-3)^3)^4}^{+} \times \overbrace{(-15)^5}^{-} \times \overbrace{(-15)^6}^{-}}{\underbrace{((-2)^3)^4}^{-} \times \underbrace{(-4^3)^4}^{+}} \Rightarrow \frac{\overbrace{+ \times - \times -}^{+}}{\underbrace{- \times +}^{-}} = \frac{+}{-} = - \Rightarrow \text{علامت} = -$$

۱۲۰

$$\text{ثلث خمس} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{1}{15} \times 15^y = \frac{15^y}{15} = 15^y \div 15 = 15^6$$

۱۲۱

$$(0/75)^3 \div \left(\frac{3}{4}\right)^2 \times \left(\frac{9}{12}\right)^2 = (0/75)^3 \div (0/75)^2 \times (0/75)^2 = (0/75)^{3-2+2} = (0/75)^3$$

۱۲۲

$$9^3 \times 3^6 \times 2^6 \times 4^2 \div 6^7 = (3^2)^3 \times 3^6 \times 2^6 \times (2^2)^2 \div 6^7 = 3^{10} \times 2^{10} \div 6^7 = 6^{10} \div 6^7 = 6^3$$

۱۲۳

$$27^{3a-1} \div 3^{6a-3} \times 3^{3a} = 3^{9a-3} \div 3^{6a-3} \times 3^{3a} = 3^{3a-6} \times 3^{3a} = 3^{6a-6}$$

۱۲۴

$$(3^2)^3 \times 3^{12} \times ((3^2)^3)^2 \div (3^2)^{12} = 3^6 \times 3^8 \times 3^{12} \div 3^{12} = 3^{26} \div 3^{12} = 3^{14}$$

۱۲۵

$$\frac{(2^3)^4 \times (2^4)^3}{(2^2)^{11} \times 2^2} = \frac{2^{12} \times 2^{12}}{2^{22} \times 2^2} = \frac{2^{24}}{2^{24}} = 2^0 = 1$$

۱۲۶
الف

$$\frac{2^{50} + 2^{48}}{2^{48} + 2^{46}} = \frac{2^{48}(2^2 + 1)}{2^{46}(2^2 + 1)} = 2^2$$

ب

۱۲۷ درست؛ زیرا:

$$2^{x-2} = 2^x \div 2^2 = 3 \div 4 = \frac{3}{4} = 0/75$$

$$\frac{x \times x^y \times \dots \times x^{10}}{x^{10} \div x^8 \div x^{10} \div x^2 \div x^1} = \frac{x^{1+y+\dots+10}}{x^{10-8-10-2-1}} = \frac{x^{16}}{x^0} = x^{16}$$

۱۲۸

$$\frac{625^{10}}{125^{12}} = \frac{(5^4)^{10}}{(5^3)^{12}} = \frac{5^{40}}{5^{36}} = 5^4$$

۱۲۹

$$\frac{5^{10} + 5^{10} + 5^{10} + 5^{10} + 5^{10} + 5^{10} + 5^{10} + 5^{10}}{2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16} + 2^{16}} = \frac{8 \times 5^{10}}{10 \times 2^{16}} = \frac{2^3 \times 5^{10}}{2^{16}} = \frac{5^{10}}{2^{13}} = \left(\frac{5}{2}\right)^{10}$$

۱۳۰

۱۳۱

$$\frac{3^5 + 3^5 + 3^5}{3^5 \times 3^5 \times 3^5} = \frac{3 \times 3^5}{3^{15}} = \frac{3^6}{3^{15}} = \frac{1}{3^9}$$

۱۳۲

$$\frac{a^{2f} \times a^{1g} \times a^{3h} \times b^{5j}}{a^{3f} \times a^{4f} \times b^{4j}} = \frac{a^{2f} \times b^{5j}}{a^{7f} \times b^{4j}} = b^1$$

۱۳۳

گزینه ۱

می‌دانیم:

$$\begin{cases} \sqrt{32} = \sqrt{16 \times 2} = 4\sqrt{2} \\ \sqrt{125} = \sqrt{25 \times 5} = 5\sqrt{5} \end{cases}$$

$$2(4\sqrt{2}) - 5\sqrt{5} + 5(4) + 5\sqrt{5} - 20 = 8\sqrt{2}$$

از طرفی‌دانیم که $\sqrt{128} = 8\sqrt{2}$ ، پس گزینه ۳ درست است.

۱۳۴

گزینه ۴

$$\begin{aligned} & \sqrt{\frac{(1 \times 2) \times (3 \times 4) \times (5 \times 6) \times (7 \times 8)}{(2 \times 3) \times (4 \times 5) \times (6 \times 7) \times (8 \times 9)}} \\ &= \sqrt{\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{5}{6} \times \frac{6}{7} \times \frac{7}{8} \times \frac{8}{9}} \\ &= \sqrt{\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{7} \times \frac{1}{8} \times \frac{1}{9}} = \sqrt{\frac{1}{2520}} = \frac{1}{\sqrt{2520}} \end{aligned}$$

۱۳۵

گزینه ۲

ابتدا حاصل هر پرانتز را به دست می‌آوریم:

$$\sqrt{\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \times \dots \times \frac{99}{100}} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \sqrt{\frac{1}{50}} = \frac{1}{\sqrt{50}}$$

۱۳۶

گزینه ۴

ابتدا هریک از عبارت‌ها را تجزیه می‌کنیم و سپس باتوجه به آن، حاصل را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} 50 \times 5^f \times 2^m &= 5^2 \times 2 \times 5^f \times 2^m = 5^f \times 2^f \\ \Rightarrow \sqrt{50 \times 5^f \times 2^m} &= \sqrt{5^f \times 2^f} = 5^{\frac{f}{2}} \times 2^{\frac{f}{2}} = 500 \quad (1) \\ 90^2 \times 5^2 &= 450^2 \Rightarrow \sqrt{90^2 \times 5^2} = \sqrt{450^2} = 450 \quad (2) \\ \xrightarrow{(1),(2)} \sqrt{50 \times 5^f \times 2^m} - \sqrt{90^2 \times 5^2} &= 500 - 450 = 50 \end{aligned}$$

۱۳۷

گزینه ۲

ابتدا با فاکتورگیری از 3^4 در عبارت زیر رادیکال، آن را به شکل ساده‌تری تبدیل می‌کنیم، سپس به کمک قانون جذر اعداد توان‌دار، حاصل عبارت را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \sqrt{3^4 \times 5 + 3^4 \times 7 - 3^4 \times 8} &= \sqrt{3^4(5 + 7 - 8)} \\ &= \sqrt{4 \times 3^4} = 2 \times 3^2 = 18 \end{aligned}$$

باتوجه به اینکه $\sqrt{2} - 1 > 0$ و $\sqrt{2} - 3 < 0$ ، پس:

$$\begin{aligned} \sqrt{(3 - \sqrt{2})^2} + 2\sqrt{(\sqrt{2} - 1)^2} &= (3 - \sqrt{2}) + 2(\sqrt{2} - 1) \\ &= 3 - \sqrt{2} + 2\sqrt{2} - 2 = 1 + \sqrt{2} \end{aligned}$$

عبارت‌های دو پرانتز را در هم ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} (2\sqrt{2} - 2\sqrt{3})(3\sqrt{3} - 3\sqrt{2}) - 6\sqrt{24} &= 6\sqrt{6} - 12 - 18 + 6\sqrt{6} - 6\sqrt{2^2 \times 3} \times 6 \\ &= 12\sqrt{6} - 30 - 12\sqrt{6} = -30 \end{aligned}$$

عبارت‌های زیر رادیکال را به صورت اعداد توانی می‌نویسیم:

$$\frac{\sqrt{125} - \sqrt{5}}{\sqrt{45} - 2\sqrt{20}} = \frac{\sqrt{5^2 \times 5} - \sqrt{5}}{\sqrt{3^2 \times 5} - 2\sqrt{2^2 \times 5}} = \frac{5\sqrt{5} - \sqrt{5}}{3\sqrt{5} - 4\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{-\sqrt{5}} = -4$$

ابتدا تقسیم را به ضرب تبدیل کرده و کسر را معکوس می‌کنیم، سپس همه عبارت‌ها را زیر یک رادیکال می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{28}{8}} \times \frac{\sqrt{125} \times \sqrt{32}}{\sqrt{35} \times 2\sqrt{7}} \div \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{3}} &= \sqrt{\frac{28}{8}} \times \frac{\sqrt{125} \times \sqrt{32}}{\sqrt{35} \times 2\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{36}} \\ &= \sqrt{\frac{28 \times 125 \times 32 \times 3}{8 \times 35 \times 28 \times 36}} = \sqrt{\frac{4 \times 25 \times 4}{9 \times 36}} = \frac{2 \times 5 \times 2}{3 \times 6} = \frac{10}{9} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{-\sqrt{625}}{\sqrt{4}} + 124\frac{1}{2}\right) \times \sqrt{0.01 \times 121} &= \left(\frac{-25}{2} + \frac{249}{2}\right) \times \sqrt{1/21} \\ &= \frac{224}{2} \times 1/1 = 112 \times 1/1 = 112 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{4(5) - 15}}{\sqrt{3(3) + 1}} \times \frac{\sqrt{9 - 4}}{\sqrt{5 \times 8}} &= \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{10}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{40}} \\ &= \sqrt{\frac{1}{2} \times \frac{1}{8}} = \sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

برای مسیر رفت ۳۲ حالت داریم:

$$۴ \times ۲ \times ۴ = ۳۲$$

و از آنجاکه در مسیر برگشت از هر شهر تا شهر دیگر ۱ مسیر در رفت انتخاب شده و تکراری خواهد بود، تعداد مسیرهای باقی مانده ۹ مسیر می باشد.

$$۳ \times ۱ \times ۳ = ۹$$

و در کل ۲۸۸ مسیر برای رفت و برگشت خواهیم داشت:

$$۳۲ \times ۹ = ۲۸۸$$

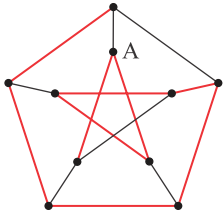
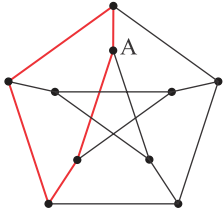
- از آنجاکه عدد باید فرد و بر ۵ بخش پذیر باشد، در یکان می توان رقم ۵ را قرار داد (حالت ۱).
 - از ۵ رقم فرد، یکی برای یکان استفاده شده و مابقی می تواند در صدگان قرار گیرد (حالت ۴).
 - از ۵ رقم فرد، یکی برای یکان و یکی برای صدگان استفاده شده و ۳ تای دیگر در دهگان می تواند قرار گیرد (حالت ۳).
- بنابراین ۱۲ عدد سه رقمی غیر تکراری داریم که بر ۵ بخش پذیرند.

$$\begin{matrix} \text{یکان} & \text{دهگان} & \text{صدگان} \\ ۱ & \times & ۳ & \times & ۴ = ۱۲ \end{matrix}$$

$$۶ = ۳ \times ۲ \Rightarrow \text{یزد} \xrightarrow{\text{راه ۳}} \text{مشهد} \xrightarrow{\text{راه ۲}} \text{تهران}$$

پاسخ سؤالات ۱۴۷ تا ۱۴۹

باتوجه به شکل، با عبور از حداقل ۵ جاده می توان از A خارج شد و دوباره به آن بازگشت (کمتر از آن امکان پذیر نیست). در شکل زیر یکی از حالت ها نشان داده شده است:



باتوجه به شکل، مسیری پیدا کردیم که بدون گذشتن از شهرهای تکراری، همه ۹ شهر دیگر را بتوانیم ببینیم. اما امکان اینکه بدون گذشتن از شهر تکراری به همان شهر اول بازگردیم وجود ندارد.

باتوجه به شکل، هرکدام از شهرها را انتخاب کنیم، می توانیم با حداکثر ۲ حرکت به شهر دیگر برسیم.

$$۵ \times ۴ \times ۳ = ۶۰ \text{ حالت}$$

$$\begin{aligned} \text{تعداد حالت‌های سفارش در روز عادی} : ۵ \times ۴ \times ۳ = ۶۰ \\ \text{تعداد حالت‌های سفارش در روز خاص} : ۷ \times ۴ \times ۳ = ۸۴ \Rightarrow ۸۴ - ۶۰ = ۲۴ \end{aligned}$$

هیچ تغییری نمی‌کند $۵ \times ۳ \times ۴ = ۶۰$

$$۲ \times ۴ \times ۳ = ۲۴ \Rightarrow \frac{۲۴}{\frac{۶۰}{۵}} = \frac{۲}{۵}$$