

۱- اگر $a = n$ و $b = n + 1$ ، حاصل عبارت $\frac{[a, [a, b]]}{(b, (a, b))}$ کدام است؟

- ① ۱ ② $\frac{a}{b}$ ③ $\frac{b}{a}$ ④ ab

۲- حاصل عبارت $\frac{(x, x^2y) \div [x^3y^2, xy^2, xy]}{(x^3y^3, y^2x^2)}$ کدام گزینه است؟

- ① ۱ ② $\frac{1}{x^6y^6}$ ③ $\frac{x^2}{y^2}$ ④ $\frac{x^4}{y^4}$

۳- $(a, b) = 1$ ، $ab = 150$ ، چند جفت (a, b) به شرط آنکه $a > b$ در شرایط گفته شده صدق می‌کنند؟

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

۴- عدد $2^{1396} + 2^{1397} + 2^{1398}$ چند شمارنده مثبت دارد؟

- ① ۱۳۹۶ ② ۱۳۹۷ ③ ۲۷۹۴ ④ ۲۷۹۲

۵- $a = 11^{13} \times 13^{11}$ و تعداد شمارنده‌های $11a$ ، $13a$ ، $5a$ را به ترتیب x ، y ، z می‌نامیم. کدام گزینه درست است؟

- ① $x < y < z$ ② $y < x < z$ ③ $x < z < y$ ④ $y < z < x$

۶- $(A, B) = 22$ ، $[A, B] = 330$ ، باشد، اگر A و B بر یکدیگر بخش‌پذیر نباشند. $A + B$ کدام است؟

- ① ۱۱۰ ② ۱۷۶ ③ ۳۵۲ ④ ۶۶

۷- اگر بم دو عدد $12a$ و $18a$ برابر ۴۲ باشد کم آن کدام است؟

- ① ۱۶۸ ② ۲۵۲ ③ ۸۴ ④ ۳۷۸

۸- در مورد دو عدد ۱۱ و ۱۱۰ و $(1^{23} + 76^{23} + 75^{24})$ کدام گزینه درست است؟

- ① هر دو اول‌اند. ② هر دو مرکب‌اند. ③ ۱۱ و ۱۱۰ اول است. ④ $1^{23} + 76^{23} + 75^{24}$ اول است.

۹- اگر حاصل ضرب دو عدد ۶۴۸ باشد، حداکثر بم این دو عدد کدام است؟

- ① ۱۸ ② $3^2 \times 3^3$ ③ ۹ ④ ۲۱

۱۰- a و b دو عدد اول هستند و $a^3 - b^3 = 2189$ ، حاصل عبارت $a^2 - b^2$ چقدر است؟ (راهنمایی: a عددی فرد است)

- ① ۱۶۵ ② ۱۱۷ ③ ۱۶۱ ④ ۱۱۵

۱۱- در روش غربال برای تعیین اعداد اول ۱ تا ۱۰۰۰، عدد ۱۱۵ چندمین عددی است که خط می‌خورد؟

- ① ۱۶۷۳م ② ۵۷۴م ③ ۵۸۴م ④ ۶۸۴م

۱۲- در غربال ۱ تا ۲۰۰، ابتدا عدد ۱، سپس مضارب ۲ و سپس مضارب ۳ را خط زده‌ایم. حالا می‌خواهیم سراغ مضارب ۵ برویم. چند عدد در این مرحله خط می‌خورد؟

- ① ۱۵ ② ۱۲ ③ ۱۳ ④ ۱۷

۱۳- اگر $(a, b) = c$ مقدار (ad, bd) و (a^2, b^2) چند است؟ (d عددی طبیعی است).

- ① $c - cd$ ② $c - c$ ③ $c^2 - c$ ④ $c^2 - cd$

۱۴- حاصل عبارت $[10!, 9!, 8!, 7!]$ چند شمارنده صحیح دارد؟

- ۱) ۲۷۰ ۲) ۵۳۲ ۳) ۲۳۲ ۴) ۵۴۰

۱۵- سه عدد ۷۸، ۲۱۴، ۴۵۲ در تقسیم بر b باقی مانده های یکسانی برابر با r دارند در این صورت b کدام گزینه است؟

- ۱) ۳۴ ۲) ۲ ۳) ۱۷ ۴) همه گزینه ها

۱۶- اگر m و n دو عدد متباین باشند، حاصل عبارت $\frac{([m, n], (m, n))}{([m, m], (n, n))}$ کدام است؟

- ۱) $m \times n$ ۲) ۱ ۳) $\frac{m}{n}$ ۴) $\frac{n}{m}$

۱۷- اگر $(a, b) = 9$ حاصل عبارت (aa, bb) کدام گزینه است؟

- ۱) ۱۸ ۲) ۸۱ ۳) ۲۷ ۴) ۳

۱۸- چند عدد طبیعی مانند n هستند که باقی مانده تقسیم 2018 بر n برابر ۲۳ باشد؟

- ۱) ۷ ۲) ۹ ۳) ۱۶ ۴) ۲۳

۱۹- در کدام گزینه زیر، ک.م.م سه عدد با نصف حاصلضرب سه عدد برابر است؟

- ۱) $2011 \times 2010 \times 2009$ ۲) $2017 \times 2018 \times 2019$ ۳) $2012 \times 2010 \times 2008$ ۴) $2016 \times 2017 \times 2018$

۲۰- عماد تمام مضارب ۳ و ۵ را از بین اعداد ۱ تا ۱۰۰ جدا می کند، چند عدد باقی می ماند؟

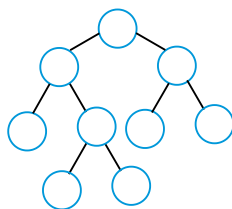
- ۱) ۵۳ ۲) ۶ ۳) ۴۷ ۴) ۵۴

۲۱- کاشی های مستطیل شکلی به صورت مقابل داریم که می خواهیم یک اتاق مربع شکل را کاشی کاری کنیم. کوچک ترین اتاقی که کف آن را با این نوع کاشی می توان کاملاً پوشاند، به چند کاشی نیاز دارد؟



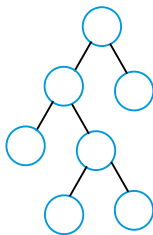
- ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۰

۲۲- چند تا از نمودارهای زیر برای تجزیه عدد ۶۰ نمودار قابل قبول است؟



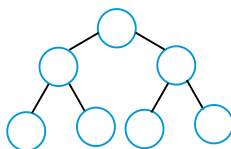
(د)

۴) همگی



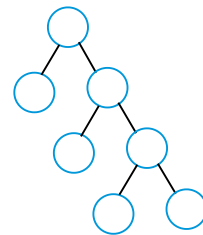
(ج)

۳) سه تا



(ب)

۲) فقط ۲ تا



(الف)

۱) فقط یکی

۲۳- اگر $[m, n] = 21$ و $x = 14$ باشد، حاصل عبارت $[(x, m), (x, n)]$ چقدر می شود؟

- ۱) ۷ ۲) ۲۱ ۳) ۶۳ ۴) ۴۲

۲۴- حاصل جمع دو عدد اول برابر است. حاصل ضرب این دو عدد است.

- ۱) $336 - 323$ ۲) $202 - 103$ ۳) $155 - 36$ ۴) تمامی گزینه ها صحیح است.

۲۵- عدد $A = 25^2 \times 9^3 \times 3^3 \times 11$ چند شمارنده دارد که بر عدد ۳۰۰ بخش پذیر باشد؟

- ۱) ۷۲ ۲) ۴۸ ۳) ۱۰۰ ۴) ۹۰

۲۶- اگر $(A, B) = C$ و $[A, B] = D$ ، حاصل عبارت (AB, CD) کدام است؟

- ۱) $C + D$ ۲) $[C, D]$ ۳) AB ۴) $A + B$

۲۷- مجموع مربعات دو عدد طبیعی متوالی و اول کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۲۸- چهار عدد طبیعی مختلف داریم که باقی‌مانده هر کدام بر عدد ۷ برابر با ۶ است. اگر هیچ دو عددی از آن‌ها عامل مشترک نداشته باشند، کمترین مقدار حاصل جمع ۴ عدد کدام است؟

- ۸۷ (۱) ۱۰۱ (۲) ۱۱۵ (۳) ۱۲۵ (۴)

 ۲۹- یک عدد صحیح مثبت دارای ۳ مقسوم‌علیه اول است و بر هیچ مجذور کاملی بخش‌پذیر نیست. عدد N چند عامل مختلف دارد؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

 ۳۰- عدد a کدام‌یک از اعداد زیر باشد تا حاصل عبارت $a + (1)^3 + (3 - 5)^3 - 2$ ، عددی اول شود؟

- $a = 57$ (۱) $a = 101$ (۲) $a = 252$ (۳) $a = 352$ (۴)

۳۱- از بین عددهای طبیعی کوچکتر از ۹۴۵۰ چند عدد نسبت به ۹۴۵۰ اول‌اند؟

- ۲۱۶۰ عدد (۱) ۲۲۶۰ عدد (۲) ۲۲۰۰ عدد (۳) ۲۳۰۰ عدد (۴)

 ۳۲- اگر a یکی از شمارنده‌های b باشد، حاصل عبارت $\frac{[b, (a, b)]}{(b, [a, b])}$ کدام است؟

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

 ۳۳- اگر a بر b بخش‌پذیر باشد، حاصل عبارت $[(aa, a), (bb, b)]$ کدام گزینه است؟

- b (۱) a (۲) ۱ (۳) ab (۴)

 ۳۴- اگر $x = \frac{y}{2}$ ، حاصل عبارت $\frac{[x, (y, x), y]}{(y, [x, [y, x]])}$ کدام گزینه است؟

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

 ۳۵- اگر باقی‌مانده‌ی تقسیم سه عدد ۹۷، ۱۲۱ و ۱۴۵ بر f برابر با ۱ باشد، بیشترین مقدار f کدام گزینه است؟

- ۵۴ (۱) ۳۶ (۲) ۴۸ (۳) ۲۴ (۴)

۳۶- کوچک‌ترین عددی که در تقسیم بر ۱۰ باقی‌مانده‌اش ۹ شود و در تقسیم بر ۹ باقی‌مانده‌اش ۸ شود و در تقسیم بر ۸ باقی‌مانده‌اش ۷ و ۰۰۰ و به همین ترتیب در تقسیم بر ۲ باقی‌مانده‌اش ۱ شود، برابر است با:

- ۱۸۸۹ (۱) ۱۲۵۹ (۲) ۸۳۹ (۳) ۲۵۱۹ (۴)

۳۷- علی ۷ دوست صمیمی دارد که برنامه دیدن آن‌ها را مرتب کرده است. اولین دوستش را یک روز در میان می‌بیند (هر ۲ روز یک بار) دومی هر سه روز یک‌بار، سومی هر ۴ روز یک‌بار و ۰۰۰ و هفتمی هر ۸ روز یک‌بار. امروز همگی با هم پیش علی هستند. چقدر طول می‌کشد تا دوباره همگی دور هم جمع شوند؟



- ۱۱۸۹ (۱) ۱۲۵۹ (۲) ۸۳۹ (۳) ۲۵۱۹ (۴)

 ۳۸- a بر b بخش‌پذیر است و b و c متباین‌اند. در این صورت اگر $A = (b^n, c^m)$ و $B = (a^n, b^m)$ باشد و بدانیم $n > m$ است، A و B کدام‌ها هستند؟

- $\begin{cases} A = 1 \\ B = b \end{cases}$ (۱) $\begin{cases} A = bc \\ B = b^m \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} A = 1 \\ B = b^m \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} A = bc \\ B = (ab)^m \end{cases}$ (۴)

۳۹- مکعب مستطیلی به ابعاد ۱۲، ۱۸ و ۳۰ را می‌خواهیم با مکعب‌های هم‌اندازه پر می‌کنیم، به طوری که هیچ فضای خالی در آن نمانده باشد. اگر بخواهیم تعداد مکعب‌ها حداقل مقدار ممکن باشد، چه تعداد مکعب لازم داریم؟

- ① ۲۴ ② ۳۰ ③ ۱۲۰ ④ ۷۲

۴۰- می‌دانیم حاصل ضرب عوامل اول عدد طبیعی n برابر همان عدد n است (مثل $۱۲ = ۲ \times ۲ \times ۳$). تعداد عامل‌های اول طبیعی عدد n را طول آن عدد می‌نامیم. مثلاً طول عدد ۹۰ برابر است با ۴، چون $۹۰ = ۲ \times ۳ \times ۳ \times ۵$. چند عدد فرد کوچک‌تر از ۱۰۰ به طول ۳ وجود دارد؟

- ① ۲ ② ۳ ③ ۵ ④ ۷

۴۱- در الگوریتم غربال اراتستن برای مشخص کردن اعداد ۱ تا ۱۰۰۰، عدد ۱۲۵ چندمین عددی است که خط می‌خورد؟

- ① ۶۲۵ ② ۸۴۰ ③ ۶۲۴ ④ ۶۷۴

۴۲- حاصل عبارت $((1^{1397} + 2^{1397} + 3^{1397} + \dots + 1397^{1397}), [1397!], (1397!))$ کدام است؟

- ① $1397!$ ② $1397! \times (1^2 + 2^2 + \dots + 1397^2)$

- ③ $1^2 + 2^2 + \dots + 1397^2$ ④ هیچکدام

۴۳- در تجزیه $(2 \times 18) \times \dots \times (1400) \times (1399) \times (1398)$ به عامل‌های اول چه توانی از ۵ وجود دارد؟

- ① ۵۰۲ ② ۳۴۷ ③ ۱۵۵ ④ ۱۵۶

۴۴- عدد $1397!$ چند عامل ۵ دارد؟

- ① ۲۷۹ ② ۲۶۷ ③ ۳۴۷ ④ ۳۶۷

۴۵- حاصل ضرب شمارنده‌های عدد ۱۸ کدام است؟

- ① ۳۱۸ ② ۵۸۳۲ ③ ۳۲۴ ④ ۴۸۳۲

۴۶- حاصل ضرب ب.م.م و ک.م.م دو عدد برابر ۳۸۴ است. اگر یکی از دو عدد ۸ واحد بیشتر از دیگری باشد، مجموع دو عدد عبارت است از:

- ① ۴۸ ② ۴۰ ③ ۳۶ ④ ۲۴

۴۷- عدد $2^{1389} + 2^{1390} + 2^{1391}$ چند شمارنده مثبت دارد؟

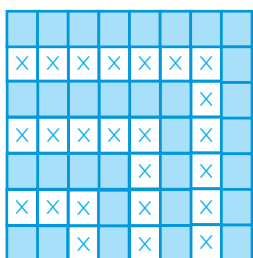
- ① ۲۷۸۰ ② ۱۳۹۰ ③ ۱۳۸۹ ④ ۲۷۷۸

۴۸- اگر داشته باشیم $1 = (n-1)!$ ، مقدار n کدام است؟

- ① ۴ ② ۵ ③ ۲ ④ ۳

۴۹- زهرا یک تکه کاغذ دارد و آن را به ۷ قسمت تقسیم می‌کند. سپس یکی از آن‌ها را برداشته، مجدداً به ۷ قسمت تقسیم می‌کند و این کار را تکرار می‌کند. بعد از چند مرحله، تعداد کاغذهای زهرا کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

- ① ۶۱ ② ۹۵ ③ ۱۹ ④ ۱۲۷



② $2 + 4 + 6 + \dots + 14 = 7 \times 8$

④ $2(1 + 2 + 3 + \dots + 8) = 8 \times 9$

۵۰- کدام رابطه مربوط به شکل مقابل است؟

① $1 + 3 + 5 + \dots + 19 = 10^2$

③ $2 + 3 + 4 + \dots + 8 = \frac{8 \times 9}{2}$

۵۱- عدد b ، ۶ شمارنده دارد. تعداد شمارنده‌های $5b$ چند حالت دارد؟

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

۵۲- مجموع شمارنده‌های عدد ۳۶ برابر است با ۹۱؛ مجموع معکوس شمارنده‌ها عدد ۳۶ برابر با کدام گزینه است؟

- ① $\frac{1}{91}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ ۳ ④ $\frac{91}{36}$

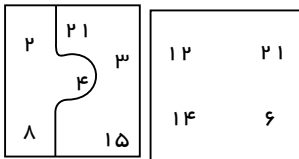
۵۳- در روش غربال برای بدست آوردن اعداد اول کوچک‌تر از ۴۴ آخرین عددی که خط می‌خورد کدام است؟

- ① ۴۰ ② ۳۵ ③ ۳۰ ④ ۴۵

۵۴- عددی بر ۵۰ و ۲۱ و ۸ بخش‌پذیر است کدام گزینه صحیح است؟

- ① این عدد حتماً بر ۱۲۶۰ بخش‌پذیر است. ② این عدد حتماً بر ۱۲۶۰۰ بخش‌پذیر است.
③ این عدد حتماً بر ۴۲۰۰۰ بخش‌پذیر است. ④ این عدد حتماً بر ۴۲۰۰۰۰ بخش‌پذیر است.

۵۵- مطابق شکل، با کشیدن یک خط که بالا و پایین مستطیل را به هم وصل کرده، مضرب‌های ۲ و ۳ را جدا کرده‌ایم. می‌خواهیم همین کار را با مستطیل روبه‌رو انجام دهیم، چه اعدادی به جای ۲ و ۳ باید انتخاب کنیم؟



- ① ۷ و ۶ ② ۷ و ۳ ③ ۳ و ۲ ④ هیچ‌کدام

۵۶- حاصل ضرب اعداد ۱ تا ۳۵ را به‌دست آورده‌ایم و آن را برایتان نوشته‌ایم. فقط یک رقم آن نامشخص است و با * نشان داده‌ایم. کدام رقم زیر است؟

۱۰۳۳۳۳۱۴۷۹۶۶۳۸۶۱۴۴۹۲۹ * ۶۶۶۵۱۳۳۷۵۳۲۰۰۰۰۰۰۰۰

- ① ۳ ② ۵ ③ ۷ ④ ۸

۵۷- اعداد r, q, p سه عدد طبیعی اول هستند که در رابطه $7(p^2 + q^2 + r^2) = 1918 - 2pqr$ صدق می‌کنند.

کدام گزینه مقادیر r, q, p را نشان می‌دهد؟

- ① ۱۱, ۷, ۵ ② ۱۳, ۷, ۲ ③ ۱۳, ۷, ۳ ④ ۱۱, ۱۱, ۳