



۱) در یک دنباله حسابی، جملات سوم، هفتم و نهم می‌توانند سه جمله متوالی از دنباله هندسی باشند. چندمین جمله این دنباله حسابی، صفر است؟

- ۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۲) در یک دنباله هندسی، «جمله دوم»، «دو برابر جمله پنجم» و «جمله هشتم» می‌توانند سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند. بزرگ‌ترین این سه عدد چند برابر کوچک‌ترین آن‌ها است؟

- ۱) $2 + \sqrt{3}$ ۲) $5 + 2\sqrt{3}$ ۳) $5 + 4\sqrt{3}$ ۴) $7 + 4\sqrt{3}$

۳) در یک دنباله حسابی، مجموع چهار جمله اول ۱۵ و مجموع پنج جمله بعدی آن ۳۰ می‌باشد. جمله یازدهم این دنباله کدام است؟

- ۱) ۷٫۵ ۲) ۸ ۳) ۸٫۵ ۴) ۹

۴) کارفرمایی به یک کارگر مبتدی، در هفته اول ۷۵۰ واحد پول دستمزد می‌دهد. متعهد می‌شود که در صورت رضایت کاری در پایان هر هفته، ۲۵ واحد پول بر دستمزد وی اضافه کند تا به دستمزد ثابت ۲۰۰۰ واحد پول برسد. با رضایت کاری پس از چند هفته، به دستمزد ثابت می‌رسد؟

- ۱) ۴۸ ۲) ۴۹ ۳) ۵۰ ۴) ۵۱

۵) مجموع ۵ جمله اول از یک دنباله حسابی صعودی مساوی ۶۰ و مجموع دو جمله بزرگ‌تر سه برابر مجموع سه جمله کوچک‌تر است. اختلاف مشترک آن کدام است؟

- ۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۶) در یک دنباله عددی جملات اول و پنجم و یازدهم به ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی صعودی‌اند. قدر نسبت دنباله هندسی کدام است؟

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

۷) در دنباله‌های حسابی $۲, ۹, ۱۶, ۲۳, \dots$ و $۱۲, ۱۷, ۲۲, ۲۷, \dots$ چند عدد سه رقمی مشترک کوچک‌تر از ۳۰۰ موجود است؟

- ۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۸) اگر جملات چهارم و ششم و دوازدهم یک دنباله حسابی به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند قدر نسبت دنباله هندسی کدام است؟

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

۹) در دو دنباله حسابی $۲, ۷, ۱۲, \dots$ و $۸, ۱۱, ۱۴, \dots$ چند عدد سه رقمی مشترک وجود دارد؟

- ۱) ۵۸ ۲) ۵۹ ۳) ۶۰ ۴) ۶۱

۱۰) به علت تورم، بر قیمت کالایی به‌طور یکنواخت هر سال ۱۰ درصد افزوده می‌شود. در سال پنجم، قیمت این کالا، چند برابر قیمت سال اول می‌شود؟

- ۱) ۱٫۳۳۲۱ ۲) ۱٫۳۷۶۱ ۳) ۱٫۴۶۴۱ ۴) ۱٫۴۷۵۱

۱۱) اعداد ۲^a و $۴\sqrt{2}$ سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی‌اند، واسطه عددی بین a و b کدام است؟

- ۱) ۲٫۵ ۲) ۲ ۳) ۱٫۵ ۴) $\sqrt{2}$



۱۲) در دنباله حسابی مجموع سه جمله اول آن ۳۳ و مجموع سه جمله بعدی آن ۶۰ می‌باشد. جمله هشتم آن، کدام است؟

- ۱) ۲۶ ۲) ۲۹ ۳) ۳۰ ۴) ۳۱

۱۳) مجموع پنج عدد که جملات متوالی از دنباله‌ی حسابی‌اند برابر ۱۰۵، و مجموع سه عدد بزرگ‌تر، ۶ برابر مجموع دو عدد کوچک‌تر است. بزرگ‌ترین این اعداد کدام است؟

- ۱) ۳۸ ۲) ۳۹ ۳) ۴۰ ۴) ۴۱

۱۴) مجموع ۵ جمله‌ی اول از یک دنباله‌ی حسابی صعودی مساوی ۶۰ و مجموع دو جمله‌ی بزرگ‌تر سه برابر مجموع سه جمله‌ی کوچک‌تر است. قدرنسبت آن کدام است؟

- ۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۵) در یک دنباله‌ی حسابی، واسطه‌ی هندسی بین جملات سوم و دهم دنباله، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر جمله‌ی هفتم است. جمله‌ی چندم این دنباله برابر صفر است؟ (جمله‌ی اول دنباله‌ی حسابی مخالف صفر است.)

- ۱) یازدهم ۲) دوازدهم ۳) سیزدهم ۴) چهاردهم

۱۶) اگر جمله‌های سوم و ششم یک دنباله‌ی هندسی با جمله‌ی عمومی t_n به ترتیب از راست به چپ ۲۷ و ۸ باشند، حاصل عبارت $\frac{t_2 + t_5 + t_8 + \dots + t_{95}}{t_4 + t_7 + t_{10} + \dots + t_{97}}$ کدام است؟

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

۱۷) در یک دنباله‌ی هندسی، جمله‌ی پنجم ۴۸ و جمله‌ی هشتم ۳۸۴ است. جمله‌ی سوم این دنباله کدام است؟

- ۱) ۵۴ ۲) ۱۸ ۳) ۲۴ ۴) ۱۲

۱۸) در یک دنباله‌ی هندسی با ۴۸ جمله و قدرنسبت ۳، نسبت مجموع جملات با شماره‌ی ردیف فرد چند برابر مجموع جملات با شماره‌ی ردیف زوج است؟

- ۱) ۳ ۲) ۹ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{1}{9}$

۱۹) در یک دنباله‌ی حسابی، مجموع سه جمله اول برابر ۳ و جمله‌ی چهارم $2\frac{5}{7}$ برابر جمله‌ی سوم است. جمله‌ی دهم دنباله کدام است؟

- ۱) -۱۵ ۲) -۱۷ ۳) -۱۹ ۴) -۲۳

۲۰) بین دو عدد ۵ و ۱۳۵، دو واسطه‌ی هندسی درج می‌کنیم. قدرنسبت دنباله‌ی هندسی به‌دست آمده کدام است؟

- ۱) ۹ ۲) -۳ ۳) ۳ ۴) $3\sqrt{3}$



۱ در پرتاب دو تاس، با کدام احتمال اعداد ۵ یا ۶ یا هر دو ظاهر می شوند؟

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{4}{9}$ ③ $\frac{5}{9}$ ④ $\frac{11}{18}$

۲ در جعبه‌ای ۴ مهره با شماره‌های ۱ تا ۴ موجود است. به تصادف یک مهره از جعبه بیرون می آوریم. شماره‌ی آن را یادداشت کرده و به جعبه بر می گردانیم. مهره‌ی دیگری بیرون کشیده شماره‌ی آن را در کنار عدد قبلی قرار می دهیم. با کدام احتمال عدد دو رقمی حاصل مضرب ۳ است؟

- ① $\frac{5}{16}$ ② $\frac{7}{16}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{3}$

۳ از بین ۲۰ کارت یکسان که اعداد ۱ تا ۲۰ بر روی آن‌ها نوشته شده است، دو کارت با شماره‌های زوج را کنار می کشیم. از بین بقیه به تصادف یک کارت بیرون می آوریم. با کدام احتمال عدد این کارت زوج است؟

- ① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{5}{9}$ ④ $\frac{7}{18}$

۴ ۴ تاس را باهم پرتاب می کنیم، با کدام احتمال اعداد رو شده، لااقل در دو تاس یکسان هستند؟

- ① $\frac{5}{18}$ ② $\frac{7}{18}$ ③ $\frac{11}{18}$ ④ $\frac{13}{18}$

۵ در پرتاب هم‌زمان دو تاس، با کدام احتمال لااقل یکی از اعداد رو شده در این دو تاس مضرب ۳ است؟

- ① $\frac{4}{9}$ ② $\frac{5}{9}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{5}{6}$

۶ هر یک از ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ بر روی ۱۰ کارت یکسان نوشته شده است. یک کارت به تصادف از بین آن‌ها برداشته و رقم آن را یادداشت می کنیم و دوباره داخل کارت‌ها قرار می دهیم. کارت دیگری بیرون کشیده رقم آن را در سمت راست رقم قبلی می نویسیم. با کدام احتمال، عدد حاصل دو رقمی و مضرب ۵ می باشد؟

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{18}$ ③ $\frac{1}{19}$ ④ $\frac{1}{20}$

۷ بر روی یک نیمکت ۴ دانش آموز نشسته‌اند؛ با کدام احتمال لااقل دو نفر از آنان در یک ماه از سال متولد شده‌اند؟

- ① $\frac{41}{96}$ ② $\frac{23}{48}$ ③ $\frac{25}{48}$ ④ $\frac{55}{96}$

۸ سه نفر در مؤسسه‌ای کار می کنند. با کدام احتمال لااقل دو نفر از آن‌ها در یک ماه سال استخدام شده‌اند؟

- ① $\frac{5}{36}$ ② $\frac{17}{72}$ ③ $\frac{19}{72}$ ④ $\frac{35}{144}$

۹ بر روی ۵ گوی یکسان، هر یک از ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ نوشته شده است. یک گوی از بین آن‌ها برداشته و با ثبت شماره‌ی آن، دوباره به ظرف بر می گردانیم. با تکرار این آزمایش عدد تصادفی دو رقمی حاصل می شود. با کدام احتمال این عدد مضرب ۳، است؟

- ① $\frac{1}{24}$ ② $\frac{1}{32}$ ③ $\frac{1}{36}$ ④ $\frac{1}{48}$

۱۰ در یک ظرف ۵ گوی قرمز با شماره‌های ۱ تا ۵ و چهار گوی آبی با شماره‌های ۱ تا ۴ قرار دارند. به طور تصادفی یک گوی از هر رنگ خارج می کنیم. با کدام احتمال، لااقل شماره‌ی یکی از آن‌ها عدد ۲ می باشد؟

- ① $\frac{1}{25}$ ② $\frac{3}{72}$ ③ $\frac{35}{72}$ ④ $\frac{4}{9}$



۱۱) سه تاس متمایز را هم‌زمان پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال هر سه عدد رو شده متفاوت‌اند؟

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{4}{9}$ ③ $\frac{5}{9}$ ④ $\frac{2}{3}$

۱۲) دو تاس را باهم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال لااقل یکی از اعداد رو شده در این دو تاس فرد است؟

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{5}{9}$ ③ $\frac{5}{8}$ ④ $\frac{3}{4}$

۱۳) اعداد یک رقمی ۱، ۲، ۳، ...، ۹ بر روی ۹ کارت یکسان نوشته شده است. اگر یک کارت از بین آن‌ها بیرون آوریم، احتمال اینکه عدد آن، بر ۲ یا ۳ بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

- ① $\frac{3}{5}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{5}{9}$

۱۴) در پرتاب سه سکه با هم، احتمال ظاهر شدن لااقل یک «رو»، کدام است؟

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

۱۵) کدام بیان برای فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی نادرست است؟

- ① احتمال وقوع لااقل یکی از برآمدهای آن صفر است.
② مجموعه‌ی تمام نتایج ممکن یک آزمایش تصادفی است.
③ احتمال وقوع حداکثر یکی از پیشامدهای آن ۱ است.
④ اجتماع تمام برآمدهای ممکن برابر فضای نمونه‌ای است.

۱۶) یک تاس قرمز و یک تاس سبز را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه مجموع دو عدد رو شده، برابر ۷ باشد، کدام است؟

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{2}{9}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{5}{18}$

۱۷) پنج کارت سریال الف، با شماره‌های ۱ تا ۵ و چهار کارت سریال ب، با شماره‌های ۱ تا ۴ به‌طور یکسان موجودند. به تصادف یک کارت از هر سریال خارج می‌کنیم. با کدام احتمال، لااقل شماره‌ی یکی از این دو کارت زوج است؟

- ① $\frac{6}{7}$ ② $\frac{7}{8}$ ③ $\frac{7}{8}$ ④ $\frac{8}{7}$

۱۸) هر یک از دو صفحه‌ی عقربه‌دار به ۴ قطاع برابر، به شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴ تقسیم شده‌اند. عقربه‌ی مربوط به هر صفحه را می‌چرخانیم، احتمال این‌که عقربه‌ها در نواحی هم شماره متوقف شوند، کدام است؟

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{3}{8}$ ④ $\frac{1}{2}$

۱۹) هر یک از ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ بر روی ۵ گوی یکسان نوشته شده است. یک گوی از بین آن‌ها برداشته و با ثبت شماره‌ی آن، دوباره به ظرف برمی‌گردانیم. با تکرار متوالی این آزمایش، عدد تصادفی سه‌رقمی حاصل می‌شود. با کدام احتمال، در این عدد سه رقمی، لااقل دو رقم مساوی هستند؟

- ① $\frac{45}{100}$ ② $\frac{48}{100}$ ③ $\frac{52}{100}$ ④ $\frac{54}{100}$

۲۰) صفحه‌ی عقربه‌ی A به ۴ قطاع مساوی با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و صفحه‌ی عقربه‌ی B به ۵ قطاع برابر با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ تقسیم شده است. هر دو عقربه را می‌چرخانیم، با کدام احتمال لااقل یکی از عقربه‌ها روی ناحیه‌های فرد قرار می‌گیرند؟

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



۱ در یک دنباله هندسی، «جمله دوم»، «دو برابر جمله پنجم» و «جمله هشتم» می توانند سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند، بزرگ ترین این سه عدد چند برابر کوچک ترین آنها است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۲

- ① $2 + \sqrt{3}$ ② $5 + 2\sqrt{3}$ ③ $5 + 4\sqrt{3}$ ④ $7 + 4\sqrt{3}$

۲ اندازهی دو قطر از متوازی الاضلاع ۱۲ و $8\sqrt{3}$ واحد است. این دو قطر با زاویهی 60° درجه متقاطع هستند. مساحت این متوازی الاضلاع کدام است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۶

- ① ۴۸ ② ۵۴ ③ ۶۴ ④ ۷۲

۳ در یک دنبالهی حسابی، مجموع چهار جملهی اول ۱۵ و مجموع پنج جملهی بعدی آن ۳۰ می باشد. جملهی یازدهم این دنباله کدام است؟

خارج از کشور - ۱۳۸۵

- ① ۷٫۵ ② ۸ ③ ۸٫۵ ④ ۹

۴ مجموعه جواب نامعادله $\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2}$ ، به صورت بازه، کدام است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۸

- ① $(-4, 1) \cup (2, 3)$ ② $(2, 4)$ ③ $(-1, 2) \cup (2, 4)$ ④ $(-1, 2)$

۵ اگر عبارت $\sqrt[4]{\frac{2}{x^2} - \frac{9}{2}} + \sqrt[3]{2x - x^2}$ عدد حقیقی باشد، مجموعهی مقادیر x در کدام بازه است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۶

- ① $[\frac{2}{3}, 2]$ ② $[-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}]$ ③ $[-\frac{2}{3}, 0) \cup (0, 2]$ ④ $[-\frac{2}{3}, 0) \cup (0, \frac{2}{3}]$

۶ با حروف کلمه KAMYAB، چند رمز عبور ۴ حرفی می توان ساخت؟

خارج از کشور - ۱۳۹۴

- ① ۱۴۲ ② ۱۵۶ ③ ۱۸۰ ④ ۱۹۲

۷ در دو دنبالهی حسابی $2, 7, 12, \dots$ و $8, 11, 14, \dots$ چند عدد سه رقمی مشترک وجود دارد؟

خارج از کشور - ۱۳۹۴

- ① ۵۸ ② ۵۹ ③ ۶۰ ④ ۶۱

۸ در یک دنبالهی عددی جملات اول و پنجم و یازدهم به ترتیب سه جملهی متوالی یک دنبالهی هندسی صعودی اند. قدر نسبت دنبالهی هندسی کدام است؟

خارج از کشور - ۱۳۸۷

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

۹ چند عدد سه رقمی بخش پذیر بر ۵ و متشکل از رقم های فرد وجود دارد؟

خارج از کشور - ۱۳۹۱

- ① ۱۸ ② ۲۰ ③ ۲۴ ④ ۲۵

۱۰ در دنباله حسابی مجموع سه جمله اول آن ۳۳ و مجموع سه جمله بعدی آن ۶۰ می باشد. جمله هشتم آن، کدام است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۷

- ① ۲۶ ② ۲۹ ③ ۳۰ ④ ۳۱

۱۱ به علت تورم، بر قیمت کالایی به طور یکنواخت هر سال ۱۰ درصد افزوده می شود. در سال پنجم، قیمت این کالا، چند برابر قیمت سال اول می شود؟

خارج از کشور - ۱۳۹۵

- ① ۱٫۳۳۲۱ ② ۱٫۳۷۶۱ ③ ۱٫۴۶۴۱ ④ ۱٫۴۷۵۱



- ۱۲) اگر $A_i = \{m \in \mathbb{Z} \mid -i \leq m \leq 8 - i\}$ باشد، مجموعه $\bigcup_{i=1}^8 A_i - \bigcap_{i=1}^8 A_i$ چند عضو دارد؟ (یعنی اشتراک A_1 تا A_8 و خارج از کشور - ۱۳۸۷)
- ۱۳) مجموعه جواب نامعادله $|x^2 + 1| > |x - 2| + 2x + 1$ ، به صورت کدام بازه‌ها است؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۵)
- ۱۴) از ۱۲ نفر دانش آموز نمونه، به چند راه می‌توان سه نفر را جهت مشارکت در سه مورد متمایز در امور مدرسه، انتخاب کرد؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۱)
- ۱۵) در دنباله‌های حسابی $2, 9, 16, 23, \dots$ و $12, 17, 22, 27, \dots$ چند عدد سه رقمی مشترک کوچک‌تر از ۳۰۰ موجود است؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۵)
- ۱۶) شش رقم $1, 3, 3, 5, 5, 5$ را از مقوا بریده در کنار یکدیگر جابه‌جا می‌کنیم. تعداد اعداد شش رقمی متمایز، کدام است؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۵)
- ۱۷) از یک قطعه مقوا، ارقام ۵، ۳، ۲، ۲، ۲ و ۱ بریده شده است. با جایگشت هر سه رقم دلخواه از آنان، چند عدد سه رقمی می‌توان ساخت؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۰)
- ۱۸) اعداد طبیعی فرد را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد، یعنی $\{1\}, \{3, 5\}, \{7, 9, 11\}, \dots$ در این صورت جمله آخر واقع در دسته شماره چهل کدام است؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۹)
- ۱۹) با حروف کلمه‌ی DAMDARAN، چند رمز عبور ۸ حرفی می‌توان ساخت، به طوری که با D شروع و به D ختم شوند؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۶)
- ۲۰) تعداد جایگشت‌های حروف کلمه‌ی DADRASS که در آن حرف R همواره در وسط قرار گیرد، کدام است؟ (خارج از کشور - ۱۳۸۹)
- ۲۱) اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند، $(A \cap B') - (B - A)$ برابر کدام مجموعه است؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۱)
- ۲۲) در الگوی زیر، تعداد نقطه‌ها، در شکل دوازدهم، کدام است؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۸)
- ۲۳) ۴ تاس را باهم پرتاب می‌کنیم، با کدام احتمال اعداد رو شده، لااقل در دو تاس یکسان هستند؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۳)
- ۲۴) مجموعه جواب نامعادله $|x - 2| < x^2 - 2x$ ، به صورت کدام بازه است؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۲)
- ۲۵) جملات سوم، هفتم و شانزدهم یک دنباله حسابی، جملات متوالی یک دنباله هندسی، هستند. قدرنسبت دنباله هندسی، کدام است؟ (خارج از کشور - ۱۳۹۹)
- ۲۶) متمم مجموعه $(B - A)' - A$ نسبت به مجموعه جهانی کدام است؟ (خارج از کشور - ۱۳۸۸)



خارج از کشور - ۱۳۹۶

(۲۷) بر روی یک نیمکت ۴ دانش آموز نشسته‌اند؛ با کدام احتمال لااقل دو نفر از آنان در یک ماه از سال متولد شده‌اند؟

- (۱) $\frac{41}{96}$ (۲) $\frac{23}{48}$ (۳) $\frac{25}{48}$ (۴) $\frac{55}{96}$

خارج از کشور - ۱۳۹۲

(۲۸) سه نفر در مؤسسه‌ای کار می‌کنند. با کدام احتمال لااقل دو نفر از آن‌ها در یک ماه سال استخدام شده‌اند؟

- (۱) $\frac{5}{36}$ (۲) $\frac{17}{72}$ (۳) $\frac{19}{72}$ (۴) $\frac{35}{144}$

(۲۹) پنج حرف از هفت حرف کلمه‌ی *ELEMENT* را با جایگشت‌های متمایز کنار هم قرار می‌دهیم. تعداد کلماتی که هر سه *E* در آن‌ها موجود باشند، کدام است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۸۴ (۳) ۹۶ (۴) ۱۲۰

(۳۰) بر روی ۵ گوی یکسان، هر یک از ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، نوشته شده است. یک گوی از بین آن‌ها برداشته و با ثبت شماره‌ی آن، دوباره به ظرف برمی‌گردانیم. با تکرار این آزمایش عدد تصادفی دو رقمی حاصل می‌شود. با کدام احتمال این عدد مضرب ۳، است؟

- (۱) $\frac{1}{24}$ (۲) $\frac{1}{32}$ (۳) $\frac{1}{36}$ (۴) $\frac{1}{48}$

خارج از کشور - ۱۳۹۹

(۳۱) به چند طریق می‌توان ۵ کتاب متمایز را بین ۳ نفر توزیع کرد، به شرط آن‌که هر نفر حداقل یک کتاب، دریافت کند؟

- (۱) ۱۰۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۵۰

خارج از کشور - ۱۳۹۲

(۳۲) سه تاس متمایز را هم‌زمان پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال هر سه عدد رو شده متفاوت‌اند؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{2}{3}$

خارج از کشور - ۱۳۸۹

(۳۳) دو تاس را باهم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال لااقل یکی از اعداد رو شده در این دو تاس فرد است؟

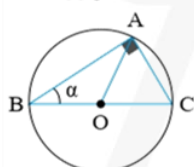
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{3}{4}$

خارج از کشور - ۱۳۹۹

(۳۴) مجموعه جواب نامعادله $3 < \frac{2x-1}{x+1} < -1$ ، کدام است؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(4, +\infty)$ (۳) $\mathbb{R} - [-4, 0]$ (۴) $\mathbb{R} - [-4, -1]$

گل‌واژه - ۱۳۹۸



(۳۵) اگر در دایره واحد $\sin 2\alpha = \frac{1}{5}$ باشد، مساحت مثلث *ABC* چقدر است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) ۰٫۱ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) ۰٫۲

خارج از کشور - ۱۳۸۹

(۳۶) کدام بیان برای فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی نادرست است؟

- (۱) احتمال وقوع لااقل یکی از برآمدهای آن صفر است. (۲) مجموعه‌ی تمام نتایج ممکن یک آزمایش تصادفی است. (۳) احتمال وقوع حداکثر یکی از پیشامدهای آن ۱ است. (۴) اجتماع تمام برآمدهای ممکن برابر فضای نمونه‌ای است.

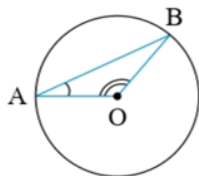
خارج از کشور - ۱۳۹۹

(۳۷) حاصل عبارت $(2 - \sqrt{3})^{-1} + \frac{\sqrt{27} - 1}{4 + \sqrt{3}}$ ، کدام است؟

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



گل واژه - ۱۳۹۸



۳۸ در دایره واحد شکل روبه‌رو، اگر اندازه زاویه AOB ، 150° درجه باشد، $\tan BAO$ چقدر است؟

- ۱ $2 + \sqrt{3}$ ۲ $2 - \sqrt{3}$ ۳ $\sqrt{6} - \sqrt{2}$ ۴ $\sqrt{6} + \sqrt{2}$

۳۹ پنج کارت سریال الف، با شماره‌های ۱ تا ۵ و چهار کارت سریال ب، با شماره‌های ۱ تا ۴ به‌طور یکسان موجودند. به تصادف یک کارت از هر سریال خارج می‌کنیم. با کدام احتمال، لااقل شماره یکی از این دو کارت زوج است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۰

- ۱ 0.6 ۲ 0.7 ۳ 0.75 ۴ 0.8

۴۰ در بازه (a, b) ، نمودار تابع $y = (x - 1)^2$ بالاتر از نمودار تابع $y = 4x^4$ است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۹

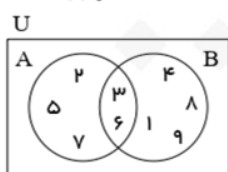
- ۱ ۱ ۲ $\frac{2}{2}$ ۳ ۲ ۴ $\frac{5}{2}$

گل واژه - ۱۳۹۸

۴۱ اگر $a_n = \frac{7n+1}{n+1}$ و $b_n = \frac{n}{n+1}$ آنگاه دنباله $b(a_n)$ چند جمله دارد؟

- ۱ هیچ ۲ ۲ ۳ ۳ بی‌شمار ۴ بی‌شمار

گل واژه - ۱۳۹۸



۴۲ باتوجه به نمودار ون، اجتماع مجموعه‌های $A \cap (A - B)'$ و $B \cap (B - A)'$ چند عضو دارد؟

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۴ ۴ ۳

خارج از کشور - ۱۳۹۵

۴۳ در پرتاب دو تاس با هم، احتمال ظاهر شدن هر دو عدد غیر مساوی، کدام است؟

- ۱ $\frac{5}{12}$ ۲ $\frac{2}{3}$ ۳ $\frac{7}{9}$ ۴ $\frac{5}{6}$

۴۴ هر یک از دو صفحه‌ی عقربه‌دار به ۴ قطاع برابر، به شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴ تقسیم شده‌اند. عقربه‌ی مربوط به هر صفحه را می‌چرخانیم، احتمال

خارج از کشور - ۱۳۹۱

این‌که عقربه‌ها در نواحی هم شماره متوقف شوند، کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{8}$ ۲ $\frac{1}{4}$ ۳ $\frac{3}{8}$ ۴ $\frac{1}{2}$

۴۵ ناظری به فاصله ۳۵ متر از پای ستونی که بر روی آن مجسمه‌ای قرار دارد، ایستاده است. زاویه رویت انتها و ابتدای مجسمه با سطح افق 45° و

خارج از کشور - ۱۳۹۴

40° درجه است. ارتفاع مجسمه کدام است؟ ($\tan 40^\circ = 0.8$)

- ۱ ۶ ۲ ۶.۴ ۳ ۷ ۴ ۷.۲

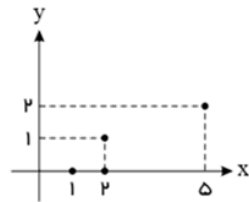
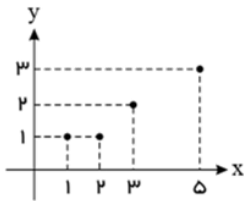
۴۶ نمودارهای دو تابع $y = |x - 2| + |x + 1|$ و $y = x + 7$ در دو نقطه A و B متقاطع هستند. اندازه پاره خط AB ، کدام است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۹

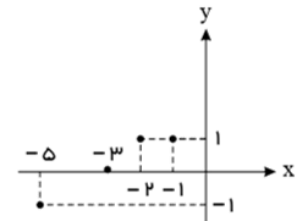
- ۱ $8\sqrt{2}$ ۲ ۱۲ ۳ ۱۳ ۴ $10\sqrt{2}$



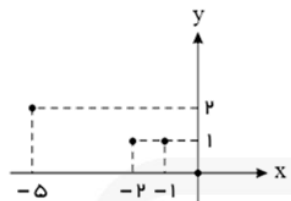
گل واژه- ۱۳۹۸



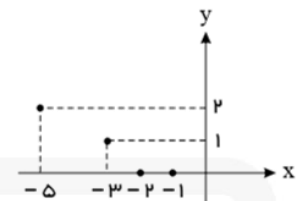
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

(۴۸) یک ماشین آبیاش ثابت برای آبیاری چمن‌ها، طوری ساخته شده است که بتواند سطح زمینی را که در فاصله ۳۲ تا ۶۴ متر از آن می‌باشد، آبیاری کند. اگر معادله مسافتی که آب به‌طور افقی می‌پیماید $x = 64 \sin 2\alpha$ باشد، حدود تغییرات α (به‌طور کامل) کدام است؟

گل واژه- ۱۳۹۸

(۴) $\frac{\pi}{6} \leq \alpha \leq \frac{5\pi}{6}$

(۳) $\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \frac{5\pi}{6}$

(۲) $\frac{\pi}{12} \leq \alpha \leq \frac{5\pi}{12}$

(۱) $\frac{\pi}{6} \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$

گل واژه- ۱۳۹۸

(۴۹) اگر $x = \sqrt{-1+2x^3} \sqrt{-1+2x^3} \sqrt{-1+2x^3} \sqrt{\dots}$ باشد، مقدار x چقدر است؟

(۴) $\sqrt[3]{2}$

(۳) $\sqrt[3]{2}$

(۲) $\sqrt[3]{2}$

(۱) ۱

(۵۰) جمله $(2n+1)$ ام یک دنباله به صورت $\frac{1^2+2^2+3^2+\dots+n^2}{1+2+3+\dots+n}$ می‌باشد. فاصله هردو جمله متوالی از این دنباله چقدر است؟

گل واژه- ۱۳۹۸

(۴) $\frac{3}{2}$

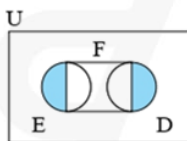
(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{1}{2}$

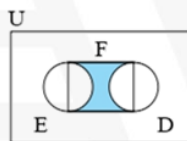
(۱) $\frac{1}{3}$

گل واژه- ۱۳۹۸

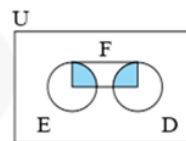
(۵۱) کدام نمودار ون مجموعه $F - (D \cup E)'$ را به‌درستی نشان می‌دهد؟



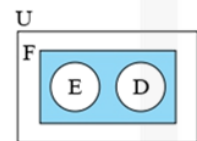
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

(۵۲) در مثلث ABC رابطه $\cos^2 A + \cos 2A = 1$ برقرار است. $\hat{B} + \hat{C}$ چقدر است؟ (راهنمایی: $\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$)

گل واژه- ۱۳۹۸

(۴) ۱۵۰° یا ۳۰°

(۳) ۶۰° یا ۳۰°

(۲) ۱۲۰° یا ۶۰°

(۱) ۹۰° یا ۶۰°

گل واژه- ۱۳۹۸

(۵۳) مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع $y = \sqrt{x^2 - 4} |x| + 4$ و محور x ها کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

گل واژه- ۱۳۹۸

(۵۴) اگر $A = \{x \mid x \in \mathbb{R}, \frac{6}{|2-x|} < 1\}$ و $B = \{x \mid x \in \mathbb{R}, -2 < x - |x| < 0\}$ باشد، $A' \cup B$ کدام است؟

(۴) A

(۳) A'

(۲) B

(۱) B'

گل واژه- ۱۳۹۸

(۵۵) اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جمله در دنباله $\{2 + \frac{(-1)^n}{n+1}\}$ کدام است؟

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{5}{6}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{6}$



گل واژه - ۱۳۹۸

(۵۶) چندتا از گزاره‌های زیر درست نیست؟

- دو کلمه «آمار» و «علم آمار» از لحاظ مفهوم هیچ تفاوتی باهم ندارند.
- اگر کم‌ترین و بیش‌ترین تعداد فرزندان یک خانواده در کشور، صفر و بیست باشد، آن‌گاه هر عددی از این بازه می‌تواند، نشان‌دهنده تعداد فرزندان یک خانواده باشد.
- اگر متغیری که دو مقدار a و b را اختیار می‌کند و هر مقدار بین a و b را هم بتواند اختیار کند، آن متغیر را متغیر پیوسته گویند.
- وزن و کیفیت هلو متغیرهای کیفی هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

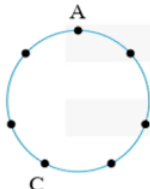
گل واژه - ۱۳۹۸

(۵۷) در صفحات شطرنجی 5×7 چند مستطیل وجود دارد؟

۲۱۰ (۱) ۲۸۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۴۲۰ (۴)

گل واژه - ۱۳۹۸

(۵۸) با نقاط شکل روبه‌رو، چند چهار ضلعی می‌توان ساخت که: $AC \cdot 1$ ضلع آن باشد. $AC \cdot 2$ قطر آن باشد.



$\begin{cases} (1) \Rightarrow 10 \\ (2) \Rightarrow 6 \end{cases}$ (۱) $\begin{cases} (1) \Rightarrow 4 \\ (2) \Rightarrow 6 \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} (1) \Rightarrow 6 \\ (2) \Rightarrow 4 \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} (1) \Rightarrow 5 \\ (2) \Rightarrow 5 \end{cases}$ (۳)

گل واژه - ۱۳۹۸

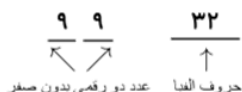
(۵۹) اگر n عددی طبیعی باشد، حاصل گزاره $A = 1 \times 1! + 2 \times 2! + \dots + n \times n!$ کدام است؟

$(n!)^2$ (۱) $\frac{n(n+1)}{2} \times n!$ (۲) $((n+1)!)^2$ (۳) $(n+1)! - 1$ (۴)

(۶۰) شماره‌گذاری اتومبیل‌ها در یک شهر با حروف الفبای فارسی و اعداد دو رقمی بدون صفر است. اگر شروع شماره‌گذاری از (الف - ۱۱) و به‌طوری

گل واژه - ۱۳۹۸

صعودی باشد، شماره هزارمین اتومبیلی که شماره‌گذاری می‌شود، کدام است؟



$(41 - د)$ (۱) $(39 - ر)$ (۲) $(41 - ز)$ (۳) $(39 - ز)$ (۴)

گل واژه - ۱۳۹۸

(۶۱) با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ می‌توان نوشت به طوری که:

۱- تکرار ارقام مجاز باشد. ۲- تکرار ارقام مجاز نباشد.

$\begin{cases} (1) \rightarrow 432 \text{ عدد} \\ (2) \rightarrow 120 \text{ عدد} \end{cases}$ (۱) $\begin{cases} (1) \rightarrow 360 \text{ عدد} \\ (2) \rightarrow 120 \text{ عدد} \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} (1) \rightarrow 432 \text{ عدد} \\ (2) \rightarrow 108 \text{ عدد} \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} (1) \rightarrow 360 \text{ عدد} \\ (2) \rightarrow 108 \text{ عدد} \end{cases}$ (۴)

گل واژه - ۱۳۹۸

(۶۲) باتوجه به نمودار زیر، برای رفتن از شهر A به شهر C و برگشتن از C به A در هریک از شرایط زیر، چند حالت وجود دارد؟

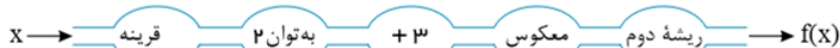


۱- در بازگشت از مسیر رفته برنگردیم. ۲- در بازگشت از مسیر تکراری استفاده نکنیم.

$\begin{cases} (1) \rightarrow 3 \text{ حالت} \\ (2) \rightarrow 3 \text{ حالت} \end{cases}$ (۱) $\begin{cases} (1) \rightarrow 3 \text{ حالت} \\ (2) \rightarrow 12 \text{ حالت} \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} (1) \rightarrow 12 \text{ حالت} \\ (2) \rightarrow 11 \text{ حالت} \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} (1) \rightarrow 12 \text{ حالت} \\ (2) \rightarrow 12 \text{ حالت} \end{cases}$ (۴)

گل واژه - ۱۳۹۸

(۶۳) ماشین f مطابق با نمودار زیر عمل می‌کند. برای آن که f درست کار کند، ورودی آن از چه بازه‌ای انتخاب شود؟



$[0, +\infty)$ (۱) $[-1, 1]$ (۲) $[0, 1]$ (۳) $\mathbb{R}$ (۴)



۶۴ تابع چند ضابطه‌ای $f(x) = \begin{cases} 6x - 5 & , x \geq 2 \\ 2x + 3 & , x < 2 \end{cases}$ را فقط با یک ضابطه نمایش داده‌ایم کدام یک از گزینه‌های زیر، نمایش آن یک ضابطه است؟

گل واژه - ۱۳۹۸

۱ $f(x) = x - 1 + 2|x - 2|$ ۲ $f(x) = 4x - 1 + 2|x - 2|$ ۳ $f(x) = x + 1 + 2|x - 2|$ ۴ $f(x) = 4x + |x - 2|$

گل واژه - ۱۳۹۸

۶۵ برد تابع $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt[3]{x} + 1}$ کدام است؟

۱ $(-1, 1]$ ۲ $[-1, 1)$ ۳ $(0, 1]$ ۴ $(0, 1)$

گل واژه - ۱۳۹۸

۶۶ به ازای چه مقدار طبیعی k رابطه $x^2 + y^2 + 4x - 2y + k = 0$ تابعی بر حسب x نمی‌دهد؟

۱ ۲ ۳ ۴

گل واژه - ۱۳۹۸

۶۷ معادله $(\sqrt[3]{2 - \sqrt{3}})^x + (\sqrt[3]{2 + \sqrt{3}})^x = 2$ چند ریشه حقیقی دارد؟

۱ یک ۲ دو ۳ سه ۴ صفر

گل واژه - ۱۳۹۸

۶۸ حاصل عبارت زیر کدام است؟ $(a, b \neq 0)$

۱ $\frac{6\sqrt[3]{a^2}}{a}$ ۲ $6a^2$ ۳ $6a^2\sqrt[3]{a}$ ۴ $6a^3$

گل واژه - ۱۳۹۸

۶۹ حاصل عبارت $A = \sqrt{a\sqrt{b\sqrt{a\sqrt{b\sqrt{\dots}}}}}$ ($a > 0$ و $b > 0$) کدام است؟

۱ $\sqrt[3]{ab^2}$ ۲ $\sqrt[3]{a^2b}$ ۳ $\sqrt[3]{a\sqrt{b}}$ ۴ $\sqrt{a\sqrt{b}}$

گل واژه - ۱۳۹۸

۷۰ کدام عامل در تجزیه عبارت $A = 1 + x + x^2 + \dots + x^9$ وجود ندارد؟

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

گل واژه - ۱۳۹۸

۷۱ برای محاسبه ذهنی حاصل عبارت $A = 16 \times 14$ ، $B = 1007^2$ و $C = 99^3$ از کدام اتحادها استفاده می‌کنیم؟

۱ $\begin{cases} A \Rightarrow \text{جمله مشترک} \\ B \Rightarrow \text{مربع دو جمله‌ای} \\ C \Rightarrow \text{جاق و لاغر} \end{cases}$ ۲ $\begin{cases} A \Rightarrow \text{مربع دو جمله‌ای} \\ B \Rightarrow \text{مربع دو جمله‌ای} \\ C \Rightarrow \text{مکعب دو جمله‌ای} \end{cases}$ ۳ $\begin{cases} A \Rightarrow \text{مربع دو جمله‌ای} \\ B \Rightarrow \text{مربع دو جمله‌ای} \\ C \Rightarrow \text{مکعب دو جمله‌ای} \end{cases}$ ۴ $\begin{cases} A \Rightarrow \text{مربع دو جمله‌ای} \\ B \Rightarrow \text{جمله مشترک} \\ C \Rightarrow \text{جاق و لاغر} \end{cases}$

گل واژه - ۱۳۹۸

۷۲ حاصل عبارت $A = \sqrt{2 - \sqrt{3}}$ با کدام یک از عبارات زیر برابر است؟

۱ $\frac{1}{2}(3 - \sqrt{2})$ ۲ $\frac{1}{2}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$ ۳ $\frac{1}{2}(3 + \sqrt{2})$ ۴ $\frac{1}{2}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$

گل واژه - ۱۳۹۸

۷۳ حاصل عبارت روبه‌رو چقدر است؟

$$A = \frac{\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{\dots}}}}}{\sqrt{3\sqrt{3\sqrt{3\sqrt{\dots}}}}}$$

۱ $\frac{4}{9}$ ۲ $\sqrt{\frac{2}{3}}$ ۳ $\frac{2}{3}$ ۴ ۱

۷۴ خط d به معادله $by = \sqrt{3} - x$ دارای عرض از مبدأ (-1) است. سینوس زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور طول‌ها می‌سازد، چقدر است؟

گل واژه - ۱۳۹۸

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



گل واژه - ۱۳۹۸

۷۵) اگر a و b دو عدد گویا باشند، شرط لازم برای این که $\frac{a(\sqrt{3}+1)}{\sqrt{3}-1} - \frac{b(\sqrt{3}-1)}{\sqrt{3}+1}$ گویا باشد، کدام است؟

- ۱) $a = -b$ ۲) $a = b$ ۳) $a = \frac{1}{b}$ ۴) $a = -\frac{1}{b}$

گل واژه - ۱۳۹۸

۷۶) در دنباله بازگشتی $a_1 = 0$ و $a_{n+1} = \sqrt{1 - a_n}$ ، مجموع صد جمله اول چقدر است؟

- ۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) صفر

۷۷) می‌دانیم با ۱۵ گلوله یکسان مانند شکل زیر می‌توانیم مثلث متساوی‌الاضلاع بسازیم، ولی مربع نمی‌توانیم درست کنیم. کم‌ترین تعداد گلوله که با آن بتوان هم مثلث و هم مربع ساخت کدام است؟

گل واژه - ۱۳۹۸



- ۱) ۳۶ ۲) ۲۵ ۳) ۴۹ ۴) ۳۸

گل واژه - ۱۳۹۸

۷۸) بین ریشه‌های معادله $x^2 - 22x + 57 = 0$ ، چند واسطه حسابی با قدر نسبت ۴ می‌توان درج کرد؟

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶



۱) اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند، $(A \cap B') - (B - A)$ برابر کدام مجموعه است؟

- ۱) B' ۲) $\emptyset$ ۳) $A \cap B$ ۴) $A - B$

۲) مجموعه $(A - B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ برابر کدام است؟

- ۱) $B - A$ ۲) B ۳) $\emptyset$ ۴) A'

۳) متمم مجموعه $(B - A)' - A$ نسبت به مجموعه جهانی کدام است؟

- ۱) $A \cup B$ ۲) $A \cap B$ ۳) A ۴) B

۴) اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند، مجموعه $(A \cup (A \cap B))' \cap ((B \cap A) \cup (B - A))$ برابر کدام است؟

- ۱) $A' - B'$ ۲) $(A - B)'$ ۳) A' ۴) $\emptyset$

۵) از ۷۲ نفر مسافر در یک هتل، ۲۳ نفر تاجر هستند و ۱۲ نفر برای اولین بار سفر کرده‌اند. اگر ۸ نفر از این تاجران برای اولین بار سفر کرده باشند، چند نفر نه تاجرند و نه برای اولین بار سفر کرده‌اند؟

- ۱) ۵۲ ۲) ۴۵ ۳) ۳۷ ۴) ۳۵

۶) اگر $A = [1, 7]$ و $B = [-6, 5]$ باشد، حاصل $(B - A) \cup (A - B)$ کدام است؟

- ۱) $[-6, 7]$ ۲) $[1, 5]$ ۳) $[-6, 1] \cup [5, 7]$ ۴) $[-6, 1] \cup (5, 7)$

۷) اگر A و B دو مجموعه ناتهی از مجموعه مرجع U باشند، به طوریکه

$n(A') = 25$, $n(A \cap B) = 20$, $n(A' \cap B) = 10$, تعداد اعضای مجموعه $A \cup B$ کدام است؟

- ۱) ۴۵ ۲) ۵۰ ۳) ۵۵ ۴) ۶۰

۸) مجموعه A دارای ۳۶ عضو و مجموعه B دارای ۲۸ عضو است. اشتراک آنها ۱۵ عضو دارد. اگر ۱۶ عضو از مجموعه A حذف شود، از اشتراک آنها ۹ عضو حذف می‌شود، تعداد عضوهای اجتماع مجموعه جدید با مجموعه B ، کدام است؟

- ۱) ۴۰ ۲) ۴۱ ۳) ۴۲ ۴) ۴۵

۹) اگر $n(A - B) = 2$ و $n(B - A) = 8$ و $n(B) = 3n(A)$ باشد، $n(A \cup B)$ کدام است؟

- ۱) ۱۲ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۱۰) کدام مجموعه تهی نیست؟

- ۱) $W \cap (Z - N)$ ۲) $N \cap (Z - W)$ ۳) $W \cap (R - Q)$ ۴) $N \cap (Q - Z)$

۱۱) اگر A و B زیرمجموعه‌هایی از مجموعه مرجع، $n(A \cap B) = 5$, $n(A - B) = 3$ و $n(A \cup B) = 13$ باشد، تعداد اعضای مجموعه B کدام است؟

- ۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۸

۱۲) در یک کلاس ۴۵ نفری، تعداد ۲۲ نفر عضو تیم فوتبال و ۱۵ نفر عضو تیم بسکتبال هستند و ۱۲ نفر هم عضو هیچ یک از این دو تیم نیستند. چند نفر از اعضای این کلاس فقط عضو تیم فوتبال هستند؟

- ۱) ۲۲ ۲) ۱۸ ۳) ۱۱ ۴) ۲۹



۱۳) اگر $A = \left\{x \in \mathbb{Z} \mid -\frac{2}{x} < 0\right\}$ و $B = \{x \in \mathbb{Z} \mid 3 - x \leq 3x - 1 \leq 8\}$ باشند، کدام یک از مجموعه‌های زیر نامتناهی است؟

- ۱) B ۲) $B - A$ ۳) $A \cap B$ ۴) $A - B$

۱۴) اگر $A = (2, +\infty)$ ، $B = [-5, 5]$ و $C = (-\infty, 6]$ باشند، آنگاه حاصل $C - (B \cap A)$ برابر کدام گزینه می‌باشد؟

- ۱) $(-\infty, 2)$ ۲) $(-\infty, 2] \cup (5, 6]$ ۳) $(-\infty, 2]$ ۴) $(-\infty, 2] \cup [5, 6]$

۱۵) چه تعداد از مجموعه‌های زیر متناهی هستند؟

$$A = \{x + 1 \mid x \in \mathbb{R}, x < 3\}, b = \{3x \mid x \in \mathbb{Z}, -x + 1 > 6\}$$

$$C = \{x^2 \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 15\}, D = \left\{\frac{x}{2} \mid x \in \mathbb{Q}, 1 < x < 3\right\}$$

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶) اگر $n(U) = 50$ ، $n(B) = 35$ ، $n(A' \cup B') = 30$ و $n(A') = 20$ باشند، مقدار $n(A \cup B)$ کدام است؟

- ۱) ۳۵ ۲) ۴۰ ۳) ۴۵ ۴) ۲۰

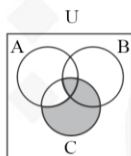
۱۷) اگر U مجموعه مرجع 100 ، $n(U) = 100$ ، $n(A) = 20$ ، $n(B') = 60$ و $n(A \cap B) = 15$ باشد، $n(A \cup B)$ کدام است؟

- ۱) ۴۵ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

۱۸) اگر $n(A \cap B) = 4$ ، $n(B) = 3$ ، $n(A) = 2$ و $n(B - A) = 22$ باشد، آنگاه تعداد اعضای که حداقل در یکی از دو مجموعه A یا B قرار دارند، کدام است؟

- ۱) ۱۵۰ ۲) ۱۵۲ ۳) ۱۵۴ ۴) ۱۵۶

۱۹) در نمودار روبه‌رو، قسمت هاشورخورده چه مجموعه‌ای را نشان می‌دهد؟



- ۱) $(C - A) \cup (A \cap B \cap C)$ ۲) $(A - C) \cap (A \cap B \cap C)$ ۳) $(C - B) \cup (A \cap B \cap C)$ ۴) $(B - C) \cap (A \cap B \cap C)$

۲۰) اگر $A = (-2, 4]$ ، $B = (1, +\infty)$ و $C = (1, 5]$ ، آنگاه کدام گزینه مجموعه $B - (A \cup C)$ را مشخص می‌کند؟

- ۱) $(1, 5)$ ۲) $(-2, 1) \cup (5, +\infty)$ ۳) $(5, +\infty)$ ۴) $(-2, +\infty)$



۱) مجموعه جواب نامعادله $\frac{2x-3}{x+1} < 3$ ، به کدام صورت است؟

- ۱) $\mathbb{R} - [-6, 4]$ ۲) $\mathbb{R} - [-4, 6]$ ۳) $x > 4$ ۴) $x < -6$

۲) مجموعه جواب نامعادله $\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2}$ ، به صورت بازه، کدام است؟

- ۱) $(-4, 1) \cup (2, 3)$ ۲) $(2, 4)$ ۳) $(-1, 2) \cup (2, 4)$ ۴) $(-1, 2)$

۳) اگر عبارت $\sqrt[4]{\frac{2}{x^2} - \frac{9}{2}} + \sqrt[3]{2x - x^2}$ عدد حقیقی باشد، مجموعه ی مقادیر x در کدام بازه است؟

- ۱) $[\frac{2}{3}, 2]$ ۲) $[-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}]$ ۳) $[-\frac{2}{3}, 0) \cup (0, 2]$ ۴) $[-\frac{2}{3}, 0) \cup (0, \frac{2}{3}]$

۴) اگر جدول تعیین علامت عبارت $A = (x-1)((4-a)x+b)$ به صورت زیر باشد، آنگاه حاصل $a+b$ کدام است؟ $(a \in \mathbb{Z})$

x	1	$a-1$
A	+	-

- ۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

۵) اگر $x = -1$ یک ریشه معادله درجه دوم $(m^2-2)x^2 + (m+1)x + 2m-3 = 0$ باشد، ریشه دیگر معادله (برحسب x) کدام است؟

- ۱) فقط $-\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{4}$ یا $\frac{1}{2}$ ۳) فقط $\frac{9}{7}$ ۴) $\frac{9}{7}$ یا $-\frac{1}{2}$

۶) اگر عبارت $P(x) = (k-1)x^2 + (kx-x) + 1$ به ازای تمام مقادیر x منفی باشد، حدود k کدام است؟

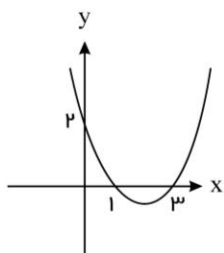
- ۱) $\mathbb{R}$ ۲) $k < 1$ ۳) $1 < k < 5$ ۴) $\emptyset$

۷) اگر مجموعه جواب نامعادله های $\left| \frac{x-1}{2} - 1 \right| \leq 3$ و $A \leq -2x+3 \leq B$ برابر باشند، $A+B$ کدام است؟

- ۱) ۶ ۲) -۶ ۳) ۷ ۴) -۷

۸) شکل مقابل نمودار تابع $y = ax^2 + bx + c$ است. عرض پایین ترین نقطه ی این سهمی چقدر است؟

- ۱) $-\frac{1}{3}$ ۲) $-\frac{2}{3}$ ۳) $-\frac{3}{2}$ ۴) $-\frac{128}{27}$



۹) محور تقارن سهمی $y = x^2 + 4x + k$ منحنی را در نقطه ای به عرض -۲ قطع می کند. طول پاره خطی که سهمی روی محور x ها ایجاد می کند، کدام است؟

- ۱) $2\sqrt{3}$ ۲) $4\sqrt{3}$ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) $4\sqrt{2}$

۱۰) مجموعه مقادیر m کدام باشد تا عبارت $\frac{(m-1)x^2 + 6x + 2m+1}{-x^2-x-2}$ برای هر مقدار دلخواه x منفی باشد؟

- ۱) $m < -2$ ۲) $m > 2,5$ ۳) $1 < m < 2$ ۴) $1 < m < 2,5$



۱۱) اگر سهمی $y = ax^2 - bx + c$ محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض $-\frac{4}{b}$ و محور طول‌ها را فقط در نقطه‌ای به طول -2 قطع کند، a کدام است؟ (سهمی پایین محور x ‌ها قرار دارد).

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

۱۲) نمودار سهمی $y = 3x^2 + mx + 4$ همواره بالای خط $y = -2x + 1$ قرار می‌گیرد. حدود m کدام است؟

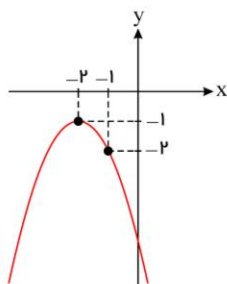
- ۱) $(-8, 4)$ ۲) $(-6, 6)$ ۳) $(0, +\infty)$ ۴) $(-4, 8)$

۱۳) اگر مجموعه جواب نامعادله $\frac{2x+6}{x^2+ax+b} \leq 0$ به صورت $(-\infty, -5) \cup [-3, 2)$ باشد، حاصل ab کدام است؟

- ۱) -20 ۲) 20 ۳) -30 ۴) 30

۱۴) چند عدد صحیح در نامعادله $\frac{-2x^2+x-1}{2x^2-x-3} \geq 0$ صدق می‌کند؟

- ۱) 2 ۲) 3 ۳) صفر ۴) بی‌شمار



۱۵) معادله سهمی شکل زیر کدام است؟

۱) $y = -x^2 - 4x - 3$

۲) $y = -x^2 + 4x - 5$

۳) $y = -x^2 - 4x - 5$

۴) $y = -4x^2 - 4x - 3$

۱۶) عبارت $P = \frac{3x}{3x+1} - \frac{x+2}{x-1}$ در بازه (a, b) منفی است. اگر a و b منفی باشند، حداکثر مقدار $b - a$ کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{15}$ ۲) $\frac{2}{15}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{1}{5}$

۱۷) اگر مجموعه جواب نامعادله $x^6 + 4 \leq 4x^4 + x^2$ به صورت $[a, b] \cup [c, d]$ باشد، آن گاه $a + b + c + d$ کدام است؟

- ۱) -2 ۲) -1 ۳) صفر ۴) 1

۱۸) اگر $x + y = 6$ و $xy = 4$ حاصل عبارت $x\sqrt{y} + y\sqrt{x}$ کدام است؟

- ۱) $\sqrt{50}$ ۲) $\sqrt{40}$ ۳) $\sqrt{45}$ ۴) $\sqrt{35}$

۱۹) اگر رأس یک سهمی روی نیمساز ناحیه اول باشد و محور x ‌ها را در نقطه‌هایی به طول 1 و 3 قطع کند، آنگاه این سهمی محور y ‌ها را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟

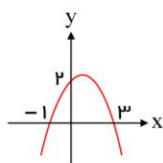
- ۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $-\frac{3}{4}$ ۳) 3 ۴) -3

۲۰) طول یک مستطیل، 3 سانتی‌متر بیش‌تر از 2 برابر عرض آن است. اگر مساحت این مستطیل 20 سانتی‌متر مربع باشد، محیط این مستطیل چند سانتی‌متر است؟

- ۱) 18 ۲) 24 ۳) 21 ۴) 27

۲۱) نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر است. حاصل $a + b + c$ کدام است؟

- ۱) $\frac{5}{3}$ ۲) $-\frac{4}{3}$ ۳) $\frac{7}{3}$ ۴) $\frac{8}{3}$





۲۲ عبارت $P = \frac{x^3 + 2x^2 - x - 2}{x^2 + x - 2}$ در چند نقطه تغییر علامت می‌دهد؟

- ۱) ۵ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

۲۳ کدام بازه زیر مجموعه‌ای از مجموعه جواب نامعادله $\left| \frac{5 - |x|}{2} \right| < 4$ نیست؟

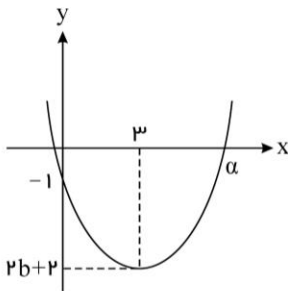
- ۱) $(-13, -12)$ ۲) $(-14, -13)$ ۳) $(10, 11)$ ۴) $(11, 12)$

۲۴ به ازای چند عدد صحیح m ، سهمی $y = mx^2 + mx + 1$ همواره بالای محور x ها است؟

- ۱) ۳ ۲) بی شمار ۳) ۴ ۴) ۵

۲۵ به ازای کدام مجموعه مقادیر برای m ، منحنی $y = 2x - x^2$ با خط $y = mx$ نقطه مشترک ندارد؟

- ۱) $(0, +\infty)$ ۲) $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$ ۳) هر مقدار m ۴) هیچ مقدار m



۲۶ اگر نمودار سهمی $y = x^2 + bx + c$ به صورت زیر باشد، مقدار α کدام است؟

- ۱) $6 + \sqrt{10}$ ۲) $3 + \sqrt{10}$ ۳) $3 + 2\sqrt{10}$ ۴) $6 + 2\sqrt{10}$

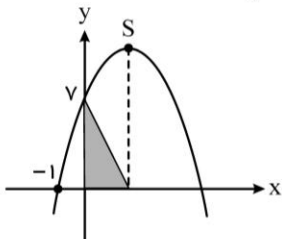
۲۷ اگر مجموعه جواب نامعادله $\frac{|2x - 4|(x^2 - 3x + 2)}{(3x^2 - 2x + 2)(1 - x^2)} > 0$ برابر با $(a, b) - \{c\}$ باشد، مقدار $b - a$ کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۳ ۴) صفر

۲۸ نقطه $(2, 3)$ رأس یک سهمی درجه دوم است که نمودار آن، پاره خطی به طول ۶ روی محور x ها جدا می‌کند. نمودار این منحنی محور y ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

۲۹ اگر نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر و مساحت مثلث هاشورخورده برابر با 1.5 باشد، حاصل $\frac{c - a}{b}$ کدام است؟



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

۳۰ مجموعه جواب نامعادله $\frac{2x^2 - 2x - 5}{x - 3} < 2x$ کدام است؟

- ۱) $(\frac{1}{2}, 2)$ ۲) $(\frac{5}{4}, 3)$ ۳) $(-\infty, \frac{1}{2}) \cup (2, +\infty)$ ۴) $(-\infty, \frac{5}{4}) \cup (3, +\infty)$





۱) اندازه‌ی دو قطر از متوازی‌الاضلاع ۱۲ و $8\sqrt{3}$ واحد است. این دو قطر با زاویه‌ی 60° درجه متقاطع هستند. مساحت این متوازی‌الاضلاع کدام است؟

۴۸ ۱

۵۴ ۲

۶۴ ۳

۷۲ ۴

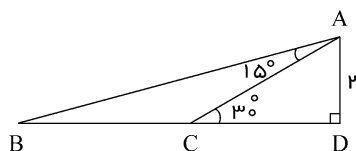
۲) در شکل زیر، مساحت مثلث ABC کدام است؟

$4\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۱

$4\sqrt{3}$ ۲

۴ ۳

$4\tan 15^\circ$ ۴



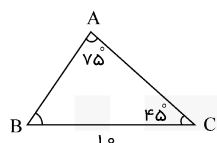
۳) در مثلث زیر طول ضلع AC کدام است؟

$5(\sqrt{3}-1)$ ۱

$5\sqrt{6}(\sqrt{3}-1)$ ۲

$5(\sqrt{3}+1)$ ۳

$5\sqrt{6}(\sqrt{3}+1)$ ۴



۴) اگر $\sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{4}$ باشد، حاصل عبارت $A = \sin^2 \theta - \cos^2 \theta + \frac{1}{1 + \cot^2 \theta}$ کدام است؟

$\frac{5}{8}$ ۱

$-\frac{5}{8}$ ۲

$\frac{7}{8}$ ۳

$-\frac{7}{8}$ ۴

۵) حاصل عبارت $A = \frac{1 + \tan^2 60^\circ + \sin^2 60^\circ}{\cot 45^\circ + \cos^2 30^\circ}$ کدام است؟

$\frac{19}{7}$ ۱

$\frac{1+2\sqrt{3}}{3}$ ۲

$\frac{3+2\sqrt{3}}{4}$ ۳

$\frac{7}{4}$ ۴

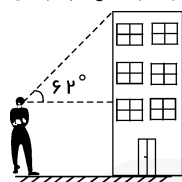
۶) مطابق شکل زیر، شخصی با قد 200 cm در فاصله‌ی افقی 5 m از یک ساختمان قرار دارد. اگر این شخص با زاویه‌ی 62° نسبت به افق، لبه‌ی بالای ساختمان را ببیند، ارتفاع ساختمان چند متر است؟ ($\tan 62^\circ \approx 2$)

۱۰ ۱

۷٫۵ ۲

۱۲ ۳

۴٫۵ ۴



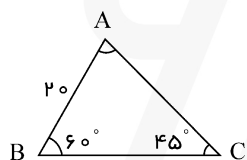
۷) در شکل مقابل طول ضلع AC کدام است؟

$20\sqrt{3}$ ۱

$20\sqrt{6}$ ۲

$20\sqrt{2}$ ۳

$10\sqrt{6}$ ۴



۸) حاصل عبارت A کدام است؟ ($\cos \theta \neq 0$)

$\tan \theta \sin \theta$ ۱

$\cos^2 \theta$ ۲

$\frac{1 + \sin^2 \theta}{\cos \theta}$ ۳

$\cos^3 \theta$ ۴

$$A = (1 + \sin \theta) \left(\frac{1}{\cos \theta} + \tan \theta \right) (1 - \sin \theta)^2$$



۹ اگر قطر کوچک یک شش ضلعی منتظم برابر با $2\sqrt{3}$ باشد، مساحت شش ضلعی منتظم کدام است؟

- ۱ ۶ ۲ $6\sqrt{3}$ ۳ ۱۲ ۴ $12\sqrt{3}$

۱۰ اگر $\sin \theta - \cos \theta = \frac{1}{3}$ ، آنگاه حاصل $\tan \theta + \cot \theta$ کدام است؟

- ۱ $\frac{9}{8}$ ۲ $\frac{8}{9}$ ۳ $\frac{9}{4}$ ۴ $\frac{4}{9}$

۱۱ خط d با جهت مثبت محور x زاویه 30° می‌سازد و محور طول‌ها را در $x = -3$ قطع می‌کند. خط d از نقاط زیر عبور نمی‌کند؟

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

۱۲ اگر $\sin \theta \cdot \cos \theta < 0$ باشد، انتهای کمان θ در کدام ربع مثلثاتی قرار دارد؟

- ۱ فقط چهارم ۲ دوم یا سوم ۳ دوم یا چهارم ۴ سوم یا چهارم

۱۳ اگر $18^\circ < \alpha < 27^\circ$ و $\cos \alpha = \frac{1-2m}{3}$ باشد، حدود m کدام بازه است؟

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

۱۴ شخصی از پایین یک برج ۵۰ متری، بالای یک برج دیگر را نسبت به افق با زاویه 60° می‌بیند. سپس از بالای همان برج ۵۰ متری، بالای آن برج دیگر را با زاویه 30° می‌بیند. اگر با چشم‌پوشی از قد شخص، چشم ناظر را هم‌سطح زمین در نظر بگیریم، ارتفاع برج دیگر چند متر است؟ (ارتفاع برج دیگر بیشتر از ۵۰ متر است.)

- ۱ ۶۵ ۲ ۷۵ ۳ ۸۰ ۴ ۸۵

۱۵ حاصل عبارت $A = \left(\frac{\tan 30^\circ}{\cot^2 30^\circ - 1}\right) \left(\frac{\sin^2 60^\circ}{\cos^2 45^\circ}\right)$ کدام است؟

- ۱ $\frac{\sin 30^\circ}{2}$ ۲ $2 \sin 60^\circ$ ۳ $\frac{\tan 60^\circ}{2}$ ۴ $2 \cot 45^\circ$

۱۶ اگر $\sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0$ و رابطه $\sqrt{1 + \tan^2 \alpha} - \frac{1}{\cos \alpha} = 0$ برقرار باشد، انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی واقع است؟

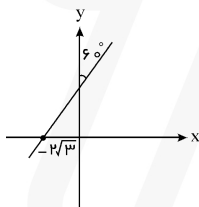
- ۱ اول ۲ دوم ۳ سوم ۴ چهارم

۱۷ اگر $\tan \alpha = -\frac{5}{6}$ باشد، حاصل $\left(\frac{1}{\sin^2 \alpha} - 1\right) \left(1 - \frac{1}{\cos^2 \alpha}\right)$ کدام است؟

- ۱ ۱ ۲ $-\frac{25}{36}$ ۳ -1 ۴ $-\frac{36}{25}$

۱۸ معادله خط زیر کدام است؟

- ۱ $x = \sqrt{3}(y-2)$ ۲ $3y + \sqrt{3}x = -6$ ۳ $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - 2$ ۴ $x = \frac{\sqrt{3}}{3}y + 2$



۱۹ حاصل $\frac{\cos 90^\circ - \sin 27^\circ - \tan 18^\circ}{\cos 0^\circ - \cot 27^\circ + \cot 90^\circ}$ کدام است؟

- ۱ ۱ ۲ -1 ۳ صفر ۴ -2

۲۰ حاصل عبارت تعریف‌شده $2 \tan^2 \theta - \frac{1}{1 - \sin \theta} + \frac{1}{1 + \sin \theta}$ کدام است؟

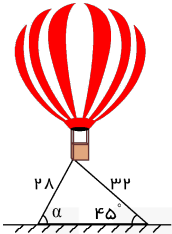
- ۱ -1 ۲ صفر ۳ ۱ ۴ ۲



۲۱) نقطه $A(\frac{\sqrt{3}}{2}, m)$ را روی دایرهٔ مثلثاتی 180° در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت دوران می‌دهیم تا به نقطه $B(k, \frac{1}{2})$ برسیم. اگر $\vec{OB}$ با جهت مثبت محور x زاویهٔ α بسازد، $\tan \alpha$ کدام است؟ (O مرکز دایرهٔ مثلثاتی است.)

- ① $\sqrt{3}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ③ $-\sqrt{3}$ ④ $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

۲۲) یک بالن مطابق شکل زیر، توسط دو طناب به طول‌های ۲۸ و ۳۲ متر به زمین بسته شده است. مقدار سینوس زاویه‌ی α کدام است؟ ($\sqrt{2} \approx 1.4$)



- ① 0.75 ② 0.8
③ 0.85 ④ 0.9

۲۳) شش ضلعی منتظمی در داخل دایره‌ای به شعاع ۳ محاط شده است. مساحت بین شش ضلعی و دایره‌ی محیطی کدام است؟ ($\pi = 3$)

- ① $27\left(\frac{2-\sqrt{3}}{2}\right)$ ② $27\left(\frac{\sqrt{3}-1}{2}\right)$ ③ $27\left(\frac{3-\sqrt{3}}{2}\right)$ ④ $27\left(\frac{\sqrt{3}-1}{4}\right)$

۲۴) اگر x در ربع اول دایرهٔ مثلثاتی و $\cos x = \frac{2}{3}$ باشد، مقدار $2 \tan x - 5 \cot x$ برابر کدام است؟

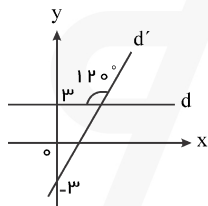
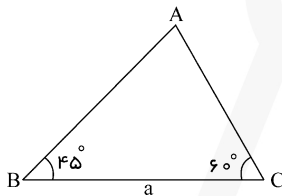
- ① $-\sqrt{5}$ ② $\sqrt{5}$ ③ 0 ④ $2\sqrt{5}$

۲۵) ساده شدهٔ عبارت $A = (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta)^2 (1 + \tan^2 \theta)^2 - (\tan^2 \theta - 1)^2$ کدام است؟

- ① $\tan^2 \theta - 1$ ② $2(\tan^2 \theta + 1)$ ③ $2 \tan^2 \theta$ ④ صفر

۲۶) مساحت مثلث مقابل کدام است؟

- ① $\frac{a^2}{2(1+\sqrt{3})}$ ② $\frac{\sqrt{3}a^2}{1+\sqrt{3}}$
③ $\frac{\sqrt{3}a^2}{2(1+\sqrt{3})}$ ④ $\frac{a^2}{1+\sqrt{3}}$



۲۷) در شکل روبه‌رو طول نقطهٔ برخورد دو خط d و d' کدام است؟

- ① $2\sqrt{3}$ ② 2
③ $4\sqrt{3}$ ④ 4

۲۸) اگر $\sin 10^\circ = a$ باشد، $\cot 80^\circ$ برابر کدام است؟

- ① $\frac{1}{\sqrt{1-a^2}}$ ② $\frac{a}{\sqrt{1-a^2}}$ ③ $\frac{1}{\sqrt{1+a^2}}$ ④ $\frac{a}{\sqrt{1+a^2}}$

۲۹) طول عقربهٔ دقیقه‌شمار یک ساعت، 3cm و طول عقربهٔ ساعت‌شمار آن 2cm است. اگر ساعت دو و بیست دقیقه باشد، فاصلهٔ نوک عقربهٔ ساعت‌شمار از محور افقی گذرنده از مرکز ساعت چند cm است؟

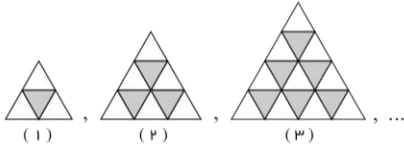
- ① $2 \sin 20^\circ$ ② $2 \cos 20^\circ$ ③ $3 \sin 20^\circ$ ④ $3 \cos 20^\circ$

۳۰) اگر برای زاویهٔ α داشته باشیم، $\tan \alpha \cdot \sin \alpha > 0$ و $\sin \alpha - \cos \alpha > 0$ حدود α برابر با کدام گزینه زیر می‌تواند باشد؟

- ① $180^\circ < \alpha < 270^\circ$ ② $45^\circ < \alpha < 180^\circ$ ③ $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ ④ $0 < \alpha < 45^\circ$



۱) با توجه به الگوی زیر، در مرحله ۹۸م تعداد مثلث‌های تیره چند برابر تعداد مثلث‌های سفید است؟



۹۹
۱۰۰

۱۰۰
۱۰۱

۹۸
۱۰۰

۱۰۰
۱۰۲

۲) در دنباله‌ای با جمله عمومی $t_n = \frac{1}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}}$ مجموع پانزده جمله اول کدام است؟

۳

$\sqrt{3} - \sqrt{2}$

۱

$\sqrt{2} - 1$

۳) اگر دنباله با جمله عمومی $a_n = an(2-n) + 4n^2 - a$ ، یک دنباله‌ی خطی و جمله‌ی دوم دنباله $t_n = (\frac{b}{4})n + a^2$ برابر a_3 باشد،

کدام است؟

۳۶

۶

۴

۶-

۴) در یک الگوی خطی، جمله هفتم ۳۱ و جمله دهم $\frac{8}{5}$ جمله پنجم است. جمله بیستم این الگو کدام است؟

۷۱

۶۹

۷۰

۶۷

۵) در یک دنباله‌ی خطی با جمله عمومی a_n ، $\frac{1}{3}a_2 = \frac{1}{2}a_3$ و جمله پنجم، دو واحد بیش‌تر از قرینه‌ی نصف جمله‌ی اول است. جمله‌ی یازدهم

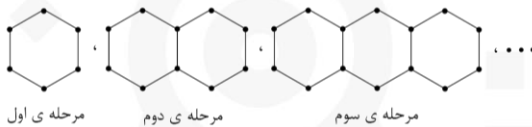
کدام است؟

۶

۴

-۴

-۶



مرحله ی اول

مرحله ی دوم

مرحله ی سوم

۶) باتوجه به الگوی زیر، تعداد پاره‌خطها در مرحله دهم کدام است؟

۶۱

۶۰

۵۱

۵۰

۷) جمله $3n^2 + 1$ م یک دنباله به صورت $3n^2 - n$ می‌باشد. در این دنباله حاصل $t_7 + t_{13} - t_{16}$ کدام است؟

۱۶

۱۴

-۱۴

-۱۶

۸) باتوجه به الگوی شکل زیر، تعداد دایره‌های سفید در شکل مرحله یازدهم کدام است؟



مرحله ی اول

مرحله ی دوم

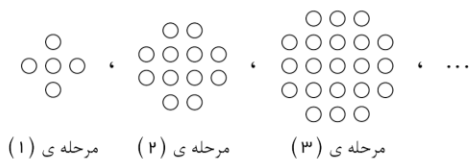
مرحله ی سوم

۱۳۶

۱۲۶

۱۳۲

۱۲۲



۹ در الگوی زیر، جمله عمومی دنباله به ازای $n = k + 1$ کدام است؟

۱ $t_{k+1} = k^2 + 6k + 5$

۲ $t_{k+1} = k^2 + 4k$

۳ $t_{k+1} = k^2 + 6k + 1$

۴ $t_{k+1} = k^2 + 4k + 4$

۱۰ حاصل ضرب ۱۰ جمله اول دنباله با جمله عمومی $a_n = (-1)^{n+1} \frac{n}{n+1}$ کدام است؟

۱ $\frac{1}{10}$

۲ $-\frac{1}{10}$

۳ $\frac{1}{11}$

۴ $-\frac{1}{11}$

۱۱ با توجه به الگوی زیر، اختلاف تعداد دایره‌های سیاه و سفید در شکل یازدهم کدام است؟



۱ 10

۲ 11

۳ 12

۴ 14

۱۲ در الگوی خطی t_n ، اگر جمله اول برابر با ۳ و جمله پنجم برابر با ۵- باشد، کدام جمله برابر با ۱۹۷- است؟

۱ t_{99}

۲ t_{100}

۳ t_{101}

۴ t_{102}

۱۳ در دنباله‌ای که از یک الگوی خطی پیروی می‌کند، اگر جمله‌ی چهارم برابر ۹ و جمله‌ی هشتم برابر ۳ باشد، چند جمله‌ی این دنباله مثبت است؟

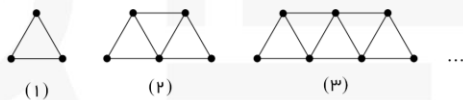
۱ 7

۲ 8

۳ 9

۴ 10

۱۴ با توجه به الگوی زیر، تعداد پاره‌خط‌ها در شکل چندم برابر ۸۷ است؟



۱ 21

۲ 22

۳ 23

۴ 24

۱۵ در یک الگوی غیرخطی درجه دوم، جملات اول تا چهارم دنباله برابر $t_1 = 17$ ، $t_2 = 10$ ، $t_3 = 5$ و $t_4 = 2$ است. جمله یازدهم دنباله کدام است؟

۱ 88

۲ 120

۳ 122

۴ 92

۱۶ مجموع جملات سیزدهم و ششم از یک الگوی خطی با مجموع جمله‌ی سوم و کدام جمله‌ی این الگو برابر است؟

۱ شانزدهم

۲ پانزدهم

۳ چهاردهم

۴ هفدهم

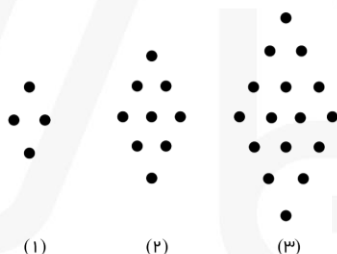
۱۷ در الگوی زیر، شکل ۱۲ ام از چند نقطه تشکیل شده است؟

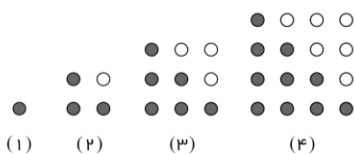
۱ 165

۲ 169

۳ 174

۴ 144





۱۸) با توجه به الگوی زیر، اختلاف تعداد دایره‌های سیاه و سفید در شکل یازدهم کدام است؟

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)



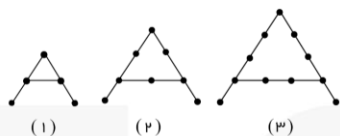
۱۹) با توجه به الگوی زیر، تعداد دایره‌ها در مرحله هشتم کدام است؟

۲۳ (۲)

۲۲ (۱)

۲۵ (۴)

۲۴ (۳)



۲۰) با توجه به الگوی زیر، تعداد چوب کبریت‌ها در شکل دهم کدام است؟

۲۹ (۲)

۳۵ (۱)

۳۰ (۴)

۳۲ (۳)

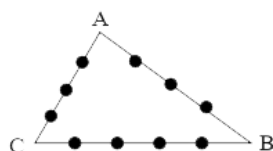


۱) با ارقام (۰, ۲, ۳, ۵, ۷, ۹) چند عدد ۳ رقمی زوج بدون تکرار ارقام می توان نوشت؟

- ۴۰ (۱) ۳۶ (۲) ۳۲ (۳) ۲۸ (۴)

۲) با حروف کلمه $FARHAD$ ، چند رمز عبور ۶ حرفی می توان ساخت، به طوری که دو حرف A در کنار هم نباشند؟

- ۱۲۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۰۰ (۴)



۳) با اتصال نقاط مشخص شده روی اضلاع مثلث ABC ، چند مثلث می توانیم بسازیم؟

- ۳۶ (۱) ۱۱۴ (۲) ۱۲۹ (۴) ۹۹ (۳)

۴) با حروف کلمه $DANESH$ ، چند رمز عبور چهار حرفی می توان ساخت، به طوری که حرف S در هر رمز باشد؟

- ۲۴۰ (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۶۰ (۳) ۲۷۰ (۴)

۵) با حروف کلمه $ZEMESTAN$ چند رمز عبوری چهار حرفی می توان ساخت؟

- ۴۸۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۸۴۰ (۳) ۱۰۲۰ (۴)

۶) به چند طریق می توان ۶ دانش آموز را در نیمکت های ۳ نفره، ۲ نفره و ۱ نفره جای داد؟

- ۴۵ (۱) ۵۴ (۲) ۶۰ (۳) ۷۲ (۴)

۷) مقدار n در عبارت $\frac{n!(n-3)!}{(n-2)!(n-1)!} = \frac{3}{2}$ کدام است؟

- ۶ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴)

۸) حاصل $\binom{8}{5} + \binom{9}{5} + \binom{8}{6} + \binom{10}{5}$ کدام است؟

- $\binom{10}{5}$ (۱) $\binom{11}{5}$ (۲) $\binom{10}{6}$ (۳) $\binom{11}{7}$ (۴)

۹) در کیسه ای ۶ مهره قرمز، ۲ مهره آبی و ۴ مهره سبز وجود دارد. اگر ۳ مهره به تصادف از کیسه خارج کنیم، در چند حالت امکان دارد ۳ مهره هم رنگ باشند؟

- ۲۰ (۱) ۲۴ (۲) ۱۸ (۳) ۱۴ (۴)

۱۰) ۶ جفت جوراب داریم. ۵ لنگه به تصادف از بین آن ها خارج می کنیم. تعداد حالاتی که فقط یک جفت در بین آن ها دیده شود، کدام است؟

- ۲۷۰ (۱) ۳۶۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۴۸۰ (۴)

۱۱) از هر یک از شهرهای A, B, C, D و E ، ۱۰ نفر به یک اردوگاه علمی دعوت شده اند. به چند طریق می توان ۳ نفر از آن ها را انتخاب کرد مشروط به آن که دو به دو غیر هم شهری باشند؟

- 5×10^3 (۱) 10^4 (۲) 2×10^4 (۳) 8×10^3 (۴)

۱۲) یک مجموعه ی ۱۰ عضوی چند زیر مجموعه دارد که تعداد عضوهای آن حداقل ۳ عضو باشد؟

- $\binom{10}{3}$ (۱) $2^{10} - \binom{10}{3}$ (۲) ۹۶۸ (۳) ۹۶۹ (۴)



۱۳) با حروف کلمه «سیاهکل» چند کلمه ۶ حرفی بدون توجه به معنی و مفهوم می توان نوشت به شرطی که حروف «ی» و «س» کنار هم باشند ولی حروف «ه» و «ک» کنار هم نباشند؟

- ۱) ۲۴۰ ۲) ۱۴۴ ۳) ۱۹۰ ۴) ۱۶۴

۱۴) در چند جایگشت از حروف کلمه «YASAMAN» حروف مشابه کنار هم دیگر قرار دارند ولی M و N کنار هم نیستند؟

- ۱) ۴۸ ۲) ۷۲ ۳) ۹۶ ۴) ۱۲۰

۱۵) اگر $C(n, 3) = P(n - 1, 2)$ باشد، حاصل $\binom{n}{2}$ کدام است؟

- ۱) ۱۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۱ ۴) ۲۸

۱۶) n نقطه روی یک دایره قرار دارند که یکی از آن ها نقطه A است. تعداد مثلث هایی که با این نقاط می توان ساخت که یک رأس آن A باشد برابر ۵۵ است. چند مثلث تشکیل می شود که A رأس آن نباشد؟

- ۱) ۱۶۵ ۲) ۲۲۰ ۳) ۲۳۰ ۴) ۴۹۵

۱۷) با ارقام ۱، ۲، ۴، ۵، ۶ و صفر چند عدد چهاررقمی مضرب ۵ و بدون تکرار ارقام می توان نوشت؟

- ۱) ۱۲۰ ۲) ۱۰۸ ۳) ۹۶ ۴) ۲۴۰

۱۸) با حروف کلمه «CHILD» چند کلمه ی سه حرفی بدون تکرار حروف می توان ساخت به طوری که شامل حرف «H» باشند؟

- ۱) ۶۰ ۲) ۳۶ ۳) ۲۴ ۴) ۳۰

۱۹) با ارقام ۱، ۳، ۷، ۹، ۸، ۷، ۵، ۴ چند عدد ۴ رقمی متمایز می توان نوشت؟

- ۱) ۲۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۸۰ ۴) ۱۲۰

۲۰) به ۱۰ سؤال چهار گزینه ای به چند طریق می توان پاسخ داد به طوری که پاسخی به همه ی سؤال ها اجباری باشد؟

- ۱) 4^{10} ۲) 4^{10} ۳) 2^{10} ۴) 10^4



۱ در یک تابع خطی داریم: $f(x) + f(-x) = -12$ و $f(4) = -2f(1)$ ، در این صورت $f(10)$ کدام است؟

- ۱۲ ① ۲۰ ② ۱۸ ③ ۲۴ ④

۲ اگر دامنه تابع $f(x) = \left| \frac{3}{2}x - 1 \right| + 1$ بازه $[-2, 3]$ باشد، برد این تابع کدام است؟

- [1, 5] ① (1, 5] ② (0, 5] ③ (0, 5) ④

۳ یک سهمی را روی محور x ها ۲ واحد به سمت چپ و روی محور y ها ۳ واحد به سمت بالا منتقل کرده‌ایم که در انتها معادله سهمی به صورت $y = -x^2$ تبدیل شد. معادله سهمی اولیه کدام بوده است؟

- $y = -(x-1)^2$ ① $y = -x^2 - 3$ ② $y = -(x+2)^2 + 3$ ③ $y = -x^2 + 4x - 7$ ④

۴ نمودار تابع $y = -|x-4| + 2$ از کدام ناحیه نمی‌گذرد؟

- اول ① دوم ② سوم ③ چهارم ④

۵ اگر $f(x+1) = x^2 + 4x$ باشد؛ $f(x-1)$ کدام است؟

- $x^2 - 4$ ① $x^2 - 4x$ ② $4x - x^2$ ③ $x^2 + x - 3$ ④

۶ اگر $xf(3) + 3f(x) = x + 6$ باشد $f(6)$ کدام است؟

- صفر ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④

۷ نمودار تابع $y = |x-1|$ را یک واحد در راستای محور y ها به سمت پایین منتقل می‌کنیم. سپس نمودار را روی محور x ها، ۲ واحد به سمت چپ منتقل می‌کنیم. سپس نمودار حاصل را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم. در این صورت ضابطه‌ی تابع جدید کدام است؟

- $y = |x+1| - 1$ ① $y = -|x+1| + 1$ ③ $y = -|x-3| + 1$ ② $y = |x-1| - 1$ ④

۸ با فرض $f(x) + f(1) = \frac{2x^2 + x}{3}$ مقدار $f(3)$ کدام است؟

- ۷ ① ۶ ② ۶٫۵ ③ ۷٫۵ ④

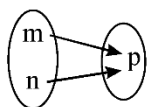
۹ کدام یک از گزینه‌های زیر مربوط به ضابطه یک تابع است؟ (x مؤلفه اول و y مؤلفه دوم است.)

- $2|y| - |x| = 0$ ① $x = |y|$ ② $|x| = |y|$ ③ $|x| + |y| = 0$ ④

۱۰ رابطه‌ی $f = \{(3, m^2), (2, 1), (-3, m), (-2, m), (3, m+2), (m, 4)\}$ به‌ازای چند مقدار m ، یک تابع است؟

- ۱ ① ۲ ② بی‌شمار ③ هیچ مقدار m ④

۱۱ نمودار ون تابع $f = \{(3a, 2c), (3a+2, 4a), (c^2+1, -2b+2)\}$ به‌صورت زیر است، حاصل $m+n+p$ کدام است؟ ($a \in \mathbb{Z}$)



- ۱۰ ① ۱۲ ② ۸ ④ ۱۴ ③

۱۲ اگر $f\left(\frac{x-1}{x}\right) + f(3) = 5x + 4$ باشد، مقدار $f(9)$ کدام است؟

- $\frac{21}{4}$ ① $\frac{13}{8}$ ② $\frac{21}{8}$ ③ $\frac{13}{4}$ ④



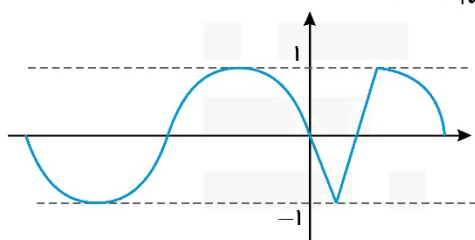
۱۳ اگر $f = \{(-1, 2m+1), (2, 3-m), (-6, 2), (-m, m-1)\}$ و $f(2) - f(-6) + 2f(-1) = 9$ باشد، برد تابع f کدام است؟

۱ {5, -1, 2} ۲ {1, -5, 2} ۳ {-5, -2, 1} ۴ {5, 1, 2}

۱۴ کدام یک از گزینه‌های زیر یک تابع را نمایش می‌دهند؟

۱ $f(x) = \begin{cases} 2x-1 & x \geq 0 \\ x+3 & x \leq 0 \end{cases}$ ۲ $g(x) = \begin{cases} x^2 & x > 0 \\ 2x-4 & x < 2 \end{cases}$ ۳ $k(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ 0 & x = 0 \\ -x^2 & x \leq 0 \end{cases}$ ۴ $h(x) = \begin{cases} |x|+1 & x \leq -2 \\ x^2+1 & x \geq -2 \end{cases}$

۱۵ نمودار مقابل مربوط به تابع ضابطه $y = f(x)$ است. در این صورت دامنه تابع به ضابطه $y = \frac{f(x)}{1-3|f(x)|}$ چند عدد حقیقی را از دامنه f شامل نمی‌شود؟



۱ ۴ ۲ ۶ ۳ ۷ ۴ ۸

۱۶ اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x+k & x \geq 2 \\ x^2+1 & x \leq 2 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} x+4a & x \leq 2 \\ 2a & x = 2 \\ 3x-1 & x > 2 \end{cases}$ مفروض باشند، $f(a) + g(k)$ کدام است؟

۱ ۱۰ ۲ ۸ ۳ ۶ ۴ -۱

۱۷ اگر $f = \{(4a+b, b+1), (4a+b^2, 1-2b), (b^2, 4)\}$ یک تابع همانی باشد، $a+b$ کدام است؟

۱ $-\frac{7}{4}$ ۲ $\frac{9}{4}$ ۳ $\frac{1}{4}$ ۴ $-\frac{1}{4}$

۱۸ اگر جدول زیر مربوط به یک تابع ثابت باشد، مقدار $\frac{b-3k}{d+12}$ کدام است؟

x	۳	$a+1$	۲	۷
$f(x)$	$\sqrt{k}$	$\sqrt[3]{b}$	۴	d

۱ ۱۶ ۲ ۴ ۳ ۱۲ ۴ ۱

۱۹ اگر دامنه تابع $f(x) = \sqrt{-x^2 + 4x - a}$ فقط یک عضو داشته باشد، دامنه تابع $g(x) = \frac{5x-1}{2x+a}$ کدام است؟

۱ $\mathbb{R} - \{0\}$ ۲ $\mathbb{R} - \{2\}$ ۳ $\mathbb{R} - \{-2\}$ ۴ $\mathbb{R}$

۲۰ در کدام گزینه، رابطه y بر حسب x یک تابع را نمایش می‌دهد؟

۱ $|x| + |y| = 5$ ۲ $x = 2(y+1)^3$ ۳ $\frac{(x-1)^2}{4} + y^2 = 4$ ۴ $|xy| = 4$