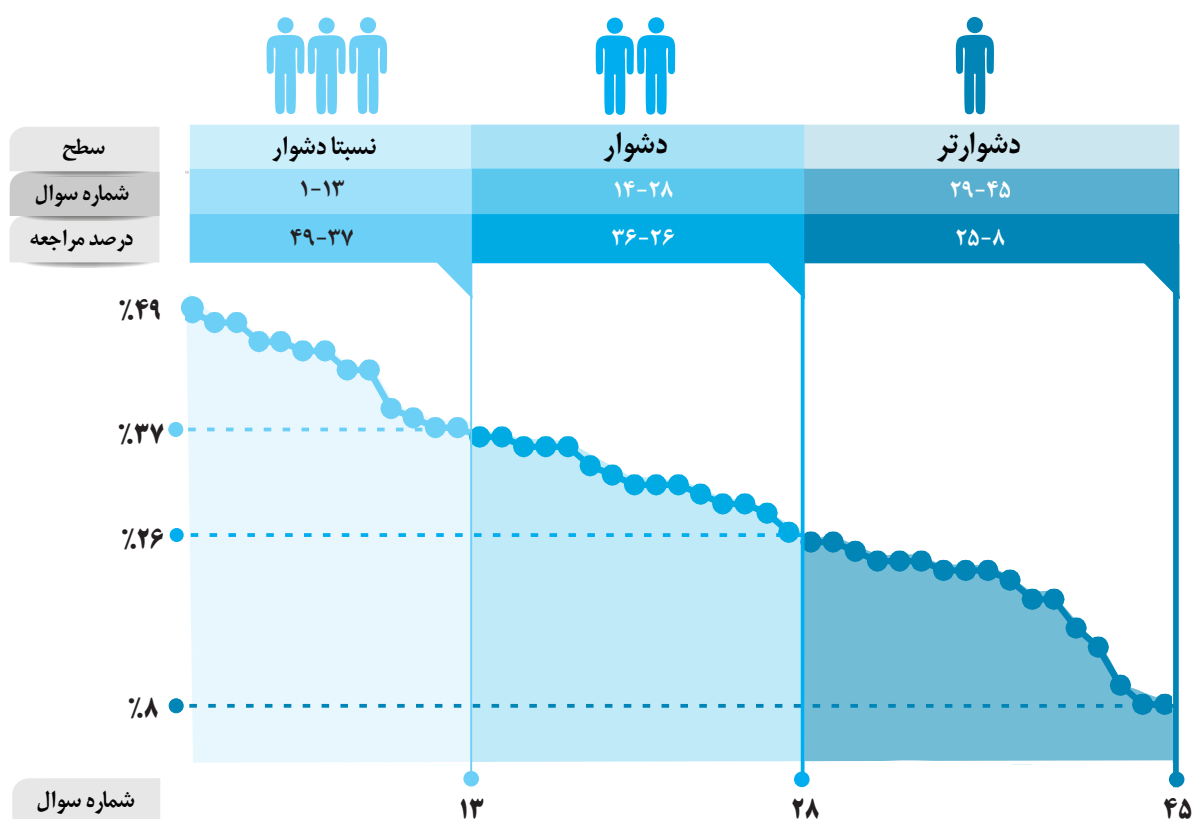


برای هر مبحث کتاب، جدول و نمودار سطح بندی سؤال‌ها مانند نمودار پایین تهیه شده، در این جدول تعداد و شماره سؤال‌های هر سطح، (نسبتاً دشوار، دشوار، دشوارتر)، درصدهای مراجعه ابتدایی و انتهایی هر سطح مشخص و نمودار براساس درصد مراجعه به سؤال و شماره سؤال‌ها تنظیم شده است. بدیهی است که این نمودار باید شیب منطقی داشته و هر چه رو به پایان می‌رویم درصد مراجعه کمتر و سؤال‌ها دشوارتر شود.



معرفی نشانه‌ها

در شناسنامه هر سؤال نشانه‌هایی به شرح زیر استفاده شده است که بیان‌گر اطلاعات آماری هر سؤال است:

به معنای جمعیت شرکت کنندگان در آن آزمون است.



به معنای تاریخ برگزاری آزمون است.

به معنای درصدی از شرکت کنندگان می‌باشد که به این سؤال پاسخ صحیح داده‌اند.



به معنای درصد مراجعه کنندگان به سؤال، از کل دانش‌آموزان شرکت کننده در آزمون است.



سؤال‌های نسبتاً دشوار؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۵ سوال پاسخ دهند.
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۶ (یا ۷) سوال پاسخ دهند.
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۸ سوال پاسخ دهند.

۱- متمم مجموعه $(A \cup B) \cup [B > (B > A)]$ کدام است؟ (U مجموعه مرجع و A و B ناتمی است).

۴۹% ۱۴% ۹۶/۷/۲۱ ۲۱۰۰۰

۱) \bar{A} (۱) U (۲) $A \cup B$ (۳) $A \cap B$ (۴)

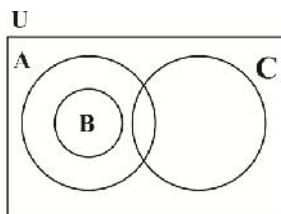
۲- اگر $n(U) = ۵۹$ ، $n(A > B) = ۱۵$ ، $n(B > A) = ۲۲$ و $n(A \cap B) = ۲۲$ باشد، کدام است؟ (U، مجموعه مرجع است.)

۴۸% ۳۸% ۹۶/۷/۲۱ ۲۱۰۰۰

۱) ۱۲ ۲) ۱۰ ۳) ۱۷ ۴) ۱۴

۳- با توجه به مجموعه‌های A، B و C در نمودار رسم‌شده، کدام‌یک از مجموعه‌های زیر، زیر مجموعه $(A > B) \cap (C > B) \cup A$ نمی‌باشد؟

۴۸% ۲۶% ۹۶/۸/۱۵ ۲۳۰۰۰



۱) $A > C$

۲) B

۳) $C > A$

۴) $A \cap C$

۴- اگر A و B نامتناهی باشند، الزاماً کدام مجموعه زیر نامتناهی است؟

۴۶% ۳۳% ۹۶/۷/۲۱ ۲۱۰۰۰

۱) $A \cap B$

۲) $A \cap \bar{B}$

۳) $B > A$

۴) تمام گزینه‌ها می‌توانند متناهی یا نامتناهی باشند.

۵- اگر $A_n \cap \left[\frac{(>1)^n}{n}, \frac{n < 1}{n} \right)$ باشد، آن‌گاه مجموعه $A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4 \cap A_5$ کدام است؟

۴۶% ۱۸% ۹۶/۸/۱۵ ۲۳۰۰۰

۱) $\frac{1}{4}, \frac{6}{5}$ ۲) $\frac{1}{2}, \frac{5}{4}$ ۳) $\frac{1}{2}, \frac{6}{5}$ ۴) $\frac{6}{5}, 1$

۶- اگر $n(A) = 15$ ، $n(B) = 18$ ، $n(B \setminus C) = 10$ و $A \cap B \cap C$ باشد؛ مجموعه‌ی U چند عضو داشته باشد تا رابطه‌ی $n(A \setminus B) = 6$ برقرار باشد؟ (U مجموعه‌ی مرجع است.)

۴۵٪ ۳۰٪ ۹۶/۸/۵ ۲۳۰۰۰

- (۱) ۳۱ (۲) ۲۳ (۳) ۲۴ (۴) ۲۹

۷- اگر A و B دو زیرمجموعه از مجموعه‌ی مرجع U ، $n(A) = 6$ ، $n(A \setminus B) = 10$ و $n(B \setminus A) = 4$ باشند، آنگاه $n(B)$ کدام است؟

۴۵٪ ۳۰٪ ۹۶/۸/۵ ۲۳۰۰۰

- (۱) ۱۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۲۰

۸- اگر $A \cap \{x \in A \mid x > 2\} = B$ باشند، آنگاه $A > B$ کدام است؟

۴۳٪ ۳۳٪ ۹۶/۸/۵ ۲۳۰۰۰

- (۱) $(2, 8]$ (۲) $(2, 8)$ (۳) \bar{a} (۴) $(4, 8]$

۹- اگر A و B دو مجموعه‌ی دلخواه باشند و داشته باشیم $A \subset B$ ، در این صورت حاصل کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

۴۳٪ ۲۶٪ ۹۶/۷/۲۱ ۲۱۰۰۰

- (۱) $(A \setminus B) \setminus A$ (۲) $(A \setminus (B \setminus A)) \setminus A$
(۳) $A \setminus (A \setminus B)$ (۴) $B \setminus (A \setminus B)$

۱۰- در یک کلاس ۳۵ نفری، ۱۸ نفر در درس ریاضی و ۲۲ نفر در درس فیزیک قبول شده‌اند. اگر ۷ نفر در هیچ یک از دو درس قبول نشده باشند، چند نفر فقط در درس ریاضی قبول شده‌اند؟

۳۹٪ ۳۱٪ ۹۶/۱۰/۸ ۱۶۰۰۰

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۱- اگر مجموعه‌های A ، B و C ، به صورت $A = \{x \in \mathbb{R}, x^2 \leq 4\}$ و $B = \{x \in \mathbb{R}, |x| > 2\}$ و $C = \{x \mid x \in A \cup B\}$ باشند، آنگاه، مجموعه‌ی C دارای چند عضو است؟ ($[\]$ ، علامت جزء صحیح است.)

۳۸٪ ۱۱٪ ۹۶/۱۰/۸ ۱۰۰۰۰

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۲- دو بازه‌ی $A = (2, b)$ و $B = [a, b < 3)$ مفروضند، حاصل $A \cap B$ کدام است؟ ($a \neq b$)

۳۷٪ ۲۹٪ ۹۶/۸/۵ ۲۳۰۰۰

- (۱) $[b, b < 3)$ (۲) $[a, b)$ (۳) $(a > 2, b < 3)$ (۴) $(a > 2, a)$

۱۳- اگر A و B دو مجموعه‌ی جدا از هم و $n(A) = 2n(B)$ باشد، $n(A \cup B)$ چند برابر $n(A)$ است؟

۳۷٪ ۲۳٪ ۹۶/۸/۵ ۲۳۰۰۰

- (۱) ۲ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۵

سؤال‌های دشوار؟؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ سوال پاسخ دهند.
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ (یا ۴) سوال پاسخ دهند.
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۵ سوال پاسخ دهند.

۱۴- اگر $A \cap B$ و $A \subset B$ باشد، آنگاه کدام گزاره نادرست است؟

۳۶% ۲۵% ۹۶/۸/۵ ۲۳۰۰۰

(۲) $A \cup B \subset N \cup U$

(۱) $B \subset A$

(۴) $A \cap B \subset N \cap A$

(۳) $A \cap B \subset N \cap A$

۱۵- متمم مجموعه‌ی $A \setminus B$ نسبت به مجموعه‌ی جهانی همواره برابر کدام است؟

۳۶% ۲۰% ۹۱/۱/۷ ۳۹۰۰۰

(۲) B

(۱) $A \cup B$

(۴) $B > A$

(۳) $A > B$

۱۶- در کدام یک از گزینه‌های زیر، از میان مجموعه‌های Z ، N و R ، فقط می‌توان مجموعه‌ی Z را جایگزین مجموعه‌ی S نمود تا تساوی درستی حاصل شود؟ ([]، علامت جزء صحیح است.)

۳۵% ۲۳% ۹۱/۱۰/۸ ۱۶۰۰۰

(۱) $\{x \in S \mid x^2 \in N\} \subset N$

(۲) $\{x \in S \mid > 1/2 x \in N\} \subset N$

(۳) $\{x \in S \mid \exists M x^2 \in M\} \subset \{> 2, 2\}$

(۴) $\{x \in S \mid [x] \in N\} \subset \{x \mid 1/2 x \in M\}$

۱۷- کدام گزینه درست است؟

۳۵% ۲۰% ۹۶/۸/۵ ۲۳۰۰۰

(۱) اشتراک دو مجموعه‌ی نامتناهی، همواره نامتناهی است.

(۲) اجتماع دو مجموعه‌ی متناهی، همواره متناهی است.

(۳) متمم یک مجموعه‌ی نامتناهی، همواره متناهی است.

(۴) اگر دو مجموعه‌ی A و B متناهی باشند، قطعاً اجتماع A و B غیرتهی است.

۱۸- برای دو مجموعه‌ی متناهی A و B می‌دانیم $n(A \cap B) = 30$ ، $n(A \setminus B) = 10$ و $n(B) = 65$ است. حاصل $n(A \setminus B)$ کدام است؟ ($n(U) = 100$)

۳۵٪ ۱۸٪ ۹۶/۸/۱۹ ۲۴۰۰۰

- (۱) ۲۵
(۲) ۳۵
(۳) ۱۰
(۴) ۲۰

۱۹- اگر $A_n \subseteq N$ ($n > 1$) باشد، آنگاه مجموعه‌ی $\bigcup_{n \in N} A_n > \bigcap_{n \in N} A_n$ شامل چند عدد صحیح است؟ ($n \in N$)

۳۳٪ ۲۲٪ ۹۳/۱۰/۱۵ ۴۱۰۰۰

- (۱) ۲۰
(۲) ۱۶
(۳) ۱۸
(۴) ۱۴

۲۰- اگر A و B دو مجموعه‌ی غیرتهی باشند، حاصل $[A \cap (A \setminus B)] \cup [B \cap (A \setminus B)]$ کدام است؟

۳۲٪ ۲۳٪ ۹۲/۱/۷ ۱۱۰۰۰

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

۲۱- کلاسی ۳۸ دانش‌آموز دارد. ۸ نفر اصلاً ورزش نمی‌کنند. تعداد افرادی که فقط فوتبال بازی می‌کنند، سه برابر تعداد افرادی هستند که فقط والیبال بازی می‌کنند و تعداد تمام افرادی که فوتبال بازی می‌کنند، پنج برابر تعداد افرادی هستند که فقط والیبال بازی می‌کنند. در این کلاس چند نفر هم فوتبال و هم والیبال بازی می‌کنند؟

۳۱٪ ۲۲٪ ۹۶/۷/۲۱ ۲۱۰۰۰

- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰

۲۲- اگر A ، B و C سه مجموعه‌ی غیرتهی باشند، حاصل $[A \cap (B \cup C)] \supseteq [(B \setminus C) \cup A]$ همواره کدام است؟

۳۱٪ ۲۱٪ ۹۱/۱۱/۱۳ ۱۷۰۰۰

- (۱) A
(۲) A
(۳) $A \cap B$
(۴) C

۲۳- اگر n عددی طبیعی باشد، کدام‌یک از مجموعه‌های زیر متناهی است؟

۳۱٪ ۱۱٪ ۹۱/۱۰/۸ ۱۰۰۰۰

- (۱) $\{n | n^2 \in \mathbb{N}\}$
(۲) $\{n | 2^n \in \mathbb{N}\}$
(۳) $\{n | 3^n \in \mathbb{N}\}$
(۴) $\{n | n^3 \in \mathbb{N}\}$

۲۴- فرض کنید C ، B و A مجموعه‌های اعدادی هستند که $\{A, B, C\} \subseteq \{W, Z, Q\}$. اگر $A \cap B \subseteq A$ و $C \supseteq A \cap B$ باشد، حاصل $A \supseteq (B \cup C)$ کدام است؟

۳۰٪ ۱۳٪ ۹۶/۸/۵ ۲۳۰۰۰

- (۱) $\{ \dots, > 2, > 1 \}$ (۲) \subseteq
 (۳) Q (۴) $\{ \dots, > 2, > 1, 0 \}$

۲۵- اگر $A_n \subseteq N \{n, n < 1, n < 2, \dots, n\}$ باشد آنگاه $A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup \dots \cup A_n$ چند عضو دارد؟

۲۹٪ ۲۲٪ ۹۲/۱۰/۶ ۴۰۰۰

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۲
 (۳) ۲۱ (۴) ۸

۲۶- اگر $A \cap (X \supseteq B) \cap (X \supseteq B) \subseteq A$ ، آنگاه مجموعه‌ی X ، همواره کدام است؟

۲۹٪ ۲۲٪ ۹۱/۱۱/۱۳ ۴۲۰۰۰

- (۱) $A \supseteq$ (۲) A
 (۳) B (۴) $B \supseteq$

۲۷- اگر برای سه مجموعه‌ی A ، B و C رابطه‌ی $(A \cap B) \cup C \subseteq A \cap (B \cup C)$ برقرار باشد، کدام گزینه همواره صحیح است؟

۲۸٪ ۲۱٪ ۹۲/۱۱/۷ ۱۶۰۰۰

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

۲۸- حاصل $(A \supseteq B) \cap [(C \cup A) \cap (B \supseteq C)]$ کدام است؟

۲۶٪ ۲۱٪ ۹۱/۱۱/۱۳ ۴۲۰۰۰

- (۱) B (۲) $A \supseteq B$
 (۳) A (۴) $B \supseteq A$

سؤال‌های دشوارتر

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۱ سوال پاسخ دهند.
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ (یا ۳) سوال پاسخ دهند.
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۴ سوال پاسخ دهند.

۲۹- اگر $(A \cap C) \subset (A \cup B) \subset C$ آنگاه کدام گزاره درست است؟

۲۵% ۱۵% ۹۲/۱/۷ ۳۷۰۰۰

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

۳۰- اگر $A_n \in N[\frac{1}{n}, 1]$ باشد، $\bigcup_{n \in N_1} A_n > \bigcap_{n \in N_1} A_n$ کدام است؟

۲۵% ۱۵% ۹۱/۱۰/۸ ۴۰۰۰۰

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

۳۱- اگر $n(A) \cap n(B) \cap n(C) = \emptyset$ باشد، حاصل $\frac{n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)}{n(A \cup B)}$ کدام است؟

۲۴% ۲۱% ۹۱/۱۱/۱۳ ۲۴۰۰۰

- (۴) $\frac{3}{4}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۲) $\frac{4}{19}$
- (۱) $\frac{19}{4}$

۳۲- در یک کلاس ۵۰ نفره، ۱۲ نفر به هیچ‌کدام از رشته‌های ورزشی تنیس و فوتبال علاقه‌ای ندارند. اگر ۱۷ نفر فقط به رشته‌ی فوتبال و ۱۴ نفر فقط به رشته‌ی تنیس علاقه داشته باشند، چند نفر به هر دو رشته‌ی ورزشی علاقه دارند؟

۲۳% ۱۵% ۹۶/۸/۱۹ ۲۴۰۰۰

- (۲) ۷
- (۱) ۶
- (۴) ۹
- (۳) ۸

۳۳- سه مجموعه‌ی A، B و C به ترتیب ۸، ۵ و ۱۱ عضو و اشتراک هر دو تا از آن‌ها ۳ عضو دارد. اگر یک عضو بین هر سه مجموعه مشترک باشد، چند عضو فقط به یکی از این مجموعه‌ها تعلق دارد؟

۲۳% ۱۱% ۹۲/۱۱/۱۱ ۱۴۰۰۰

- (۴) ۱۰
- (۳) ۹
- (۲) ۸
- (۱) ۷

۳۴- در یک انجمن تعداد افرادی که مهارت A را دارند، دو برابر افرادی است که مهارت B را دارند. اگر $\frac{1}{5}$ افراد این انجمن هر دو مهارت را داشته باشند و $\frac{3}{7}$ آن‌ها هیچ‌کدام از مهارت‌ها را نداشته باشند؛ چند درصد افراد مهارت A را ندارند؟

۲۳٪ ۹٪ ۹۶/۷/۲۱ ۲۱۰۰۰

۳۵ (۱) ۷۰ (۲) ۳۰ (۳) ۶۵ (۴)

۳۵- اگر $(n \in \mathbb{N}, n > 2, \frac{n > 2}{n})$ باشد، آنگاه حاصل $\bigcap_{n \in \mathbb{N}} A_n > \bigcup_{n \in \mathbb{N}} A_n$ به صورت کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

۲۲٪ ۱۷٪ ۹۲/۱۱/۷ ۱۶۰۰۰

(۱) $(0, \frac{2}{3}] \cup (\frac{1}{3}, 1)$ (۲) $(\frac{1}{3}, 0) \cup (\frac{1}{3}, 1)$
(۳) $(\frac{1}{3}, 1)$ (۴) $(0, \frac{2}{3})$

۳۶- اگر $A = \bigcup_{n \in \mathbb{N}} [1 > \frac{1}{n}, 1 < \frac{2}{n}]$ و $B = \bigcap_{n \in \mathbb{N}} [0, 1 < \frac{1}{n}]$ ، آنگاه مجموعه $A > B$ شامل چند عدد صحیح است؟

۲۲٪ ۱۵٪ ۹۱/۱۱/۱۳ ۱۱۰۰۰

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- متمم مجموعه $A \cup B$ نسبت به مجموعه جهانی، لزوماً با کدام مجموعه برابر نیست؟

۲۲٪ ۱۳٪ ۹۲/۱۱/۱۱ ۴۱۰۰۰

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

۳۸- در صورت برقراری کدام یک از شرط‌های زیر، تساوی $(A > B) \cup C \cap (A \cup C) > B$ برقرار است؟

۲۱٪ ۱۳٪ ۹۲/۱۱/۷ ۱۱۰۰۰

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

۳۹- $A_n = \{m \in \mathbb{Z} \mid m \mid > n, 2^m \mid n\}, n \in \mathbb{N}$ ، آنگاه مجموعه $A_4 \cap A_3$ چند زیرمجموعه دارد؟

۱۹٪ ۱۳٪ ۹۲/۱۰/۶ ۴۰۰۰۰

(۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

۴۰- اگر $A \cap B \subset X \subset A$ و $B \cap \{2, 4, 6, 8\}$ باشند، آنگاه تعداد مجموعه‌هایی مانند X که در رابطه‌ی $A \cap B \subset X \subset A$ صدق می‌کنند، چند برابر تعداد مجموعه‌هایی مانند Y است که در رابطه‌ی $A \cap B \subset Y \subset B$ صدق می‌کنند؟

۱۹% ۱۳% ۹۱/۱۰/۸ ۱۰۰۰۰

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۶

۴۱- اگر $A_n \cap N [n > 1, n < 2]$ ، آنگاه به ازای کدام مقدار k ، مجموعه‌ی $\bigcap_{n \in N_1}^k A_n$ ، مجموعه‌ای غیرتهی و متناهی است؟ ($n \in N$)

۱۶% ۹% ۹۱/۱۱/۱۳ ۴۲۰۰۰

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۴۲- اگر $n \in W$ و $A_n \cap N [2^n, 2^{n+1}]$ ، آنگاه $\bigcup_{n \in N_1} (A_n > A_{n+1})$ شامل چه تعداد از توان‌های طبیعی عدد ۲ می‌باشد؟

۱۴% ۶% ۹۲/۱۰/۶ ۴۰۰۰۰

- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۱
- (۴) صفر

۴۳- در چند زیرمجموعه از مجموعه‌ی $\{1, 2, \dots, 9\}$ ، بزرگ‌ترین عضو بر ۳ بخش پذیر است؟

۱۰% ۵% ۹۲/۱۱/۱۱ ۴۲۰۰۰

- (۱) ۲۵۶
- (۲) ۲۷۲
- (۳) ۲۸۸
- (۴) ۲۹۲

۴۴- از میان تعدادی ورزشکار، ۱۳ نفر در رشته‌های A و B ، ۱۶ نفر در رشته‌های B و C ، ۱۴ نفر در رشته‌های A و C و ۳۴ نفر فقط در دو رشته از رشته‌های A ، B و C فعالیت می‌کنند. چند نفر در هر سه رشته فعالیت می‌کنند؟

۸% ۵% ۹۲/۱۱/۱۱ ۴۱۰۰۰

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۴۵- مجموعه‌ی $A_n \cap N \{m \in Z | m \mid > n, 2^{m-1} \mid n\}$ به‌ازای $n \in N$ با کدام‌یک از مجموعه‌های زیر به‌ازای $n \in N$ مساوی است؟

۸% ۳% ۹۲/۱۱/۱۱ ۴۱۰۰۰

- (۱) $A_n \cap N \{m \in Z | > n \frac{1}{2} m \frac{1}{2} \sqrt{n}\}$
- (۲) $A_n \cap N \{m \in Z | > n \frac{1}{2} m \sqrt{n}\}$
- (۳) $A_n \cap N \{m \in Z | > n \frac{1}{2} m \frac{n}{2}\}$
- (۴) $A_n \cap N \{m \in Z | > n \frac{1}{2} m \frac{n}{4}\}$