



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آموزش ریاضی ۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۱۰۹۰

۱- کدامیک از گزاره‌های زیر همیشه درست هستند؟

$$\begin{aligned} ۱. & (\neg p \vee q) \Leftrightarrow p \Rightarrow q \\ ۲. & (p \vee q) \Leftrightarrow \neg(p \vee \neg q) \\ ۳. & (p \Rightarrow q) \Leftrightarrow \neg(p \vee \neg q) \\ ۴. & \neg(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (p \vee \neg q) \end{aligned}$$

۲- برای دو گزاره ابتدائی P و Q جدول ارزش آن $P \wedge Q$ یا $P \vee Q$ یا $P \Rightarrow Q$ یا $P \Leftrightarrow Q$ دارای چهار سطر در جدول وابسته به گزاره‌های ابتدائی P و Q است، به طور کلی اگر یک گزاره مرکب شامل n گزاره ابتدائی باشد، آنگاه جدول وابسته به آن دارای چند سطر خواهد بود؟

$$\begin{aligned} ۱. & ۲^n \\ ۲. & ۲^{2n} \\ ۳. & ۲^{2n} \\ ۴. & ۲^n \end{aligned}$$

۳- فرض کنید P_x و Q_x دو گزاره نما با مجموعه جهانی U و به ترتیب مجموعه جوابهای P و Q باشند، در اینصورت مجموعه جواب گزاره نمای $\{x \mid \neg(P_x \Rightarrow Q_x)\}$ برابر است با:

$$\begin{aligned} ۱. & P \cap Q' \\ ۲. & P' \cup Q \\ ۳. & P \cup Q' \\ ۴. & P' \cap Q \end{aligned}$$

۴- فرض کنید P_x یک گزاره نما با مجموعه جهانی U باشد، اگر U متناهی و مساوی $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ آنگاه جمله وجودی $\exists x P_x$ معادل کدامیک از گزاره‌های زیر میباشد؟

$$\begin{aligned} ۱. & P_{a_1} \wedge \dots \wedge P_{a_n} \\ ۲. & P_{a_1} \vee \dots \vee P_{a_n} \\ ۳. & P'_{a_1} \vee \dots \vee P'_{a_n} \\ ۴. & P'_{a_1} \wedge \dots \wedge P'_{a_n} \end{aligned}$$

۵- گزاره نمای P_{xy} با مجموعه جهانی U را در نظر بگیرید، در اینصورت کدامیک از جملات زیر معتبرند؟

$$\begin{aligned} ۱. & \neg(\exists x \forall y P_{xy}) \Leftrightarrow \forall x \forall y (\neg P_{xy}) \\ ۲. & \neg(\exists x \exists y P_{xy}) \Leftrightarrow \forall x \exists y (\neg P_{xy}) \\ ۳. & \neg(\exists x \forall y P_{xy}) \Leftrightarrow \forall x \exists y \neg P_{xy} \\ ۴. & \neg(\forall x \exists y P_{xy}) \Leftrightarrow \forall x \exists y (\neg P_{xy}) \end{aligned}$$

۶- اگر f و g دو تابع باشند، آنگاه درباره $dom(fog)$ کدام گزینه درست است؟

$$۱. \quad dom(fog) \subseteq domf$$

$$۲. \quad rang \subseteq domf \quad \text{برای اینکه } dom(fog) = domg \text{ باشد، باید}$$

$$۳. \quad domf \subseteq rang \quad \text{برای اینکه } dom(fog) = domf \text{ باشد، باید}$$

$$۴. \quad rang \subseteq domf \quad \text{برای اینکه } dom(fog) \subseteq domg \text{ باشد، باید}$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آموزش ریاضی ۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۱۰۹۰

۷- فرض کنید R یک رابطه و A و B دو مجموعه باشند، در اینصورت کدام گزینه درست است؟

۲. $R[A] \cap R[B] \subseteq R[A \cap B]$

۱. $R[A - B] \subseteq R[A] - R[B]$

۴. $R \mid A = R \cap (A \times \text{ran}R)$

۳. $\text{ran}R \subseteq \text{ran}R \mid A$

۸- اگر $R = \{(x, y) \mid x, y \in R \wedge (y = |x|)\}$ و $S = \{(x, y) \mid x, y \in R, (y = x^3)\}$ در اینصورت درباره ROS, SOR

کدام رابطه درست نیست؟

۲. $SOR = \{(x, y) \mid x, y \in R; y = |x|^3\}$

۱. $ROS = \{(x, y) \mid x, y \in R \wedge y = x^3\}$

۴. $ROS = \{(x, y) \mid x, y \in R \wedge y = |x^3|\}$

۳. $ROS = SOR$

۹- فرض کنید $f: A \rightarrow B, g: B \rightarrow C$ دو تابع باشند، در اینصورت کدام گزینه درست است؟

۲. اگر $g \circ f$ پوشا باشد، آنگاه f پوشا است.

۱. اگر $g \circ f$ یک به یک باشد، آنگاه g یک به یک است.

۴. اگر $g \circ f$ پوشا باشد، آنگاه f یک به یک است.

۳. اگر $g \circ f$ یک به یک باشد، آنگاه f یک به یک است.

۱۰- فرض کنید $f: A \rightarrow B$ یک تابع باشد و فرض کنید $X \subseteq A, X' \subseteq A$ در اینصورت کدام گزینه درست است؟

۲. $f[X] \cap f[X'] \subseteq f[X \cap X']$

۱. $f[X] - f[X'] \subseteq f[X - X']$

۴. $f[X \cap X'] = f[X] \cap f[X']$

۳. $f[X - X'] \subseteq f[X] - f[X']$

۱۱- حاصل $\bigcup_{i=1}^{\infty} [-\frac{1}{i}, 1 - \frac{1}{i}]$ کدام است؟

۴. $[-1, 2)$

۳. $[0, 1]$

۲. $[-1, 1)$

۱. $\{0\}$

۱۲- فرض کنید A یک مجموعه و R یک رابطه روی A باشد در اینصورت کدام گزینه درست است؟ که

$$I = \{(x, x) \mid x \in A\}$$

۲. $R = R^{-1}$ انتقالی است اگر و تنها اگر

۱. $I \subseteq R$ متقارن است اگر و تنها اگر

۴. $ROR \subseteq R$ انتقالی و متقارن است اگر

۳. $R^{-1}OR = R$ انتقالی و متقارن است اگر و تنها اگر



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آموزش ریاضی ۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۱۰۹۰

۱۳- فرض کنید R یک رابطه روی مجموعه A است، در اینصورت کدام گزینه درست است؟

۱. $R \cup R^{-1}$ بزرگترین رابطه متقارن شامل R است.
 ۲. $R \cap R^{-1}$ بزرگترین رابطه انتقالی داخل R است.
 ۳. $R \cup R^{-1}$ کوچکترین رابطه متقارن شامل R است.
 ۴. $R \cap R^{-1}$ کوچکترین رابطه انتقالی داخل R است.

۱۴- فرض کنید \leq یک رابطه ترتیبی جزئی روی مجموعه A باشد، در اینصورت کدام گزینه درست است؟

۱. اگر $a \in A$ کوچکترین عنصر A باشد، آنگاه a تنها عنصر مینیمال A است.
 ۲. اگر $a \in A$ عنصری مینیمال آنگاه a کوچکترین عنصر است.
 ۳. عناصر مینیمال A در صورت وجود یکتا هستند.
 ۴. $a \in A$ کوچکترین عنصر A است اگر و تنها اگر a یک عنصر مینیمال A باشد.

۱۵- کدامیک از عبارات زیر درست است؟

۱. اگر $A \subseteq N$ و A نامتناهی باشد، آنگاه A بی شمار نیست.
 ۲. هر زیرمجموعه یک مجموعه شمارشپذیر لزوماً شمارشپذیر نیست.
 ۳. یک اجتماعی متناهی از مجموعه های بی شمار، بیشمار است.
 ۴. مجموعه $N_{\{0,1\}}$ شمارشپذیر است.

۱۶- رابطه \leq را روی فاصله باز $(0,1)$ در نظر بگیرید کدام عبارت صحیح است؟

۱. عنصر مینیمال و ماکسیمال ندارد.
 ۲. ۱ عنصر ماکسیمال بازه $(0,1)$ است.
 ۳. ۰ عنصر مینیمال بازه $(0,1)$ است.
 ۴. هم ماکسیمال و هم مینیمال دارد.

۱۷- کدامیک از عبارات زیر درست نیست؟

۱. $R \sim P(N)$
 ۲. $(0,1) \sim R$
 ۳. $N_{\{0,1\}} \sim R$
 ۴. $P(N) \sim P(R)$

۱۸- کدامیک از گزینه های زیر درست نیست؟

۱. برای هر $n \in N$ و $n + N_0 \neq N_0$
 ۲. $N_0 = N_0 \cup N_0$
 ۳. $N_0 + N_0 = N_0$
 ۴. $nN_0 = N_0$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آموزش ریاضی ۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۱۰۹۰

۱۹- کدامیک از گزینه های زیر با دیگر گزینه ها معادل نیست؟

۱. برای هر دو مجموعه A, B داریم $A \leq B$ یا $B \leq A$.۲. اگر R یک رابطه باشد، آنگاه یک تابع f وجود دارد به طوری که $domf = domR$, $f \subseteq R$.۳. اگر $f: A \rightarrow B$ یک به یک باشد آنگاه f معکوس چپ است.

۴. اصل انتخاب

۲۰- کدامیک از گزینه های زیر صحیح نیست؟

۱. برای هر $n \in \mathbb{N}$ داریم: $s(n) = n$.۲. برای هر $p, m, n \in \mathbb{N}$ داریم: $m + p < n + p \Rightarrow m < n$.۳. $m \leq n \wedge p \leq g \Rightarrow m + p \leq n + g$.۴. $m \leq n \wedge p \leq g \Rightarrow mp \leq ng$.

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- تابع $f: A \rightarrow B$ را در نظر میگیریم، در اینصورت:اگر $A \neq \emptyset$ آنگاه f یک به یک است اگر و تنها اگر f دارای معکوس چپ باشد.

۱.۴۰ نمره

۲- فرض کنید $A \neq \emptyset$ و P یک افرازی از A باشد. رابطه \sim روی A

به صورت زیر تعریف میکنیم:

$$\frac{A}{\sim} = P \quad x \sim y \Leftrightarrow \exists X(X \in P, x, y \in X)$$

در این صورت داریم:

۱.۴۰ نمره

۳- رابطه \subseteq را روی مجموعه زیر در نظر بگیرید.

$$A = \{\emptyset, \{a\}, \{a, b\}, \{c\}, \{\{a\}, \{b\}\}, \{a, c\}\}$$

الف) کوچکترین عنصر و بزرگترین عنصر A را در صورت وجود تعیین کنید؟ب) عناصر مینیمال و ماکسیمال A را در صورت وجود تعیین کنید؟

۱.۴۰ نمره

۴-

فرض کنید A و B و C و D مجموعه هایی باشند به طوری که $A \sim B$, $C \sim D$. در اینصورت اگر $A \cap C = B \cap D = \emptyset$ آنگاه $A \cup C \sim B \cup D$.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آموزش ریاضی ۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۱۰۹۰

۱۴۰ نمره

-۵ ثابت کنید برای هر عدد طبیعی $n \geq 3$ داریم $2^n > 2n + 1$.