



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: مبانی علوم ریاضی

رشته تحصیلی/ کُد درس: آمار کاربردها-ریاضیات و کاربردها-علوم کامپیوتر ۸۹ به بعد ۱۱۱۱۳۰۹

مجاز است.

استفاده از:

۱- گزاره $\sim p \rightarrow q$ معادل کدامیک از گزاره‌های زیر است؟

الف. $p \vee q$ ب. $\sim p \vee q$ ج. $\sim q \rightarrow \sim p$ د. $p \wedge \sim q$

۲- قاعده رفع مولفه کدام است؟

الف. $p \vee p \Rightarrow p$ ب. $p \Rightarrow p \vee q$ ج. $p \wedge q \Rightarrow p$ د. $(p \vee q) \wedge \sim p \Rightarrow q$

۳- کدامیک برهان خلف است؟

الف. $(p \rightarrow q) \Leftrightarrow [(p \wedge \sim q) \rightarrow (q \wedge \sim q)]$ ب. $(p \rightarrow q) \wedge p \Rightarrow q$

ج. $p \wedge (p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow \sim q) \Leftrightarrow c$ د. $p \wedge c \Leftrightarrow c$

۴- کدامیک از گزاره‌های زیر درست است؟

الف. $\forall x(p(x) \vee q(x)) \Rightarrow (\forall x p(x)) \vee (\forall x q(x))$

ب. $\forall x(p(x) \vee q(x)) \Leftrightarrow (\forall x p(x)) \vee (\forall x q(x))$

ج. $\exists x(p(x) \vee q(x)) \Rightarrow (\exists x p(x)) \vee (\exists x q(x))$

د. $\exists x(p(x) \vee q(x)) \Leftrightarrow (\exists x p(x)) \vee (\exists x q(x))$

۵- نقیض گزاره $(\forall x \exists y p(x, y))$ کدام است؟

الف. $\sim \forall x \exists y p(x, y)$ ب. $\exists x \exists y \sim p(x, y)$ ج. $\exists x \forall y \sim p(x, y)$ د. $\forall x \forall y p(x, y)$

۶- کدامیک از گزاره‌های زیر درست می‌باشد؟

الف. $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$ ب. $A \cup (B \times C) = (A \cup B) \times (A \cup C)$

ج. $A \cap (B \times C) = (A \cap B) \times (A \cap C)$ د. $A \times B = A \times C \Rightarrow B = C$

۷- رابطه $R = \{(a, a), (a, b), (b, b), (b, c), (a, c)\}$ را روی مجموعه $A = \{a, b, c\}$ در نظر بگیرید. کدام گزاره زیر در مورد R

درست است؟

الف. انعکاسی است ب. متقارن است ج. انتقالی است د. ترتیب جزئی است



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: مبانی علوم ریاضی

رشته تحصیلی/ کُد درس: آمار کاربردها-ریاضیات و کاربردها-علوم کامپیوتر ۸۹ به بعد ۱۱۱۱۳۰۹

مجاز است.

استفاده از:

۸- اگر رابطه \equiv ، رابطه همنهشتی به پیمانۀ ۵ روی Z باشد، آنگاه تعداد کلاسهای هم ارزی مجزای این رابطه چندتا است؟

الف. بی نهایت ب. ۴ ج. ۶ د. ۵

۹. کدامیک از گزاره‌های زیر نادرست است؟ (فرض کنید $f: A \rightarrow B$ یک تابع و X, X' زیر مجموعه‌های A باشند.)

الف. $f[X \cup X'] = f[X] \cup f[X']$ ب. $f[X \cap X'] = f[X] \cap f[X']$
ج. $f[X - X'] \supseteq f[X] - f[X']$ د. $f[\emptyset] = \emptyset$

۱۰. کدامیک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف. $(5, 25) \sim (0, 1)$ ب. $P(A) \sim A_{\{0,1\}}$ ج. $N \sim Q$ د. $R \sim Z$

۱۱. اگر B, A مجموعه‌های بی شمار باشند، کدام گزاره نادرست است؟

الف. $A \cup B$ بی شمار است ب. $A \times B$ بی شمار است
ج. A_B بی شمار است د. $A - B$ شمارش پذیر است

۱۲. فرض کنید $card(N) = \aleph_0$ و $n \in N$. کدام گزینه برابر \aleph_0 نیست؟

الف. \aleph_0^2 ب. \aleph_0 ج. $n \aleph_0$ د. $n + \aleph_0$

۱۳. کدامیک معادل اصل انتخاب نیست؟

الف. لم زورن
ب. اصل خوشترتیبی
ج. اگر $f: A \rightarrow A$ پوشا باشد، آنگاه f معکوس چپ دارد
د. برای هر دو مجموعه B, A داریم: $A \leq B$ یا $B \leq A$

۱۴- اگر $R = \{(x, y) \in R^2 \mid 9x^2 + 4y^2 = 36\}$ ، آنگاه دامنه رابطه R کدام است؟

الف. $[-3, 3]$ ب. $[-2, 2]$ ج. $[-3, 2]$ د. $[-6, 6]$

۱۵- هرگاه $B = \{4, 6, 10, 12\}$ باشد، آنگاه $\sup B$ ، $\inf B$ به ترتیب برابرند با:

الف. ۷۲۰ و ۴ ب. ۱۲ و ۴ ج. ۶۰ و ۱ د. ۶۰ و ۲



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: مبانی علوم ریاضی

رشته تحصیلی/ کُد درس: آمار کاربردها-ریاضیات و کاربردها-علوم کامپیوتر ۸۹ به بعد ۱۱۱۱۳۰۹

مجاز است.

استفاده از:

۱۶- کدام مجموعه شمارش پذیر است؟

الف. $P(N)$ ب. $N_{\{0,1\}}$ ج. $N \times Q \times Z$ د. $[0,1]$

۱۷- بر طبق اصل انتخاب اگر A یک خانواده از مجموعه‌های ناتهی باشد، آنگاه:

الف. $\exists f: A \rightarrow \cup A, \forall X \in A, f(X) \in X$ ب. $\exists f: A \rightarrow A, \forall X \in A, f(X) = X$
ج. $\exists f: \cup A \rightarrow \cup A, \forall X \in A, f(X) \in X$ د. $\exists f: \cup A \rightarrow A, \forall X \in A, f(X) \neq X$

۱۸- اگر $f: R \rightarrow R$ با ضابطه $f(x) = |x+5|$ باشد و $Y = [-1, 3]$ ، آنگاه $f^{-1}[Y]$ کدام است؟

الف. $[-8, 8]$ ب. $[-8, 2]$ ج. $[-4, 8]$ د. $[4, 8]$

۱۹- اگر $R = \{(x, y) \in R^2 \mid x = y^2\}$ و $S = \{(x, y) \in R^2 \mid x = \sqrt[3]{y}\}$ آنگاه $S \circ R$ کدام است؟

الف. $\{(x, y) \in R^2 \mid x^2 = \sqrt[3]{y}\}$ ب. $\{(x, y) \in R^2 \mid x = y^2\}$
ج. $\{(x, y) \in R^2 \mid x = y^{\frac{2}{3}}\}$ د. $\{(x, y) \in R^2 \mid \sqrt[3]{x} = y^2\}$

۲۰- اگر A, B دو مجموعه متناهی باشند، کدام گزینه نادرست است؟

الف. $|A \cup B| = |A| + |B|$ ب. $|A \times B| = |A| \cdot |B|$
ج. $|A_B| = |B|^{|A|}$ د. $|P(A)| = 2^{|A|}$

سوالات تشریحی: (بارم هر سوال ۲ نمره)

۱- نشان دهید بحث زیر معتبر است:

1. $p \rightarrow q$
 2. $r \rightarrow s$
 3. $q \vee s \rightarrow \sim t$
 4. t
- $\therefore \sim p \wedge \sim r$

۲- فرض کنید A, B, C سه مجموعه دلخواه باشند. با استفاده از قوانین جبر مجموعه ها نشان دهید:

$$(A \cap B) - (A \cap C) = A \cap (B - C)$$



مجاز است.

استفاده از:

۳. فرض کنید $f: A \rightarrow B$ و $g: B \rightarrow A$ تابع باشند. نشان دهید:الف. اگر $f \circ g = 1_A$ آنگاه f پوشاست.ب. اگر $g \circ f = 1_B$ آنگاه f یک به یک است.۴. نشان دهید هیچ تناظر دو سویی بین \mathbb{N} و $\mathcal{P}(\mathbb{N})$ وجود ندارد.

۵. اصل ماکسیمال هاسدورف را بیان و اثبات کنید.