



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.  $\exists x(p(x) \vee q(x)) \equiv (\exists x p(x)) \vee (\exists x q(x))$

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/ کد درس: آمار کاربردها-ریاضیات و کاربردها-علوم کامپیوتر ۸۹ به بعد ۱۱۱۱۳۰۹

مجاز است.

استفاده از:

۸- اگر رابطه  $\equiv$ ، رابطه همنهشتی به پیمانه ۵ روی  $Z$  باشد، آنگاه تعداد کلاسهای هم ارزی مجزای این رابطه چندتاست؟

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:

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



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



## استفاده از:

مجاز است.

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.