

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی ریاضیات

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

۱- کدامیک از گزاره های زیر یک گزاره همیشه درست است؟

$$1. \quad p \Rightarrow \sim p \quad 2. \quad p \Leftrightarrow \sim p$$

$$3. \quad p \Rightarrow (q \Rightarrow (p \Rightarrow q)) \quad 4. \quad (p \Rightarrow q) \Rightarrow (p \Rightarrow \sim q)$$

۲- کدامیک از گزینه های زیر نادرست است؟

$$1. \quad (N) \quad \forall x (x \text{ زوج است}) \vee \exists x (x \text{ فرد است})$$

$$2. \quad (N) \quad \forall x (x \text{ زوج است} \vee x \text{ فرد است})$$

$$3. \quad (p(N)) \quad \exists X (X \cup \phi = \phi) \Rightarrow \forall X (\widehat{X} = X) \wedge \forall X (X - X = \phi)$$

$$4. \quad (p(N)) \quad \forall X (X \cup \phi = \phi) \Rightarrow \exists X (\widehat{X} \cap \phi = \phi)$$

 ۳- فرض کنید P_x یک گزاره نما با مجموعه جهانی U ، $a \in U$ باشد. در این صورت کدامیک از گزاره های زیر معتبر است؟

$$1. \quad \sim \exists x P_x \Leftrightarrow \forall x \sim P_x \quad 2. \quad P_a \Rightarrow \forall x P_x$$

$$3. \quad \exists x P_x \Rightarrow P_a \quad 4. \quad \forall x (P_x \wedge \sim P_x)$$

 ۴- زوج مرتب (a, b) با کدامیک از مجموعه های زیر برابر است؟

$$1. \quad \{\{a\}, b\} \quad 2. \quad \{\{a, b\}, \{b\}\} \quad 3. \quad \{a, \{b\}\} \quad 4. \quad \{\{a\}, \{a, b\}\}$$

 ۵- فرض کنید R یک رابطه و A یک مجموعه باشد. کدام گزینه همواره درست است؟

$$1. \quad \text{dom}(R \mid A) = (\text{dom} R) \cup A \quad 2. \quad \text{ran}(R \mid A) = \text{ran} R$$

$$3. \quad R[A] = \text{ran}(R \mid A) \quad 4. \quad \text{dom}(R \mid A) = \text{dom} R$$

کارشناسی و کارشناسی ناپیوسته

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی ریاضیات

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

۶- کدامیک از رابطه های زیر یک تابع است؟

۱. $R = \{(x, y) \mid x, y \in R, x \neq y\}$

۲. $R = \{(x, y) \mid x, y \in R, x^2 + y^2 = 1\}$

۳. $R = \{(x, y) \mid x, y \in N, x < y\}$

۴. $R = \{(x, y) \mid x, y \in R^+, x = y^2\}$

۷- کدامیک از توابع زیر معکوس پذیر است؟

۱. $f : R \rightarrow R$ با ضابطه $f(x) = x^2 + 1$

۲. $f : R - \{1\} \rightarrow R - \{1\}$ با ضابطه $f(x) = \frac{1}{x-1}$

۳. $f : Z \rightarrow Z$ با ضابطه $f(x) = x^3$

۴. $f : N \rightarrow N$ با ضابطه $f(x) = 2x + 1$

۸- تابع $f : A \rightarrow B$ را در نظر بگیرید. کدامیک از گزاره های زیر همواره برقرار است؟

۱. f یک به یک است اگر و تنها اگر دارای معکوس چپ یکتا باشد.

۲. f یک به یک است اگر و تنها اگر دارای معکوس راست باشد.

۳. f پوشاست اگر و تنها اگر دارای معکوس چپ باشد.

۴. معکوس یک تابع در صورت وجود، یکتاست.

۹- کدامیک از گزاره های زیر همواره برقرار است؟

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

۲. اگر $g \circ f$ یک به یک باشد، آنگاه g پوشاست.

۳. اگر $g \circ f$ پوشا باشد، آنگاه f پوشاست.

۴. اگر $g \circ f$ دوسویی باشد، آنگاه f یک به یک و g پوشاست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی ریاضیات

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

۱۰- فرض کنید $f: A \rightarrow B$ یک تابع و $X, Y \subseteq A$ باشند. در اینصورت کدامیک از عبارات های زیر همواره برقرار است؟

$$f[X \cup Y] = f[X] \cup f[Y] \quad .۲$$

$$f[X \cap Y] = f[X] \cap f[Y] \quad .۱$$

$$f[X] = \text{ran}f \quad .۴$$

$$f[X - Y] = f[X] - f[Y] \quad .۳$$

۱۱- کدامیک از رابطه های زیر روی مجموعه $A = \{a, b, c, d\}$ یک رابطه انتقالی است؟

$$\{(b, c), (c, c), (c, d)\} \quad .۲$$

$$\{(a, b), (a, c), (b, a)\} \quad .۱$$

$$\{(a, a), (c, c)\} \quad .۴$$

$$\{(b, b), (b, d), (d, b)\} \quad .۳$$

۱۲- فرض کنید R یک رابطه روی مجموعه A باشد. در اینصورت کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

۲. $R \cup R^{-1}$ بزرگترین رابطه انتقالی شامل R است.

۱. $R \cup R^{-1}$ کوچکترین رابطه انتقالی شامل R است.

۴. $R \cap R^{-1}$ کوچکترین رابطه متقارن داخل R است.

۳. $R \cap R^{-1}$ بزرگترین رابطه متقارن داخل R است.

۱۳- فرض کنی \sim یک رابطه هم ارزی روی مجموعه A ، $f: A \rightarrow \frac{A}{\sim}$ با ضابطه $f(x) = [x]$ تابع طبیعی باشد.

در اینصورت کدامیک از گزینه های زیر همواره برقرار است؟

۲. f پوشاست.

۱. f یک به یک است.

۴. رابطه \sim برابر رابطه همانی روی A است.

۳. $\forall x \in A; f(x) = [x]$

۱۴- رابطه \subseteq (زیر مجموعه) را روی مجموعه $A = \{\{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{a, c\}\}$ در نظر بگیرید. در اینصورت عناصر مینیمال و ماکسیمال A کدامند؟

۱. $\{a\}$ مینیمال، $\{a, b\}$ ماکسیمال است.

۲. $\{b\}$ مینیمال، $\{a, b\}$ ماکسیمال است.

۳. $\{a\}$ و $\{b\}$ مینیمال، $\{a, b\}$ و $\{a, c\}$ ماکسیمال است.

۴. $\{a\}$ مینیمال، $\{a, b\}$ و $\{a, c\}$ ماکسیمال است.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی ریاضیات

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

۱۵- مجموعه مرتب جزئی $(P(A) \subseteq)$ که $A = \{1, 2, 3\}$ را در نظر بگیرید. کوچکترین و بزرگترین عضو $P(A)$ به ترتیب کدام است؟

۱. $\{1\}, A$ ۲. \emptyset, A ۳. $\emptyset, \{1, 2\}$ ۴. \emptyset, A

۱۶- رابطه شمردن را روی مجموعه $A = \{x \in N : 1 \leq x \leq 10\}$ در نظر بگیرید. در اینصورت اینفیمم و سوپریمم زیرمجموعه $B = \{2, 5\}$ از A برابر با کدامیک از گزینه های زیر است؟

۱. $\inf(B) = 1, \sup(B) = 5$ ۲. $\inf(B) = 2, \sup(B) = 5$

۳. $\inf(B) = 1, \sup(B) = 10$ ۴. $\inf(B) = 2, \sup(B) = 10$

۱۷- کدامیک از عبارتهای زیر همواره برقرار نیست؟

۱. $A \sim B, C \sim D \Rightarrow A \times C \sim B \times D$

۲. $A \sim B, C \sim D \Rightarrow A_C \sim B_D$

۳. $A \sim B, C \sim D \Rightarrow A \cup C \sim B \cup D$

۴. $A \sim B \Rightarrow P(A) \sim P(B)$

۱۸- کدام یک از مجموعه های زیر شمارش پذیر است؟

۱. $[1, 2]$ ۲. $Q \times N$ ۳. $P(N)$ ۴. $N_{(0,1)}$

۱۹- $Card(P(N \times N))$ برابر با کدام یک از گزینه های زیر است؟

۱. ${}^{\mu}N_0$ ۲. N_0^{μ} ۳. N_0 ۴. ${}^{\mu}N_0$

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی ریاضیات

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

۲۰- کدامیک از گزینه های زیر تعریف لم زورن است؟

۱. اگر هر زیرمجموعه مرتب جزئی از یک مجموعه غیر تهی A دارای کران بالا باشد، آنگاه A دارای عضو ماکسیمال است.
۲. اگر هر زیرمجموعه مرتب خطی از یک مجموعه غیر تهی A دارای کران بالا باشد، آنگاه A دارای عضو ماکسیمال است.
۳. اگر هر زیرمجموعه مرتب خطی از یک مجموعه مرتب جزئی غیر تهی A دارای کران بالا باشد، آنگاه A دارای عضو ماکسیمال است.
۴. اگر هر زیرمجموعه از یک مجموعه مرتب جزئی غیر تهی A دارای کران بالا باشد، آنگاه A دارای عضو ماکسیمال است.

سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- فرض کنید P_x یک گزاره نما با مجموعه جهانی U باشد. در اینصورت نشان دهید عبارت

$$\sim \exists x P_x \Leftrightarrow \forall x \sim P_x$$
 معتبر است.

نمره ۱.۴۰

۲- فرض کنید S, R دو رابطه باشند. در اینصورت عبارت زیر را اثبات کنید.

$$\text{dom}(RoS) = S^{-1}[\text{dom}R]$$

نمره ۱.۴۰

۳- فرض کنید $f: A \rightarrow B$ ، $g: B \rightarrow C$ دو تابع معکوس پذیر باشند. در اینصورت عبارات زیر را ثابت کنید.

الف) f^{-1} معکوس پذیر است و $(f^{-1})^{-1} = f$

ب) gof معکوس پذیر است و $(gof)^{-1} = f^{-1}og^{-1}$

نمره ۱.۴۰

۴- فرض کنید A یک مجموعه غیر تهی و P یک افراز از A باشد. رابطه \sim روی مجموعه A را به صورت

$$x \sim y \Leftrightarrow \exists X (X \in P \wedge x, y \in X)$$
 در نظر بگیرید. در این صورت نشان دهید \sim یک رابطه هم ارزی روی A است.

نمره ۱.۴۰

۵- ثابت کنید هر زیرمجموعه نامتناهی از اعداد طبیعی، بی شمار است.