



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مبانی ریاضیات

www.PnuNews.com

www.PnuNews.net

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

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

۱.  $p \Rightarrow \sim p$       ۲.  $p \Leftrightarrow \sim p$

۳.  $p \Rightarrow (q \Rightarrow (p \Rightarrow q))$       ۴.  $(p \Rightarrow q) \Rightarrow (p \Rightarrow \sim q)$

۲- کدامیک از گزینه های زیر نادرست است؟

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

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

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

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

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؟

۱.  $\sim \exists x P_x \Leftrightarrow \forall x \sim P_x$       ۲.  $P_a \Rightarrow \forall x P_x$

۳.  $\exists x P_x \Rightarrow P_a$       ۴.  $\forall x (P_x \wedge \sim P_x)$

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

۱.  $\{\{a\}, b\}$       ۲.  $\{\{a, b\}, \{b\}\}$       ۳.  $\{a, \{b\}\}$       ۴.  $\{\{a\}, \{a, b\}\}$

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

۱.  $dom(R \mid A) = (dom R) \cup A$       ۲.  $ran(R \mid A) = ran R$

۳.  $R[A] = ran(R \mid A)$       ۴.  $dom(R \mid A) = dom R$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

www.PnuNews.com

عنوان درس: مبانی ریاضیات

www.PnuNews.net

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

۶- کدامیک از رابطه های زیر یک تابع است؟

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

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.

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

www.PnuNews.com

عنوان درس: مبانی ریاضیات

www.PnuNews.net

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؟

۲.  $f[X \cup Y] = f[X] \cup f[Y]$

۱.  $f[X \cap Y] = f[X] \cap f[Y]$

۴.  $f[X] = \text{ran}f$

۳.  $f[X - Y] = f[X] - f[Y]$

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

۲.  $\{(b, c), (c, c), (c, d)\}$

۱.  $\{(a, b), (a, c), (b, a)\}$

۴.  $\{(a, a), (c, c)\}$

۳.  $\{(b, b), (b, d), (d, b)\}$

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.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی ریاضیات

www.PnuNews.com

www.PnuNews.net

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.  $A, \{1\}$       ۲.  $A, \emptyset$       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.  $\sup(B) = 5, \inf(B) = 1$       ۲.  $\sup(B) = 5, \inf(B) = 2$   
۳.  $\sup(B) = 10, \inf(B) = 1$       ۴.  $\sup(B) = 10, \inf(B) = 2$

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.  ${}^{\mu}N$       ۲.  $N^{\mu}$       ۳.  $N_{\circ}$       ۴.  ${}^{\mu}N_{\circ}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی ریاضیات

www.PnuNews.com

www.PnuNews.net

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

۱.۴۰ نمره

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.

۱.۴۰ نمره

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

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

۱.۴۰ نمره

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  $(gof)^{-1} = f^{-1}og^{-1}$

۱.۴۰ نمره

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.

۱.۴۰ نمره

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