

نام درس: مبانی ریاضی  
روشته تحصیلی و کد درس: ریاضی ۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۱۰۹۰  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

امام علی<sup>(ع)</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.

۱. کدامیک از عبارتهای زیر درست است؟

- الف.  $\{\{\{\phi\}\}\} \subseteq \{\phi, \{\phi\}\}$   
ب.  $\phi \subseteq \{\{\phi\}\}$   
ج.  $\phi \in \{\{\phi\}, \{\{\phi\}, \phi\}\}$   
د.  $\{\phi\} \subseteq \{\phi, \{\phi\}\}$

۲. فرض کنیم  $X = \{\{1, 2\}, \{1\}, \{1, 0\}\}$ ، در این صورت  $(\cap X) \cup U$  برابر کدام است؟

- الف.  $\{1, 0\}$  ب.  $\{1\}$  ج.  $\{0\}$  د.  $\{1, 2\}$

۳. گزاره  $p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$  معادل کدام است؟

- الف.  $\neg(p \wedge q) \vee r$   
ب.  $(p \wedge q) \wedge \neg r$   
ج.  $(p \vee q) \vee r$   
د.  $(p \vee q) \wedge \neg r$

۴. روی یک مجموعه با ۲ عضو چند رابطه وجود دارد؟

- الف.  $2^2$  ب.  $2^4$  ج.  $2 \times 2$  د.  $2^3$

۵. تابع  $f: A \rightarrow B$ ،  $X \subseteq A$ ،  $Y \subseteq B$  مفروضاند.  $f(X \cap Y)$  کدام است؟

- الف.  $f(X) \cap f(Y)$  ب.  $B$   
ج. زیر مجموعه  $f(X) \cup f(Y)$  د. زیر مجموعه  $f(X) \cap f(Y)$

۶. هرگاه  $f: X \rightarrow X$  یک تابع باشد. کدام درست است؟

- الف.  $f^{-1}[f(X)] = X$  ب.  $\forall x \in X : \{x\} \subseteq f[f^{-1}[\{x\}]]$   
ج.  $f[f^{-1}[X]] = X$  د.  $\forall x \in X : f^{-1}[f[\{x\}]] = \{x\}$

۷. نقیض گزاره  $\neg p \wedge q$  کدام است؟

- الف.  $p \vee \neg q$  ب.  $p \wedge \neg q$  ج.  $p \wedge q$  د.  $p \Rightarrow q$

۸. نقیض گزاره  $p \Rightarrow \neg q$  کدام است؟

- الف.  $\neg p \wedge q$  ب.  $\neg p \vee q$  ج.  $p \wedge q$  د.  $p \vee \neg q$

۹. نقیض گزاره  $\exists x \forall y (y < x)$  کدام است؟

- الف.  $\forall x \forall y (y \leq x)$  ب.  $\exists x \exists y (y > x)$   
ج.  $\forall x \exists y (y \geq x)$  د.  $\exists x \exists y (y \geq x)$

۱۰. فرض کنیم  $A$ ،  $B$  دو مجموعه عددی و  $A \subseteq B$ ، کدام رابطه درست است؟

- الف.  $\sup A = \sup B$  ب.  $\sup B \leq \sup A$   
ج.  $\sup B \geq \sup A$  د.  $\sup B \neq \sup A$

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: مبانی ریاضی  
رشته تحصیلی و گد درس: ریاضی ۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۱۰۹۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۱. فرض کنیم  $A$  ,  $B$  دو مجموعه عددی و  $A \subseteq B$  کدام درست است؟  
الف.  $\inf A = \inf B$       ب.  $\inf B \leq \inf A$   
ج.  $\inf B \geq \inf A$       د.  $\inf B \neq \inf A$
۱۲. فرض کنیم  $K$  یک رابطه ترتیبی جزئی روی مجموعه  $A$  باشد کدام گزینه صحیح است؟  
الف. هر مجموعه مرتب جزئی دارای عنصر مینیمال و ماکسیمال است.  
ب. مجموعه کران‌های  $\emptyset$  برابر  $A$  است.  
ج. سوپریمم  $\emptyset$  برابر سوپریمم  $A$  است.  
د.  $^{-1}$  کمزوماً یک رابطه ترتیبی جزئی نیست.
۱۳. فرض کنید  $x = p(\{3, 7, 9, 11\})$  ,  $y = \{\{3, 7\}, \{3, 9\}, \{3, 7, 9\}, \{11\}, \{7, 9\}\}$  و رابطه  $\subseteq$  روی  $X$  را در نظر بگیرید در این صورت کران‌های پایین  $y$  در  $X$  عبارتند از:  
الف.  $\{3, 7\}$  ,  $\{3, 9\}$       ب.  $\{7, 9\}$       ج.  $\{11\}$       د.  $\emptyset$
۱۴. با مفروضات مساله ۱۳ عناصر ماکسیمال  $y$  عبارتند از:  
الف.  $\{3, 7, 9, 11\}$       ب.  $\{3, 7, 9\}$       ج.  $\{11\}$       د.  $\{9\}$
۱۵. اگر  $f: X \rightarrow Y$  کدامیک از احکام زیر درست است؟  
الف. اگر  $f$  تابعی پوشا و  $X$  مجموعه‌ای شمارش پذیر باشد آن گاه  $Y$  مجموعه‌ای شمارش پذیر است.  
ب. اگر  $f$  تابعی پوشا و  $Y$  مجموعه‌ای شمارش پذیر باشد آن گاه  $X$  مجموعه‌ای شمارش پذیر است.  
ج. اگر  $f$  تابعی یک به یک و  $X$  مجموعه‌ای شمارش پذیر باشد آن گاه  $Y$  مجموعه‌ای شمارش پذیر است.  
د. اگر  $f$  تابعی یک به یک و  $Y$  مجموعه‌ای شمارش ناپذیر باشد آن گاه  $X$  مجموعه‌ای شمارش پذیر است.
۱۶. عدد اصلی  $N_0$  و عدد اصلی متناهی  $a$  مفروض است  $N_0 + aN_0$  برابر است با:  
الف.  $N_0$       ب.  $N_0^{N_0}$       ج.  $N_0 + a$       د.  $N_0 N_0$
۱۷. فرض کنید  $R$  رابطه‌ی روی  $X$  باشد کدام گزینه درست است؟  
الف.  $R$  متقارن است اگر و فقط اگر  $R = R^{-1}$   
ب.  $R$  انتقالی است اگر و فقط اگر  $RoR \neq R$   
ج.  $R$  منعکس و انتقالی است اگر و فقط اگر  $R^{-1}oR \neq R$   
د. اگر  $R$  منعکس و انتقالی باشد آن گاه  $RoR = R$

نام درس: مبانی ریاضی  
رشته تحصیلی و کد درس: ریاضی ۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۱۰۹۰  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. کدام گزینه درباره مجموعه  $N$  که با اصول پئانو ساخته شده درست است؟

الف.  $N$  یک مجموعه مرتب جزئی است.

ب. رابطه کدر  $N$  ترتیبی خطی نیست.

ج. (برای هر  $m, n, p \in N$ ،  $mp < np \Rightarrow m < n$ )

د. برای یک  $m \in N$  وجود دارد  $n \in N$  به طوری که  $m + n = m$

۱۹. کدام گزینه نتیجه منطقی گزاره  $p \wedge q \wedge r \Rightarrow s$  است؟

الف.  $p \Rightarrow (q \Rightarrow (r \Rightarrow s))$

ب.  $(p \Rightarrow q) \wedge (r \Rightarrow s)$

ج.  $p \Rightarrow (q \Rightarrow (r \wedge s))$

د.  $(p \wedge q) \Rightarrow (r \wedge s)$

۲۰. فرض کنیم  $A$  یک مجموعه عددی  $\alpha = \sup A$ ،  $\varepsilon > 0$  عدد دلخواهی باشد کدام درست است؟

الف.  $x \in A$  ی است که  $x > \alpha$

ب. برای هر  $\varepsilon$ ،  $x \in A$  ی هست که  $x > \alpha - \varepsilon$

ج.  $x \in A$  است که  $x > \alpha - \varepsilon$

د. برای هر  $x \in A$   $x > \alpha + \varepsilon$

### سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره می باشد.

۱. برای استدلال زیر یک برهان بیاورید.

$$p \wedge q \Rightarrow r$$

$$(p \Rightarrow r) \Rightarrow s$$

$$\frac{\neg q \vee t}{q \Rightarrow s \wedge t}$$

۲. فرض کنید  $A \neq \emptyset$ ،  $f: A \rightarrow B$  یک تابع باشد ثابت کنید  $f$  یک به یک است اگر و فقط اگر  $f$  دارای معکوس چپ باشد.

۳. فرض کنید  $f: X \rightarrow Y$  یک تابع باشد ثابت کنید  $\{f^{-1}[\{g\}] \mid f^{-1}[\{g\}] \neq \emptyset, g \in Y\}$  یک افراز برای  $X$  است.

۴. اگر  $A, B$  دو مجموعه بی شمار باشند آن گاه  $A \cup B$  بی شمار است. (جزئیات را در هر دو حالت که  $A \cap B = \emptyset$  یا  $A \cap B \neq \emptyset$  است بیان کنید).

۵. ثابت کنید  $B \cap C = \emptyset$  که در آن  $B \cup C_A \sim B_A \times C_A$