



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) (۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۰۹۰)

۱- اگر  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  و  $B = \{2, 4, 6\}$  آنگاه  $P(A \Delta B)$  دارای چند عضو است؟

۱. ۶      ۲. ۸      ۳. ۱۶      ۴. ۳۲

۲- مجموعه  $P(P(P(P(\phi))))$  دارای چند عضو است؟

۱. ۲      ۲. ۴      ۳. ۱۶      ۴. ۳۲

۳- ارزش کدام گزاره درست است؟

۱.  $\exists x \in \mathbf{N} \forall y \in \mathbf{N} / x + y = y$       ۲.  $\forall x \in \mathbf{N} \exists y \in \mathbf{N} / x = y + 2$

۳.  $\exists x \in \mathbf{Z} \forall y \in \mathbf{Z} / x + y = 0$       ۴.  $\exists x \in \mathbf{Z} \exists y \in \mathbf{Z} / x + 5 = y + 2$

۴- با در نظر گرفتن مجموعه های  $A$  و  $B$  و  $C$  کدام گزینه صحیح است؟

۱.  $A \times B = B \times A$       ۲.  $A \cup (B \times C) = (A \cup B) \times (A \cup C)$

۳.  $A \times \phi = B \times \phi \Rightarrow A = B$       ۴.  $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$

۵- اگر  $S = \{(7, 6), (6, 8), (9, 11)\}$  و  $R = \{(1, 2), (5, 7), (6, 20), (11, 9)\}$  آن گاه  $R \circ S$  عبارتست از

۱.  $\{(7, 20), (9, 9)\}$       ۲.  $\{(5, 6), (11, 11)\}$

۳.  $\{(7, 20), (5, 6)\}$       ۴.  $\{(7, 20), (5, 6), (9, 9)\}$

۶- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه باشد آن گاه کدام گزینه صحیح است؟

۱. اگر  $A = \phi$  هیچ تابعی از  $A$  به  $B$  وجود ندارد

۲. اگر  $A = \phi$  دقیقاً یک تابع از  $A$  به  $B$  وجود دارد

۳. اگر  $A \neq \phi$  و  $B = \phi$  دقیقاً یک تابع از  $A$  به  $B$  وجود دارد

۴. اگر  $A \neq \phi$  و  $B \neq \phi$  از  $A$  به  $A \times B$  هیچ تابعی وجود ندارد



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) (۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۰۹۰)

۷- اگر  $A$  یک مجموعه و  $R$  یک رابطه روی  $A$  باشد و  $I$  رابطه همانی روی  $A$  باشد آن گاه

۱.  $R \circ R = I$  متقارن است اگر و فقط اگر

۲. در صورتی که  $R$  متقارن باشد،  $R$  انتقالی است اگر و فقط اگر  $R \circ R \subseteq R^{-1}$

۳.  $R \circ R \subseteq R$  متقارن است اگر و فقط اگر

۴.  $R = R^{-1}$  انتقالی است اگر و فقط اگر

۸- رابطه  $\leq$  روی مجموعه اعداد طبیعی  $\mathbb{N}$  را در نظر بگیرید، در صورتی که  $B = \{9, 10, 17, 20, 25, 27\}$  کدام گزینه صحیح است؟

۱.  $\inf B = 9$  ,  $\sup B = 27$  .۱

۲.  $\inf B = 8$  ,  $\sup B = 28$  .۲

۳.  $\inf B = 1$  ,  $\sup B = 28$  .۳

۴.  $\inf B = 27$  ,  $\sup B = 9$  .۴

۹- اگر  $f: A \rightarrow B$  تابع باشد و  $X, Y \subseteq A$  آن گاه

۱.  $f[X] \cap f[Y] \subseteq f[X \cap Y]$  .۱

۲.  $f[X - Y] \subseteq f[X] - f[Y]$  .۲

۳.  $f[X] \cup f[Y] \neq f[X \cup Y]$  .۳

۴.  $P(f[\emptyset]) = \{\emptyset\}$  ( $P$  مجموعه توانی است) .۴

۱۰- اگر  $A_n = \left[-\frac{1}{n}, \frac{1}{n}\right]$  آن گاه  $\bigcap_{n=1}^{+\infty} A_n$  کدام است؟

۱.  $\emptyset$  .۱

۲.  $\{0\}$  .۲

۳.  $[-1, 1]$  .۳

۴.  $\mathbb{R}$  .۴

۱۱- کدام گزینه صحیح است؟ ( $P$  نشان دهنده مجموعه توانی است)

۱.  $P(\mathbb{N}) \approx P(\mathbb{N} \times \mathbb{Q})$  .۱

۲.  $P(\mathbb{N}) \approx \mathbb{N}$  .۲

۳.  $\mathbb{R} \times \mathbb{N} \approx \mathbb{N} \times \mathbb{Q}$  .۳

۴.  $\mathbb{R} \times \mathbb{N} \times \mathbb{Q} \approx \mathbb{N}$  .۴

۱۲- کدام گزینه صحیح است؟

۱.  $\text{card}(\mathbb{R}) = \text{card}(\mathbb{N})$  .۱

۲.  $\text{card}(\mathbb{N} \times \mathbb{Q}) = \text{card}(\mathbb{N})$  .۲

۳.  $\text{card}(\mathbb{Q}) = \text{card}(\mathbb{R})$  .۳

۴.  $\text{card}(\mathbb{N} \times \mathbb{Q} \times \mathbb{R}) = \text{card}(\mathbb{N} \times \mathbb{N} \times \mathbb{N})$  .۴

۱۳- کدام گزینه صحیح است؟

۱.  $\aleph_0 + \aleph_0 + \aleph_0 = \aleph_0$  .۱

۲.  $\aleph_0 \aleph_0 \aleph_0 = 2^{\aleph_0}$  .۲

۳.  $\aleph_0 \aleph_0 + \aleph_0 = 2^{\aleph_0}$  .۳

۴.  $\aleph_0 = 2^{\aleph_0}$  .۴



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی ریاضیات

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

۱۴-  $card(P(Q))$  برابر است با

۱.  $card(Q)$       ۲.  $card(N \times Q)$       ۳.  $card(P(N \times N))$       ۴.  $card(N)$

۱۵- اگر  $A = \{a, b\}$  آنگاه کدام گزینه درست است

۱. همه عناصر  $(P(A), \subseteq)$  مقایسه پذیر هستند  
 ۲. هیچ کدام از عناصر  $(P(A), \subseteq)$  مقایسه پذیر نیستند  
 ۳. عناصر  $\{a\}$  و  $\{b\}$  مقایسه پذیر نیستند  
 ۴. رابطه جزئیت روی  $P(A)$  ترتیب خطی است

۱۶- لم زرن کدام است؟

۱. هر مجموعه را می توان خوشترتیب کرد  
 ۲. اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه باشد به طوری که  $A \leq B$  و  $B \leq A$  آن گاه  $A \approx B$   
 ۳. حاصل ضرب هر خانواده غیر تهی از مجموعه غیر تهی، غیر تهی است  
 ۴. اگر  $(A, \leq)$  یک مجموعه مرتب جزئی باشد که هر زیر مجموعه مرتب خطی از  $A$  دارای یک کران بالا باشد، آن گاه  $A$  دارای یک عنصر ماکسیمال است

۱۷- کدام گزینه صحیح است؟

۱. اگر یک تابع دارای معکوس چپ و معکوس راست باشد آنها با هم برابرند  
 ۲. یک تابع می تواند یک معکوس چپ و سه معکوس راست داشته باشد  
 ۳. اگر یک تابع معکوس راست داشته باشد، حتما معکوس چپ دارد  
 ۴. اگر تابعی معکوس پذیر باشد می تواند سه معکوس چپ داشته باشد

۱۸- کدام گزینه معادل اصل انتخاب نیست؟

۱. اصل خوش ترتیبی  
 ۲. لم زرن  
 ۳. قضیه شرودر برنشتاین  
 ۴. اگر  $f: A \rightarrow B$  یک تابع پوشا باشد آن گاه  $f$  دارای یک معکوس راست است

۱۹-  $N_{\{0,1\}}$  با کدام یک از مجموعه های زیر هم ارز است؟

۱.  $N$       ۲.  $Q$       ۳.  $R$       ۴.  $Q \times N$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی ریاضیات

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

۲۰- اگر  $a$  و  $b$  و  $c$  اعداد اصلی باشند آن گاه۱. اگر  $a+b=a+c$  آن گاه  $b=c$       ۲. اگر  $a \neq 0$  و  $ab=ac$  آن گاه  $b=c$ ۳. اگر  $a < b$  و  $c \leq d$  آن گاه  $a+c < b+d$       ۴. اگر  $ab=0$  آن گاه  $a=0$  یا  $b=0$ ۲۱- فرض کنید  $R$  یک رابطه و  $A$  یک مجموعه باشد. کدام گزینه همواره درست است؟۱.  $dom(R|A) = (domR) \cap A$       ۲.  $dom(R|A) = (domR) \cup A$ ۳.  $ran(R|A) = ranR$       ۴.  $R|A = A \times ran(R)$ ۲۲- با در نظر گرفتن تابع  $f: A \rightarrow B$  کدام گزینه صحیح است؟۱. اگر  $A \neq \emptyset$  آن گاه  $f$  یک به یک است اگر و فقط اگر دارای معکوس راست باشد۲. اگر  $A \neq \emptyset$  آن گاه  $f$  یک به یک است اگر و فقط اگر دارای معکوس چپ باشد۳.  $f$  پوشا است اگر و فقط اگر دارای معکوس چپ باشد۴.  $f$  دوسویی است اگر و فقط اگر دارای معکوس چپ باشد

۲۳- کدام یک از بحث های زیر معتبر است؟

۱.  $p \vee q$       ۲.  $p \wedge \neg q$       ۳.  $p \Rightarrow \neg q$       ۴.  $p \Rightarrow \neg q$ ۱.  $\frac{p \Rightarrow q}{\neg q}$       ۲.  $\frac{q \Rightarrow p}{\neg p}$       ۳.  $\frac{p \Rightarrow q}{\neg q}$       ۴.  $\frac{p \wedge q}{\neg q}$ ۲۴- در صورتی که رابطه  $R$  روی مجموعه اعداد حقیقی به صورت  $xRy \Leftrightarrow |x| \leq |y|$  تعریف شود، کدام گزینه صحیح است؟

۱. رابطه هم ارزی است      ۲. رابطه انتقالی است

۳.  $R$  متقارن است ولی انعکاسی نیست      ۴. رابطه ترتیب جزئی است



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) (۱۱۱۱۰۳۳ - آمار ۱۱۱۰۹۰)

۲۵- در صورتی که رابطه  $\leq$  را روی  $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$  به صورت زیر در نظر بگیریم

$$(x, y) \leq (z, t) \Leftrightarrow x \leq z, y \leq t$$

کدام گزینه در مورد زیر مجموعه  $\{(x, y) / x, y \in \mathbb{N}, x + y \leq 6\}$  صحیح است؟۱.  $(1, 1)$  کوچکترین عضو و هم چنین عضو مینیمال است۲.  $(5, 1)$  بزرگترین عضو است۳.  $(3, 3)$  بزرگترین عضو است

۴. کوچکترین عضو ندارد

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- تابع  $f: A \rightarrow B$  و زیرمجموعه های  $Y_1, Y_2 \subseteq B$  را در نظر بگیرید. ثابت کنید

$$f^{-1}(Y_1 - Y_2) = f^{-1}(Y_1) - f^{-1}(Y_2)$$

نمره ۱.۷۵

۲- اگر  $p$  و  $q$  دو گزاره باشند ثابت کنید گزاره  $(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow q$  یک گزاره همیشه درست است

نمره ۱.۷۵

۳- اگر  $\leq$  یک رابطه ترتیب خطی روی مجموعه  $A$  باشد و  $a \in A$ . آن گاه  $a$  کوچکترین عنصر  $A$  است اگر و فقط اگر  $a$  یک عنصر مینمال  $A$  باشد

نمره ۱.۷۵

۴- ثابت کنید اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه بی شمار باشند، ثابت کنید  $A \cup B$  بی شمار است.