



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: منطق، منطق ریاضی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۰۵۷ - علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۷۳)

۱- زوج مرتب  $\langle x, y \rangle$  برابر است با:

۱.  $\{x, y\}$       ۲.  $\{\{x\}, \{y\}\}$       ۳.  $\{\{y\}, \{x, y\}\}$       ۴.  $\{\{x\}, \{x, y\}\}$

۲- کدامیک از اعداد زیر می تواند طول یک ف.د.س. باشد؟

۱. ۲      ۲. ۳      ۳. ۴      ۴. ۶

۳- فرض کنید  $\alpha$  یک ف.د.س. و  $C$  تعداد موضعهایی باشد که رابط های دوتایی  $\wedge, \vee, \rightarrow$  و  $\leftrightarrow$  در  $\alpha$  ظاهر می شوند، در این صورت تعداد موضعهایی که نمادهای جمله ای در  $\alpha$  ظاهر شوند برابر است با:

۱.  $C + 1$       ۲.  $C$       ۳.  $C - 1$       ۴.  $2C$

۴- فرض کنیم  $U = R$  و  $B = \{0\}$  در صورتی که اگر  $C$  از  $B$  با عمل  $S(x) = x + 1$  پدید آمده باشد، در این صورت  $C$  کدامست؟

۱.  $N \cup \{0\}$       ۲.  $Z$       ۳.  $B$       ۴.  $R$

۵- فرض کنید  $C$  از مجموعه  $B = \{a, b\}$  با عمل دوتایی  $f$  و عمل یک تایی  $g$  پدید آمده باشد. تعداد اعضای  $C$  کدامست؟

۱. ۲      ۲. ۴      ۳. ۶      ۴. ۸

۶- اگر تابع بولی دو موضعی  $B$  چنان باشد که  $B(X, F) = F$  و  $B(T, T) = T$  آنگاه کدام ف.د.س. را  $B$  مشخص می کند؟ ( $X \in \{F, T\}$ )

۱.  $\alpha \vee \beta$       ۲.  $\alpha \wedge \beta$       ۳.  $\alpha | \beta$       ۴.  $\alpha \rightarrow \beta$

۷- ارزش عبارت  $((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow P$  کدام است؟

۱. معادل با ارزش  $P$  است.

۲. معادل با ارزش  $Q$  است.

۳.  $T$

۴.  $F$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: منطق، منطق ریاضی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۰۵۷) - علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۵۱۷۳)

۸-  $\sum \alpha \models \beta$  با کدام یک از گزینه های زیر معادل است؟

۱.  $\sum \alpha \rightarrow \beta$       ۲.  $\sum \alpha \leftrightarrow \beta$

۳.  $\sum \alpha \leftrightarrow \neg \alpha$       ۴.  $\sum \alpha \vee \beta$

۹- اگر ف.د.س.  $\alpha$  تنها دارای نمادهای ربطی  $\vee, \wedge$  و  $\neg$  باشد و  $\alpha''$  نتیجه تعویضی  $\vee, \wedge$  و جایگزینی هر نماد جمله ای با نفی آن باشد، در این صورت:

۱.  $\alpha'' \models \alpha$       ۲.  $\alpha \models \alpha''$       ۳.  $\alpha \models \alpha''$       ۴.  $\neg \alpha \models \alpha''$

۱۰- کدامیک از مجموعه رابطهای زیر تمام است؟

۱.  $\{\rightarrow\}$       ۲.  $\{\wedge, \vee\}$       ۳.  $\{\wedge, \rightarrow\}$       ۴.  $\{\neg\}$

۱۱- تعداد رابط های سه تایی برابر است با:

۱. ۸      ۲. ۶۴      ۳. ۸۱      ۴. ۲۵۶

۱۲- ترجمه جمله "تمام سیبها خوب هستند" کدام است؟

۱.  $\forall V_1 (AV_1 \rightarrow BV_1)$       ۲.  $\exists V_1 (AV_1 \rightarrow BV_1)$

۳.  $\forall V_1 (AV_1 \wedge BV_1)$       ۴.  $\exists V_1 (AV_1 \wedge BV_1)$

۱۳- فرمولهای بسیط ف.د.س. هایی هستند که دارای:

۱. نمادهای ربطی نیستند  
۲. نمادهای سوری نیستند  
۳. نمادهای ربطی و سوری نیستند.  
۴. نمادهای محمولی n موضعی و  $\neg$  نیستند.

۱۴- کدام عبارت در تعریف آزاد بودن متغیر  $x$  در ف.د.س.  $\alpha$ ، نادرست است؟

۱. متغیر  $x$  در فرمول بسیط  $\alpha$  آزاد است  $\Leftrightarrow x$  در  $\alpha$  رخ دهد.  
۲. متغیر  $x$  در  $\neg \alpha$  آزاد است  $\Leftrightarrow x$  در  $\alpha$  آزاد باشد.  
۳. متغیر  $x$  در  $(\alpha \rightarrow \beta)$  آزاد است  $\Leftrightarrow x$  در  $\alpha$  یا  $\beta$  آزاد باشد  
۴. متغیر  $x$  در  $\forall x \alpha$  آزاد است  $\Leftrightarrow x$  در  $\alpha$  آزاد باشد.

پایگاه خبری دانشجویان پیام نور  
WWW.PNUNA.COM  
«آرین اخبار دانشگاه پیام نور»  
«بانک نمونه سوالات پیام نور»

۱۵-  $\neg \alpha \wedge \beta \rightarrow \gamma$  کوتاه‌نوشت کدام ف. د. س زیر است؟

۱.  $((\neg(\alpha \wedge \beta)) \rightarrow \gamma)$   
۲.  $((\neg \alpha) \wedge \beta) \rightarrow \gamma$   
۳.  $(\neg((\alpha \wedge \beta) \rightarrow \gamma))$   
۴.  $((\neg \alpha) \wedge (\beta) \rightarrow \gamma)$

۱۶- اگر  $\{ \forall x (\alpha \rightarrow \beta), \forall x \alpha \} \models \varphi$  در این صورت  $\varphi$  کدام است؟

۱.  $\alpha$       ۲.  $\alpha \rightarrow \beta$       ۳.  $\beta$       ۴.  $\forall x \beta$

۱۷- فرض کنید  $f$  یک نماد تابعی  $n$  موضعی باشد. در این صورت  $K(f)$  برابر است با:

۱. ۱      ۲.  $1-n$       ۳.  $1+n$       ۴.  $n$

۱۸- قضیه تعمیم بیان می‌کند که:

۱. اگر  $\Gamma \vdash \varphi$  و  $x$  در هیچ فرمولی در  $\Gamma$  آزاد نباشد آنگاه  $\Gamma \vdash \forall x \varphi$ .

۲. اگر  $\Gamma \vdash \varphi$  آنگاه  $\Gamma; \gamma \vdash \varphi$ .

۳. اگر  $\Gamma \vdash \alpha_1, \Gamma \vdash \alpha_2, \dots, \Gamma \vdash \alpha_n$  و  $\beta$  نتیجه توتولوژیک  $\{ \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \}$  باشد آنگاه  $\Gamma \vdash \beta$ .

۴.  $\Gamma, \psi \vdash \neg \varphi \Leftrightarrow \Gamma, \varphi \vdash \neg \psi$

۱۹- فرض کنید نماد ثابت  $c$  در  $\varphi, \psi$  و  $\Gamma$  ظاهر نشود و نیز  $\Gamma; \varphi_c^x \vdash \psi$  در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

۱.  $\Gamma; \exists x \psi \vdash \varphi$       ۲.  $\Gamma; \forall x \psi \vdash \varphi$       ۳.  $\Gamma; \exists x \varphi \vdash \psi$       ۴.  $\Gamma; \forall x \varphi \vdash \psi$

۲۰- کدام گزینه نادرست است؟

۱. اگر  $\vdash \alpha \rightarrow \beta$  آنگاه  $\vdash \forall x \alpha \rightarrow \forall x \beta$

۲.  $\alpha \rightarrow \beta \models \forall x \alpha \rightarrow \forall x \beta$

۳.  $\vdash \exists x (Px \rightarrow \forall x Px)$

۴.  $\{ Qx, \forall y (Qy \rightarrow \forall z Pz) \} \vdash \forall x Px$

### سوالات تشریحی

۱- اگر  $\Sigma \models \tau$ ، آنگاه یک زیر مجموعه متناهی  $\Sigma$ ، مانند  $\Sigma_0$  وجود دارد به طوری که  $\Sigma_0 \models \tau$ .



نمره ۱.۴۰

۲- نشان دهید که هیچ قطعه آغازی سره یک ترم خود ترم نیست.

نمره ۱.۴۰

۳- نشان دهید که  $\vdash \exists x \forall y \varphi \rightarrow \forall y \exists x \varphi$

نمره ۱.۴۰

۴- فرض کنید  $S_1, S_2$  توابعی از  $V$  در  $\mathcal{A}$  باشد که به ازای همه متغیرهایی (در صورت وجود) که در  $f$  د.  $\varphi$  آزادند، هم مقدارند. نشان دهید که

$$\models_{\mathcal{A}} \varphi[S_2] \Leftrightarrow \models_{\mathcal{A}} \varphi[S_1].$$

نمره ۱.۴۰

۵- نشان دهید اگر  $\Gamma \vdash \varphi$  آنگاه  $\Gamma \models \varphi$ .