

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: منطق، منطق ریاضی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۷ - 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.  $B$  را مشخص می کند؟ ( $X \in \{F, T\}$ )

۱.  $\alpha \vee \beta$       ۲.  $\alpha \wedge \beta$       ۳.  $\alpha \mid \beta$       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.  $F$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: منطق، منطق ریاضی

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

سری سوال: ۱ یک

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

۹- اگر ف.م.س.  $\alpha$  تنها دارای نمادهای ربطی  $\vee, \wedge$  و  $\neg$  باشد و  $\alpha''$  نتیجه تعویضی  $\vee, \wedge$  و جایگزینی هر نماد جمله ای با یکی 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.  $\{\vee, \wedge\}$  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  $\wedge$  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.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: منطق، منطق ریاضی

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

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

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

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

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

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

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

۴.  $\forall x \beta$

۳.  $\beta$

۲.  $\alpha \rightarrow \beta$

۱.  $\alpha$

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

۴.  $n$

۳.  $1+n$

۲.  $1-n$

۱.  $1$

۱۸- قضیه تعمیم بیان می کند که:

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

۲. اگر  $\Gamma \vdash (\gamma \rightarrow \varphi)$  آنگاه  $\Gamma; \gamma \vdash \varphi$ .

۳. اگر  $\Gamma \vdash \alpha_1, \Gamma \vdash \alpha_2, \dots, \Gamma \vdash \alpha_n$  و نتیجه تئورم  $\{ \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \}$  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  $\Sigma_0 \models \tau$ .

۱۰۴۰ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: منطق، منطق ریاضی

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

۱.۴۰ نمره

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

۱.۴۰ نمره

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

۱.۴۰ نمره

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.

س  $\varphi$  آزادند، هم مقدارند. نشان دهید که

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

۱.۴۰ نمره

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

www.Sanjesh3.com

شماره سوال	الف	ب	ج	د	پاسخ صحیح	وضعیت کلید
۱		X			د	عادی
۲			X		ج	عادی
۳	X				الف	عادی
۴	X				الف	عادی
۵			X		ج	عادی
۶				X	ب	عادی
۷			X		ج	عادی
۸	X				الف	عادی
۹				X	د	عادی
۱۰				X	د	عادی
۱۱				X	د	عادی
۱۲	X				الف	عادی
۱۳			X		ج	عادی
۱۴	X				د	عادی
۱۵		X			ب	عادی
۱۶				X	د	عادی
۱۷		X			ب	عادی
۱۸		X			الف	عادی
۱۹			X		ج	عادی
۲۰				X	ب	عادی