



سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

عنوان درس: منطق، منطق ریاضی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۵۷ - ، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۷۳

۱- کدامیک از اعداد زیر نمی تواند طول یک ف. س. د. باشد؟

۷ . ۴

۵ . ۳

۴ . ۲

۲ . ۱

۲- فرض کنید  $U = \mathbb{R}$  و  $B = \{0\}$ . اگر  $C$  از  $B$  با عملهای  $s(x) = x + 1$  و  $p(x) = x - 1$  پدید آمده باشد. در این صورت برابر است  $C$  با:

۴ . اعداد حقیقی

۳ . اعداد صحیح

۲ . اعداد گویا

۱ . اعداد طبیعی

۳- کدام یک از گزینه های زیر یک توتولوژی است؟

۲ .  $p \wedge q \rightarrow p$ ۱ .  $p \vee q \rightarrow p$ ۴ .  $p \leftrightarrow q$ ۳ .  $p \rightarrow q$ ۴- هرگاه  $\sum \alpha \wedge \beta$  و  $\beta$  یک ف. د. س. باشد. آنگاه کدام یک از گزینه های زیر برقرار است؟۴ .  $\sum \alpha \leftrightarrow \beta$ ۳ .  $\sum \alpha \rightarrow \beta$ ۲ .  $\sum \alpha \vee \beta$ ۱ .  $\sum \alpha \wedge \beta$ ۵-  $B$  نتیجه توتولوژیک کدام یک از مجموعه های زیر است؟۲ .  $\{A \vee B, A\}$ ۱ .  $\{A \rightarrow B, \sim A \rightarrow B\}$ ۴ .  $\{A, \sim B\}$ ۳ .  $\{A, \sim A\}$ 

۶- هرگاه رابطه جمله ای سه موضعی # که نماد اکثریت می باشد با کدام یک از فرمول های زیر معادل توتولوژیک می باشد؟

۲ .  $\alpha \wedge \beta \wedge \gamma$ ۱ .  $\alpha \vee \beta \vee \gamma$ ۴ .  $(\alpha \wedge \beta) \vee (\beta \wedge \gamma) \vee (\alpha \wedge \gamma)$ ۳ .  $(\alpha \vee \beta) \wedge (\beta \vee \gamma) \wedge (\alpha \vee \gamma)$ ۷- فرض کنید  $\alpha, \beta$  دو ف. د. س. باشند که نمادهای جمله ای آنها از بین  $A_1, \dots, A_n$  باشند. در اینصورت اگر به ازایهر  $X \in \{T, F\}^n$  داشته باشیم  $B_\alpha(X) \leq B_\beta(X)$  ، آنگاه۲ .  $\beta \models \alpha$ ۱ .  $\alpha \models \beta$ ۴ .  $\beta$  توتولوژی است۳ .  $\alpha, \beta$  معادل توتولوژیک اند

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

عنوان درس: منطق، منطق ریاضی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۵۷ - علوم کامپیوتر(چندبخشی) ۱۱۱۵۱۷۳

۸- کدام یک از مجموعه های زیر تمام نیست؟

۱.  $\{\sim, \wedge\}$       ۲.  $\{\sim, \vee\}$

۳.  $\{\mid\}$       ۴.  $\{\wedge, \rightarrow\}$

۹- ترجمه "هر عدد طبیعی غیر صفر، تالی یک عدد است" کدام است؟

۱.  $\forall x(\forall y(\sim \approx xSy))$       ۲.  $\forall x((\sim \approx x0) \rightarrow (\sim \forall y((\sim \approx xSy)))$

۳.  $\forall x((\sim \approx x0) \rightarrow (\forall y(\approx xSy)))$       ۴.  $\forall x((\sim \approx x0) \rightarrow (\sim \forall y(\approx xSy)))$

۱۰- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

۱. متغیر  $X$  در  $\forall y\alpha$  آزاد است اگر و تنها اگر  $x = y$ .

۲. متغیر  $X$  در  $\forall y\alpha$  آزاد است اگر و تنها اگر  $X$  در  $\alpha$  رخ دهد و  $x \neq y$ .

۳. متغیر  $X$  در  $\sim \alpha$  آزاد است اگر و تنها اگر  $X$  در  $\alpha$  آزاد نباشد.

۴. متغیر  $X$  در  $\forall y\alpha$  آزاد است اگر و تنها اگر  $X$  در  $\alpha$  رخ دهد.

۱۱- فرض کنید  $S: V \rightarrow N$  تابعی باشد که  $s(v_i) = i - 1$  و تابع  $f$  تالی یک عدد باشد. در این صورت  $s(ffv_3)$  برابر است با:

۱. ۲      ۲. ۳      ۳. ۴      ۴. ۵

۱۲- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

۱.  $\exists xQx \models Qy$       ۲.  $\forall xQx \models Qx$

۳.  $\exists xQx \models \forall xQx$       ۴.  $Qx \models \forall xQx$

۱۳-  $\Gamma; \beta \models \alpha$  با کدام یک از گزینه های زیر معادل است؟

۱.  $\Gamma \models (\beta \rightarrow \alpha)$       ۲.  $\Gamma \models (\alpha \rightarrow \beta)$       ۳.  $\Gamma \models (\beta \leftrightarrow \alpha)$       ۴.  $\Gamma \models (\beta \vee \alpha)$

۱۴- کدام یک از گزینه های زیر یک استلزام منطقی از مجموعه  $\{\forall x(\alpha \rightarrow \beta), \forall x\alpha\}$  است؟

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

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

عنوان درس: منطق، منطق ریاضی

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

۱۵- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

۱. به ازای هر ترم  $k(t) = 1$  ،  $t$  ۲. به ازای هر ف. د. س.  $k(\alpha) = 1$  ،  $\alpha$

۳. به ازای هر نماد ثابت  $c$  ،  $k(c) = 0$  ۴. به ازای هر متغیر  $x$  ،  $k(x) = 1$

۱۶- اگر  $\Gamma \vdash \neg \alpha$  ، آنگاه کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

۱.  $\Gamma \vdash \alpha$  ۲.  $\Gamma \vdash \neg \forall x \alpha$  ۳.  $\Gamma \vdash \alpha$  ۴.  $\Gamma \cup \alpha \vdash \alpha$

۱۷- هرگاه  $\Gamma; \alpha \vdash \sim \beta$  ، آنگاه

۱.  $\Gamma \vdash (\sim \beta \rightarrow \alpha)$  ۲.  $\Gamma \vdash (\alpha \rightarrow \beta)$

۳.  $\Gamma \vdash (\alpha \sim \beta)$  ۴.  $\Gamma; \sim \beta \vdash \neg \alpha$

۱۸- فرض کنید  $\Gamma \vdash \neg \alpha_c^x$  که در آن نماد ثابت  $c$  در  $\Gamma$  یا  $\alpha$  ظاهر نشود، آنگاه

۱.  $\Gamma \vdash \neg \forall x \alpha$  ۲.  $\Gamma \vdash \neg \exists x \alpha$  ۳.  $\Gamma \vdash \exists x \alpha$  ۴.  $\Gamma \vdash \forall x \alpha$

۱۹- فرض کنید  $\alpha$  یک جمله باشد و  $s: v \rightarrow |u|$  یک تابع باشد که آن را ارضا می کند. در این صورت

۱. فرمول  $u$  فرمول  $\alpha$  را با هیچ تابع ارضا نمی کند. ۲. فرمول  $u$  فرمول  $\alpha$  را با هر تابع دیگر ارضا می کند.

۳. فرمول  $u$  فرمول  $\alpha$  را تنها با یک تابع دیگر ارضا می کند. ۴. فرمول  $u$  فرمول  $\alpha$  را فقط با تابع  $s$  ارضا می کند.

۲۰- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

۱.  $(\alpha_t^x \rightarrow \beta) = (\alpha \rightarrow \beta)_t^x$  ۲.  $(\alpha \rightarrow \beta_t^x) = (\alpha \rightarrow \beta)_t^x$

۳.  $(Qx \rightarrow \forall x Px)_y^x = Qy \rightarrow \forall x Px$  ۴.  $(Qx \rightarrow \forall x Px)_y^x = Qy \rightarrow \forall y Py$

۲۱- فرض کنید نماد ثابت  $c$  در  $\Gamma$  و  $\alpha$  و  $\beta$  ظاهر نشود و داشته باشیم  $\Gamma; \alpha_c^x \vdash \beta$  ، آنگاه

۱.  $(\Gamma; \exists x \alpha) \vdash \beta$  ۲.  $(\Gamma; \forall x \alpha) \vdash \beta$

۳.  $(\Gamma; \forall x \beta) \vdash \alpha$  ۴.  $(\Gamma; \exists x \beta) \vdash \alpha$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

عنوان درس: منطق، منطق ریاضی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۵۷ - علوم کامپیوتر(چندبخشی) ۱۱۱۵۱۷۳

۲۲- کدامیک از فرمولهای زیر بسیط نیست؟

۱.  $SSS0$       ۲.  $+xS0$

۳.  $\forall x \forall y (\in xy)$       ۴.  $\approx +SS0SS0$

۲۳-  $\exists x \alpha \wedge \beta$  کوتاه نوشت کدام گزینه است؟

۱.  $\exists x (\alpha \wedge \beta)$       ۲.  $(\exists x \alpha) \wedge \beta$       ۳.  $\alpha \wedge (\exists x \beta)$       ۴.  $\alpha \wedge \beta$

۲۴- برای هر قطعه آغازی سره  $\beta$  از ف. د. س.  $\alpha$ ، کدام گزینه درست است؟

۱.  $k(\beta) < 1$       ۲.  $k(\beta) = 0$       ۳.  $k(\beta) \leq 1$       ۴.  $k(\beta) = 1$

۲۵- اگر  $X$  در  $\alpha$  آزاد نباشد، آنگاه کدام گزینه درست است؟

۱.  $\alpha \models \exists x \alpha$       ۲.  $\alpha \models \forall x \alpha$       ۳.  $\alpha \models \sim \exists x \alpha$       ۴.  $\alpha \models \sim \forall x \alpha$

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- هر یک از احکام زیر را اثبات و یا رد کنید.

الف) اگر  $\sum \models \alpha$  یا  $\sum \models \beta$ ، آنگاه  $\sum \models \alpha \vee \beta$

ب) اگر  $\sum \models \alpha \vee \beta$  آنگاه  $\sum \models \alpha$  یا  $\sum \models \beta$

نمره ۱.۷۵

۲- اگر  $\Gamma \models \alpha$  و  $X$  در هیچ فرمولی در  $\Gamma$  آزاد نباشد، آنگاه  $\Gamma \models \forall x \alpha$

نمره ۱.۷۵

۳- ثابت کنید  $\models \forall x (Px \rightarrow \exists y Py)$

نمره ۱.۷۵

۴- قضیه فشردگی را بیان و ثابت کنید.