



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: منطق ریاضی

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضی (محض-کاربردی) ۱۱۱۱۰۵۷ علوم کامپیوتر(سنتی-تجمع) ۱۱۱۵۱۷۳

مجاز است.

استفاده از:

۱. هر گاه  $\alpha, \beta, \gamma$  فرمولهای درست ساخت و مجموعه ای دلخواه باشند کدامیک از موارد زیر نادرست است؟

الف.  $\alpha \models \beta \iff \gamma \models \beta$  ;  $\alpha \models \beta \iff \gamma \models \beta$

ب.  $\gamma \models \beta$  یا  $\gamma \models \alpha \iff (\gamma \models (\alpha \vee \beta))$

ج.  $\alpha \models \beta \iff \alpha \models \beta$  ;  $\alpha \models \beta \iff \alpha \models \beta$

د.  $\gamma \models (\alpha \vee \beta) \iff (\gamma \models \beta$  یا  $\gamma \models \alpha)$

۲. در زبان مرتبه اول کدام یک از رده های زیر یک رده مقدماتی (EC) است.

الف. رده میدانهای با مشخصه صفر

ب. رده گروههای نامتناهی

ج. رده مجموعه های مرتب به همراه اعمال مربوطه

د. رده میدانهای متناهی

۳. ارزش ف.د.س  $((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow P$  کدام است؟

الف. T

ب. F

ج. ارزش P

د. ارزش Q

۴. هر گاه \*نمایانگر تعویض  $\wedge$  و  $\vee$  با هم و جایگزینی هر نماد جمله ای با نفی آن باشد آنگاه:

الف.  $\alpha \vee \beta \models \models (\beta^* \wedge \alpha^*)$

ب.  $\alpha \wedge \beta \models \models (\beta^* \vee \alpha^*)^*$

ج.  $(\alpha \rightarrow \beta) \models \models (\alpha^* \wedge \beta^*)$

د.  $(\alpha \rightarrow \beta) \models \models (\alpha^* \vee \beta^*)$

۵. کدام یک تمام است؟

ب.  $(\vee, \wedge)$

الف.  $(\wedge, \rightarrow)$

د.  $(\vee, \rightarrow)$

ج. نماد معادل  $\neg(A \wedge B)$

۶. کدام یک تمام نیست؟

ب.  $\{\neg, \wedge, \rightarrow\}$

الف.  $\{\neg, \vee, \rightarrow\}$

د.  $\{\perp, \neg\}$

ج.  $\neg(A \vee B)$

۷. کدام استلزام منطقی است؟

ب.  $\forall y \exists x Pxy \models \exists x \forall y Pxy$

الف.  $\models \exists x (Px \rightarrow \forall x Px)$

د.  $\forall v_1 P v_1 \models \exists v_1 P v_1$

ج.  $\exists x \forall y Pxy \not\models \forall y \exists x Pxy$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: منطق ریاضی

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضی (محض-کاربردی) ۱۱۱۱۰۵۷ علوم کامپیوتر(سنتی-تجمع) ۱۱۱۵۱۷۳

مجاز است.

استفاده از:

۸. در مجموعه  $\{0, 1, 2\}$  کدام گزاره درست است؟

الف.  $\exists y, \forall x, y > x$

ب.  $\forall x, \exists y, x \geq y$

ج.  $\forall x, \forall y, x \neq y$

د.  $\exists x, \forall y, x \neq y$

۹. در  $(R, <)$  کدامیک از زیر مجموعه های  $R \times R$  تعریف پذیر نیست؟

الف. نیم صفحه بالایی

ب. نیم صفحه پایینی

ج. نیمساز ربع اول و سوم

د. نیم خط  $R^+$

۱۰. هرگاه  $\alpha'$  یک قطعه آغازی سره از فرمول درست ساخت  $\alpha$  باشد.

الف.  $k(\alpha') = 1$

ب.  $k(\alpha') < 1$

ج.  $k(\alpha') > 1$

د.  $0 < k(\alpha')$

۱۱. ترم  $x + xy + 1$  در کدام یک از فرمولهای زیر به جای  $x$  جایگزین شدنی نیست؟

الف.  $\forall y (xy = 0 \Rightarrow x = 0 \vee y = 0)$

ب.  $\exists z (z + x > y)$

ج.  $\forall y \exists x (x \cdot y = x)$

د.  $\neg(x < x)$

۱۲. کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

الف.  $\Gamma \vdash \phi \Rightarrow \Gamma \vdash \forall x \phi$

ب.  $\vdash \forall x \forall y (x \approx y \rightarrow y = x)$

ج.  $\vdash x \approx y \rightarrow \forall z Pxz \rightarrow \forall z Pyz$

د.  $\Gamma, \psi \vdash \neg \phi \Leftrightarrow \Gamma, \phi \vdash \neg \psi$

۱۳. هرگاه  $x$  در  $\alpha$  آزاد باشد استنتاج  $\vdash (\exists \alpha \rightarrow \beta) \Leftrightarrow \forall x (\alpha \rightarrow \beta)$  تحت چه شرایطی معتبر است؟

الف. هرگاه  $x$  در  $\beta$  آزاد باشد.

ب. هرگاه  $x$  در  $\beta$  آزاد نباشد

ج. هرگاه  $x$  در  $\beta$  رخ دهد.

د. هر سه مورد

۱۴. کدام یک از عبارات زیر مفهوم قضیه تمامیت گودل را می رساند؟

الف.  $\Gamma \models \phi \Leftrightarrow \Gamma \vdash \phi$

ب.  $\Gamma \vdash \phi \Leftrightarrow \Gamma \models \phi$

ج. هر مجموعه از فرمولهای ارضا شدنی سازگار است.

د. هرگاه  $\Gamma$  ارضا شدنی باشد آنگاه سازگار است.

۱۵. در نتیجه گیری  $\vdash \phi_t^x[s] \Rightarrow \vdash \phi[s(x | \bar{s}(t))]$  از چه قاعده ای استفاده شده است؟

الف. قضیه درستی

ب. قاعده تعمیم

ج. لم جایگزینی

د. قاعده وضع مقدم



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: منطق ریاضی

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضی (محض-کاربردی) ۱۱۱۱۰۵۷ علوم کامپیوتر(سنتی-تجمع) ۱۱۱۵۱۷۳

مجاز است.

استفاده از:

۱۶. اگر هر زیر مجموعه متناهی  $\sum$  ارضا شوند باشد و  $\alpha$  فرمولی دلخواه باشد.

الف.  $\alpha$ ,  $\sum$  ارضا شوند است

ب.  $\neg\alpha$ ,  $\sum$  ارضا شوند است

ج.  $\alpha$ ,  $\sum$  ارضا شوند نیستند

د. هیچ کدام از مواد الف و ب و ج درست نیستند

۱۷. تحت چه شرایطی  $\alpha \models \forall x\alpha$  در منطق مرتبه اول برقرار است؟

الف.  $x$  در  $\alpha$  نباشد.

ب.  $x$  در  $\alpha$  باشد.

ج.  $x$  در  $\alpha$  آزاد باشد.

د.  $x$  در  $\alpha$  آزاد نباشد.

۱۸. هر گاه  $\Gamma \models \varphi$  تحت چه شرایطی استنتاج  $\Gamma \models \forall x\alpha$  معتبر است؟

الف.  $x$  در هیچ فرمول  $\Gamma$  آزاد نباشد.

ب.  $x$  در تعداد متناهی از فرمولهای  $\Gamma$  آزاد نباشد.

ج.  $x$  حداقل در یک فرمول  $\Gamma$  آزاد نباشد.

د.  $x$  در تمام فرمول های  $\Gamma$  آزاد باشد.

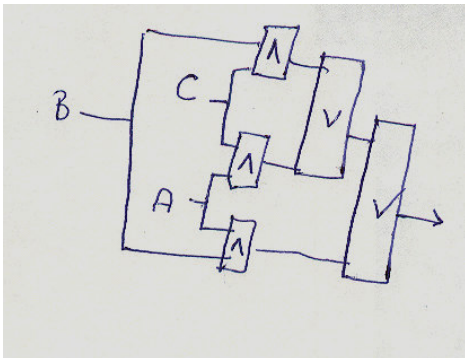
۱۹. مدار مقابل متناظر با کدام ف.د.س است

الف.  $(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$

ب.  $(A \vee B) \wedge (A \vee C)$

ج.  $(A \vee B) \vee (A \wedge C)$

د. مداری با ف.د.س متفاوت با موارد الف و ب و ج



۲۰. کمترین تعداد رابطهایی که ممکن است مجموعه ای تمام باشد چند تا است؟

ب. یک

الف. صفر

د. سه

ج. دو



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: منطق ریاضی

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضی (محض- کاربردی) ۱۱۱۱۰۵۷ علوم کامپیوتر(سنتی-تجمع) ۱۱۱۵۱۷۳

مجاز است.

استفاده از:

سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره

۱. فرمول درست ساخت معادل تابع بولی زیر را بدست آورید که در آن فقط از  $\wedge$  و  $\neg$  استفاده شود

$$G(F, F, F) = T$$

$$G(T, F, F) = F$$

$$G(F, F, T) = F$$

$$G(T, F, T) = F$$

$$G(F, T, F) = T$$

$$G(T, T, F) = F$$

$$G(F, T, T) = T$$

$$G(T, T, T) = T$$

۲. فرض کنید  $\sum$  شماره پذیر کار آمد باشد و برای هر  $\tau$ ،  $\sum = \tau$  یا  $\sum = \neg \tau$  ثابت کنید مجموعه نتایج توتولوژیک  $\sum$  تصمیم پذیر است.

۳. اگر ترم  $t$  به جای متغیر  $x$  در ف.د.س  $\varphi$  گذاشته شود، آنگاه

$$\models_u \varphi[S(x | \bar{S}(t))] \Leftrightarrow \models_u \varphi_t^x[S]$$

۴. اگر  $x$  در  $\alpha$  مورد آزاد نداشته باشد

$$\models \neg(\alpha \rightarrow \forall x \beta) \Leftrightarrow \forall x (\alpha \rightarrow \beta)$$

۵.

$$\models \neg \exists x \forall y \varphi \rightarrow \forall y \exists x \varphi$$