

نام درس: منطق ریاضی - منطق رشته تحصیلی و گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۷) - علوم کامپیوتر (سنتی و تجمیع) (۱۱۱۵۱۷۳)  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗  
گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

امام علی<sup>ع</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.

۱. اگر مجموعه  $S$  از عبارتهای استقرایی ساخته شده باشد آنگاه:  
الف.  $(\alpha \wedge \neg \beta) \in S$  ب.  $(\alpha \vee \beta) \notin S$   
ج.  $(\alpha \wedge \beta) \notin S$  د.  $\neg \alpha \notin S$

۲. فرض کنید  $n$  تعداد موضعهایی باشد که رابطهای دوتایی  $(\neg, \rightarrow, \wedge, \vee)$  در  $f, d, s$  ظاهر می شوند تعداد نمادهای جمله ای که در  $\alpha$  ظاهر می شوند چند تاست؟

الف.  $2n$  ب.  $2^n$  ج.  $n-1$  د.  $n+1$

۳. فرض کنید  $U$  مجموعه تمام اعداد حقیقی،  $B = \{0\}$ ،  $S(x) = x+1$  باشد. در این صورت  $C_*$  کدام است؟  
الف.  $\{1, 2, 3, \dots\}$  ب.  $\{0, 1, 2, \dots\}$  ج.  $R$  د.  $Z$

۴. اگر  $B = \{0\}$ ،  $P(x) = x+1$  و  $S(x) = x-1$  کدام گزینه صحیح است؟  
الف. مجموعه اعداد طبیعی از  $B$  توسط  $P$  به طور آزاد پدید می آید.  
ب. مجموعه اعداد طبیعی از  $B$  توسط  $S$  به طور آزاد پدید می آید.  
ج. مجموعه اعداد صحیح از  $B$  توسط  $P$  و  $S$  به طور آزاد پدید می آید.  
د. مجموعه اعداد صحیح از  $B$  توسط  $P$  به طور آزاد پدید می آید.

۵. فرض کنید  $C$  از مجموعه  $B = \{a, b\}$  با عمل دوتایی  $f$  و عمل یک تایی  $g$  پدید آمده باشد،  $C_2$  چند عضو دارد؟  
الف. ۲ ب. ۴ ج. ۶ د. ۸

۶. کدام یک از گزاره های زیر یک توتولوژی است؟  
الف.  $\exists x P(x) \wedge \exists x q(x) \rightarrow \exists x (P(x) \wedge q(x))$  ب.  $\forall x \exists y P(x, y) \rightarrow \exists y \forall x P(x, y)$   
ج.  $\exists y \forall x P(x, y) \rightarrow \forall x \exists y P(x, y)$  د.  $\forall x (P(x) \vee q(x)) \rightarrow (\forall x P(x) \vee \forall x q(x))$

۷. پنج عمل فرمول ساز، وقتی که به مجموعه  $f, d, s$  ها محدود شوند.....  
الف. بردهایی دارند که لزوماً مجزا نیستند ولی از مجموعه نمادهای جمله ای مجزا و یک به یک هستند.  
ب. بردهایی دارند که لزوماً مجزا نیستند ولی از مجموعه نمادهای جمله ای مجزا و پوشا هستند.  
ج. بردهایی دارند که مجزا هستند ولی از مجموعه نمادهای جمله ای مجزا نبوده و یک به یک هستند.  
د. بردهایی دارند که مجزا هستند و از مجموعه نمادهای جمله ای مجزا بوده و یک به یک هستند.

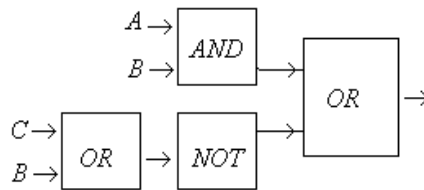
نام درس: منطق ریاضی - منطق رشته تحصیلی و گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۷) - علوم کامپیوتر (سنتی و تجمیع) (۱۱۱۵۱۷۳)  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗  
گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۸. کدام یک از عبارات زیر معادل توتولوژیک  $\alpha\beta\gamma \#$  می باشد؟  
الف.  $(\alpha \wedge \beta) \vee (\alpha \wedge \gamma) \vee (\beta \wedge \gamma)$   
ب.  $(\alpha \vee \beta \vee \gamma)$   
ج.  $(\alpha \rightarrow \beta) \vee (\beta \rightarrow \gamma) \vee (\alpha \rightarrow \gamma)$   
د.  $(\alpha \vee \beta) \wedge (\beta \vee \gamma) \wedge (\alpha \vee \gamma)$   
۹. فرض کنیم  $\alpha$  و  $\beta$  ف. د. س هایی باشند که نمادهای جمله ای آنها از بین  $A_1, A_2, \dots, A_n$  انتخاب شده اند. در این صورت  
الف.  $\alpha \models \beta \Leftrightarrow B_\alpha = B_\beta$   
ب.  $\alpha \models \beta \Leftrightarrow B_\alpha = B_\beta$   
ج.  $\alpha \models \beta \Leftrightarrow \text{ran} B_\alpha = \text{ran} B_\beta$   
د.  $\alpha \models \beta \Leftrightarrow \text{ran} B_\alpha = \text{ran} B_\beta$

۱۰. اگر  $\alpha = \gamma_1 \vee \gamma_2 \vee \dots \vee \gamma_k$  که در آن  $\gamma_i = \beta_{i_1} \wedge \dots \wedge \beta_{i_{n_i}}$  آنگاه  $\alpha$  فصلی نرمال است هرگاه:  
الف. هر  $\beta_{ij}$  تنها یک نماد جمله ای یا نماد رابط جمله ای باشد.  
ب. هر  $\beta_{ij}$  تنها نفی یک نماد جمله ای باشد.  
ج. هر  $\beta_{ij}$  یک نماد جمله ای یا نفی یک نماد جمله ای باشد.  
د. هر  $\beta_{ij}$  نماد منطقی باشد.

۱۱. کدام یک از مجموعه های زیر تمام است؟  
الف.  $\{\neg, \vee\}$  ب.  $\{\neg, \# \}$  ج.  $\{\wedge, \leftrightarrow\}$  د.  $\{\wedge, \rightarrow\}$

۱۲. مدار راه گزین



- دارای کدام عبارت است؟  
الف.  $(A \wedge B) \vee (\neg(B \vee C))$   
ب.  $(B \vee C) \vee (\neg(A \wedge B))$   
ج.  $(B \vee C) \vee (A \wedge B)$   
د.  $(A \wedge B) \wedge (\neg(B \wedge C))$

۱۳. کدام گزینه صحیح است؟  
الف. اگر  $\sum \models \tau$  آنگاه یک زیرمجموعه متناهی مانند  $\sum$  از  $\sum$  وجود دارد که  $\sum \models \tau$ .  
ب. اگر  $\sum \models \tau$  آنگاه به ازای هر زیرمجموعه متناهی مانند  $\sum$  از  $\sum$  داریم  $\sum \models \tau$ .  
ج.  $\sum \models \tau \Leftrightarrow \neg \tau$  ارضا شوند باشند.  
د.  $\sum \models \tau \Leftrightarrow \tau$  ارضا شوند نباشند.

نام درس: منطق ریاضی - منطق رشته تحصیلی و کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۷) - علوم کامپیوتر (سنتی و تجمیع) (۱۱۱۵۱۷۳) تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۱۴. کدام گزینه صحیح است؟

الف. هر مجموعه نامتناهی تصمیم پذیر است.

ب. هیچ یک از مجموعه های نامتناهی تصمیم پذیر نمی باشند.

ج. تعداد روشهای کارآمد لزوماً شمارش پذیر نیست.

د. هر مجموعه متناهی تصمیم پذیر است.

۱۵. کدام عبارت میتواند ترجمه جمله " هر گردویی گرد است و خوشمزه است " در زبان طبیعی باشد؟

الف.  $\forall v_1 (Av_1 \wedge Bv_1)$  ب.  $\exists v_1 (Av_1 \rightarrow Bv_1)$  ج.  $\exists v_1 (Av_1 \wedge Bv_1)$  د.  $\exists v_1 (Av_1 \vee Bv_1)$

۱۶. در پروسه تعریف متغیر آزاد در یک عبارت، متغیر  $x$  در  $\forall v_i \alpha$  آزاد است اگر و تنها اگر .....

الف.  $x$  در  $\alpha$  آزاد باشد و  $\exists i : x = v_i$  ب.  $x$  در  $\neg \alpha$  آزاد باشد و  $v_i \neq x$  ج.  $\neg \alpha$  آزاد باشد. د. در  $\alpha$  آزاد باشد.

۱۷. جمله  $\forall x \exists y Pxy$  را در نظر بگیرید. ساخت  $(A, R)$ ، یک مدل برای این جمله است هر گاه:

الف.  $R = \emptyset$  ب.  $R = A \times A$  ج.  $dom R = A$  د.  $R = A$

۱۸. اگر  $\xi$  زنجیره ای از  $m$  ترم باشد، آنگاه:

الف.  $K(\xi) = 1$  ب.  $K(\xi) = 2^m$  ج.  $K(\xi) = m$  د.  $K(\xi) = m - 1$

۱۹. قاعده عکس نقیض کدام است؟

الف.  $\Gamma; \psi \vdash \neg \phi$  اگر و تنها اگر  $\Gamma; \psi \vdash \neg \phi$  ب.  $\Gamma; \psi \vdash \neg \phi$  اگر و تنها اگر  $\Gamma; \psi \vdash \neg \phi$

ج.  $\Gamma; \psi \vdash \phi$  اگر و تنها اگر  $\Gamma; \neg \phi \vdash \psi$  د.  $\Gamma; \psi \vdash \phi$  اگر و تنها اگر  $\Gamma; \phi \vdash \neg \psi$

۲۰. کدام یک از گزاره های زیر قضیه تمامیت گودل می باشد؟

الف. اگر  $\Gamma \vdash \phi$  آنگاه  $\Gamma \models \phi$  ب. اگر  $\Gamma$  ارضا شدنی باشد آنگاه  $\Gamma$  سازگار است.

ج. اگر  $\Gamma \models \phi$  آنگاه  $\Gamma \vdash \phi$  د. هر مجموعه ناسازگار از فرمولها ارضا شدنی نیست.

نام درس: منطق ریاضی - منطق

رشته تحصیلی و کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۷) - علوم کامپیوتر (سنتی و تجمیع) (۱۱۱۵۱۷۳)

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: --

مجاز است.

## سؤالات تشریحی

« بارم هر سؤال ۲ نمره دارد »

۱. نشان دهید که هیچ یک از دو فرمول زیر نتیجهٔ توتولوژیک دیگری نیست:

$$(A \leftrightarrow (B \leftrightarrow C))$$

$$((A \wedge (B \wedge C)) \vee ((\neg A) \wedge ((\neg B) \wedge (\neg C))))$$

۲. فرض کنید  $\alpha$  و  $\beta$  ف. د. س هایی باشند که نماد های جمله های آنها از میان  $A_1, A_2, \dots, A_n$  انتخاب شده اندثابت کنید:  $\alpha \models \beta$  اگر و تنها اگر به ازای هر  $\bar{X} \in \{T, F\}^n$  داشته باشیم  $B_\alpha(\bar{X}) \leq B_\beta(\bar{X})$ .۳. نشان دهید مجموعهٔ  $\{\neg, \wedge\}$  تمام است.

۴. قضیهٔ یگانه خوانی برای ترمها را بیان و ثابت کنید.

۵. اگر  $x$  در  $\alpha$  مورد آزاد نداشته باشد، ثابت کنید  $\neg(\alpha \rightarrow \forall x \beta) \leftrightarrow \forall x(\alpha \rightarrow \beta)$ .