



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی منطق و نظریه مجموعه ها، منطق، منطق ریاضی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۵۷، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۳۰، ریاضیات و کاربرد علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۵۱۷۳

۱- اگر دو مجموعه مجزای  $A$  و  $B$  به ترتیب دارای کاردینالهای  $\lambda$  و  $\kappa$  باشند آنگاه  $card(A \cup B)$  عبارت است از

۱.  $\lambda$       ۲.  $\kappa$       ۳.  $\lambda + \kappa$       ۴.  $\lambda \kappa$

۲- تعداد نمادهای رابط جمله ای چند تا است؟

۱. ۲      ۲. ۳      ۳. ۴      ۴. ۵

۳- کدامیک از عبارتهای زیر یک ف. د. س. است؟

۱.  $A_1 \rightarrow \neg A_2$       ۲.  $(A_1 \rightarrow A_2)$       ۳.  $A_1 \rightarrow A_2$       ۴.  $(A_1 \rightarrow A_2)$

۴- طول ف. د. س.  $(A_1 \rightarrow (A_2 \wedge A_3))$  کدامست؟

۱. ۲      ۲. ۴      ۳. ۶      ۴. ۹

۵- اگر تعداد موضعهایی که رابطهای دوتایی  $\wedge$ ،  $\vee$ ،  $\rightarrow$  و  $\leftrightarrow$  در ف. د. س.  $\alpha$  ظاهر می شوند برابر  $\gamma$  باشد در این صورت تعداد موضعهایی که نمادهای جمله ای در آن ظاهر می شوند برابر است با:

۱. ۶      ۲. ۷      ۳. ۸      ۴. ۹

۶- فرض کنید  $U$  مجموعه اعداد حقیقی و  $B = \{0\}$  و عمل  $S$  به صورت  $S(x) = x+1$  باشد. در این صورت  $C$  عبارت است از:

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

۷- فرض کنید  $C$  از مجموعه  $B = \{a, b\}$  با عمل دوتایی  $f$  و عمل یک تایی  $g$  پدید آمده باشد. در این صورت  $C_2$  چند عضو دارد؟

۱. ۲      ۲. ۴      ۳. ۶      ۴. ۸

۸- ارزش ف. د. س.  $((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow P$  همواره برابر است با:

۱. ارزش  $P$       ۲. ارزش  $Q$       ۳.  $F$       ۴.  $T$

۹- طبق قضیه یگانه خوانی، پنج عمل فرمول ساز وقتی به مجموعه ف. د. س. ها محدود می شوند آنگاه

۱. یک به یک هستند.      ۲. پوشا هستند.  
۳. دو سوپی هستند.      ۴. دارای برد یکسان هستند.



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی منطق و نظریه مجموعه ها، منطق، منطق ریاضی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۵۷، علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۳۰ -، ریاضیات و کاربرد علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۵۱۷۳

۱۰- ف. د. س.  $A \wedge B \rightarrow \neg C \vee D$  معادل است با:

۱.  $((A \wedge B) \rightarrow (\neg(C \vee D)))$       ۲.  $((A \wedge B) \rightarrow ((\neg C) \vee D))$

۳.  $(A \wedge (B \rightarrow (\neg C))) \vee D$       ۴.  $((A \wedge B) \rightarrow (\neg C)) \vee D$

۱۱- کدامیک از مجموعه های زیر تمام نیست؟

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

۱۲- تاخیر ف. د. س.  $((A \vee (\neg B)) \rightarrow (B \wedge C))$  کدام است؟

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴

۱۳- کدامیک از عبارتهای زیر معادل جمله  $\langle\langle$  هر عدد طبیعی غیر صفر تالی یک عدد است  $\rangle\rangle$  می باشد؟

۱.  $\forall v_1 (v_1 \approx 0 \rightarrow \exists v_2 v_1 \approx S v_2)$

۲.  $\forall v_1 (v_1 \neq 0 \rightarrow \exists v_2 v_2 \approx S v_1)$

۳.  $\forall v_1 ((\neg \approx v_1 0) \rightarrow (\neg \forall v_2 (\neg \approx v_1 S v_2)))$

۴.  $\forall v_1 ((\approx v_1 0) \rightarrow (\neg \forall v_1 (\approx v_1 S v_2)))$

۱۴- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

۱.  $\exists x \forall y Pxy \models \forall y \exists x Pxy$       ۲.  $\forall y \exists x Pxy \models \exists x \forall y Pxy$

۳.  $Qv_1 \models \forall v_1 Qv_1$       ۴.  $\forall v_1 Qv_1 \models Qv_2$

۱۵- اگر  $f$  یک نماد تابعی  $n$  موضعی باشد آنگاه

۱.  $K(f) = 1 - n$       ۲.  $K(f) = -n$       ۳.  $K(f) = 1$       ۴.  $K(f) = 0$

۱۶- اگر  $\alpha'$  یک قطعه آغازی سره از ف. د. س.  $\alpha$  باشد آنگاه

۱.  $K(\alpha') = 1$       ۲.  $K(\alpha') = 0$       ۳.  $K(\alpha') = -1$       ۴.  $K(\alpha') < 1$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: مبانی منطق و نظریه مجموعه ها، منطق، منطق ریاضی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۵۷ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۳۳۰ - ریاضیات و کاربرد علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۷۳

۱۷- کدام یک از گزینه های زیر جزء اصول منطقی نمی باشد؟

۱. توتولوژیها

۲.  $\forall x(\alpha \rightarrow \beta) \rightarrow (\forall x\alpha \rightarrow \forall x\beta)$

۳.  $\alpha \rightarrow \forall x\alpha$  که در آن  $x$  در  $\alpha$  آزاد نیست.

۴.  $\alpha_t^x \rightarrow \forall x\alpha$  که  $t$  می تواند جایگزین  $x$  در  $\alpha$  باشد.

۱۸- اگر  $\Gamma \mid -\varphi$  و  $x$  در هیچ فرمولی در  $\Gamma$  آزاد نباشد، آنگاه

۱.  $\Gamma \mid -\forall x\varphi$       ۲.  $\Gamma \mid -\forall x(\neg\varphi)$       ۳.  $\Gamma \mid -\neg\forall x\varphi$       ۴.  $\Gamma \mid -\exists x\varphi$

۱۹- در استدلال  $\Gamma; \varphi \mid -\psi \Rightarrow \Gamma \mid -(\varphi \rightarrow \psi)$  از کدام قاعده زیر استفاده شده است؟

۱. قاعده  $T$       ۲. قضیه استنتاج      ۳. قاعده عکس نقیض      ۴. قضیه تعمیم

۲۰- قضیه تمامیت گودل معادل کدام گزینه زیر است؟

۱. اگر  $\Gamma$  سازگار باشد آنگاه  $\varphi \mid = \Gamma$       ۲. اگر  $\Gamma$  ارضا شدنی باشد آنگاه  $\Gamma$  سازگار است.

۳. اگر  $\Gamma \mid = \varphi$  آنگاه  $\Gamma \mid -\varphi$       ۴. اگر  $\Gamma \mid = \varphi$  آنگاه  $\Gamma \mid -\neg\varphi$

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- فرض کنید  $U$  مجموعه عبارت‌ها و  $B \subseteq U$  یک مجموعه آغازین باشد. در صورتیکه  $C^*$  اشتراک همه زیر مجموعه های استقرایی  $U$  و  $C^*$  شامل همه چیزهایی باشد که بتوانند از  $B$  با عمل دوتایی  $f$  و عمل یک تایی  $g$  به دفعاتی متناهی بدست آید، در این صورت نشان دهید:  $C^* = C^*$

۱.۴۰ نمره

۲- نشان دهید که اگر  $\tau \mid = \sum$ ، آنگاه یک زیر مجموعه متناهی از  $\sum$  مانند  $\sum_0$  وجود دارد به طوریکه  $\tau \mid = \sum_0$ .

۱.۴۰ نمره

۳- متغیر آزاد را بصورت بازگشتی تعریف کنید و یک مثال برای آن بیاورید.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: مبانی منطق و نظریه مجموعه ها، منطق، منطق ریاضی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۰۵۷ -، علوم کامپیوتر (۱۱۱۳۳۰ -، ریاضیات و کار: علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۷۳)

۱.۴۰ نمره

۴- فرض کنید  $S_1$  و  $S_2$  توابعی از  $V$  در  $\mathcal{A}$  باشند که به ازای همه متغیرهایی (در صورت وجود) که در  $F$  است آزادند، هم مقدار باشند. نشان دهید که

$$|_{=}\mathcal{A} \varphi[S_2] \Leftrightarrow |_{=}\mathcal{A} \varphi[S_1]$$

۱.۴۰ نمره

۵- نشان دهید برای هر ترم  $t$ ،  $K(t) = 1$ .

نظريه مجموعه ها      نيمسال اول 93-94

ج	1
د	2
د	3
د	4
ج	5
ب	6
ج	7
د	8
الف	9
ب	10
ج	11
ج	12
ج	13
د	14
الف	15
د	16
د	17
الف	18
ب	19
ج	20