



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۵۷ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۰ - ریاضیات و کاربرد کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۷۳

۱- فرض کنید $\langle x_1, \dots, x_m \rangle = \langle y_1, \dots, y_m, \dots, y_{m+k} \rangle$. در این صورت

$$\begin{aligned} & \text{.۱} \quad y_{m+1} = y_{m+2} = \dots = y_{m+k} = 0 \\ & \text{.۲} \quad x_m = y_{m+k} \\ & \text{.۳} \quad x_1 = y_1 \\ & \text{.۴} \quad x_m = \langle y_m, \dots, y_{m+k} \rangle \end{aligned}$$

۲- کدام گزینه درست است؟

۱. یک دنباله متناهی از اشیاء متمایز را نماد می نامیم.
۲. دنباله ای نامتناهی از نمادها را یک عبارت می نامیم.
۳. یک عبارت با دنباله ای از نمادهای متمایز مشخص می شود.
۴. یک عبارت با زنجیره اسمهای نمادها مشخص می شود.

۳- کدام گزینه در مورد ف.د.س درست است؟

۱. هر مجموعه استقرائی زیرمجموعه ف.د.س است.
۲. ف.د.س کوچکترین مجموعه استقرائی است.
۳. هر عبارت یک فرمول درست ساخت است.
۴. عبارات دارای تعداد پرانتز چپ و راست برابر ف.د.س است.

۴- اگر در ف.د.س α ، در C تعداد موضع رابطهای دوتایی ($\leftrightarrow, \rightarrow, \wedge, \vee$) ظاهر شوند آنگاه S یعنی تعداد موضع نمادهای جمله ای که در α ظاهر می شوند برابر است با

$$\text{.۱} \quad c+1 \quad \text{.۲} \quad c-1 \quad \text{.۳} \quad c \quad \text{.۴} \quad 2c$$

۵- به کمک کدام قضایای زیر، هر ارزشدهی τ روی مجموعه نمادهای جمله ای، بصورت منحصر بفرد روی ف.د.س گسترش می یابد؟

۱. اصل استقراء و بازگشت
۲. بازگشت و فشردگی
۳. یگانه خوانی و بازگشت
۴. یگانه خوانی و استقراء

۶- کدام یک از گزینه های زیر در مورد ف.د.س τ مغایر با بقیه است؟

۱. یک توتولوژی است.
۲. معادل توتولوژیک با تهی است.
۳. ارضا شونده است.
۴. معادل توتولوژیک با T است.



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۰۵۷ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۰ - ریاضیات و کاربرد کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۷۳

۷- کدام یک از گزینه های زیر رد می شود؟

۱. $| = (((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow P)$.۱

۲. $\sum | = \alpha \vee \beta$ آنگاه $\sum | = \beta$ یا $\sum | = \alpha$.۲

۳. $\alpha | \leftrightarrow \beta$ اگر و تنها اگر $\alpha | = \beta$.۳

۴. $\sum | = \alpha \vee \beta$ آنگاه $\sum | = \alpha$ یا $\sum | = \beta$.۴

۸- کدام گزینه درست است؟

۱. دو مجموعه $\sum 1$ و $\sum 2$ از ف.د.س ها هم ارزند هرگاه برای هر ف.د.س α داشته باشیم: $\sum 1 | = \alpha$ اگر و فقط اگر $\sum 2 | = \alpha$.۱

۲. مجموعه \sum را مستقل می نامیم هرگاه هر عضو \sum نتیجه توتولوژیک بقیه اعضای \sum باشد. .۲

۳. هر مجموعه نامتناهی از ف.د.س ها دارای یک زیر مجموعه هم ارز مستقل است. .۳

۴. هر مجموعه متناهی، لزوماً دارای یک زیر مجموعه هم ارز مستقل نیست. .۴

۹- ف.د.س $((A \wedge D) \rightarrow ((\neg B) \vee (C \leftrightarrow B)))$ بصورت $\neg P$ - ف.د.س کدام گزینه می باشد؟

۱. $\rightarrow \wedge AD \vee \leftrightarrow \neg BCB$.۱

۲. $\wedge AD \rightarrow \vee \neg B \leftrightarrow CB$.۲

۳. $\rightarrow \wedge AD \vee \neg B \leftrightarrow CB$.۳

۴. $\wedge AD \rightarrow \neg B \vee \leftrightarrow CB$.۴

۱۰- تابع بولی $E(X, X) = T, E(T, F) = E(F, T) = F$ معرف کدام ف.د.س است؟

۱. $A \rightarrow B$.۱

۲. $A \leftrightarrow B$.۲

۳. $A \wedge B$.۳

۴. $A \vee B$.۴

۱۱- رابط دوتایی \downarrow معرف کدام ف.د.س می باشد؟

۱. $\neg(A \vee B)$.۱

۲. $\neg(A \wedge B)$.۲

۳. $(\neg A) \wedge B$.۳

۴. $A \vee (\neg B)$.۴

۱۲- اگر M و $\#$ و $+$ به ترتیب رابطهای سه تایی اقلیت و اکثریت و بای مانع الجمع باشد آنگاه کدام مجموعه تمام است؟

۱. $\{\perp, \rightarrow\}$.۱

۲. $\{\neg, \#\}$.۲

۳. $\{\wedge, +\}$.۳

۴. $\{M\}$.۴

۱۳- کدام نوع از مجموعه های زیر تصمیم پذیرند؟

۱. شمارشپذیر

۲. مجموعه تمام توتولوژی ها

۳. نامتناهی

۴. نتایج توتولوژیک یک مجموعه



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۰۵۷ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۰ - ریاضیات و کاربرد کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۷۳

۱۴- گزاره "یک مجموعه از ف.د.س ها ارضا شونده است اگر و تنها اگر هر زیر مجموعه متناهی آن ارضا شونده باشد." کدام یک از قضایای زیر است؟

۱. فشردگی ۲. تصمیم پذیری ۳. لوکاسیویچ ۴. تمامیت

۱۵- کوتاهنوشت فرمول $(\neg \forall x(\alpha \rightarrow \beta))$ کدام گزینه است؟

۱. $\exists x(\alpha \rightarrow \neg \beta)$ ۲. $\forall x(\neg \alpha \vee \neg \beta)$ ۳. $\forall x(\alpha \wedge \neg \beta)$ ۴. $\exists x(\alpha \wedge \neg \beta)$

۱۶- کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. متغیر x در $\forall v_i \alpha$ آزاد است، اگر و فقط اگر x در α آزاد باشد
 ۲. متغیر x در $(\neg \alpha)$ آزاد است، اگر و فقط اگر x در α رخ دهد
 ۳. متغیر x در فرمول بسیط α آزاد است، اگر و فقط اگر x در α رخ دهد.
 ۴. متغیر x در $(\alpha \rightarrow \beta)$ آزاد است، اگر و فقط اگر x در α و β آزاد باشد.

۱۷- اگر $s: V \rightarrow |U|$ تابعی از مجموعه متغیرها به عالم سخن و K روی s با ضابطه $k(s) = 1 - n$ که در آن n تعداد ترمهایی باشد که برای بدست آوردن یک ترم باید دنبال s بیاید آنگاه

۱. به ازای هر ف.د.س α ، $k(\alpha) = 1$
 ۲. به ازای هر \mathcal{E} زنجیره ای از m ترم ، $k(\mathcal{E}) = 1 - m$
 ۳. به ازای هر قطعه آغازین α' از ف.د.س α ، $k(\alpha') = 1$
 ۴. به ازای هر متغیر t ، $k(t) < 1$

۱۸- کدام قاعده زیر با بقیه متمایز است؟

۱. استنتاج ۲. وضع مقدم ۳. قیاس استثنایی ۴. T

۱۹- کدام گزینه در مورد قضایای Γ که از $\Gamma \cup \Delta$ و به وسیله قاعده استنتاج پدید می آیند صحیح است؟

۱. بطور آزاد پدید می آیند.
 ۲. کوچکترین مجموعه استقرائی اند
 ۳. از قاعده استنتاج به تعداد نامتناهی استفاده می شود.
 ۴. دارای استنتاج منحصر بفرزند.



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۰۵۷ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۰ - ریاضیات و کاربرد کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۷۳

۲۰- گروه سوم اصول موضوع منطقی به صورت تعمیمهایی از کدام گزینه می باشد؟

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

۲. $\forall x \alpha \rightarrow \alpha_i^x$

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

۳. توتولوژیها

۲۱- اگر زبان ما دارای پارامترهای \forall و P (نماد محمولی دو موضعی)، f (تابع یک موضعی) و c (نماد ثابت) U ساختی برای این زبان $(|U| = N, P^u = \{(m, n) \mid m \leq n\}, f^u(n) = n + 1, c^u = 0)$ و $s: V \rightarrow N$ با ضابطه $s(v_i) = i - 1$ باشد آنگاه کدام گزینه نادرست است؟

۲. $\models_u P_{cf(v_1)}[S]$

۱. $\models_u \forall v_1 P_{cv_1}$

۴. $\overline{s}(ff(v_3)) = 4$

۳. $\models_u \forall v_1 P_{v_2 v_1}[S]$

۲۲- اگر P فرمول بسیط و α یک ف.د.س باشد کدام گزینه می تواند برقرار باشد؟

۱. $\not\models P_x \rightarrow \exists y P_y$

۲. $\not\models \forall x (P_x \rightarrow \exists y P_y)$

۳. $\not\models (\alpha \rightarrow \forall x \beta) \leftrightarrow \forall x (\alpha \rightarrow \beta)$

۴. $\not\models \exists x \forall y \alpha \rightarrow \forall y \exists x \alpha$

۲۳- کدام گزینه "عکس نقیض" نام دارد؟

۲. اگر $\Gamma; \varphi$ ناسازگار باشند آنگاه $\Gamma \mid \neg \neg \varphi$

۱. اگر $\Gamma; \gamma \mid \neg \varphi$ آنگاه $\Gamma; \varphi \mid \neg \gamma$

۴. اگر $\Gamma; \varphi \mid \neg \gamma$ اگر و تنها اگر $\Gamma; \neg \gamma \mid \neg \neg \varphi$

۳. اگر $\Gamma; \varphi \mid \neg \gamma$ آنگاه $\Gamma \mid \neg \varphi \rightarrow \gamma$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۵۰

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۰۵۷ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۰ - ریاضیات و کاربرد کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۷۳

$$-۲۴ \quad \left(\forall y P_{xy} \rightarrow \exists x Q_{xy} \right)_y^x$$

عبارت بعد از جایگزینی کدام گزینه می باشد؟

$$۱. \quad \forall y P_{yy} \rightarrow Q_{yy} \quad ۲. \quad \forall y P_{yy} \rightarrow \exists x Q_{xy}$$

$$۳. \quad \forall y P_{yy} \rightarrow Q_{xy} \quad ۴. \quad \forall y P_{yx} \rightarrow \exists x Q_{yx}$$

-۲۵ قضیه درستی با کدام یک از گزینه های زیر معادل است؟

۱. اگر مجموعه ای از ف.د.س ارضا شدنی باشد آنگاه سازگار است.
۲. اصول موضوع منطقی نتیجه منطقی هر چیزی است.
۳. قاعده وضع مقدم خاصیت نتیجه منطقی بودن را حفظ میکند.
۴. هر اصل موضوع منطقی، معتبر است.

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

$$-۱ \quad \text{نشان دهید (الف) } \sum; \alpha \models \beta \text{ اگر و تنها اگر } \sum \models (\alpha \rightarrow \beta)$$

$$\text{(ب) } \alpha \models \beta \text{ اگر و تنها اگر } \sum \models (\alpha \leftrightarrow \beta)$$

نمره ۱.۷۵

-۲ ثابت کنید هر ف.د.س φ ، با یک ف.د.س به طور فصلی نرمال α معادل توتولوژیک است.

نمره ۱.۷۵

-۳ نشان دهید که فرمول $x \approx y \rightarrow P_z f(x) \rightarrow P_z f(y)$ (که در آن f نماد تابعی یک موضعی و P یک نماد محمولی دو موضعی است) معتبر است.

نمره ۱.۷۵

-۴ فرض کنید Γ یک مجموعه تصمیم پذیر از فرمولها در یک زبان معقول باشد و همچنین به ازای هر جمله σ ، $\Gamma \models \sigma$ یا $\Gamma \models \neg \sigma$ ثابت کنید مجموعه جمله های منتج از Γ تصمیم پذیر است.

منطق ریاضی نیمسال دوم ۹۱-۹۲

ب	1
د	2
ب	3
الف	4
ج	5
ج	6
د	7
الف	8
ج	9
ب	10
الف	11
الف	12
ب	13
الف	14
د	15
ج	16
الف	17
د	18
ب	19
د	20
ج	21
ج	22
د	23
ب	24
الف	25