



سری سوال: یک ۱

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 کاربردها (۱۱۱۳۸۳) - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (۱۱۵۱۷۳)

۱- کدام عبارت زیر یک ف.د.س. است؟

$$A_1 \rightarrow (A_3 \neg A_2) \quad .1 \quad A_1 \rightarrow (A_2 \wedge A_3) \quad .2 \quad (A_1 \rightarrow (\forall A_2)) \quad .3 \quad (A_1 \rightarrow (\neg A_3)) \quad .4$$

۲- اگر مجموعه A شمارش پذیر باشد، آنگاه کدام مورد زیر شمارش پذیر است؟

$$A \quad .1 \quad \text{مجموعه تمام زیرمجموعه های } A \quad .2 \quad \text{مجموعه تمام دنباله های متناهی از عناصر } A \quad .3$$

$$A \prec B \quad .4 \quad \text{مجموعه تمام دنباله های نامتناهی از عناصر } A$$

۳- فرض کنید $N_0 = \text{card}(N)$ و $K \neq \aleph_0$ یک عدد کاردینال نامتناهی باشد. کدام گزینه صحیح است؟

$$K \aleph_0 = K \quad .1 \quad K \aleph_0 = \aleph_0 \quad .2 \quad 2^{\aleph_0} = \aleph_0 \quad .3 \quad 2^{\aleph_0} = K \quad .4$$

۴- در عبارت $\{(\neg A), (A \rightarrow B)\} \models (\neg B)$ چند ارزشدهی برای $\{A, B\}$ وجود دارد؟

$$2 \quad .1 \quad 4 \quad .2 \quad 6 \quad .3 \quad 8 \quad .4$$

۵- کدامیک از مجموعه های زیر تمام نیست؟

$$\{\neg, \wedge\} \quad .1 \quad \{\neg, \vee\} \quad .2 \quad \{\vee, \rightarrow\} \quad .3 \quad \{\neg, \rightarrow\} \quad .4$$

۶- کدام گزینه فقط شامل نمادهای منطقی است؟

$$\neg, \vee, \rightarrow \quad .1 \quad \approx, \rightarrow, \exists \quad .2 \quad (, \approx, \neg \quad .3 \quad \forall, \rightarrow, \neg \quad .4$$

۷- اگر $H(x)$ به معنی " x انسان است" و $M(x)$ به معنی " x فناپذیر است" باشند، آنگاه صورت مرتبه اول جمله "انسان فنا ناپذیری وجود ندارد." کدام است؟

$$\neg \exists x(H(x) \rightarrow M(x)) \quad .1 \quad \forall x(H(x) \rightarrow M(x)) \quad .2$$

$$\neg \exists x(H(x) \wedge M(x)) \quad .3 \quad \forall x(H(x) \wedge M(x)) \quad .4$$

۸- فرض کنید ارزش هر دو ف د س $(p_1 \vee (p_2 \vee p_3))$ و $\neg(p_2 \vee p_3)$ درست باشند. کدام گزینه صحیح است؟

$$\bar{v}(\neg p_1) = T \quad .1 \quad \bar{v}(\neg p_2) = F \quad .2 \quad v(p_3) = T \quad .3 \quad v(p_1) = T \quad .4$$

۹- اگر متغیر x در فرمول α آزاد باشد، آنگاه x در کدام فرمول زیر آزاد است؟

$$\forall x \alpha \quad .1 \quad \neg \alpha \wedge \beta \quad .2 \quad \exists x \alpha \wedge \beta \quad .3 \quad \exists x(\alpha \wedge \beta) \quad .4$$



سری سوال: ۱ یک

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) ۱۱۱۱۰۵۷ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۰ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۸۳ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۷۳

۱۰- فرض کنید $v_1 \approx v_2 \forall v_1 \forall v_2$. در اینصورت درباره ی $|U|$ چه می توان گفت؟

۱. $|U| = \mathbb{N}$. ۲. $|U| = \emptyset$. ۳. $|U|$ تک عضوی است. ۴. $|U|$ دو عضوی است.

۱۱- کدام عبارت زیر ترجمه ی دقیق این جمله می باشد: "عالم سخن دو عضوی است."

۱. $\exists v_1 v_2 \forall v_3 (v_3 \approx v_1) \vee (v_3 \approx v_2)$.
 ۲. $\exists v_1 v_2 (v_1 \approx v_2) \wedge (\forall v_3 (v_3 \approx v_1) \vee (v_3 \approx v_2))$.
 ۳. $\exists v_1 v_2 (\forall v_3 (v_3 = v_1 \rightarrow v_3 \neq v_2))$.
 ۴. $\forall v_1 v_2 v_3 (v_3 = v_1 \vee v_3 = v_2)$.

۱۲- کدام مورد از پارامترهای زبان به حساب نمی آید؟

۱. نماد تساوی . ۲. نمادهای محمولی . ۳. نماد ثابت . ۴. نماد \forall .

۱۳- مجموعه ی Σ از ف.د.س. ها ارضاشونده متناهی است؛ یعنی:

۱. Σ مجموعه ای متناهی از ف.د.س. هاست که ارضاشونده نیز هست.
 ۲. زیرمجموعه ای متناهی از ف.د.س. ها در Σ وجود دارد که ارضاشونده است.
 ۳. هیچ زیرمجموعه ای نامتناهی از ف.د.س. ها در Σ ارضاشونده نیست.
 ۴. هر زیرمجموعه ی متناهی از ف.د.س. ها در Σ ارضاشونده است.

۱۴- برای مجموعه ی A از عبارتها، روشی کارآمد وجود دارد که به ازای هر عبارت \mathcal{E} ، بعد از تعداد متناهی مرحله تعیین می کند که $\mathcal{E} \in A$ یا $\mathcal{E} \notin A$. کدام مورد نادرست است؟

۱. A استقرایی است. ۲. A شماره پذیر کارآمد است.
 ۳. A تصمیم پذیر است. ۴. A متمم شماره پذیر کارآمد است.

۱۵- مدار مربوط به فرمول $(A_3 \rightarrow (\neg(A_1 \wedge (\neg A_2))))$ دارای چند دستگاه و چند تاخیر میباشد؟

۱. ۳ دستگاه و ۳ تاخیر . ۲. ۳ دستگاه و ۴ تاخیر . ۳. ۴ دستگاه و ۴ تاخیر . ۴. ۴ دستگاه و ۳ تاخیر .

۱۶- گزاره "اگر Γ ارضا شدنی باشد، آنگاه Γ سازگار است." با کدام یک از قضایای زیر معادل است؟

۱. لون هایم - اسکولم . ۲. استنتاج . ۳. تمامیت گودل . ۴. درستی .



سری سوال: ۱ یک

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) (۱۱۱۱۰۵۷) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۳۳۰) - ریاضیات و کاربردها (۱۱۱۱۳۸۳) - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۷۳)

۱۷- فرض کنید مجموعه ی A از عبارتها شماره پذیر کارآمد است اما تصمیم پذیر نیست؛ در اینصورت کدام مورد نادرست است؟

۱. می توان روشی کارآمد معرفی کرد که عضوهای A را فهرست کند.
۲. می توان روشی کارآمد معرفی کرد که به ازای هر عبارت E بعد از تعداد متناهی مرحله جواب "بلی" بدهد اگر $E \in A$.
۳. می توان روشی کارآمد معرفی کرد که به ازای هر عبارت E بعد از تعداد متناهی مرحله جواب "خیر" بدهد اگر $E \notin A$.
۴. برای تعیین $E \in A$ می توان روشی کارآمد معرفی کرد ولی برای تعیین $E \notin A$ نمی توان چنین روشی معرفی کرد.

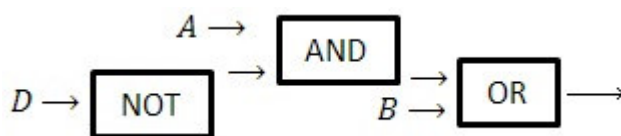
۱۸- کدام گزینه صحیح است؟

۱. هیچ قطعه ی آغازی سره از یک ترم، خود یک ترم نیست.
۲. هیچ قطعه ی پایانی از یک ترم، خود یک ترم نیست.
۳. مجموعه ی ترمها از مجموعه ی متغیرها بطور آزاد با اعمال برخی توابع بدست می آید.
۴. مجموعه ی ترمها از مجموعه ی نمادهای ثابت بطور آزاد با اعمال برخی توابع بدست می آید.

۱۹- درباره مدار $(\neg A) \vee (\neg C \wedge D)$ کدام گزینه صحیح است؟

۱. دارای ۳ دستگاه و تاخیر آن ۳ است.
۲. دارای ۴ دستگاه و تاخیر آن ۳ است.
۳. دارای ۴ دستگاه و تاخیر آن ۴ است.
۴. دارای ۳ دستگاه و تاخیر آن ۴ است.

۲۰- مدار زیر نمایانگر کدام فرمول است؟



۱. $((\neg D) \rightarrow A) \rightarrow B$
۲. $((A \wedge (\neg D)) \Rightarrow B)$
۳. $((A \vee (\neg D)) \vee B)$
۴. $((\neg D) \wedge A) \vee B$

سوالات تشریحی

۱- ف.د.س. بودن عبارت $((A_2 \rightarrow (A_1 \rightarrow A_6)) \leftrightarrow ((A_2 \wedge A_1) \rightarrow A_6))$ را به روش درختی بررسی کنید؛ سپس ۱.۴۰ نمره

۲- نشان دهید $\{\downarrow\}$ تمام است. (یادآوری: $A \downarrow B$ معادل است با $\neg(A \vee B)$) ۱.۴۰ نمره



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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 کاربردها (۱۱۱۱۳۸۳) - علوم

کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۷۳)

نمره ۱.۴۰

-۳ ثابت کنید: $| -x \approx y \rightarrow \forall z Pxz \rightarrow \forall z Pyz$

نمره ۱.۴۰

-۴ نشان دهید رابطه ی جمع یعنی مجموعه ی $\{ \langle m, n, k \rangle : k = m + n \}$ در $(N, +)$ تعریف پذیر نیست.(راهنمایی: یک خودریختی $(N, +)$ در نظر بگیرید که جای دو عدد اول را باهم عوض کند.)

نمره ۱.۴۰

-۵ ثابت کنید: مجموعه A از عبارتها شماره پذیر کارآمد است اگر و تنها اگر یک روش کارآمد وجود داشته باشد که به ازای هر عبارت داده شده \mathcal{E} ، جواب "بلی" به دست دهد اگر و تنها اگر $\mathcal{E} \in A$.