

۱- مجموعه A زیر سلطه B است هرگاه

۱. تابعی پوشانه A را در مجموعه B بنگارد.
۲. تابعی یک به یک مجموعه A را در مجموعه B بنگارد.
۳. A شمارش پذیر باشد.
۴. شمارش B پذیر باشد.

۲- کدامیک از نمادهای زیر رابط جمله ای یا مانعه‌الجمع است؟

- + . ۴ \ . ۳ | . ۲ \ . ۱

۳- کدامیک از عبارتهای زیر (بدون علامت گذاری فشرده) یک ف. د. س. است؟

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

۴- در مورد تعداد پرانتز در یک ف. د. س. کدام گزینه درست است؟

۱. تعداد پرانتزهای راست بیشتر از چپ است.
۲. تعداد پرانتزهای راست کمتر از چپ است.
۳. تعداد پرانتزهای راست و چپ برابرند.
۴. نمی‌توان در خصوص پرانتزهای راست و چپ صحبت کرد.

۵- کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند طول یک ف. د. س. باشد؟

- ۶ . ۴ ۴ . ۳ ۳ . ۲ ۲ . ۱

۶- اگر α یک ف. د. س. و c تعداد موضعهایی باشد که رابطهای دوتایی $\{\leftrightarrow, \rightarrow, \wedge, \vee\}$ در α ظاهر می‌شود در این صورت تعداد موضعهایی که نمادهای جمله ای در α ظاهر می‌شوند کدام گزینه است؟

- ۲c . ۴ c+1 . ۳ c . ۲ c-1 . ۱

۷- اگر U مجموعه همه اعداد حقیقی و $B = \{0\}$ باشند و دو عمل S و P به صورت $S(x) = x-1$ و $P(x) = x+1$ باشند در آن صورت C^* کدام گزینه است؟

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

۸- اگر 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؟

- ۶ . ۴ ۵ . ۳ ۴ . ۲ ۳ . ۱

۹- کدام گزینه درمورد ارزش فرمول $((A \rightarrow B) \rightarrow A)$ درست است؟

۱. همواره درست است.
۲. همواره نادرست است.
۳. فقط زمانی درست است که A درست باشد.
۴. فقط زمانی درست است که B درست باشد.

۱۰- پرویز، جمشید و هوشنگ متهم به جنایتی هستند. پرویز می گوید: «من مرتكب قتل نشده ام مقتول یکی از آشنايان قدیمی جمشید بود اما هوشنگ از او نفرت داشت.» جمشید می گوید: «من مرتكب قتل نشده ام من حتی او را نمی شناختم بعلاوه من تمام آن هفته خارج شهر بودم.» هوشنگ می گوید: «من مرتكب قتل نشده ام من جمشید و پرویز را در آن روز همراه مقتول در جنوب شهر دیدم یکی از آن دو باید مرتكب این عمل شده باشد.» فرض کنید دو نفری که بیگناه هستند راست می گویند ولی قاتل ممکن است راست نگوید قاتل کیست؟

۱. پرویز
۲. جمشید
۳. هوشنگ
۴. اطلاعات کافی نیست.

۱۱- پنج عمل فرمول ساز وقتی که به مجموعه $\{F, D, S\}$ محدود شوند

۱. یک به یک هستند.
۲. پوشایی هستند.
۳. بردهایی دارند که شامل مجموعه نمادهای جمله ای هستند.
۴. دارای برد و دامنه یکسان هستند.

۱۲- چند تابع ۲ موضعی بولی وجود دارد؟

۱. ۰
۲. ۱
۳. ۲
۴. ۴

۱۳- کدام مجموعه زیر تمام است؟

۱. $\{\wedge, \rightarrow\}$
۲. $\{\vee, \rightarrow\}$
۳. $\{\downarrow\}$
۴. $\{T, F, \wedge\}$

۱۴- تاخیر هر نماد جمله ای برابر است با

۰. ۰
۱. ۲
۲. ۳
۳. ۴

۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱. متغیر x در فرمول سیط α آزاد است اگر و تنها اگر x در α رخدده.
۲. متغیر x در $(\neg\alpha)$ آزاد است اگر و تنها اگر در α آزاد نباشد.
۳. متغیر x در $(\alpha \rightarrow \beta)$ آزاد است اگر و تنها اگر x در α یا β آزاد باشد.
۴. متغیر x در $\forall v_i \alpha$ آزاد است اگر و تنها اگر x در α آزاد باشد و $x \neq v_i$.

۱۶- شرط اینکه ساخت (A, R) یک مدل برای جمله $\forall x \exists y P_{xy}$ باشد آن است که

$$domR = A \quad .\text{۲}$$

دارای یک عضو باشد.

$$R = \emptyset \quad .\text{۱}$$

$$R = A \times A \quad .\text{۳}$$

۱۷- در گزاره φ د. س. φ کدام گزینه است؟

$$\forall x \beta \quad .\text{۴}$$

$$\forall x \alpha \quad .\text{۳}$$

$$\beta \quad .\text{۲}$$

$$\alpha \quad .\text{۱}$$

۱۸- اگر α یک د. س. باشد در این صورت $K(\alpha)$ برابر است با:

$$2 \quad .\text{۴}$$

$$0 \quad .\text{۳}$$

$$1 \quad .\text{۲}$$

$$-1 \quad .\text{۱}$$

۱۹- کدام گزینه جز اصول موضوع منطقی نیست؟

$$\alpha \rightarrow \forall x \alpha \quad .\text{۱}$$

$$x \approx x \quad .\text{۲}$$

۳. توتولوزیها

۴. $\forall x \alpha \rightarrow \alpha_x$ که در آن x می تواند جایگزین x در α شود.

۲۰- اگر $u, \gamma \vdash \varphi$ آنگاه

$$u \vdash (\varphi \rightarrow \gamma) \quad .\text{۴}$$

$$u \vdash (\gamma \wedge \varphi) \quad .\text{۳}$$

$$u \vdash (\gamma \vee \varphi) \quad .\text{۲}$$

$$u \vdash (\gamma \rightarrow \varphi) \quad .\text{۱}$$

سوالات تشریحی

۱. نشان دهید هیچ یک از دو فرمول زیر نتیجه توتولوزیک دیگری نیست:

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

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

۲. نشان دهید که یک مجموعه از د. س. ها ارضا شونده است اگر و تنها اگر هر زیرمجموعه متناهی آن ارضا شونده باشد.

۳. نشان دهید هیچ قطعه آغازی سره یک ترم خود ترم نیست.

۴. نشان دهید $\mu \vdash \varphi$ اگر و تنها اگر φ نتیجه توتولوزیک $\mu \vdash \varphi$ باشد.

۵. نشان دهید هر اصل موضوع منطقی، معتبر است.