

离散数学期末复习题

1、命题公式 $(P \vee Q) \rightarrow Q$ 为 ()。

- A. 矛盾式 B. 可满足式 C. 重言式 D. 合取范式

2、谓词公式 $(\forall x)(P(x) \vee (\exists y)R(y)) \rightarrow Q(x)$ 中的 y ()。

- A. 只是约束变元 B. 只是自由变元
C. 既非约束变元又非自由变元 D. 既是约束变元又是自由变元

3、以下推理错误的是 ()。

- A. $P, \neg P \vee Q \Rightarrow Q$ B. $P \vee Q \Rightarrow P$
C. $\neg Q, P \rightarrow Q \Rightarrow \neg P$ D. $P, P \rightarrow Q \Rightarrow Q$

4、一棵无向树 T 有 4 度、3 度、2 度的分支点各 1 个, 其余顶点均为树叶, 则 T 中有 () 片树叶。

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

5、设 $S = \{1, 2, 3\}$, 则 S 的幂集的元素个数有 ()。

- A. 8 个 B. 6 个 C. 3 个 D. 7 个

6、设 $A = \{1, 2\}, B = \{a, b, c\}, C = \{c, d\}$, 则 $A \times (B \cap C) = ()$ 。

- A. $\{ \langle 1, c \rangle, \langle 2, c \rangle \}$ B. $\{ \langle c, 1 \rangle, \langle c, 2 \rangle \}$
C. $\{ \langle c, 1 \rangle, \langle c, 2 \rangle \}$ D. $\{ \langle 1, c \rangle, \langle 2, c \rangle \}$

7、偏序关系具有性质 ()。

- A. 自反、对称、传递 B. 自反、反对称
C. 反自反、对称、传递 D. 自反、反对称、传递

8、若图 G 有一条通路经过图中每条边恰好一次, 则 G ()。

- A. 有一条欧拉通路 B. 是欧拉图
C. 有一条哈密顿通路 D. 是哈密顿图

9、给定如下 4 个语句:

- (1) 刘红与魏新是同学。 (2) 除非天下雨, 否则我就去踢足球。
(3) 我每天都看新闻联播。 (4) 我在说谎。

其中不是复合命题的是 ()。

- A. (3) B. (1)(3)(4) C. (1)(3) D. (3)(4)

10、设图 G 的相邻矩阵为 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ，则 G 的顶点数与边数分别为（ ）。

- A. 4, 5 B. 5, 6 C. 4, 10 D. 5, 8

11、命题公式 $(P \vee Q) \rightarrow Q$ 为（ ）。

- A. 矛盾式 B. 可满足式 C. 重言式 D. 合取范式

12、谓词公式 $\forall x(P(x) \vee \exists yR(y)) \rightarrow Q(x)$ 中量词 $\forall x$ 的辖域是（ ）。

- A. $\forall x(P(x) \vee \exists yR(y))$ B. $P(x)$ C. $P(x) \vee \exists yR(y)$ D. $Q(x)$

13、在下述公式中是重言式为（ ）。

- A. $\neg(P \rightarrow Q) \wedge Q$ B. $P \leftrightarrow Q$
C. $(P \wedge Q) \rightarrow (P \vee Q)$ D. $P \rightarrow (\neg P \vee Q)$

14、设集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ， A 上的关系 $R = \{<1, 1>, <2, 3>, <2, 4>, <3, 4>\}$ ，则 R 具有

- ()。
A. 自反性 B. 传递性 C. 对称性 D. 以上答案都不对

填空题：

- 设有集合 A 和 B ， $P(A)$ 表示 A 的幂集，其中 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{1, 2\}$ ，
则 $A - B =$ _____， $P(A) - P(B) =$ _____。
- 设集合 A 有 4 个元素，则 $|P(A)| =$ _____， $|A \times A| =$ _____
- $P \leftrightarrow Q$ 的主析取范式中，含有 _____ 个极小项。
- 给定集合 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ，在集合 A 上定义两种关系： $R = \{<1, 2>, <3, 4>, <2, 2>\}$ ，
 $S = \{<4, 2>, <2, 5>, <3, 1>, <1, 3>\}$ ，则 $R * S =$ _____，
 $S * R =$ _____。
- 令 $R(x)$ ： x 是实数， $Q(x)$ ： x 是有理数。则命题“并非每个实数都是有理数”的符号化表示为 _____
- 设全集 $E = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ， $A = \{1, 2, 3\}$ ， $B = \{2, 5\}$ ，则， $\sim A \cap B =$ _____。

7. 设有向图 $D=\langle V,E\rangle$ 的邻接矩阵为 $A(D)=\begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$, 那么 $|E|$ = _____。

8. 设 $A=\{1,2,3,4,5\}$, A 上的二元关系 $R=\{\langle 1,2\rangle,\langle 2,1\rangle,\langle 3,4\rangle\}$

则等价闭包 $P(R)$ = _____

9. 设 P : 我认真听课; Q : 我完成教材里所有习题; R : 我的成绩好。符号化下列命题。

(1) 除非我认真听课并且完成教材里所有习题, 否则我的成绩就不好。

(2) 只有我认真听课或完成教材里所有习题, 我的成绩才好。

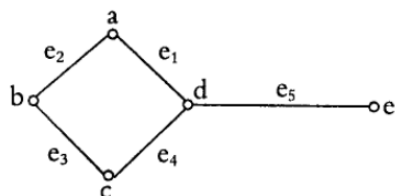
(3) 我的成绩好, 仅当我认真听课且我完成教材里所有习题。

(4) 我的成绩不好, 当我不认真听课或我不完成教材里所有习题。

10. 无向树 T 有 9 片树叶, 3 个 3 度顶点, 其余顶点的度数均为 4, 则 T 中有 _____ 个 4 度顶点。

11. 已知集合 $A=\{a,b,c\}$ 上的二元关系 R 的关系矩阵 $M_R=\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 那么 R = _____。

12. 如下无向图的割点是 _____, 割边是 _____。



13. 一个 n 阶连通图 G 点割集最少有 1 个点, 最多有 _____ 个点。

计算题

1-1、利用公式法 (其余方法不得分) 求命题公式 $\neg(P \vee Q) \wedge (Q \rightarrow R)$ 的主析取范式和主合取范式, 并求其成真和成假赋值, 判断公式类型。

1-2、利用公式法 (其余方法不得分) 求命题公式 $(P \wedge Q) \vee (\neg P \wedge R) \vee (\neg Q \wedge \neg R)$ 的主析取范式和主合取范式, 并求其成真和成假赋值, 判断公式类型。

2、利用真值表法 (其余方法不得分) 求命题公式 $(\neg(P \rightarrow Q) \wedge Q) \vee R$ 的主析取范式和主合取范式, 并求其成真和成假赋值, 判断公式类型。

3-1、已经一群学生中有 80 人喜欢打球，69 人喜欢下棋，54 人喜欢绘画，60 人既喜欢打球又喜欢下棋，30 人喜欢打球和绘画，40 人同时喜欢下棋和绘画，10 人同时喜欢打球、下棋和绘画，有 5 人不喜欢这三种活动中的任意一种，求这群学生有多少人？

3-2、某班有学生 60 人，其中有 38 人学习 C 语言，有 16 人学习 Python 语言，有 21 人学习 Java 语言；有 3 个人这三种语言都学习，有 2 个人这三种语言都不学习，问仅学习两门语言的学生数是多少？

4-1、设 $X = \{1, 2, 3, 4\}$ ， R 是 X 上的二元关系， $R = \{\langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 3, 3 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 4, 3 \rangle, \langle 4, 1 \rangle\}$

(1) 画出 R 的关系图。

(2) 写出 R 的关系矩阵。

(3) 说明 R 是否是自反、反自反、对称、反对称、传递的。

4-2、P86 例 1、例 2

5、哈斯图 P101 33、课件中相关例题

6-1、P231 29 (1) - (5) 要有计算 A^2 、 A^3 、 A^4 等结果再回答问题

6-2、P230 30 (1) (2) 要有计算 A^2 、 A^3 、 A^4 等结果再回答问题

7-1、最小生成树（课件中相关例题）

7-2、哈夫曼树（课件中相关例题、P233 63）

证明题

1、证明 $(P \vee Q) \rightarrow (R \wedge S), (R \vee S) \rightarrow T \vdash P \rightarrow T$

2、证明推理： $\neg P \vee Q, \neg Q \vee R, R \rightarrow S \vdash P \rightarrow S$ 。

3、在谓词逻辑中，将下列命题推理符号化并给出形式证明：

每个有理数都是实数，有的有理数是整数，因此有的实数是整数。