

南京信息工程大学试卷

2017 — 2018 学年 第 1 学期 离散数学 课程试卷(B 卷)

本试卷共 3 页；考试时间 120 分钟；任课教师 陈北京；

计算机与软件 学院 专业 年级 班

学号 姓名 得分

一、单项选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 设 P : 空气很好, Q : 我在室外运动, 命题“除非空气很好, 否则我不在室外运动”可符合化为 ()

- A. $P \rightarrow \neg Q$ B. $\neg P \rightarrow \neg Q$
C. $\neg P \rightarrow Q$ D. $\neg P \wedge Q$

2. 下列命题为假命题的是 ()

- A. 如果 8 是偶数, 那么一个公式的合取范式惟一
B. 如果 8 是偶数, 那么一个公式的合取范式不惟一
C. 如果 8 是奇数, 那么一个公式的合取范式惟一
D. 如果 8 是奇数, 那么一个公式的合取范式不惟一

3. 若 $A-B=\Phi$, 则下列哪个结论不可能正确? ()

- A. $A=\Phi$ B. $B=\Phi$ C. $B \subset A$ D. $A \subset B$

4. 已知 A 是集合, $|A|=n$, 则 A 的幂集共有 () 个元素

- A. 2^n B. n^2 C. n D. $2n$

5. 设 $S=\{1, 2, 3\}$, R 为 S 上的关系, 其关系矩阵为 $M_R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$, 则 R 具有五个性

质(自反、反自反、对称、反对称和传递)中的 () 个性质。

- A. 2 B. 3
C. 4 D. 5

6. 设 $\pi_1 = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $\pi_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ 为集合 $\{1, 2, 3\}$ 上的置换, 则 $\pi_2 \circ \pi_1$ 为 ()

- A. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

C. $(1 \ 3 \ 2)$

D. $(3 \ 2 \ 1)$

7. 集合 $\{1/4, 1/2\}$ 是 ()

A. 有限集, 可数集

B. 有限集, 不可数集

C. 无限集, 可数集

D. 无限集, 不可数集

8. 在实数集合 \mathbb{R} 上, 下列定义的运算中不可结合的是 ()

A. $a*b=a+b+ab$

B. $a*b=ab$

C. $a*b=a+b+5ab$

D. $a*b=a-b$

9. 对实数的普通加法和乘法, 加法的单位元和乘法的单位元分别是 ()。

A. 0,0

B. 0,1

C. 1,0

D. 1,1

10. 设 \mathbb{R} 是实数集, $+$, \cdot 分别是普通的实数加法和乘法, 则 $(\mathbb{R}, +, \cdot)$ ()

A. 是域不是整环

B. 是整环和域

C. 是整环但不是域

D. 是含零因子环

二、问答题(第 1、2 小题各 6 分, 第 3 小题 10 分, 共 22 分)

1. 请书写如下一些基本公式 (公式中的命题变元用 P, Q, R 表示, 成对出现的公式均需列出)

基本等价式: 蕴涵律, 德摩根律, 矛盾律

基本蕴涵式: 假言推理, 拒取式, 假言三段论

2. 请给出关系的对称性的定义, 并给出一个满足对称性的关系实例。

3. 什么是代数系统, 半群, 群? 并说明他们之间的联系。

三、计算题 (每小题 12 分, 共 36 分)

1. 求 $G = \sim(P \wedge Q) \rightarrow (P \vee \sim Q)$ 的主合取范式和主析取范式。

2. 对于偏序集 $(\{3, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 36\}, |)$, 其中 $|$ 表示整除, 请:

(1) 画出其哈斯图 (给出详细步骤)。

(2) 找出最大元, 最小元, 极大元, 极小元。

(3) 找出 $\{3, 6\}$ 的所有上界。如果存在, 找出 $\{3, 6\}$ 的最小上界。

(4) 找出 $\{24, 36\}$ 的所有下界。如果存在, 找出 $\{24, 36\}$ 的最大下界。

3. 设集合 $A = \{b, c, f, g\}$, A 上的关系 $R = \{ \langle b, b \rangle, \langle b, c \rangle, \langle c, b \rangle, \langle c, f \rangle, \langle c, g \rangle, \langle f, f \rangle, \langle f, g \rangle, \langle g, c \rangle \}$, 请采用 Warshall 算法求出 R 的传递闭包 $t_r(R)$ (给出详细步骤)。

四、证明题 (第 1 小题 10 分, 第 12 分, 共 22 分)

1. 用等价变换法证明: $G = (P \rightarrow Q) \wedge P \wedge \sim Q$ 是永假式。

2. 在整数集合 Z 上定义运算 “ $*$ ”: $a * b = 5 + a + b$, 证明 $\langle Z, * \rangle$ 构成一个群。