

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”可符号化为 ()
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. $B \subseteq A$ D. $A \subseteq B$

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 $\pi_1 = (2 \ 3), \pi_2 = (1 \ 2 \ 3)$ 为集合 {1, 2, 3} 上的置换, 则 $\pi_2 \circ \pi_1$ 为 ()
A. (1 2) B. (1 3)

- C. (1 3 2) D. (3 2 1)

7. 集合 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{2})$ 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, $+$, \circ 分别是普通的实数加法和乘法, 则 $(\mathbb{R}, +, \circ)$ ()
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）

- 求 $G = \sim(P \wedge Q) \rightarrow (P \vee \sim Q)$ 的主合取范式和主析取范式。
 - 对于偏序集 $(\{3, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 36\}, |)$, 其中 $|$ 表示整除, 请:
 - 画出其哈斯图 (给出详细步骤)。
 - 找出最大元, 最小元, 极大元, 极小元。
 - 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 $t_1(R)$ (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: $G = (P \rightarrow Q) \wedge P \wedge \neg Q$ 是永假式。

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