

北京工业大学 2022 ——2023 学年第 1 学期

《离散数学》考试试卷 A 卷

1. (1) 判断 $p \rightarrow (q \rightarrow r)$ 和 $p \rightarrow (q \wedge r)$ 是否等价, 写明过程。(5 分)

(2) 用反证法证明方程 $x^2 = x + 1$ 的解都是无理数。(5 分)

(3) 求 $(p \rightarrow q) \wedge \neg p$ 的主析取范式。(5 分)

2、假设 $Q(x)$ 是“ $x + 1 = 2x$ ”, 判断下列命题的真假:

(1) $Q(2)$ (1 分)

(2) $\forall x Q(x)$ (2 分)

(3) $\exists x Q(x)$ (2 分)

3. 以下论述:

她是数学专业或者计算机专业。

如果她不会离散数学, 那么她不是数学专业。

如果她会离散数学, 那么她很聪明。

她不是计算机专业。

结论: 她很聪明。

(1) 用命题公式表示以上语句。(2 分)

(2) 写出“她是数学专业或者计算机专业”的否命题的公式, 并用德摩根定律变形。(3 分)

(3) 推论以上论述是否有效。(5 分)

4、判断下列情况下函数: $f: \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ 是否是映上的, 写出具体原因 (6 分)

(1) $f(m, n) = m + n$

(2) $f(m, n) = |n|$

(3) $f(m, n) = m^2 + n^2$

5、判断下列各函数是否是从 \mathbb{R} 到 \mathbb{R} 的双射函数, 写出具体原因 (4 分)

(1) $f(x) = x^3$

(2) $f(x) = (x^2 + 1) / (x^2 + 2)$

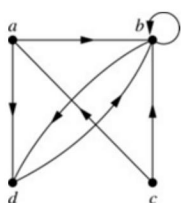
资料由公众号【工大喵】收集整理并免费分享

6、判断由下面表示的关系是否为等价关系或偏序关系，写出具体原因（12分）

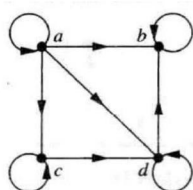
(1)
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(2)
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(3)



(4)



7、（1）画出集合 $S=\{2,3,4,5,6,12,20,36\}$ 在偏序关系“整除”下的哈斯图；（4分）

（2）在第一步基础上写出 $\{2,3,4,5,6,12,20,36\}$ 的极大元、极小元、最大元、最小元；

（如果没有，请写无）（4分）

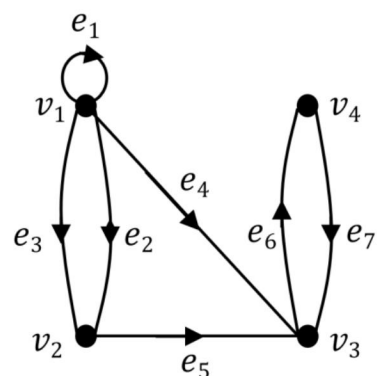
（3）在第一步基础上分别写出 $\{2,3,6\}$ ， $\{4,6,12\}$ 的上界、下界、最小上界、最大下界。

（如果没有，请写无）（6分）

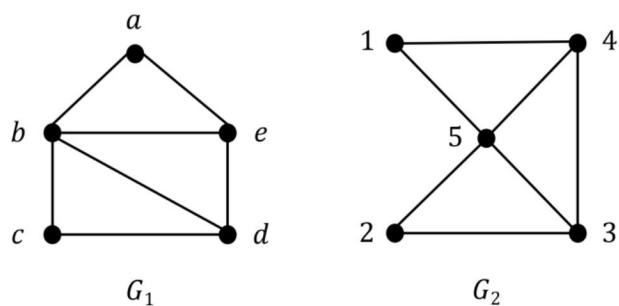
8、有向图 D 如下图所示：

(1) 求 D 的邻接矩阵 A ； (3 分)

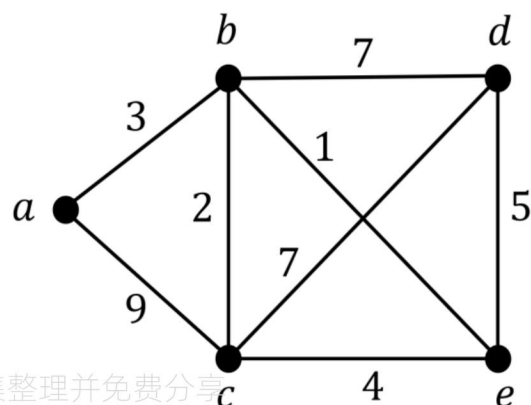
(2) D 中 v_1 到 v_4 长度为 4 的通路数为多少？ (7 分)



9、判断下图中 G_1 和 G_2 同构吗？若同构，写出结点之间的对应关系。若不同构则说明理由。(5 分)



10、用迪克斯特拉 (Dijkstra) 算法求下面图中 a 和 d 之间的最短通路及其长度。(10 分)



资料由公众号【工大喵】收集整理并免费分享

11、一棵无向树 T 有 2 个 2 度结点, 1 个 3 度结点, 3 个 4 度结点, 其余为树叶, 问 T 中有几片树叶? 请写出计算过程。 (5 分)

12、求布尔函数 $F(x, y, z) = (x + z)y$ 的积之和展开式。 (4 分)