# 武汉大学国家网络安全学院

# 2021-2022学年度第1学期

# 《离散数学》期末考试试卷A卷 (闭卷)

# 专业： 学号： 姓名：

说明：答案请全部写在答题纸上，写在试卷上无效。

考试试卷、答题纸、草稿纸均不得带离考场，否则视为违规。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 |  | 总分 |
| 总分 | 10 | 10 | 30 | 30 | 20 |  | 100 |

1. 判断题 （共10小题，每小题1分，共10分）
2. 论述“2+2=4当且仅当3是奇数”是复合命题. （ ）
3. 有向图的邻接矩阵不一定具有对称性. （ ）
4. 两个图如果满足结点数相同，边数相同且度数相同的结点数目相同，则同构.（ ）
5. 集合A的对称关系一定不是反对称的. （ ）
6. 任何树T都至少有两片叶子. （ ）
7. 有向图G=(V,E)，其中V={a,b,c,d}，E={<a,b> <a,d>，<b,c>，<c,d>}，则图G为强连通图. （ ）
8. 5个基本联结词的运算顺序为：，，˅，，. （ ）
9. 设A、B、C为任意的3个集合，则笛卡尔积：. （ ）
10. 函数是单射函数. （ ）
11. 在谓词演算中，P（a）是xP(x)的有效结论，根据的是存在推广规则. （ ）

二、单项选择题（共10小题，每小题1分，共10分）

1. 下列句子哪一个是真命题：（ ）.
2. 我正在说谎
3. 如果1+1=0，那么雪是黑色的
4. 9+5>18
5. 存在最大的素数
6. 设M(x):x是人，P(x):x会犯错误，则命题“没有不犯错误的人”可符号化为（ ）.
7. ∀x(M(x)˄P(x))
8. 下图描述的偏序集中，子集{b,e,f}的上界为（ ）.
9. b,c
10. a,b
11. b
12. a,b,c



1. 设A={{1，2}，{3}，{4，5}，{6，7，8}}，下列选项正确的是（ ）.
2. 1∈A
3. {1,2,3}∈A
4. {4，5}∈A
5. Ø∈A
6. 设集合 A={1，2，3，4}，A上的关系R={<1,1>，<2,2>，<1,3>}，则R具备（ ）.
7. 自反性
8. 传递性
9. 对称性
10. 都不对
11. 所有使命题公式P∨(Q∧¬R)为真的赋值为（ ）.
12. 010,100,101,110,111
13. 010,100,101,111
14. 全体赋值
15. 不存在
16. 设A={1, 2, 3}，B={a, b}，下列各二元关系中是A到B的函数的是（ ）.
17. R={<1,a>,<2,a>,<3,a>}
18. R={<1,a>,<2,a>,<2,b>,<3,a>}
19. R={<1,a>,<2,b>}
20. R={<2,a>,<2,b>}
21. 设R 为实数集，映射f ：R →R ，f（x）＝-x2+2x-1，则f 是（ ）.
22. 单射而非满射
23. 满射而非单射
24. 双射
25. 既不是单射，也不是满射
26. 设个体域为整数域，下列公式真值为1的是（ ）.
27. ∀x
28. ∀x
29. 下图属于（ ）图.
30. 偶图
31. 欧拉图
32. 哈密顿图
33. 偶图、哈密顿图



三、填空题（共15空，每空2分，共30分）

1. 公式∀x(A(x))˄的自由变元是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，约束变元是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
2. n个顶点的无向完全图有边数\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，每个结点的度数为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
3. 一棵树有2个2度顶点，1个3度顶点，3个4度顶点，则叶子结点有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_个.
4. 设A={{a,b},{c}},B={{a},{b,c},{c}}，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,幂集\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
5. 设A={1,2,3,4}，A上的二元关系R定义为：R={<1,2>,<2,1>,<2,3>,<3,4>}，则R的自反闭包为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，对称闭包为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，传递闭包为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
6. 在具有n个顶点的有向图中，任何基本通路的长度都不超过\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
7. 设f(x)=1+x，g(x)=，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
8. 设无向图*G*的邻接矩阵为，则*G*的顶点数与边数分别为\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
9. 设*R*是集合*A* = {1 , 2 ,… , 10}上的模7同余关系,则2的等价类[2]*R*= ，*R*对应的*A*的划分的秩为 .

四、计算与解答题(共5小题，每小题6分，共30分)

1. (6分) 求公式r的主析取范式和主合取范式。
2. (6分) 对102名学生调查表明，有35人学日语，20人学法语，45人学英语，15人既学日语又学英语，8人既学日语又学法语，10人既学法语又学英语，28人不学这3门课中的任何一门。
3. (2分) 求三门语言都学的人数；
4. (2分) 求至少学习两门语言的人数；
5. (2分) 求只学英语，只学法语，只学日语的人数.
6. 设A={a,b,c,d}，A上的关系R={<a,a>,<a,b>,<a,c>,<c,a>,<c,b>,<c,c>,<d,a>,<d,b>, <d,c>}.
7. (2分) 画出R的关系图GR；
8. (2分) 判断R所具有的性质（自反/反自反性、对称/反对称性和传递性）；
9. (2分) 求R的关系矩阵MR.
10. (6分) 利用避圈法或破圈法求以下带权图的最小生成树.



1. (6分) 画一棵带权为3,4,5,6,7,8,9的最优二叉树，计算该树的权重.

五、证明题(共3小题，共20分)

1. （6分）构造推理证明：“所有牛都有角，有些动物是牛，所以有些动物有角.”
2. （6分）证明：若树中至少有一个节点的度大于等于k，则树中至少有k个度为1的结点.
3. （8分）假设给定正整数的序偶集合A，在A上定义二元关系R如下：<<x,y>,<u,v>>当且仅当xv=yu，证明R为等价关系.

系主任/课程负责人签字：