武汉大学国家网络安全学院
2018-2019 学年度第 3 学期
《离散数学》期末考试试卷（ A 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。
未经主考教师同意，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							100

一、判断题 （共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分）

1. 若$|A|+|B|=|A\cup B|$，则$A\cap B=\phi$ （ ）
2. 若$A\subseteq B$, 则$A-B=\phi$ （ ）
3. 自然数的小于关系是等价关系 （ ）
4. 存在 6 个顶点，16 条边的简单无向图 （ ）
5. 非同构的 3 个结点的有向树的个数是 3 （ ）
6. 可逆函数一定是满射的 （ ）
7. 在正整数集上加法和减法运算都可以保证封闭性 （ ）
8. “水星上面有水”不是命题。 （ ）
9. <Z，+> 是群，单位元是 0，每个$i\in Z$的逆元是$-i$ （ ）
10. 自然数集是可数集 ... （ ）

二、单项选择题（共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

1．半群、群及独异点的关系是（ ）

A．{半群}⊂{独异点}⊂{群} B．{独异点}⊂{半群}⊂{群}

C．{独异点}⊂{群}⊂{半群} D．{半群}⊂{群}⊂{独异点}

2．下述能构成集合 S={Alice,Bob,Tom,Jane}的分划的是（ ）

A．{{Alice},{Bob,Alice,Tom},{Jane}}

B．{{Alice},{Bob,Jane},{Tom}}

C．{{Bob},{Jane}}

D．{{Cindy},{Bob},{Tom},{Jane}}

3．设 A={a,b,c,d}，A 上的关系 ρ={(a,a),(a,c),(b,b),(b,d),(c,c),(c,a),(d,a)}，则 ρ 是（　　）

A．自反的　　B．对称的

C．传递的　　D．以上均不是

4．设简单无向图 G 所有结点的度数之和为 24，则 G 中某一结点的度数可能为（　　）

A．15　　B．14

C．13　　D．12

5．已知 $f:A\rightarrow B$ 为一可逆函数，则下列说法可能成立的是（　　）

A．|A|=3，|B|=2

B．f 不是满射

C．A 为整数集，B 为偶数集

D．f 的逆函数不是单射

6．下列构成群的是（　　）

A．< 整数集 Z , * >　　B．< 有理数集 Q , * >

C．< 整数集 Z , + >　　D．< 自然数集 N , - >

7. 已知简单无向图 G 有 n 个结点，n-2 条边（n>3），则下列说法错误的是（　　）

A．至少存在一个结点，没有边与之相连

B．G 中一定没有回路

C．G 所有结点的度数之和为 2n-4

D．G 一定不是连通的

8．下列不是可数集的是（　　）

A．0 到 1 之间的所有实数　　B．0 到 5 之间的所有有理数

C．所有偶数　　D．　1 到 100 之间的所有奇数

9．下列公式中为永真式的是（　　）

A．$(P\rightarrow Q)\wedge(\neg P)\rightarrow Q$　　B．$(P\rightarrow Q)\wedge(R\rightarrow Q)\rightarrow(P\rightarrow R)$

C．$(P \to Q) \wedge (Q \to P) \to (P \wedge Q)$　D．$(P \to Q) \wedge (Q \to R) \to (P \to R)$

10．已知简单无向图 G 是树，且 G 有 2020 个顶点，则 G 一定有（　　）

A．2018 条边　　B．2019 条边

C．2020 条边　　D．2021 条边

三、填空题（共 10 小题，每空 2 分，共 20 分）

1．写出 $A=\{m,n\}$，则 A 的幂集 2^A=________。

2．已知 g,h:R→R，g(x)=3x+1，h(x)=x-2。则复合函数(g•h)(x)= _________。

3．设 A={1，2，3，4}上关系 $\rho_1=\{(1,2),(2,4),(3,3)\}$， $\rho_2=\{(2,3),(2,4),(4,2)\}$，则复合关系 $\rho_1 \bullet \rho_2 =$ ________。

4．设*是集合 S 上的二元运算，若运算*满足结合律且存在_______，则称<S，*>为独异点。

5．每个连通分支都是树的无向图称为________。

6. 设 A={1,2,3,4}，R={(1,2),(3,4),(2,2)}，则 R 的自反闭包 r(R)= __________。

7．设有向图 G<V,E>,V={v1,v2,v3,v4},若 G 的邻接矩阵 $A=\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$，则结点 v1 的入度= ________。

8．设 P(x)表示 x 是小鸟，Q(x)表示 x 有羽毛，将命题"有羽毛的不都是小鸟"符号化 __________。

9．$A=\{x \in Z \mid 1<x<10\}, B=\{x \mid x\text{为偶数}\}, A \cap B=$ __________。

10．设 G 为一 27 阶循环群，g 为其生成元，则满足 $g^{3m}=e$ 的最小正数 $m=$ __________。

四、计算和解答题（共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分）

1. 二年级共有学生 180 人，运动会有短跑、铅球、跳高三个项目。已知有 28 人三个项目都参加了，有 65 人至少参加了两个项目。若该年级参加比赛的总人次是 220 人次，问有多少学生没有参加任何项目。

2．构造命题公式 $(P \wedge \neg Q)$ 的真值表。

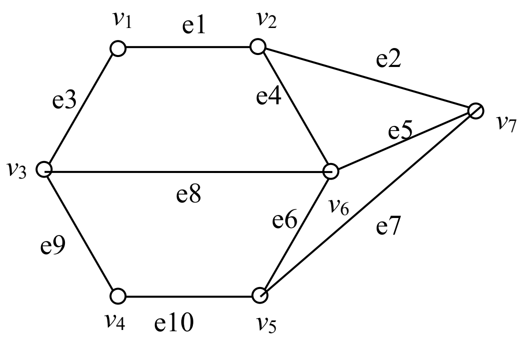
3．判断函数 $f: R \to R, f(x) = (x+3)(x+2)$ 是否是可逆函数？

4．一棵树 T 有 2 个度为 4 的结点，3 个度为 3 的结点，5 个度为 2 的结点，其余均是度为 1 的结点，问 T 有几个度为 1 的结点？

5．已知图 G 如下：

（1）写出一条从 v3 到 v7 长度为 3 的通路；

（2）写出一条长度为 5 的回路。



五、证明题（共 2 小题，每题 10 分，共 20 分）

1．形式证明：$P \to (Q \vee R),\ Q \to \neg P$，$S \to \neg R \Rightarrow P \to \neg S$

2．构造下面推理的证明。

“如果小明生病了，那么小明不能参加考试；如果小明不爱锻炼身体，那么小明一定会生病；小明参加了考试，所以小明一定喜爱锻炼身体。”

系主任/课程负责人签字：__________