南京信息工程大学期末考试试卷A卷

2019-2020　学年第1 学期　　　　　　　　课号

课程名称 离散数学 （闭卷）　　　　　　适用班级

考试时间 120 分钟　班级　　　　学号　　　姓名

题　号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	成绩
满　分	14	16	16	12	14	14	14			100
得　分										
评卷人										

一．　单项选择题：　（每小题 **2** 分，　共 **14** 分）

1．设 R、S 都是集合 A 上的等价关系，则以下哪个关系一定是等价关系?
（　　）

A．R∪S；　　B．R∩S；　　C．A×A-R；　　D．R∘S。

2．设f: A→B 是单射函数，且 A 、B 均为有限集，试选择最合适的答案：
（　　）

A．|A|≤|B|；　　B．|A|≥|B|；

C．|A|=|B|；　　D．|A|和|B|的关系不确定。

3．设p 、q 、r 均为命题，则“若p 则 q，否则 r”可以表示为：　（　　）

A．$(p\to q)\wedge(\neg p\to r)$；　　B．$(p\to q)\vee(\neg p\to r)$；

C．$(p\to q)\to(\neg p\to r)$；　　D．$(p\to q)\leftrightarrow(\neg p\to r)$。

4．以下 4 个蕴涵式中，哪个是永真蕴涵式?　　（　　）

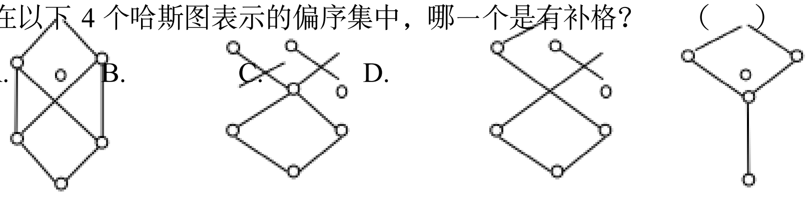
A．$(\forall x A(x)\to\forall x B(x))\to\forall x(A(x)\to B(x))$；

B．　$x\,(A(x)\to B)\to(\exists x A(x)\to B)$，其中 x 不在 B 中自由出现；

C．　$x\,(A(x)\wedge B(x))\to(\exists x A(x)\wedge(\exists x)B(x))$；

D．$(\forall x)(A(x)\vee B(x))\to(\forall x A(x)\vee(\forall x)B(x))$。

5．在以下 4 个哈斯图表示的偏序集中，哪一个是有补格?　　（　　）



6. 以下关于无向树的命题中，正确的是：　　（　　）

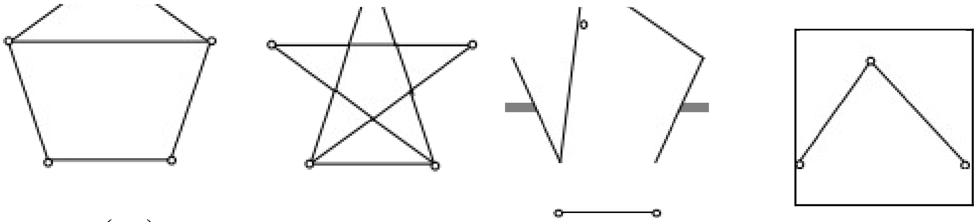
A. 若 n 阶无向简单图 G 的边数 $m=n-1$，则 G 一定是树；

B. 若 G 为无向图，则 G 必有生成树；

C. 任一棵树 T 至少有两片树叶；

D. 非平凡树中最长初级通路的端点都是树叶。

7．以下 4 个图中，与其余 3 个均不同构的图是：（　）



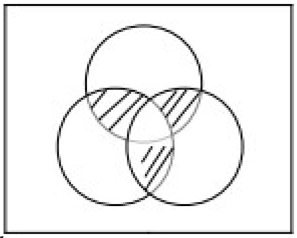
（1）　　　　（2）　　　　（3）

（4）

A．（1）；　　B．（2）；　　C．（3）；　　D．（4）。

二． 填空题：（每个空 **2** 分， 共 **16** 分）

1．在右图所示文氏图中，三个大圆分别表示集合 A 、B 和 C （上、左下、右下），则阴影部分所表示的集合为　　　　。



2．设 A={*a* ，*b* ，*c* ，*d* } ，R={<*a*, *b*>, <*b*, *a*>,<*b*, *c*>,<*c*, *c*>,<*d*, S={<*a*, *c*>, <*b*, *c*>,<*d*, *b*>}，则 $R\circ S^{-1}$ =　　　　，　　　　$R\circ S^{-1}$ 具有性质（从自反性， 反自反性， 对称性， 反对称性， 传递性中 选，可选多个，若一个性质都没有，则填“无”）：　　　　。

3．设命题公式 A 中的命题变元为*p* 、*q* 、*r*，A 的成假赋值为（0 ，0 ，1），（0 ，1 ，0 ），（1 ，1 ，0 ），则 A 的 主 析 取 范 式 中 共 有　　个极大项。

4．设<S ，∘>及(T ，*>均为代数系统， 若函数*f*：S→T 使得对 S 中任意元素 *x*，*y* 均成立 f(*x*∘*y*)=*f*(*x*)**f*(*y*)， 且　　　　，则称*f* 是<S ，∘> 到<T ，*>的满同态。

5．群〈N_6，$\oplus_6$〉（其中 N_6={0 ，1 ，2 ，3 ，4 ，5} ，$\oplus_6$ 为模 6 加法）的 3 阶 子群 H 为{　　　　} ，商群 N_6/H={　　　　}。

6．设集合 S={*n* | *n* 是某个（*n*,*m* ）图 G 的顶点数，且 *m*=50，且 G 为无向连 通简单图}，则集合 S 的下确界为　　　　，上确界为　　　　。

三． 判断题：（正确的打 √， 错误的打 。每小题 **2** 分， 共 **16** 分）

1．设 A ，B 均为集合，且 A×B=B×A，则 A=B 。　　（　）

2．设 R 是集合 A 上的二元关系，则 t(t(R))=t(R) 。　　（　）

3．设 R 是非空集 A 上的二元关系， 则 R 不可能既是等价关系又是偏序关 系。

（ ）

4．基本等值式 A∨1 ⇔ 1 称为同一律。（ ）

5．在谓词公式中，同一变元可以既自由出现，又约束出现。（ ）

6．设〈G，*〉是一个 12 阶群，$a \in G$。则 a 的阶可以是 5。（ ）

7．设<L，∨，∧>是一个格，则∨和∧必然满足交换律，结合律和分配律。

（ ）

8．$K_{3,3}$ 是平面图。（ ）

四．证明题：（**12** 分）

设函数 f: A→B 为满射，函数 g: B→C 定义为，$y \in A$，

$g(y) = \{x|x \in A \wedge f(x)=y\}$，

试证明：函数 g 是单射。

五．证明题：（**14** 分）

利用等值演算证明以下逻辑等值式，每一步都要写明引用的运算律（基本等值式）。

$\neg(p \leftrightarrow (q \rightarrow (r \vee p))) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg(q \wedge \neg r)$。

六．（**14** 分）

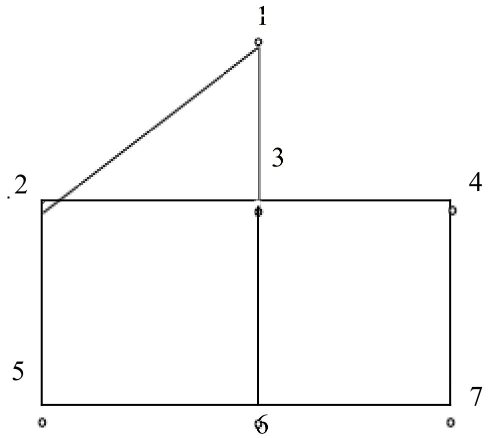
设 Q 是有理数集，G=Q-{-1/2}，二元运算为 $a*b=a+b+2ab$。

（1）证明<G，*>是Abel 群。

（2）证明<G，*>有非平凡的有限子群。

七．（**14** 分）

图 G 如下。



1．写出 G 的邻接矩阵 A(G)。

2．图 G 是欧拉图吗？若是，写出欧拉回路；若不是，说明理由。

3．图 G 是哈密顿图吗？若是，写出哈密尔顿回路；不是，说明理由。