中南大学考试试卷 A （附答案）

2021 -- 2022 学年 上 学期 时间 100 分钟 2021 年 12 月 31 日 离散数学 课程 48 学时 3 学分 考试形式： 闭 卷

专业年级： 计科，图灵，物联网 2021 总分 100 分，占总评成绩 60 % 注：此页不作答题纸，请将答案写在答题纸上

一、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 基为 11 的集合 X 含有元素 x,y,z,幂集 P（X）中同时含有 x,y,z 的元素个数为
2. 2．无向图 G 有 15 个顶点，12 个顶点度数为 3，其余顶点度数为 2， 则 G 有 条边。 3．4 个元素的集合上可以定义的不同等价关系的个数为 个。

4．设 R 是集合 A 上的全域关系，则 R2=

5. 设 A={0,3,7,8}，在 A 上定义二元运算\*，a\*b=max{a,b}，运算\*的零元为

6 ．设 A={0,1,2,3,4,5} ，运算为+6 （模 6 加法） ，<A,+6>的所有子群 为

7．A={a+b|a,b∈整数集}，+、\*是复数加法和乘法，则<A-{0},\*>中，i-1=

8．<B,+,\*,’,0,1>是布尔代数，B={0,a,b,1}， g(x,y)=y’+bxy 的主析取范式=

9．对于下面所示的图邻接矩阵的幂，长度为 4 的回路有 条。



10．PR 的主合取范式= 。

二、真假判断题（每小题 1 分，共 10 分）

1. 任何有限集合 A 必不能与自己的幂集 P(A)建立双射。 ()

2. 若一个关系 R 是反自反且传递的，则此 R 也一定是反对称的。()

3.(AC)∧(BD) (A×B) (C×D) ()

4.全序集一定是良序集。()

5.<R,+,\*>是环，其中<R,+>是阿贝尔群，则+的么元一定是\*的零元。（）

6.不与某个自然数 n 等势的集合必是无限集合。()

7.图 G 的极大独立集一定是 G 的极小点支配，反之亦然。（）

8.无向图 G 的最小生成树必是唯一的。（）

9.有限布尔代数必定与某个有限集合的幂集代数同构。（）

10.xA(x)Bx(A(x) B) （）

三、单选或多选题（每小题 2 分，共 10 分）

1. 整数集上的关系 R={<x,y>|(x＜0∧y＜0)∨(x≥0∧y≥0)}，下面正确说法是 。

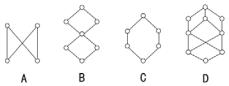
A．R 是等价关系 B．R 是偏序关系 C．<31,12>属于 R D．<-5,-6>属于 R

2．下图的最大匹配为

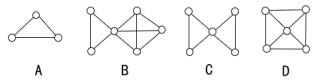


A.{bc,ed} B.{de,ac} C.{ac,ad} D.{ad,bc}

3．下列哈斯图中， 是分配格。



4．下列图中不是欧拉图也不是哈图的有 。



5．有限群 G 的子群的阶=11 且 G 中仅么元的逆是其本身，则 可能是 G 的阶。

A．33 B．22 C．110 D．77

评分细则：全对得分，错误不得分

四、解答或计算题（30 分，每小题 6 分）

1．设 L 为格，a,b,c∈L，且 a≤b≤c， 和⊕为保交和保联，请证明：a⊕b=bc

2. 图 G 的任意结点 u 的度数 d(u)均为偶数， 请说明删掉 u 后 G 最多分成个连通分。

3．设 H,K 都是 G 的子群，若 H 是 G 的正规子群且 H 载体 ⊆K 载体，请说明 H 是 K 的正规子群。

4.对于|G|≥2 的无向图 G，请设计一个算法，判断图 G 是否为二部图。

5. f={<<x,y>,z>|z=x+y∧x,y,z∈整数集}，请说明 f 的单满性质并求 f(x,x)和 f(x,-x)。

五、证明题（30 分，第 1、4 小题每题 10 分，其余每小题 5 分）

1. 非空集 A 上的二元关系 R 和 S 是偏序关系， 试证明： R∩S 也是 A 上的偏序关系。 （10 分）

证：

2. A=<R,+>， B=<{R-0},\*>， R 为实数集，+、\*为普通加、乘，请证明 A、B 间无同构。(5 分）

3. 设群<G,\*>，a,b,c 是 G 中的任意元素，请证明：元素 abc、bca、cab 同阶。(5 分)

4. 请证明： x(A(x) B(x)),x(C(x)B(x))x(C(x)A(x))（10 分）