|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 总分 | 一 | 二 | 三 | 四 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

东北大学考试试卷（ B 卷）

……………○……………密……………○……………封……………○…………线………………………………

|  |
| --- |
| 学　院 |
|  |
| 班　级 |
|  |
| 学　号 |
|  |
| 姓　名 |
|  |

　　　　　　　　　　　　2013　— 2014　　　学年第　一　学期

　　　　　　　　　　　课程名称：离散数学

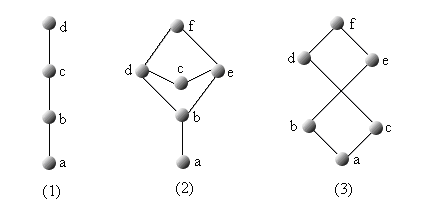
　　　　　　　　┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄┄

2．（4分）在群中，可能有一个幂等元，也可能没有幂等元，也可能有多个幂等元。

3. 若有向图D是欧拉图，则D是强连通的。

4.一个边割集和任何生成树可以没有公共边。

5. 下面给出三个偏序集的哈斯图。判断其中哪些是格。如果不是格，说明理由；如果是格，判断是否为分配格。



|  |
| --- |
|  |

**一.填空题 （共10分,每空1分）**

1．设Z为整数集，定义运算•，∀a，b∈Z，a•b=a+b-1，则∀a 的逆元a-1= 。

2．<G,★>是群，a∈G,，如果a的阶为n，,则ak=e 当且仅当 k= 。

3． 设P: 天下雨；Q:我上街；R: 我在家；则命题“若天不下雨，我就上街；否则在家”可符号化为：

4．设T各边带权均为1的n阶带权图的一棵最小生成树，则W（T）= 。

5．设设R\*为非零实数集，以下各式右边的运算为普通四则运算，a。b=(a+b)/2, a\*b=a/b; a•b=ab, a◇b=a+b, 则在R\*上不可结合的运算是 和 运算。

6． 令全集E为信息学院的学生的集合，C表示计算机专业学生的集合，M表示学习了离散数学的学生的集合，D表示学习了数据结构课学生的集合，F表示一年级的学生的集合。则句子“学习了离散数学和数据结构课的学生，一定是计算机专业的非一年级的学生”可用集合的关系式表示为  。

7．在 格中，如果元素有补元，则补元是唯一的。

8．当n为 时，完全图Kn既是欧拉图，又是汉密尔顿图。

9．在完全图K2k（k≥2）上至少加 条边，才能使所得图为欧拉图。

|  |
| --- |
|  |

**二.判断题 （判断对错，并简要说明理由，共25分，每题5分）**

1．存在少于两片树叶的树。

3、（6分）设<R,≤>为一个偏序集，其中A={1，2，3，4，6，9，24，54，216}，R是A上的整除关系。

　　(1) 画出R的哈斯图；

　 (2) 试问<R,≤>是否为格，若是，判断其是否为分配格、有补格和布尔格，并说明理由。

4、（4分）设无向图G=<V,E>，|E|=12。已知有6个3度顶点，其他顶点的度数均小于3。问G中至少有多少个顶点？要求有计算过程。

**三、简答题（共30分）**

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| 学　院 |
|  |
| 班　级 |
|  |
| 学　号 |
|  |
| 姓　名 |
|  |

……………○……………密……………○……………封……………○…………线………………………………

1. 符号化下面两个命题（第小题3分，共6分）

（1） 每个人的叔叔都是他父亲的弟弟。

（2）如果一个人只是说谎话，那么他所说的每句话没有一句是可以相信的。

2. （4分）证明下面推理的有效性：

“鸟都会飞。猴子都不会飞。所以，猴子都不是鸟。”

解：设 B(x):x是鸟；F(x):x会飞；M(x):x是猴子。

∀x(B(x)→F(x)),∀x(M(x)→¬F(x))⇒∀x(M(x)→¬B(x))； (2分)

证明：

⑴ ∀x(B(x)→F(x)) P

⑵ B(a)→F(a) US ⑴

⑶ ∀x(M(x)→¬F(x)) P

⑷ M(a)→¬F(a) US ⑶ (1分)

⑸ ¬F(a)→¬B(a) T ⑵ E18

⑹ M(a)→¬B(a) T ⑷ ⑸ I13

⑺ ∀x(M(x)→¬B(x)) UG ⑹ (2分)

5、（5分）设是<{0,1},∨,∧, ¯ > 上的一个布尔表达式。分别写出它的析取范式与合取范式。

6、（5分）一次会议有20人参加，其中每个人都在其中有不下10个朋友。这20人围成一圆桌入席。有没有可能使任意相邻而坐的两个人都是朋友？为什么？

**四、证明题（共35分）**

|  |
| --- |
|  |

……………○……………密……………○……………封……………○…………线………………………………

|  |
| --- |
| 学　院 |
|  |
| 班　级 |
|  |
| 学　号 |
|  |
| 姓　名 |
|  |

1．（8分）设<G,\*>为群，a是G中的2 阶元，H为G中与a可交换的元素构成的集合，即，证明H是G的子群。

2. （10分）设a和b是格<A,≦>中的两个元素，证明：

（1）a∧b=b当且仅当a∨b=a;

(2) a∧b<b和a∧b<a当且仅当a与b是不可比较的（元素a、b可比较指a≤b与b≤a之一成立）。

3. （10分）设<B,∧,∨, ¯, 0, 1>是布尔代数，在B上定义二元运算，∀x, y∈B，。问<B,>能否构成代数系统？如果能，指出是哪一种代数系统，并给出证明。

4. （7分）证明在有界分配格中具有补元的那些元素组成一个子格。

……………○……………密……………○……………封……………○…………线………………………………

|  |
| --- |
| 学　院 |
|  |
| 班　级 |
|  |
| 学　号 |
|  |
| 姓　名 |
|  |