学院____________________姓名 ____________学号____________选课/座号号_____任课老师_________________

………密………封………线………以………内………答………题………无………效……

北京理工大学二零一九 至二零二零 学年第 二 学期期 末 考试（A卷）

离散数学（计）课程考试题 A 卷（ 120 分钟）考试形式：闭卷笔试 考试日期 20___年___月 ___日

课程成绩构成：平时 10 分， 期中 10 分， 实验 10 分， 期末 70 分

	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	合计	复核人签名
得分												
签名												

得 分

一、单项选择题题（共 10 分，共 10 题，每题 1 分）

1. 命题逻辑中，公式 H 是 $G_1,G_2,\ldots,G_n$ 的逻辑结果当且仅当公式是$(G_1\wedge G_2\wedge\ldots\wedge G_n)\rightarrow H$是（　　　　　　　　　　）的。

   (1)、永真　　　　(2)、永假　　　　(3)、可满足　　　　(4)、不可满足

2. 如果命题公式 $G=P\wedge Q$，则有 G=（　　　　　　　）。

   (1)、$\neg(P\rightarrow Q)$　　(2)、$\neg(P\rightarrow\neg Q)$　　(3)、$\neg(\neg P\rightarrow Q)$　　(4)、$\neg(\neg P\rightarrow\neg Q)$

3. 命题公式是永真公式，当且仅当等价于它的主析取范式中（　　　　　　　）。

   (1)、包含所有极大项　　　　(2)、不包含任何极大项

   (3)、包含所有极小项　　　　(4)、不包含任何极小项

4. 设 A={a,b,c,d}，A 上的等价关系 R={<a,b>,<b,a>,<c,d>,<d,c>}$\cup I_A$，则对应于 R 的 A 的划分是（　　）

   (1)、 {{a},{b,c},{d}}　　　　(2)、 {{a,b},{c},{d}}

   (3)、 {{a},{b},{c},{d}}　　　　(4)、 {{a,b},{c,d}}

5. 设集合 X 为人的全体，在 X 上定义关系 R、S 为 R={<a,b>|a，b∈X∧a 是 b 的父亲}，S={<a，b>|a,b∈X 且 a 是 b 的母亲}，那么关系{<a，b>|a，b∈X∧a 是 b 的祖母}的表达式为（　　）

(1)、RoS　　(2)、$R^{-1}oS$　　(3)、SoR　　(4)、RoS^{-1}

6. 下面（　　　　　　）不能成为图的度数序列。

(1)、（1,2,3,4）　　(2)、（1,2,3,6）　　(3)、（1,3,5,7）　　(4)、（1,3,4,9）

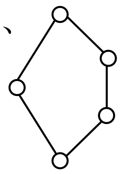
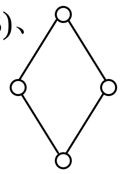
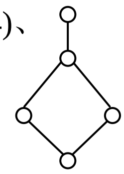
7. 设 3 元完全树 T 有 13 片树叶，则 T 有（　　　　　）个分支点。

(1)、4　　(2)、5　　(3)、6　　(4)、7

8. 设<Z,＋>是代数系统，其中 Z 是整数集合，“＋”是普通的加法运算，则下列（　　　　　）不成立。

(1)、存在幺元　　(2)、存在零元　　(3)、存在幂等元　　(4)、每个元都存在逆元

9. 下列哈斯图所表示的格中，（　　　　）是布尔代数。

(1)、　　(2)、　　(3)、　　(4)、

10. 存在（　　　）个非同构的 4 阶群。

(1)、1　　(2)、2　　(3)、3　　(4)、4

得 分

二、多项选择题题（共 5 分，共 5 题，每题 1 分）

1. 在整数个体域上，下列各式中，真值为真的有（　　　　　　　）。

(1)、$(\forall x)(\exists y)(xy=1)$　　(2)、$(\forall x)(\exists y)(xy=x)$　　(3)、$(\exists y)(\forall x)(xy=0)$

(4)、$(\forall x)(\exists y)(\forall z)(x+y=z)$　　(5)、$(\forall x)(\forall y)(\exists z)(x-y=z)$

2. 下列命题中，（　　　　　　）是真命题。

(1)、海水是咸的当且仅当蝙蝠是瞎子　　(2)、若太阳从西边落下，则 2 是奇数

(3)、如果 3 是奇数，那么 1+1=3　　(4)、夏天冷当且仅当冬天热

(5)、如果成都是直辖市，那么北京是中国的首都

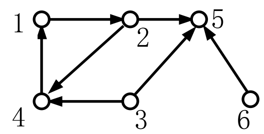
3. 集合 A={1,2,3}上的下列关系矩阵中具有自反性和对称性的是（　　　）

(1)、$\begin{pmatrix}1&0&1\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$　(2)、$\begin{pmatrix}1&0&1\\0&1&0\\1&0&1\end{pmatrix}$　(3)、$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&1\\0&1&1\end{pmatrix}$　(4)、$\begin{pmatrix}1&0&0\\1&1&0\\1&1&1\end{pmatrix}$　(5)、$\begin{pmatrix}0&1&0\\1&0&0\\0&0&1\end{pmatrix}$

4. 下列结点子集导出的子图中，哪些是右图的强向分图。(   )

1)、{1,2,3}   2)、 {1,2,4}

3)、{5}   4)、{6}   5)、{5,6}



5. 设 H 是群 G 的子群，则 H 是 G 的不变子群当且仅当（   ）。

(1)、 $\forall a \in G$，有 $aha^{-1} \in H$ (2)、 $\forall a \in H$，有 $aH=Ha$ (3)、 $\forall a \in G$，有 $aH=Ha$

(4)、 $\forall a \in G, \forall h \in H$，有 $aha^{-1} \in H$ (5) $\forall a \in H, \forall h \in H$，有 $aha^{-1} \in H$

得 分

三、简答题（10 分）

1、试述**命题公式**的定义。(2.5 分)

2、试述单射的定义。(2.5 分)

3、试述生成子图的定义。(2.5 分)

4、试述代数系统同构的定义。(2.5 分)

学院____________________姓名 ____________学号____________选课/座号号_____任课老师_________________

………密………封………线………以………内………答………题………无………效……

得 分

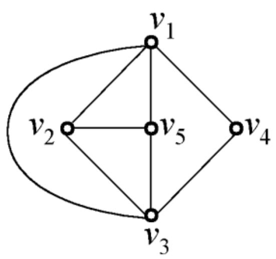
四、判断分析改错题(如果正确，说明理由，如果不正确，举例说明)（16 分）

1、试判断下列推导是否正确，若不正确，请改正。(4 分)

（1）　　　　　　　P
（2）　　　　　　　ES（1）
（3）　　　　　　　P
（4）　　　　　　　US（3）
（5）$P(c)\wedge Q(c)$　　　T（1）（2）I
（6）$(\forall x)(P(x)\wedge Q(x))$　　UG（5）

2、R、S 是集合 A 上的反对称关系， R∪S 是否是 A 上的反对称关系？为什么？(4 分)

3、右图是否是偶图？为什么？(4 分)



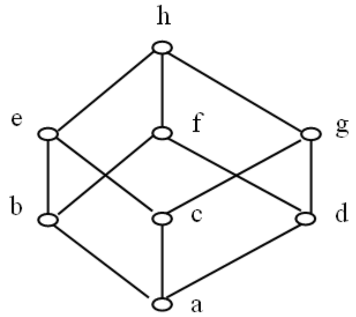
4、设 R 为实数集合，在 R 上定义二元运算*为：a*b＝a＋b－ab，∀a,b∈R。代数系统<R,*>是否是半群？为什么？(4 分)

得 分

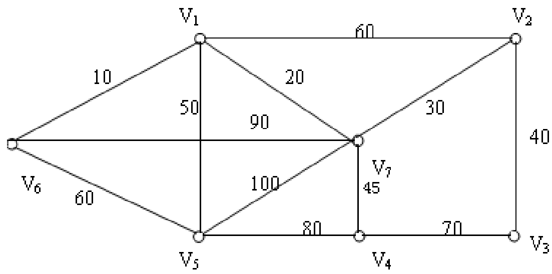
五、计算题（35 分）

1、计算(P→Q)∧(¬P→R)的主析取范式和主合取范式。(7 分)

2、设集合 A＝｛a,b,c,d,e,f,g,h｝上偏序关系的哈斯图如右图所示,求 A 的最大元和最小元，并分别求 A 的子集 B＝{a，b,c,d}的最大元、最小元、极大元和极小元以及上确界和下确界。(7 分)

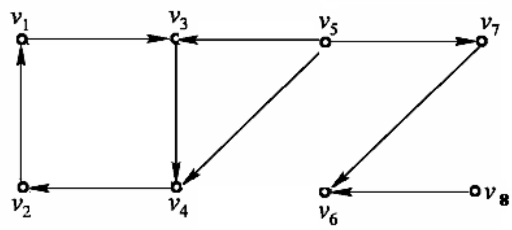


3、右图为一连通赋权图，计算该图的最小生成树和权值。(7 分)



4、求 8 阶剩余类加群 $G = \langle \underline{8}, +_8 \rangle$的所有生成元和所有子群。(7 分)

5、求右图的所有强分图、单向分图和弱分图。(7 分)



得 分

六、证明题（24 分）

1、符号化下面语句，并用演绎法证明其推导是否正确。(8 分)

有理数和无理数都是实数，虚数不是实数。因此，虚数既不是有理数，也不是无理数。

2、设 R 是集合 A 上的传递关系，证明：对任意的正整数 n, 有 $R^n \subseteq R$。(8 分)

3、设<G,∘>是一个群，$a\in G$，定义 G 上的函数 f 为：$f(x)=a\circ x\circ a^{-1}$，$\forall x\in G$。证明：f 是 G 上的自同构映射。(8 分)