1. **填空题（本大题共5小题，每小题2分，共10分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 谓词公式的前束范式是 **∃x∃y¬P(x)∨Q(y)**  。

2. 设全集则A∩B =\_\_\_**{2}**\_\_， \_**{4,5}** \_\_\_，

\_  **{1,3,4,5}** \_\_\_\_。

3. 设，则\_ **{{c},{a,c},{b,c},{a,b,c}}** \_\_\_\_\_\_\_\_\_， \_\_\_\_\_\_**Φ**\_\_\_\_。

4. 在代数系统（N，+）中，其单位元是0，仅有 **1** 有逆元。

5. 如果连通平面图G有个顶点，条边，则G有\_ \_\_**e+2-n** \_\_个面。

##### 二、单项选择题（本大题共5小题，每小题2分，共10分）提示：在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 与命题公式等价的公式是（ B）

（A） （B）**** （C） （D）

2. 设集合,A上的二元关系不具备关系( **D** )性质

(A)传递性 (B)反对称性 (C)对称性 (D)自反性

3. 在图中,结点总度数与边数的关系是( **C** )

(A)

(B) 

**(C)**

(D) 

4. 设D是有n个结点的有向完全图,则图D的边数为( **A** )

**(A)**

(B)

(C)

(D)

5. 无向图G是欧拉图,当且仅当( **C** )

1. G的所有结点的度数都是偶数
2. G的所有结点的度数都是奇数
3. G连通且所有结点的度数都是偶数
4. G连通且G的所有结点度数都是奇数。

**三．计算题（本大题共2小题，每小题10分，共20分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 求命题公式的主合取范式与主析取范式。

**解：主合取方式：p∧q∨r⇔(p∨q∨r)∧(p∨¬q∨r)∧(¬p∨q∨r) --- 5’**

**主析取范式：p∧q∨r⇔(p∧q∧r) ∨(p∧q∧¬r) ∨(¬p∧q∧r) ∨(¬p∧¬q∧r) ∨(p∧¬q∧r) ---5’**

2.无向图G有12条边，G中有6个3度结点，其余结点的度数均小于3，问G中至少有多少个结点？

**解：∵G（V,E），| E |=V，d（Vi）<3,**

**设至少有x个节点，由握手定理得：**

**2×12=∑d（Vi）<6×3+(x-6)×3 ---5’**

**2<(x-6) =＞ x>8 ---5’**

**故G中至少有9个节点。**

**四．证明题（本大题共2小题，每小题15分，共30分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 用推理规则证明. （注：等同于~）

**证明：**

**编号 公式 依据**

**（1） （¬B∨C）∧¬C 前提 --1’**

**（2） ¬B∨C，¬C （1） -1’**

**（3） ¬B （2） -1’**

**（4） A→B （3） -1’**

**（5） ¬A （3）（4） -1’**

**（6） ¬（¬A∧D） 前提 -1’**

**（7） A∨¬D （6） -2’**

**（8） ¬D （5）（6） -2’**

2. 设R是实数集，，。求证：都是满射，但不是单射。

**证明：要证f是满射，即∀y∈R,都存在（x1，x2）∈R×R，使f（x1，x2）=y，而f（x1，x2）=x1+x2，可取x1=0，x2=y，即证得； --3’**

**再证g是满射，即∀y∈R，,都存在（x1，x2）∈R×R，使g（x1，x2）=y，而g（x1，x2）=x1x2，可取x1=1，x2=y，即证得； --3’**

**最后证f不是单射，f（x1，x2）=f（x2，x1）取x1≠x2，即证得，同理：g（x1，x2）=g（x2，x1），取x1≠x2，即证得。 --4’**

**五．综合分析题（本大题共3小题，每小题10分，共30分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**1.**设集合A＝{1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12}，R为整除关系。

* 1. 画出半序集(A,R)的哈斯图；
  2. 写出A的子集B = {3,6,9,12}的上界，下界，最小上界，最大下界；
  3. 写出A的最大元，最小元，极大元，极小元。

**解**



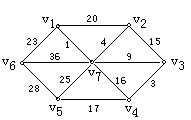
(1)

---4’

(2) B无上界，也无最小上界。下界1, 3; 最大下界是3. ---3’

(3) A无最大元，最小元是1，极大元8, 12, 90+; 极小元是1. ---3’

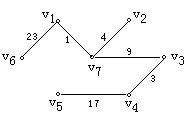
2．如下图所示的赋权图表示某七个城市及预先算出它们之间的一些直接通信线路造价，试给出一个设计方案，使得各城市之间能够通信而且总造价最小。



**解：**

用库斯克（Kruskal）算法求产生的最优树, 算法略。 --4’

结果如图：

 --4’

树权C(T)=23+1+4+9+3+17=57即为总造价。 --2’

3. 试判断是否为格？说明理由。

**解：（Z,≤）是格，理由如下：**

**对于任意a∈Z，a≤a成立，满足自反性； --2’**

**对于任意a∈Z，b∈Z，若a≤b且b≤a，则a=b，满足反对称性； --2’**

**对于任意a，b，c∈Z，若a≤b，b≤c，则a≤c，满足传递性； --3’**

**而对于任意a，b∈Z，a≤b，b为最小上界，a为最大下界，故（Z，≤）是格。 --3’**