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.设A={1,2,3}，B={3,4,5}，则A⊕A=\_\_\_\_ɸ\_\_\_\_\_，A⊕B=\_\_\_｛1，2，4，5｝\_\_\_\_\_\_\_。

2.设A={1,2,3,4,5}，R⊆A×A，R={<1,2>，<3,4>,<2,2>}，则R的自反闭包r(R)=\_\_{<1,1>,<2,2>,<3,3>,<4,4>,<5,5>,<1,2>,<3,4>}\_\_\_\_\_\_\_\_。

对称闭包s(R)=\_{<1,2>,<2,1>,<3,4>,<4,3>,<2,2>}\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

3.设P、Q为两个命题，德摩根律可表示为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，吸收律可表示为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

4.设f∶R→R,f(x)=x+3,g∶R→R,g(x)=2x+1,则复合函数2x+4

2x+7

5.设图G<V,E>,V={v1,v2,v3,v4},若G的邻接矩阵，则deg-(v1)=\_ \_\_3\_\_\_\_\_\_,deg+(v4)=\_\_\_\_1\_\_\_\_\_\_\_。

##### 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.谓词公式x(P(x)∨∃yR(y))→Q(x))中变元x是（　D　　）

A.自由变元 B.约束变元

C.既不是自由变元也不是约束变元 D.既是自由变元也是约束变元

4.设集合A={1，2，3}，下列关系R中不是等价关系的是（　C　）

A.R={<1,1>,<2,2>,<3,3>}

B.R={<1,1>,<2,2>,<3,3>,<3,2>,<2,3>}

C.R={<1,1>,<2,2>,<3,3>,<1,2>}

D.R={<1,1>,<2,2>,<3,3>,<1,2>,<2,1>,<1,3>,<3,1>,<2,3>,<3,2>}

5.下列集合对所给的二元运算封闭的是（　C　）

A.正整数集上的减法运算

B.在正实数的集R+上规定\*为a\*b=ab-a-b ,a,b∈R+

C.正整数集Z+上的二元运算\*为x\*y=min(x,y), x,y∈Z+

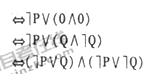
D.全体n×n实可逆矩阵集合Rn×n上的矩阵加法

**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.求下列公式的主析取范式和主合取范式：P→（（Q→P）∧（~P∧Q））

 ---5’

 ---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.

**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 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

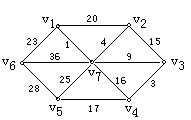
1. 设A={a, b, c, d, e}，R为A上的关系，R={<a, d>，<a, c>，<a, b>, <a, e>, <b, e>,<c, e>, <d, e>}∪IA，试画<A，R>的哈斯图，并求A中的最大元，最小元，极大元，极小元。

解：

 ---5

 --5’

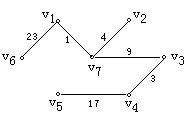
2.如下图所示的赋权图表示某七个城市及预先算出它们之间的一些直接通信线路造价，试给出一个设计方案，使得各城市之间能够通信而且总造价最小。



**解：**

用库斯克（Kruskal）算法求产生的最优树, 算法略。 --4’

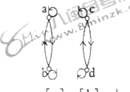
结果如图：

 --4’

树权C(T)=23+1+4+9+3+17=57即为总造价。 --2’

1. 设A={a,b,c,d}，A上的等价关系R={<a,b>,<b,a>,<c,d>,<d,c>}∪IA，画出R的关系图，并求出A中各元素的等价类。

解：

 --5’

 --5’