**一、判断题**

( )1. 空集是非空集合的一个元素。

( )2. 空集是任何集合的真子集。

( )3. 设A、B和C是集合，若A∩B=A∩C，且A≠Ф，则B=C。

( )4. 设A和X是集合，则X∈2A iff X⊂A。

( )5. 设A、B、C和D是四个非空集合，且A×C⊂B×D，则A⊂B且C⊂D。

( )6. 设A、B、C和D是四个集合，则A×C=B×D，iff A=B且C=D。

( )7. 设A和B是集合，则A×A⊂B×B iff A⊂B。

( )8. 设A、B和C是集合，且A⊂B，A⊂C，则A⊂B∩C 。

( )9. 传递关系的对称闭包仍是传递的。

( )10. 非空集合上的关系不是对称的，则必是反对称的。

( )11. 非空集合上的自反关系必不是反自反的。

( )12. 非空集合上的关系不是自反的，则必是反自反的。

( )13. 若R和S是二个有完全相同的二元组的集合，则称它们是相等的二元关系。

( )14. 空关系没有关系矩阵和关系图。

( )15. 设A是一个非空集合，则A上的等价关系都不是偏序关系。

( )16. 有限集上的全序关系必是良序关系。

( )17. 有限集上的偏序关系必是全序关系。

( )18. <A;R＞是偏序集，则A的任何非空子集必有极小元。

( )19. <A;R＞是偏序集，则A的非空子集B的上确界必是B的最大元。

( )20. <A;R＞是全序集，则A的任何非空子集必有唯一极小元。

( )21. <A;R＞是全序集，则A的非空子集B的下确界必是B的最小元。

( )22. 无限集必与它的真子集等势。

( )23. 若A⊂B，且A与B等势，则B是无限集。

( )24. 若A⊂B，则#A＜#B

**二、选择题**

( )1. 下列关系式中正确的有：

① {a}∈{a，{a}} ② {a}⊆{a，{a}}

③ {a}∈{a，{{a}}} ④ {a}⊆{a，{{a}}}

⑤ {a}∈{{a}，{{a}}} ⑥ {a}⊆{{a}，{{a}}}

( )2. 下列关系式中正确的有：

① Ф⊆Ф ② Ф∈Ф ③ Ф⊆{Ф} ④ Ф∈{Ф}

( )3. 下列关系式中正确的有：

① Ф⊆{Ф，{Ф}} ② Ф∈{Ф，{Ф}}

③ Ф⊆{{Ф}，{{Ф}}} ④ Ф∈{{Ф}，{{Ф}}}

( )4. 下列集合中，与集合{Ф}等势的有：

① Ф∩{Ф} ② {Ф}∩{Ф} ③ {Ф，{Ф}}-Ф

④ {Ф，{Ф}}-{Ф} ⑤ {Ф，{Ф}}-{{Ф}}

( )5. 设A=P(P(P(Ф)))，下列关系式中正确的有：

① Ф∈A ② Ф⊆A ③ {Ф}∈A

④ {Ф}⊆A ⑥ {{Ф}}∈A ⑥ {{Ф}}⊆A

( )6. 下列说法中正确的有：

① 任何集合都不是它自身的元素

② 任何集合的幂集都不是空集

③ 若A×B=Ф，则A=B=Ф)

④ 任意两集合的迪卡尔积都不是空集

( )7. {1,2,3,4,5}上的关系R={<1,1>,<1,3>,<2,3>}是

① 自反的 ② 反自反的 ③ 对称的

④ 反对称的 ⑤ 传递的

( )8. 设R={<1,2>}是A={1,2,3}上的关系，则

① rst(R)是等价关系 ② R10=Ф

③ r(R)是偏序 ④ tr(R)是良序

( )9. 设R和S分别是A到B和B到C的关系，且R·S=Ф，那么

① R是空关系 ② S是空关系 ③ R和S都是空关系

④ R和S中至少有一个是空关系 ⑤ 以上答案都不对

( )10. 若R和S是集合A上的等价关系，则下列关系中一定是等价关系的有

① R∪S ② R∩S ③ R-S ④ R⊕S

( )11. 若R是集合A上的等价关系，则

① R2=R ② t(R)=R ③ IA⊆R ④ R-1=R

( )12. 空集上的空关系是 关系。

① 相容 ② 等价 ③ 偏序 ④ 拟序 ⑤ 良序

( )13. 集A={0,1}上的恒等关系IA是 关系。

① 相容 ② 等价 ③ 偏序 ④ 拟序 ⑤ 良序

( )14. {1,2,3,4,5}上的全关系是 关系。

① 相容 ② 等价 ③ 偏序 ④ 拟序 ⑤ 良序

( )15. {1,2,3,4,5}上的全序关系一定是 关系。

① 相容 ② 等价 ③ 偏序 ④ 拟序 ⑤ 良序

( )16.{1,2,3,4,5}上的良序关系一定是

① 自反的 ② 反自反的 ③ 对称的

④ 反对称的 ⑤传递的

( )17. 若R是集合A上的拟序关系，则R∪IA一定是

① 自反的 ② 反自反的 ③ 对称的

④ 反对称的 ⑤ 传递的

( )18. 若R是集合A上的偏序关系，则 R-IA一定是

① 自反的 ② 反自反的 ③ 对称的

④ 反对称的 ⑤ 传递的

( )19. 设R和S都是A到B的关系，则下列关系式中正确的有：

① (R∪S)-1=R-1∪S-1

② (R∩S)-1=R-1∩S-1

③ (R-S)-1=R-1-S-1

④ (R⊕S)-1=R-1⊕S-1

( )20. 函数f：R×R→R×R，f(<x,y>)=<x+y，x-y＞是

① 入射 ② 满射 ③ 双射 ④ 以上答案都不对

( )21. 函数f：R×R→R，f(<x,y>)=(x+y)/2是

① 入射 ② 满射 ③ 双射 ④ 以上答案都不对

( )22. 设∑={a,b}为字母表，则f：∑\*→∑\*，f(x)=axb是

① 入射 ② 满射 ③ 双射 ④ 以上答案都不对

( )23. 函数f：Z7→Z7，f(x)=4×7x是

① 入射 ② 满射 ③ 双射 ④ 以上答案都不对

( )24. 从{0,1}2到{a,b,c,d}的二元关系R：{<<0,0>,a>,<<0,l>,b>,<<l,0>,c>,<<1,l>,b>}是

① 函数 ② 入射 ③ 满射

④ 双射 ⑤ 以上答案都不对

( )25. 若f、g是A上的函数且g・f是双射,则

① f和g都是双射 ② f为满射 ③ g为入射

④ f有左逆 ⑤ g有右逆

三、填空题

1. {1,2,3}×{{1},{3}}= 。

2. 若集A={1,2,3,4}上的关系R={<1,2>,<2,3>,<3,4>}，S={<2,4>，<1,2>，<3,1>},则dom(R・S)= 。

3. 在集A={1,2}上可定义两个不同的等价关系,它们是 和 。

4. 若集A={1,2,3,4,5}上的等价关系R={<1,1>,<2,2>,<3,3>,<4,4>,<5,5>,<1,2>,<2,1>,<3,4>,<4,3>},则商集A/R= 。

5. 集A={1,2,3,4,5}上的等价关系R= 将导致集合A的划分,即商集A/R{{1,2},{3},{4,5}}。

6. 若R为集A上的等价关系，，那么等价类[a]R和[b]R的交[a]R∩[b]R= 。

7.若A={a,b}，B={1,2}，则BA= 。

8.用ε表示字母表∑={a,b}上的空串，定义f:∑\*→∑\*如下:

x∈∑\* f(x)=axb

则f({ε,a,b})= 。

9.用ε表示字母表Σ={a,b}上的空串,定义f:∑\*→∑\*如下:

x∈∑\* f(x)=axb

则f( )={ aab, abb, ab }

10. 设A={1,2,4}是全集E={1,2,3,4,5}的子集,则A的特征函数XA= 。

**四、计算与作图**

1. 若集A={1,2,3,4}上的关系R={<1,1>,<2,3>,<3,2>,<3,4>,<4,1>}。请用集合列举表示法表示r(R)、用关系图表示s(R)，用关系矩阵表示t(R)。

2. 设R和S都是{1,2,3,4,5}上的二元关系,且

R={<2,4>,<4,1>,<3,5>,<5,3>} S={<1,2>,<3,4>,<5,2>}

则R・S= ，R2= ，t(R)= 。

3. 设A={3,6,9,15,54,90,135,180}，D为自然数的整除关系。试画出<A;D>的Hasse图,并求{6,15,90}的上确界和下确界。

4. 下图为集合{x1,x2,…,x13}上偏序关系R的Hasse图，设S={x5,x8,x9,x11,x12}，S的极大元有 ，S的下界有 ，上确界为 。

5. 设A={a,b}，B={1,2,3,4}，f={<a,1>,<b,2>}是A到B的函数，试找出f的所有左逆和右逆(如果存在的话)。

6. 设A={1,2,3,4,5}，B={a,b}，f={<1,a>,<2,a>,<3,b>,<4,a>,<5,b>}是A到B的函数，试找出f的所有左逆和右逆(如果存在的话)。

7. 定义A={1,2}×{1,2,3}上的等价关系R如下：<x,y>,<u,v>∈A，<x,y>R<u,v> iff x+y=u+v。试求出商集A/R。

8. 设A={1,2}，定义AA上的等价关系R如下：f,g∈AA，fRg iff f(A)=g(A)。试求出商集AA/R。

**五、证明题**

1. 设R是集合A上的关系。证明：R是偏序关系，iff R-1∩R=IA且R=R\*。

2. 设R是集合A上的关系。证明：R是拟序关系，iff R-1∩R=Ф且R=R+。

**计数**

**空集Ф上的关系Ф的性质**

**非空集合A上的恒等关系IA，看成函数呢？**