## 第1章 集合论

1. A，B，C是集合，若AB且BC，可能有AC吗? 常有AC吗? 举例说明。
2. 用列举法写出下列集合。

（2）{x|x是People's Republic of China中的英文字母}。

（3）所有正整数立方的聚集。

1. 用描述法写出下列集合。

（1）小于10000的非负实数的聚集。

（4）直角坐标系中，单位圆(不包括单位圆周)的点集。

1. 找出下列集合之间的关系。

（1）A = {x|(xZ)并且(1＜x＜5)}； （2）B = {2，3}；

（3）C = {x|x2 - 5x+6 = 0}； （4）D = {{2，3}}；

（5）E = {2}； （6）F = {x|(x = 2)或(x = 3)或(x = 4)或(x = 5)}。

1. 简要说明{a}与{{a}}的区别，并分别列出它们的元素与子集。
2. 设A，B，C是集合，证明或反驳下列断言。

（1）A∈B并且BCAC。

（3）AB并且BCAC。

1. 求下列集合的基数和每个集合的幂集。

（2）{1, {2, 3}} （4）{{1, 2},{2, 1, 1}, {2, 1, 2, 1}}

1. 设A，B为任意集合，证：

（3）P(A) = P (B)  A = B。

1. 设全集U={1，2，3,…，9}，S1={2，4，8}，S2={1，3，5，7，9}，S3={3，4，5}，S4={3，5},根据下面的条件确定X与S1，S2，S3，S4的关系。

（1）若X- S3 = *Φ*。

（4）若XS3且XS1。

1. 设A，B，C是集合，试给出下列结论成立的条件。

（1）(A-B)∪(A-C)=A。

（3）(A-B)∩(A-C)= *Φ*。

1. 画出下列集合的文氏图。

（1）∩ （2）(A−(B∪C))∪((B∪C)−A) （3）A∩(∪C)

1. 试证明下列集合都是可数集合。

（1）**O**+＝{x｜x**N**,x是正奇数}；

1. 试证明集合A={x| 0 < x <1}∪{0，1，2，3}是不可数集合。
2. 假设全集U＝{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10},集合A、B和C对应的比特串分别为1111001111 、0101111000和1000000001，其中如果元素i属于某集合,则比特串中第i个比特为1,否则为0。试计算，

（1）A∪B∩C。 （2）A∩(∪C)。

1. 在20个大学生中,有10人爱好音乐,有8人爱好美术,有6人既爱好音乐又爱好美术。问不爱好音乐又不爱好美术的学生有多少个？

## 第2章 命题逻辑

1. 下列语句哪些是命题，哪些不是命题。

（1）别过来。

（3）我正在说谎话。

（5）2是素数当且仅当三角形有三条边。

（7）几点了？

（9）4+x=9。

（11）中国有四大发明。

1. 确定下列命题的真值，并指出它是原子命题还是复合命题。

（1）“大李杜”是李白和杜甫的合称。

（3）如果1 + 2 = 3，则4 + 5 = 8。

（5）7是素数当且仅当三角形有四个角。

（7）9 + 6 ≤ 14。

（9）2是偶数或是奇数。

（11）可导的实函数都是连续函数。

1. 设P，Q的真值为0，R，S的真值为1。试求下列命题的真值。

（2）((┑P→P∧┑R)S)∧Q∨┑P。

（4）┑(P∨Q)→(R∨┑S)。

（6）(P∧(┑R∨S))R。

（8）┑(P∨Q∧R)((P∨S)∧Q)。

1. 设命题 P：这个材料很有趣； Q：这些习题很难； R：这门课程使人喜欢。

将下列句子符号化。

（2）这个材料无趣，习题也不难，那么，这门课程就不会使人喜欢；

（4）这个材料很有趣意味着这些习题很难，反之亦然；

（5）或者这个材料很有趣，或者这些习题很难，并且两者恰具其一。

1. 将下列命题符号化。

（1）2和4的最小公倍数是8。

（3）今天上午9:00我在北京或者上海。

（5）如果我考上了大学，那么我将不玩电子游戏。

（7）虽然天气晴朗，但梅花还是没有开放。

（9）只有德、智、体全面发展的学生才能被评为“三好生”。

（11）除非她以短信或者打电话方式通知我，否则我将不出席会议；

1. 设命题P：你超过半小时进考场，Q：你错过了这次期末考试，R：你通过了这门课。用自然语言写出下列命题。

（1）P→Q。

（4）┐(P∨Q)∨┐R。

（5）(P→┐R)∧(Q→┐R)。

1. 试给出下列公式的一个成真赋值和一个成假赋值。

（2）(P)∧QR。

（4）P→R)。

（6）(Q∨Q)。

1. 用真值表判断下列公式的类型。

（1）(P→P)∨(P→P)。

（4）((P∨Q)→R)Q。

（5）(P→Q)(P∧Q)。

1. 用真值表验证下列基本等价关系。

（2）G∧(H∧S)＝(G∧H)∧S。

（4）G∧(H∨S)＝(G∧H)∨(G∧S)。

1. 用基本等价关系式判断下列公式的类型。

（1）(P→Q) →(┐Q→┐P)。

（3）

（5）┐(P→Q)∧Q∧R。

1. 简化下列命题公式。

（1）((P→Q)(┐Q→┐P))∧R。

（3）(P∧Q∧R)∨(┐P∧Q∧R)。

1. 用基本等价公式证明下列等式。

（2）P→(Q→P) = ┐P→(P→┐Q)。

（4）┐(PQ) = (P∨Q)∧(┐P∨┐Q)。

1. 将下列公式用极小联结词的完备集{，→}等价表示。

（2）(P∨QR。

1. 求下列公式所对应的合取范式和析取范式。

（2）(P∧Q)→R。

（3）┐(P∨┐Q)∧(S→R)。

（6）(P→Q)∨(P∨Q)。

1. 求下列公式所对应的主合取范式和主析取范式，并指出哪些是永真式？哪些是永假式？

（1）┐((P∧Q)∨R)→R。

（3）Q∧(P∨┐Q)。

（5）(Q→P)∧(┐P∧Q)。

（7）(P∧R)∨(S∧R)∨┐P。

1. 用基本等价公式的转换方法验证下述论断是否有效。

（1）P→Q,R∧S,┐QP∧S。

（3）┐(P∧┐Q),┐Q∨R,┐Q┐P。

（5）P,Q→R,R∨SQ→S。

1. 用演绎法证明下述论断的正确性。

（2）P∨Q,Q→R,P→M,┐MR∧(P∨Q)。

（4）P→(Q→R),R→(Q→S)P→(Q→S)。

（6）┐(P→Q)→┐(R∨S),(Q→P)∨┐R,RPQ。

1. 某公司要从赵，钱，孙，李，周五名新毕业的大学生中选派一些人出国学习。选派必须满足以下条件，用主析取范式分析该公式如何选派他们出国。

（1）若赵去，钱也去； （2）李周两个人中至少有一个人去；

（3）钱孙两个人有一个人去，且仅有一个人去；

（4）孙李二人同去或者同不去； （5）若周去，则赵钱也去。

1. 符号化下列论断,并用演绎法验证论断是否正确。

（1）或者明天下午是天晴,或者是下雨；如果明天下午是天晴,则我将去看电影；如果我去看电影,我就不看书。如果我看书,则天在下雨；

（3）如果马会飞或羊吃草，则母鸡就会是飞鸟；如果母鸡是飞鸟，那么烤熟的鸭子还会跑；烤熟的鸭子不会跑。所以羊不吃草。

（5）如果6是偶数，则2不能整除7；或者5不是素数，或者2整除7；5是素数。所以6是奇数。

（7）若今天是星期二，那么我要考计算机科学或经济学；若经济学教授病了，就不考经济学；今天是星期二，并且经济学教授病了。所以我要考计算机科学。

## 第3章 谓词逻辑

1. 用谓词和量词，将下列命题符号化。

（2）所有的狗身上都有跳蚤。

（4）不是所有的命题公式都是永真公式。

（6）会叫的狗未必会咬人。

（8）不存在十全十美的人。

1. 用谓词和量词，将下列命题符号化。

（1）每个人的外祖母都是他母亲的母亲。

（3）有些液体能溶解任何金属。

1. 分别以大学生和所有人为论域，用谓词和量词，将下列命题符号化。

（1）有的大学生不喜欢骑自行车。

（3）每个喜欢步行的大学生都不喜欢坐汽车。

（5）大学生都有移动电话。

1. 假设P(x)：x是有理数，Q(x)：x是无理数，R(x)：x是偶数，N(x, y)：x整除y。将下列命题转换为自然语言，并给出其真值。

（2）∃x(R(x)∧N(x, 6))。

（4）∀x(R(x)→∀y(N(x, y)→R(y)))。

1. 指出下列谓词公式中量词的辖域及变元的类型。

（2）∀x(P(x)Q(x))∧∃xR(x)∨S(x)。

（4）∃x∀y(P(x, y)∨Q(y, z))∧∀yR(x, y)。

（6）∀x(P(x, y)→R(x))∧∃yQ(x, y, z)。

1. 对下列公式中的变元进行代换，使得任何变元不能既是约束变元又是自由变元。

（1）∀x∃yP(x, y)∨Q(x, y, z)。

（3）∀x∃y(P(x, y)∧Q(y, z))→∀xR(x, y, z)。

8． 设下面所有谓词的个体域都是A = {a,b}，试将下面谓词公式中的量词消除，写出与之等价的命题公式。

（2）∀x(P(x)→Q(x))。

（3）∀x∃yP(x,y)。

9． 设解释I为：D = {a,b}；P(a,a) = 1；P(b,b) = 0；P(a,b) = 0；P(b,a) = 1，f(a) = b，f(b) = a。试确定下列谓词公式在I下的真值。

（2）∃x∀yP(f(x),y)。

（4）∃x∃y(P(x,y)→P(y,x))。

1. 判断下列证明的正确性，如果不正确，请改正。

（1）∀x(P(x)→Q(x))

= ∀x(P(x)∨Q(x)) （第一步）

= ∀x(P(x)∧Q(x)) （第二步）

= ∃x(P(x)∧Q(x)) （第三步）

= (∃xP(x)∧∃xQ(x)) （第四步）

= ∃xP(x)∨∀xQ(x)) （第五步）

= ∃xP(x)→∀xQ(x)) （第六步）

（3）∀x(P(x)∨Q(x))→(∀xP(x)∨∀yQ(y))

= ∀x(P(x)∨Q(x))∨(∀xP(x)∨∀yQ(y)) （第一步）

= (∀xP(x)∨∀xQ(x))∨(∀xP(x)∨∀yQ(y)) （第二步）

= (∀x P(x)∨∀x Q(x))∨(∀x P(x)∨∀x Q(x)) （第三步）

= 1 （第四步）

1. 试判断下列合式公式的类型.

（1）∀x P(x)→∃x P(x)。

（3）(P(x)→∀y(G(x,y)→P(x)))。

（5）∃x P(x)→∀xP(x)。

1. 证明下列等价关系。

（4）∃x(P(x)∧Q(x)) = ∀x(P(x)→Q(x))。

（6）∀x∀y(P(x)→Q(y)) = ∃xP(x)→∀yQ(y)。

1. 化简下列谓词公式。

（2）∃x(P(x)→Q(x))∀xP(x)→∃xQ(x)。

（4）(∃xP(x)∧∀yQ(y))→(∃xP(x)∨(∃xP(x)→∀yQ(y)))。

1. 求下述谓词公式的前束范式和Skolem范式。

（3）∀x(P(x)→Q(x, y))→(∃yR(y)→∃zS(y, z))。

（5）∀x(P(x)→∃yQ(x,y))∨∀xR(x,y)。

1. 指出下面的演绎中的错误,并给出正确的推导过程。

（3）① ∀x(P(x)→Q(x)) P

② P(c)→Q(c) UI，①

③ ∃xP(x) P

④ P(d) EI，③

⑤ Q(c) T，②，④

⑥ ∃xQ(x) UG，⑤

（4）① ∃xQ(x) P

② Q(c) EI，①

③ ∀x P(x) P

④ P(c) UI，③

⑤ P(c)∧Q(c) T，②，④

⑥ ∀x(P(x)∧Q(x)) UG，⑤

1. 构造下列推理的证明。

（2）(∃xP(x)∧Q(c))  ∃xP(x)→Q(c)。

（4）∀x(P(x)→(Q(x)∧R(x)))，∃xP(x)  ∃x(P(x)∧R(x))。

1. 将下列命题符号化,并用演绎法证明其论证是否正确。

（1）每个在学校读书的人都获得知识。所以如果没有人获得知识就没有人在学校读书。

（3）每个懂得人性本质的作家都很高明；不能刻画人们内心世界的人都不是诗人；莎士比亚创作了哈姆雷特；没有一个不懂得人性本质的作家能够刻画人们的内心世界；只有诗人才能创作哈姆雷特。因此，莎士比亚是一个高明的作家。

（5）每个选择离散数学课程的大学生都喜欢证明；有的大学生选择离散数学课程但不做微积分题目。有的人喜欢证明但从来不做微积分题目。

## 第4章 二元关系

1. 已知A = {*Φ*, {*Φ*}}，求A×P(A)。

**解** P(A) = {*Φ*, {*Φ*}, {{*Φ*}}, {*Φ*, {*Φ*}}}

A×P(A) = {<*Φ*, *Φ*>, <*Φ*, {*Φ*}>, <*Φ*, {{*Φ*}}>, <*Φ*, {*Φ*, {*Φ*}}>, <{*Φ*}, *Φ*>, <{*Φ*}, {*Φ*}>, <{*Φ*}, {{*Φ*}}>, <{*Φ*}, {*Φ*, {*Φ*}}>}

1. 设A，B，C和D是任意四个集合，试判断下述结论是否正确？如果一定正确，请证明；如果一定错误也请一定证明；如果不一定正确，请举反例。

（1）(A∩B)×(C∩D)＝(A×C)∩(B×D)；

（3）(A-B)×(C-D)＝(A×C)-(B×D)；

1. 设A为n个元素的集合。

（1）证明：A上有2n个一元关系；

（2）证明：A上有个二元关系；

（3）A上有多少个三元关系。

1. 设R是集合A上的一个二元关系，|A| = n，则存在0≤s＜t≤2n×n，使得Rs = Rt。
2. 设集合A = {1, 2, 3}，试列出集合A上的下列关系，并用关系图和关系矩阵表示。

（1）A上的全关系；

（3）A上的大于关系。

1. 设A = {<1, 2>, <2, 4>, <3, 3>}, B = {<1, 3>, <2, 4>, <4, 2>}。
2. 求domA, ranA, fldA；
3. 求domB, ranB, fldB。
4. 设关系R、S和T的关系矩阵分别为MR, MS和MT。

试计算（1）MR∨MS； （2）MR∧MS； （3）MR⊙MT

1. 设A＝{a, b, c}，B = {1, 2}，A到B关系R和S定义如下：

R = {<a, 1>, <b, 2>, <c, 1>} S = {<a, 1>, <b, 1>, <c, 1>}

求R∪S, R∩S, R - S, S - R, RC, SC**。**

1. 设R和S是定义在P上的二元关系，P是所有人的集合，其中R = {<x, y>|(x, y∈P)∧(x是y父亲)}；S = {<x, y>|(x, y∈P)∧(x是y母亲)}。试说明下述关系的意义。

（1）RR。

（3）SR-1。

（5）{<x, y>|(x, y∈P)∧(x是y的祖母)}。

1. 设A = {0, 1, 2, 3}, R和S是A上的二元关系， R = {<i, j>|(j = i+1)或}；S = {<i, j>|(i = j+2)}

（1）用关系矩阵法求RS；

（2）用关系图法求SR；

（3）用任意方法求RSR, R3, S3。

1. 设*A* = {1, 2, 3, 4}，定义在*A*上的关系R如下：

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

（1）画出*R*的关系图，并写出*R*的关系矩阵；

（2）求R2, R3, R4。

1. 设A = {a, b, c}, A上的关系Ri定义如下：

（1）R1 = {<a, a>, <a, b>, <a, c>, <c, c>}；

（3）R3 = {<a, a>, <a, b>, <b, b>, <b, c>}；

（5）R5 = A×A。

判断A上的上述关系具备哪些性质。

1. 设A = {1, 2, 3}，在图中给出了12种A上的关系。对于每一个关系图，写出相应的关系表达式和关系矩阵，并说明它们具备什么性质。

3

1

2

（a）

3

1

2

（d）

3

1

2

3

1

2

（g）

（j）

1. 设R是A上的关系，若R是自反的和传递的，则RR = R。其逆命题也对吗？
2. 证明：非空的对称传递关系不可能是反自反的。

## 第5章 特殊关系习题

1. 设集合A={a, b, c}，下列关系中哪些不是A上的等价关系？为什么？

（1）R ＝ {<a, a>, <b, b>, <a, b>, <b, a>}。

（3）T ＝ {<a, a>, <b, b>, <c, c>, <a, b>, <b, a>, <b, c>, <c, b>}。

1. 设集合，A上的关系R定义为： 。试证明R是A上的等价关系。
2. 设R和S是A上的等价关系，证明：RS是A上的等价关系RS = SR。
3. 设集合A＝{1, 2, 3, 4, 5, 8}, R为A上以3为模的同余关系。求A/R。
4. 给定集合A = {1, 2, 3, 4, 5}，找出A上的等价关系R，并画出R的关系图。其中，关系R对应的划分如下：

（1）{{1, 2}, {3}, {4, 5}}；

（2）{{1, 2, 3}, { 4}, {5}}。

1. 判断下列关系是否为拟序集？

（1）<N, ＜>； （3）<P(N), >。

1. 设X是所有4位二进制串的集合, 在X上定义关系R：如果s1的某个长度为2的子串等于s2的某个长度为2的子串, 则<s1, s2>∈R, 例如因为二进制串0111和1010中都含有子串01, 所以。试判断R是否是一个偏序关系。

*e*

*a*

*b*

*c*

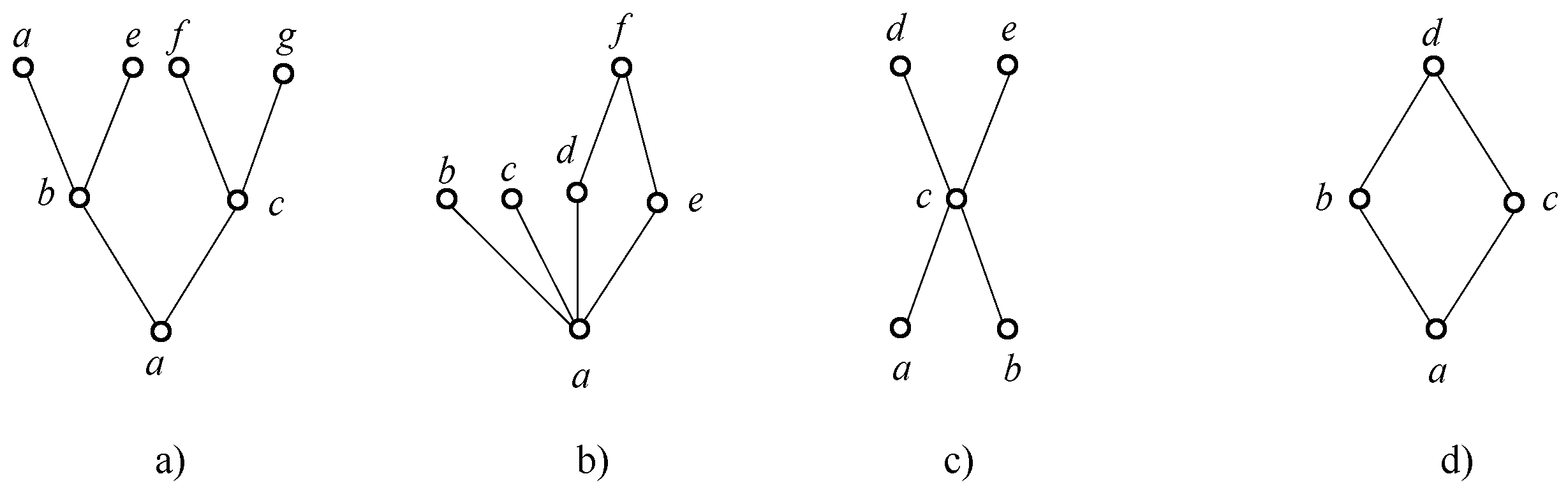
*d*

*f*

g

h

1. 设集合A = {3, 5, 15}, B = {1, 2, 3, 6, 12}, C = {3, 9, 27, 54}。分别在A, B, C上定义整除关系，试写出这些关系的表达式，画出其哈斯图，并指出哪些是全序关系。
2. 设集合A＝{a, b, c, d, e, f, g, h}，对应的哈斯图见右图。令B1＝{a, b}，B2＝{c, d, e}。求出B1，B2的最大元、最小元、极大元、极小元、上界、下界、上确界、下确界。
3. 如下图所示是四个偏序集<A, R≤>哈斯图，分别写出集合A和偏序关系R≤的表达式。



*d*

(a) (b) (c) (d)

1. 设A是非空集合，B是A上的一切二元关系的集合。任取R1，R2∈B，如果对x, y∈A，有xR1y  xR2y，那么就规定R1 ≤ R2。证明<B, ≤ >是一个偏序集。
2. 判断下列次序集是偏序集、全序集、良序集还是拟序集？

（1）<N, ＜> （2）<N, ≤ > （3）<Z, ≤ >

（4）<P(N), > （5）<P({a}), > （6）<P(*Φ*), >

1. 设A＝{1, 2}, B＝{3, 4, 5}。写出A到B的所有函数和它们的像集, 并指出哪些是单射、满射、双射。
2. 说明以下函数是否是单射、满射、双射。如果是双射, 给出它们的逆函数。

（2）f：**Z**→**E**, f(x)＝2x （4）f：**Z**→**N**, f(x)＝|2x|＋1

1. 设|A|＝n, |B|＝m。

（1）从A到B有多少个不同的函数？

（2）当n, m满足什么条件时, 存在双射, 且有多少个不同的双射？

（3）当n, m满足什么条件时, 存在满射, 且有多少个不同的满射？

（4）当n, m满足什么条件时, 存在单射, 且有多少个不同的单射？

1. 设f, g, h是实数集**R**上的函数, 对x∈**R**, f(x)＝2x＋1, g(x)＝5＋x, h(x)＝。

求：fg, gf, hf, f(hg), g(hf)。

## 第6章 图

1. 设G为9个结点的无向图，每个结点的度数不是5就是6。试证明G中至少有5个度数为6的结点或者至少有6个度数为5的结点。
2. 下面各图中有多少个结点？

（1）16条边，每个结点的度数均为2。

（2）21条边，3个度数为4的结点，其余结点的度数均为3。

（3）24条边，每个结点的度数均相同。

1. 试证明图6.6中的两个图不是同构的。

*a*

*d*

*e*

h

1

4

5

8

f

g

6

7

*b*

*c*

2

3

（*a*）

（*b*）

图6.6

1. 一个无向图如果同构于它的补图，则称该图为自补图。

（1）给出所有具有4个结点的自补图。

（2）给出所有具有5个结点的自补图。

（3）证明一个自补图一定有4k或4k＋1（k∈**N**）个结点。

1. 求图6.11所示的有向图G的邻接矩阵**A**，找出从v1到v4长度为2、3和4的所有通路，用计算**A**2、**A**3和**A**4来验证结论。

*v*4

*v*1

*v*2

*v*3

图6.11

1. 分别用Dijkstra算法和Floyd算法求图6.12所示无向赋权图中v1到v9的最短通路。

6

3

2

2

1

2

3

6

2

6

10

10

2

4

3

*v*1

*v*2

*v*3

*v*4

*v*5

*v*6

*v*7

*v*8

*v*9

图6.12

1. 设G是具有n个结点的简单无向图，如果G中每一对结点的度数之和均大于等于n-1，那么G是连通图。
2. 设有a、b、c、d、e、f、g七个人，他们分别会讲如下语言：a会讲英语；b会讲汉语和英语；c会讲英语、西班牙语和俄语；d会讲日语和汉语；e会讲德语和西班牙语；f会讲法语、日语和俄语；g会讲法语和德语。试问：这七个人中，是否任意两个都能交谈（必要时可借助于其余五人组成的译员链）？
3. 图6.16所示的6个图中，哪几个是强连通图？哪几个是单向连通图？哪几个是连通图（弱连通图）？

图6.16

（*b*）

（*c*）

（*d*）

（*e*）

（*f*）

（*a*）

1. 求图6.20所示有向图的所有强连通分支、单向连通分支和弱连通分支。

图6.20

*v*1

*v*3

*v*4

*v*5

*v*7

*v*2

*v*6

*v*8

图6.21

*v*4

*v*1

*v*2

*v*3

*v*5

1. 有向图G如图6.21所示。

（1）写出G的邻接矩阵**A**。

（2）G中长度为4的通路有多少条？其中有几条为回路？

（3）利用布尔矩阵的运算求该图的可达性矩阵**P**，并根据**P**来判断该图是否为强连通图或单向连通图。

## 第7章 特殊图

1. 一棵树有ni个度数为i的结点，i＝2, 3, 4, …, k，问：它有多少个度数为1的结点？
2. 证明：正整数序列(d1, d2, …, dn)是一棵树中结点的度数序列的充分必要条件是

＝2(n－1)

1. 设T1和T2是连通图G的两棵生成树，边a在T1中但不在T2中，证明存在只在T2中而不在T1中的边b，使得(T1-{a})∪{b}和(T2-{b})∪{a}都是G的生成树。
2. 用Kruskal算法求图7.7所示图的一棵最小生成树。

a

b

c

d

e

16

6

8

5

11

7

4

6

13

9

图7.7

a

b

d

2

8

7

1

c

e

f

5

4

3

6

6

10

图7.9

1. 用Prim算法求图7.9所示图的一棵最小生成树。
2. 设完全2元树T的结点数为n，证明：n必为奇数，且该完全2元树的叶结点数t＝。
3. 求带权2、3、5、7、8、11的最优树。

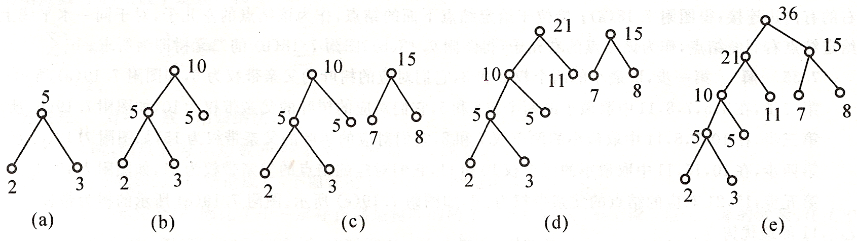


图7.17

1. 判断图7.18所示的四个图是否能一笔画出。

（*b*）

（*a*）

（*c*）

图7.18

（*d*）

1. 设G是具有k个奇度数结点的无向连通图，那么，最少要在G中添加多少条边才能使G具有欧拉回路？
2. （1）画一个有欧拉回路和哈密顿回路的图。

（2）画一个有欧拉回路，但没有哈密顿回路的图。

（3）画一个没有欧拉回路，但有哈密顿回路的图。

（4）画一个既没有欧拉回路，也没有哈密顿回路的图。

1. 证明图7.23所示的图不是哈密顿图。

*a*

*f*

*g*

*l*

*b*

*h*

*c*

*m*

*o*

*p*

*i*

*n*

*e*

*j*

*d*

图7.23

*k*

1. 今有n（n≥3）个人，已知他们中的任何两个人合起来认识其余n-2个人。证明这n个人可以排成一行，使得除排头和排尾外，其余每个人均认识他两旁的人；当n≥4时，这n个人可以排成一个圆圈，使得每个人都认识他两旁的人。
2. 在图7.28所示的四个图中，哪几个是偶图？哪几个不是偶图？是偶图的请给出互补结点子集，不是的，请说明理由。

图7.28

*v*6

*v*2

*v*1

*v*3

*v*4

*v*5

（*a*）

*v*2

*v*1

*v*4

*v*3

*v*5

（*b*）

*v*2

*v*1

*v*4

*v*3

*v*5

（*c*）

*v*6

*v*2

*v*1

*v*7

*v*3

*v*5

（*d*）

*v*6

*v*4

1. 一次舞会，共有n位男士和n位女士参加，已知每位男士至少认识两位女士，而每位女士至多认识两位男士。问：能否将男士和女士分配为n对，使得每对中的男士和女士彼此相识？
2. 证明图7.30所示的四个图均为平面图。

*v*2

*v*1

（*b*）

*v*3

*v*4

*v*5

*v*6

*v*8

*v*7

*v*6

*v*2

*v*1

*v*3

*v*5

（*d*）

*v*4

图7.30

1. 指出图7.32所示的两个图各有几个面，写出每个面的边界及次数。

*c*

图7.32

（*a*）

（*b*）

*b*

*a*

*c*

*d*

*e*

*d*

*g*

*e*

*f*

*a*

*b*

1. 试证明图7.34所示的两个图均为非平面图。

图7.34

*v*2

（*b*）

*v*3

*v*5

*v*6

*v*8

*v*7

*v*6

1. 证明在简单平面图中，有r≤2n－4。这里r、n分别为该图的面数和结点数（n≥3）。