**离散答案1**

一、填空题

1. {3}; {{3},{1,3},{2,3},{1,2,3}}.

1. .
2. α1= {(*a*,1), (*b*,1)}, α2= {(*a*,2), (*b*,2)},α3= {(*a*,1), (*b*,2)}, α4= {(*a*,2), (*b*,1)}; α3, α4.
3. (P∧¬Q∧R).
4. 12, 3.
5. {4}, {1, 2, 3, 4}, {1, 2}.
6. 自反性；对称性；传递性.
7. (1, 0, 0), (1, 0, 1), (1, 1, 0).
8. {(1,3),(2,2),(3,1)}; {(2,4),(3,3),(4,2)}; {(2,2),(3,3)}.
9. 2m×n.
10. {x | -1≤x < 0, x∈R}; {x | 1 < x < 2, x∈R}; {x | 0≤x≤1, x∈R}.
11. 12; 6.
12. {(2, 2),(2, 4),(2, 6),(3, 3),(3, 6),(4, 4),(5, 5),(6, 6)}.
13. ∃x(¬P(x)∨Q(x)).
14. 21.
15. (R(a)∧R(b))→(S(a)∨S(b)).
16. {(1, 3),(2, 2)}; {(1, 1),(1, 2),(1, 3)}.

**二、选择题**

1. C. 2. D. 3. B. 4. B.
2. D. 6. C. 7. C.

8. A. 9. D. 10. B. 11. B.

13. A. 14. A. 15. D

**三、计算证明题**

1.



(1)

(2) B无上界，也无最小上界。下界1, 3; 最大下界是3.

(3) A无最大元，最小元是1，极大元8, 12, 90+; 极小元是1.

**2.**R = {(1,1),(2,1),(2,2),(3,1),(3,2),(3,3),(4,1),(4,2),(4,3),(4,4)}.

(1)



(2)

3. (1)σ•τ＝σ(τ(x))＝τ(x)+3＝2x+3＝2x+3.

(2)σ•σ＝σ(σ(x))＝σ(x)+3＝(x+3)+3＝x+6,

(3)σ•ϕ＝σ(ϕ(x))＝ϕ(x)+3＝x/4+3,

(4)ϕ•τ＝ϕ(τ(x))＝τ(x)/4＝2x/4 = x/2,

(5)σ•ϕ•τ＝σ•(ϕ•τ)＝ϕ•τ+3＝2x/4+3＝x/2+3.

4. (1) *P*(*a*, *f* (*a*))∧*P*(*b*, *f* (*b*)) = *P*(3, *f* (3))∧*P*(2, *f* (2))

= *P*(3, 2)∧*P*(2,3)

= 1∧0

= 0.

(2) ∀*x*∃*y P* (*y*, *x*) = ∀*x* (*P* (2, *x*)∨*P* (3, *x*))

= (*P* (2, 2)∨P (3, 2))∧(*P* (2, 3)∨P (3, 3))

= (0∨1)∧(0∨1)

= 1∧1

= 1.

**5.** (1)



(2) 无最大元，最小元1，极大元8, 12; 极小元是1.

(3) B无上界，无最小上界。下界1, 2; 最大下界2.

6. G = ¬(P→Q)∨(Q∧(¬P→R))

= ¬(¬P∨Q)∨(Q∧(P∨R))

= (P∧¬Q)∨(Q∧(P∨R))

= (P∧¬Q)∨(Q∧P)∨(Q∧R)

= (P∧¬Q∧R)∨(P∧¬Q∧¬R)∨(P∧Q∧R)∨(P∧Q∧¬R)∨(P∧Q∧R)∨(¬P∧Q∧R)

= (P∧¬Q∧R)∨(P∧¬Q∧¬R)∨(P∧Q∧R)∨(P∧Q∧¬R)∨(¬P∧Q∧R)

= m3∨m4∨m5∨m6∨m7 = Σ(3, 4, 5, 6, 7).

7. *G* = (∀*xP*(*x*)∨∃*yQ*(*y*))→∀*xR*(*x*)

= ¬(∀*xP*(*x*)∨∃*yQ*(*y*))∨∀*xR*(*x*)

= (¬∀*xP*(*x*)∧¬∃*yQ*(*y*))∨∀*xR*(*x*)

= (∃*x*¬*P*(*x*)∧∀*y*¬*Q*(*y*))∨∀*zR*(*z*)

= ∃*x*∀*y*∀*z*((¬*P*(*x*)∧¬*Q*(*y*))∨*R*(*z*))

9. (1) r(R)＝R∪IA＝{(a,b), (b,a), (b,c), (c,d), (a,a), (b,b), (c,c), (d,d)},

s(R)＝R∪R－1＝{(a,b), (b,a), (b,c), (c,b) (c,d), (d,c)},

t(R)＝R∪R2∪R3∪R4＝{(a,a), (a,b), (a,c), (a,d), (b,a), (b,b), (b,c), (b,d), (c,d)}；

(2)关系图:



**11.** G＝(P∧Q)∨(¬P∧Q∧R)

＝(P∧Q∧¬R)∨(P∧Q∧R)∨(¬P∧Q∧R)

＝m6∨m7∨m3

＝∑ (3, 6, 7)

H = (P∨(Q∧R))∧(Q∨(¬P∧R))

＝(P∧Q)∨(Q∧R))∨(¬P∧Q∧R)

＝(P∧Q∧¬R)∨(P∧Q∧R)∨(¬P∧Q∧R)∨(P∧Q∧R)∨(¬P∧Q∧R)

＝(P∧Q∧¬R)∨(¬P∧Q∧R)∨(P∧Q∧R)

＝m6∨m3∨m7

＝∑ (3, 6, 7)

G,H的主析取范式相同，所以G = H.

13.  (1) 

(2)*R•S*＝{(*a*, *b*),(*c*, *d*)},

*R*∪*S*＝{(*a*, *a*),(*a*, *b*),(*a*, *c*),(*b*, *c*),(*b*, *d*),(*c*, *d*),(*d*, *d*)},

*R*－1＝{(*a*, *a*),(*c*, *a*),(*c*, *b*),(*d*, *c*)},

*S*－1•*R*－1＝{(*b*, *a*),(*d*, *c*)}.

**四 证明题**

1. 证明：{*P*→*Q*, *R*→*S*, *P*∨*R*}蕴涵*Q*∨*S*

(1) *P*∨*R* P

(2) ¬*R*→*P* Q(1)

(3) *P*→*Q*  P

(4) ¬*R*→*Q* Q(2)(3)

(5) ¬*Q*→*R* Q(4)

(6) *R*→*S* P

(7) ¬*Q*→*S* Q(5)(6)

(8) *Q*∨*S* Q(7)

2. 证明：(A-B)-C = (A∩~B)∩~C

= A∩(~B∩~C)

= A∩~(B∪C)

= A-(B∪C)

3. 证明：{¬A∨B, ¬C→¬B, C→D}蕴涵A→D

(1) A D(附加)

(2) ¬A∨B P

(3) B Q(1)(2)

(4) ¬C→¬B P

(5) B→C Q(4)

(6) C Q(3)(5)

(7) C→D P

(8) D Q(6)(7)

(9) A→D D(1)(8)

所以 {¬A∨B, ¬C→¬B, C→D}蕴涵A→D.

1. 证明：A－(A∩B)

= A∩~(A∩B)

＝A∩(~A∪~B)

＝(A∩~A)∪(A∩~B)

＝∅∪(A∩~B)

＝(A∩~B)

＝A－B

而 (A∪B)－B

= (A∪B)∩~B

= (A∩~B)∪(B∩~B)

= (A∩~B)∪∅

= A－B

所以：A－(A∩B) = (A∪B)－B.

**离散答案2**

**一、单项选择题**

1、A 　 2、A 　 3、C 　 4、C 　 5、D

6、B 　 7、D 　 8、D 　 9、B　 10、C

**二、填空题**

11、P(A)={ φ,{φ},{{φ}},{φ,{φ}}}

12、x=11, y=4 13、P为真，Q为假（p=1，q=0）

14、¬P 15、{6,12}, {2,4,8,10}

16、¬（） 17、相等（等价）、φ

18、n>=3,且每一对顶点度之和>=n 19、 2nm、 2n2 20、9

**三、简答题**

21、|s|-|A∪B|=50-(26+21-14)=17人

22、(1) 不符合握手定理，所以不能画出图

（2）符合条件的无向图为：

23、=P（3）∧P（5）∧P（7）=1∧1∧1=1 为真

24、dom（R）=A，RοS={<1，3>}，R~={<1,1>，<2,1>，<1,2>，<1,3>}

r(R)={<1,1>，<1,2>，<2,1>，<3,1>，<2,2>，<3,3>}

s（R）={<1,1>，<1,2>，<2,1>，<3,1>，<1,3>}

25、析取范式：p∧q，合取范式：q∧（p∨¬q）； 主析取范式：p∧q

弄真指派：（1,1） ，弄假指派：{（0,0），（0,1），（1,0）}

2

3

6

12

26、

最大元：6 极大元：6

最小元：没有 极小元：2，3

哈斯图为：

**四、证明题**

27、对任一x，



所以：A-(B∪C)=(A-B)∩(A-C)

28、 ∀x∀y(P(x)∨Q(y))

⇔ ∀x（ P(x)∨∀y Q(y)）（因为P（x）中不含y，所以∀y可以移入Q前）

⇔ ∀x P(x)∨∀y Q(y) （因为Q（y）中不含x，所以∀x可以移入P前）

证毕

29、证明：（1）对任意一序偶<x,y>，又有R2 = RοR

<x,y>∈R2 ⇔ z(<x,z>∈R ∧ <z,y>∈R)

根据R的传递性，有<x,y>∈R,所以，R2  R

（2） 任意序偶 <x,y>∈R, 又因为R自反性，则有<y,y>∈R

所以：<x,y>∈R∧<y,y>∈R,根据合成运算的规则，可得：<x,y>∈RοR=R2

所以：R R2

由（1）（2）可得：当关系R传递且自反时，R2=R

**六、应用题**

30、[解] 将每个人作为一个项点，如果两个人会讲同一种语言，就在代表他们的二个项点间连一条边，边上标明二人公用的语言，这样就可得一简单无向图G。

根据无向图G，又因为A只会讲英语，而B

图G

G

E

C

A

B

D

F

德语

汉语

俄语

英语

意大利语

日语

法语

只会讲汉语，所以不能给出符合条件的方案。

**离散答案3**

**一、单项选择题**

1、C 　 2、A 　 3、B 　 4、A 　 5、A

6、D 　 7、C 　 8、B 　 9、B　 10、D

**二、填空题**

11、A={1,3,5,7} 12、x=1, y=5

13、P（x，y）∧Q（x，y），P（x，y） 14、¬P

15、EA ={<a,a>，<b,b>，<c,c>，<d,d>} 16、

17、划分，等价关系 18、3

19、哈密顿通路 20、=，=

**三、**

21、设A、B、C分别为参加足球队、篮球队、排球队人员集合

因为：|S|=|A|+|B|+|C|-(|A∪B|+|A∪C|+|B∪C|)+|A∩B∩C|

已知 |S|=58,|A|=38,|B|=15,|C|=20, |A∩B∩C|=3

所以 |A∪B|+|A∪C|+|B∪C|=18

22、(1) 不符合握手定理，所以不能画出图

（2）符合条件的无向图为：

23、=P（1）∨P（2）∨P（3）∨P（4）∨P（5）

=0∨1∨0∨1∨0=1 为真

24、

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | V1 | V2 | V3 | V4 |
| 入度 | 0 | 3 | 1 | 3 |
| 出度 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 度 | 2 | 5 | 3 | 4 |

邻接矩阵A=

25、析取范式：¬p∧¬q（不唯一）， 合取范式：¬p∧¬q（不唯一）,主析取范式：¬p∧¬q

弄真指派：（0,0） ，弄假指派：{（1,1），（0,1），（1,0）}

26、

2

3

6

18

哈斯图为：

最大元：6 极大元：6

最小元：没有 极小元：2，3

**四、证明题**

27、证明 左边⇔（(p∧q)∨p）∧（(p∧q)∨¬q)） （分配律）

⇔ p∧（(p∧q)∨¬q)） (吸收律)

⇔ p∧（(p∨¬q) ∧ (q∨¬q)） （分配律）

⇔ p∧（(p∨¬q)∧1） （排中律）

⇔ p∧ (p∨¬q) （同一律）

⇔ p （吸收律）

28、┐∀xA(x) ⇔┐（A（d1）∧…∧A（dn））⇔┐A（d1）∨…∨┐A（dn）⇔∃x┐A(x)

29、（1）设R对称，那么对任意x，y∈A，

<x, y>∈R⇔<y, x>∈R⇔<x ,y>∈R~ ,故 RR~

（2） 设RR~，那么对任意x，y∈A，

<x,y>∈R,由于RR~，那么<x,y>∈R~,进而<y,x>∈R, 故R对称

由（1）（2）可得R对称当且仅当R=R~

**五、应用题**

解：构造无向图如下：用会议成员做顶点，两人之间有共同语言者相连

A

B

D

E

C

F

由该图得一条哈密顿回路：ACEBFDA

即为满足要求的安排