```
1. (a) A & B = (A \ B) U(B \ A)
              = (ANBC) V(BNAC)
              = (AUB) n (AUAC) n (BCUB) n (BCAC)
             = (AUB) (AAB)
             = (AUB) \setminus (A \cap B)
(b) A \triangle \phi = (A \setminus \phi) \cup (\phi \setminus A) = A
    ADA = (AIA)U(AIA) = Ø.
(C) (A \triangle B) \triangle C = ((AB^c)U(A^cB)) \triangle C
               = [(AB)U(ACB)]ncc]U[[(ABC)U(ACB)]Cnc]
              = ABCCUACBCCU[(AB)U(AB)] nc]
              = ABCC CUA BCC UA BC VABC
   = A a (Bac)
(d) A \cap (B \triangle C) = A \cap (BC^{c} \cup B^{c} C)
                =ABC^{c}UAB^{c}C
(ANB) = (ANC) = [AB(ACUC°)] U[(ACUBC)AC)
               = ABC OABC
              =AM(BOC)
(e) A \triangle (A \mid B) = [A \mid (A \mid B)] \cup [(A \mid B) \setminus A] = A \cap B
B \triangle (A \setminus B) = (A \setminus B \cup B) \setminus \overline{(A \setminus B)} \cap B =
3、 f草; 若 f(z1)=f(z2), z1=gf(z1)=gf(x2)=22
    g满, byeY, gfy)=y fy)eX,
b."=>" YyeY, fis=>=xeX, sit, f(x)=y.
g(y) = gf(x) = hf(x) = h(y) = g = h
```

```
"="若 = y e Y \ f(x) . 这义 g: Y -> foing, h: Y-> foing.
                                                    y \mapsto \begin{cases} 1 & y=y \\ 0 & y \neq y \end{cases}
                                 y → 0
DIg = h 1 hof = gof = 0*
7.(a)"=>"若x EA => z & f-1(f H>). A C f-1(f(A)).
     A = f^{-1}(f(A))
  "="若f(x1)=f(x2), 刷 x2Ef-1(f({$\frac{1}{2}},3))={$\frac{1}{2}}, \ \frac{1}{2}=\text{x}, \ f\frac{1}{2}.
(b)"一>"岩yeB. 由于淌, \exists x \in X, f(x) = y, x \in f^{-1}(B), y \in f(f^{-1}(B))  B C : f(f^{-1}(B)).
         老yef(f-1(B)). 刚 \exists x \in f^{-1}(B), y = f(x) \cdot eB. B = f(f'(B)).
   "i=" tyeb, yef(f'(y)).->=xef'(y).f(x)=y, f為
11. (a)"=>" \forall x \in X, (x, f(x)) \in f_*, (f(x), x) \in f^*. \Rightarrow (x, x) \in f^* \circ f_*
     若(z,,z) \epsilon f* \circ f*, \exists y \epsilon Y. (\varkappa_1, y) \epsilon f*. (y, \varkappa_2) \epsilon f*.
            f(x)=y=f(x), \text{dif}\ x_1=x_2, (x_1,x_2)\in Idx.
        => Idx = fx o fx
 "<="若f(x,)=f(x2). 刷(x1,x2) e f*of* = Idx =>x1-x2.
 (b) \forall y \in Y,由f为\exists x \in X, f(x) = y. (y, f(x)) \in f_{*}. (f(x), y) \in f^{*} \Rightarrow (y, y) \in f_{*}
老(y,,y2)efxofx,则目XEX, (y,,x)efx, (x,y2)efx => y,=f(n)=y2.
             (9,, 42) E Idy,
      =) Idy= fx o fx
  2=" tyer. (y,y) & IdY = fx ofx. IXEX. (x,y) & fx (y,x) & fx.
              y = f(x). f為.
```

SIQ,加强abe牌 Jd x=0、加汉"x=1. 公报工(域公理) Ic、分配样,

(1b) x = y = y = x = x = x (A) (1c) x = y = x = x + y = x + x + y = x + x + y = x + x + x + y = x + x + x + y = x + x + x + x + y = x + x + x + x + x + x + x + x + x + x	
(1b) x = y = y = z = z = x (A A A D A A A A A A A A A C A C B A A C A C A A L A A A C A A L A A A C A A L A A A C A A L A A A C A A L A A A C A A L A A A C A A L A A C A A L A A C A A L A A C A A L A A C A A L A A C A A L A A C A A L A A C A A L A A C A A L A A C A A L A A C A A L A A C A A L A A C A A C B A A A C A A C A A L A A C A A C A A L A A C A A C B A A C A A A C A	公理工(序文建) ≤
(Ic) スシリット x x y レ x y e R (注意) Id) x x y z e R, then x + z x y + z x x x x x x x x x x x x x x x x x x	(I_{α}) $\chi \in X$
(1d) x=y, 2∈R, then x+z < y+2 から がら である。 (1f) 0∈Z, y < 2、列 x y < 2、2 から 表 (1 上 著作。 1/2	(Ib) X ≤ y 其 y ≤ ≥ → x ≤ ≥ (後色)
(b) おくし、 男 2 - M	(Ic) x ≥ y or x ≤ y & x · y ∈ R (金春)
(b) おくし、 男 2 - M	Id) n=y, z ER, then x+z < y+z > tmig +n is
1, (a) 若x ≠0. 例 0=x ⁻¹ (xy = y . (b) 若0キ1 . 例 0 ≥ 1(Ia) -1 ≥ 0 (Ie) . (-1)(-1) ≥ 0 (If). 1≥ 0 ⇒ 0 = 1 (Ic) 矛盾. (c) x < y ⇒ x ≤ y . y ≤ ≥ ⇒ x ≤ 2 . (Ib) - 若x = 2 . 例 2 < y . B y ≤ 2 . ⇒ > z ≤ y . B y ≤ 2 ⇒ y = 2 . 矛盾. (d) 若 - y = -x . 別 x = y . ⇒ -y ≠ -x . x2y ⇒ x ≤ y ⇒ -y ≤ -x => -y < -x . (e) (-x) y + (xy) = (-x + x) · y = 0 · y = 0 · (-x) y = -(xy) 4 . 若 a.5a+x为而证 则 (a+x) - a = x ∈ Q.矛盾 . 若 a 5 ax 为而证 , a ≠0 . 別 ax /a = x ∈ G.矛盾 5 . 由B非星、取 b ∈ B . 则 ∀ a ∈ A . a < b o . A 而 上 看 . 从而 a ⊆ A . 又 c 为 A 上 看 . A < C ← ∞ c □	$(1f)$ $0 \leq x$, $y \leq x$, $y \leq x \cdot z$
1. (a) 若x ≠0. 例 0=x ⁻¹ xy = y. (b) 若0+1 . 例 0≥1(Id) -1≥0 (Ie). (-1>(-1>(-1)) > 0 (If). 1≥0 ⇒ 0=1 (Ic) 矛盾. (c) x < y ⇒ x ≤ y. y ≤ ≥ ⇒ x ≤ y. (Ib). 若x=2. 例 2< y 且 y ≤ 2. ⇒ x ≤ y. 且 y ≤ 3. ⇒ y=2. 矛盾. (d) 若-y=-x. 別 x=y. ⇒>-y≠-x. x2y⇒x≤y ⇒ -y≤-x => -y<-x. (e) (-x)y+(xy) = (-x+x)·y=0·y=0. (-x)y=-(xy) 4. 若 a.5a+x为有程、则 (a+x)-a=x ∈ G.矛盾. 若 a 5 ax 为有程、和 (a+x)-a=x ∈ G.矛盾. 5. 由B非差、取 b。∈ B. 则 ∀ a ∈ A. a < b。 A 石上芥、 A № 2. 从而 石上芥、 Sup A=c∈ F ∀ a < c. 岩 a ∈ B. 则 a 差 A 上界、矛盾、从而 a ∈ A. x c 为 A 上界、 A c (-∞, c)	
(b) 若0*1、則0≥1(Id) -1≥0 (Ie). (-1)(-1)≥0 (If). 1≥0 ⇒ 0=1 (Ic) 矛盾. (C) x < y ⇒ x ≤ y, y ≤ ≥ ⇒ x ≤ ≥ (Ib). 若x=2、削 ≥ < y 且 y ≤ ≥ ⇒ x ≤ y 且 y ≤ 3 ⇒ y = ≥ . 矛盾. (d) 若-y = -x, 則 x = y, ⇒> -y ≠ -x. エy⇒x ≤ y ⇒ -y ≤ -x ⇒> -y < -x. (e) (-x)·y + (xy) = (-x+x)·y = 0·y - 0· (-x) y = -(xy) 4、若 a.5a+x 为有程、則 (a+x) - a = x ∈ G. 矛盾. 若 a 5 ax 为有程、即 (a+x) - a = x ∈ G. 矛盾. -	h2
(-1)(-1) ≥ 0 (If). 1≥0 ⇒ 0=1 (Ic) 看信. (C) x < y ⇒ x ≤ y, y ≤ ≥ ⇒ x ≤ ≥ (Ib). 若x=2. M) Z < y 且 y ≤ ≥ ⇒ z ≤ y 且 y ≤ ≥ ⇒ y = ≥ . 表信. (d) 若-y = -x . M x = y . ⇒ -y ≠ -x. x y ⇒ x ≤ y ⇒ -y ≤ -x => -y < -x. (e) (-x) y = -(xy) 4、若 a.5a+x为有程 則 (a+x) - a = x ∈ G.矛盾. 老 a ち a x 为有程 , a ≠ 0 . 列 ax/a = x ∈ G.矛盾 5. 由B非星 . 取 b ∈ B . 则 ∀ a ∈ A . a < b 。 A 看上芥 . A 非星 . 从而有上流剂 . sup A = c ∈ F ∀ a < c . 岩 a ∈ B . 则 a 星 A 上系 矛盾 . 从而 a ∈ A . x c 为 A 上界 . A c (-∞.c]], (a) 若x = 0. 则 0=x-1xy=y,
1≥0 ⇒ 0=1 (Ic) 矛盾. (C) x < y ⇒ x ≤ y, y ≤ 2 ⇒ x ≤ 2. (Ib). 若x = 2. 即 2 < y 且 y ≤ 2. ⇒ x ≤ y 且 y ≤ 3 ⇒ y = 2. 矛盾. (d) 若-y = -x, 列 x = y, ⇒ -y ≠ -x. x y ⇒ x ≤ y ⇒ -y ≤ -x => -y < -x. (e) (-x) y + (xy) = (-x + x), y = 0, y = 0. (-x) y = -(xy) 4、若 a.5a+x为石程、則 (a+x) - a = x ∈ Q.矛盾. 若 a 5 a x 为石程、和 (a+x) - a = x ∈ Q.矛盾. 5. 由B 群星、取 b ∈ B. 則 ∀ a ∈ A. a < b o. A 看 上芥、 A 料量、从而有上清芥、 Sup A = c ∈ F ∀ a < c. 若 a ∈ B. 則 a 星 A 上芥、 矛盾、从而 a ∈ A. x c 为 A 上芥、 A < (-∞.c)	(b)岩041、则0≥1/Id)-1≥0 (Ie).
(c) x < y ⇒ x ≤ y, y ≤ ≥ ⇒ x ≤ ≥ . (1b) - 若x = 2. M ≥ < y 且 y ≤ ≥ . ⇒ ≥ ≤ y 且 y ≤ ≥ ⇒ y = 2. 矛盾。 (d) 若 - y = - x , M x = y . ⇒ > - y ≠ - x . x y ⇒ x ≤ y ⇒ - y ≤ - x => - y < - x . (e) (-x) y + (xy) = (-x + x) · y = 0 · y - 0 · (-x) y = - (xy) 4 . 若 a 5 a x 为 A 及 . M (a + x) - a = x ∈ Q . 矛盾 . 表 a 5 a x 为 A 及 . M (a + x) - a = x ∈ Q . 矛盾 . 5 . 由 B 非 達 . 取 b ∘ ∈ B . 则 Y a ∈ A . a < b ∘ . A 石 山 齐 . A 科 達 . 从 而 有 上 添 乔 . Sup A = c ∈ F ∀ a < c . 若 a ∈ B . 则 a 差 A 上 系 . 矛盾 . 从 而 a ∈ A . x c 为 A 上 齐 . A < C . ∞ C]	(- >(-) ≥0 (If).
# ス=2. M Z <y 2.="" a="" y="" ≤=""> ス≤y A y ≤ 8 => y=2.矛盾. (d) 若-y=-x, M ス=y, => -y≠-x. *** *** *** *** ** ** ** ** ** ** **</y>	1≥0 => o=((Ic) 矛盾.
(d) 若-y=-x, 別 z=y, =>-y≠-z. x2y=>x=y => -y=-x => -y<-x. (e) (-z)·y+(xy) = (-z+x)·y=0·y=0. (-x)y=-(xy) 4, 若 a.5a+x为有程,則(a+x)-a=x∈Q.矛盾. 若 a 5 ax 为所程, a≠0.別) ax/a=x GG,矛盾 5. 由B非星,取 bo GB.则 ∀a ∈A. a < bo. A 有上午. A 料置.从而有上流析.sup A=c ∈ F ∀ a < c. 若 a ∈ B.则 a 星 A 上界.矛盾.从而 a ∈A. x c 为 A 上界. A c (-∞, c)	(c) x < y => x < y, y < 2 => x < 2. (1b)-
x2y⇒x≤y ⇒ -y≤-x => -y<-x. (e) (-x)·y+ (xy) = (-x+x)·y=o·y=o. (-x)y=-(xy) 4. 若 a.5a+x为有程、則 (a+x)-a=x∈Q.矛盾. 若 a 5 ax为有程、a +o·則 ax/a=x GG.矛盾 5. 由B非星、取 bo∈B、則 ∀a ∈A、a <bo、a (-∞.c]<="" <="" a="" b、则="" c.="" td="" ∀="" ∈="" ∈a、又c为a="" 上界、a="" 上界、矛盾、从而="" 星="" 有上午、a="" 若="" 非星、从而有上有价、sup=""><td>岩x=3. 则 Z<y y="" ≤2.="" 且=""> Z ≤y 且 y ≤3 => y=2.矛盾.</y></td></bo、a>	岩x=3. 则 Z <y y="" ≤2.="" 且=""> Z ≤y 且 y ≤3 => y=2.矛盾.</y>
(e) (-x)·y+ (xy) = (-x+x)·y= o.y= o. (-x)y=-(xy) 4. 若 a.5a+x为有程 则 (a+x)- a = x ∈ Q.矛盾. 若 a 5 a x 为所程, a ≠ o. 別 a x /a = x ∈ Q.矛盾 5. 由B非星, 取 b ∈ B. 则 ∀ a ∈ A. a < b o. A 有上午. A 料室、从而有上有价、sup A = c ∈ F ∀ a < c. 若 a ∈ B. 则 a 差 A 上界. 矛盾、从而 a ∈ A. ヌ c 为 A 上界. A < (-∞, c)	(d) 若-y=-x,则z=y,=>-y≠-z.
(e) (-x)·y+ (xy) = (-x+x)·y=0·y=0· (-x)y=-(xy) 4. 若 a.5a+x为有程 則 (a+x)-a=x e Q.矛盾. 若 a 5 a x 初所後, a ≠0·則 ax/a=x e Q.矛盾 5. 由B非星、取 b。e B.則 ∀a eA.a < b。. A 有上午. A 料整、从而有上宿斤. sup A=c e F ∀ a < c. 若 a ∈ B.则 a 差 A 上芥. 矛盾、从而 a eA.ヌ c 为 A 上芥. A < (-∞.c]	
(-x)y=-(xy) 4、若 a.5a+x为有程、則 (a+x)-a=x e Q.矛盾。 若 a 5 a x 为有程、a ≠o. 別) a x/a=x g Q.矛盾 5. 由B非星、取 b。GB、則 ∀a GA、 a < b。. A 有上芥、A 料理、从而有上補芥、sup A=c G F ∀ a < c. 岩 a ∈ B。 剛 a 星 A 上界、矛盾、从而 a GA、又c 为 A 上界、A c (-∞.c)	
4、若 a.5a+x为ABI、则 (a+x)-a=x e Q.矛盾. 若 a 5 a x 为ABI、a +o. 则 a x/a=x e Q.矛盾 5. 由B非星、取 b。e B.则 y a e A. a < b。 A A 上芥、A 料2、从而有上添煮、sup A=c e F ∀ a < c. 岩 a e B.则 a 星 A 上界、矛盾、从而 a e A.又c 为 A 上界、A c (-∞.c)	
岩 a 5 a x 初 M B, a to · 则 a x /a = x G G, 矛盾 5. 由B 非星、取 b · G B · 则 Y a G A · a < b · · · A 有上界 · A 料室 · 从而有上隔析 · Sup A = c G R ∀ a < c · 岩 a ∈ B · 则 a 星 A 上界、矛盾 · 从而 a ∈ A · ヌ c 为 A 上界 · A < (-∞.c]	
5. 由B郑星,取 bo EB.则 Ha EA. a < bo. A有上芥. A郑星,从面有上添芥.sup A = c EF 甘 a < c. 岩 a E B. 则 a 星 A 上芥. 矛盾,从而 a E A. 又 C 为 A 上界。 A < (- o. c]	4, 若 a,5a+x为A迟则(a+x)-a=x EQ.矛盾.
サa <c. acl-o.c]<="" aea.="" td="" ヌc为a上界.="" 则a星a上界.矛盾.从而="" 岩aeb.=""><td>岩 a 5 a x 为有程, a ≠o. yı) a x /a = x G Q . 矛盾</td></c.>	岩 a 5 a x 为有程, a ≠o. yı) a x /a = x G Q . 矛盾
サa <c. aea.="" td="" 则a星a上界,矛盾,从而="" 又c为a上界。acl-o.c]<="" 岩aeb.=""><td></td></c.>	
	5. 由B韩星,取boEB.则甘a EA. a <bo. a有上界.="" a种生,从的有上确介.supa="ce</td"></bo.>
Y b>c 其bed 剛ちcata病 以面 ber R c (c+n)	∀a <c. (-∞.c]<="" a="" a∈a.="" c="" td="" 则a星a上界.矛盾.从而="" 又c为a上界.="" 岩a∈b.=""></c.>
1 0 1 C . 18 0 C/1 . 19 3 C 2 20 1 1/16 . 19 10 C C . 18 C C C C C C C C C C C C C C C C C C	∀ b>c.若b∈A.则与c量上气矛盾、从面b∈B. B ⊂ [c.+∞]

因此 A=(-0.C), B=1c(0).
就A=(-∞.c]. B=(c.∞).