

## 2강. 집합의 확장

연습문제 1. 다음 각 명제를 증명하시오.

- (1)  $c \Rightarrow p \Rightarrow t$
- (2)  $p \rightarrow q \equiv \sim(p \wedge \sim q)$
- (3)  $p \rightarrow (q \wedge r) \Leftrightarrow (p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)$
- (4)  $p \rightarrow q \equiv (p \wedge \sim q) \rightarrow (q \wedge \sim q)$

연습문제 2.  $\{1, 2, 3\}$  이 대상영역일 때, 다음 각 명제를 부정하고 진리값을 말하시오.

- (1)  $\forall x, x+2 < 3$
- (2)  $\exists x, \forall y, x^2+y^2 \geq 12$
- (3)  $\forall x, \forall y, \exists z, x^2+y^2 \geq 2z^2$

— Index —

1. 기본용어정리
  - (1) 집합의 용어
  - (2) 집합간의 용어
2. 집합족
  - (1) 집합족이란?
  - (2) 집합족의 연산
3. 곱집합
  - (1) 곱집합이란?
  - (2) 곱집합의 연산
  - (3) 집합족과 곱집합

## 1. 기본용어정리

### (1) 집합의 용어

- ① 집합과 원소
- ② 원소나열법과 조건제시법
- ③ 공집합과 전체집합
- ④ 중복집합

— Index —

- 1. 기본용어정리
  - (1) 집합의 용어
  - (2) 집합간의 용어
- 2. 집합족
  - (1) 집합족이란?
  - (2) 집합족의 연산
- 3. 곱집합
  - (1) 곱집합이란?
  - (2) 곱집합의 연산
  - (3) 집합족과 곱집합

## (2) 집합간의 용어

- ① 벤 다이어그램
- ② 부분집합
- ③ 진부분집합과 초집합
- ④ 합집합과 교집합
- ⑤ 여집합
- ⑥ 차집합

— Index —

- 1. 기본용어정리
  - (1) 집합의 용어
  - (2) 집합간의 용어
- 2. 집합족
  - (1) 집합족이란?
  - (2) 집합족의 연산
- 3. 곱집합
  - (1) 곱집합이란?
  - (2) 곱집합의 연산
  - (3) 집합족과 곱집합

## 2. 집합족

### (1) 집합족이란?

집합족 : 집합을 원소로 갖는 집합

ex. 멍집합

첨수족 : 첨수(번호)가 부여된 대상들  
로 이루어진 집합

— Index —

- 1. 기본용어정리
  - (1) 집합의 용어
  - (2) 집합간의 용어
- 2. 집합족
  - (1) 집합족이란?
  - (2) 집합족의 연산
- 3. 곱집합
  - (1) 곱집합이란?
  - (2) 곱집합의 연산
  - (3) 집합족과 곱집합

### (2) 집합족의 연산

$$\begin{aligned}
 \cup F &= \cup_{A \in F} A \\
 &= A_1 \cup A_2 \cup \cdots \\
 &= \{x \mid \exists A \in F, x \in A\} \\
 \cap F &= \cap_{A \in F} A \\
 &= A_1 \cap A_2 \cap \cdots \\
 &= \{x \mid \forall A \in F, x \in A\}
 \end{aligned}$$

— Index —

1. 기본용어정리
  - (1) 집합의 용어
  - (2) 집합간의 용어
2. 집합족
  - (1) 집합족이란?
  - (2) 집합족의 연산
3. 곱집합
  - (1) 곱집합이란?
  - (2) 곱집합의 연산
  - (3) 집합족과 곱집합

## 드모르간법칙

$$\left(\bigcup_{A \in F} A\right)^c = \bigcap_{A \in F} A^c$$

$$\left(\bigcap_{A \in F} A\right)^c = \bigcup_{A \in F} A^c$$

## 분배법칙

$$A \cap \left(\bigcup_{B \in F} B\right) = \bigcup_{B \in F} (A \cap B)$$

$$A \cup \left(\bigcap_{B \in F} B\right) = \bigcap_{B \in F} (A \cup B)$$

— Index —

1. 기본용어정리
  - (1) 집합의 용어
  - (2) 집합간의 용어
2. 집합족
  - (1) 집합족이란?
  - (2) 집합족의 연산
3. 곱집합
  - (1) 곱집합이란?
  - (2) 곱집합의 연산
  - (3) 집합족과 곱집합

## 3. 곱집합

## (1) 곱집합이란?

$$\begin{aligned} \text{순서쌍} : (a, b) \\ = \{\{a\}, \{a, b\}\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{곱집합} : A \times B \\ = \{(x, y) \mid x \in A \wedge y \in B\} \end{aligned}$$

— Index —

1. 기본용어정리
  - (1) 집합의 용어
  - (2) 집합간의 용어
2. 집합족
  - (1) 집합족이란?
  - (2) 집합족의 연산
3. 곱집합
  - (1) 곱집합이란?
  - (2) 곱집합의 연산
  - (3) 집합족과 곱집합

## (2) 곱집합의 연산

$$\textcircled{1} A \times \emptyset = \emptyset \times A = \emptyset$$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} A \times (B \cap C) &= (A \times B) \cap (A \times C) \\ A \times (B \cup C) &= (A \times B) \cup (A \times C) \end{aligned}$$

$$\textcircled{3} A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$$

## — Index —

- 1. 기본용어정리
  - (1) 집합의 용어
  - (2) 집합간의 용어
- 2. 집합족
  - (1) 집합족이란?
  - (2) 집합족의 연산
- 3. 곱집합
  - (1) 곱집합이란?
  - (2) 곱집합의 연산
  - (3) 집합족의 곱집합

## (3) 집합족의 곱집합

임의의 집합족  $F$  가 첨수집합  $I$  에  
 의해서 첨수화 된 첨수족  $\{A_i \mid i \in I\}$   
 의 곱집합  $\prod A_i$  은

$$\begin{aligned}\prod A_i &= A_1 \times A_2 \times \cdots \\ &= \{(\alpha_i)_{i \in I} \mid \forall i \in I, \alpha_i \in A_i\}\end{aligned}$$

연습문제 1.  $B \subseteq A$ 인 두 집합  $A, B$  에 대하여  
 $A \star B = \{X \in P(A) \mid X \supseteq B\}$  이라 하자.  
 $A = \{a, b, c, d\}, B = \{a, b\}$  일 때  
 $A \star B$  를 원소나열법으로 구하시오.

연습문제 2. 집합족  $F$  가  
 $\{\{a, b, c, d, e\}, \{c, d, e\}, \{b, c, d\}, \{a, b, c\}\}$   
 일 때, 다음을 구하시오.  
 (1)  $\cup F$  (2)  $\cap F$

연습문제 3. 원소가 모두 9개인 곱집합  $A^2$  에는  
 $(1, 2), (2, 3)$  이 포함된다고 한다. 이 때  
 집합  $A$ 와  $A^2$ 를 각각 구하시오.

연습문제 4. 두 집합  $A, B$  에 대하여  
 $A \times B = B \times A$   
 가 성립하기 위한 조건은 무엇일지 탐구하고  
 서술하시오.