

## 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. 멱집합

**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**

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

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

**— 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**

$$(\cup_{A \in F} A)^c = \cap_{A \in F} A^c$$

$$(\cap_{A \in F} A)^c = \cup_{A \in F} A^c$$

**분배법칙**

$$A \cap (\cup_{B \in F} B) = \cup_{B \in F} (A \cap B)$$

$$A \cup (\cap_{B \in F} B) = \cap_{B \in F} (A \cup B)$$

**— 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?**

순서쌍 :  $(a, b)$

$$= \{\{a\}, \{a, b\}\}$$

곱집합 :  $A \times B$

$$= \{(x, y) | x \in A \wedge y \in B\}$$

**— 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

**(2) 곱집합의 연산**

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

$$\textcircled{2} \quad A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$$

$$A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$$

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

**— 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

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

**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.

$$(1) \cup F \quad (2) \cap F$$

**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.