

4

여집합과 차집합

• 여집합과 차집합의 뜻을 알고, 그 연산을 할 수 있다.

여집합과 차집합

탐 구 활동

친환경 농축산물 인증 제도는 전문 인증 기관에서 친환경 농축산물을 엄격한 기준으로 선별 검사를 하여 그 안전성을 인증해 주는 제도이다.

다음을 읽고, 무농약 농산물이지만 유기농 농산물은 아닌 집합을 벤다이어그램으로 나타내고, 친구들과 비교해 보자.



유기 합성 농약을 일절 사용하지 않고,
화학 비료는 권장 시비량의 $\frac{1}{3}$ 이내 사용.



유기 합성 농약과 화학 비료를
일절 사용하지 않고 재배.

(출처: 친환경인증관리 정보시스템, <http://www.enviagro.go.kr>, 2013년)

주어진 집합에서 그것의 부분집합만을 생각할 때 처음에 주어진 집합을 **전체집합**이라고 하며, 이것을 기호로

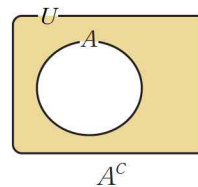
U

와 같이 나타낸다.

또, 집합 A 가 전체집합 U 의 부분집합일 때, U 의 원소 중에서 집합 A 에 속하지 않는 모든 원소로 이루어진 집합을 U 에 대한 A 의 **여집합**이라고 하며, 이것을 기호로

A^c

와 같이 나타낸다.



문제 1 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 12 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에서 다음 집합의 여집합을 구하시오.

(1) $A = \{1, 2, 4, 8\}$

(2) $B = \{x | x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$

(3) \emptyset

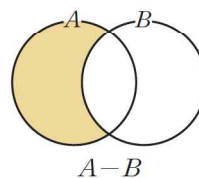
학습 도움말

여집합은 전체집합이 무엇인지에 따라 다를 수 있다.

두 집합 A, B 에서 집합 A 에는 속하지만 집합 B 에는 속하지 않는 모든 원소로 이루어진 집합을 A 에 대한 B 의 **차집합**이라고 하며, 이것을 기호로

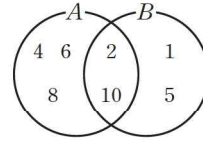
$A - B$

와 같이 나타낸다.



보기 두 집합 $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B = \{1, 2, 5, 10\}$ 에서

$$A - B = \{4, 6, 8\}, B - A = \{1, 5\}$$



문제 2 다음 두 집합 A , B 에서 $A - B$ 와 $B - A$ 를 각각 구하시오.

(1) $A = \{3, 4, 5, 8\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$

(2) $A = \{x \mid x \text{는 } 2x - 11 < 0 \text{인 자연수}\}$, $B = \{x \mid (x - 2)(x + 2)(x + 4) = 0\}$

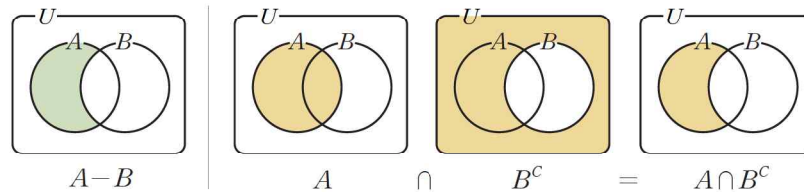
여집합과 차집합

예제 1

전체집합 U 의 두 부분집합 A , B 에서 $A - B = A \cap B^c$ 가 성립함을 벤다이어그램을 이용하여 확인하시오.

풀이

$A - B$ 와 $A \cap B^c$ 를 각각 벤다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



따라서 $A - B = A \cap B^c$ 이다.

답 풀이 참조

문제 3 전체집합 U 의 부분집합 A 에서 다음이 성립함을 벤다이어그램을 이용하여 확인하시오.

(1) $(A^c)^c = A$

(2) $A \cup A^c = U$

(3) $A \cap A^c = \emptyset$

일반적으로 여집합과 차집합에서 다음의 성질이 성립한다.

여집합과 차집합의 성질

전체집합 U 의 두 부분집합 A , B 에서

❶ $U^c = \emptyset$, $\emptyset^c = U$

❷ $(A^c)^c = A$

❸ $A \cup A^c = U$, $A \cap A^c = \emptyset$

❹ $A - B = A \cap B^c$

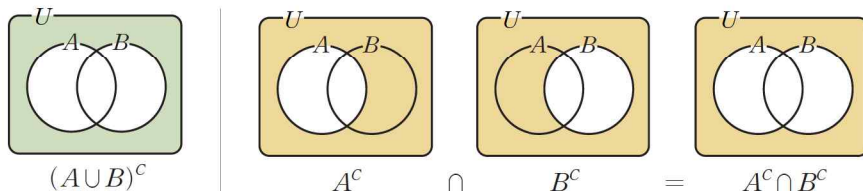
문제 4 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에서

$$(A-B) \cup (B-A) = (A \cup B) - (A \cap B)$$

가 성립함을 벤다이어그램을 이용하여 확인하시오.

드모르간의 법칙

전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에서 $(A \cup B)^c$ 와 $A^c \cap B^c$ 를 각각 벤다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



따라서 $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$ 이다.

문제 5 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에서

$$(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$$

가 성립함을 벤다이어그램을 이용하여 확인하시오.

일반적으로 다음이 성립하는데, 이것을 **드모르간의 법칙**이라고 한다.

드모르간의 법칙

전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에서

$$(A \cup B)^c = A^c \cap B^c, \quad (A \cap B)^c = A^c \cup B^c$$

문제 6 전체집합 $U = \{e, d, u, c, a, t, i, o, n\}$ 의 두 부분집합

$$A = \{c, a, t\}, \quad B = \{i, a, n, d, u\}$$

에서 다음을 구하시오.

- | | |
|--------------------|--------------------|
| (1) $(A \cup B)^c$ | (2) $A^c \cap B^c$ |
| (3) $(A \cap B)^c$ | (4) $A^c \cup B^c$ |