



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2020-07-13
2) 제작자 : 교육지대(주)
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초
제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호
되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무
단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법
외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

개념check

[부분집합]

• 부분집합: 집합 A 의 모든 원소가 집합 B 에 속할 때, 집합 A 는 집합 B 의 부분집합이고, 기호로 $A \subset B$ 와 같이 나타낸다.

• 부분집합의 성질

- (1) 공집합은 모든 집합의 부분집합이다.
- (2) 모든 집합은 자기 자신의 부분집합이다.

[기호 \in , \subset 의 사용]

- (1) 원소와 집합 사이의 관계를 나타내는 기호: \in
- (2) 집합과 집합 사이의 관계를 나타내는 기호: \subset

[서로 같은 집합]

• 서로 같은 집합: 집합 A 의 모든 원소가 집합 B 에 속하고, 집합 B 의 모든 원소가 집합 A 에 속할 때, 두 집합 A, B 는 서로 같다고 한다.
기호로 $A = B$ 와 같이 나타낸다.

[부분집합의 개수]

집합 $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$ 일 때,

- (1) 집합 A 의 부분집합의 개수: 2^n
 - (2) 집합 A 의 진부분집합의 개수: $2^n - 1$
- ($A \subset B$ 이고 $A \neq B$ 일 때, 집합 A 를 집합 B 의 진부분집합이라 한다.)

기본문제

[문제]

1. 두 집합 A, B 가 다음과 같을 때, 두 집합 사이에 $A \subset B$ 의 포함 관계가 성립하는 것을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. $A = \{1, 3, 5\}$
 $B = \{x | x \text{는 } 3 \text{ 이하의 자연수}\}$
ㄴ. $A = \{x | x^2 - 4 = 0\}$
 $B = \{-2, 2\}$
ㄷ. $A = \{1, 2, 3, 12\}$
 $B = \{x | x \text{는 } 12 \text{의 양의 약수}\}$

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

[문제]

2. 두 집합 A, B 가 다음과 같을 때, 두 집합 사이에 $A = B$ 의 포함 관계가 성립하는 것을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. $A = \{1, 3, 5\}$
 $B = \{5, 3, 1\}$
ㄴ. $A = \{2, 4, 6, 8\}$
 $B = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 보다 작은 짝수}\}$
ㄷ. $A = \{x | x \text{는 } 3 \text{ 보다 큰 홀수}\}$
 $B = \{x | x \text{는 } 4 \text{ 보다 큰 홀수}\}$

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[예제]

3. 집합 $A = \{1, 2, 3\}$ 에서 A 의 진부분집합의 개수는?

- ① 6개
- ② 7개
- ③ 8개
- ④ 9개
- ⑤ 10개

[문제]

4. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 3개 이상인 부분집합의 개수는?

- ① 2개
- ② 3개
- ③ 4개
- ④ 5개
- ⑤ 6개

평가문제

[소단원 확인 문제]

5. 자연수, 정수, 유리수, 실수 전체의 집합을 각각 N, Z, Q, R 라고 할 때, 다음 중 그 포함 관계를 옳게 나타낸 것은?

- ① $N \subset Z \subset Q \subset R$
 ② $N \subset Z \subset R \subset Q$
 ③ $Z \subset N \subset Q \subset R$
 ④ $Z \subset N \subset R \subset Q$
 ⑤ $R \subset Q \subset Z \subset N$

[소단원 확인 문제]

6. 다음 중 $(\neg), (\cup)$ 에 들어갈 기호로 알맞은 것은?

* $A = \{1, 2, 4, 8\}, B = \{x | x \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$ 일 때

$A \boxed{(\neg)} B$

* $A = \{x | x \text{는 } 15 \text{의 약수}\},$

$B = \{x | x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$ 일 때, $A \boxed{(\cup)} B$

- ① $(\neg) : \subset \quad (\cup) : \subset$
 ② $(\neg) : \subset \quad (\cup) : \not\subset$
 ③ $(\neg) : \not\subset \quad (\cup) : \subset$
 ④ $(\neg) : \not\subset \quad (\cup) : \not\subset$
 ⑤ $(\neg) : \in \quad (\cup) : \subset$

[소단원 확인 문제]

7. 두 집합 A, B 가 다음과 같다.

$$A = \{-1, 1\}, B = \{x | x^3 + ax = b\}$$

두 집합 사이에 $A \subset B$ 의 관계가 성립할 때, 두 상수 a, b 에 대하여 $a+2b$ 의 값은?

- ① -2 ② -1
 ③ 0 ④ 1
 ⑤ 2

[소단원 확인 문제]

8. 두 집합 $A = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 배수}\},$

$B = \{x | x \text{는 } a \text{의 배수}\}$ 에서 $A \subset B$ 이고 $A \neq B$ 를 만족시킬 때, 가능한 1보다 큰 모든 자연수 a 값의 합은?

- ① 6 ② 7
 ③ 8 ④ 9
 ⑤ 10

[소단원 확인 문제]

9. 두 집합 $A = \{x | 3 \leq x \leq 8\},$

$B = \{x | 1 < x < a\}$ 에서 $A \subset B$ 가 성립할 때, 정수 a 의 최솟값은?

- ① 6 ② 7
 ③ 8 ④ 9
 ⑤ 10

[소단원 확인 문제]

10. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 일 때, 집합 A 의 부분집합 중에서 원소 1, 2는 속하고 원소 6은 속하지 않는 집합의 개수는?

- ① 2 개 ② 4 개
 ③ 8 개 ④ 16 개
 ⑤ 32 개

[중단원 연습 문제]

11. 두 집합 $A = \{a, 3\}, B = \{2a-1, 3, 4\}$ 에서 A 가 B 의 부분집합일 때, 가능한 정수 a 의 값의 합은? (단, $a \neq 3$)

- ① 2 ② 3
 ③ 4 ④ 5
 ⑤ 6

[중단원 연습 문제]

12. 두 집합 $A = \{x | -2 < x < 3\},$

$B = \{x | a < x \leq b\}$ 에서 $A \supset B$ 가 성립할 때, 두 정수 a, b 에 대하여 $b-a$ 의 최댓값은?

- ① 3 ② 4
 ③ 5 ④ 6
 ⑤ 7

[문제]

13. 다음 중 $(\neg), (\cup)$ 에 들어갈 내용으로 알맞은 것은?

$$\{x | x^2 - 4 = 0\} \boxed{(\neg)} \{-2, 0, 2\}$$

$$\{x | x \text{는 } 12 \text{의 약수}\} \boxed{(\cup)} \{x | x \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$$

- ① $(\neg) \in, (\cup) \subset$ ② $(\neg) \subset, (\cup) \not\subset$
 ③ $(\neg) \subset, (\cup) \subset$ ④ $(\neg) \not\subset, (\cup) \not\subset$
 ⑤ $(\neg) \not\subset, (\cup) \subset$

[문제]

14. 두 집합 $A = \{1, 3, a\}$, $B = \{b-1, a-1, 1\}$ 에 대하여 $A = B$ 일 때, 두 상수 a, b 의 합 $a+b$ 의 값은?

- ① 6 ② 7
 ③ 8 ④ 9
 ⑤ 10

[문제]

15. 집합 $A = \{x | x \text{는 } 15 \text{보다 작은 홀수}\}$ 의 진부분집합으로 옳지 않은 것들을 모두 고르면?

- ① $\{x | x^2 - 16 < 0, (\text{단}, x = 2k-1, k \text{는 정수})\}$
 ② $\{x | x^2 - 10x + 24 < 0, (\text{단}, x \text{는 자연수})\}$
 ③ $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$
 ④ $\{x | x \text{는 소수}\} \cap \{x | x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
 ⑤ $\{1, 3, 5, 7, 9\} \cap \{2, 4, 6, 8\}$

[문제]

16. 다음 중 두 집합 A, B 가 서로소인 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. $A = \{f, a, c, t\}$
 $B = \{h, a, p, y\}$
 ㄴ. $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$
 $B = \{x | x \text{는 } 100 \text{ 이하의 짝수}\}$
 ㄷ. $A = \{x | x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
 $B = \{x | x \text{는 } 9 \text{의 배수}\}$

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ
 ⑤ ㄴ, ㄷ

유사문제

17. 집합 $A = \{1, 2, 3, 6\}$ 에 대하여 다음 <보기> 중 옳은 것으로만 모두 짝지은 것은?

- <보기>
 ㄱ. $\{\emptyset\} \subset A$ ㄴ. $1 \in A$
 ㄷ. $\{1, 3\} \subset A$ ㄹ. $\emptyset \subset A$
 ㅁ. $\{3\} \in A$ ㅂ. $\{1, 3, 4\} \subset A$

- ① ㄱ, ㄴ, ㅁ ② ㄴ, ㄷ, ㄹ
 ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ ④ ㄴ, ㄹ, ㅂ
 ⑤ ㄷ, ㅁ, ㅂ

18. 두 집합 $A = \{x | -5 \leq x < -3k\}$,

$B = \{x | k \leq x \leq 6\}$ 에 대하여 $B \subset A$ 가 성립할 때, k 의 범위는?

- ① $-5 < k < 2$ ② $-5 < k \leq -2$
 ③ $-5 \leq k \leq -2$ ④ $-5 \leq k < -2$
 ⑤ $k < -5, k \geq -2$

19. 두 집합 $A = \{1, 7, a\}$, $B = \{1, 2, a+b\}$ 에 대하여 $A = B$ 를 만족시키는 상수 b 의 값은?

- ① 2 ② 3
 ③ 4 ④ 5
 ⑤ 6

20. 집합 $\{-1, 0, 1\}$ 의 진부분집합의 개수는?

- ① 6 ② 7
 ③ 8 ④ 9
 ⑤ 10

21. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$ 의 부분집합 중에서 3, 5는 반드시 원소로 갖고 2, 4는 원소로 갖지 않는 집합 X 의 개수가 64일 때, 자연수 n 의 값은?

- ① 7 ② 10
 ③ 12 ④ 15
 ⑤ 18



정답 및 해설

1) [정답] ⑤

[해설] \neg . $5 \in A$ 인데 $5 \notin B$ 이므로 $A \not\subset B$ 이다. $\therefore A = \{-2, 2\}$ 이므로 $A \subset B$ 이다. $\therefore 1 \in B, 2 \in B, 3 \in B, 12 \in B$ 이므로 $A \subset B$ 이다.따라서 $A \subset B$ 가 성립하는 것은 \neg, \therefore 이다.

2) [정답] ⑤

[해설] \neg . $A = B$ 이다. $\therefore B = \{2, 4, 6, 8\}$ 이므로 $A = B$ 이다. $\therefore A = \{5, 7, 9, \dots\}, B = \{5, 7, 9, \dots\}$ 이므로 $A = B$ 이다.따라서 $A = B$ 인 것은 $\neg, \therefore, \supset$ 이다.

3) [정답] ②

[해설] 집합 A 의 진부분집합은 A 자기 자신이 제외되므로 개수는 $2^3 - 1 = 7$ 이다.

4) [정답] ④

[해설] A 의 부분집합 중 원소의 개수가 3개 이상인 집합은 $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\},$ $\{1, 2, 3, 4\}$ 이므로 총 5개다.

5) [정답] ①

[해설] 모든 자연수는 정수이고, 모든 정수는 유리수이며, 유리수와 무리수가 모여 실수가 된다. 따라서 포함 관계는

 $N \subset Z \subset Q \subset R$ 가 성립한다.

6) [정답] ②

[해설] * $A = \{1, 2, 4, 8\}, B = \{x | x \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$ 일 때 $A \subset B$ * $A = \{x | x \text{는 } 15 \text{의 약수}\},$ $B = \{x | x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$ 일 때 $A \not\subset B$

7) [정답] ②

[해설] $A \subset B$ 가 성립하려면 $x^3 + ax = b$ 의 근 중 2개가 $-1, 1$ 이어야 한다.

즉, 대입하면

 $-1 - a = b, 1 + a = b$ 이를 연립하면 $a = -1, b = 0$ 이다.따라서 $a + 2b = -1$ 이다.

8) [정답] ①

[해설] $A \subset B$ 가 성립하려면 a 는 8의 약수여야 한다. $A \neq B$ 이므로 $a = 2, 4$ 이다. 따라서

그 합은 6이다.

9) [정답] ④

[해설] $A \subset B$ 가 성립하므로 $1 < 3, 8 < a$ 가 성립해야 한다.따라서 정수 a 의 최솟값은 9이다.

10) [정답] ③

[해설] A 의 부분집합 중에서 1, 2는 반드시 속하고6은 속하지 않아야 하므로 집합 A 에 속하거나 속하지 않는 원소의 개수는 3이다.

따라서 부분집합의 개수는

 $2^{6-3} = 8$ 이다.

11) [정답] ④

[해설] $A \subset B$ 이기 위해서는 $a \in B$ 가 성립해야 한다.1) $a = 2a - 1$ 인 경우 $a = 1$ 이다.2) $a = 4$ 인 경우이다.따라서 가능한 정수 a 의 값의 합은 5이다.

12) [정답] ②

[해설] $A \supset B$ 가 성립하려면 $-2 \leq a, b < 3$ 이 성립해야 한다. $b - a$ 가 최대이기 위해서는 b 가 최댓값, a 가 최솟값이어야 하므로 $b = 2, a = -2$ 일 때 $b - a = 4$ 가 최솟값이다.

13) [정답] ②

[해설] $\{x | x^2 - 4 = 0\} \subset \{-2, 0, 2\}$ $\{x | x \text{는 } 12 \text{의 약수}\} \not\subset \{x | x \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$

14) [정답] ④

[해설] $A = B$ 이므로 $3, a \in B$ $a = a - 1$ 일 수 없으므로 $a = b - 1, 3 = a - 1$ $a = 4, b = 5$ $\therefore a + b = 9$

15) [정답] ①, ③, ④

[해설] 집합 $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$ 이고 집합 A 의 진부분집합은 집합 A 와 같지 않은 집합 A 의 부분집합이다.

보기들을 원소나열법으로 표현하면 다음과 같다.

① $\{-3, -1, 1, 3\}$ ② $\{5\}$ ③ $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$ ④ $\{2, 3\}$ ⑤ \emptyset

따라서 옳지 않은 것은 ①, ③, ④

16) [정답] ⑤

[해설] \neg . $A \cap B = \{a\}$ 이므로 서로소가 아니다. $\therefore A \cap B = \emptyset$ 이므로 서로소이다. $\therefore A \cap B = \emptyset$ 이므로 서로소이다.따라서 A, B 가 서로소인 것은 \neg, \therefore 이다.

17) [정답] ②

[해설] \neg . \emptyset 는 집합 A 의 원소가 아니다.

ㄱ. $\{3\}$ 은 집합 A 의 원소가 아니다.
 ㄴ. 4는 집합 A 의 원소가 아니다.
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

18) [정답] ④

[해설] $-5 \leq k$ 이고 $6 < -3k$ 이므로
 $-5 \leq k < -2$ 이다.

19) [정답] ④

[해설] $a=2$, $a+b=7$
 $\therefore b=5$

20) [정답] ②

[해설] 원소의 개수가 3개이므로
 진부분집합의 개수는 $2^3 - 1 = 7$ 이다.

21) [정답] ②

[해설] $2^{n-2-2} = 64$ 이므로 $n-4=6$ 이다.
 따라서 $n=10$ 이다.