

확인학습문제

1. 다음 중 6의 배수의 집합의 부분집합이 아닌 것은?
[배점 2, 하중]

- ① 12의 배수의 집합 ② 18의 배수의 집합
③ 20의 배수의 집합 ④ 24의 배수의 집합
⑤ 36의 배수의 집합

해설

6의 배수의 집합을 원소나열법으로 나타내면 $\{6, 12, 18, 24, 36, \dots\}$ 이다.
12의 배수의 집합, 18의 배수의 집합, 24의 배수의 집합, 36의 배수의 집합은 모두 6의 배수의 집합의 부분집합이다.

2. 다음 중 집합 $A = \{4, 8, 16\}$ 의 부분집합이 아닌 것은?
[배점 2, 하중]

- ① $\emptyset$ ② A
③ $\{8\}$ ④ $\{4, 8, 12, 16\}$
⑤ $\{8, 16\}$

해설

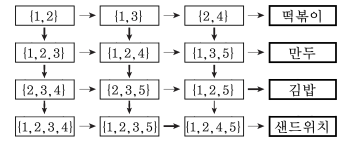
집합 A 의 부분집합을 구하면 $\emptyset, \{4\}, \{8\}, \{16\}, \{4, 8\}, \{4, 16\}, \{8, 16\}, \{4, 8, 16\}$ 이다.

3. 정훈이는 친구들과 함께 간식을 먹기 위해 다음과 같은 규칙으로 게임을 하였다. 정훈이가 먹을 수 있는 간식을 구하여라.

[규칙 1] $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합 중 원소 1, 2를 반드시 포함하고 3을 포함하지 않는다.

[규칙 2] $\square$ 안에 집합이 [규칙 1]을 만족하면 굵은 선을 따라서 만족하지 않으면 얇은 선을 따라간다.

[규칙 3] $\{1, 2\}$ 에서 시작한다.



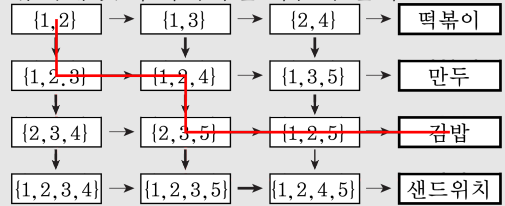
[배점 2, 하중]

▶ 답:

▷ 정답: 김밥

해설

$\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합 중 원소 1, 2를 반드시 포함하고 3을 포함하지 않는 부분집합을 $\{1, 2\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 2, 5\}, \{1, 2, 4, 5\}$ 이다.
규칙에 맞게 따라가면 다음과 같다.



4. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\}$ 의 부분집합의 갯수를 구하여라. [배점 2, 하중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 8 개

해설

$A = \{1, 2, 4\}$ 이므로 A 의 부분집합의 개수는 원소의 개수만큼 2를 곱한 값과 같다.
따라서 $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ (개)이다.

5. 집합 $A = \{1, 2, \dots, n\}$ 에서 2를 포함한 부분집합의 개수가 8 개라고 할 때, 자연수 n 의 값은?

[배점 3, 하상]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$2^{(2\text{를 제외한 원소의 개수})} = 2^{n-1} = 8 = 2^3 \therefore n = 4$$

6. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

[배점 3, 하상]

- ① $\{2\} \subset \{2, 4, 5\}$
 ② $\{1, 2\} \subset \{2, 1\}$
 ③ $\{\emptyset\} = \emptyset$
 ④ $\{6, 8\} \subset \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$
 ⑤ $\{1, 2, 5\} \subset \{1, 2\}$

해설

- ③ $\{\emptyset\} \neq \emptyset$
 ⑤ $\{1, 2, 5\} \not\subset \{1, 2\}$

7. 집합 $A = \{1, 2, 4, 6\}$ 의 부분집합 중 진부분집합의 개수는? [배점 3, 하상]

- ① 9 개 ② 11 개 ③ 13 개
 ④ 15 개 ⑤ 17 개

해설

진부분집합은 부분집합 중에 자기 자신만을 제외한 것이므로, 진부분집합의 개수는 모든 부분집합의 개수보다 1개가 적다. 따라서 집합 A 의 진부분집합의 개수는 $2^4 - 1 = 16 - 1 = 15$ (개)이다.

8. 집합 $\{a, b, c, e\}$ 의 부분집합의 개수를 구하여라.
[배점 3, 하상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 16 개

해설

$$2^4 = 16 \text{ (개)}$$

9. 세 집합 A, B, C 가 $A \subset B \subset C$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은? (단, $A \neq B \neq C$ 이다.)
[배점 3, 하상]

- ① $\emptyset \subset A$ ② $A \subset C$ ③ $C \not\subset B$
④ $B \subset A$ ⑤ $C^C \subset B^C$

해설

④ $A \neq B$ 이므로 $B \not\subset A$ 이다.

10. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ 의 부분집합 중에서 원소 1, 3 을 포함하고 원소 6 을 포함하지 않는 부분집합으로 옳은 것은?
[배점 3, 하상]

- ① $\emptyset$ ② $\{1, 6\}$
③ $\{1, 4, 12\}$ ④ $\{1, 3, 4, 10\}$
⑤ $\{1, 3, 4, 12\}$

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로

- ① 원소 1, 3 이 포함되지 않음.
② 원소 6 이 포함.
③ 원소 3 이 포함되지 않음.
④ $\{1, 3, 4, 10\} \not\subset A$
⑤ $\{1, 3, 4, 12\} \subset A$

11. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?
[배점 3, 중하]

- ① 공집합은 집합 A 의 부분집합이 아니다.
- ② 집합 $B = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\}$ 는 집합 A 의 부분집합이 아니다.
- ③ $\{2, 3, 4\}$ 는 집합 A 의 부분집합이다.
- ④ $n(A) = n(B)$ 를 만족하는 집합 B 는 하나만 존재한다.
- ⑤ 집합 $B = \{1, 2, 3, 6, 12\}$ 일 때, $A = B$ 이다.

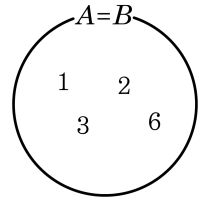
해설

집합 A 를 원소나열법으로 나타내면 $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이다.

- ① 공집합은 모든 집합의 부분집합이다.
- ② 집합 $B = \{1, 2, 4\}$ 이므로 집합 A 의 부분집합이다.
- ③ $\{2, 3, 4\} \subset A$ 이다.
- ④ $n(A) = 6$ 이고, $n(B) = 4$ 인 집합은 무수히 많이 존재한다.
- ⑤ $4 \notin B$ 이므로 $A \neq B$ 이다.

12. 다음 그림의 두 집합 A 와 B 의 관계가 옳은 것을 골라라.

- ㉠ $A \in B$
 - ㉡ $A \subset B$
 - ㉢ $B \subset A$
 - ㉣ $A \neq B$



[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉢

해설

두 집합 A, B 는 $A = B$ 이므로 $A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 이다. ㉠에서 기호 $\in$ 는 원소의 포함관계이므로 옳지 않고, $A = B$ 이므로 ㉣도 옳지 않다.

13. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$ 일 때, $n(A) = a$, 집합 A 의 부분집합의 개수를 b 개라 할 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.
[배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 20

해설

$A = \{1, 2, 5, 10\}$ 이므로 $a = n(A) = 4$ 이다.

$b = (A \text{의 부분집합의 개수}) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

$\therefore a + b = 4 + 16 = 20$

14. 두 집합 $A = \{x|x \text{는 } 20 \text{ 미만의 } 3 \text{의 배수}\}$, $B = \{3, a, b, 12, 15, 18\}$ 에 대하여 $A = B$ 일 때, $a \times b$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: 54

해설

$A = \{x|x \text{는 } 20 \text{ 미만의 } 3 \text{의 배수}\} = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$, $B = \{3, a, b, 12, 15, 18\}$
 $A = B$ 이므로 $a = 6$, $b = 9$ 또는 $a = 9$, $b = 6$ 이다.
 $\therefore 6 \times 9 = 9 \times 6 = 54$

15. 집합 $A = \{x|x \text{는 홀수}\}$ 일 때, 다음 중 A 의 부분집합을 모두 고르면? (정답 2개) [배점 3, 중하]

- ① $\{0\}$ ② $\{1, 3\}$
 ③ $\{2, 3, 5, 7\}$ ④ $\{\emptyset\}$
 ⑤ $\{1, 3, 9\}$

해설

$A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 \dots\}$
 ① $0 \notin A$ 이므로, 원소 0은 A 의 부분집합의 원소가 아니다.
 ③ $2 \notin A$ 이므로, 원소 2는 A 의 부분집합의 원소가 아니다.
 ④ $\emptyset \notin A$ 이므로, 원소 $\emptyset$ 은 A 의 부분집합의 원소가 아니다.

16. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합 $A = \{2, 4, 5\}$, $B = \{2, 3, 5\}$ 에 대하여 $(A \cap B) \subset X \subset U$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는? [배점 3, 중하]

- ① 1개 ② 2개 ③ 4개
 ④ 8개 ⑤ 16개

해설

$A \cap B = \{2, 5\}$ 이므로, 집합 X 는 원소 2, 5를 포함하는 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합이다.
 따라서 X 의 개수는 U 에서 원소 2, 5를 뺀 $\{1, 3, 4\}$ 의 부분집합의 개수와 같으므로 $2 \times 2 \times 2 = 8(\text{개})$ 이다.

17. 집합 $\{a, b, c\}$ 의 부분집합을 구하는 과정이다.

원소 a, b, c 중에서 원소를 골라 부분집합을 만들 때, 각 원소는 부분집합에 속하거나, 속하지 않는 2 가지 경우가 생기므로 다음 그림과 같이 구할 수 있다.

원소	a	b	c	부분집합
속함 : ○ 속하지않음 : ×	○	○	○	→ $\{a, b, c\}$
			×	→ $\{a, b\}$
		×	○	→ $\{a, c\}$
			×	→ $\{a\}$
	×	○	○	→ $\{b, c\}$
			×	→ $\{b\}$
		×	○	→ $\{c\}$
			×	→ $\emptyset$

이와 같은 방법으로 집합 $\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합의 개수를 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 16 개

해설

$\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합의 개수를 구해보면 다음과 같다.

원소	a	b	c	d	부분집합
속함 : ○ 속하지않음 : ×	○	○	○	○	→ $\{a, b, c, d\}$
				×	→ $\{a, b, c\}$
			×	○	→ $\{a, b, d\}$
				×	→ $\{a, b\}$
		×	○	○	→ $\{a, c, d\}$
				×	→ $\{a, c\}$
			×	○	→ $\{a, d\}$
				×	→ $\{a\}$
	×	○	○	○	→ $\{b, c, d\}$
				×	→ $\{b, c\}$
			×	○	→ $\{b, d\}$
				×	→ $\{b\}$
		×	○	○	→ $\{c, d\}$
				×	→ $\{c\}$
			×	○	→ $\{d\}$
				×	→ $\emptyset$

따라서 부분집합의 개수는 16 개 이다.

18. 다음 중 $A \subset B$ 의 포함 관계가 아닌 것은?

[배점 4, 중중]

- ① $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 홀수}\}, B = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$
- ② $A = \{x \mid x \text{는 두 자리의 자연수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 100 \text{보다 작은 자연수}\}$
- ③ $A = \{x \mid x = 2 \times n, n = 1, 2\}, B = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{ 이하의 자연수}\}$
- ④ $A = \{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}, B = \{0\}$
- ⑤ $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 큰 홀수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 99 \text{보다 작은 두 자리의 홀수}\}$

해설

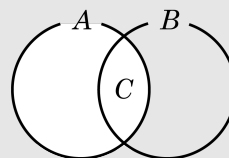
⑤ $B \subset A$ 관계이다.

19. 세 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 배수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}, C = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 배수}\}$ 에 대하여 다음 중 A, B, C 사이의 포함 관계로 옳은 것은?

[배점 4, 중중]

- ① $A \subset B$
- ② $A \subset C$
- ③ $B \subset C$
- ④ $B \subset A$
- ⑤ $C \subset B$

해설



$A = \{4, 8, 12, \dots\}, B = \{6, 12, 18, \dots\}, C = \{12, 24, 36, \dots\}$

20. $A = \{x \mid x \text{는 } 30 \text{ 이하의 } 4 \text{의 배수}\}$, $B = \{4, 28, 16, 8, a, b, 20\}$ 인 집합 A, B 에 대하여 $A = B$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하여라.

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 36

해설

$A = \{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28\}$ 이고
 $B = \{4, 8, 16, 20, 28, a, b\}$ 이므로
 $a + b = 12 + 24 = 36$ 이다.

21. 두 집합 $A = \{6, a, 3, b, 2\}$, $B = \{5, c, 3, d, 7\}$ 이 서로 같을 때, $a + b + c + d$ 의 값을 구하여라.

[배점 4, 중중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 20

해설

$A = B$ 이므로
 $\{6, a, 3, b, 2\} = \{5, c, 3, d, 7\}$
 이 중 3 은 공통이므로 제외하면
 $a = 5, b = 7$ 또는 $a = 7, b = 5$
 따라서 $a + b = 12$
 $c = 2, d = 6$ 또는 $c = 6, d = 2$
 따라서 $c + d = 8$
 $\therefore a + b + c + d = 20$

22. 집합 $A = \{2, 4, 8, 16, 22\}$ 의 부분집합 중에서 적어도 한 개의 4 의 배수를 원소로 갖는 부분집합의 개수는?

[배점 4, 중중]

① 12 개 ② 24 개 ③ 28 개

④ 34 개 ⑤ 36 개

해설

집합 A 의 부분집합의 개수는 $2^5 = 32$ (개) 이고,
 이 중에서 4 의 배수를 원소로 하나도 갖지 않는
 부분집합은 원소 2, 22 로 만든 부분집합이므로
 $2^2 = 4$ (개) 이다.
 $\therefore 32 - 4 = 28$ (개)

23. 집합 $A = \left\{x \mid \frac{11}{x} = 5 \text{인 자연수}\right\}$ 의 부분집합의 개수는?

[배점 4, 중중]

① 0 개 ② 1 개 ③ 2 개

④ 3 개 ⑤ 4 개

해설

$A = \emptyset$
 모든 집합의 부분집합에는 $\emptyset$ 과 자기 자신이 포함
 되는데 $\emptyset$ 은 $\emptyset$ 과 자기 자신이 같으므로 집합 A
 의 부분집합의 개수는 1 개

24. 세 집합 A, B, C 에 대해서 $A \subset B$ 이고 $B \subset C$ 의 포함 관계를 가질 때, 다음 중 $A = B = C$ 가 되지 않는 경우를 모두 고른 것은?

보기

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| $\textcircled{㉠} A \subset C$ | $\textcircled{㉡} A = C$ |
| $\textcircled{㉢} C \subset A$ | $\textcircled{㉣} A = B$ |

[배점 5, 중상]

- ① $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ **② $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉣}$**
- ③ $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}, \textcircled{㉢}$ ④ $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉢}, \textcircled{㉣}$
- ⑤ $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}, \textcircled{㉢}, \textcircled{㉣}$

해설

$\textcircled{㉠} A \subset B$ 이고 $B \subset C$ 이므로, $A = B = C$ 가 아니어도 항상 $A \subset C$ 이다.
 $\textcircled{㉣} A = B \subset C$ 일 때, $C \subset B$ 인지 알 수 없으므로 $A = B = C$ 가 아니다.

25. 집합 $A = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ 에 대하여 $\{1, 2\} \subset X$ 이고 $X \subset A$ 를 만족하는 집합 X 가 될 수 없는 것은?
 [배점 5, 중상]

- ① $\{1, 2\}$ ② $\{1, 2, 4\}$
- ③ $\{2, 4, 8\}$** ④ $\{1, 2, 4, 8\}$
- ⑤ $\{1, 2, 4, 8, 16\}$

해설

$\{1, 2\} \subset X$ 이고 $X \subset A$ 이므로 A 의 부분집합 중 1, 2를 항상 포함하여야 한다.
 그러므로 1을 포함하지 않은 $\{2, 4, 8\}$ 이 집합 X 가 될 수 없다.