

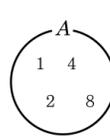
1. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

- ① 작은 짝수의 모임
- ② 우리나라 광역시의 모임
- ③ 10보다 작은 자연수의 모임
- ④ 흥미로운 교과목의 모임
- ⑤ 우리나라에서 인구수가 많은 도시의 모임

해설

- ① '작은'이라는 단어는 기준이 명확하지 않으므로 집합이 될 수 없다.
- ④ '흥미로운'이라는 단어는 개인에 따라 기준이 달라지므로 집합이 될 수 없다.
- ⑤ '많은'이라는 단어는 기준이 명확하지 않으므로 집합이 될 수 없다.

2. 다음 중 벤 다이어그램을 조건제시법으로 나타낸 것으로 옳은 것은?



- ① $A = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$ ② $A = \{x \mid x \text{는 } 16 \text{의 배수}\}$
③ $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 배수}\}$ ④ $A = \{x \mid x \text{는 } 16 \text{의 배수}\}$
⑤ $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$

해설

집합 A 의 원소는 1, 2, 4, 8이다.
8의 약수가 1, 2, 4, 8이므로 집합 A 를 조건제시법으로 나타내면 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 이다.

3. 다음 보기 중 유한집합은 모두 몇 개인가?

보기

- ㉠ $\{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$
- ㉡ $\{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 수}\}$
- ㉢ $\{x \mid x \text{는 } 1 \text{보다 큰 홀수}\}$
- ㉣ $\{x \mid x \text{는 무지개의 색깔}\}$
- ㉤ $\{x \mid x \text{는 우리나라의 놀이 동산}\}$
- ㉥ $\{x \mid x \text{는 우리나라 사람 중에서 '차' 씨 인 사람}\}$

- ① 2개 ② 3개 ③ 4개 ④ 5개 ⑤ 6개

해설

유한집합은 ㉠, ㉣, ㉤, ㉥의 모두 4개이다.

4. 두 집합 $A = \{3, 4\}$, $B = \{2, 3, x\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 일 때, x 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

집합 A 의 모든 원소가 집합 B 에 포함 되어야 하므로 집합 B 에 원소 4가 있어야 한다.

5. 다음 중 집합 $\{a, b, c\}$ 의 진부분집합이 아닌 것은?

- ① \emptyset ② $\{c\}$ ③ $\{c, b, a\}$
④ $\{a, b\}$ ⑤ $\{b, c\}$

해설

$\{a, b, c\}$ 의 진부분집합은 $\{a, b, c\}$ 의 부분집합 중 $\{a, b, c\}$ 를 제외한 나머지 부분집합이다.
따라서 ③은 진부분집합이 아니다.

6. 두 집합 $\{5, 6, 8\}$, $\{8, a+2, 5\}$ 가 서로 같을 때, a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

두 집합이 서로 같으려면 $a+2=6$ 이어야 하므로 $a=4$

7. 다음 두 집합 A, B 에 대하여 $A \cap B$ 와 $A \cup B$ 를 구한 것이다. 빈 칸에 들어갈 알맞은 원소를 차례대로 쓴 것을 골라라.

$$A = \{x|x \text{는 알파벳의 모음}\}$$

$$B = \{x|x \text{는 단어 } apple \text{에 들어 있는 모음}\}$$

$$A \cap B = \{a, \square\}$$

$$A \cup B = \{a, e, i, l, \square, o, u\}$$

- ① e, p ② l, p ③ o, u ④ e, o ⑤ p, e

해설

$$A = \{a, e, i, o, u\}, \quad B = \{a, e, l, p\}$$

$$A \cap B = \{a, e\}, \quad A \cup B = \{a, e, i, l, p, o, u\}$$

8. 두 집합 $A = \{2, 5, a\}$, $B = \{b, 9, 10\}$ 가 $A \cap B = \{5, 9\}$ 를 만족할 때, $A \cup B$ 를 원소나열법으로 나타낸 것은?

- ① $\{2, 5, 10\}$ ② $\{2, 5, 9\}$ ③ $\{2, 5, 9, 10\}$
④ $\{5, 9, 10, 11\}$ ⑤ $\{5, 8, 9, 12\}$

해설

$A \cap B = \{5, 9\}$ 이므로 $\{5, 9\} \subset \{2, 5, a\}$, $\{5, 9\} \subset \{b, 9, 10\}$ 이다.
따라서 $a = 9, b = 5$ 이므로 $A \cup B = \{2, 5, 9, 10\}$ 이다.

9. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$, $B = \{1, 3, 6, 9, 12\}$ 일 때, $n(A \cup B)$ 를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 11

해설

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12\}$$

$$\therefore n(A \cup B) = 11$$

10. 집합 $A = \{1, 2, \{1, 2\}, \emptyset\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\emptyset \in A$

② $\emptyset \subset A$

③ $\{1, 2\} \subset A$

④ $\{1, 2\} \in A$

⑤ $\{2\} \in A$

해설

$\{2\} \subset A$

11. 집합 $\{a, b, c, e\}$ 의 부분집합의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▷ 정답: 16 개

해설

$$2^4 = 16 \text{ (개)}$$

12. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 일 때, $\{1, 2\} \subset B \subset A$ 를 만족하는 집합 B 의 개수는 모두 몇 개인가?

- ① 4 개 ② 8 개 ③ 16 개 ④ 24 개 ⑤ 32 개

해설

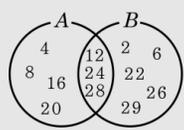
집합 B 는 원소 1, 2 를 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합이다.
 $\{1, 2\} \subset B \subset \{1, 2, 4, 8\}$ 이므로
집합 B 의 개수는 $2^{4-2} = 2^2 = 4$ (개)

13. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 30 \text{ 미만의 } 4 \text{의 배수}\}$, $A \cap B = \{12, 24, 28\}$, $A \cup B = \{2, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 22, 24, 26, 28, 29\}$ 일 때 집합 B 를 구하면?

- ① $\{2, 6, 12, 24, 28\}$
- ② $\{2, 6, 22, 26, 29\}$
- ③ $\{2, 4, 6, 8, 22, 26, 29\}$
- ④ $\{2, 6, 12, 22, 24, 26, 28, 29\}$
- ⑤ $\{2, 4, 6, 8, 12, 24, 28, 29\}$

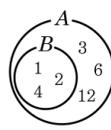
해설

조건제시법을 원소나열법으로 고쳐보면 $A = \{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28\}$ 이 된다.
 $A \cup B = \{2, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 22, 24, 26, 28, 29\}$, $A \cap B = \{12, 24, 28\}$ 이 성립하도록 벤 다이어그램에 그려보자.



그러므로 $B = \{2, 6, 12, 22, 24, 26, 28, 29\}$ 가 된다.

14. 다음 벤다이어그램을 보고, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?
(답2개)



- ① $A = \{3, 6, 12\}$ ② $B = \{1, 2, 4\}$ ③ $A \subset B$
④ $A \cap B = A$ ⑤ $A \cup B = A$

해설

- ① 집합 A 는 집합 B 부분을 포함하므로 $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이다.
③ 집합 A 는 집합 B 부분을 포함하므로 $B \subset A$ 이다.
④ $A \cap B = B$ 이다.

15. 전체집합 $U = \{a, b, c, d, e\}$ 에 대하여 $A = \{a, c, d\}$, $B = \{b, c\}$ 일

때, A^c , $A - B$ 는?

① $A^c = \{b\}$, $A - B = \{a\}$

② $A^c = \{c\}$, $A - B = \{d\}$

③ $A^c = \{b, e\}$, $A - B = \{a, d\}$

④ $A^c = \{b, c\}$, $A - B = \{a, e\}$

⑤ $A^c = \{c, d\}$, $A - B = \{a, e\}$

해설

$U = \{a, b, c, d, e\}$ 이므로 $A^c = \{b, c\}$ 이고 $A - B = \{a, d\}$ 이다.
따라서 ③이다.

16. 집합 A, B 에 대하여 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}, B - A = \{4, 5\}$ 일 때, 집합 A 는?

① $\{1\}$

② $\{3\}$

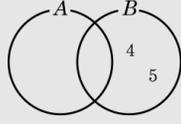
③ $\{1, 2\}$

④ $\{1, 2, 3\}$

⑤ $\{4, 5\}$

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로 집합 $A = \{1, 2, 3\}$ 이다.

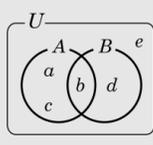


17. 전체집합 $U = \{a, b, c, d, e\}$ 의 두 부분집합 $A = \{a, b, c\}$, $B = \{b, d\}$ 에 대하여 $A^c \cap B^c$ 은?

- ① $\{a\}$ ② $\{a, c\}$ ③ $\{b\}$ ④ $\{e\}$ ⑤ $\{b, e\}$

해설

$A^c \cap B^c = (A \cup B)^c = (\{a, b, c, d\})^c = \{e\}$ 이다.



18. 두 집합 $A = \{1, 2, a^2+2\}$, $B = \{1, 2a-3, 2a+1\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{1, 3\}$ 이 되도록 할 때, a 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $a = 1$

해설

$A \cap B = \{1, 3\}$ 이므로 집합
 A 에서 $a^2 + 2 = 3$, 따라서 $a = \pm 1$
i) $a = 1$ 이면 $B = \{-1, 1, 3\}$
ii) $a = -1$ 이면 $B = \{-5, -1, 1\}$
 $A \cap B = \{1, 3\}$ 이므로
 $\therefore a = 1$

20. 두 집합 $A = \{1, 3, 4, 5\}$, $B = \{6, 8\}$ 에 대하여 집합 $C = \left\{x \mid x = \frac{a+b}{2}, a \in A, b \in B\right\}$ 일 때, 다음 중 집합 C 의 원소가 아닌 것은?

- ① $\frac{7}{2}$ ② 4 ③ $\frac{9}{2}$ ④ 5 ⑤ $\frac{11}{2}$

해설

$a \in A$, $b \in B$ 이므로 a 는 1, 3, 4, 5 중의 하나이고, 그 각각에 대하여 b 는 6, 8이 될 수 있다.

(i) $a = 1$ 일 때, $x = \frac{1+6}{2}, \frac{1+8}{2}$

$\therefore x = \frac{7}{2}, \frac{9}{2}$

(ii) $a = 3$ 일 때, $x = \frac{3+6}{2}, \frac{3+8}{2}$

$\therefore x = \frac{9}{2}, \frac{11}{2}$

(iii) $a = 4$ 일 때, $x = \frac{4+6}{2}, \frac{4+8}{2}$

$\therefore x = 5, 6$

(iv) $a = 5$ 일 때, $x = \frac{5+6}{2}, \frac{5+8}{2}$

$\therefore x = \frac{11}{2}, \frac{13}{2}$

$\therefore C = \left\{\frac{7}{2}, \frac{9}{2}, 5, \frac{11}{2}, 6, \frac{13}{2}\right\}$

22. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 2x^2 - 3x - 2 = 0\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 집합 B 의 부분집합 중 A 와 서로소인 집합 X 의 개수는?

- ① 7개 ② 8개 ③ 9개 ④ 15개 ⑤ 16개

해설

$$2x^2 - 3x - 2 = (x - 2)(2x + 1), A = \left\{ -\frac{1}{2}, 2 \right\}$$

(A 와 서로소인 집합 X) = (2를 원소로 갖지 않는 A 의 부분집합)

$$2^{4-1} = 2^3 = 8$$

23. 세 집합 A, B, Y 에 대하여 $Y \cup (A \cap B) = Y$ 일 때, 다음 중 옳은 것은?

- ① $Y \subset (A \cap B)$
- ② $(A \cap B) \subset Y$
- ③ $(A \cup B) \subset Y$
- ④ $A \cap B = \emptyset$
- ⑤ $(A \cap B) \subset Y \subset (A \cup B)$

해설

$Y \cup (A \cap B) = Y$ 이면 $(A \cap B) \subset Y$ 이다.
④ $A \cap B = \emptyset$ 라고 말할 수 없다.

25. 200 이하의 자연수 중에서 2의 배수 또는 3의 배수인 수의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

▷ 정답: 133 개

해설

2의 배수인 집합을 A 라 하고, 3의 배수인 집합을 B 라 하자.
2의 배수이면서 3의 배수인 집합은 $A \cap B$ 이다.
2의 배수이거나 3의 배수인 수, 즉 $A \cup B$ 를 구하는 것이다.
 $n(A) = 100, n(B) = 66, n(A \cap B) = 33$ 이므로
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 $x = 100 + 66 - 33$
 $x = 133$

26. 다음은 수경, 모범, 미소가 오늘 수학 시간에 배운 집합의 성질을 공책에 적은 것이다. 옳지 않게 적은 사람은 누구인지 구하여라.

<수경>
전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cup A^c = U$ 이다.

<모범>
전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A \cap A^c = \emptyset$ 이다.

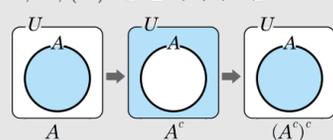
<미소>
전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $(A^c)^c = \emptyset$ 이다.

▶ 답:

▷ 정답: 미소

해설

$A, A^c, (A^c)^c$ 을 벤 다이어그램으로 그려 보면 다음과 같다.



\therefore 미소 : 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $(A^c)^c = A$ 이다.

27. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 세 부분집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$ 에 대하여 연산 \odot 를 $A \odot B = (A \cap B^c) \cup (A^c \cap B)$ 로 정의할 때, $n((A \odot B) \odot (A \odot C))$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, 14, 15\}$$

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$$

$$B = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$$

$$C = \{3, 6, 9, 12, 15\}$$

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

$$= (A - B) \cup (B - A) \text{ 이므로}$$

$$A \odot B = \{8, 10, 14\} \cup \{1, 3\}$$

$$A \odot C = \{2, 4, 8, 10, 14\} \cup \{3, 9, 15\}$$

$$\therefore (A \odot B) \odot (A \odot C)$$

$$= \{1, 3, 8, 10, 14\} \odot \{2, 3, 4, 8, 9, 10, 14, 15\}$$

$$= \{1\} \cup \{2, 4, 9, 15\}$$

$$\therefore n((A \odot B) \odot (A \odot C)) = 5$$

28. 재원이네 반 학생 42 명 중 야구를 좋아하는 학생이 26 명, 축구를 좋아하는 학생이 24 명이다. 야구와 축구를 둘 다 좋아하는 학생이 12 명 일 때, 야구와 축구를 모두 좋아하지 않는 학생 수는?

① 0 명 ② 1 명 ③ 2 명 ④ 3 명 ⑤ 4 명

해설

야구를 좋아하는 학생의 집합을 A , 축구를 좋아하는 학생의 집합을 B 라고 하면

$$n(U) = 42, n(A) = 26, n(B) = 24, n(A \cap B) = 12 \text{ 이다.}$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ = 50 - 12 = 38 \text{ 이므로}$$

$$n((A \cup B)^c) = n(U) - n(A \cup B) = 42 - 38 = 4$$

29. p_n 이 다음과 같을 때, $f(p_n) = 1$ (p_n 이 명제이면) $f(p_n) = -1$ (p_n 이 명제가 아니면)로 정의한다. 이 때, $f(p_1) + f(p_2) + f(p_3)$ 의 값을 구하면? (단, $n = 1, 2, 3$)

$p_1 : x^2 - x - 2 = 0$
 $p_2 : 16$ 의 양의 약수는 모두 짝수이다.
 $p_3 : \sqrt{3}$ 은 유리수이다.

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$$f(p_n) = \begin{cases} 1 & (p_n \text{이 명제이다.}) \\ -1 & (p_n \text{이 명제가 아니다.}) \end{cases}$$

$p_1 : x^2 - x - 2 = 0 \rightarrow$ 명제가 아니다. ($\because x$ 값에 따라 참 일수도 거짓일수도 있다.)

$p_2 :$ 거짓, $p_3 :$ 거짓 \rightarrow 모두 거짓인 명제이다.

$$\therefore f(p_1) + f(p_2) + f(p_3) = (-1) + 1 + 1 = 1$$

30. $a, b, c \in R$ 일 때, 조건 $a = b = c$ 의 부정을 바르게 말한 것은?

- ① a, b, c 는 모두 다르다.
- ② a, b, c 는 모두 다르지 않다.
- ③ a, b, c 중에는 같은 수가 있다.
- ④ a, b, c 중에는 0이 아닌 수가 있다.
- ⑤ a, b, c 중에는 다른 두 수가 있다.

해설

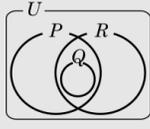
① : $a = b = c \Rightarrow a = b$ 이고, $b = c$ 이고, $c = a$ 이다.
부정 : $a \neq b$ 또는 $b \neq c$ 또는 $c \neq a \Rightarrow a, b, c$ 중에는 다른 두 수가 있다.

31. 전체집합 U 에서 세 조건 p, q, r 를 만족하는 집합을 각각 P, Q, R 라고 할 때, $Q \subset (P \cap R)$ 가 성립한다. 이때, 다음 중 항상 참인 명제를 모두 고르면?

- ① $p \rightarrow r$ ② $\sim p \rightarrow \sim q$ ③ $r \rightarrow q$
 ④ $q \rightarrow r$ ⑤ $\sim r \rightarrow p$

해설

세 집합 P, Q, R 에 대하여 $Q \subset (P \cap R)$ 를 만족하도록 벤 다이어그램을 그리면 다음 그림과 같다.

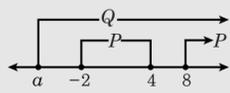


이때, $P^c \subset Q^c, Q \subset R$ 이므로 $\sim p \Rightarrow \sim q, q \Rightarrow r$

33. 두 조건 $p: -2 \leq x \leq 4$ 또는 $x \geq 8$, $q: x \geq a$ 에 대하여 $p \Rightarrow q$ 일 때, a 의 최댓값은?

① -2 ② 0 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

해설



$(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (P \subset Q)$ 이므로
 $\therefore a \leq -2$, 최댓값 : -2