

단원테스트 클리닉

1. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 $A \cup X = A$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족시키는 집합 X 의 개수를 구하면? [배점 3, 하상]

- ① 2 개 ② 4 개 ③ 8 개
④ 16 개 ⑤ 32 개

해설

$A \cup X = A$ 이면 $X \subset A$,
 $(A \cap B) \cup X = X$ 이면 $(A \cap B) \subset X$
 $\therefore (A \cap B) \subset X \subset A$
 $A \cap B = \{3, 4, 5\}$ 이므로 집합 X 는 3, 4, 5를 포함하는 집합 A 의 부분집합이므로 그 개수는 $2^3 = 8$ (개)

2. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \cap B = A$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개) [배점 3, 하상]

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

해설

$A \cap B = A$ 이면 $A \subset B$ 이다.
 ② $A \cap B = A$ 이면 $(A \cap B) \cup A = A \cup A = A$ 이므로 옳지 않다.
 ③ $A \subset B$ 이므로 옳지 않다.

3. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 부분집합이 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 4, 5\}$, $C = \{3, 5, 6\}$ 일 때, $(A \cap B) \cap C^c$ 은? [배점 3, 하상]

- ① $\{2\}$ ② $\{4\}$ ③ $\{1, 2\}$
 ④ $\{2, 4\}$ ⑤ $\{1, 2, 3\}$

해설

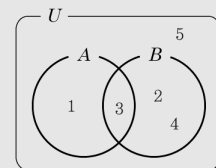
$(A \cap B) \cap C^c = (A \cap B) - C = \{2, 3\} - \{3, 5, 6\} = \{2\}$ 이다.

4. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{3\}$, $A - B = \{1\}$, $(A \cup B)^c = \{5\}$ 일 때, $B - A$ 는? [배점 3, 하상]

- ① $\{3\}$ ② $\{5\}$ ③ $\{1, 3\}$
 ④ $\{2, 4\}$ ⑤ $\{2, 5\}$

해설

주어진 조건을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음 그림과 같으므로 $B - A = \{2, 4\}$ 이다.



5. 두 집합 $A = \{1, 2, a\}$, $B = \{5, a+1, 2 \times a, 11\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{5\}$ 일 때, $(A - B) \cup (B - A)$ 는?
[배점 3, 하상]

- ① $\{1, 2, 3\}$ ② $\{1, 2, 5, 8\}$
③ $\{1, 2, 7, 8\}$ ④ $\{1, 2, 6, 10\}$
⑤ $\{1, 2, 6, 10, 11\}$

해설

$A \cap B = \{5\}$ 이므로 $a = 5$ 이다. 따라서 $A = \{1, 2, 5\}$, $B = \{5, 6, 10, 11\}$ 이므로
 $(A - B) \cup (B - A) = \{1, 2\} \cup \{6, 10, 11\} = \{1, 2, 6, 10, 11\}$ 이다.

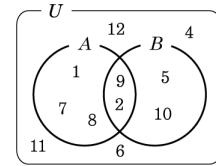
6. 두 집합 $A = \{1, a-3, 4\}$, $B = \{1, 4, a\}$ 에 대하여 $B - A = \{6\}$ 일 때, a 의 값은? [배점 3, 하상]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$(B - A) \subset B$ 이므로 $a = 6$ 이다.

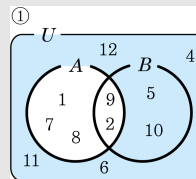
7. 다음 벤 다이어그램에 대하여 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?



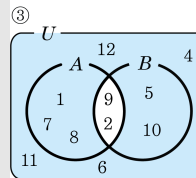
[배점 3, 중하]

- ① $A^C = \{2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12\}$
② $B^C = \{1, 4, 6, 7, 8, 11, 12\}$
③ $(A \cap B)^C = \{1, 3, 5, 7, 8, 10\}$
④ $A \cup (A \cup B)^C = \{1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12\}$
⑤ $A \cap B^C = \{1, 7, 8\}$

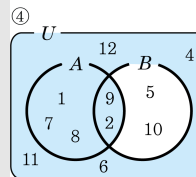
해설



$$A^C = \{4, 5, 6, 10, 11, 12\}$$



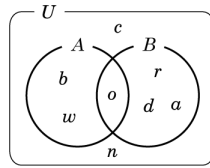
$$(A \cap B)^C = \{1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12\}$$



$$A \cup (A \cup B)^C = \{1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12\}$$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

8. 다음 벤 다이어그램을 보고, A^c , B^c , $(A \cup B)^c$ 을 각각 원소나열법으로 나타내어라.



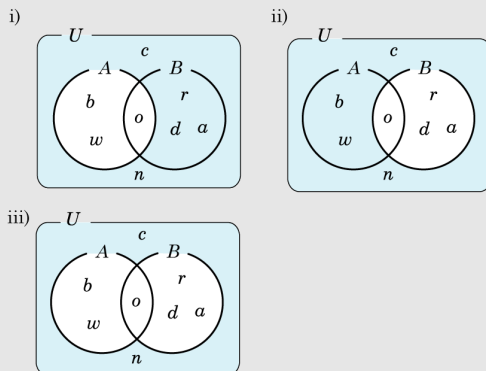
[배점 3, 중하]

▶ 답:
▶ 답:
▶ 답:

- ▶ 정답: $A^c = \{a, c, d, n, r\}$
▶ 정답: $B^c = \{b, c, n, w\}$
▶ 정답: $(A \cup B)^c = \{c, n\}$

해설

벤 다이어그램으로 색칠하면 다음과 같다.



9. 다음 네모 칸에 쓰여진 수 중에서 $2^4 \times 3^3 \times 11$ 의 약수를 모두 찾아 색칠하면 한글 자음 중 하나가 나타난다. 그 한글 자음은 무엇인지 찾아라.

$2^3 \times 3^2 \times 11$	99	$2^2 \times 3^3 \times 11$
$3^5 \times 11$	32	$2^4 \times 3^3$
100	$2 \times 3^2 \times 11^2$	$2^3 \times 11$
3×7	121	$3^7 \times 11$

[배점 3, 중하]

▶ 답:
▶ 정답: ㄱ

해설

2^4 의 약수는 1, 2, 2^2 , 2^3 , 2^4 , 3^3 의 약수는 1, 3, 3^2 , 3^3 , 11의 약수는 1, 11 이다.

또 $32 = 2^5$, $100 = 2^2 \times 5^2$, $121 = 11^2$, $99 = 3^2 \times 11$ 이다.

$2^4 \times 3^3 \times 11$ 의 약수를 찾아 색칠하면 다음과 같다.

$2^3 \times 3^2 \times 11$	99	$2^2 \times 3^3 \times 11$
$3^5 \times 11$	32	$2^4 \times 3^3$
100	$2 \times 3^2 \times 11^2$	$2^3 \times 11$
3×7	121	$3^7 \times 11$

10. 다음 중 180 의 약수는? [배점 3, 중하]

- ① $2^3 \times 5$ ② $3^2 \times 7$
③ $2^2 \times 3 \times 5$ ④ $3^3 \times 5 \times 7$
⑤ $2^2 \times 3^3 \times 7$

해설

180 을 소인수분해하면 $180 = 2^2 \times 3^2 \times 5$ 이다.

11. $3^2 \times 7^a$ 의 약수의 개수가 12 개일 때, 자연수 a 의 값은? [배점 3, 중하]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$3^2 \times 7^a$ 의 약수의 개수는 $(2+1) \times (a+1) = 12$ (개)

즉, $3 \times (a+1) = 12$ 이므로 $a = 3$ 이다.

12. 18 에 가장 작은 자연수를 곱하여 어떤 자연수의 제곱이 되게 하려고 한다. 곱해야 할 수를 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 2

해설

$18 = 2 \times 3^2$ 이므로 어떤 자연수의 제곱이 되도록 하기 위해 곱해 주어야 할 수 중 가장 작은 수는 2 이다.

13. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 3, 5\}$ 에 대하여 $A \cap X = X$ 이고, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 4 개

해설

$A \cap X = X$ 이므로 $X \subset A$

$(A \cap B) \cup X = X$ 이므로

$(A \cap B) \subset X$

$A \cap B = \{2, 3\}$

$\{2, 3\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4\}$

X 는 $\{1, 2, 3, 4\}$ 의 부분집합 중 원소 2, 3 을 포함하는 집합이다.

집합 X 의 개수 : $2^2 = 4$ 개다.

14. 다음 중 약수의 개수가 가장 많은 것은?

[배점 3, 중하]

① $2^3 \times 3^2$

② $3^4 \times 5^3$

③ 96

④ $3 \times 5^2 \times 7$

⑤ 330

해설

① 12개

② 20개

③ 12개

④ 12개

⑤ 16개

15. 집합 A 의 부분집합 중에서 원소 6, 7을 동시에 포함하는 부분집합의 개수가 8개일 때, 집합 A 의 원소의 개수는?
[배점 3, 중하]

- ① 2개 ② 3개 ③ 4개
④ 5개 ⑤ 6개

해설

$$8 = 2^3$$

집합 A 의 원소의 개수가 n 개라면,
 $n - 2 = 3, n = 5, n(A) = 5$

16. $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 5 \text{의 배수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 4 \text{의 배수}\}$ 일 때, $n(A \cup B)$ 는?
[배점 3, 중하]

- ① 3 ② 5 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$$A = \{5, 10, 15, 20\},$$

$$B = \{4, 8, 12, 16, 20\},$$

$$A \cap B = \{20\}$$

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 4 + 5 - 1 \\ &= 8 \end{aligned}$$

17. A, B 두 개의 수학 문제를 푸는데 A 를 푸는 학생은 24명, B 를 푸는 학생은 34명이고, A, B 를 모두 푸는 학생은 15명이다. 한 문제라도 푸는 학생은 몇 명인가?
[배점 3, 중하]

- ① 43명 ② 45명 ③ 47명
④ 49명 ⑤ 51명

해설

A 를 푸는 학생의 집합을 각각 A, B 라고 하면
 A 를 푸는 학생의 수가 24명이므로 $n(A) = 24$
 B 를 푸는 학생의 수가 34명이므로 $n(B) = 34$
 A, B 를 모두 푸는 학생이 15명이므로 $n(A \cap B) = 15$

한 문제라도 푸는 학생이란 $A \cup B$ 를 뜻한다.
따라서 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 24 + 34 - 15 = 43$ 이다.

18. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 5 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 집합 A 의 부분집합 중 집합 B 의 원소를 포함하지 않는 부분집합의 개수를 구하여라.
[배점 3, 중하]

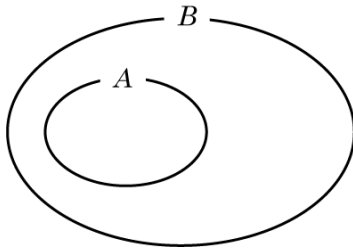
▶ 답:

▶ 정답: 4개

해설

집합 A 와 B 를 각각 원소나열법으로 나타내면
 $A = \{1, 3, 5, 15\}, B = \{1, 5\}$ 이다. 따라서 집합 A 의 부분집합 중 집합 B 의 원소를 포함하지 않는 부분집합은 $\emptyset, \{3\}, \{15\}, \{3, 15\}$ 이고 개수는 4개이다.

19. 두 집합 A, B 사이의 포함관계가 다음 벤 다이어그램과 같이 나타나는 것을 모두 골라라.



- ㉠ $A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{2, 3, 5, 7\}$
 ㉡ $A = \{4, 8, 12, \dots\}, B = \{x | x \text{는 } 4 \text{의 배수}\}$
 ㉢ $A = \{x | x \text{는 홀수}\}, B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$
 ㉣ $A = \emptyset, B = \{0\}$
 ㉤ $A = \{x | x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}, B = \{x | x \text{는 } 10 \text{보다 작은 자연수}\}$

[배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉡

▶ 정답 : ㉣

해설

주어진 벤 다이어그램은 $A \subset B$

- ㉠ $A \not\subset B$
 ㉡ $B = \{4, 8, 12, \dots\}$ 이므로 $A = B \therefore A \subset B$
 ㉢ $A = \{1, 3, 5, \dots\}$ 이므로 $B \subset A$
 ㉣ $\emptyset$ 는 모든 집합의 부분집합이므로 $A \subset B$
 ㉤ $A = \{1, 2, 5, 10\}, B = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ 이므로 $A \not\subset B$

20. 두 집합

$A = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}, B = \{x | x \text{는 } 10 \text{이하의 짝수}\}$ 에 대하여

$n(A \cap B) = \square, n(A \cup B) = \square$ 이다.

$\square$ 안에 들어갈 수를 차례대로 쓴 것은?

[배점 3, 중하]

① 2, 4

② 3, 9

③ 3, 6

④ 4, 6

⑤ 4, 9

해설

$A = \{1, 2, 4, 8\}, B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ 이므로

$A \cap B = \{2, 4, 8\}, A \cup B = \{1, 2, 4, 6, 8, 10\}$ 이다.

따라서 $n(A \cap B) = 3, n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 4 + 5 - 3 = 6$ 이다.

21. $\frac{252}{A} = B^2$ 을 만족하는 자연수 A, B 에 대하여 B 의 최댓값은? [배점 3, 중하]

① 2

② 3

③ 6

④ 8

⑤ 14

해설

252 를 소인수분해하면 다음과 같다.

$$\begin{array}{r} 2 \overline{)252} \\ 2 \overline{)126} \\ 3 \overline{)63} \\ 3 \overline{)21} \\ 7 \end{array}$$

$252 = 2^2 \times 3^2 \times 7$ 이므로 $\frac{2^2 \times 3^2 \times 7}{A} = B^2$ 을 만족하는 B 의 값 중에서 가장 큰 자연수는 $A = 7$ 일 때 $2 \times 3 = 6$ 이다.

22. 두 집합

$A = \{x \mid x \text{는 } 4 \text{의 약수}\},$
 $B = \{x \mid x \text{는 } \square \text{의 약수}\}$
 에 대하여 $A \subset B$ 이고 $A \neq B$ 일 때, $\square$ 안에
 알맞은 가장 작은 자연수는?

[배점 3, 중하]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

A 는 B 의 진부분집합이므로 4의 배수 중 4를 제외한 가장 작은 자연수는 8이다.

23. 집합 $A = \{1, 2, 3, \{2, 3\}, \{4\}\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은? [배점 3, 중하]

- ① $1 \in A$ ② $3 \notin A$
 ③ $4 \notin A$ ④ $\{4\} \in A$
 ⑤ $\{2, 3\} \in A$

해설

집합 A 의 원소들은 1, 2, 3, $\{2, 3\}$, $\{4\}$ 이다.
 옳은 것은 ①, ③, ④, ⑤이다.
 ② $3 \notin A$ 은 $3 \in A$ 가 맞다.

24. 6보다 작은 짝수의 집합을 A 라고 할 때, 기호 $\in, \notin$ 이 옳게 사용된 것을 보기에서 모두 고르면?

보기

- ㉠ $1 \notin A$ ㉡ $2 \in A$ ㉢ $3 \in A$
 ㉤ $4 \notin A$ ㉥ $5 \in A$ ㉦ $6 \notin A$

[배점 3, 중하]

- ① ㉠, ㉡, ㉥

- ② ㉡, ㉤, ㉥

- ③ ㉠, ㉢, ㉥, ㉦

- ④ ㉠, ㉢, ㉤, ㉥

- ⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉥, ㉦

해설

집합 A 의 원소는 2, 4이다.
 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉥이다.

25. 두 집합 $A = \{a - 3, 2, 6, 7\}$, $B = \{1, 2, 3b, 2a - 1\}$ 에 대하여 $A \subset B$, $B \subset A$ 일 때, $a + b$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

$A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 이면 $A = B$ 이다

$$a - 3 = 1$$

$$\therefore a = 4$$

$$B = \{1, 2, 3b, 7\}$$

$$3b = 6$$

$$\therefore b = 2$$

26. 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.

27. 다음 조건을 만족하는 집합 X 의 개수는?

$$\begin{aligned} \{1, 2, 3, 4, 5\} \cup X &= \{1, 2, 3, 4, 5\} \\ \{2, 4\} \cap X &= \{2, 4\} \end{aligned}$$

[배점 3, 중하]

- ① 1개 ② 2개 ③ 4개
 ④ 8개 ⑤ 16개

해설

$\{1, 2, 3, 4, 5\} \cup X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 는 $X \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 와 같고,
 $\{2, 4\} \cap X = \{2, 4\}$ 는 $\{2, 4\} \subset X$ 와 같다.
 즉, X 는 원소 2, 4를 반드시 포함하는 집합 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합이다.
 따라서 X 의 개수는 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서 원소 2, 4를 제외한 $\{1, 3, 5\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.
 $\therefore 2 \times 2 \times 2 = 8$ (개)

28. 다음 표는 혜교의 지난 중간고사와 기말고사 시험과목 일부와 그 점수이다. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면? (정답 3 개)

과목	중간	기말
국어	80	85
수학	90	80
영어	85	100
과학	70	55
사회	95	80
미술	100	95
음악	95	100
체육	75	65
도덕	100	85
한문	55	70

[배점 3, 중하]

- ① 지난 중간고사 점수가 80점 이상인 과목
- ② 지난 기말고사 점수 중 지난 중간고사 점수보다 높은 과목
- ③ 기말고사 때 잘 본 과목
- ④ 기말고사 때 가장 못 본 과목
- ⑤ 중간고사와 기말고사의 평균이 좋은 과목

해설

- ③ ‘잘’이라는 단어의 기준이 명확하지 않아서 집합이 아니다.
- ④ ‘못 본’이라는 단어의 기준은 명확하지 않으나, ‘가장’이라는 단어가 있기 때문에 그 기준이 확실하다. 따라서 집합이다.
- ⑤ ‘좋은’이라는 단어의 기준이 명확하지 않아서 집합이 아니다.

29. 다음 중 집합이 아닌 것은?

[배점 3, 중하]

- ① 우리학교 홈페이지에 글을 올린 사람의 모임
- ② 내 미니 홈페이지 방명록에 글을 남긴 사람의 모임
- ③ 이메일을 가지고 있는 사람의 모임
- ④ 터치폰을 사용하는 사람의 모임
- ⑤ 머리가 긴 여학생의 모임

해설

- ⑤ ‘긴’이라는 단어는 개인에 따라 기준이 달라 지므로 집합이 될 수 없다.

30. 다음 두 조건을 만족하는 두 집합 A, B 는?

$$A \cap B = A, \quad A \cup B = B$$

[배점 3, 중하]

- ① $A = \{1, 2, 3, 5\}, B = \{3, 5\}$
- ② $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}, B = \{2, 4, 8\}$
- ③ $A = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$
- ④ $A = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}, B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$
- ⑤ $A = \{\text{대, 한, 민, 국}\}, B = \{\text{한, 국}\}$

해설

주어진 조건을 만족하려면 두 집합 A, B 는 $A \subset B$ 의 관계이어야 한다.

- ① $B \subset A$
- ② $B \subset A$
- ③ $A = \{1, 2, 3, 6\}, B = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$
이므로 $A \subset B$
- ④ $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}, B = \{1, 3, 9\}$ 이므로 $A \not\subset B, B \not\subset A$
- ⑤ $B \subset A$

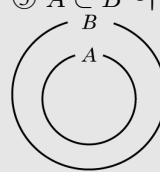
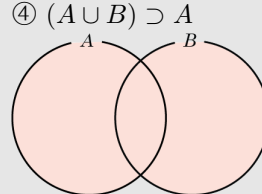
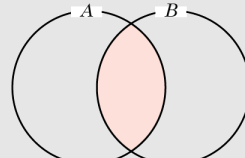
31. 두 집합 A, B 에 대하여 다음 중 항상 옳은 것은?

[배점 3, 중하]

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

해설

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



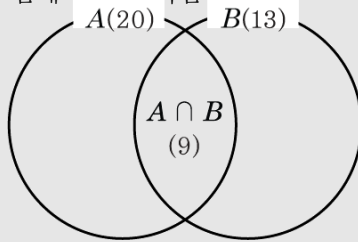
32. 우리 반에서 여름방학 중 바다로 여행을 간 학생이 20명, 산으로 여행을 간 학생이 13명이고 두 곳 모두 여행을 간 학생이 9명이었다. 이때 두 곳 중 한 곳으로만 여행을 간 학생 수를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▶ 정답 : 15명

해설

바다로 여행을 간 학생의 집합을 A , 산으로 여행을 간 학생의 집합을 B 라고 할 때, 주어진 조건을 벤 다이어그램에 그리면 다음과 같다



두 곳 중 한 곳으로만 여행을 간 학생 수는 $n(A - (A \cap B)) + n(B - (A \cap B))$ 이다.

$$n(A - (A \cap B)) + n(B - (A \cap B))$$

$$= (20 - 9) + (13 - 9) = 11 + 4 = 15$$

따라서 두 곳 중 한 곳으로만 여행을 간 학생 수는 15명이다.