

단원테스트 2차

1. 다음 중 공집합인 것은?

[배점 2, 하중]

- ① $\{x | x - 5 = 3, x \text{는 짝수}\}$
- ② $\{x | x \text{는 } x \times 0 = 0 \text{인 자연수}\}$
- ③ $\{x | x < 1 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{x | x \text{는 2의 약수}\}$
- ⑤ $\{x | -1 < x < 1, x \text{는 정수}\}$

해설

③ 1보다 작은 자연수는 없으므로 공집합

2. 다음 중 부분집합의 개수가 다른 것은?

[배점 2, 하중]

- ① $\{x | x \text{는 9미만의 홀수}\}$
- ② $A = \{x | x \text{는 4이하의 자연수}\}$
- ③ $\{x | x \text{는 10 이하의 소수}\}$
- ④ $\{x | x \text{는 4의 약수}\}$
- ⑤ $A = \{x | x \text{는 9 미만의 홀수}\}$

해설

- (1) $\{x | x \text{는 6의 약수}\} = 2^4 = 16$
- (2) $A = \{x | x \text{는 4이하의 자연수}\} = 2^4 = 16$
- (3) $\{x | x \text{는 10 이하의 소수}\} = 2^4 = 16$
- (4) $\{x | x \text{는 4의 약수}\} = 2^3 = 8$
- (5) $A = \{x | x \text{는 9 미만의 홀수}\} = 2^4 = 16$

3. 다음 중 부분집합의 개수가 8 개인 것은?

[배점 2, 하중]

- ① $\{L, O, V, E\}$
- ② $\{x | x \text{는 25의 약수}\}$
- ③ $\{x | x \text{는 } -2 \leq x \leq 0 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{x | x \text{는 짝수}\}$
- ⑤ $\{x | x \text{는 10보다 작은 소수}\}$

해설

- ① 16 개 ② 8 개 ③ $\emptyset$
- ④ 무한집합 ⑤ 16 개

4. 다음 두 집합 C, D 의 합집합의 원소의 개수를 구하여라.

$$C = \{x | x \text{는 12의 약수}\}$$

$$D = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

[배점 2, 하중]

▶ 답:

▶ 정답: 9

해설

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

$$C \cup D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12\}$$

$$\therefore n(C \cup D) = 9$$

5. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$, $B = \{1, 2, 3, 5, 8, 12\}$ 일 때, $n(A \cup B)$ 를 구하여라.

[배점 2, 하중]

▶ 답 :

▶ 정답 : 9

해설

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

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

$$\therefore n(A \cup B) = 9$$

6. 다음 중 집합이 아닌 것은?

[배점 2, 하중]

- ① 100 이하인 자연수의 모임
- ② 우리 반에서 키가 제일 작은 학생들의 모임
- ③ 3의 배수의 모임
- ④ 노래를 잘하는 학생들의 모임
- ⑤ 우리 학교 학급 반장들의 모임

해설

노래를 잘한다는 것 만으로는 대상을 분명히 알 수 없다.

7. 다음중 옳은 것은?

[배점 2, 하중]

① $n(\{1, 2, 3\} - \{1, 2\}) = 3$

② $n(\{1, 2, 3\}) - n(\{3, 4\}) = 1$

③ $n(\{1, 2, 3\} \cap \{3, 4\}) = 3$

④ $n(\{1, 2, 3\}) - n(\{4, 5, 6\}) = 3$

⑤ $n(\emptyset) = 1$

해설

① $n(\{1, 2, 3\} - \{1, 2\}) = n(\{3\}) = 1$

② $n(\{1, 2, 3\} - \{3, 4\}) = n(\{1, 2\}) = 2$

③ $n(\{1, 2, 3\} \cap \{3, 4\}) = n(\{3\}) = 1$

④ $n(\{1, 2, 3\}) - n(\{4, 5, 6\}) = 3 - 3 = 0$

⑤ $n(\emptyset) = 0$

8. 자연수의 집합을 N , 정수의 집합을 Z , 유리수의 집합을 Q 로 나타낼 때, 다음 중 옳은 것은?

[배점 2, 하중]

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

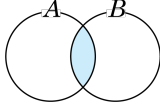
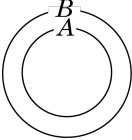
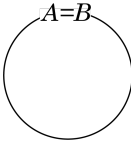
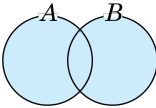
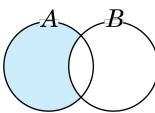
해설

벤 다이어그램에서 $N \subset Z \subset Q$



9. $A \cap B$ 를 벤 다이어그램으로 나타낸 것은?

[배점 2, 하중]

- ①  ② 
 ③  ④ 
 ⑤ 

해설

집합 A 에 속하고 집합 B 에도 속하는 모든 원소로 이루어진 집합

10. 다음 중 집합이 아닌 것을 모두 찾으시오.

[배점 2, 하중]

- ① 7 보다 작은 자연수의 모임
- ② 키가 큰 나무의 모임
- ③ 월드컵을 개최한 나라의 모임
- ④ 우리 반에서 농구를 잘 하는 학생의 모임
- ⑤ 15의 약수의 모임

해설

‘키가 큰’, ‘농구를 잘하는’은 그 대상을 분명히 알 수 없으므로 집합이 아니다.

11. 전체집합 U 와 두 부분집합 A, B 에 대하여

$U = A \cup B$, $A = \{x \mid x \text{는 } 40 \text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 25 \text{의 약수}\}$ 일 때, $(A \cup B^c) \cap (A^c \cup B)$ 의 원소의 개수를 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: 2개

해설

$$A = \{1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40\}$$

$$B = \{1, 5, 25\}$$

$$A \cap B = \{1, 5\}$$

12. 집합 A 에 대하여 $x \in A$ 이면, $5-x \in A$ 이다. 집합 A 의 원소가 모두 자연수일 때, 가능한 집합 A 의 개수를 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: 3개

해설

집합 A 는 $(1, 4)$, $(2, 3)$ 의 순서쌍을 원소로 갖고 $\emptyset$ 은 갖지 않는 집합이므로
 $2^2 - 1 = 3$ (개)

13. 다음 중 옳은 것은?

[배점 3, 중하]

- ① $A = \{a, b, a, b\}$ 일 때 $n(A) = 4$
- ② $n(\{x \mid x \text{는 } 3 \text{이하의 자연수}\}) = \{3\}$
- ③ $n(\{a, b, c, d\}) - n(\{a, b, d\}) = 0$
- ④ $n(\{x \mid x \text{는 } 1 \text{미만의 자연수}\}) = 1$
- ⑤ $n(\{2, 3\}) - n(\{1, 3\}) = 2$

해설

$$\text{①, } n(A) = 2$$

$$\text{③, } 4 - 3 = 1$$

$$\text{④, } n(\emptyset) = 0$$

$$\text{⑤, } 2 - 2 = 0$$

14. $n(A) = 26$, $n(B) = 17$ 이고, $n(A \cap B) = 8$ 일 때, $n(A - B)$ 의 값은? [배점 3, 중하]

① 9 ② 11 ③ 18 ④ 25 ⑤ 26

해설

$$\begin{aligned} n(A - B) &= n(A) - n(A \cap B) \\ n(A - B) &= 26 - 8 = 18 \end{aligned}$$

15. $n(A) = 30$, $n(B) = 25$ 이고, $A \cap B = \emptyset$ 일 때, $n(A - B)$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$$\begin{aligned} A \cap B &= \emptyset \text{ 이므로 } A - B = A \text{ 이다.} \\ n(A - B) &= n(A) = 30 \end{aligned}$$

16. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 9 \text{보다 작은 자연수}\}$ 의 두 부분 집합 $A = \{1, 2, 4, 6\}$, $B = \{x | x \text{는 짝수}\}$ 에 대하여 $A^c \cap B^c$ 은? [배점 3, 중하]

① $\{1\}$ ② $\{1, 5\}$
③ $\{1, 3\}$ ④ $\{3, 5, 7\}$
⑤ $\{1, 3, 5, 7\}$

해설

A^c 과 B^c 을 각각 구한 후, 교집합을 구한다.

$$A^c = U - A, B^c = U - B$$

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}, A = \{1, 2, 4, 6\}, B = \{2, 4, 6, 8\} \text{ 이므로}$$

$$A^c = \{3, 5, 7, 8\}, B^c = \{1, 3, 5, 7\}$$

$$\therefore A^c \cap B^c = \{3, 5, 7\}$$

17. 집합 $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ 에서 원소 2 는 포함 되고 동시에 원소 10 은 포함하지 않는 부분집합의 개수를 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답 :

▷ 정답 : 16 개

해설

집합 A 에서 원소 2 와 10 을 제외한 부분집합의 개수와 같다.

$$\therefore 2^4 = 16$$

18. 두 집합 $A = \{12, a, b\}$, $B = \{7, 15, b+5\}$ 에 대하여 $A \subset B$, $B \subset A$ 일 때, $a - b$ 의 값을 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: 8

해설

$$b + 5 = 12 \text{ 이므로 } b = 7, a = 15 \\ \therefore a - b = 15 - 7 = 8$$

19. $\{1\} \subset A \subset \{1, 2, 3, 4\}$ 를 만족하는 집합 A 의 개수를 구하여라.

[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 정답: 8개

해설

집합 A 는 $\{1, 2, 3, 4\}$ 의 부분집합이면서 1을 포함하는 집합이므로 $\{2, 3, 4\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.

$$2^3 = 8 \text{ (개)}$$

20. 다음 중 틀린 것은?

[배점 3, 중하]

① $\emptyset \subset \{1, 2, 3\}$

② $\{1, 2\} \supset \{1, 2, 3\}$

③ $\{2, 4\} \subset \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$

④ $\{5, 10\} \not\subset \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$

⑤ $2 \in \{1, 2, 3, 4\}$

해설

② $\{1, 2\} \subset \{1, 2, 3\}$

21. 두 집합 X, Y 에 대하여 기호 $\otimes$ 를 $X \otimes Y = \{x \times y \mid x \in X \text{ 그리고 } y \in Y\}$ 라고 약속한다.

$A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{1, 2\}$ 일 때, $\otimes AB$ 를 구하면?

[배점 5, 중상]

① $\{0, 1, 2, 4\}$

② $\{0, 1, 2\}$

③ $\{0, 1\}$

④ $\{0\}$

⑤ $\{1, 2\}$

해설

$$A \otimes B \\ = \{0 \times 1, 0 \times 2, 1 \times 1, 1 \times 2, 2 \times 1, 2 \times 2\} \\ = \{0, 1, 2, 4\}$$

22. 두 집합 X, Y 에 대하여 기호 $\otimes$ 를 $X \otimes Y = \{x \times y | x \in X \text{ 그리고 } y \in Y\}$ 라고 약속한다.

$A = \{0, 1, 2\}, B = \{1, 2\}$ 일 때, $\otimes AB$ 를 구하면?

[배점 5, 중상]

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

해설

$$\begin{aligned} A \otimes B &= \{0 \times 1, 0 \times 2, 1 \times 1, 1 \times 2, 2 \times 1, 2 \times 2\} \\ &= \{0, 1, 2, 4\} \end{aligned}$$

23. 집합 $A = \{x | x \text{ 는 } 5 \text{ 이하의 자연수}\}$,

$$B = \{y | y = x - 2, x \in A\},$$

$$C = \{a - 4, a + 1, 2a + 1, -a\} \text{ 일 때,}$$

$B \cap C = \{-1, 2, 3\}$ 을 만족하는 정수 a 의 값은?

[배점 5, 중상]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned} A &= \{1, 2, 3, 4, 5\} \\ B &= \{-1, 0, 1, 2, 3\} \\ 2a + 1 = 3 \text{ 일 때, } a &= 1 \\ C &= \{-3, 2, 3, -1\} \\ B \cap C &= \{-1, 2, 3\} \end{aligned}$$

24. 전체집합 $U = \{x | x \text{ 는 } 7 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 부분집합 A, B 가 다음 조건을 만족할 때, 집합 A 를 구하여라.

$$\begin{aligned} A - B &= \{6\} \\ B - A &= \{3, 5\} \\ (A \cap B) &= \{2, 4\} \end{aligned}$$

[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : $A = \{2, 4, 6\}$

해설

$$\begin{aligned} U &= \{x | x \text{ 는 } 7 \text{ 이하의 자연수}\} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \\ A - B &= A - (A \cap B) = \{6\} \\ A &= \{2, 4, 6\} \end{aligned}$$

25. 과학의 날 행사에 1학년 10반 학생 35명이 전원 참여하였다. 물로켓 발사대회에 참여한 학생이 20명, 에어로켓 발사대회에 참여한 학생이 23명이라고 한다. 두 대회에 모두 참여한 학생은 몇 명인지 구하여라.
[배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 8명

해설

전체집합을 U , 물로켓 발사대회 참여 학생들의 집합을 A , 에어로켓 발사대회 참여 학생들의 집합을 B 라고 하면

$$\begin{aligned} n(U) &= 35, n(A) = 20, n(B) = 23 \\ n(A \cap B) &= n(A) + n(B) - n(A \cup B) \\ &= 20 + 23 - 35 \\ &= 8 \end{aligned}$$

26. $1101_{(2)}$ 과 $101_{(2)}$ 사이에 있는 3의 배수의 합은?
[배점 5, 중상]

① 11 ② 15 ③ 17 ④ 21 ⑤ 27

해설

십진수로 고친 후 생각한다.

$$\begin{aligned} 1101_{(2)} &= 2^3 + 2^2 + 1 = 8 + 4 + 1 = 13 \\ 101_{(2)} &= 2^2 + 1 = 4 + 1 = 5 \text{ 이므로,} \\ 5 \text{ 와 } 13 \text{ 사이의 3의 배수는 } 6, 9, 12 \text{ 이므로} \\ \text{합은 } 6 + 9 + 12 &= 27 \text{ 이다.} \end{aligned}$$

27. 두 집합 $A = \{2, 1, a+3, b\}$, $B = \{4, a, b+1\}$ 에 대하여 $A \cap B = B$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.
[배점 6, 상중]

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$\begin{aligned} \text{(i) } a+3 &= 4 \text{ 일 때, } a = 1 \\ A &= \{2, 1, 4, b\} \\ B &= \{4, 1, b+1\} \\ b+1 &= 2, b = 1(\times) \\ \text{(ii) } b &= 4 \text{ 일 때,} \\ A &= \{2, 1, a+3, 4\} \\ B &= \{4, a, 5\} \\ a+3 &= 5, a = 2(\bigcirc) \\ \therefore a+b &= 2+4 = 6 \end{aligned}$$

28. 전체집합 U 의 부분집합 A 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?
[배점 6, 상중]

- ① $A \cup A^c = U$ ② $A \cap U = U$
③ $\phi^c = U$ ④ $A \cap A^c = \phi$
⑤ $(A^c)^c = A$

해설

$$A \cap U = A$$

29. 전체집합 U 의 부분집합 A 에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은? [배점 6, 상중]

① $A \cap A^c = \phi$

② $A \cup U = U$

③ $\phi^c = U$

④ $A \cap U = U$

⑤ $(A^c)^c = A$

해설

$$A \cap U = A$$