

단원테스트 2차

1. 다음 중 공집합인 것을 모두 고르면?

[배점 2, 하중]

- ① $\{\emptyset\}$
- ② $\{0\}$
- ③ $\{x|x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}$
- ④ $\{x|x \text{는 } 3 \text{ 미만의 홀수}\}$
- ⑤ $\{x|x \text{는 } 4 \text{보다 크고 } 6 \text{보다 작은 짝수}\}$

해설

- ③ 1보다 작은 자연수는 없으므로 공집합
- ⑤ 4보다 크고 6보다 작은 짝수는 없으므로 공집합

2. 다음 중 부분집합의 개수가 다른 것은?

[배점 2, 하중]

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

해설

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

3. 다음 중 집합이 될 수 없는 것을 모두 고르면?

[배점 2, 하중]

- ① $\{x|x \text{는 } 10 \text{보다 큰 수}\}$
- ② 과일의 모임
- ③ 몸무게가 40kg 이상인 사람들의 모임
- ④ 9 와 비슷한 숫자들의 모임
- ⑤ 기분 좋은 날짜들의 모임

해설

‘비슷한’, ‘기분 좋은’ 은 정확한 기준이 될 수 없다. 그러므로 집합이 될 수 없다.

4. $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 의 부분집합 $A = \{2, 3, 5\}$ 에 대하여 A^c 은? [배점 2, 하중]

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

해설

$$A^c = \{1, 4, 6\}$$

5. 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.

6. 두 집합 A, B 에 대하여 $A = \{b, c, f\}$, $B = \{a, b, c, d, e, f\}$ 일 때, $B - A$ 를 구하여라. [배점 2, 하중]

▶ 답:

▷ 정답: $\{a, d, e\}$

해설

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

7. 집합 $A = \{0, 1, 2, 3\}$ 일 때, 다음 중 A 의 부분집합이 아닌 것은? [배점 2, 하중]

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

해설

⑤ $4 \notin A$

8. 다음 중 무한집합을 모두 고르면? [배점 2, 하중]

- ① $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$
- ② $\{x \mid x \text{는 짝수}\}$
- ③ $\{0\}$
- ④ $\{x \mid x \text{는 1보다 작은 자연수}\}$
- ⑤ $\{x \mid x \text{는 0과 1사이의 수}\}$

해설

- ② $\{2, 4, 6, \dots\}$
- ④ $\{0.1, 0.01, 0.001, \dots\}$

9. 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.

10. 어느 반 학생 39 명이 수학 시험을 보는데 A 문제를 맞힌 학생은 19 명, B 문제를 맞힌 학생은 27 명, A 와 B 모두 맞힌 학생은 12 명일 때, A 와 B 모두 틀린 학생은 몇 명인지 구하여라.(단, 수학 시험의 문제는 A 와 B 두 문제만 있다.) [배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 5명

해설

A 문제를 맞힌 학생을 A 라 하면 $n(A) = 19$
 B 문제를 맞힌 학생을 B 라 하면 $n(B) = 27$
 A 와 B 모두 맞힌 학생은 $A \cap B$ 이므로
 $n(A \cap B) = 12$
 A 나 B 를 맞힌 학생은 $A \cup B$ 이다.
 $\therefore n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 19 + 27 - 12 = 34(\text{명})$
 따라서 A 와 B 를 모두 틀린 학생은 5 명이다.

11. $U = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{3, 5, 9\}$ 일 때, $A \cap B$ 를 포함하는 U 의 부분집합의 개수는? [배점 3, 중하]

- ① 5개 ② 6개 ③ 7개
- ④ 8개 ⑤ 9개

해설

$U = \{1, 3, 5, 7, 9\}$
 $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{3, 5, 9\}$ 이므로 $A \cap B = \{3, 5\}$ 이다.
 3, 5 를 포함하는 U 의 부분집합의 개수는
 $2^{5-2} = 2^3 = 8(\text{개})$

12. 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

- ①, $n(A) = 2$
- ③, $4 - 3 = 1$
- ④, $n(\emptyset) = 0$
- ⑤, $2 - 2 = 0$

13. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 12\text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 6\text{의 약수}\}$ 일 때, $B - A$ 로 옳은 것은? [배점 3, 중하]

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

해설

$A \supset B$ 이므로 $B - A = \emptyset$ 이다.

14. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 9\text{보다 작은 자연수}\}$ 의 두 부분 집합 $A = \{1, 2, 4, 6\}$, $B = \{x \mid x \text{는 짝수}\}$ 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.

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

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

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

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

15. $A \subset B$ 이고 $n(A) = 17$, $n(B) = 35$ 일 때, $n(A \cap B)$, $n(A \cup B)$ 를 각각 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $n(A \cap B) = 17$

▷ 정답: $n(A \cup B) = 35$

해설

$A \subset B$ 이므로 $A \cap B = A$, $A \cup B = B$ 이다.

$$n(A \cap B) = n(A) = 17$$

$$n(A \cup B) = n(B) = 35$$

16. 집합 $A = \{x | x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ 에서 원소 1은 포함되고 동시에 원소 4는 포함하지 않는 부분집합의 개수는?
[배점 3, 중하]

- ① 4개 ② 6개 ③ 8개
④ 10개 ⑤ 12개

해설

집합 A 에서 원소 1과 4를 제외한 부분집합의 개수와 같다.
 $\therefore 2^{4-2} = 2^2 = 4$

17. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 12 \text{ 미만의 자연수}\}$ 의 두 부분 집합 $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B = \{2, 3, 5, 6, 7, 11\}$ 에 대하여 $n((A - B)^c)$ 은? [배점 3, 중하]

- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

$U = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, 10, 11\}$
 $A - B = \{4, 8, 10\}$
 $(A - B)^c = \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11\}$
 $\therefore n((A - B)^c) = 8$

18. $\{a, c\} \subset X \subset \{a, b, c, d, e\}$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는? [배점 3, 중하]

- ① 5 ② 8 ③ 10 ④ 16 ⑤ 32

해설

집합 X 는 $\{a, b, c, d, e\}$ 의 부분집합이면서 a, c 를 포함하는 집합이므로 $\{b, d, e\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.
 $2^3 = 8(\text{개})$

19. 유리수의 집합을 Q , 정수의 집합을 N , 자연수의 집합을 Z 이라 할 때, 다음 중 옳은 것을 골라라.

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ㉠ $0 \in Q \cap N$ | ㉡ $24 \in Q \cap N$ |
| ㉢ $-3.2 \in Z$ | ㉣ $-4 \in N$ |
| ㉤ $2 \in Q - Z$ | |

[배점 3, 중하]

▶ 답:

▶ 답:

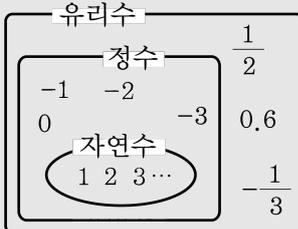
▶ 답:

▷ 정답: ㉠

▷ 정답: ㉡

▷ 정답: ㉣

해설



$$N \cap Z = N$$

$$Q \cap Z = N$$

$Q - Z$ 는 정수가 아닌 유리수

20. 두 집합 $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$ 에 대하여 $A = B$ 일 때, $a + b + c + d$ 의 값을 구하여라. [배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 17

해설

$$B = \{2, 3, 5, 7\}$$

$$A = B \text{ 이므로}$$

$$a + b + c + d = 2 + 3 + 5 + 7 = 17$$

21. 어느 반 학생 35명 중 피자를 좋아하는 학생이 19명, 떡볶이를 좋아하는 학생이 21명, 피자와 떡볶이 모두를 싫어하는 학생이 3명일 때, 둘 다 좋아하는 학생은 몇 명인가? [배점 3, 중하]

▶ 답:

▷ 정답: 8명

해설

전체 반 학생들의 집합을 U , 피자를 좋아하는 학생들의 집합을 A , 떡볶이를 좋아하는 학생들의 집합을 B 라고 하면,

$$n(U) = 35, n(A) = 19, n(B) = 21$$

$$n((A \cup B)^c) = 3$$

$$n(A \cup B) = n(U) - n((A \cup B)^c) = 35 - 3 = 32$$

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B) = 19 + 21 - 32 = 8$$

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

$$A \otimes B$$

$$= \{0 \times 1, 0 \times 2, 1 \times 1, 1 \times 2, 2 \times 1, 2 \times 2\}$$

$$= \{0, 1, 2, 4\}$$

23. 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

$$A \otimes B$$

$$= \{0 \times 1, 0 \times 2, 1 \times 1, 1 \times 2, 2 \times 1, 2 \times 2\}$$

$$= \{0, 1, 2, 4\}$$

24. 집합 $A = \{x | x \text{는 } 5 \text{ 이하의 자연수}\}$,
 $B = \{y | y = x - 2, x \in A\}$,
 $C = \{a - 4, a + 1, 2a + 1, -a\}$ 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

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$B = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

$$2a + 1 = 3 \text{ 일 때, } a = 1$$

$$C = \{-3, 2, 3, -1\}$$

$$B \cap C = \{-1, 2, 3\}$$

25. 두 집합 $A = \{x | x \text{는 } 40 \text{의 약수}\}$, $B = \{2, 4, 8, 10\}$ 에 대하여 $A * B = (A \cup B) - A$ 라고 할 때, $(A * B) * A$ 를 구하여라.
 [배점 5, 중상]

- ▶ 답: ▶ 정답: $\{1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40\}$

해설

$$B \subset A \text{ 이므로 } A * B = \emptyset$$

$$(A * B) * A = A$$

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

26. 지윤이네 학교 학생 170 명 중 A 문제를 푼 학생이 80 명, B 문제를 푼 학생이 90명, A 문제와 B 문제를 모두 푼 학생이 15 명일 때, A 문제와 B 문제 중 어느 것도 풀지 못한 학생은 몇 명인가? [배점 5, 중상]

- ① 10 명 ② 12 명 ③ 14 명
 ④ 15 명 ⑤ 16 명

해설

전체집합을 U , A 문제를 푼 학생들의 집합을 A , B 문제를 푼 학생들의 집합을 B 라고 하면

$$\begin{aligned} n(U) &= 170 \\ n(A) &= 80, n(B) = 90, n(A \cap B) = 15 \\ n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 80 + 90 - 15 \\ &= 155 \\ n((A \cup B)^c) &= n(U) - n(A \cup B) \\ &= 170 - 155 \\ &= 15 \end{aligned}$$

27. $1101_{(2)}$ 과 $101_{(2)}$ 사이에 있는 3 의 배수의 합은? [배점 5, 중상]

- ① 11 ② 15 ③ 17 ④ 21 ⑤ 27

해설

십진수로 고친 후 생각한다.
 $1101_{(2)} = 2^3 + 2^2 + 1 = 8 + 4 + 1 = 13$
 $101_{(2)} = 2^2 + 1 = 4 + 1 = 5$ 이므로,
 5 와 13 사이의 3 의 배수는 6, 9, 12 이므로
 합은 $6 + 9 + 12 = 27$ 이다.

28. 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

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

29. 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

$$A \cap U = A$$

30. 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

$$A \cap U = A$$