단원테스트 1차

1. 집합 $A = \{x|x\text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$ 일 때, 공집합이 아닌 부분집합의 개수는? [배점 2, 하중]

① 28 ② 29 ③ 30 ④ 31 ⑤ 32

해설

$A = \{x|x\text{는 } 10 \text{ 이하의 홀수}\}$
$A = \{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9\}$
전체 부분집합의 개수 : $2^5 = 32$
공집합을 제외한 부분집합의 개수 : $32 - 1 = 31$

2. 다음 중 공집합인 것을 모두 고르면? [배점 2, 하중]

① $\{\varnothing\}$

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

3. 다음 중 옳은 것은? [배점 2, 하중]

① $n(\{\varnothing\}) = 0$

② $n(\{2\}) = 2$

③ $n(\{x \mid x\text{는 } 6\text{의 약수}\}) = 6$

④ $n(\{x \mid x\text{는 } 2 < x < 3\text{인 자연수}\}) = 1$

⑤ $n(\{1,\ 3,\ 5\}) - n(\{3\}) = 2$

해설

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

4. 다음 중 집합인 것을 모두 고르면? [배점 2, 하중]

① 10 보다 큰 짝수들의 모임

② 아주 큰 수들의 모임

③ 몸무게가 40kg 이하인 우리 반 학생들의 모임

④ 예쁜 강아지들의 모임

⑤ 공부를 잘하는 학생들의 모임

해설

'아주 큰', '예쁜' 은 명확한 기준이 될 수 없다.

5. 다음 중 부분집합의 개수가 8 개인 것은?

[배점 2, 하중]

① $\{L,\ O,\ V,\ E\}$

② $\{x \mid x$는 25의 약수$\}$

③ $\{x \mid x$는 $-2 \le x \le 0$인 자연수$\}$

④ $\{x \mid x$는 짝수$\}$

⑤ $\{x \mid x$는 10보다 작은 소수$\}$

해설

① 16 개② 8 개③ $\varnothing$
④ 무한집합⑤ 16 개

6. 다음 중 집합이 될 수 없는 것을 모두 고르면?

[배점 2, 하중]

① $\{x|x$는 10보다 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 정확인 기준이 될 수 없다. 그러므로 집합이 될 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 $n(\varnothing) = 1$

해설

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

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 $Z \subset N \subset Q$

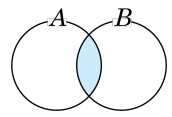
⑤ $N \subset Z \subset Q$

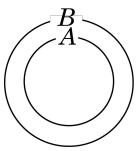
해설

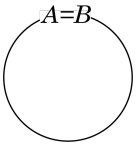
벤 다이어그램에서 $N \subset Z \subset Q$

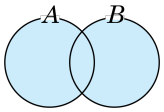
9. $A \cap B$ 를 벤 다이어그램으로 나타낸 것은?

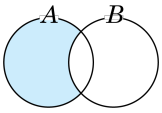
[배점 2, 하중]

① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

해설

집합 A 에 속하고 집합 B 에도 속하는 모든 원소로 이루어진 집합

10. $n(\{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9\}) - n(\{3,\ 6,\ 9\})$ 의 값은?

[배점 2, 하중]

① 1 ② 2 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

해설

(준식) $= 5 - 3 = 2$

11. 집합 A $= \{2, 4, 6, 8\}$ 일 때, 다음 중 A 의 부분집합이 아닌 것은?

[배점 2, 하중]

① $\{2, 4, 6\}$ ② ϕ

③ $\{0, 2, 4, 6\}$ ④ $\{6, 8\}$

⑤ $\{2, 6, 8\}$

해설

'0' 은 집합 A 에 속하지 않는다.

12. 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

13. 다음 중 무한집합을 모두 고르면? [배점 2, 하중]

① $\{1,\ 2,\ 3,\ \cdots,100\}$

② $\{x \mid x$는 짝수$\}$

③ $\{0\}$

④ $\{x \mid x$는 1보다 작은 자연수$\}$

⑤ $\{x \mid x$는 0과 1사이의 수$\}$

해설

②$\{2,\ 4,\ 6,\ \cdots\}$
④ $\{0.1,\ 0.01,\ 0.001,\ \cdots\}$

14. 전체집합이 U 이고, A 가 U 의 부분집합일 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것을 골라라.

㉠ $A \cap A^C = \varnothing$	㉡ $A \cup A^C = U$
㉢ $U^c = \varnothing$	㉣ $(A^c)^c = A$
㉤ $U - A = \varnothing$	

[배점 3, 중하]

▶ 답 :
▷ 정답 : ㉤

해설

㉤ $U - A = A^c$

15. 다음 중 옳은 것은? [배점 3, 중하]

① $A = \{a, b, a, b\}$ 일 때 $n(A) = 4$

② $n(\{x \mid x$는 3이하의 자연수$\}) = \{3\}$

③ $n(\{a, b, c, d\}) - n(\{a, b, d\}) = 0$

④ $n(\{x \mid x$는 1미만의 자연수$\}) = 1$

⑤ $n(\{2, 3\}) - n(\{1, 3\}) = 2$

해설

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

16. $A \subset B$ 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.
$n(A \cap B) = n(A) = 17$
$n(A \cup B) = n(B) = 35$

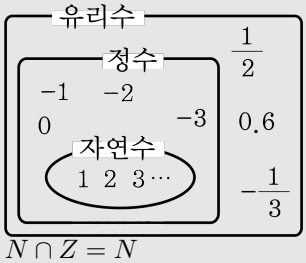
17. 유리수의 집합을 Q, 정수의 집합을 N, 자연수의 집합을 Z 이라 할 때, 다음 중 옳은 것을 골라라.

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

[배점 3, 중하]

▶ 답 :
▶ 답 :
▶ 답 :
▷ 정답 : ㉠
▷ 정답 : ㉡
▷ 정답 : ㉣

해설



$N \cap Z = N$
$Q \cap Z = N$
$Q - Z$ 는 정수가 아닌 유리수

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

▶ 답 :
▷ 정답 : 8 명

해설

전체 반 학생들의 집합을 U , 피자를 좋아하는 학생들의 집합을 A , 떡볶이를 좋아하는 학생들의 집합을 B 라고 하면,
$n(U) = 35$, $n(A) = 19$, $n(B) = 21$
$n((A \cup B)^c) = 3$
$n(A \cup B) = n(U) - n((A \cup B)^c) = 35 - 3 = 32$
$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B) = 19 + 21 - 32 = 8$

19. 두 집합 X, Y 에 대하여 기호 $\otimes$를 $X \otimes Y = \{x \times y | x \in X$ 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

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

20. 두 집합

$A = \{x \mid x$는 100 이상 200 이하 15의 배수$\}$,

$B = \{x \mid x$는 80 보다 작은 2의 배수$\}$ 일 때,

$n(B) - n(A)$는? [배점 5, 중상]

① 10 ② 14 ③ 19 ④ 27 ⑤ 32

해설

$n(A) = 7,\ n(B) = 39$

$n(B) - n(A) = 39 - 7 = 32$

21. 집합 $A = \{x \mid x$는 5 이하의 자연수 $\}$,

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

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

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

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

$2a + 1 = 3$일 때, $a = 1$

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

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

22. 집합 $A = \{x \mid x$는 절댓값이 4 이상 6이하인정수$\}$,

$B = \{y \mid y = x + 3, x \in A\}$,

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

$B \cap C = \{-3, -1,\ 8\}$ 을 만족하는 정수 a 의 값을 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$A = \{-6, -5, -4, 4, 5, 6\}$

$B = \{-3, -2, -1, 7, 8, 9\}$

$-a = -3$ 일 때, $a = 3$

$C = \{-3, 4, 8, -1\}$

$B \cap C = \{-3, -1, 8\}$

23. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{2, 3\}$ 에 대하여 $A \cap X = X$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수는? [배점 5, 중상]

① 4개 ② 6개 ③ 8개

④ 12개 ⑤ 16개

해설

집합 X 는 원소 2, 3 을 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합이다.

$n(X) = 2^{5-2} = 2^3 = 8$ (개)

24. 두 집합 $A = \{x \mid x$는 40의 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

$B \subset A$ 이므로 $A * B = \varnothing$

$(A * B) * A = A$

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

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

$A - B = \{6\}$

$B - A = \{3, 5\}$

$(A \cap B) = \{2, 4\}$

[배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: $A = \{2, 4, 6\}$

해설

$U = \{x \mid x$는 7 이하의 자연수$\} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

$A - B = A - (A \cap B) = \{6\}$

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

26. 전체집합 $U = \{x \mid x$는 14 이하의 짝수$\}$의 부분집합 A , B 에 대하여 $A \cap B = \{2, 8, 12\}$, $A - B = \{4, 10\}$, $A^C \cap B^C = \{6\}$ 일 때, 집합 B 를 구하여라. [배점 5, 중상]

▶ 답:

▷ 정답: $B = \{2, 8, 12, 14\}$

해설

$U = \{x \mid x$는 14 이하의 짝수$\} = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$

$A \cap B = \{2, 8, 12\}$, $A - B = \{4, 10\}$, $A^C \cap B^C = (A \cup B)^C = \{6\}$

그러므로 $B = \{2, 8, 12, 14\}$

27. 집합 $A = \{x \mid x$는 18의 약수$\}$ 일 때, 다음 조건을 만족하는 집합 B 의 개수는?

$B \subset A$, $\{2, 3\} \subset B$, $n(B) = 4$

[배점 5, 중상]

① 4개 ② 6개 ③ 8개

④ 10개 ⑤ 12개

해설

$A = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$

$B \subset A$, $\{2, 3\} \subset B$, $n(B) = 4$ 이므로

$B = \{1, 2, 3, 6\}$, $\{1, 2, 3, 9\}$, $\{1, 2, 3, 18\}$, $\{2, 3, 6, 9\}$, $\{2, 3, 6, 18\}$, $\{2, 3, 9, 18\}$

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 8 명

해설

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

$n(U) = 35,\ n(A) = 20,\ n(B) = 23$

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

$= 20 + 23 - 35$

$= 8$

29. 지윤이네 학교 학생 170 명 중 A 문제를 푼 학생이 80 명, B 문제를 푼 학생이 90 명, 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

$n(U) = 170$

$n(A) = 80,\ n(B) = 90,\ n(A \cap B) = 15$

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

$= 80 + 90 - 15$

$= 155$

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

$= 170 - 155$

$= 15$

30. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? [배점 6, 상중]

① $n(\varnothing) = 1$

② $n(\{2, 4, 6\} - \{4, 6, 8\}) = 2$

③ $n(\{1234\} - \{1, 2, 3, 4\}) = 1$

④ $n(A) < n(B)$ 이면 $A \subset B$

⑤ $\varnothing \subset \{\varnothing\}$

해설

①, 0

②, 1

31. 두 집합 $A = \{a,\ a+1,\ 7\}$, $B = \{2,\ 3,\ 5\}$ 에서 $A \cap B = \{3\}$ 일 때, $A \cup B$는? [배점 6, 상중]

① $\{2\}$ ② $\{2,\ 3\}$

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

⑤ $\{2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 7\}$

해설

i) $a+1=3$ 이면 $a=2$ 이고
$A = \{2,\ 3,\ 7\}$, $B = \{2,\ 3,\ 5\}$ 에서
$A \cap B = \{2,\ 3\}$ 이므로 $A \cap B = \{3\}$ 에 모순된다.
ii) $a=3$ 이면 $a+1=4$ 이고
$A = \{3,\ 4,\ 7\}$, $B = \{2,\ 3,\ 5\}$ 에서 $A \cap B = \{3\}$ 이다.
따라서 $A \cup B = \{2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 7\}$ 이다.