

I. 집합과 명제

1. 집합

중단원 기출문제

[난이도 : ★☆☆] [2018 학년도 대수능]

1 두 집합  $A = \{2, a+1, 5\}$ ,  $B = \{2, 3, b\}$ 가  $A=B$ 를 만족시킬 때,  $a+b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 실수이다.) [2점]

- ① 4                      ② 5                      ③ 6
- ④ 7                      ⑤ 8

[난이도 : ★☆☆] [2018 학년도 대수능]

2 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 의 두 부분집합  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{2, 4, 6, 8\}$ 에 대하여  $n(A \cup B^c)$ 의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★☆☆] [2017 학년도 대수능]

3 두 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ 에 대하여  $n(A \cup B)$ 의 값은? [2점]

- ① 6                      ② 7                      ③ 8
- ④ 9                      ⑤ 10

[난이도 : ★☆☆] [2017 학년도 대수능]

4 전체집합  $U = \{x|x \text{는 } 9 \text{이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합  $A = \{3, 6, 7\}$ ,  $B = \{a-4, 8, 9\}$ 에 대하여  $A \cap B^c = \{6, 7\}$ 이다. 자연수  $a$ 의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★☆☆] [2005 학년도 대수능]

5 세 집합  $A, B, C$ 에 대하여  $n(A)=14, n(B)=16, n(C)=19, n(A \cap B)=10, n(A \cap B \cap C)=5$ 일 때,  $n(C - (A \cup B))$ 의 최솟값을 구하시오.(단,  $n(X)$ 는 집합  $X$ 의 원소의 개수이다.)[3점]

[난이도 : ★☆☆] [2005 학년도 대수능]

6 [공통]집합  $A(k)$ 를 자연수  $k$ 를 거듭제곱한 수들의 일의 자리의 수 전체의 집합이라 하자. 예를 들면,  $k=2$ 인 경우에  $2^1=2, 2^2=4, 2^3=8, 2^4=16, 2^5=32, \dots$  이므로  $A(2) = \{2, 4, 6, 8\}$ 이다. 다음 [보기]에서 옳은 것을 모두 고른 것은?[3점]

[보기]
<ul style="list-style-type: none"> <li>ㄱ. <math>1 \in A(3)</math></li> <li>ㄴ. <math>A(6) \subset A(3)</math></li> <li>ㄷ. <math>A(3^n) = A(3)</math>인 자연수 <math>n</math>이 존재한다.(단, <math>n &gt; 1</math>)</li> </ul>

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ            ⑤ ㄱ, ㄷ

[난이도 : ★☆☆] [2004 학년도 대수능]

7 [공통]전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A$ 와  $B$ 에 대하여  $A \cap B^c = A, n(A)=9, n(B)=14$ 일 때,  $n(A \cup B)$ 의 값을 구하시오.(단,  $n(X)$ 는 집합  $X$ 의 원소의 개수이다.)[2점]

[난이도 : ★★☆☆] [2004 학년도 대수능]

8 자연수  $n$ 에 대하여 집합  $A_n$ 을 다음과 같이 정의한다.

$$A_n = \left\{ \frac{1^2}{n}, \frac{2^2}{n}, \dots, \frac{n^2}{n} \right\}$$

여기서  $[x]$ 는  $x$ 보다 크지 않은 최대의 정수이다.

예를 들면,  $A_1 = \left\{ \left[ \frac{1^2}{1} \right] \right\} = \{1\}$ ,  $A_2 = \left\{ \frac{1^2}{2}, \frac{2^2}{2} \right\} = \{0, 2\}$ 이다.

집합  $A_3, A_4, A_5$  중 3을 원소로 갖는 집합을 모두 찾으려면?  
[3점]

- ①  $A_3$                       ②  $A_3, A_4$                       ③  $A_4, A_5$
- ④  $A_3, A_5$                       ⑤  $A_3, A_4, A_5$

[난이도 : ★☆☆] [2003 학년도 대수능]

9 [공통]  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때  $\{2, 3\} \cap A \neq \emptyset$ 를 만족시키는  $U$ 의 부분집합  $A$ 의 개수를 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2003 학년도 대수능]

10 [공통] 어떤 행사에서 20 종류의 스티커를 모으면 경품을 받을 수 있다고 한다. 갑은 네 종류, 을과 병은 각각 다섯 종류의 스티커를 모았다. 두 사람씩 비교하였을 때 각각 세 종류의 스티커가 공통으로 있었고, 세 사람을 함께 비교하였을 때는 두 종류의 스티커가 공통으로 있었다. 갑, 을, 병의 스티커를 모아서 경품을 받으려고 할 때, 최소로 더 필요한 스티커의 종류의 수를 구하시오.[3점]

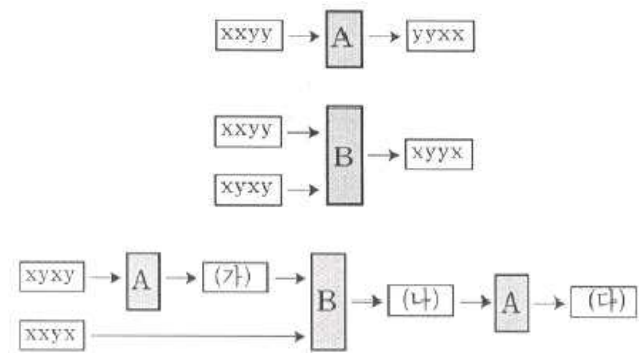
[난이도 : ★★☆☆] [2002 학년도 대수능]

11 [공통] 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 서로 다른 두 부분집합  $x, y$ 에 대하여  $(X \cup Y) - (X \cap Y)$ 의 가장 작은 원소가  $X$ 에 속할 때,  $X \Rightarrow Y$ 라 하자.  $U$ 의 부분집합  $A = \{2, 3, 4\}, B = \{1, 2, 5\}, C = \{2, 4, 5\}$ 에 하여 옳은 것은?  
[3점]

- ①  $A \Rightarrow B \Rightarrow C$                       ②  $A \Rightarrow C \Rightarrow B$
- ③  $B \Rightarrow A \Rightarrow C$                       ④  $B \Rightarrow C \Rightarrow A$
- ⑤  $C \Rightarrow A \Rightarrow B$

[난이도 : ★★☆☆] [2001 학년도 대수능]

12 [공통] 두 개의 논리상자  $A$ 와  $B$ 가 있다. 논리상자  $A$ 는 문자  $x$ 와  $y$ 로 이루어진 네 자리 문자열을  $x$ 는  $y$ 로,  $y$ 는  $x$ 로 바꾼다. 논리상자  $B$ 는 두 개의 네 자리 문자열을 각 자리의 문자가 서로 같으면  $x$ , 서로 다르면  $y$ 인 하나의 네 자리 문자열로 바꾼다. 다음과 같은 논리회로에 두 문자열  $xyxy, xxyx$ 를 입력하였을 때, 출력 (다)에 들어갈 문자열은?  
[3점]



- ①  $xxxx$                       ②  $xxxy$                       ③  $xyyy$
- ④  $xyyy$                       ⑤  $yyyy$

[난이도 : ★★☆☆] [2001 학년도 대수능]

**13** [공통]전체집합  $U = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$ 의 부분집합  $A$ 에 대하여  $f(A)$ 를  $A$ 에 속하는 모든 원소의 합이라고 하자.  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여, [보기]중 항상 옳은 것을 모두 고른 것은?(단,  $f(\phi) = 0$ )[3점]

<보기>

ㄱ. $f(A^c) = f(U) - f(A)$
ㄴ. $A \subset B$ 이면 $f(A) \leq f(B)$ 이다.
ㄷ. $f(A \cap B) = f(A) + f(B)$

- ① ㄴ                      ② ㄱ, ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★★☆☆] [2001 학년도 대수능]

**14** [공통]입력값의 전체집합  $U = \{0, 1, 2, 3\}$ 에 대하여 빨간에서 보라까지 7개의 전등으로 구성된 숫자판을 다음과 같이 점등하고자 한다.

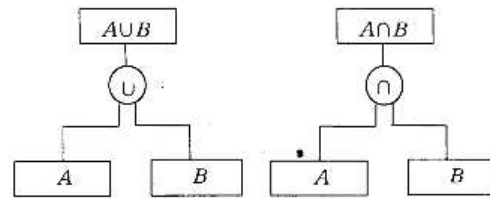
	입력값	이진법 표현	점등모양
	0	00 (2)	0
	1	01 (2)	1
	2	10 (2)	2
	3	11 (2)	3

입력값을 이진법의 수로  $pq_{(2)}$ 와 같이 표현하였을 때,  $p$ 가 1인 입력값의 집합을  $P$ ,  $q$ 가 1인 입력값의 집합을  $Q$ 라 하자. 빨간 전등이 점등되는 모든 입력값의 집합을 올바르게 나타낸 것은?[3점]

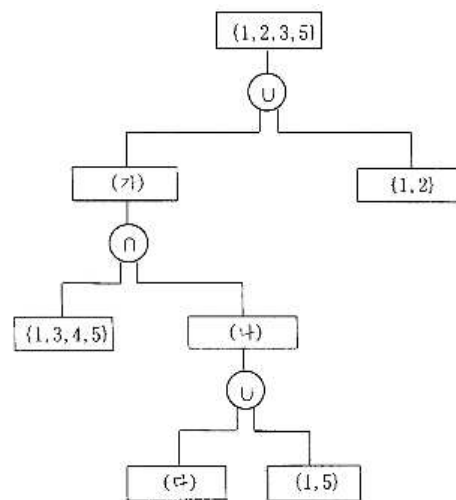
- ①  $P$                       ②  $Q$                       ③  $P \cup Q^c$   
 ④  $P^c \cup Q$                       ⑤  $P^c \cap Q^c$

[난이도 : ★☆☆] [2000 학년도 대수능]

**15** [공통]두 집합  $A, B$ 의 합집합과 교집합을 다음 그림과 같이 나타내었다.



아래 그림에서 (가)에 알맞은 것은?



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

[난이도 : ★★☆☆] [2000 학년도 대수능]

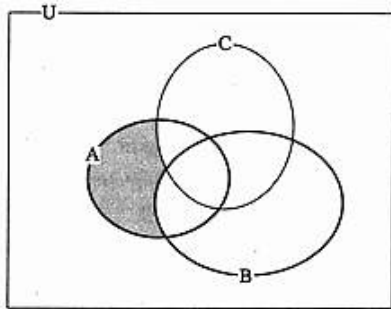
**16** [공통]자연수  $n$ 에 대하여 집합  $A_n$ 을  $A_n = \{x|x \text{는 } n \text{과 서로소인 자연수}\}$ 라고 할 때, 다음 [보기] 중 옳은 것을 모두 고르면?[3점]

[보기]
I. $A_2 = A_4$
II. $A_3 = A_6$
III. $A_6 = A_3 \cap A_4$

- ① I                      ② II                      ③ III  
 ④ I, III                      ⑤ I, II, III

[난이도 : ★☆☆] [1999 학년도 대수능]

17 다음 벤 다이어그램에서 어두운 부분을 나타내는 집합은?(단,  $U$ 는 전체집합,  $X^c$ 는  $X$ 의 여집합을 나타낸다.)



- ①  $A \cap (B^c \cap C)^c$
- ②  $A \cap (B \cup C)^c$
- ③  $A \cap (B \cap C)^c$
- ④  $A \cap (B^c \cap C^c)^c$
- ⑤  $A \cap (B^c \cup C^c)^c$

[난이도 : ★☆☆] [1998 학년도 대수능]

18 [공통]전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여

$A \cdot B = (A \cap B) \cup (A \cup B)^c$ 라고 정의할 때, 항상 성립한다고 할 수 없는 것은?(단,  $U \neq \phi$ )

- ①  $A \cdot U = U$
- ②  $A \cdot B = B \cdot A$
- ③  $A \cdot \phi = A^c$
- ④  $A \cdot B = A^c \cdot B^c$
- ⑤  $A \cdot A^c = \phi$

[난이도 : ★☆☆] [1997 학년도 대수능]

19 다음은 두 학생 갑과 을 사이의 집합에 관한 논쟁 중에서 그 일부를 적은 것이다.

갑:우리가 생각할 수 있는 집합들 전체의 집합을  $S$ 라 하자.  
 그러면(가)  $S$ 는  $S$ 자신을 원소로 갖는다. 그렇지?  
 을:그건 말도 안돼. 그런 게 어디 있냐?  
 갑:좋아. 그러면(나)자기 자신을 원소로 갖지 않는 집합들 전체의 집합은 어떠냐?

위의 논쟁 중에서 밑줄 친 부분(가), (나)에 대한 수학적 표현으로 적절한 것은? [1.5점]

- ①  $S \in S \{A | A \notin A, A \text{는 집합}\}$
- ②  $S \in S \{A | A \subset A, A \text{는 집합}\}$
- ③  $S \in S \{A | A \in A, A \text{는 집합}\}$
- ④  $S \subset S \{A | A \notin A, A \text{는 집합}\}$
- ⑤  $S \subset S \{A | A \subset A, A \text{는 집합}\}$

[난이도 : ★☆☆] [1996 학년도 대수능]

20 [공통]전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \subset B$ 일 때, 다음 중 항상 성립한다고 할 수 없는 것은?(단,  $U \neq \phi$ )

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

[난이도 : ★★☆☆] [1996 학년도 대수능]

**21** [공통] 집합  $U = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$  이다. 다음  $U$ 의 부분집합  $A$  중 아래 조건 I 과 II 를 만족시키며 원소의 개수가 가장 적은 것은?

I.  $3 \in A$   
 II.  $m, n \in A$  이고  $m+n \in U$ 이면,  $m+n \in A$  이다.

- ①  $A = \{3, 9, 15, 21, \dots, 99\}$
- ②  $A = \{3, 6, 9, 12, \dots, 99\}$
- ③  $A = \{3, 4, 5, 6, \dots, 100\}$
- ④  $A = \{1, 3, 5, 7, \dots, 99\}$
- ⑤  $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, 100\}$

[난이도 : ★☆☆] [2018년 6월 모의평가]

**22** 두 집합

$A = \{1, 7\}$ ,  $B = \{1, 2, a\}$  에 대하여  $A \subset B$  일 때, 상수  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 5
- ② 6
- ③ 7
- ④ 8
- ⑤ 9

[난이도 : ★★★★★] [2018년 6월 모의평가]

**23** 다음 조건을 만족시키는 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $n(B-A)$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

(가)  $n(U) = 25$   
 (나)  $A \cap (A^c \cup B) \neq \phi$   
 (다)  $n(A-B) = 11$

[난이도 : ★☆☆] [2016년 6월 모의평가]

**24** 두 집합  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ 에 대하여

$n(A \cup B)$ 의 값은? [2점]

- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7
- ⑤ 8

[난이도 : ★☆☆] [2016년 6월 모의평가]

**25** 전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합

$A = \{1, 2, 3, 6\}$ ,  $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 에 대하여,

집합  $B^c - A^c$ 의 모든 원소의 합은? [3점]

- ① 8
- ② 9
- ③ 10
- ④ 11
- ⑤ 12

[난이도 : ★☆☆] [2018년 3월 학력평가]

**26** 집합  $A = \{-1, 0, 1, 2\}$ 에 대하여  $n(A)$ 의 값은? [2점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

[난이도 : ★☆☆] [2018년 4월 학력평가]

**27** 두 집합  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{1, 3, 5\}$ 에 대하여 집합

$A \cap B$ 의 모든 원소의 합은? [2점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

[난이도 : ★★☆☆] [2018년 4월 학력평가]

28 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합  $A = \{1, 2\}$ 에 대하여  $A \subset B$ 를 만족시키는  $U$ 의 부분집합  $B$ 의 개수는?  
[3점]

- ① 4                      ② 6                      ③ 8
- ④ 10                    ⑤ 12

[난이도 : ★★☆☆] [2018년 3월 학력평가]

29 전체집합  $U = \{x|x \text{는 } 6 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여

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

$B = \{x|x \text{는 홀수}\}$

일 때, 집합  $A \cap B^c$ 의 모든 원소의 합은? [3점]

- ① 2                      ② 3                      ③ 4
- ④ 5                      ⑤ 6

[난이도 : ★★☆☆] [2018년 3월 학력평가]

30 어느 학급에서 진로 체험 활동으로 직업 체험과 대학 탐방을 실시하기로 하였다. 이 학급 학생 31 명을 대상으로 신청을 받은 결과 직업 체험과 대학 탐방을 모두 신청한 학생은 5명, 직업 체험과 대학 탐방 중 어느 것도 신청하지 않은 학생은 3명이다. 또, 직업 체험을 신청한 학생 수는 대학 탐방을 신청한 학생 수의 2배이다. 직업 체험을 신청한 학생 수를 구하시오. [4점]

[난이도 : ★☆☆☆] [2016년 7월 학력평가]

31 두 집합  $A = \{2, 3, 5\}, B = \{1, 2, 3, 6\}$ 에 대하여  $A \cap B$ 의 모든 원소의 합은? [2점]

- ① 5                      ② 6                      ③ 7
- ④ 8                      ⑤ 9

[난이도 : ★☆☆☆] [2016년 3월 학력평가]

32 전체집합  $U = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}, B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 에 대하여 집합  $A^c \cap B^c$ 의 원소의 개수는? [3점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3
- ④ 4                      ⑤ 5

[난이도 : ★☆☆☆] [2016년 3월 학력평가]

33 실수 전체의 집합  $R$ 의 두 부분집합  $A = \{x|x^2 - x - 12 \leq 0\}, B = \{x|x < a \text{ 또는 } x > b\}$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $A \cup B = R$   
 (나)  $A - B = \{x | -3 \leq x \leq 1\}$

두 상수  $a, b$ 에 대하여  $b - a$ 의 값을 구하시오. [3점]

[난이도 : ★☆☆☆] [2016년 3월 학력평가]

34 어느 고등학교 3학년 1반 학생 33명을 대상으로 책  $A, B$ 를 읽었는지 조사하였다.

책  $A$ 를 읽지 않고 책  $B$ 만 읽은 학생이 15명일 때, 책  $A$ 와 책  $B$ 를 모두 읽은 학생 수의 최댓값은? [3점]

- ① 15                      ② 16                      ③ 17
- ④ 18                      ⑤ 19

[난이도 : ★★★] [2016년 3월 학력평가]

35 두 집합  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,

$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 에 대하여

집합  $P$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $n(P \cap A) = 2$

(나)  $P - B = \phi$

(다) 집합  $P$ 의 모든 원소의 합은 28이다.

집합  $P - A$ 의 모든 원소의 곱을 구하시오. [4점]

[난이도 : ★★★] [2015년 3월 학력평가]

36 집합  $U = \{x | x \text{는 } 30 \text{이하의 자연수}\}$ 의 부분집합

$A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_{15}\}$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 집합  $A$ 의 임의의 두 원소  $a_i, a_j (i \neq j)$ 에 대하여

$a_i + a_j \neq 31$

(나)  $\sum_{i=1}^{15} a_i = 264$

$\frac{1}{31} \sum_{i=1}^{15} a_i^2$ 의 값을 구하시오. [4점]

[난이도 : ★☆☆] [2012년 9월 학력평가]

37 전체집합  $U$ 의 임의의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여 다음 중

집합  $(A - B^c)^c$ 과 같은 집합은? [2점]

①  $A \cup B^c$                       ②  $A^c \cap B$                       ③  $A \cap B$

④  $A^c \cap B^c$                       ⑤  $A^c \cap B^c$

[난이도 : ★☆☆] [2012년 10월 학력평가]

38 집합  $A = \{x | x \text{는 } 6 \text{의 양의 약수}\}$ 와 서로소인 집합은? [2점]

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

④  $\{x | x \text{는 } 4 \text{의 배수}\}$                       ⑤  $\{x | x \text{는 } 7 \text{보다 작은 소수}\}$

[난이도 : ★☆☆] [2012년 11월 학력평가]

39 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여

$A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $A - B = \{2, 6\}$ 일 때, 집합  $A \cap B$ 의 모든 원소의 합을 구하시오. [2점]

[난이도 : ★☆☆] [2012년 9월 학력평가]

40 집합  $S = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 2개 이상인 모든 집합에 대하여 각 집합의 가장 작은 원소를 모두 더한 값은? [3점]

① 42                      ② 46                      ③ 50

④ 54                      ⑤ 58

[난이도 : ★☆☆] [2011년 10월 학력평가]

41 전체집합  $U$ 의 서로 다른 두 진부분집합  $A, B$ 에 대하여

$A \cup (A \cap B)^c$ 을 간단히 하면? [2점]

①  $\phi$                       ②  $A \cap B$                       ③  $A$

④  $B$                       ⑤  $U$

[난이도 : ★☆☆] [2011년 3월 학력평가]

42 전체 집합  $U = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합

$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ ,  $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ 에 대하여  $A \cap B^c$ 의 원소들의 합은? [2점]

- ① 4                      ② 6                      ③ 8  
 ④ 10                     ⑤ 12

[난이도 : ★☆☆] [2011년 3월 학력평가]

43 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 가 다음 조건을 만족한다.

- (가)  $A \cap B = \{1, 2\}$   
 (나)  $A \cup B = U$

이때, 두 집합  $A, B$ 의 순서쌍  $(A, B)$ 의 개수는? [3점]

- ① 2  
 ② 4  
 ③ 6  
 ④ 8  
 ⑤ 10

[난이도 : ★☆☆] [2011년 3월 학력평가]

44 전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여

$B \subset A$ 를 만족할 때,  $A^c \cup B^c$ 과 항상 같은 것은?(단,  $A^c$ 은  $A$ 의 여집합이다.) [2점]

- ①  $\emptyset$   
 ②  $A$   
 ③  $B$   
 ④  $A^c$   
 ⑤  $B^c$

[난이도 : ★★★] [2011년 10월 학력평가]

45 집합  $S$ 의 원소 중에서 가장 큰 원소를  $M(S)$ 라 하자. 예를

들어  $S = \{4\}$ 일 때  $M(S) = 4$ 이고,  $S = \{1, 2\}$ 일 때  $M(S) = 2$ 이다. 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합  $X$ 에 대하여  $M(X) \geq 3$ 을 만족하는 집합  $X$ 의 개수를 구하시오. [4점]

[난이도 : ★☆☆] [2010년 6월 학력평가]

46 전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$ 가 서로 소일 때, 다음 중 옳은 것은? [2점]

- ①  $A \subset B^c$               ②  $B \subset A$               ③  $A \cap B^c = \emptyset$   
 ④  $B - A = \emptyset$         ⑤  $A \cup B = U$

[난이도 : ★☆☆] [2010년 9월 학력평가]

47 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4\}$ 의 두 부분집합

$A = \{3, 4\}$ ,  $B = \{1, 2, 4\}$ 에 대하여  $(A^c \cap B)^c \cap B$ 는? [2점]

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

[난이도 : ★☆☆] [2010년 6월 학력평가]

48 전체집합  $U = \{x|x \text{는 } 16 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합

$A = \{x|x \text{는 } 16 \text{ 이하의 약수}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 } 16 \text{ 이하의 홀수}\}$ 에 대하여  $A - B^c$ 의 원소의 개수는? [2점]

- ① 1                          ② 2                          ③ 3  
 ④ 4                          ⑤ 5

[난이도 : ★★☆☆] [2010년 3월 학력평가]

**49** 어느 반 학생 34명은 모두 지난 겨울 방학 동안 국내 체험활동 또는 해외 체험활동에 참가했다. 국내 체험활동에 참가한 학생은 31명이었고, 해외 체험활동에 참가한 학생은 8명이었다. 국내 체험활동과 해외 체험활동에 모두 참가한 학생 수는? [3점]

- ① 5                      ② 6                      ③ 7
- ④ 8                      ⑤ 9

[난이도 : ★★☆☆] [2010년 6월 학력평가]

**50** 전체집합  $U = \{1, 2, 3, \dots, 9, 10\}$ 의 부분집합 중 두 개의 원소를 가지는 집합을  $A = \{a, b\}$ 로 나타낼 때, 두 원소의 곱  $ab$ 가 어떤 자연수의 제곱이 되는 집합  $A$ 의 개수는? [3점]

- ① 3                      ② 4                      ③ 5
- ④ 6                      ⑤ 7

[난이도 : ★★☆☆] [2010년 11월 학력평가]

**51** 전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 서로 다른 두 부분집합  $A, B$ 가  $\{(A \cap B) \cup (A - B)\} \cap B = B$ 을 만족한다.

항상 옳은 것만을 다음 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

[보기]
ㄱ. $B \subset A$ ㄴ. $A - B = \phi$ ㄷ. $A \cup B^c = U$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★★☆☆] [2010년 9월 학력평가]

**52** 집합  $A, B$ 에 대하여

$n(A) - n(B) = 3, n(A - B) = 10, n(A \cap B) = 5$ 일 때,  $n(A \cup B)$ 의 값을 구하시오. (단,  $n(X)$ 는 집합  $X$ 의 원소의 개수이다.) [3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2010년 6월 학력평가]

**53** 두 자연수  $a, b$ 의 공약수 개수를  $N(a, b)$ 라 하자. 전체집합

$U = \{x | x \text{는 } 100 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 부분집합  $A_k(a)$ 를

$A_k(a) = \{x | N(a, x) = k\}$ 라 할 때, 다음 [보기]에서 옳은 내용만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

[보기]
ㄱ. $4 \in A_1(3)$ ㄴ. 집합 $A_3(4)$ 의 원소의 개수는 23개이다. ㄷ. $a$ 가 소수이면 집합 $A_2(a)$ 의 원소의 개수는 $\left[\frac{100}{a}\right]$ 개이다. (단, $[x]$ 는 $x$ 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★★☆☆] [2009년 3월 학력평가]

**54** 서로 다른 두 실수  $a, b$ 에 대하여 두 집합  $A, B$ 는

$A = \{x | x^3 + ax^2 + bx = 0\}, B = \{x | x^3 + bx^2 + ax = 0\}$ 이다.

$n(A \cup B) = 4, n(A \cap B) = 2$ 일 때, 집합  $(A \cup B) - (A \cap B)$ 의 모든 원소의 합은? (단,  $n(X)$ 는 집합  $X$ 의 원소의 개수이다.) [4점]

- ① -2                      ② -1                      ③ 0
- ④ 1                        ⑤ 2

[난이도 : ★☆☆] [2009년 6월 학력평가]

55 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \cap B^c = \phi$ 일 때, 다음 중 항상 옳은 것은? [2점]

- ①  $A \subset B$                       ②  $B \subset A$                       ③  $A \cap B = \phi$
- ④  $B = A^c$                       ⑤  $A = B$

[난이도 : ★☆☆] [2009년 3월 학력평가]

56 ABO식 혈액형에는 A, B, O세 가지의 유전자가 있고, 이들이 만드는 대립유전자형은 AA, AO, BB, BO, AB, OO의 여섯 가지가 있다. 모든 사람은 이 중 한 가지의 대립유전자형을 가지며 AA, BB, OO를 순종인 대립유전자형, AO, BO, AB를 잡종인 대립유전자형이라 한다. 어느 학급 학생 40명 중 유전자 A, B, O를 가지고 있는 학생이 각각 18, 16, 27명일 때, 이 학급에서 순종인 대립유전자형을 가진 학생 수는? [4점]

- ① 18                                  ② 19                                  ③ 20
- ④ 21                                  ⑤ 22

[난이도 : ★☆☆] [2009년 3월 학력평가]

57 자연수를 원소로 가지는 집합  $A$ 에 대하여 다음 규칙에 따라  $m(A)$ 의 값을 정한다.

(가) 집합  $A$ 의 원소가 1개인 경우: 집합  $A$ 의 원소를  $m(A)$ 의 값으로 한다.  
 (나) 집합  $A$ 의 원소가 2개 이상인 경우: 집합  $A$ 의 원소를 큰 수부터 차례로 나열하고, 나열한 수들 사이에  $-$ ,  $+$ 를 이 순서대로 번갈아 넣어 계산한 결과를  $m(A)$ 의 값으로 한다.

예를 들어,  $A = \{5\}$ 이면  $m(A) = 5$ 이다.

또,  $B = \{1, 2, 4\}$ ,  $C = \{1, 2, 4, 5\}$ 이면  $m(C) = 5 - 4 + 2 - 1 = 2$

$$m(B) + m(C) = (4 - 2 + 1) + (5 - 4 + 2 - 1) = 5$$

집합  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 공집합이 아닌 서로 다른 부분집합을  $X_1, X_2, \dots, X_{31}$ 이라 할 때,  $m(X_1) + m(X_2) + \dots + m(X_{31})$ 의 값은? [4점]

- ① 50                                  ② 60                                  ③ 64
- ④ 80                                  ⑤ 128

[난이도 : ★☆☆] [2009년 11월 학력평가]

58 전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A, B^c$ 이 서로 소일 때, 다음 [보기]에서 항상 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

[보기]
ㄱ. $A - B = \phi$
ㄴ. $(A \cap B)^c = A^c$
ㄷ. $(A^c \cup B) \cap A = A$

- ① ㄱ                                  ② ㄷ                                  ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ                              ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★★☆☆] [2009년 3월 학력평가]

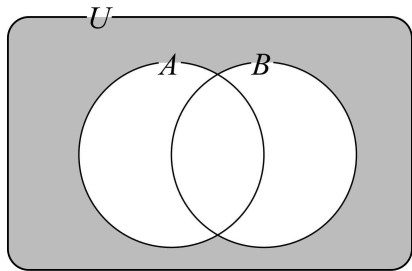
**59** 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여 연산  $\circ$  을  $A \circ B = (A \cup B)^c \cup (A \cap B)$ 로 정의할 때, 옳은 것만을 [보기]에서 있는대로 고른 것은?[3점]

[보기]
ㄱ. $A \circ B = B \circ A$
ㄴ. $A \circ A = A$
ㄷ. $A \circ A \circ \dots \circ A$ (단, $A$ 가 2009개) $= A$

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★★☆☆] [2009년 3월 학력평가]

**60** 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $n(U)=80, n(A)=45, n(B-A)=25$  일 때, 벤 다이어그램의 어두운 부분이 나타내는 집합의 원소의 개수를 구하시오. (단,  $n(X)$ 는 집합  $X$ 의 원소의 개수이다.) [3점]



[난이도 : ★★☆☆] [2009년 10월 학력평가]

**61** 원소의 합이 128인 집합  $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$ 에 대하여 모든 부분집합의 원소의 합을 모두 더한 값을  $S$ 라 하자.  $S$ 가 10자리 정수가 되도록 하는 모든  $n$ 값의 합을 구하시오. (단,  $\log_2 = 0.30$ ) [4점]

[난이도 : ★☆☆☆] [2008년 6월 학력평가]

**62** 전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A - B = A$ 일 때, 다음 중 항상 성립하는 것은?[2점]

- ①  $A \cap B = A$             ②  $A \cap B = \phi$             ③  $A \cup B = A$   
 ④  $A \cup B = B$             ⑤  $A \cup B = U$

[난이도 : ★☆☆☆] [2008년 10월 학력평가]

**63** 전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 두 진부분집합  $A, B$ 에 대하여  $B \subset A$ 를 만족할 때,  $A \cup B^c$ 와 같은 집합은?[2점]

- ①  $A$                         ②  $B$                         ③  $A^c$   
 ④  $B^c$                       ⑤  $U$

[난이도 : ★☆☆☆] [2008년 3월 학력평가]

**64** 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합  $A = \{1, 2, 4\}, B = \{4, 5\}$ 에 대하여 집합  $A \cup B^c$ 의 원소의 개수는?[3점]

- ① 1                        ② 2                        ③ 3  
 ④ 4                        ⑤ 5

[난이도 : ★☆☆☆] [2008년 6월 학력평가]

**65** [공통] 전체집합  $U = \{x|x \text{는 } 20 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 세 부분집합  $A = \{x|x \text{는 } 18 \text{의 약수}\}$ 는  $12 \text{의 약수}\}$ 는  $6 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 다음 중 옳은 것은?[2점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2008년 5월 학력평가]

**66** 두 집합  $X, Y$ 에 대하여  $X$ 를  $X$ 라고 정의한다. 자연수 전체 집합의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때,  $A$ 을 만족하는 집합  $B$ 의 모든 원소의 합을 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2008년 11월 학력평가]

**67** 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \cap (A - B) = A$ ,  $A \cup B = U$ 이고 집합  $A = \{1, 4, 5\}$ 일 때, 집합  $B$ 의 모든 원소의 합은?[3점]

- ① 2                      ② 3                      ③ 5
- ④ 7                      ⑤ 9

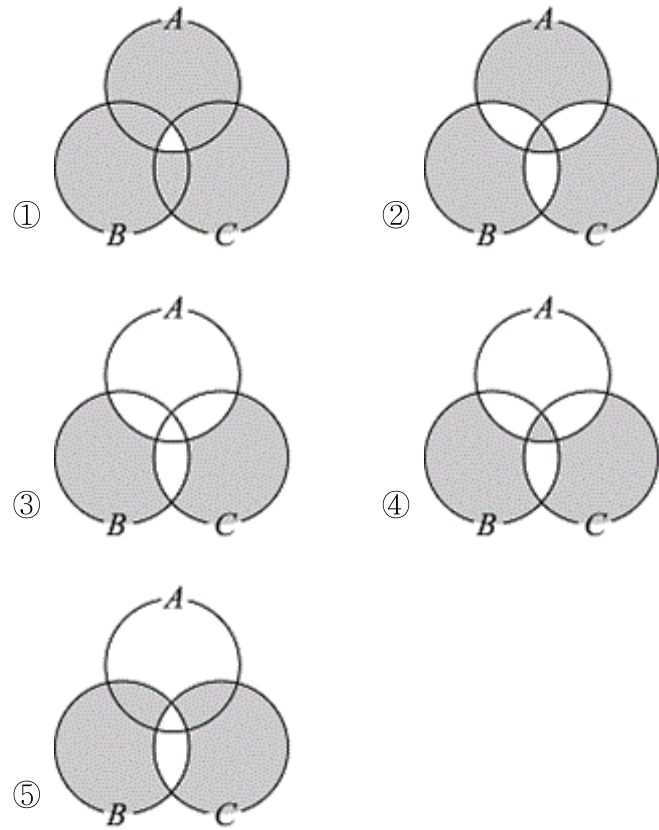
[난이도 : ★★☆☆] [2008년 10월 학력평가]

**68** 세 집합  $A, B, C$ 를  $A = \{1, 2, 4\}$ ,  $B = \{2, 3\}$ ,  $C = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 소수}\}$ 라 할 때, 집합  $(A \cup B) \cap (A \cup C)$ 의 원소의 개수는?

- ① 1                      ② 2                      ③ 3
- ④ 4                      ⑤ 5

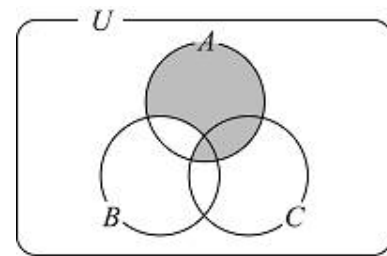
[난이도 : ★★☆☆] [2008년 0월 학력평가]

**69** 두 집합  $x, y$ 에 대하여 연산  $\Delta$ 를  $X \Delta Y = (X - Y) \cup (Y - X)$ 라고 정의할 때, 집합  $\{A \cap (B \cup C)\} \Delta (B \Delta C)$ 를 벤 다이어그램으로 나타낸 것은?[3점]



[난이도 : ★★☆☆] [2008년 9월 학력평가]

**70** 그림은 전체집합  $U$ 의 서로 다른 세 부분집합  $A, B, C$ 사이의 관계를 벤 다이어그램으로 나타낸 것이다.



다음 중 어두운 부분을 나타내는 집합과 같은 것은?(단,  $A \cap B \cap C \neq \emptyset$ 이다.) [3점]

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

[난이도 : ★★★] [2008년 03월 학력평가]

**71** 어느 고등학교 2학년 1반 학생 35명을 대상으로 세 종류의 책  $A, B, C$ 를 읽었는지를 조사하였더니  $A$ 를 읽은 학생이 14명,  $B$ 를 읽은 학생이 16명,  $C$ 를 읽은 학생이 15명이었다. 또,  $A$ 와  $B$  중 적어도 하나를 읽은 학생이 22명이고  $A$ 와  $C$ 를 모두 읽은 학생은 한 명도 없었으며,  $A, B, C$  중에서 어느 책도 읽지 않은 학생이 3명이었다. 이때  $A, B, C$  중 두 종류의 책만 읽은 학생의 수를 구하시오. [4점]

[난이도 : ★★★] [2008년 6월 학력평가]

**72** 어느 나라의 축구선수 1,000명 중 대표팀에 소속된 선수는 48명이다. 대표팀은 월드컵대표, 올림픽대표, 청소년대표의 세 종류로 각각 23명으로 구성되어 있다. 월드컵대표이면서 올림픽대표인 선수는 16명, 올림픽대표이면서 청소년대표인 선수는 5명, 청소년대표이면서 월드컵대표인 선수는 2명이다. 월드컵대표에만 소속되어 있는 선수는 모두 몇 명인가? [4점]

- ① 3                      ② 4                      ③ 5
- ④ 6                      ⑤ 7

[난이도 : ★★★] [2008년 9월 학력평가]

**73** 전체집합  $U = \{1, 2, 3, \dots, 7, 8, 9\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여 집합  $A$ 의 원소들의 합을  $S(A)$ , 집합  $B$ 의 원소들의 합을  $S(B)$ 라 하자.  $A \cup B = U, A \cap B = \{3, 4\}$ 일 때,  $S(A), S(B)$ 의 곱  $S(A)S(B)$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

[난이도 : ★★★] [2008년 5월 학력평가]

**74** 두 집합  $A = \{5l + 4l = 1, 2, 3, \dots\}, B = \{6m - 2 | m = 1, 2, 3, \dots\}$ 가 있다. 이때, 집합  $A \cap B$ 의 원소 중에서 가장 작은 수와 두 번째로 작은 수의 합을 구하시오. [4점]

[난이도 : ★☆☆] [2007년 5월 학력평가]

**75** [공통]세 집합  $A, B, C$ 에 대하여 집합  $(A - B) - C$ 와 항상 같은 집합은? [2점]

- ①  $A \cap B \cap C$                       ②  $A \cap B \cap C^c$
- ③  $A - (B \cap C)$                       ④  $A - (B \cup C)$
- ⑤  $A - (B \cup C)^c$

[난이도 : ★☆☆] [2007년 6월 학력평가]

**76** 전체집합  $U$ 의 공집합이 아닌 서로 다른 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $(A - B) \cup (A - B^c)$ 과 같은 집합은? [2점]

- ①  $\phi$                       ②  $A$                       ③  $B$
- ④  $A \cap B$                       ⑤  $A \cup B$

[난이도 : ★☆☆] [2007년 10월 학력평가]

**77** 전체집합  $U$ 의 서로 다른 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \subset B$ 일 때, 다음 중 옳은 것은? (단,  $X^c$ 은  $X$ 의 여집합,  $\phi$ 는 공집합) [2점]

- ①  $A \cup B = A$                       ②  $A \cap B = B$                       ③  $A - B = \phi$
- ④  $A^c \cap B = \phi$                       ⑤  $A^c \subset B^c$

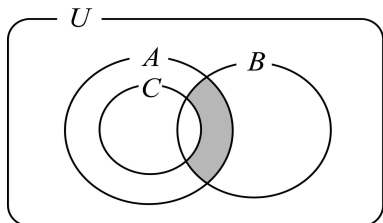
[난이도 : ★★☆☆] [2007년 9월 학력평가]

**78** 서로 다른 세 개의 실수로 이루어진 집합  $A = \{a, b, c\}$ 에 대하여  $\{x+y|x \in A, y \in A, x \neq y\} = \{11, 13, 16\}$ 일 때, 집합  $A$ 의 원소 중 가장 큰 수는?[3점]

- ① 8                      ② 9                      ③ 10
- ④ 11                     ⑤ 12

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 9월 학력평가]

**79** 그림은 전체집합  $U$ 의 세 부분집합  $A, B, C$ 사이의 관계를 나타낸 벤 다이어그램이다.



다음 중 그림에서 어두운 부분을 나타내는 집합은?[3점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 11월 학력평가]

**80** 두 집합  $A = \{a, b, c\}, B = \{a, b, c, d\}$ 에 대하여  $B \cup X = B, n(A \cap X) = 2$ 를 만족시키는 집합  $X$ 의 개수는?(단,  $n(A)$ 는 집합  $A$ 의 원소의 개수이다.)[3점]

- ① 4                      ② 6                      ③ 8
- ④ 10                    ⑤ 12

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 6월 학력평가]

**81** [공통]전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 일 때,  $U$ 의 부분집합  $X$ 에 대하여  $\{1, 3, 5\} \cup X = U$ 를 만족하는 집합  $X$ 의 개수는?[3점]

- ① 2                      ② 4                      ③ 8
- ④ 16                    ⑤ 32

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 11월 학력평가]

**82** 두 집합  $A = \{2, 3\}, B = \left\{ \frac{a+b}{2}, \sqrt{ab} \right\}$ 에 대하여  $A = B$ 일 때,  $a+1, b+1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식은  $x^2 + mx + n = 0$ 이다. 이때,  $n-m$ 의 값을 구하시오.(단,  $a, b$ 는 양의 실수이다.)[3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 3월 학력평가]

**83** 집합  $X = \{x|1 \leq x \leq 100, x \text{는 자연수}\}$ 에 대하여 두 집합  $Y = \{y|y = x^2 + x + 1, x \in X\}, Z = \{z|z \in Y, z \text{는 3의 배수}\}$ 가 있다.

집합  $X - Z$ 의 원소의 개수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 3월 학력평가]

**84** 전체집합  $U = \{x|x \text{는 7이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합  $A = \{1, 3, 5, 7\}, B = \{4, 5, 6, 7\}$ 에 대하여 집합  $(A^c \cup B)^c \cup B$ 의 모든 원소의 합은?[2점]

- ① 24                      ② 25                      ③ 26
- ④ 27                      ⑤ 28

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 9월 학력평가]

85 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 집합  $B$ 의 개수를 구하시오.[3점]

- (가)  $B \neq \phi$
- (나)  $B \subset A$
- (다)  $x \in B$ 이면  $x \geq 3$ 이다.

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 10월 학력평가]

86 [공통]전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $B \subset A$ 일 때, 항상 옳은 것은?(단,  $\phi$ 는 공집합,  $X^c$ 는  $X$ 의 여집합)[2점]

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

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 10월 학력평가]

87 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합  $X$ 중에서  $n(X) = 2$ 이고, 원소의 합이 짝수인 집합  $X$ 의 개수는?(단,  $n(X)$ 는 집합  $X$ 의 원소의 개수)[3점]

- ① 2                      ② 3                      ③ 4
- ④ 5                      ⑤ 6

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 3월 학력평가]

88 전체집합  $U = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합  $A = \{x|x \text{는 } 8 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 짝수}\}$ 에 대하여  $A^c - B$ 의 원소의 개수는?[3점]

- ① 1                      ② 2                      ③ 3
- ④ 4                      ⑤ 5

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 6월 학력평가]

89 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $n(U) = 40, n(A) = 12, n(B - A) = 9$ 일 때,  $n(A^c \cap B^c)$ 의 값은?(단,  $n(X)$ 는 집합  $X$ 의 원소의 개수)[3점]

- ① 16                      ② 17                      ③ 18
- ④ 19                      ⑤ 20

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 10월 학력평가]

90 9로 나누면 7이 남고, 15로 나누면 4가 남는 세 자리 자연수의 개수를 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★☆☆] [2007년 10월 학력평가]

91 양의 실수 전체의 집합  $P$ 에 대하여 집합  $Q$ 를  $Q = \{(a+b) + (a-b)i | a, b \in P, i = \sqrt{-1}\}$ 라 할 때, 다음 [보기]에서 옳은 것을 모두 고른 것은?[4점]

[보기]
ㄱ. $0 \in Q$
ㄴ. $3 + i \in Q$
ㄷ. $P \subset Q$

- ① ㄴ                      ② ㄱ, ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★★★] [2007년 10월 학력평가]

92 두 집합  $A = \{(x, y) | x^2 + y^2 = 1\}$ ,  $B = \{(3, 0), (0, 3), (3, 3)\}$ 에 대하여 집합  $C = \{(x_1 + x_2, y_1 + y_2) | (x_1, y_1) \in A, (x_2, y_2) \in B\}$ 라 할 때,  $(a, b) \in C$ 인 점  $(a, b)$ 에서 직선  $y = -x$ 에 이르는 거리의 최댓값은? [4 점]

- ①  $-1 + 3\sqrt{2}$       ② 4      ③  $\sqrt{17}$
- ④  $1 + 3\sqrt{2}$       ⑤  $2 + 3\sqrt{2}$

[난이도 : ★☆☆] [2006년 10월 학력평가]

93 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \cap (A \cup B)^c$ 을 간단히 하면?

(단,  $\phi$ 은 공집합,  $X^c$ 은  $X$ 의 여집합) [2점]

- ①  $\phi$       ②  $A$       ③  $B$
- ④  $A \cup B$       ⑤  $A \cap B$

[난이도 : ★☆☆] [2006년 6월 학력평가]

94 집합  $A = \{1, 2, \{2, 3\}, \phi\}$ 에 대하여 옳은 것은? [2점]

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

[난이도 : ★★★] [2006년 6월 학력평가]

95 어느 학급 40명의 학생을 대상으로 2006년 독일 월드컵 G조 예선 1차전 중계방송 시청을 희망하는 학생수를 조사하였다. 한국 대 토고전을 시청하겠다는 학생이 35명, 프랑스 대 스위스전을 시청하겠다는 학생이 25명, 두 경기 모두 시청하지 않겠다는 학생이 2명이었을 때, 한국 대 토고전만을 시청하겠다는 학생수를 구하시오. [3점]

[난이도 : ★☆☆] [2006년 9월 학력평가]

96 다음 중 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \cup B = B$ 가 성립하기 위한 필요충분조건인 것은? [3점]

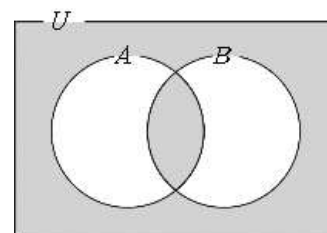
- ①  $A = B$       ②  $A \cup B^c = U$       ③  $A \cap B = \phi$
- ④  $A^c \supset B^c$       ⑤  $A - B = A$

[난이도 : ★☆☆] [2006년 3월 학력평가]

97 전체집합  $U = \{x | x \text{는 } 20 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합  $A = \{x | x \text{는 } 2 \text{의 배수}\}$ 는  $B = \{x | x \text{는 } 3 \text{의 배수}\}$ 에 대하여 집합  $(A - B) \cup (B - A)$ 의 원소의 개수를 구하시오. [3 점]

[난이도 : ★☆☆] [2006년 11월 학력평가]

98 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대한 벤 다이어그램에서 어두운 부분을 집합으로 바르게 나타낸 것을 다음 [보기]에서 모두 고르면? (단,  $X^c$ 은  $X$ 의 여집합이고,  $A \cap B \neq \phi$ 이다.) [3점]



[보기]
ㄱ. $(A \cup B) - (A \cap B)$
ㄴ. $(A \cap B) \cup (A \cup B)^c$
ㄷ. $(A \cup B^c) \cap (B \cup A^c)$

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★★☆☆] [2006년 10월 학력평가]

**99** 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여

$n(U)=50, n(A)=26, n(B)=33, n(A^c \cap B^c)=6$ 일 때,  
 $n(B-A)$ 의 값을 구하시오.[2점]

[난이도 : ★★☆☆] [2006년 3월 학력평가]

**100** 자연수 전체의 집합의 두 부분집합  $A, B$ 가  $A = \{x|x$ 는

$10^2$ 의 약수},  $B = \{x|x$ 는  $6^3$ 의 약수}일 때,  $A \cap B^c$ 의 원소의  
 개수를 구하시오.[3 점]

[난이도 : ★★☆☆] [2006년 11월 학력평가]

**101** 두 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, B = \{3, 4, 5\}$ 에 대하여

$A \cap X = X, (A-B) \cup X = X$ 를 만족하고, 모든 원소의 합이 3의  
 배수인 집합  $X$ 의 개수는?[4점]

- ① 4                      ② 5                      ③ 6
- ④ 7                      ⑤ 8

[난이도 : ★★☆☆] [2006년 9월 학력평가]

**102** 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ 의 두 부분집합

$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}, B = \{3, 6, 9\}$ 가 있다.

$A \cup C = B \cup C$ 가 성립하는  $U$ 의 부분집합  $C$ 의 개수를  
 구하시오.[4점]

[난이도 : ★★☆☆] [2006년 9월 학력평가]

**103** 두 집합  $A = \{1, a^3 - 3a\}, B = \{a+2, a^2 - a\}$ 에 대하여

$A \cap B = \{2\}$ 가 되도록 상수  $a$ 의 값을 정할 때, 집합  $A \cup B$ 의  
 모든 원소의 합은?[4점]

- ① 3                      ② 4                      ③ 5
- ④ 6                      ⑤ 7

[난이도 : ★★☆☆] [2006년 6월 학력평가]

**104** [공통]전체집합  $U$ 의 임의의 두 부분집합  $x, y$ 에 대하여 연산

◆를  $X \diamond Y = (X \cap Y) \cup (X \cup Y)^c$ 으로 정의하자.

$U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여 항상 성립하는 것을 다음  
 [보기]에서 모두 고른 것은?(단,  $\phi$ 는 공집합,  $A^c$ 은  $A$ 의  
 여집합)[4점]

[보기]
㉠. $A \diamond U = A$ ㉡. $(A \diamond B) \diamond A = B$ ㉢. $A \diamond A \diamond A \diamond \dots \diamond A = \phi$ 가 50개

- ① ㉠                      ② ㉡                      ③ ㉢
- ④ ㉠, ㉡                ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

[난이도 : ★★★] [2006년 9월 학력평가]

**105** 학생 수가 35명인 어느 학급에서 세 명의 회장 후보

$A, B, C$  중 한 명 또는 두 명의 이름을 투표용지에 기입하는 방법으로 학급회장 선거를 하였다.

개표한 결과 5장의 투표용지에는 각각 후보 한 명씩 적혀 있었고, 나머지 30장의 투표용지에는 각각 후보 두 명씩 적혀 있었다.

$A$ 와  $B$ 가 동시에 적힌 투표용지는 10장,  $A$ 와  $C$ 가 동시에 적힌 투표용지는 8장이었고,  $A, B, C$  한 명씩만 적힌 투표용지는 각각 2, 1, 2장이었다.

이때, 표를 많이 얻은 후보부터 차례로 나열한 것은? [4점]

- ①  $A, B, C$                       ②  $A, C, B$                       ③  $B, A, C$
- ④  $B, C, A$                       ⑤  $C, B, A$

[난이도 : ★★★] [2006년 3월 학력평가]

**106** 전체집합  $U$ 의 세 부분집합  $A, B, C$ 에 대하여  $A \subset B$ 이고

$A \subset C$ 일 때, 옳은 내용을 다음 [보기]에서 모두 고른 것은? [3 점]

[보기]
ㄱ. $A \subset (B \cap C)$ ㄴ. $(B^c \cap C^c) \subset A^c$ ㄷ. $U$ 의 임의의 부분집합 $X$ 에 대하여 $(X - B) \subset A^c$ 이다.

- ① ㄴ                                  ② ㄷ                                  ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ                              ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★☆☆] [2005년 10월 학력평가]

**107** 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 가 서로 소일 때, 다음 중

$(A \cup B) \cap (B - A)$ 와 같은 집합은? [2점]

- ①  $A$                                   ②  $B$                                   ③  $A \cup B$
- ④  $A \cap B$                               ⑤  $A^c$

[난이도 : ★☆☆] [2005년 11월 학력평가]

**108** 전체집합  $U = \{a, b, c, d, e, f\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여

$A = \{a, b, c, f\}, B = \{b, d, e\}$ 일 때, 집합  $B - A$ 는? [2점]

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

[난이도 : ★☆☆] [2005년 5월 학력평가]

**109** [공통] 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A \subset B$ 일

때, 다음 [보기] 중에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단,  $U \neq \phi$ ) [2점]

[보기]
ㄱ. $A \cup B = B$ ㄴ. $A - B = \phi$ ㄷ. $A^c \subset B^c$

- ① ㄱ                                  ② ㄷ                                  ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ                              ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★☆☆] [2005년 3월 학력평가]

**110** 공집합이 아닌 세 집합  $A, B, C$ 가을 모두 만족할 때, 옳은

것은? [3점]

[보기]
ㄱ. $A$ 에 속하지 않는 원소는 $B$ 에도 속하지 않는다. ㄴ. $A$ 에는 속하고 $B$ 에는 속하지 않는 원소가 있다. ㄷ. $C$ 에 속하는 원소는 $A$ 에 속하지 않는다.

- ①  $A - B \neq \phi, A - C \neq \phi$
- ②  $A - B = \phi, A - C = \phi$
- ③  $A - B \neq \phi, A - C = \phi$
- ④  $B - A = \phi, C - A = \phi$
- ⑤  $B - A \neq \phi, C - A \neq \phi$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 4월 학력평가]

**111** 집합  $U = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ 에 대하여 다음 두 조건을 모두 만족시키는  $U$ 의 부분집합의  $A$ 의 개수를 구하시오.[4점]

- (가)  $\{1, 2, 3\} \cap A = \{1, 2\}$
- (나) 집합  $A$ 의 원소의 개수는 6개 이상이다.

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 11월 학력평가]

**112** 고등학교 1학년 어느 한 학급 학생들을 대상으로 보충학습 희망 과목을 국어, 영어, 수학 중에서 한 과목 이상 선택하도록 하였다.

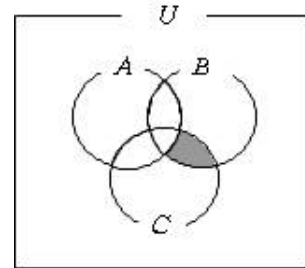
국어를 선택한 학생은 25명, 영어를 선택한 학생은 28명, 수학을 선택한 학생은 30명이었고, 과목수별로 선택한 학생 수는 표와 같다고 할 때, 한 과목만 선택한 학생 수  $a+b+c$ 의 값을 구하시오.[3점]

구분	1과목만 선택			2과목만 선택			3과목 선택
	국어	영어	수학	국어 영어	영어 수학	수학 국어	
인원 (명)	$a$	$b$	$c$	6	8	7	10

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 5월 학력평가]

**113** 다음은 전체집합  $U$ 의 세 부분집합  $A, B, C$ 에 대한 벤 다이어그램이다.

어두운 부분을 집합으로 옳게 표현한 것은? [2점]



- ①  $(A \cap C) - B$       ②  $(B \cap C) - A$       ③  $A - (B \cup C)$
- ④  $B - (A \cup C)^c$       ⑤  $B - (A \cap C)^c$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 6월 학력평가]

**114** 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 가  $A \cap B^c = \phi$ 를 만족할 때, 다음 중 항상 성립하는 것은? (단,  $B^c$ 은  $B$ 의 여집합,  $\phi$ 는 공집합) [2점]

- ①  $A \subset B$                       ②  $A^c \subset B^c$                       ③  $A \cap B = B$
- ④  $A \cup B = A$                       ⑤  $A \cup B^c = U$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 9월 학력평가]

**115** 두 집합  $A = \left\{ \frac{n}{40} \mid 1 \leq n \leq 40, n \text{은 자연수} \right\}$ ,  
 $B = \left\{ \frac{n}{60} \mid 1 \leq n \leq 60, n \text{은 자연수} \right\}$ 에 대하여 집합  $A \cap B$ 의 원소의 개수를 구하시오 [3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 6월 학력평가]

**116** 두 집합  $A = \{-1, 0, 1, 2\}$ ,  $B = \{2, 3, 4\}$  에 대하여 다음 중 옳은 것은?(단,  $\phi$ 는 공집합)[2점]

- ①  $\phi \in A$                       ②  $\{1, 2\} \in A$                       ③  $\{2, 3\} \subset A$
- ④  $A \cap B = \{2\}$                       ⑤  $A - B = A$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 10월 학력평가]

**117** 두 집합  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{1, 3, 5\}$  에 대하여 집합  $C = \{2x + 1 | x \in A, x \notin B\}$  의 모든 원소의 합을 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 6월 학력평가]

**118** 어느 지역의 약수터 25곳을 대상으로 세 가지 항목 대장균(A), 일반세균(B), 암모니아성 질소(C)의 허용 기준치 초과 여부를 검사한 결과, 각 항목의 허용 기준치를 초과한 약수터의 수가 다음 그래프와 같이 나타났다.

세 가지 항목 모두에서 허용 기준치를 초과하지 않은 약수터는 몇 곳인지 구하시오.[4점]

A, B, C 모두 초과	■						
A 와 C 를 초과	■						
B 와 C 를 초과	■	■					
A 와 B 를 초과	■	■	■				
C 를 초과	■	■	■	■			
B 를 초과	■	■	■	■	■		
A 를 초과	■	■	■	■	■	■	
검사 결과 약수터 수	1	2	3	4	5	6	

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 6월 학력평가]

**119** [공통]두 집합  $A = \{-1, 0, 1, 2\}$ ,  $B = \{2, 3, 4\}$  에 대하여 다음 중 옳은 것은?(단,  $\phi$ 는 공집합)[2점]

- ①  $\phi \in A$                       ②  $\{1, 2\} \in A$                       ③  $\{2, 3\} \subset A$
- ④  $A \cap B = \{2\}$                       ⑤  $A - B = A$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 3월 학력평가]

**120** 공집합이 아닌 세 집합 A, B, C가 다음 세을 모두 만족할 때, 다음 [보기]중 옳은 것은?[3점]

[보기]
I. A에 속하지 않는 원소는 B에도 속하지 않는다. II. A에는 속하고 B에는 속하지 않는 원소가 있다. III. C에 속하는 원소는 A에 속하지 않는다.

- ①  $A - B \neq \emptyset, A - C \neq \emptyset$
- ②  $A - B = \emptyset, A - C = \emptyset$
- ③  $A - B \neq \emptyset, A - C = \emptyset$
- ④  $B - A = \emptyset, C - A = \emptyset$
- ⑤  $B - A \neq \emptyset, C - A \neq \emptyset$

[난이도 : ★★☆☆] [2005년 5월 학력평가]

**121** 전체집합 U의 두 부분집합 A와 B에 대하여 연산 \* 를  $A * B = (A \cup B) - (A \cap B)$  라고 정의할 때, 다음 [보기]에서 항상 성립하는 것을 모두 고른 것은?(단,  $U \neq \phi$ )[4점]

[보기]
ㄱ. $A * \phi = A$ ㄴ. $A * U = U$ ㄷ. $A * A^c = \phi$ ㄹ. $A * B = B^c * A^c$

- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄹ                      ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ                      ⑤ ㄷ, ㄹ

[난이도 : ★★★] [2005년 6월 학력평가]

**122** 자연수  $n$ 에 대하여  $A_n = \{x | x \text{는 } n \text{과 서로 소}\}$ 는  $n$ 의 배수일 때, 다음 [보기]에서 옳은 것을 모두 고르면?(단,  $N$ 은 자연수 집합이다.) [4점]

[보기]
ㄱ. $A_2 \cup B_2 = N$
ㄴ. $A_2 \cup A_3 = A_5$
ㄷ. $B_2 \cap B_3 = B_5$

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[난이도 : ★☆☆] [2004년 11월 학력평가]

**123** 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 가  $A \cup B = A$ 를 만족시킬 때,  $A \cup B^c$ 과 항상 같은 집합은?(단,  $U \neq \phi$ )[2점]

- ①  $\phi$   
 ②  $A$   
 ③  $B$   
 ④  $B^c$   
 ⑤  $U$

[난이도 : ★☆☆] [2004년 9월 학력평가]

**124** [공통]전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 두 부분집합  $A, B$ 가  $A \cup B = U, A \cap B = \phi$ 을 만족할 때,  $A, B$ 의 순서쌍  $(A, B)$ 의 개수는?(단,  $\phi$ 는 공집합이다.)[3점]

- ① 8                      ② 16                      ③ 20  
 ④ 25                      ⑤ 32

[난이도 : ★☆☆] [2004년 10월 학력평가]

**125** 정수 전체의 집합을  $Z$ 라 할 때, 집합

$A = \{x | |x| < 2, x \in Z\}$ 에 대하여 옳은 것은?[2점]

- ①  $\phi \in A$                 ②  $\{-1, 1\} \in A$         ③  $\{-1, 0\} \subset A$   
 ④  $\{0, 1, 2\} \subset A$         ⑤  $\{-2, -1, 0, 1, 2\} \subset A$

[난이도 : ★☆☆] [2004년 9월 학력평가]

**126** 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여 다음 중

$(A^c - B)^c$ 과 같은 집합은?(단,  $A^c$ 은  $A$ 의 여집합이다.)[3점]

- ①  $A \cap B$                 ②  $A \cup B$   
 ③  $A^c \cap B$               ④  $(A \cap B)^c$   
 ⑤  $(A \cup B)^c$

[난이도 : ★☆☆] [2004년 9월 학력평가]

**127** 두 집합  $A, B$ 에 대하여 연산  $\Delta$ 를

$A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$ 로 정의한다.

$A = \{1, 3, 4, 5\}, A \Delta B = \{2, 3, 5, 6, 7\}$ 라 할 때, 집합  $B$ 에 속하는 모든 원소의 합을 구하시오.[3점]

[난이도 : ★★★] [2004년 9월 학력평가]

**128** 어느 고등학교 1학년 1반 학생 35명에게 특기 적성 교육으로 사물놀이반과 클래식 기타반을 신청하게 하였더니, 사물놀이반을 신청한 학생은 25명, 사물놀이반과 클래식 기타반을 모두 신청한 학생은 8명, 어느 것도 신청하지 않은 학생은 4명이었다.

이때, 클래식 기타반을 신청한 학생은 몇 명인가?[4점]

- ① 10명                      ② 12명                      ③ 14명
- ④ 16명                      ⑤ 18명

[난이도 : ★★★] [2004년 11월 학력평가]

**129** 자연수 전체의 집합의 부분집합  $A$ 에 대하여 다음을 만족하는 집합  $A$ 의 개수는?

(단,  $A \neq \phi$ )[4점]

$a$ 가 집합  $A$ 의 원소이면  $\frac{81}{a}$ 도 집합  $A$ 의 원소이다.

- ① 5                              ② 6                              ③ 7
- ④ 8                              ⑤ 9

[난이도 : ★★★] [2004년 9월 학력평가]

**130** 자연수  $n$ 에 대하여  $n$ 의 양의 약수 전체의 집합을  $A_n$ 이라 하자.

예를 들면,  $n=6$ 일 때  $A_6 = \{1, 2, 3, 6\}$ 이다.

두 자연수  $m, n$ 에 대하여 다음 [보기]중 옳은 것을 모두 고른 것은?[4점]

[보기]
ㄱ. $m, n$ 이 서로소이면 $A_m \cap A_n = \phi$
ㄴ. $n$ 이 $m$ 의 배수이면 $A_m \subset A_n$
ㄷ. $A_m \cap A_n \subset A_{m+n}$

- ① ㄱ                              ② ㄴ                              ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ                        ⑤ ㄴ, ㄷ

# 정답 및 해설

## 1. 집합

### 중단원 기출문제

1) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 집합의 상등을 이용하여 미지수의 값을 구할 수 있는가?

$$a+1=3, \quad b=5 \text{ 이므로}$$

$$=7$$

2) 답 : 5

[해설]

[출제 의도] 두 집합에 대하여 주어진 집합의 원소의 개수를 구할 수 있는가?

$$B^c = \{1, 3, 5, 7\} \text{ 이므로 } A \cup B^c = \{1, 2, 3, 5, 7\}$$

따라서  $n(A \cup B^c) = 5$

3) 답 : ③

[해설]

출제 의도 : 집합의 원소의 개수를 구할 수 있는가?

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

$$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10\} \text{ 이므로}$$

$$n(A \cup B) = 8$$

4) 답 : 7

[해설]

[출제 의도]: 집합의 연산을 이용하여 집합의 원소를 구할 수 있는가?

$$A \cap B^c = \{6, 7\} \text{ 이므로 } 3 \in B$$

따라서  $a-4=3$  이므로

$$a=7$$

5) 답 : 4

[해설]

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

$$n(C - (A \cup B)) = n(C) - n(C \cap (A \cup B)) \dots ①$$

$n(C - (A \cup B))$ 의 값이 최소일 때는

$n(C \cap (A \cup B))$ 의 값이 최대일 때이다.

여기서  $C \cap (A \cup B) = (C \cap A) \cup (C \cap B)$  이므로

$$n(C \cap (A \cup B)) = n(C \cap A) + n(C \cap B) - n(A \cap B \cap C) \dots ②$$

그런데  $n(A \cap B \cap C) = 5$ 로 일정하므로

$n(C \cap (A \cup B))$ 의 값이 최대일 때는  $n(C \cap A)$ 와

$n(C \cap B)$ 가 최대일 때이다.

$$n(A \cap B) = 10, \quad n(A \cap B \cap C) = 5 \text{ 이므로}$$

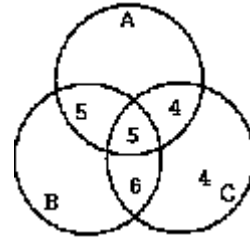
$$n((A \cap B) - C) = 10 - 5 = 5$$

$$\therefore n(C \cap A) \leq 14 - 5 = 9$$

$$n(C \cap B) \leq 16 - 5 = 11$$

② 에서  $n(C \cap (A \cup B))$ 의 최댓값은  $9 + 11 - 5 = 15$  이므로

① 에서 구하는 최솟값은  $19 - 15 = 4$ 이다.



[별해]

벤 다이어그램을 그려보면 최소인 순간을 찾을 수 있다.  
오른쪽 벤 다이어그램이 구하는 최소의 순간이다.  
그러므로 최솟값은 4이다.

6) 답 : ⑤

[해설]

$\neg$ .  $3^1 = 3, 3^2 = 9, 3^3 = 27, 3^4 = 81, 3^5 = 243, \dots$  이므로

$$A(2) = \{1, 3, 7, 9\}$$

$$\therefore 1 \in A(3) \text{ (참)}$$

$\cup$ .  $6^1 = 6, 6^2 = 36, 6^3 = 216, \dots$  이므로

$$A(6) = \{6\}$$

$$\therefore A(6) \not\subset A(3) \text{ (거짓)}$$

$\subset$ .  $n=3$ 이면  $3^3 = 27$ 이고, 일의 자리만 생각하면

$$A(7) = \{1, 3, 7, 9\} \text{ 이므로}$$

$$A(27) = A(3) \text{ (참)}$$

이상에서  $\neg, \subset$ 이 참이다.

7) 답 : 23

[해설]

$$A \cap B^c = A - B = A \text{ 에서 } A \cap B = \phi$$

즉,  $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$  이므로

$$n(A \cap B) = 9 + 14 = 23$$

8) 답 : ④

[해설]

$$A_3 = \left\{ \frac{1^2}{3}, \frac{2^2}{3}, \frac{3^2}{3} \right\} = \{0, 1, 3\}$$

$$A_4 = \left\{ \frac{1^2}{4}, \frac{2^2}{4}, \frac{3^2}{4}, \frac{4^2}{4} \right\} = \{0, 1, 2, 4\}$$

$$A_5 = \left\{ \frac{1^2}{5}, \frac{2^2}{5}, \frac{3^2}{5}, \frac{4^2}{5}, \frac{5^2}{5} \right\} = \{0, 1, 3, 5\}$$

# 정답 및 해설

따라서, 3을 원소로 가지는 집합은  $A_3, A_5$ 이다.

9) **답** : 24

[해설]

$\{2, 3\} \cap A \neq \emptyset$ 이므로

집합  $A$ 는 2, 3 중 적어도 하나는 원소로 가져야 한다.

이때, 2, 3을 원소로 갖지 않는 집합  $U$ 의 부분집합의 개수는

$$2^{5-2} = 2^3 = 8 \text{ (개)이다.}$$

따라서, 구하는 집합  $A$ 의 개수는  $2^5 - 8 = 32 - 8 = 24$ (개)

10) **답** : 13

[해설]

모아야 할 20 종류의 스티커의 집합을  $U$ 라 하고,

갑, 을, 병이 모은 스티커의 종류의 집합을  $A, B, C$ 라 하면

$$n(U) = 20, n(A) = 4, n(B) = 5, n(C) = 5$$

$$n(A \cap B) = n(B \cap C) = n(C \cap A) = 3$$

$$n(A \cap B \cap C) = 2$$

$$\begin{aligned} \therefore n(A \cup B \cup C) &= n(A) + n(B) + n(C) \\ &\quad - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(C \cap A) \\ &\quad + n(A \cap B \cap C) \\ &= 4 + 5 + 5 - 3 - 3 - 3 + 2 = 7 \end{aligned}$$

따라서, 더 모아야 할 스티커의 수는  $20 - 7 = 13$ (개)

11) **답** : ③

[해설]

집합  $A = \{2, 3, 4\}, B = \{1, 2, 5\}, C = \{2, 4, 5\}$ 에 대하여,

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

$$B \cup C = \{1, 2, 4, 5\}, B \cap C = \{2, 5\}$$

$$A \cup C = \{2, 3, 4, 5\}, A \cap C = \{2, 4\} \text{ 이고,}$$

$$(A \cup B) - (A \cap B) = \{1, 3, 4, 5\} \text{에서 } B \Rightarrow A$$

$$(B \cup C) - (B \cap C) = \{1, 4\} \text{에서 } B \Rightarrow C$$

$$(A \cup C) - (A \cap C) = \{3, 5\} \text{에서 } A \Rightarrow C \text{이다.}$$

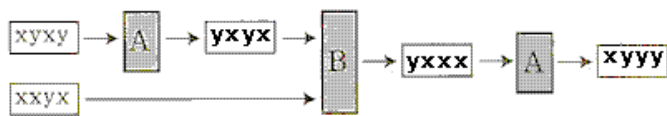
$$\therefore B \Rightarrow A \Rightarrow C$$

12) **답** : ④

[해설]

A에서는  $x$ 는  $y$ 로,  $y$ 는  $x$ 로, B에서는 두 개의 문자열의 순서쌍이 같으면  $x$ 로, 서로 다르면  $y$ 로 출력되므로

$xyyy$ 가 출력된다.



13) **답** : ②

[해설]

$$\neg. A^c \cup A = U, A^c \cap A = \emptyset \text{이므로}$$

$$f(U) = f(A) + f(A^c)$$

$$\therefore f(A^c) = f(U) - f(A) \text{ (참)}$$

$$\neg. A \subset B \text{일 때 } A \text{의 임의의 원소를 } x_1 \text{이라 하면 } x_1 \in B \text{이므로}$$

$$A \subset B \text{이면, } f(A) \leq f(B) \text{ (단, 등호는 } A = B \text{일 때 성립)} \text{ (참)}$$

$$\neg. n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \text{이므로}$$

$$f(A \cup B) = f(A) + f(B) \text{이기 위해서는 } A \cap B = \emptyset \text{이어야 한다.}$$

그러므로  $f(A \cup B) = f(A) + f(B)$ 는  $A \cap B \neq \emptyset$ 일 때는 성립하지 않는다.

따라서 항상 옳은 것은  $\neg, \neg$ 이다.

( $\neg$ 의 반례)  $A = \{1\}, B = \{1, 2\}$ 로 놓으면

$$A \cup B = \{1, 2\}$$

$$\text{에서 } f(A \cup B) = 3, f(A) = 1, f(B) = 3,$$

$$\text{곧 } f(A \cup B) \neq f(A) + f(B)$$

14) **답** : ③

[해설]

$p$ 가 1인 입력값의 집합이  $P$ 이므로

$$P = \{2, 3\}$$

$q$ 가 1인 입력값의 집합이  $Q$ 이므로

$$Q = \{1, 3\}$$

빨간 전등이 점등되는 모든 입력값의 집합은  $\{0, 2, 3\}$ , 곧  $\{1\}$ 의 여집합이고

$$Q - P = \{1\} \text{이므로}$$

$$\{0, 2, 3\} = (Q - P)^c$$

$$= (Q \cap P^c)^c$$

$$= P \cup Q^c$$

15) **답** : ④

[해설]

집합  $\{a\}$ 와  $\{1, 2\}$ 의 합집합이  $\{1, 2, 3, 5\}$ 이므로

집합  $\{a\}$ 에는 원소 3과 5가 반드시 포함되어 있어야 한다.

집합  $\{a\}$ 와  $\{1, 5\}$ 의 합집합이  $\{a\}$ 이고, 집합  $\{a\}$ 와  $\{1, 3, 4, 5\}$ 의 교집합이  $\{a\}$ 이므로

집합  $\{a\}$ 에는 원소 1과 5가 반드시 포함되어 있어야 한다.

$$\text{즉, } \{a\} \text{는 } \{1, 3, 5\}$$

16) **답** : ④

[해설]

$$I. A_2 = \{3, 5, 7, 9, \dots\}$$

$$A_4 = \{3, 5, 7, 9, \dots\} \text{이므로 } A_2 = A_4 \text{ [참]}$$

$$II. \text{ [반례] } 2 \text{와 } 3 \text{은 서로소이므로 } 2 \in A_3$$

$$2 \text{와 } 6 \text{은 서로소가 아니므로 } 2 \notin A_6$$

$$A_3 \neq A_6 \text{ [거짓]}$$

$$III. I \text{에서 } A_2 = A_4 \text{이므로 } A_3 \cap A_4 = A_3 \cap A_2$$

또,  $2 \times 3 = 6$ 이므로 2와 3에 동시에 서로소인 수는 6과 서로소이므로

$$\therefore A_3 \cap A_2 = A_6 \text{ [참]}$$

따라서, 옳은 것은 I, III이다.

17) **답** : ②

[해설]

②

18) **답** : ①

[해설]

$$\textcircled{1} A \cdot U = (A \cap U) \cup (A \cup U)^c = A \cup \emptyset = A$$

$$\textcircled{2} B \cdot A = (B \cap A) \cup (B \cup A)^c \text{이므로 } A \cdot B = B \cdot A$$

# 정답 및 해설

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

19) 답 : ①

[해설]

$S$ 가  $S$ 자신을 원소로 가지면  $S \in S$   
 또, 자기 자신을 원소로 갖지 않는 집합들의 전체 집합은  $\{A | A \notin A, A \text{는 집합}\}$

20) 답 : ③

[해설]

$A \subset B$ 이면  $A \cup B = B, A \cap B = A$

또,  $A^c \supset B^c, A - B = \phi$

그런데  $(A \cap B)^c = A^c$

$\therefore (A \cap B)^c \neq B^c$

21) 답 : ②

[해설]

I)에 의하여  $3 \in A$ 이고

II)에 의하여 집합  $A$ 가 덧셈에 관하여 닫혀 있으므로

$$3+3=6 \in A, 3+6=9 \in A, \dots$$

따라서, 집합  $A$ 는 3의 배수의 집합이다.

22) 답 : ③

[해설]

$A \subset B$  이므로  $7 \in A$ 이다. 따라서  $a=7$

23) 답 : 13

[해설]

[출제 의도] 원소의 개수를 미지수화 하여 문제를 풀 수 있는지 물어 보는 문제이다.

(나) 조건에서 드 모르간의 법칙을 사용하면

$$A \cap (A^c \cup B) = (A \cap A^c) \cup (A \cap B) = A \cap B \text{ 이므로}$$

$$n(A \cap B) = a \neq 0 \text{임을 알 수 있다.}$$

$$n(B - A) = b, n((A \cup B)^c) = c \text{라 하면}$$

$$a + b + c + 11 = 25 \rightarrow a + b + c = 14$$

$b$ 가 최대가 되기 위해서는  $a=1, c=0$ 일 때이다.

$$b \leq 13$$

[다른 풀이]

(가) 에서  $n(U) = 25$ 이고

(다) 에서  $n(A - B) = 11$ 이어야 하므로

$$n(B - A) \text{가 최댓값을 가지려면, } (A \cup B)^c = \phi, n(B) = 14$$

또한, (나) 에서  $A \cap B \neq \phi$ 이므로  $n(A \cap B) = 1$ 일 때

$n(B - A)$ 가 최댓값 13을 가진다.

24) 답 : ④

[해설]

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \text{이므로 } n(A \cup B) = 7$$

25) 답 : ①

[해설]

$$B^c = \{2, 4, 6, 8, 10\}, A^c = \{4, 5, 7, 8, 9, 10\} \text{이므로}$$

$$B^c - A^c = \{2, 6\}$$

따라서  $B^c - A^c$ 의 모든 원소의 합은 8

26) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 기호의 뜻을 알고 집합의 원소의 개수를 센다.

집합  $A$ 의 원소의 개수는 4이므로

$$n(A) = 4$$

27) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 집합 연산하기

$A \cap B = \{1, 3\}$ 이므로 집합  $A \cap B$ 의 모든 원소의 합은 4

28) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 집합의 포함관계 이해하기

$\{1, 2\} \subset B \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 이므로 집합  $B$ 의 개수는 집합  $\{3, 4, 5\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.

따라서 집합  $B$ 의 개수는  $2^3 = 8$

29) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산을 이해하여 모든 원소의 합을 구한다.

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

$$B^c = \{2, 4, 6\}, A \cap B^c = \{1, 2, 3, 4, 5\} \cap \{2, 4, 6\} = \{2, 4\}$$

따라서 집합  $A \cap B^c$ 의 모든 원소의 합은  $2+4=6$

[다른 풀이]

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

$$A \cap B^c = A - B = \{1, 2, 3, 4, 5\} - \{1, 3, 5\} = \{2, 4\}$$

따라서 집합  $A \cap B^c$ 의 모든 원소의 합은

$$2+4=6$$

30) 답 : 22

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산을 활용하여 실생활 문제를 해결한다.

직업 체험을 신청한 학생의 집합을  $A$ , 대학 탐방을 신청한 학생의 집합을  $B$ 라 하자.

직업 체험과 대학 탐방을 모두 신청한 학생은 5명이므로

$$n(A \cap B) = 5 \dots \textcircled{7}$$

직업 체험과 대학 탐방 중 어느 것도 신청하지 않은 학생은 3명이므로

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

그러므로

$$n(A \cup B) = n(U) - n((A \cup B)^c) = 31 - 3 = 28 \dots \textcircled{8}$$

직업 체험을 신청한 학생 수는 대학 탐방을 신청한 학생 수의 2배이므로

$$n(A) = 2 \times n(B) \dots \textcircled{9}$$

그런데

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

이므로  $\textcircled{7}, \textcircled{8}, \textcircled{9}$ 에서

$$28 = 2 \times n(B) + n(B) - 5$$

# 정답 및 해설

$n(B)=11$   
 $n(A)=2 \times 11 = 22$   
 따라서 직업 체험을 신청한 학생 수는 22

31) 답 : ①

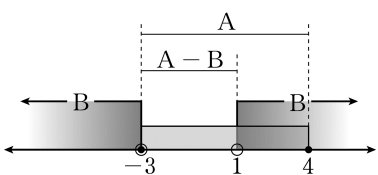
[해설]  
 [출제 의도] 집합의 연산 이해하기  
 $A \cap B = \{2, 3\}$  이므로 모든 원소의 합은 5

32) 답 : ②

[해설]  
 [출제 의도] 드모르간의 법칙을 활용하여 원소의 개수를 계산한다.  
 전체집합  $U = \{x|x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$  이므로  
 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$   
 드모르간의 법칙에 의해서  $A^C \cap B^C = (A \cup B)^C$   
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \cup \{1, 3, 5, 7, 9\}$   
 $= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$   
 그러므로  
 $(A \cup B)^C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}^C$   
 $= \{8, 10\}$   
 따라서 집합  $A^C \cap B^C$ 의 원소의 개수는 2이다.

33) 답 : 4

[해설]  
 [출제 의도] 집합을 이해하여 부등식의 해를 구한다.  
 $x^2 - x - 12 \leq 0$ 에서  $(x+3)(x-4) \leq 0$ 이므로  
 $-3 \leq x \leq 4$   
 그러므로  $A = \{x | -3 \leq x \leq 4\}$   
 조건 (가)에서  $A \cup B = R$ 이므로  
 $a \geq -3$ 이고  $b \leq 4$ 이다.  
 또,  $A - B = A \cap B^C$ 이고  $B^C = \{x | a \leq x \leq b\}$ 이다.  
 i)  $a > -3$ 인 경우 집합  $A \cap B^C$ 의 원소 중 가장 작은 수는  $a$ 이므로  
 $A - B = \{x | -3 \leq x \leq 1\}$ 을 만족시키지 않는다.  
 그러므로  $a = -3$ 이다.  
 ii)  $b \leq 4$ 인 경우 집합  $A \cap B^C$ 의 원소 중 가장 큰 수는  $b$ 이므로  
 $A - B = \{x | -3 \leq x \leq 1\}$ 을 만족시키기 위한  $b$ 의 값은 1이다.  
 두 조건을 만족시키는 두 집합의 관계를 수직선 위에 나타내면 그림과 같다.



따라서  $a = -3$ ,  $b = 1$ 이므로  $b - a = 4$ 이다.

34) 답 : ④

[해설]  
 [출제 의도] 주변에서 일어나는 상황을 집합의 포함관계로 나타내어 원소의 개수를 구한다.  
 전체 학생의 집합을  $U$ , 책  $A$ 를 읽은 학생의 집합을 책  $A$ , 책  $B$ 를 읽은 학생의 집합을  $B$ 라 하자.

$A$ 를 읽지 않고  $B$ 만 읽은 학생의 집합은  $A^C \cap B$   
 $n(U) = 33$ ,  $n(A^C \cap B) = 15$   
 $U = (A^C \cap B) \cup (A^C \cap B)^C$   
 이고 두 집합  $A^C \cap B$ 와  $(A^C \cap B)^C = A \cup B^C$ 은 서로소이다.  
 $n(U) = n(A^C \cap B) + n(A \cup B^C)$   
 $= 15 + n(A \cup B^C)$   
 그러므로  $n(A \cup B^C) = 18$   
 그런데  $(A \cap B) \subset (A \cup B^C)$ 이므로  
 $n(A \cap B) \leq n(A \cup B^C)$   
 따라서  $n(A \cap B)$ 의 최댓값은 18이다.

[다른 풀이]  
 책  $A$ 를 읽지 않고 책  $B$ 만 읽은 학생 15명은 책  $A$ 와 책  $B$ 를 모두 읽은 학생의 집합에 속하지 않는다. 전체 학생수가 33명이므로 책  $A$ 와 책  $B$ 를 모두 읽은 학생의 최댓값은  $33 - 15 = 18$

35) 답 : 336

[해설]  
 [출제 의도] 주어진 조건을 만족시키는 집합의 원소를 구하는 문제를 해결한다.  
 $n(P \cap A) = 2$ 에서 집합  $A$ 에 속한 4개의 원소 중 오직 2개만 집합  $P$ 에 속한다.  
 즉, 집합  $A$ 의 원소 중 집합  $P$ 에 속하는 원소들의 합은 최댓값은  $3+4=7$ , 최솟값은  $1+2=3$ 이다.  
 그러므로 집합  $A$ 에 속하지 않는 원소들의 합은 21 이상 25 이하이다. ...㉠  
 $P - B = \emptyset$ 에서  $P \subset B$ 이고 집합  $B$ 의 원소 중 집합  $A$ 에 속하는 원소를 제외한 나머지 원소들의 집합은  $\{5, 6, 7, 8\}$ 이다.  
 i)  $\{5, 6, 7, 8\}$ 이 집합  $P$ 에 포함되는 경우 원소의 합은 26이므로 ㉠을 만족시키지 않는다.  
 ii)  $\{5, 6, 7, 8\}$ 의 부분집합 중 세 원소로 이루어진 집합이 집합  $P$ 에 포함되는 경우 원소의 합의 최솟값은  $5+6+7=18$ , 최댓값은  $6+7+8=21$ 이므로 ㉠을 만족시키는 집합은  $\{6, 7, 8\}$ 이고(다)에 의해  $\{3, 4, 6, 7, 8\}$ 는 집합  $P$ 가 될 수 있다.  
 iii)  $\{5, 6, 7, 8\}$ 의 부분집합 중 두 원소로 이루어진 집합은 ㉠을 만족시키지 않는다.  
 i)~iii)에 의해  $P = \{3, 4, 6, 7, 8\}$ 이고  $P - A = \{6, 7, 8\}$ 이다.  
 따라서  $P - A$ 의 모든 원소의 곱은 336이다.

36) 답 : 184

[해설]  
 [출제 의도] 주어진 조건을 만족시키는 수열의 규칙을 추론하여 수열의 합을 구한다.  
 조건 (가)에서 두 원소의 합이 31이 아니므로 집합  $A$ 에 속하지 않는 원소는  $31 - a_i$  ( $1 \leq i \leq 15$ )이다.  
 그러므로  $\sum_{i=1}^{15} a_i^2$  과  $\sum_{i=1}^{15} (31 - a_i)^2$ 의 합은 집합  $U$ 의 모든 원소의 제곱의 합과 같다.

# 정답 및 해설

$$\sum_{i=1}^{15} a_i^2 + \sum_{i=1}^{15} (31 - a_i)^2 = \sum_{i=1}^{30} i^2$$

$$\sum_{i=1}^{15} a_i^2 + \sum_{i=1}^{15} 31^2 - 62 \sum_{i=1}^{15} a_i + \sum_{i=1}^{15} a_i^2 = \frac{30 \times 31 \times 61}{6}$$

조건 (나)에 의해

$$2 \sum_{i=1}^{15} a_i^2 + 15 \times 31^2 - 62 \times 264 = 5 \times 31 \times 61$$

$$\sum_{i=1}^{15} a_i^2 = \frac{1}{2} (5 \times 31 \times 61 - 15 \times 31^2 + 62 \times 264)$$

$$= \frac{31}{2} (5 \times 61 - 15 \times 31 + 2 \times 264)$$

$$= \frac{31}{2} (-5 \times 32 + 2 \times 264)$$

$$= 31 \times 184$$

따라서  $\frac{1}{31} \sum_{i=1}^{15} a_i^2 = 184$

[참고]

두 원소의 합이 31이 되는 쌍은 (1, 30), (2, 29), ..., (15, 16)

이므로

집합 A는 각 순서쌍에서 원소를 하나씩 택하여 얻을 수 있다.

이와 같은 방법으로 찾은 집합 A의 여러 예 중 하나는 다음과 같다.

{5, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 23, 25, 27, 28, 29, 30}

37) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 집합의 성질 이해하기

$$(A - B^c)^c = (A \cap B)^c = A^c \cap B^c$$

38) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 두 집합의 서로소 이해하기

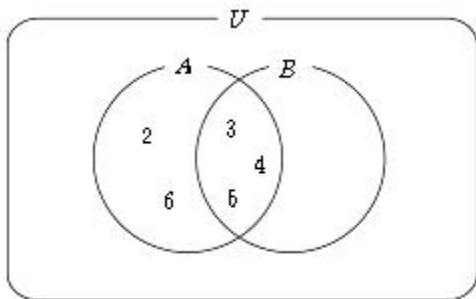
A = {1, 2, 3, 6} 이다.

∴ 집합 A와 서로소인 집합은 {x|x는 4의 배수}

39) 답 : 12

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산 법칙을 이해하여 계산하기



벤 다이어그램에서  $A \cap B = \{3, 4, 5\}$

따라서 모든 원소의 합은 12

(별해)

$$A - (A - B) = A \cap (A \cap B)^c$$

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

$$= \phi \cap (A \cap B)$$

$$= A \cap B$$

$$\therefore A \cap B = \{2, 3, 4, 5, 6\} - \{2, 6\} = \{3, 4, 5\}$$

따라서  $A \cap B$ 의 모든 원소의 합은 12

40) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 부분집합의 개수를 이용하여 수학 내적문제 해결하기

1이 포함된 원소가 2개 이상인 부분집합의 개수는  $2^{5-1} - 1 = 15$

1은 포함되지 않고 2는 포함된 원소가 2개 이상인 부분집합의 개수는  $2^{5-2} - 1 = 7$

1, 2는 포함되지 않고 3은 포함된 원소가 2개 이상인 부분집합의 개수는  $2^{5-3} - 1 = 3$

1, 2, 3은 포함되지 않고 4는 포함된 원소가 2개 이상인 부분집합의 개수는  $2^{5-4} - 1 = 1$

1, 2, 3, 4는 포함되지 않고 5는 포함된 원소가 2개 이상인 부분집합은 없다.

$$\therefore 15 \times 1 + 7 \times 2 + 3 \times 3 + 1 \times 4 = 42$$

41) 답 : ⑤

[해설]

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

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

$$= U \cup B^c = U$$

42) 답 : ①

[해설]

$A \cap B^c = \{1, 3\}$ 이므로 원소들의 합은 4이다.

43) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 조건을 만족하는 집합의 개수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $A \cap B = \{1, 2\}$ 이므로

$n(A - B) = 0$ 일 때, 순서쌍 (A, B)의 개수는 1

$n(A - B) = 1$ 일 때, 순서쌍 (A, B)의 개수는 3

$n(A - B) = 2$ 일 때, 순서쌍 (A, B)의 개수는 3

$n(A - B) = 3$ 일 때, 순서쌍 (A, B)의 개수는 1

∴ 순서쌍 (A, B)의 개수는 8

[다른 풀이]

순서쌍 (A, B)의 개수는 집합 {3, 4, 5}의 부분집합의 개수와 같으므로  $2^3$ 이다.

44) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 집합의 포함관계와 연산법칙을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

$B \subset A$ 이므로  $A \cap B = B$ 이다.

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

45) 답 : 28

[해설]

$M(X) \geq 3$ 을 만족하기 위하여 A의 부분집합 X는 3이상의 원소를 적어도 하나 가져야 한다.

즉, 조건을 만족하는 집합 X는 A의 부분집합 전체에서 3이상의 원

# 정답 및 해설

소를 갖지

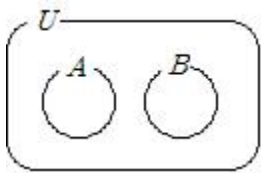
않는 부분집합을 제외한 것이다.

$$\therefore \text{집합 } X \text{의 개수는 } 2^5 - 2^2 = 32 - 4 = 28$$

46) 답 : ①

[해설]

$A \cap B = \emptyset$ 이므로 벤 다이어그램으로 나타내면



$$\therefore A \subset B^c$$

47) 답 : ④

[해설]

$$\begin{aligned} (A^c \cap B)^c \cap B &= (A \cup B^c) \cap B \\ &= (A \cap B) \cup (B^c \cap B) \\ &= A \cap B \\ &= \{4\} \end{aligned}$$

48) 답 : ①

[해설]

각 집합을 원소나열법으로 나타내면 다음과 같다.

$$U = \{1, 2, 3, \dots, 16\}$$

$$A = \{1, 2, 4, 8, 16\}$$

$$B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$$

$$A - B^c = A \cap B = \{1\}$$

따라서  $A - B^c$ 의 원소의 개수는 1이다.

49) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 교집합과 합집합의 연산을 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

국내 체험활동에 참여한 학생의 집합을  $A$ ,

해외 체험활동에 참여한 학생의 집합을  $B$ 라 하면

$$n(A \cup B) = 34 \text{ 이고 } n(A) = 31, n(B) = 8 \text{ 이므로}$$

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

$$34 = 31 + 8 - n(A \cap B)$$

$$\therefore n(A \cap B) = 5$$

따라서 국내 체험활동과 해외 체험활동에 모두 참여한 학생 수는 5명이다.

50) 답 : ②

[해설]

집합  $\{1, 4, 9\}$ 의 부분집합으로서 두 개의 원소를 가지는 집합은 조건을 만족하므로

이들 집합의 개수는 3개이고, 집합  $\{2, 8\}$ 도 조건을 만족하므로

구하는 집합  $A$ 의 개수는  $3 + 1 = 4$ (개)이다.

51) 답 : ③

[해설]

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

$$\Leftrightarrow \{(A \cap B) \cup (A \cap B^c)\} \cap B = B$$

$$\Leftrightarrow \{A \cap (B \cup B^c)\} \cap B = B$$

$$\Leftrightarrow (A \cap U) \cap B = B$$

$$\Leftrightarrow A \cap B = B$$

$$\Leftrightarrow B \subset A$$

ㄱ.  $B \subset A$ (참)

ㄴ. (반례)

$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 라 하고

$A = \{1, 2, 3\}, B = \{1, 2\}$ 라 하면

$$A - B = \{3\} \text{ 이므로 } A - B \neq \emptyset \text{ (거짓)}$$

ㄷ.  $A \cup B^c = U$ (참)

따라서 항상 옳은 것은 ㄱ, ㄷ

52) 답 : 22

[해설]

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

$$n(A) = 15,$$

$$n(B) = n(A) - 3 = 12 \text{ 이다.}$$

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

$$= 15 + 12 - 5 = 22$$

53) 답 : ③

[해설]

ㄱ.  $A_1(3) = \{x | N(3, x) = 1\}$ 이고 3과 4는 서로소이므로

공약수의 개수가 1개이다.(참)

ㄴ.  $A_3(4) = \{x | N(4, x) = 3\}$ 이고 4의 약수의 개수가 3개이므로

$A_3(4)$ 는 4의 배수의 집합이다.

$$\therefore n(A_3(4)) = 25 \text{ (거짓)}$$

ㄷ.  $A_2(a) = \{x | N(a, x) = 2\}$ 이므로

$a$ 가 소수이면 약수의 개수가 2개이므로

$A_2(a)$ 는  $a$ 의 배수의 집합이다.

$$\therefore n(A_2(a)) = \left\lfloor \frac{100}{a} \right\rfloor \text{ (참)}$$

54) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 방정식의 공통근의 개수를 이용하여 공통이 아닌 근의 합을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$x(x^2 + ax + b) = 0 \text{ 에서}$$

$$x = 0 \text{ 또는 } x^2 + ax + b = 0$$

$$x(x^2 + bx + a) = 0 \text{ 에서}$$

$$x = 0 \text{ 또는 } x^2 + bx + a = 0$$

$$n(A \cap B) = 2 \text{ 이므로}$$

두 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0, x^2 + bx + a = 0$ 이 공통근을 갖는다.

공통근을  $\alpha$ 라 하면

$$\alpha^2 + a\alpha + b = 0, \alpha^2 + b\alpha + a = 0$$

두 식을 뺀다

$$\alpha(a - b) + b - a = (a - b)(\alpha - 1) = 0$$

$$a \neq b \text{ 이므로 } \alpha = 1$$

$$x^2 + ax + b = 0, x^2 + bx + a = 0 \text{ 에 } x = 1 \text{ 을 대입하면}$$

$$a + b = -1$$

# 정답 및 해설

$x^2+ax+b=0$ 의 한 근이 1이므로 다른 한 근은  $b$   
 $x^2+bx+a=0$ 의 한 근이 1이므로 다른 한 근은  $a$   
 $n(A \cup B)=4, n(A \cap B)=2$ 이므로

$a, b$ 는 모두 0도 아니고 1도 아니다.

$$\therefore A = \{0, 1, a\}, B = \{0, 1, b\}$$

따라서  $(A \cup B) - (A \cap B) = \{a, b\}$ 이므로

$$\text{원소의 합은 } a+b=-1$$

55) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산법칙 이해하기

$$A - B = \phi \text{이므로 } A \subset B$$

56) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 합집합의 원소의 개수를 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

유전자  $A, B, O$ 를 가진 학생의 집합을 각각  $A, B, C$ 라 하고,

학생 전체의 집합을  $U$ 라고 하면

$$n(A)=18, n(B)=16, n(C)=27, n(U)=40 \text{이다.}$$

합집합의 원소의 개수에서

$$\begin{aligned} n(A \cup B \cup C) &= n(A) + n(B) + n(C) \\ &\quad - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(C \cap A) \\ &\quad + n(A \cap B \cap C) \end{aligned}$$

$A \cup B \cup C = U$ 이고,  $A \cap B \cap C = \phi$ 이므로

$$40 = 18 + 16 + 27 - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(C \cap A) + 0$$

$$\therefore n(A \cap B) + n(B \cap C) + n(C \cap A) = 21$$

그런데  $A \cap B, B \cap C, C \cap A$ 는 대립유전자형이 각각  $AB, BO, AO$ 인

학생의 집합이므로

잡종인 대립유전자형을 가진 학생 수는 21명이다.

따라서 순종인 대립유전자형을 가진 학생 수는

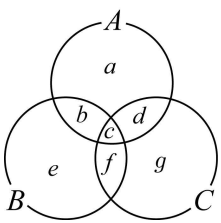
$$40 - 21 = 19 \text{ (명)이다.}$$

[다른 풀이]

유전자  $A, B, O$ 를 가진 학생의 집합을 각각  $A, B, C$ 라 하고, 학생

전체의 집합을  $U$ 라고 하면

$$A \cup B \cup C = U \text{이고, } A \cap B \cap C = \phi \text{이다.}$$



위의 벤다이어그램에서  $c=0$

$$a+b+d=18 \dots ①$$

$$b+e+f=16 \dots ②$$

$$d+f+g=27 \dots ③$$

① + ② + ③을 하면

$$a+2b+2d+e+2f+g=61 \dots ④$$

전체 학생 수가 40(명)이므로

$$a+b+d+e+f+g=40 \dots ⑤$$

④ - ⑤을 하면

$$b+d+f=61-40=21$$

$$\therefore a+e+g=40-21=19$$

따라서 순종인 대립유전자형을 가진 학생 수는 19(명)이다.

57) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 규칙을 발견하고 이를 이용하여 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$\{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의  $2^5$ 개의 부분집합 중 최대의 원소인 5를 포함하는 것과 5를 포함하지 않는 것을 다음과 같이 일대일 대응시킬 수 있다.

$$\phi \leftrightarrow \{5\}$$

$$\{1\} \leftrightarrow \{1, 5\}$$

$$\{2\} \leftrightarrow \{2, 5\}$$

$$\{3\} \leftrightarrow \{3, 5\}$$

⋮

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

두 집합  $A, B$ 가 위와 같이 대응될 때  $m(\phi)=0$ 으로 정하고

$m(A)+m(B)$ 의 값을 구하여 보자.

$$\phi \leftrightarrow \{5\} \text{의 경우: } 0+5=5$$

$$\{1\} \leftrightarrow \{1, 5\} \text{의 경우: } 1+(5-1)=5$$

$$\{2\} \leftrightarrow \{2, 5\} \text{의 경우: } 2+(5-2)=5$$

$$\{3\} \leftrightarrow \{3, 5\} \text{의 경우: } 3+(5-3)=5$$

⋮

$$\{1, 2, 3, 4\} \leftrightarrow \{1, 2, 3, 4, 5\} \text{의 경우:}$$

$$(4-3+2-1)+(5-4+3-2+1)=5$$

이와 같은 경우가 부분집합의 개수의 절반인

$$\frac{2^5}{2} = 16 \text{ (가지)만큼 존재하므로}$$

$$\text{구하는 값은 } m(X_1)+m(X_2)+\dots+m(X_{31})=5 \times 16 = 80$$

58) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산법칙을 이해하여 추론하기

$$A, B^c \text{이 서로소 } \Leftrightarrow A \cap B^c = \phi \Leftrightarrow A \subset B$$

$$\neg. A - B = \phi \text{ (참)}$$

$$\neg. A \cap B = A \text{이므로 } (A \cap B)^c = A^c \text{ (참)}$$

$$\neg. (A^c \cup B) \cap A = (A^c \cap A) \cup (B \cap A)$$

$$\phi \cup A = A \text{ (참)}$$

따라서 옳은 것은  $\neg, \neg, \neg$ 이다.

59) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산의 성질을 이해하고 연산의 규칙성을 추론할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$\neg. A \circ B = (A \cup B)^c \cup (A \cap B)$$

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

$$= B \circ A \text{ (참)}$$

$$\neg. A \circ A = A^c \cup A = U \text{ (거짓)}$$

$$\neg. A \circ A \circ A = U \circ A = U^c \cup A = A$$

$$A \circ A \circ A \circ A = A \circ A = U$$

$$A \circ A \circ A \circ A \circ A = A \circ A \circ A = A$$

⋮

위로부터

$$A \circ A \circ A \circ \dots \circ A \text{ (A가 짝수개)}$$

# 정답 및 해설

$A \circ A \circ A \circ \dots \circ A$  ( $A$ 가 홀 수개 )임을 알 수 있다.

2009가 홀수이므로

$A \circ A \circ \dots \circ A$  ( $A$ 가 2009개 ) (참)

따라서 옳은 것은 ㄱ과 ㄷ이다.

[참고]

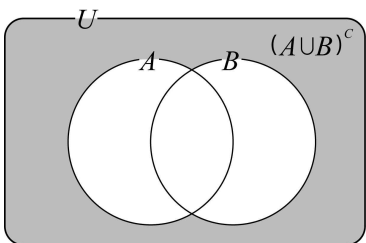
연산  $\circ$  에 대한 결합법칙  $A \circ (B \circ C) = (A \circ B) \circ C$ 이 성립하므로

$A \circ (B \circ C), (A \circ B) \circ C$ 는 모두  $A \circ B \circ C$ 로 나타낼 수 있다.

60) 답 : 10

[해설]

[출제 의도]벤 다이어그램으로 표현된 집합의 원소의 개수를 계산할 수 있는가를 묻는 문제이다.



어두운 부분이 나타내는 집합은  $(A \cup B)^c$ 이고

$$\begin{aligned} n((A \cup B)^c) &= n(U) - n(A \cup B) \\ &= n(U) - \{n(A) + n(B - A)\} \end{aligned}$$

$$n(U) = 80, n(A) = 45, n(B - A) = 25 \text{에서}$$

구하는 집합의 원소의 개수는

$$80 - (45 + 25) = 10 \text{ 개다.}$$

61) 답 : 102

[해설]

$$S = 2^{n-1} \cdot 128 = 2^{n+6}$$

$S$ 는 10자리 정수이므로

$$9 \leq \log S < 10$$

$n$ 은  $\frac{9}{\log 2} - 6 \leq n < \frac{10}{\log 2} - 6$ 인 정수이므로

$$n = 24, 25, 26, 27$$

따라서  $24 + 25 + 26 + 27 = 102$

62) 답 : ②

[해설]

[출제 의도]집합의 연산 이해하기

$A - B = A$ 이므로  $A$ 와  $B$ 는 서로소이다.

$$\therefore A \cap B = \phi$$

63) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도]집합의 연산을 이용하여 계산하기

$B \subset A$ 이면  $A^c \subset B^c$ 이므로  $(A \cup A^c) \subset (A \cup B^c)$

$A \cup A^c = U$ 이고  $U \subset (A \cup B^c)$ 이므로

$$\therefore A \cup B^c = U$$

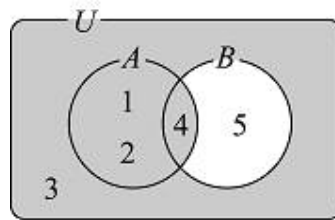
64) 답 : ④

[해설]

[출제 의도]집합의 연산을 할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}, A = \{1, 2, 4\}, B = \{4, 5\}$ 에 대하여

$A \cup B^c$ 을 벤 다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.



$A \cup B^c = \{1, 2, 3, 4\}$ 이므로 구하는 원소의 개수는 4이다.

65) 답 : ②

[해설]

[출제 의도]집합의 연산 이해하기

①  $A \cup C = A$

②  $A \cap B = C$

③  $A \cup B^c = U - \{4, 12\}$

④  $A - C = \{9, 18\}$

⑤  $B - C = \{4, 12\}$

66) 답 : 15

[해설]

[출제 의도]집합의 연산 이해하기

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

$$A - B = \phi \text{이고 } B - A = \phi$$

$$A \subset B \text{이고 } B \subset A \text{이므로 } A = B$$

$$\therefore B = \{1, 2, 3, 4, 5\} \text{이므로 원소의 합은 } 15$$

67) 답 : ③

[해설]

[출제 의도]집합의 연산 이해하기

$$A \cap (A - B) = A \text{이므로 } A \cap B = \phi \text{이다.}$$

$$A \cap B = \phi \text{이고 } A \cup B = U \text{이므로 } B = \{2, 3\}$$

따라서 집합  $B$ 의 모든 원소의 합은 5이다.

68) 답 : ④

[해설]

집합의 연산법칙

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

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

$$C = \{2, 3, 5, 7\} \text{이다.}$$

$$(A \cup B) \cap (A \cup C) = A \cup (B \cap C) \text{이고 } B \cap C = \{2, 3\} \text{이므로}$$

$$(A \cup B) \cap (A \cup C) = A \cup (B \cap C) = \{1, 2, 3, 4\}$$

이 집합의 원소의 개수는 4개 이다.

(다른 풀이)

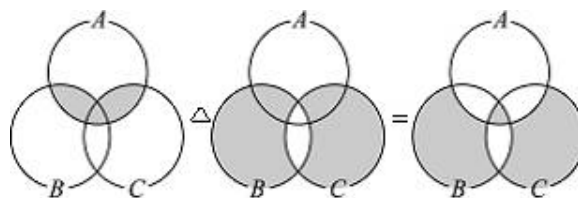
$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}, A \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 7\}$$

$$\therefore (A \cup B) \cap (A \cup C) = \{1, 2, 3, 4\}$$

69) 답 : ④

[해설]

[출제 의도]집합의 연산을 할 수 있는가를 묻는 문제이다.



# 정답 및 해설

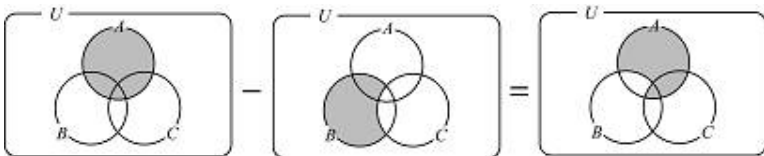
$$\{A \cap (B \cup C)\} \triangle (B \triangle C) = \{A \cap (B \cup C)\} \triangle (B \triangle C)$$

70) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 벤 다이어그램의 표시된 부분을 집합의 연산기호를 이용하여 표현할 수 있는가를 묻는 문제이다.

주어진 벤 다이어그램의 어두운 부분의 임의의 원소  $x$ 는  $x \in A$ 이고,  $x \notin (B - C)$ 이다.



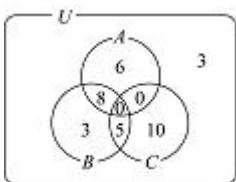
$$A - (B - C) = A - (B - C)$$

따라서 어두운 부분을 나타내는 집합은  $A - (B - C)$ 이다.

71) 답 : 13

[해설]

[출제 의도] 집합의 원소의 개수를 이용하여 실생활의 문제를 해결 할 수 있는가를 묻는 문제이다.



$A, B, C$ 를 읽은 학생들의 집합을 각각  $A, B, C$ 라 하면

$$n(A) = 14, n(B) = 16, n(A \cap B) = 22 \text{ 이므로}$$

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B) = 14 + 16 - 22 = 8$$

이때  $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 14 - 8 = 6$  이므로

$$n(B \cap C) = 35 - (6 + 3) = 26$$

또,  $n(C) = 15$  이므로

$$n(B \cap C) = n(B) + n(C) - n(B \cup C) = 16 + 15 - 26 = 5$$

$$n(A \cap C) = 0 \text{ 이므로 } n(A \cap B \cap C) = 0$$

$$\therefore n(A \cap B) + n(B \cap C) + n(C \cap A) - 3n(A \cap B \cap C) \\ = 8 + 5 + 0 - 0 = 13$$

따라서  $A, B, C$  중 두 종류의 책만 읽은 학생은 13(명)이다.

72) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 집합의 원소의 개수 구하기

$A$ : 월드컵 대표,

$B$ : 올림픽 대표,

$C$ : 청소년 대표라 하면,

$$n(A \cup B \cup C) = 48,$$

$$n(A) = 23, n(B) = 23, n(C) = 23,$$

$$n(A \cap B) = 16, n(B \cap C) = 5, n(C \cap A) = 2$$

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

$$= 23 + 23 - 5 = 41$$

$$\therefore (\text{월드컵대표에만 소속되어 있는 선수})$$

$$= 48 - 41 = 7$$

(별해)

$$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C)$$

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

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

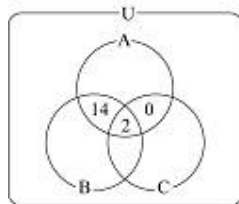
$$n(A \cap B \cap C) = x \text{ 라 하면,}$$

$$48 = 23 + 23 + 23 - 16 - 5 - 2 + x \text{ 이므로}$$

$$n(A \cap B \cap C) = 2$$

벤 다이어그램으로 나타내면 월드컵대표에만

소속되어 있는 선수는  $23 - 16 = 7$ 명



73) 답 : 676

[해설]

[출제 의도] 산술평균과 기하평균 사이의 관계를 이용하여 최댓값을 구하는 문제 해결력을 묻는 문제이다.

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}, A \cap B = \{3, 4\} \text{ 에서}$$

$$S(A) + S(B) = S(A \cup B) + S(A \cap B)$$

$$= (1 + 2 + \dots + 9) + (3 + 4)$$

$$= 52$$

(산술평균)  $\geq$  (기하평균)에서

$$\frac{S(A) + S(B)}{2} \geq \sqrt{S(A)S(B)} \text{ (단, 등호는 } S(A) = S(B) \text{ 일 때 성}$$

립한다.)

$$\frac{52}{2} \geq \sqrt{S(A)S(B)}$$

$$\therefore S(A)S(B) \leq 26^2 = 676$$

등호는  $S(A) = S(B) = 26$  일 때 성립한다.

따라서 구하는 최댓값은 676이다.

참고로  $A = \{2, 3, 4, 8, 9\}, B = \{1, 3, 4, 5, 6, 7\}$  일 때,

$$S(A) = S(B) = 26 \text{ 이 되어}$$

등호가 성립하는 경우가 존재한다.

74) 답 : 98

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산 이해하기

$$B = \{6n + 4 | n = 0, 1, 2, \dots\} \text{ 이므로}$$

$$A \cap B = \{30k + 4 | k = 1, 2, 3, \dots\} = \{34, 64, 94, \dots\}$$

75) 답 : ④

[해설]

$$(A - B) - C = (A \cap B^c) \cap C^c$$

$$= A \cap (B^c \cap C^c)$$

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

$$= A - (B \cup C)$$

76) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산법칙 이해하기

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

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

$$= A \cap U$$

$$= A$$

# 정답 및 해설

77) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산법칙 이해하기

$A \subset B$ 이므로

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

$$A - B = \phi, B^c \subset A^c, A^c \cap B \neq \phi \text{이다.}$$

78) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 두 집합이 서로 같을 조건을 만족시키는 미지수가 세 개인 일차연립방정식을 풀 수 있는가를 묻는 문제이다.

집합  $A = \{a, b, c\}$ 에 대하여  $a < b < c$ 라 하자.

이때, 주어진 집합을 원소나열법으로 나타내면  $\{a+b, b+c, c+a\}$ 이다.

$a+b < a+c < b+c$ 이므로

$$a+b = 11 \dots ①$$

$$a+c = 13 \dots ②$$

$$b+c = 16 \dots ③$$

$$① + ② + ③ \text{을 하면 } 2(a+b+c) = 40$$

$$\therefore a+b+c = 20 \dots ④$$

$$④ - ① \text{을 하면 } c = 9$$

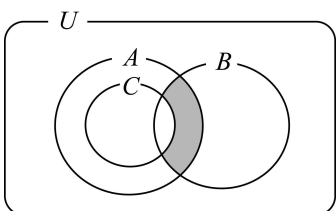
따라서 집합의 원소 중 가장 큰 수는 9이다.

79) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 벤 다이어그램으로 나타낸 부분을 집합의 연산기호를 이용하여

표현할 수 있는가를 묻는 문제이다.



벤 다이어그램의 어두운 부분의 임의의 원소  $x$ 는

$$x \in A \cap B \text{이고 } x \notin C \text{이다.}$$

따라서 어두운 부분을 나타내는 집합은

$$(A \cap B) - C \text{이다.}$$

80) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 부분집합의 개수 구하기

$$B \cup X = B \text{이므로 } X \subset B$$

$$n(A \cap X) = 2 \text{이므로}$$

집합  $X$ 는  $\{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d\}$

$\therefore$  6개

81) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 부분집합의 개수 구하기

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5\} \text{에서}$$

$$\{1, 3, 5\} \cup X = U \text{를 만족하는 집합 } X \text{는}$$

$$\{2, 4\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4, 5\} \text{이므로}$$

집합  $X$ 는  $U$ 의 부분집합 중  $\{2, 4\}$ 를 반드시 포함해야하므로

집합  $X$ 의 개수는  $\{1, 3, 5\}$ 의 부분집합의 개수와 같다.

$$\therefore \{1, 3, 5\} \text{의 부분집합의 개수는 } 2^3 = 8 \text{(개)}$$

82) 답 : 19

[해설]

[출제 의도] 집합의 상등 이해하기

$$\sqrt{ab} = 2 \text{에서 } ab = 4$$

$$\frac{a+b}{2} = 3 \text{에서 } a+b = 6$$

$a+1, b+1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식은

$$x^2 - (a+1+b+1)x + (a+1)(b+1) = 0 \text{이므로}$$

$$x^2 - 8x + 11 = 0$$

$$\therefore n - m = 19$$

83) 답 : 97

[해설]

[출제 의도]

약수 · 배수를 구하고 집합의 연산을 통하여 원소를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

집합  $X$ 의 각 원소  $x$ 에 대하여 집합  $Y$ 의 원소를 차례로 구해보면 다음과 같다.

$$x = 1 : 1^2 + 1 + 1 = 3$$

$$x = 2 : 2^2 + 2 + 1 = 7$$

$$x = 3 : 3^2 + 3 + 1 = 13$$

$$x = 4 : 4^2 + 4 + 1 = 21$$

$$x = 5 : 5^2 + 5 + 1 = 31$$

$$x = 6 : 6^2 + 6 + 1 = 43$$

$$x = 7 : 7^2 + 7 + 1 = 57$$

$$x = 8 : 8^2 + 8 + 1 = 73$$

$$x = 9 : 9^2 + 9 + 1 = 91$$

$$x = 10 : 10^2 + 10 + 1 = 111$$

$\vdots$

$$\therefore Y = \{3, 7, 13, 21, 31, 43, 57, 73, 91, 111, \dots, 10101\}$$

집합  $Y$ 의 원소 중 3의 배수인 것을 구해보면

$$Z = \{3, 21, 57, 111, \dots, 10101\}$$

$$\therefore X \cap Z = \{3, 21, 57\}$$

$$\therefore n(X - Z) = n(X) - n(X \cap Z) = 100 - 3 = 97$$

[다른 풀이]

$$f(x) = x^2 + x + 1 = (x+2)(x-1) + 3 \text{으로 놓으면}$$

$$(x+2)(x-1) \text{이 3의 배수일 때, } f(x) \text{는 3의 배수이다.}$$

즉,  $x+2$ 가 3의 배수일 때,  $f(x)$ 는 3의 배수이다.

$x+2$ 가 3의 배수인 경우는  $x = 1, 4, 7, 10, \dots$  이고 이때  $f(x)$ 의 값은

3, 21, 57, 111,  $\dots$  임을 알 수 있다.

84) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산을 할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$(A^c \cup B)^c = A \cap B^c = A - B = \{1, 3\} \text{이므로}$$

$$(A^c \cup B)^c \cup B = \{1, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

따라서 구하는 모든 원소의 합은 26이다.

# 정답 및 해설

85) 답 : 31

[해설]

[출제 의도]주어진 조건을 만족하는 집합의 개수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

세 조건을 만족하는 집합  $B$ 는 집합  $\{3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 부분집합 중에서 공집합을 제외한 것이다.

따라서 집합  $B$ 의 개수는

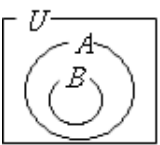
$$2^5 - 1 = 31 \text{ (개)이다.}$$

86) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도]부분집합의 포함관계 이해하기

전체집합  $U$ 에 대하여  $B \subset A$ 이므로,



①  $A \cap B = B \therefore$  거짓

②  $A \cup B = A \therefore$  거짓

③  $U - A = A^c \therefore$  거짓

④  $A - B \neq \phi \therefore$  거짓

⑤  $U - (A \cup B) = U - A = A^c \therefore$  참

87) 답 : ③

[해설]

[출제 의도]부분집합의 개수 구하기

집합  $A$ 의 부분집합 중 원소의 개수가 2개인 집합은

$\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{1, 5\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{2, 5\}, \{3, 4\}, \{3, 5\}, \{4, 5\}$ 이다.

따라서, 두 원소의 합이 짝수인 집합  $X$ 의 개수는 4개이다.

88) 답 : ④

[해설]

[출제 의도]집합의 연산을 할 수 있는가를 묻는 문제이다.

각 집합을 원소나열법으로 나타내면 다음과 같다.

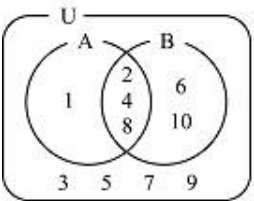
$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

$$A = \{1, 2, 4, 8\}$$

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

이때  $A^c = \{3, 5, 6, 7, 9, 10\}$ 이므로  $A^c - B = \{3, 5, 7, 9\}$

따라서  $A^c - B$ 의 원소는 4개이다.



89) 답 : ④

[해설]

[출제 의도]집합의 원소의 개수 계산하기

$$n(A) = 12, n(B - A) = 9 \text{이므로 } n(A \cup B) = 21$$

$$\therefore n(A^c \cap B^c) = n\{(A \cup B)^c\} = 40 - 21 = 19$$

90) 답 : 20

[해설]

[출제 의도]일정한 규칙에 따라 나열된 수열에 대한 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

9로 나누면 7이 남는 수는 7, 16, 25, 34, 43, ...이고

15로 나누면 4가 남는 수는 4, 19, 34, 49, ...이므로

구하는 수는 두 수열의 공통항으로 첫째항이 34이고,

9와 15의 최소공배수 45를 공차로 하는 등차수열이므로

$$\text{일반항은 } 34 + (n-1)45 = 45n - 11 \text{이다.}$$

이때, 항수는  $100 \leq 45n - 11 \leq 999$

$$\therefore 3 \leq n \leq 22$$

따라서 항수는  $22 - 3 + 1 = 20$ 이다.

91) 답 : ④

[해설]

[출제 의도]복소수로의 확장을 이해하기

양의 실수 전체의 집합  $P$

$$Q = \{(a+b) + (a-b)i \mid a, b \in P, i = \sqrt{-1}\}$$

$\neg$ .  $a+b=0, a-b=0$ 이므로  $a=0, b=0$

$$0 \notin Q \text{ (거짓)}$$

$\cup$ .  $a+b=3, a-b=1$ 이므로  $a=2, b=1$

$$3+i \in Q \text{ (참)}$$

$\subset$ .  $x \in P$ 에서  $a=b=\frac{x}{2}$ 라 하면

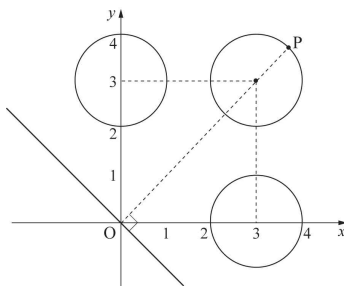
$$\left(\frac{x}{2} + \frac{x}{2}\right) + \left(\frac{x}{2} - \frac{x}{2}\right)i = x \in Q$$

$P \subset Q$  (참)

92) 답 : ④

[해설]

[출제 의도]점과 직선 사이의 거리 구하기



$P$ 에서 직선  $y = -x$ 까지의 거리가 최대이다.

$$\text{거리의 최댓값은 } \frac{|3+3|}{\sqrt{2}} + 1 = 1 + 3\sqrt{2} \text{이다.}$$

93) 답 : ①

[해설]

[출제 의도]집합의 연산 이해하기

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

94) 답 : ①

[해설]

[출제 의도]집합과 원소 및 부분집합에서의 관계 이해하기

①  $\{\phi\} \subset A$

②  $3 \notin A$

③  $\{1\} \subset A$

④  $\{1, 2\} \subset A$

⑤  $\{2, 3\} \in A$

# 정답 및 해설

$\therefore \{\phi\} \subset A$

95) 답 : 13

[해설]

[출제 의도] 집합의 원소의 개수 구하기

학생 전체 집합을  $U$ , 한국 대 토고 전을 시청하겠다는 학생들 집합을  $A$ ,

프랑스 대 스위스 전을 시청하겠다는 학생들 집합을  $B$ 라 하자

즉,  $n(U)=40, n(A)=35, n(B)=25$  이고

$n(A^c \cap B^c)=2$  이므로  $n(A \cup B)=38$  이다.

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

$= 35 + 25 - n(A \cap B) = 38$

따라서  $n(A \cap B) = 22$

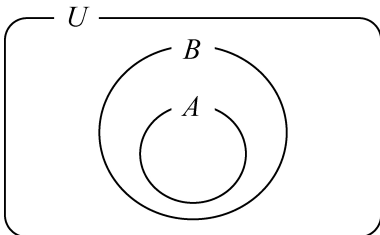
$\therefore n(A) - n(A \cap B) = 13$

96) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 집합의 기본연산 결과에 따른 두 집합 사이의 포함관계를 이해하는 문항이다.

$A \cup B = B$ 를 만족하는  $A, B$ 를 벤다이어그램으로 나타내면 그림과 같다.



따라서 보기 중  $A \cup B = B$ 이기 위한 필요충분조건은  $B^c \subset A^c$ 이다.

[참고]

$A \cup B = B$ 가 성립하기 위한 필요충분조건들은

$A \subset B, B^c \subset A^c, A \cap B = A, A - B = \phi, B \cup A^c = U$  등이 있다.

97) 답 : 10

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산을 할 수 있는가를 묻는 문제이다.

2의 배수는 2, 4, 6, ..., 20 이므로  $n(A)=10$

3의 배수는 3, 6, 9, ..., 18 이므로  $n(B)=6$

6의 배수는 6, 12, 18 이므로  $n(A \cap B)=3$

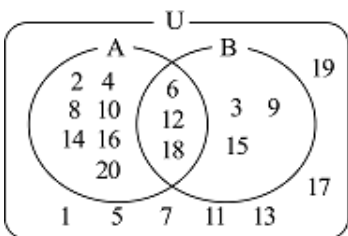
$A - B = A - (A \cap B), B - A = B - (A \cap B)$

그런데  $(A - B) \cap (B - A) = \phi$  이므로

$n((A - B) \cup (B - A)) = (10 - 3) + (6 - 3) = 10$

[다른 풀이]

두 집합  $A, B$ 를 벤다이어그램으로 나타내면 그림과 같다.

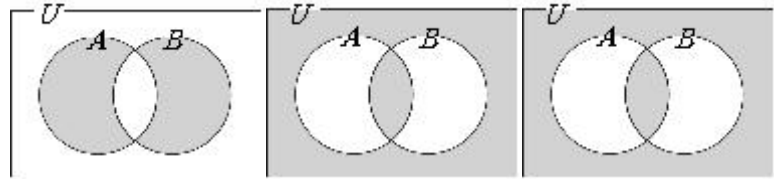


98) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산 표현방법 이해하기

[해설] [보기]의  $\neg, \subset, \supset$ 을 벤 다이어그램으로 나타내면



따라서,  $\neg, \supset$ 이 참이다.

[별해]  $\neg. (A \cup B)^c = (A - B) \cup (B - A)$

$\neg. (A \cap B) \cup (A \cup B)^c = \{(A \cap B)^c \cap (A \cup B)\}^c$

$\{(A \cup B)^c - (A \cap B)\}^c = \{(A - B) \cup (B - A)\}^c$

$\supset. (A \cup B^c) \cap (B \cup A^c) = (A^c \cap B)^c \cap (B^c \cap A)^c$

$(B - A)^c \cap (A - B)^c = \{(A - B) \cup (B - A)\}^c$

따라서,  $\neg, \supset$ 이 참이다.

99) 답 : 18

[해설]

[출제 의도] 집합의 원소의 개수 구하기

$n(A^c \cap B^c) = 6$  이므로  $n(A \cup B) = 44$  이다.

$n(A) = 26, n(B) = 33$  이고

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

$n(A \cap B) = 26 + 33 - 44$  이다.

따라서  $n(A \cap B) = 15$

$\therefore n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 18$

100) 답 : 6

[해설]

[출제 의도] 조건에 맞는 집합의 원소의 개수를 구하는 문제이다.

$10^2 = 2^2 5^2$  이므로

집합  $A$ 의 원소는 1, 2,  $2^2, 5, 5^2, 2 \cdot 5, 2 \cdot 5^2, 2^2 \cdot 5, 2^2 \cdot 5^2$ 의 9개이고,

$A \cap B$ 는  $10^2$ 과  $6^3$ 의 공약수의 집합이므로

원소는 1, 2,  $2^2$ 의 3개이다.

$A \cap B^c = A - B = A - (A \cap B)$  이므로

원소의 개수는  $9 - 3 = 6$ 이다.

[다른 풀이]

$10^2 = 2^2 5^2$  이므로 집합  $A$ 의 원소의 개수는

$(2+1)(2+1) = 9$ 이고,

$2^2 5^2$ 와  $2^3 3^3$ 의 공약수는  $2^2$ 의 약수이므로

$A \cap B$ 의 원소의 개수는 3이다.

따라서  $A \cap B^c = A - B = A - (A \cap B)$  이므로

원소의 개수는  $9 - 3 = 6$ 이다.

101) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 부분집합의 개수 구하기

[해설]  $A \cap X = X, (A - B) \cup X = X$ 에서  $(A - B) \subset X \subset A$  이므로

$\{1, 2\} \subset X \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$  이다.

1, 2를 포함하는  $A$ 의 부분집합 중 모든 원소의 합이 3의 배수가 되는 것은

$\{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4, 5\}, \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 4개

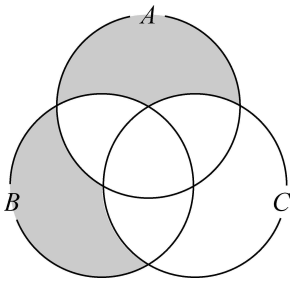
102) 답 : 64

[해설]

# 정답 및 해설

[출제 의도] 특정한 원소를 갖는 부분집합의 개수를 추론할 수 있는가를 묻는 문항이다.

$A \cup C = B \cup C$  이려면 벤다이어그램에서 어두운 부분에 속하는 원소가 없어야 한다.



즉,  $A-B \subset C, B-A \subset C$  이므로

$C$ 는  $\{1, 5, 6, 7\}$  을 포함하는  $U$ 의 부분집합이다.

따라서 구하는 집합  $C$ 의 개수는

$$2^{10-4} = 2^6 = 64$$

[참고]

$n(A) = k$  일 때,

(1)  $A$ 의 부분집합의 개수는  $2^k$  이다.

(2)  $A$ 의 특정한 원소  $m$  개를 갖는  $A$ 의 부분집합의 개수는  $2^{k-m}$  이다. (단,  $m \leq k$ )

103) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 방정식을 풀어 두 집합의 합집합의 원소를 구할 수 있는가를 묻는 문항이다.

$A \cap B = \{2\}$  이므로

$$A = \{1, a^3 - 3a\} \text{ 에서 } a^3 - 3a = 2, (a+1)^2(a-2) = 0$$

$$\therefore a = -1 \text{ 또는 } a = 2$$

(i)  $a = -1$  일 때,

$$B = \{a+2, a^2 - a\} = \{1, 2\} \text{ 이므로 적당하지 않다.}$$

(ii)  $a = 2$  일 때,

$$B = \{a+2, a^2 - a\} = \{2, 4\} \text{ 이므로 적당하다.}$$

(i), (ii)에서  $a = 2$  이고  $A \cup B = \{1, 2, 4\}$  이다.

따라서  $A \cup B$ 의 모든 원소의 합은 7이다.

104) 답 : ④

[해설]

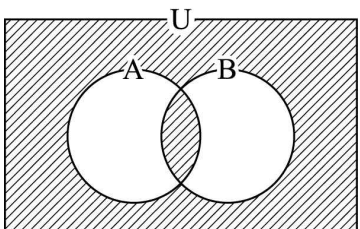
[출제 의도] 집합의 연산법칙 이해하기

$$A \diamond B = (A \cap B) \cup (A \cup B)^c \text{ 에서}$$

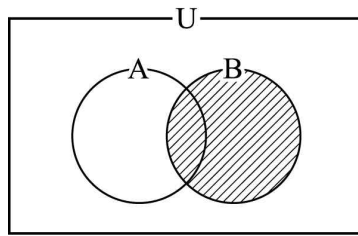
$$\neg. A \diamond U = (A \cap U) \cup (A \cup U)^c$$

$$= A \cup U = A \therefore \text{참}$$

ㄴ.  $(A \diamond B) \diamond A$  를 벤다이어그램으로 그리면



$(A \diamond B) \diamond A$  를 벤다이어그램으로 그리면



$\therefore$  참

ㄷ.  $A \diamond A = U$  이고

$$A \diamond A \diamond A = A$$

$$A \diamond A \diamond A \diamond A = U \dots$$

짝수개의  $A$ 를 연산하면  $U$

홀수개의  $A$ 를 연산하면  $A$

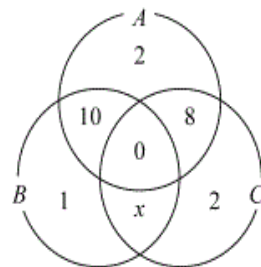
$\therefore$  거짓

105) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 주어진 상황을 집합으로 나타내고 이를 통해 유한집합의 원소의 개수를 구할 수 있는가를 묻는 문항이다.

주어진 상황을 벤다이어그램으로 나타내면



$$\therefore x = 35 - (2 + 1 + 2 + 10 + 8) = 12$$

이때,  $A$ 가 얻은 표는  $2 + 10 + 8 = 20$

$$B \text{가 얻은 표는 } 1 + 10 + 12 = 23$$

$$C \text{가 얻은 표는 } 2 + 8 + 12 = 22$$

따라서 표를 많이 얻은 후보의 순서는  $B, C, A$  이다.

106) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산의 성질을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ.  $A \subset B, A \subset C$  이므로

$$A \subset (B \cap C) \text{ (참)}$$

ㄴ.  $B^c \subset A^c, C^c \subset A^c$

$$\therefore (B^c \cap C^c) \subset A^c \text{ (참)}$$

ㄷ. 임의의 부분집합  $X$ 에 대하여

$$X - B = X \cap B^c \text{ 이고 } (X \cap B^c) \subset B^c \text{ 이다.}$$

그런데,  $B^c \subset A^c$  이므로

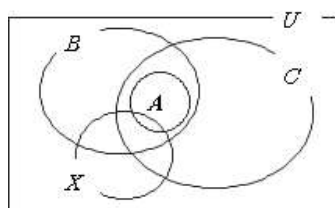
$$(X \cap B^c) \subset B^c \subset A^c$$

$$\therefore (X - B) \subset A^c \text{ (참)}$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

[참고]

조건을 만족하는 집합을 벤다이어그램으로 나타내면 그림과 같다.



107) 답 : ②

# 정답 및 해설

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산 이해하기

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

( $\because$  A와 B는 서로 소)

108) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산 이해하기

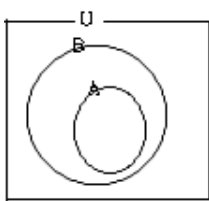
[해설]  $A = \{a, b, c, f\}$  이므로  $A^c = \{d, e\}$

$$B - A = B \cap A^c = \{b, d, e\} \cap \{d, e\} = \{d, e\} \text{ [정답] ④}$$

109) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산법칙을 이해하기



$A \subset B$  이므로  $B^c \subset A^c$  이다.

$\therefore$  옳은 것은 ㄱ, ㄴ

[정답] ③

110) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 부분집합의 성질을 이용하여 문제 해결하기

I. B에 속하는 원소는 A에 속하므로  $B \subset A$

II.  $A - B = A$

III.  $C \cap A = \phi$

$\therefore$  I, II, III에서  $A - B \neq \phi, B - A = \phi,$

$A - C \neq \phi, C - A \neq \phi$

111) 답 : 64

[해설]

[출제 의도] 조합의 뜻을 알고 조합의 수를 구하기

$\{1, 2, 3\} \cap A = \{1, 2\}$  이므로

A는 1, 2는 포함하고 3은 포함하지 않아야 한다.

한편,  $n(A) \geq 6$  이어야 하므로

$\{4, 5, 6, \dots, 9, 10\}$  중 원소를 각각 4개, 5개, 6개, 7개를 선택하여 부분집합을 만든다.

위 조건을 만족하는 집합 A의 개수는

$$\therefore {}_7C_4 + {}_7C_5 + {}_7C_6 + {}_7C_7 = 2^7 = 64$$

[참고]

$${}_7C_0 + {}_7C_1 + {}_7C_2 + \dots + {}_7C_7 = 2^7,$$

$${}_7C_0 + {}_7C_1 + {}_7C_2 + {}_7C_3 = {}_7C_4 + {}_7C_5 + {}_7C_6 + {}_7C_7$$

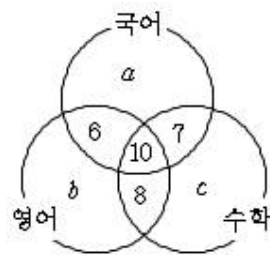
[정답] 64

112) 답 : 11

[해설]

[출제 의도] 유한집합에서 원소의 개수를 구하기

[해설] 벤다이어그램에 각 과목을 선택한 학생 수를 나타내면



국어를 선택한 학생 수는  $25 = a + 6 + 10 + 7$  이므로  $a = 2$

영어를 선택한 학생 수는  $28 = b + 6 + 10 + 8$  이므로  $b = 4$

수학을 선택한 학생 수는  $30 = c + 7 + 10 + 8$  이므로  $c = 5$

$$a + b + c = 11$$

[정답] 11

113) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산법칙 이해하기

벤 다이어그램의 어두운 부분은  $B \cap C$ 에서 A를 제외하면 되므로

구하고자 하는 집합은  $(B \cap C) - A$  이다.

[정답] ②

114) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 집합의 포함 관계 이해하기

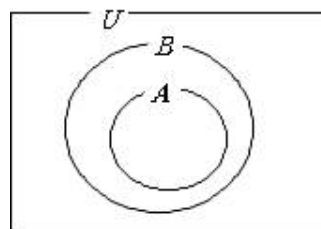
$A \cap B^c = A - B = \phi$  은  $A \subset B$  이므로

$B^c \subset A^c, A \cap B = A, A \cup B = B$  가 성립하고,

⑤ 은  $(A \cup B^c)^c = A^c \cap B = B - A = \phi$  이므로

$B \subset A$  이다.

[참고]



115) 답 : 20

[해설]

[출제 의도] 집합의 원소의 개수를 추론할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$A = \left\{ \frac{1}{40}, \frac{2}{40}, \frac{3}{40}, \frac{4}{40}, \dots, \frac{40}{40} \right\}$$

$$\left\{ \frac{3}{120}, \frac{6}{120}, \frac{9}{120}, \frac{12}{120}, \dots, \frac{120}{120} \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{1}{60}, \frac{2}{60}, \frac{3}{60}, \frac{4}{60}, \dots, \frac{40}{60} \right\}$$

$$\left\{ \frac{2}{120}, \frac{4}{120}, \frac{6}{120}, \frac{8}{120}, \dots, \frac{120}{120} \right\}$$

$$\therefore A \cap B = \left\{ \frac{6}{120}, \frac{12}{120}, \frac{18}{120}, \frac{24}{120}, \dots, \frac{120}{120} \right\}$$

따라서  $n(A \cap B)$  는 120 이하의 자연수 중에서 6의 배수의 개수와 같다.

$$\therefore n(A \cap B) = 20$$

116) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 집합의 포함관계 이해하기

# 정답 및 해설

- ①  $\phi \subset A$
- ②  $\{1, 2\} \subset A$
- ③  $\{2, 3\} \subset A$
- ⑤  $A - B = \{-1, 0, 1\}$

117) 답 : 14

[해설]

[출제 의도] 조건제시법과 집합의 연산 이해 하기

$$C = \{2x + 1 | x = 2, 4\} = \{5, 9\}$$

$\therefore$  원소의 합은 14

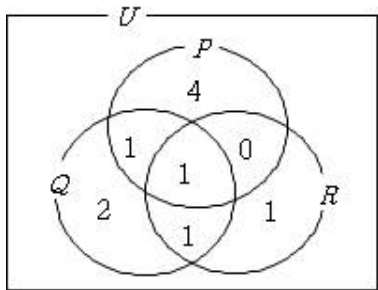
118) 답 : 15

[해설]

[출제 의도] 집합의 원소의 개수 구하기

대장균, 일반세균, 암모니아성 질소의 허용기준치를 초과한 약수터의 집합을  $P, Q, R$ 이라 하고, 허용 기준치를 하나도 초과하지 않은

약수터의 수  $n(P^c \cap Q^c \cap R^c)$ 를 구하면,



$$\begin{aligned} n(P^c \cap Q^c \cap R^c) &= n(U) - n(P \cup Q \cup R) \\ &= 25 - 10 = 15 \end{aligned}$$

(별해)

$$\begin{aligned} n(P \cup Q \cup R) &= n(P) + n(Q) + n(R) - n(P \cap Q) \\ &\quad - n(Q \cap R) - n(R \cap P) + n(P \cap Q \cap R) \\ &= 6 + 5 + 3 - 2 - 2 - 1 + 1 = 10 \\ \therefore n(P^c \cap Q^c \cap R^c) &= 25 - 10 = 15 \end{aligned}$$

119) 답 : ④

[해설]

[출제 의도] 집합의 포함관계 이해하기

- ①  $\phi \subset A$
- ②  $\{1, 2\} \subset A$
- ③  $\{2, 3\} \subset A$
- ⑤  $A - B = \{-1, 0, 1\}$

120) 답 : ①

[해설]

I.  $B$ 에 속하는 원소는  $A$ 에 속하므로  $B \subset A$

II.  $A - B \neq \phi$

III.  $C \cap A = \phi$

I, II, III에서  $A - B \neq \phi, B - A = \phi,$

$$A - C \neq \phi, C - A \neq \phi$$

121) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산법칙 이해하기

$\neg. A * \phi = (A \cup \phi) - (A \cap \phi) = A - \phi = A$ 이므로 참

$\neg. A * U = (A \cup U) - (A \cap U) = U - A = A^c$ 이므로 거짓

$\neg. A * A^c = (A \cup A^c) - (A \cap A^c) = U - \phi = U$ 이므로 거짓

$$\begin{aligned} \Rightarrow A^c * B^c &= (A^c \cup B^c) - (A^c \cap B^c) \\ &= (A \cap B)^c - (A \cup B)^c \\ &= (A \cup B) - (A \cap B) \text{이므로 참} \end{aligned}$$

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

따라서, 옳은 것은  $\neg, \Rightarrow$ 이다.

[정답] ②

[정답] ②

122) 답 : ①

[해설]

[출제 의도] 정수의 소수, 합성수와 배수의 성질 이해하기

$\neg. A_2$ 는 홀수이고,  $B_2$ 는 짝수이므로 성립.

$\neg. 6$ 은 5와 서로소이므로  $6 \in A_5$ 이지만

$$6 \notin A_2, 6 \notin A_3 \text{이므로 } 6 \notin A_2 \cup A_3 \text{이다.}$$

$\neg. B_2$ 는 2의 배수이고,  $B_3$ 는 3의 배수이므로

$$B_2 \cap B_3 \text{는 } 6 \text{의 배수.}$$

123) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산법칙 이해하기

$$A \cup B = A \text{이므로}$$

$$B \subset A \text{이다.}$$

$$\therefore A \cup B^c = U \text{정답: ⑤}$$

124) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 부분집합의 개수를 구할 수 있다.

주어진 조건을 만족하는 순서쌍

$$(\phi, \{1, 2, 3, 4, 5\}), (\{1\}, \{2, 3, 4, 5\}), \dots,$$

$$(\{1, 2, 3, 4, 5\}, \phi)$$

의 개수는  $U$ 의 부분집합  $A$ 의 개수와 같으므로 32개이다.

125) 답 : ③

[해설]

$A = \{-1, 0, 1\}$ 이므로

$$\textcircled{1} \phi \subset A$$

$$\textcircled{2} \{-1, 1\} \subset A$$

$$\textcircled{3} \{-1, 0\} \subset A$$

$$\textcircled{4} \{0, 1, 2\} \not\subset A$$

$$\textcircled{5} \{-2, -1, 0, 1, 2\} \not\subset A$$

[정답] ③

126) 답 : ②

[해설]

[출제 의도] 집합의 연산 법칙을 이용하여 서로 같은 집합을 구하는 계산 능력 문제이다.

$$[\text{구하는 식}]: (A^c - B)^c = (A^c \cap B^c)^c$$

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

$$= A \cup B$$

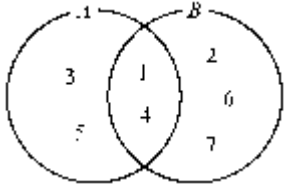
127) 답 : 20

[해설]

# 정답 및 해설

[출제 의도] 새롭게 정의된 집합을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

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



$$A \cap B = \{1, 3, 4, 5\} - \{2, 3, 5, 6, 7\} = \{1, 4\}$$

또,  $(A \triangle B) - A = B - A$  이므로

$$B - A = \{2, 3, 5, 6, 7\} - \{1, 3, 4, 5\} = \{2, 6, 7\}$$

$$\therefore B = \{1, 2, 4, 6, 7\}$$

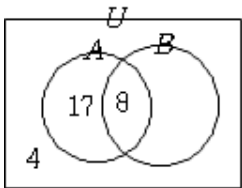
따라서 집합 B의 모든 원소의 합은 20이다.

128) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 학교에서 일어나는 상황을 집합으로 표현하고 해결해 나가는 능력을 측정하는 문제이다.

전체 학생의 집합을 U라 하고, 사물놀이반과 클래식기타반을 신청한 학생의 집합을 각각 A, B라 하면,



$$n(U) = 35, n(A) = 25,$$

$$n(A \cap B) = 8, n((A \cup B)^c) = 4$$

$$\text{여기서 } n(A \cup B) = n(U) - n((A \cup B)^c) \\ = 35 - 4 = 31$$

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) \\ = 25 - 8 = 17$$

따라서 클래식기타반을 신청한 학생의 수는

$$n(B) = n(A \cup B) - n(A - B) \\ = 31 - 17 = 14 \text{ (명)}$$

129) 답 : ③

[해설]

[출제 의도] 집합의 포함관계를 이해하기

집합 A의 원소는 자연수이므로

A의 원소는 81의 약수인 1, 3, 9, 27, 81들로 이루어져야 한다.

$$\text{따라서 } a \in A \text{ 일 때, } \frac{81}{a} \in A \text{ 이므로}$$

만들 수 있는 집합 A는

$\{9\}, \{1, 81\}, \{3, 27\}, \{1, 9, 81\}, \{3, 9, 27\}, \{1, 3, 27, 81\}, \{1, 3, 9, 27, 81\}$ 이다.

$\therefore$  7개

정답: ③

130) 답 : ⑤

[해설]

[출제 의도] 약수와 배수를 이해하여 집합의 포함 관계를 증명하는 추론 능력을 측정하는 문제이다.

ㄱ.  $m, n$ 이 서로소일 때,  $m, n$ 의 공약수는 1이므로

$$A_m \cap A_n = \{1\} \neq \phi \therefore \text{거짓}$$

ㄴ.  $n$ 이  $m$ 의 배수이면  $m$ 은  $n$ 의 약수이다.

따라서  $m$ 의 양의 약수의 집합은  $n$ 의 양의 약수의 집합에 포함된다.

즉,  $A_m \subset A_n \therefore$  참

ㄷ.  $x \in A_m \cap A_n$ 라 하면,  $x$ 는  $m$ 과  $n$ 의 공약수이므로

$$m = xm', n = xn' \text{로 나타낼 수 있다.}$$

한편  $m+n = x(m'+n')$ 이므로  $x$ 는  $m+n$ 의 약수이다.

즉,  $x \in A_{m+n}$

따라서  $A_m \cap A_n \subset A_{m+n} \therefore$  참

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.