

1. $U = \{x|x \text{는 } 5 \text{ 이하의 자연수}\}$ 의 두 부분집합 $A = \{1, 2, 4, 5\}, B = \{2, 3, 5\}$ 일 때, $\{(A - B) \cup A\} \cap B^c$ 은?

① $\{1\}$

② $\{4\}$

③ $\{1, 4\}$

④ $\{2, 5\}$

⑤ $\{1, 4, 5\}$

2. 두 조건 p, q 를 만족하는 집합을 각각 P, Q 라 하고, $P \cap Q = P$ 일 때, 다음 중 참인 명제는?

① $p \rightarrow \sim q$

② $q \rightarrow p$

③ $\sim p \rightarrow q$

④ $q \rightarrow \sim p$

⑤ $\sim q \rightarrow \sim p$

3. 두 집합 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 $A + B = \{a + b \mid a \in A, b \in B\}$ 일 때, $n(A + B)$ 를 구하면?

① 7

② 8

③ 9

④ 10

⑤ 11

4. 두 집합 $A = \{a, b, 7\}$, $B = \{a + 1, 4, 6\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 이고 $B \subset A$ 일 때, $a \times b$ 의 값은?

① 16

② 20

③ 24

④ 28

⑤ 32

5. 두 집합 A, B 에 대하여 다음 중 옳은 것은?

① $A \cap B \neq B \cap A$

② $A \subset B$ 이면 $A \cup B = A$

③ $A \subset B$ 이면 $A \cap B = B$

④ $n(A \cap B \cap \emptyset) = 0$

⑤ $A \subset (A \cap B) \subset (A \cup B)$

6. 두 자리 자연수 중 k 의 배수인 것 전체의 집합을 $A_k(k = 1, 2, 3, \dots)$ 라 할 때, 집합 $A_2 \cap (A_3 \cup A_4)$ 의 원소의 개수는?

① 26

② 27

③ 28

④ 29

⑤ 30

7. 임의의 두 집합 X, Y 에 대하여 연산 $\odot$ 을 $X \odot Y = (X \cup Y) \cap (X^c \cup Y^c)$ 로 정의하자. 1에서 30까지의 자연수 중 2의 배수, 3의 배수, 5의 배수의 집합을 각각 A, B, C 라고 할 때, $(A \odot B) \odot C$ 의 원소의 개수는?

- ① 11개 ② 12개 ③ 13개 ④ 14개 ⑤ 15개

8. 집합 A, B 에 대하여 연산 Δ 를 $A \Delta B = (A - B) \cup (B \cap A^c)$ 라고 정의하고, $n(A) = 8$, $n(A \cup B) = 16$, $n(A \cap B) = 5$, $n(A \cup B) = 16$, $n(A \cap B) = 5$ 일 때, $n((A \Delta B) \Delta A)$ 를 구하면?

① 5

② 8

③ 9

④ 12

⑤ 13

9. 두 조건 p, q 가 $p : |x| < a, q : |x - 1| \geq 3$ 과 같이 주어져 있다. 명제 $\sim p \rightarrow q$ 가 참일 때, 양수 a 의 범위를 구하면?

① $0 < a \leq 4$

② $a > 4$

③ $a \geq 4$

④ $a > 2$

⑤ $2 \leq a \leq 4$

10. 다음 중 p 가 q 이기 위한 충분조건이지만 필요조건이 아닌 것을 모두 고르면? (단, a, b, c 는 실수이다.)

- ㉠ $p : |a| + |b| = 0 \quad q : ab = 0$

㉡ $p : (a - b)(b - c) = 0 \quad q : (a - b)^2 + (b - c)^2 = 0$

㉢ $p : 0 < x < y \quad q : x^2 < y^2$

㉤ $p : x < y \quad q : [x] < [y]$ (단, $[x]$ 는 x 보다 크지 않은 최대의 정수)

- ① ㉠, ㉡

② ㉡, ㉢

③ ㉠, ㉢
- ④ ㉡, ㉤

⑤ ㉡, ㉢, ㉤

11. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 세 조건 p, q, r 이 다음과 같다.

$$p : (A - B) \cup (B - A) = \emptyset$$
$$q : A = B$$
$$r : A \cup B = B$$

이 때, 조건 p 는 조건 q 이기 위한 $\textcircled{\tiny 1}$ 조건이고, 조건 q 는 조건 r 이기 위한 $\textcircled{\tiny 2}$ 조건이다. $\textcircled{\tiny 1}, \textcircled{\tiny 2}$ 에 알맞은 것을 순서대로 적은 것은?

- ① 필요, 충분

② 필요충분, 필요

③ 필요, 필요

④ 필요충분, 충분

⑤ 충분, 필요

12. 세 양수 a, b, c 가 $abc = 1$ 을 만족할 때, 이 사실로부터 추론할 수 있는 것을 보기에서 모두 고르면?

- I . $a + b + c \geq 3$
II . $a^2 + b^2 + c^2 \geq 3$
III . $ab + bc + ca \geq 3$
IV . $(a + 1)(b + 1)(c + 1) \geq 8$

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

13. 근영이는 이번 생일에 남자친구한테 저금통을 선물받았다. 이 저금통은 비밀번호가 다섯 자리 수로 된 자물쇠가 달려있고 비밀번호는 다음 문제를 풀어야 알 수 있다.
다음 문제를 보고, 비밀번호가 될 수 있는 다섯 숫자를 원소나열법으로 나타내어라.

두 집합 $A = \{0, 1, 2, 3\}$ $B = \{1, 2, 4, 6\}$ 에 대하여, 자물쇠의 비밀번호는 집합 A 에서 홀수인 원소와 집합 B 에서 짝수인 원소를 합친 것이다.

 답: _____

14. 집합 P 에 대하여 $2^A = \{P \mid P \subset A\}$ 로 정의한다. $A = \{1, 2, 4\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\emptyset \in 2^A$

② $\emptyset \subset 2^A$

③ $\{\emptyset\} \in 2^A$

④ $\{\emptyset\} \subset 2^A$

⑤ $A \in 2^A$

15. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } a^2 \text{을 } 10 \text{으로 나눈 나머지, } a \text{는 자연수}\}$ 일 때, A 의 부분집합의 개수를 구하여라.

 답: _____ 개

16. 두 집합 $A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $B = \{2, 4, 8\}$ 에 대하여 $X - A = \emptyset$, $n(X \cap B) = 1$ 을 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

 답: _____ 개

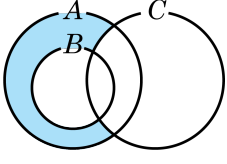
17. 자연수 p 에 대하여 A_p 는 100 이하인 p 의 배수의 집합을 나타낼 때,
 $n(A_2 \cup A_4 \cup A_6 \cup A_8 \cup A_{10})$ 의 값을 구한 것은?

① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40 ⑤ 50

18. 집합 $U = \{x \mid x \leq 10, x \text{는 자연수}\}$ 의 두 부분집합 A, B 가 있다. $A \cap B = \emptyset, A \cup B = U$ 이고, A 의 모든 원소의 합은 15 일 때, 집합 B 의 모든 원소의 합을 구하여라.

 답: _____

19. 집합 $A = \{x|x < 20, x \text{는 홀수인 자연수}\}$, $B = \{2x + 1|x \text{은 5보다 작은 자연수}\}$,
 $C = \left\{x \middle| \frac{x+3}{10} = n, n \text{은 자연수}\right\}$ 일 때, 다음
 벤 다이어그램의 색칠한 부분의 원소의 개수를
 구하여라.



▶ 답: _____ 개

20. 전체 50 명의 학생 중 A 문제집을 가지고 있는 학생은 30 명, B 문제집을 가지고 있는 학생은 27 명이다. A, B 문제집 중 한 권만을 가지고 있는 학생 수의 최댓값을 p , 최솟값을 q 라고 할 때, $p - q$ 를 구하여라.

 답: _____ 명

21. 어느 학생이 x, y, z 의 평균 A 를 구하기 위하여 x, y 의 평균 C 를 먼저 구하고, C 와 z 의 평균 B 를 구하였다. 다음 중 옳은 것은?
(단, $x < y < z$)

① $B = A$

② $B < A$

③ $B > A$

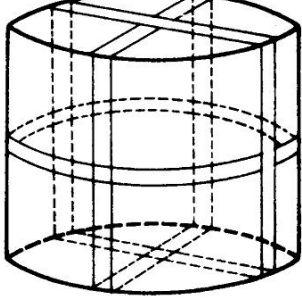
④ $B \leq A$

⑤ $B \geq A$

22. 실수 a, b, c 에 대하여 $a+b+c=1$ 일 때 $ab+bc+ca$ 의 최댓값은?

- ① 1 ② $\sqrt{3}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{1}{9}$ ⑤ $\frac{2}{11}$

23. 길이가 60 cm 인 장식용 테이프를 가지고 원기둥 모양의 선물을 장식하려 한다. 테이프를 3 개로 잘라 아래의 그림과 같이 선물의 표면에 붙여서 장식할 때, 다음은 이 테이프로 장식할 수 있는 선물의 최대 부피를 구하는 과정이다. 그런데 아래 풀이 과정은 잘못되었다. 어디에서 잘못이 일어났는가?



선물의 밑면의 반지름의 길이를 r , 높이를 h 라 하면
 $2 \times 2(2r + h) + 2\pi r = 60 \cdots \textcircled{㉠}$
한편, (산술평균) $\geq$ (기하평균) 이므로 $\cdots \textcircled{㉡}$
 $8r + 4h + 2\pi r \geq 3^3 \sqrt{8r \cdot 4h \cdot 2\pi r} \cdots \textcircled{㉢}$
즉, $60 \geq 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot ^3\sqrt{\pi r^2 h}$
따라서, $\pi r^2 h \leq 125 \cdots \textcircled{㉣}$
이상에 의해, 구하려는 최대 부피는 125 cm^3 이다. $\cdots \textcircled{㉤}$

- ① ㉠

② ㉡

③ ㉢

④ ㉣

⑤ ㉤

24. a, b 가 양의 실수일 때, $a + 4b + \frac{1}{\sqrt{ab}}$ 은 최솟값 A 를 가지며, 이 때의 a 의 값은 B 이다. A, B 에 알맞은 수를 차례로 구하면?

① 6, 1

② $3 + \sqrt{2}$, 1

③ $3, \frac{1}{2}$

④ $4, \frac{1}{2}$

⑤ 4, 1

25. 두 이차방정식 $x^2 - ax + b = 0$ 과 $x^2 - bx + a = 0$ 이 모두 두 개의 양의 근을 갖도록 두 실수 a, b 의 값을 정할 때, $x^2 - ax + b = 0$ 의 두 근을 α, β , $x^2 - bx + a = 0$ 의 근을 γ, σ 라 하자. 이 때, $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{9}{\gamma} + \frac{9}{\sigma}$ 의 최솟값을 구하여라.

 답: _____