

1. 다음 중 집합이 아닌 것은?

- ① 우리학교 홈페이지에 글을 올린 사람의 모임
- ② 내 미니 홈페이지 방명록에 글을 남긴 사람의 모임
- ③ 이메일을 가지고 있는 사람의 모임
- ④ 터치폰을 사용하는 사람의 모임
- ⑤ 머리가 긴 여학생의 모임

해설

- ⑤ ‘긴’이라는 단어는 개인에 따라 기준이 달라지므로 집합이 될 수 없다.

2. 다음 중 10 보다 작은 3 의 배수의 집합을 원소나열법으로 바르게 나타낸 것은?

- ① {1, 3, 6}
- ② {2, 3, 6}
- ③ {3, 6, 9}
- ④ {1, 2, 3, 6}
- ⑤ {3, 6, 9, 12}

해설

{ x | x 는 10보다 작은 3의 배수} = {3, 6, 9}

3. 집합 $A = \{x|x\text{는 } 12\text{의 약수}\}$ 일 때, $A \subset B$ 를 만족하는 B 를 고르면?

- ① $B = \{x|x\text{는 } 10\text{의 배수}\}$
- ② $B = \{x|x\text{는 } 20\text{미만의 짝수}\}$
- ③ $B = \{x|x\text{는 } 3\text{의 배수}\}$
- ④ $B = \{x|x\text{는 } 24\text{의 약수}\}$
- ⑤ $B = \{x|x\text{는 } 6\text{의 약수}\}$

해설

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

① $B = \{10, 20, 30, 40, \dots\}$

② $B = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18\}$

③ $B = \{3, 6, 9, 12, \dots\}$

④ $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$

⑤ $B = \{1, 2, 3, 6\}$

4. 전체집합 U 와 그 부분집합 A, B 가 있다. $A \cap B \neq \emptyset$ 일 때, 다음 중 $B - A$ 의 설명은?

① $x \in A$ 그리고 $x \notin B$

② $x \in B$ 그리고 $x \notin A$

③ $x \in A$ 그리고 $x \in B$

④ $x \in A$ 또는 $x \in B$

⑤ $x \in U$ 그리고 $x \notin A$

해설

$B - A = \{x \mid x \in B \text{ 그리고 } x \notin A\}$

5. 두 집합 $A = \{1, 3, a\}$, $B = \{2, 5, b\}$ 에 대하여 $A \cap B = \{2, 3\}$ 일 때, $A \cup B$ 의 원소의 합은?

① 10

② 11

③ 12

④ 13

⑤ 14

해설

$A \cap B = \{2, 3\}$ 이므로 $2 \in A \therefore a = 2$

$A \cap B = \{2, 3\}$ 이므로 $3 \in B \therefore b = 3$

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

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

따라서 $A \cup B$ 의 원소의 합은 $1 + 2 + 3 + 5 = 11$

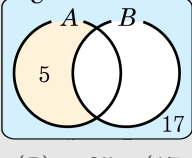
6. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 35, n(A - B) = 5, n(A^c \cap B^c) = 17$ 일 때, $n(B)$ 는?

- ① 10 ② 12 ③ 13 ④ 18 ⑤ 30

해설

$$n(A^c \cap B^c) = n((A \cup B)^c) = 17$$

벤다이어그램을 그려보면


$$n(B) = 35 - (17 + 5) = 13$$

$\therefore n(B) = 13$

7. 평행이동 $(x, y) \rightarrow (x + 2, y - 1)$ 에 의하여 점 $(-4, 8)$ 은 점 (a, b) 로 옮겨진다. 이때 $a + b$ 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$(x, y) \rightarrow (x + 2, y - 1)$ 이므로
 $(-4, 8) \rightarrow (-4 + 2, 8 - 1) = (-2, 7)$
 $\therefore a + b = 5$

8. 평행이동 $f : (x, y) \rightarrow (x + 1, y - 2)$ 에 의하여 점(3, 3)은 어느 점에서 옮겨진 것인가?

① (0, 0)

② (3, 3)

③ (1, -2)

④ (-1, 2)

⑤ (2, 5)

해설

평행이동 f 는 x 축의 방향으로 +1, y 축의 방향으로 -2만큼 평행 이동하는 변환이므로 $(a+1, b-2) = (3, 3)$ 따라서 $a = 2, b = 5$

9. 점 $(5, 1)$ 을 직선 $y = 3$ 에 대하여 대칭이동한 다음 y 축의 방향으로 4 만큼 평행이동한 점은 점 $(5, 1)$ 을 직선 $y = b$ 에 대하여 대칭이동한 점과 같다. 이때, 상수 b 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

- (i) 점 $(5, 1)$ 을 직선 $y = 3$ 에 대하여
대칭이동한 점의 좌표는 $(5, 2 \cdot 3 - 1)$ 즉, $(5, 5)$
점 $(5, 5)$ 를 다시 y 축의 방향으로 4 만큼
평행이동한 점의 좌표는 $(5, 5 + 4)$
즉, $(5, 9)$
(ii) 점 $(5, 1)$ 을 직선 $y = b$ 에 대하여
대칭이동한 점의 좌표는 $(5, 2b - 1)$
(i), (ii)로부터 $2b - 1 = 9 \quad \therefore b = 5$

10. 원 $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ 을 x 축에 대하여 대칭이동한 원의 중심이 $(-1, -3)$ 이고 반지름의 길이가 2 일 때, 상수 a, b, c 의 값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

원 $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ 을 x 축에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은 $x^2 + y^2 + ax - by + c = 0$ 이 때, 이 원의 중심이 $(-1, -3)$ 이고 반지름의 길이가 2 이므로 $x^2 + y^2 + ax - by + c = 0$
 $\Leftrightarrow (x+1)^2 + (y+3)^2 = 4$
 $\Leftrightarrow x^2 + y^2 + 2x + 6y + 6 = 0$
 $\therefore a = 2, b = -6, c = 6$
따라서, 구하는 a, b, c 의 값의 합은 $2 + (-6) + 6 = 2$

11. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서 $X \subset A$, $A - X = \{1, 3\}$ 을 만족하는 집합 X 의 진부분집합의 개수는?

- ① 3개 ② 4개 ③ 7개 ④ 8개 ⑤ 15개

해설

$$2^{5-2} - 1 = 7(\text{개})$$

12. 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B = \{1, 2\}$ 에 대하여 $B \cup X = X$ 를 만족시키는 A 의 부분집합 X 의 개수를 구하시오.

① 2개 ② 4개 ③ 8개 ④ 16개 ⑤ 32개

해설

$B \subset X$ 이므로 X 는 1, 2를 반드시 포함하여 $2^{6-2} = 2^4 = 16$ (개)가 된다.

13. 두 집합 A, B 에 대하여 $A \cup B = A$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $A \subset B$

② $(A \cap B) \subset A$

③ $A \cap B = B$

④ $(A \cap \emptyset) \cup B = A$

⑤ $(A \cup B) \subset (A \cap B)$

해설

$A \cup B = A$ 이면 $B \subset A$ 이다.

① $B \subset A$ 이므로 옳지 않다.

④ $(A \cap \emptyset) \cup B = \emptyset \cup B = B$ 이므로 옳지 않다.

⑤ $(A \cup B) \subset (A = B)$ 은 $A \subset B$ 와 같으므로 옳지 않다.

14. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $(A \cup B) - A = \emptyset$ 가 성립하기 위한 필요충분조건은?

① $A \subset B$

② $A \cap B = \emptyset$

③ $A \cap B = A$

④ $A \cup B = A$

⑤ $A \cup B = U$

해설

B 집합이 A 집합 안에 포함된다는 의미이므로 ④가 정답이다.

15. 원 $(x+1)^2+(y-2)^2=1$ 을 직선 $2x-y-1=0$ 에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은?

① $(x-1)^2+(y-5)^2=1$

② $(x-1)^2+(y-2)^2=1$

③ $(x-3)^2+y^2=1$

④ $(x-3)^2+(y-1)^2=1$

⑤ $(x-3)^2+(y-2)^2=1$

해설

원 $(x+1)^2+(y-2)^2=1$ 을

직선 $2x-y-1=0$ 에 대하여 대칭이동한

원의 중심을 (a,b) 라 하면

두 점 $(-1,2), (a,b)$ 를 이은

선분의 중점 $\left(\frac{a-1}{2}, \frac{b+2}{2}\right)$ 가

직선 $2x-y-1=0$ 위에 있으므로

$$2 \cdot \frac{a-1}{2} - \frac{b+2}{2} - 1 = 0$$

$$\therefore 2a-b=6 \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

또, 두 점 $(-1,2), (a,b)$ 를 지나는 직선과

직선 $2x-y-1=0$ 이 수직이므로

$$\frac{b-2}{a+1} \cdot 2 = -1$$

$$\therefore a+2b=3 \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3, b=0$

따라서, 원 $(x+1)^2+(y-2)^2=1$ 을

직선 $2x-y-1=0$ 에 대하여 대칭이동한 도형은

중심이 $(3,0)$ 이고, 반지름의 길이가 1 인 원이므로

구하는 원의 방정식은

$$(x-3)^2+y^2=1$$

16. 다음 보기 중에서 옳은 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠ $n(\{0, 1, 2\}) - n(\{0, 1\}) = 1$
- ㉡ $n(\{1, 2, 3\}) - n(\{2, 3, 4\}) = 4$
- ㉢ $n(\{\neg, \perp, \sqsubset, \sqsupset\}) - n(\{\sqsubset, \vdash, \overline{}\}) = 6$
- ㉤ $n(\{x|x\text{는 } x < 1\text{인 홀수}\}) + n(\{\emptyset\}) = 1$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

▷ 정답 : ㉤

해설

- ㉠ $n(\{0, 1, 2\}) - n(\{0, 1\}) = 3 - 2 = 1$
- ㉡ $n(\{1, 2, 3\}) - n(\{2, 3, 4\}) = 3 - 3 = 0$
- ㉢ $n(\{\neg, \perp, \sqsubset, \sqsupset\}) - n(\{\sqsubset, \vdash, \overline{}\}) = 4 - 3 = 1$
- ㉤ $n(\{x|x\text{는 } x < 1\text{인 홀수}\}) + n(\{\emptyset\}) = 0 + 1 = 1$

17. 60 명의 학생 중 등산을 좋아하는 학생이 28 명, 영화 감상을 좋아하는 학생이 37 명, 등산과 영화 감상을 모두 좋아하는 학생이 12 명일 때, 등산과 영화 감상을 모두 싫어하는 학생수를 구하여라.

▶ 답 : 명

▷ 정답 : 7 명

해설

등산을 좋아하는 학생을 집합 A 라 하고, 영화 감상을 좋아하는 학생을 집합 B 라고 하자.
등산과 영화 감상을 좋아하는 학생, 즉 $n(A \cap B) = 12$ 이다.
등산과 영화 감상을 모두 싫어하는 학생은 합집합을 제외한 나머지 인원이다.
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 $x = 28 + 37 - 12$
 $x = 53$
 $n(A \cup B) = 53$ 이므로 수학과 영어를 모두 싫어하는 학생은 $60 - 53 = 7$ (명)이다.

18. 실수 x, y 에 대하여 조건 ' $|x| + |y| = 0$ '의 부정과 같은 것은?

- ① $x = y = 0$
- ② $x = y \neq 0$
- ③ $x \neq 0$ 이고 $y \neq 0$
- ④ x, y 중 적어도 하나는 0 이다.
- ⑤ x, y 중 적어도 하나는 0 이 아니다.

해설

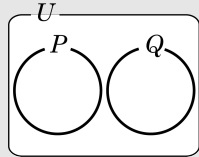
$|x| + |y| = 0$ 의 부정은 $|x| + |y| \neq 0$ 이다.
따라서, $x \neq 0$ 또는 $y \neq 0$ 이므로 x, y 중 적어도 하나는 0 이 아니다.

19. 전체집합 U 에서 두 조건 p, q 를 만족시키는 집합을 P, Q 라 하자.
명제 「 $p \rightarrow \sim q$ 」가 참일 때, 다음 중 옳은 것은 ?

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

해설

$\sim q$ 를 만족시키는 집합은 Q^c 이고 $p \rightarrow \sim q$ 가 참이면 $P \subset Q^c$
이므로 벤 다이어그램을 그리면 아래의 그림과 같다.

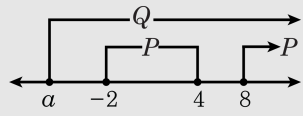


따라서, $P \cap Q = \emptyset$ 이므로 $P - Q = P$ 이다.

20. 두 조건 $p: -2 \leq x \leq 4$ 또는 $x \geq 8$, $q: x \geq a$ 에 대하여 $p \Rightarrow q$ 일 때, a 의 최댓값은?

① -2 ② 0 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

해설



$(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (P \subset Q)$ 이므로

$\therefore a \leq -2$, 최댓값 : -2

21. 다음 명제 중에서 그 역이 참인 것은? (단, 문자는 실수)

- ① $x = 0$ 이면 $xy = 0$ 이다.
- ② $x \geq 1$ 이면 $x^2 \geq 1$ 이다.
- ③ $x \leq 1$ 이고 $y \leq 1$ 이면 $x + y \leq 2$ 이다.
- ④ $a^2 + b^2 > 0$ 이면 $a \neq 0$ 또는 $b \neq 0$ 이다.
- ⑤ $a = b$ 이고 $c = d$ 이면 $a + c = b + d$ 이다.

해설

역인 명제는
① $xy = 0$ 이면 $x = 0$ (거짓) (반례 : $x = 1, y = 0$)
② $x^2 \geq 1$ 이면 $x \geq 1$ (거짓) (반례 : $x = -1$)
③ $x + y \leq 2$ 이면 $x \leq 1$ 이고 $y \leq 1$ (거짓) (반례 : $x = 2, y = 0$)
④ $a \neq 0$ 또는 $b \neq 0$ 이면 $a^2 + b^2 > 0$ (참)
⑤ $a + c = b + d$ 이면 $a = b$ 이고 $c = d$ (거짓) (반례 : $a = -1, b = -2, c = 3, d = 4$)

22. 명제 ' $x^2 + 2x + a \neq 0$ 이면 $x + 1 \neq 0$ 이다' 가 참이 되도록 하는 상수 a 의 값은?

① 3

② -3

③ -1

④ 1

⑤ 0

해설

대우인 ' $x + 1 = 0$ 이면 $x^2 + 2x + a = 0$ 이다.'가 참이 되어야 한다.

$$(-1)^2 + 2 \cdot (-1) + a = 0$$

$$\therefore a = 1$$

23. 세 조건 p, q, r 에 대한 다음 추론 중 옳지 않은 것은?

- ① $p \rightarrow \sim q$ 이고 $r \rightarrow q$ 이면 $p \rightarrow \sim r$ 이다.
- ② $p \rightarrow \sim q$ 이고 $\sim r \rightarrow q$ 이면 $p \rightarrow r$ 이다.
- ③ $q \rightarrow \sim p$ 이고 $\sim q \rightarrow r$ 이면 $p \rightarrow r$ 이다.
- ④ $p \rightarrow q$ 이고 $\sim r \rightarrow \sim q$ 이면 $p \rightarrow r$ 이다.
- ⑤ $p \rightarrow q$ 이고 $q \rightarrow p$ 이면 $p \leftrightarrow \sim q$ 이다.

해설

⑤ $p \rightarrow q, q \rightarrow p$ 이면 $p \leftrightarrow q$ 이다.

24. 세 조건 p, q, r 에 대하여 $p \rightarrow \sim q, r \rightarrow q$ 가 참일 때, 다음 중 항상 참인 명제는?

- ① $q \rightarrow p$
- ② $q \rightarrow r$
- ③ $\sim r \rightarrow q$
- ④ $r \rightarrow \sim p$
- ⑤ $q \rightarrow \sim r$

해설

$r \rightarrow q \Leftrightarrow \sim q \rightarrow \sim r, \sim p \rightarrow \sim q, \rightarrow q \rightarrow p$ 에서 $r \rightarrow g \rightarrow p \Leftrightarrow r \rightarrow \sim p$

25. $x > 0, y > 0$ 일 때, $\left(2x + \frac{1}{x}\right)\left(\frac{8}{y} + y\right)$ 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$x > 0, y > 0$ 이므로

$$\left(2x + \frac{1}{x}\right)\left(\frac{8}{y} + y\right) = 16 \cdot \frac{x}{y} + 2xy + \frac{8}{xy} + \frac{y}{x} \text{ 에서}$$

$$16 \cdot \frac{x}{y} + \frac{y}{x} \geq 2 \cdot \sqrt{16 \cdot \frac{x}{y} \cdot \frac{y}{x}} = 8$$

$$2xy + \frac{8}{xy} \geq 2 \cdot \sqrt{2xy \cdot \frac{8}{xy}} = 8$$

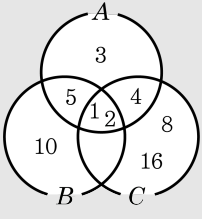
$$\therefore 16 \cdot \frac{x}{y} + \frac{y}{x} + 2xy + \frac{8}{xy} \geq 16$$

26. 세 집합 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{의 약수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$ 에 대하여 $A \cap B \cap C$ 를 원소나열법으로 옳게 나타낸 것은?

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

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 2, 5, 10\}$,
 $C = \{1, 2, 4, 8, 16\}$



$\rightarrow A \cap B \cap C = \{1, 2\}$

27. 두 집합 $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{c, e\}$ 에 대하여 $A \cap X = X$, $(A \cap B) \cup X = X$ 를 만족하는 집합 X 의 개수를 구하여라.

▶ 답: 개

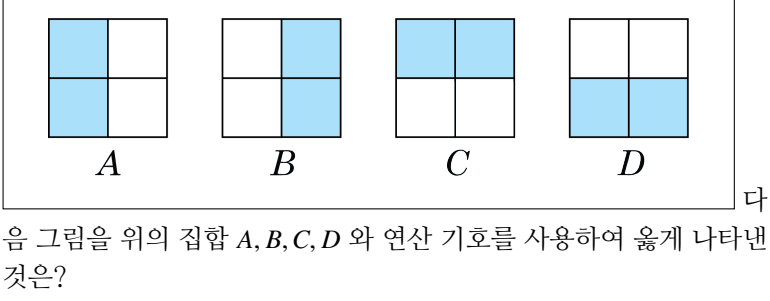
▶ 정답 : 8 개

해설

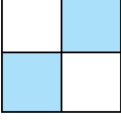
집합 X 는 원소 c 를 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합이다.

$$n(X) = 2^3 = 8 \text{ (7\H)}$$

28. 다음 그림은 각각의 집합을 도형으로 나타낸 것이다.



음 그림을 위의 집합 A, B, C, D 와 연산 기호를 사용하여 옳게 나타낸 것은?



- ① $(A - B) \cup (B - A)$

② $(A \cup B) - (B \cap C)$

③ $(B - C) \cup (C - B)$

④ $(A \cup C) - (A \cap C)$

⑤ $(B - C) \cup (C - B)$

해설

주어진 벤 다이어그램의 색칠한 부분은 ④ $(A \cup C) - (A \cap C)$ 이다.

29. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 다음 보기 중 옳지 않은 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠ $B \subset A$ 이면 $n(B) < n(A)$ 이다.
- ㉡ $(A - B) \cup (B - A) = (A \cup B) - (A \cap B)$
- ㉢ $A = \{\emptyset\}$ 이면 $n(A) = 0$ 이다.
- ㉣ U^c 은 모든 집합의 부분집합이다.
- ㉤ $A - B = B - A$ 이면 $(A \cup B) \subset B$ 이다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉢

해설

- ㉠ $B \subset A$ 이면 $n(B) \leq n(A)$ 이다.
- ㉢ $A = \{\emptyset\}$ 이면 $n(A) = 1$ 이다.
- ㉣ $U^c = \emptyset$ 은 모든 집합의 부분집합이다.
- ㉤ $A - B = B - A$ 이면 $A = B$ 이므로 $(A \cup B) \subset B$ 이다.

30. 다음 중 p 는 q 이기 위한 충분조건인 것은?

- ① $p : x = 1$ 이고 $y = 1, q : x + y = 2$ 이고 $xy = 1$
- ② $p : |x - 1| = 2, q : x^2 - 2x + 3 = 0$
- ③ $p : a > 3, q : a^2 > 9$
- ④ $p : a^2 = ab, q : a = b$
- ⑤ $p : |a| < |b|, q : a < b$

해설

- $p \rightarrow q$ 이면 (진리집합 $P \subset$ 진리집합 Q)
- ① $P : x = 1, y = 1, Q : x = 1 \quad y = 1 \Rightarrow$ 필요충분조건
 - ② $P : x = 3$ 또는 $x = -1, Q : x = 1 \pm \sqrt{2}i \Rightarrow$ 서로소
 - ③ $P : a > 3, Q : a < -3$ 또는 $a > 3 \Rightarrow$ 충분조건
 - ④ $P : a = 0$ 또는 $a = b, Q : a = b \Rightarrow$ 필요조건
 - ⑤ $p \not\rightarrow q, q \rightarrow p$ (반례 : $a = 2, b = -3$)

31. 네 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 36 \text{의 약수}\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 6 \text{의 배수}\}$, $C = \{x \mid x \text{는 } a \text{의 약수}\}$, $D = \{x \mid x \text{는 } a \text{의 배수}\}$ 에 대하여 $C \subset A$, $D \subset B$ 가 동시에 성립하기 위한 a 의 값을 모두 구하여라. (단 $a > 0$)

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

▷ 정답 : 12

▷ 정답 : 18

▷ 정답 : 36

해설

$C \subset A$ 이므로 a 는 36 의 약수
 $D \subset B$ 이므로 a 는 6 의 배수
 $\therefore a = 6, 12, 18, 36$

32. 다음 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 30 \text{보다 작은 } 4 \text{의 배수}\}$, $B = \{4, 12, a \times 8, 16, 20, b + 3, c\}$ 에 대하여 $A \subset B$ 이고, $B \subset A$ 일 때, 자연수 a 가 될 수 있는 최댓값은?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

해설

$A = \{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28\}$,
 $B = \{4, 12, a \times 8, 16, 20, b + 3, c\}$ 이므로,
 $a \times 8, b + 3, c$ 는 각각 8, 24, 28 중 하나여야 한다.
 $a \times 8 = 8$ 일 때 a 값이 최소가 되고,
 $a \times 8 = 28$ 일 때 a 값이 최대가 되지만,
 $a \times 8 = 28$ 일 때의 a 값은 자연수가 아니므로 될 수 없다.
따라서 a 값이 최대일 때는 $a \times 8 = 24$ 일 때이다.
 $\therefore a = 3$

33. p, q 가 실수일 때, 다음 중 부등식 $p < q$ 가 성립할 필요충분조건은?

- ① $\{x|x \leq p\} \cap \{x|x > q\} = \emptyset$
- ② $\{x|x \geq p\} \cap \{x|x \leq q\} \neq \emptyset$
- ③ $\{x|x < p\} \subset \{x|x < q\}$
- ④ $\{x|x < p\} \subset \{x|x \leq q\}$
- ⑤ $\{x|x \leq p\} \subset \{x|x < q\}$

해설

- ① $p < q \Rightarrow \{x|x \leq p\} \cap \{x|x > q\} = \emptyset$
(반례) $p = q \therefore$ 충분조건
- ② $p < q \Rightarrow \{x|x \geq p\} \cap \{x|x \leq q\} \neq \emptyset$
(반례) $p = q \therefore$ 충분조건
- ③ $p < q \Rightarrow \{x|x < p\} \subset \{x|x < p\}$
(반례) $p = q \therefore$ 충분조건
- ④ $p < q \Rightarrow \{x|x < p\} \subset \{x|x \leq q\}$
(반례) $p = q \therefore$ 충분조건
- ⑤ $p < q \Rightarrow \{x|x \leq p\} \subset \{x|x < q\}$
 $\therefore$ 필요충분조건