

1. 조건  $p$ 가 조건  $q$ 이기 위한 충분조건일 때, 조건  $q$ 는 조건  $p$ 이기 위한 (가)조건이고, 조건  $\sim p$ 는 조건  $\sim q$ 이기 위한 (나)조건이다. (가), (나)에 각각 알맞은 것은?

- ① 필요, 필요                      ② 충분, 충분  
③ 필요, 충분                      ④ 충분, 필요  
⑤ 필요충분, 충분

**해설**

$p$ 가  $q$ 이기 위한 충분조건:  $p \Rightarrow q$   
(가):  $p \Rightarrow q$ 이면  $q$ 는  $p$ 이기 위한 필요조건  
(나):  $p \Rightarrow q$ 이면 그 대우  $\sim q \Rightarrow \sim p \therefore \sim p$ 는  $\sim q$ 이기 위한 필요조건

2.  $x-1=0$ 이  $2x^2+ax-1=0$ 이기 위한 충분조건일 때 상수  $a$ 의 값을 구하면?

① -2    ② -1    ③ 0    ④ 1    ⑤ 2

해설

$x-1=0$ 이면  $2x^2+ax-1=0$ 이 참이므로  
 $x=1$ 을 대입하면  $2+a-1=0$   
 $\therefore a=-1$

3. 다음 빈 칸에 알맞은 말을 써 넣어라.

$A \cap B = A$  인 것은  $A \subset B$  이기 위한  조건이다.

▶ 답:

▷ 정답: 필요충분

해설

$A \cap B = A$  인 것이 곧,  $A \subset B$  을 의미하므로 명제와 역 모두 참이 되는 필요충분조건이다.

4. 정삼각형 ABC는 이등변삼각형 ABC이기 위한 무슨 조건인가?

- ① 충분조건
- ② 필요조건
- ③ 대우
- ④ 필요충분조건
- ⑤ 아무조건도 아니다.

해설

정삼각형  $\subset$  이등변삼각형

5. 실수  $x$ 에 대하여  $x+1=0$ 이  $x^2+2x+a=0$ 이 되기 위한 충분조건일 때, 상수  $a$ 의 값은?

① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$x+1=0$ 이  $x^2+2x+a=0$ 이 되기 위한 충분조건이므로 명제 '  $x+1=0$ 이면  $x^2+2x+a=0$ 이다.'가 참이다.  
 $x+1=0$ 에서  $x=-1$ 을  $x^2+2x+a=0$ 에 대입하면  
 $(-1)^2+2\cdot(-1)+a=1-2+a=0$   
 $\therefore a=1$



7. 다음 (      )에 『필요, 충분, 필요충분』 중에서 알맞은 것을 차례대로 써 넣어라.

$x = 2$  는  $x^2 = 4$  이기 위한 (      )조건이다. 평행사변형은 직사각형이기 위한 (      )조건이다.

▶ 답:                      조건

▶ 답:                      조건

▷ 정답: 충분조건

▷ 정답: 필요조건

**해설**

$x = 2$  는  $x^2 = 4$  이기 위한 충분 조건이다. 평행사변형은 직사각형이기 위한 필요 조건이다.

8. 다음에서 조건  $p$ 가 조건 $q$ 이기 위한 필요조건이고 충분조건은 아닌 것을 골라 기호로 써라. (단, $a, b$ 는 실수)

㉠  $p : A \cup B = B, q : A \subset B$

㉡  $p : a^2 + b^2 = 0, q : a = 0$  이고  $b = 0$

㉢  $p : a^2 = b^2, q : a = b$

▶ 답:

▷ 정답: ㉢

해설

㉢  $p : a^2 = b^2 \leftarrow q : a = b$

$\therefore p$ 는  $q$ 이기 위한 필요조건

9.  $a, b$ 가 실수일 때,  $p$ 가  $q$ 이기 위한 필요충분조건이 아닌 것은?

①  $p : a^2 + b^2 = 0, q : |a| + |b| = 0$

②  $p : a = 0, q : |a + b| = |a - b|$

③  $p : |a| = |b|, q : a^2 = b^2$

④  $p : a + b > 0, ab > 0, q : a > 0, b > 0$

⑤  $p : |a| + |b| > |a + b|, q : ab < 0$

해설

$q : |a + b| = |a - b| \rightarrow a = 0$  또는  $b = 0$

10.  $a, b, c$  가 실수일 때,  $p$  가  $q$  이기 위한 필요충분조건인 것은?

- ①  $p : a^2 + b^2 = 0, q : a = b = 0$
- ②  $p : a, b$  는 짝수,  $q : a + b$  는 짝수
- ③  $p : a = b, q : ac = bc$
- ④  $p : a - b = 0, q : a^2 - 1 = 0$
- ⑤  $p : ab > 0, q : |a + b| = |a| + |b|$

**해설**

- ① 명제 자체도 성립하고 역도 성립하므로 필요충분조건이다.
- ② (반례)  $a = 1, b = 1$  인 경우
- ③ (반례) 역일 때,  $c = 0$  인 경우
- ④ (반례) 명제와 역 모두 성립하지 않는다.
- ⑤ (반례) 역일 때  $a = 0, b = 0$  인 경우  $ab = 0$  이므로 성립하지 않는다.

11. 실수  $x$ 에 대하여  $|x-1| < a$ 가  $-2 < x < 6$ 이기 위한 충분조건일 때,  $a$ 의 최댓값은?

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

해설

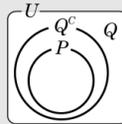
$|x-1| < a \rightarrow -a+1 < x < a+1, -a+1 < x < a+1$ 이  $-2 < x < 6$  범위 안에 포함되어야 한다.  
 $-2 \leq -a+1 \rightarrow a \leq 3, a+1 \leq 6 \rightarrow a \leq 5 \therefore a \leq 3$

12. 두 조건  $p, q$ 에 대하여  $\sim q$ 는  $p$ 이기 위한 필요조건이다. 조건  $p, q$ 를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$ 라 할 때, 다음 중 옳은 것은? (단,  $U$ 는 전체집합이다.)

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

해설

$P \subset Q^c \Rightarrow P - Q^c = \emptyset \Rightarrow P \cap (Q^c)^c = \emptyset$   
 $\therefore P \cap Q = \emptyset$   
벤다이어그램으로 나타내면 다음과 같다.







15. 네 조건  $p, q, r, s$ 에 대하여  $p, q$ 는 각각  $r$ 이기 위한 충분조건,  $s$ 는  $r$ 이기 위한 필요조건,  $q$ 는  $s$ 이기 위한 필요조건이다. 이때,  $p$ 는  $q$ 이기 위한 어떤 조건인지를 말하여라.

▶ 답: 조건

▷ 정답: 충분조건

해설

$p$ 는  $r$ 이기 위한 충분조건이므로  $p \Rightarrow r$   
 $q$ 는  $r$ 이기 위한 충분조건이므로  $q \Rightarrow r$   
 $s$ 는  $r$ 이기 위한 필요조건이므로  $r \Rightarrow s$   
 $q$ 는  $s$ 이기 위한 필요조건이므로  $s \Rightarrow q$   
따라서,  $p \Rightarrow r \Rightarrow s \Rightarrow q$   
 $\therefore p \Rightarrow q$   
그러나  $q \Rightarrow p$ 인지는 알 수 없다.  
 $\therefore p$ 는  $q$ 이기 위한 충분조건이다.

16. 다음 중 틀린 것은?

- ①  $a^2 + b^2 = 0$ 은  $a = b = 0$ 이기 위한 필요조건이다.
- ②  $xy \leq 1$  또는  $x + y \leq 2$ 는  $x \leq 1$  또는  $y \leq 1$ 이기 위한 필요충분조건이다.
- ③  $x = 3$ 은  $x^2 - x - 6 = 0$ 이기 위한 충분조건이다.
- ④  $a, b, c$ 가 실수일 때,  $ac = bc$ 는  $a = b$ 이기 위한 필요조건이다.
- ⑤  $x + y$ 가 유리수인 것은  $x, y$  모두가 유리수이기 위한 필요조건이다.

해설

- ①  $a^2 + b^2 = 0 \Leftrightarrow a = b = 0$  (필요충분조건)  
※ 이 경우 필요충분조건이 된다는 것은 서로가 서로에게 충분조건도 되고 필요조건도 되는 것이므로 틀린 것이 아니다.
- ② 대우:  $x > 1, y > 1 \Rightarrow xy > 1, x + y > 2$  (참)  
이:  $xy > 1, x + y > 2 \Rightarrow x > 1, y > 1$  (거짓) (반례:  $x = 10, y = 0.5$ )  
대우가 참, 이가 거짓이므로 주어진 명제는 참이고 그 역은 거짓이다.  
∴ 충분조건

17. 다음 중 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = B \cap A^c$ 가 성립하기 위한 필요충분조건은? (단,  $A^c$ 는 전체집합  $U$ 에 대한  $A$ 의 여집합)

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

해설

$(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c) = (A \cup B) \cap (A \cap B)^c = (A - B) \cup (B - A)$   
따라서  $(A - B) \cup (B - A) = B \cap A^c$ 에서  $(A - B) \cup (B - A) = B - A$   
가 성립하려면  $(A - B) \subset (B - A)$  이어야 하는데  $A - B$ 와  $B - A$   
는 서로소이므로  $A - B = \emptyset \therefore A \subset B$

18. 세 집합  $A = \{x \mid -3 \leq x \leq 6\}$ ,  $B = \{x \mid x \leq a\}$ ,  $C = \left\{x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq b\right\}$ 에 대하여,  $A$ 는  $C$ 이기 위한 필요조건이고,  $A$ 는  $B$ 이기 위한 충분조건일 때,  $a$ 의 최솟값을  $M$ ,  $b$ 의 최댓값을  $n$ 라고 하면  $2M - n^2$ 의 값은?

- ① -24      ② -12      ③ 0      ④ 12      ⑤ 24

해설

- i)  $C \subset A$  조건에 만족하려면  $b \leq 6$   
 $\therefore b$ 의 최댓값,  $n = 6$   
ii)  $A \subset B$  조건에 만족하려면  $a \geq 6$   
 $\therefore a$ 의 최솟값,  $M = 6 \Rightarrow 2M - n^2 = -24$

19. 두 조건  $p_n, q_n (n = 1, 2)$ 에 대하여  $P_n = \{x|x \text{는 } p_n \text{을 만족한다.}\}$ ,  $Q_n = \{x|x \text{는 } q_n \text{을 만족한다.}\}$  이고,  $p_1$ 은  $p_2$ 이기 위한 필요조건,  $q_n$ 은  $p_n$ 이기 위한 충분조건일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $P_1 \cap P_2 = P_2$
- ②  $P_1 \cap Q_1 = Q_1$
- ③  $(P_1 \cup Q_1) \cup P_2 = P_1$
- ④  $(P_1 \cup Q_1) \cap P_2 = P_2$
- ⑤  $(P_1 \cap Q_1) \cup Q_2 = Q_1$

**해설**

$p_1$ 은  $p_2$ 이기 위한 필요조건이므로  $P_1 \supset P_2$ ,  $q_n$ 은  $p_n$ 이기 위한 충분조건이므로  $P_1 \supset Q_1, P_2 \supset Q_2$

- ①  $P_1 \cap P_2 = P_2$
- ②  $P_1 \cap Q_1 = Q_1$
- ③  $(P_1 \cup Q_1) \cup P_2 = P_1 \cup P_2 = P_1$
- ④  $(P_1 \cup Q_1) \cap P_2 = P_1 \cap P_2 = P_2$
- ⑤  $(P_1 \cap Q_1) \cup Q_2 = Q_1 \cup Q_2 \neq Q_1$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

20. 네 조건  $p, q, r, s$ 에 대하여  $p$ 는  $q$ 이기 위한 충분조건,  $r$ 은  $q$ 이기 위한 필요조건,  $s$ 는  $\sim r$ 이기 위한 충분조건 일 때 다음 중 옳은 것은?

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

해설

$p \rightarrow q$     $s \rightarrow \sim r$     $q \rightarrow r$   
 $q \rightarrow r$ 의 대우 :  $\sim r \rightarrow \sim q$   
 $\therefore s \rightarrow \sim r, \sim r \rightarrow \sim q$  이므로  $s \rightarrow \sim q$