

1. 네 조건 p, q, r, s 에 대하여 p 는 r 이기 위한 충분조건, q 는 r 이기 위한 충분조건, s 는 r 이기 위한 필요조건, q 는 s 이기 위한 필요조건이다. 이 때, q 는 p 이기 위한 무슨 조건인지 구하여라.

▶ 답: 조건

▷ 정답: 필요조건

해설

$P \subset R \subset S \subset Q \therefore P \subset Q$ 이므로 $P \subset Q$

$\therefore q$ 는 p 이기 위한 필요조건

2. 네 조건 p, q, r, s 에 대하여 p 는 q 이기 위한 필요조건, r 은 q 이기 위한 충분조건, s 는 r 이기 위한 충분조건, q 는 s 이기 위한 충분조건일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① r 은 p 이기 위한 충분조건
- ② s 는 r 이기 위한 필요충분조건
- ③ r 은 q 이기 위한 필요충분조건
- ④ s 는 p 이기 위한 필요조건
- ⑤ s 는 q 이기 위한 필요충분조건

해설

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

3. 조건 p 는 조건 q 이기 위한 충분조건이고, 조건 p 는 조건 r 이기 위한 필요조건이다. 이 때, [보기]의 명제 중 반드시 참인 명제를 모두 고르면?

보기

$$\text{㉠ } p \rightarrow r$$

$$\text{㉡ } \sim q \rightarrow \sim r$$

$$\text{㉢ } r \rightarrow q$$

$$\text{㉣ } \sim r \rightarrow q$$

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉠, ㉢

④ ㉠, ㉡, ㉢

⑤ ㉡, ㉢

해설

$$p \rightarrow q (T) \leftrightarrow \sim q \rightarrow \sim p (T) \dots \text{㉠}$$

$$r \rightarrow p (T) \leftrightarrow \sim p \rightarrow \sim r (T) \dots \text{㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡에서 } \sim q \rightarrow \sim r (T) \leftrightarrow r \rightarrow q (T)$$

4. 조건 p, q, r, s 에서 p, q 는 어느 것이나 r 이기 위한 충분조건, s 는 r 이기 위한 필요조건, q 는 s 이기 위한 필요조건이라 한다. 이 때, r 은 s 이기 위한 무슨 조건인가?

- ① 필요조건
- ② 충분조건
- ③ 필요충분조건
- ④ 아무 조건도 아니다.
- ⑤ 위 사실로는 알 수 없다.

해설

p 는 r 이기 위한 충분조건이므로
 $p \Rightarrow r$ 같은 방법으로 하면
주어진 조건으로부터 $q \Rightarrow r, r \Rightarrow s, s \Rightarrow q$
 $\therefore r \Rightarrow s$ 이고 $s \Rightarrow r$ 이므로 $r \Leftrightarrow s$
따라서, r 은 s 이기 위한 필요충분조건이다.



6. 세 조건 p, q, r 에 대하여 r 이 $\sim q$ 이기 위한 충분조건, q 가 p 이기 위한 필요조건일 때, 다음 중 반드시 참이라고 할 수 없는 것은?

① $p \rightarrow q$

② $r \rightarrow \sim q$

③ $p \rightarrow \sim r$

④ $q \rightarrow \sim r$

⑤ $\sim p \rightarrow r$

해설

$$r \rightarrow \sim q(T) \Rightarrow q \rightarrow \sim r(T) \dots \text{㉠}$$

$$p \rightarrow q(T) \Rightarrow \sim q \rightarrow \sim p(T) \dots \text{㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡에서 } r \rightarrow \sim q \rightarrow \sim p \Rightarrow r \rightarrow \sim p(T)$$

$$\Rightarrow p \rightarrow \sim r(T)$$

7. 두 명제 p 는 q 이기 위한 충분조건이고 $\sim q$ 는 r 이기 위한 필요조건이다. 다음 보기의 명제 중 반드시 참인 명제를 모두 고르면?

$\text{㉠ } q \rightarrow \sim r$	$\text{㉡ } \sim p \rightarrow r$
$\text{㉢ } p \rightarrow \sim r$	$\text{㉣ } \sim r \rightarrow \sim p$

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

해설

$$\begin{aligned}
 p \rightarrow q &\Rightarrow \sim q \rightarrow \sim p \\
 r \rightarrow \sim q &\Rightarrow q \rightarrow \sim r \\
 \therefore p \rightarrow q \rightarrow \sim r &\Rightarrow p \rightarrow \sim r \\
 &\Rightarrow r \rightarrow \sim p
 \end{aligned}$$

9. 조건 p, q, r, s 에 대하여 p 는 q 이기 위한 충분조건, r 은 q 이기 위한 필요조건, r 은 s 이기 위한 충분조건, q 는 s 이기 위한 필요조건일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

- ① q 는 p 이기 위한 충분조건이다.
- ② r 은 p 이기 위한 충분조건이다.
- ③ p 는 r 이기 위한 필요충분조건이다.
- ④ r 은 s 이기 위한 필요충분조건이다.
- ⑤ s 는 p 이기 위한 필요충분조건이다.

해설

주어진 조건을 그림처럼 도식화 해보면 q, r, s 는 서로 필요충분조건이고 p 는 q, r, s 이기 위한 충분조건이다.



∴ ④

10. 세 조건 p, q, r 에 대하여 q 는 p 의 필요조건, q 는 r 의 충분조건이고 r 는 p 의 충분조건이다. 이 때, p 는 r 이기 위한 무슨 조건인지 구하여라.

▶ 답: 조건

▶ 정답: 필요충분조건

해설

q 는 p 의 필요조건이므로 $p \Rightarrow q \dots\dots \textcircled{1}$

q 는 r 의 충분조건이므로 $q \Rightarrow r \dots\dots \textcircled{2}$

r 는 p 의 충분조건이므로 $r \Rightarrow p \dots\dots \textcircled{3}$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에서 $p \Rightarrow q, q \Rightarrow r$ 이므로

$p \Rightarrow r \dots\dots \textcircled{4}$

$\textcircled{3}, \textcircled{4}$ 에서 $r \Rightarrow p, p \Rightarrow r$ 이므로 $r \Leftrightarrow p$ 이다.

\therefore 필요충분조건

12. 네 조건 p, q, r, s 에 대하여 p 는 q 이기 위한 필요조건, q 는 r 이기 위한 필요조건, q 는 s 이기 위한 충분조건, r 는 s 이기 위한 필요조건이다. 이때, p 는 s 이기 위한 어떤 조건인지 써라.

▶ 답: 조건

▷ 정답: 필요조건

해설

p 는 q 이기 위한 필요조건이므로 $q \Rightarrow p$
 q 는 r 이기 위한 필요조건이므로 $r \Rightarrow q$
 q 는 s 이기 위한 충분조건이므로 $q \Rightarrow s$
 r 는 s 이기 위한 필요조건이므로 $s \Rightarrow r$
 $s \Rightarrow r \Rightarrow q \Rightarrow p$ 에서 $s \Rightarrow p$
그러나 $p \Rightarrow s$ 인지는 알 수 없다.
 $\therefore p$ 는 s 이기 위한 필요조건이다.

13. 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.

15. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $A - (A - B) = A$ 이기 위한 필요충분조건이 아닌 것은?

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

해설

$$\begin{aligned} A - (A - B) &= A \cap (A \cap B^c)^c \\ &= A \cap (A^c \cup B) \\ &= (A \cap A^c) \cup (A \cap B) \\ &= \emptyset \cup (A \cap B) \\ &= A \cap B \\ \therefore A \cap B = A, \text{ 즉 } A \subset B \end{aligned}$$

16. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $\{(A-B) \cup (A \cap B)\} \cap B = A$ 가 성립하기 위한 필요충분조건은?

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

해설

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

$A \subset B$ 이므로 $A \cap B^c = \emptyset$ 이면
 $A \subset B$ 이므로 필요충분조건은 ④이다.

17. 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 $s \rightarrow \sim q$

18. 세 조건 p, q, r 에 대하여 $\sim p \Rightarrow q, r \Rightarrow \sim q$ 일 때, 조건 p 가 r 이기 위한 필요충분조건이려면 다음 중 어떤 조건이 더 필요한가?

① $p \Rightarrow q$ ② $q \Rightarrow r$ ③ $p \Rightarrow r$

④ $\sim q \Rightarrow p$ ⑤ $\sim r \Rightarrow p$

해설

$r \Rightarrow \sim q$ 이므로 $q \Rightarrow \sim r$
 $\sim p \Rightarrow q$ 이고 $q \Rightarrow \sim r$ 이므로 삼단논법에 의하여 $\sim p \Rightarrow \sim r$
 $\therefore r \Rightarrow p$
따라서, $p \Leftrightarrow r$ 가 되려면 $r \Rightarrow p$ 이외에 $p \Rightarrow r$ 가 더 필요하다.