1. 전체집합 U에서 두 조건 p, q를 만족하는 집합을 각각 P, Q라 한다. $\sim p \rightarrow \sim q$가 참일 때, 다음 중 항상 옳은 것은?

① $P \cup Q = U$　② $P \cap Q = \phi$　③ $Q \subset P$

④ $P \subset Q$　⑤ $P = Q$

해설

$\sim p \rightarrow \sim q$ 이 참이면 $P^c \subset Q^c \leftrightarrow P \supset Q$

해설

$\sim p \rightarrow \sim q$ 이 참이면 대우인 $q \rightarrow p$ 가 참따라서 $Q \subset P$

2. 다음 중에서 명제 '자연수 n 의 각 자리 숫자의 합이 6 의 배수이면, n 은 6 의 배수이다.'가 거짓임을 보여주는 n 의 값은?

① 30　② 33　③ 40

④ 42　⑤ 답 없음

해설

실제로 주어진 명제는 참이 아니다. 33 의 경우 $3+3=6$ 이지만, 33 은 6 의 배수가 아니다.

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

① $A \subset B$　② $A \cap B = \varnothing$　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.

4. 다음 중 명제 '어떤 실수의 제곱은 음수이다.' 의 부정으로 옳은 것은?

① 어떤 실수의 제곱은 양수이다.

② 모든 실수의 제곱은 양수이다.

③ 어떤 실수의 제곱은 0이다.

④ 모든 실수의 제곱은 음수가 아니다.

⑤ 어떤 실수의 제곱은 음수가 아니다.

해설

'어떤' 의 부정은 '모든' 이고 '음수이다.' 의 부정은 '음수가 아니다.' 이다.
따라서, '어떤 실수의 제곱은 음수이다.' 의 부정은 '모든 실수의 제곱은 음수가 아니다.' 이다.

5. 네 조건 $p : x > 0$, $q : y > 0$, $r : x < 0$, $s : y < 0$을 만족하는 집합을 각각 P, Q, R, S 라 할 때, 조건 $xy > 0$ 을 만족하는 집합은?

① $(P \cap Q) \cup (R^c \cap S^c)$ ② $(P \cap Q) \cap (R \cap S)$

③ $(P \cap Q) \cup (R \cap S)$ ④ $(P \cup Q) \cap (R \cup S)$

⑤ $(P \cup Q) \cap (R \cup S)^c$

해설

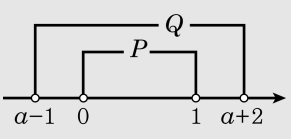
$p : x > 0$, $q : y > 0$, $r : x < 0$, $s : y < 0$ 일 때
$xy > 0 \Leftrightarrow (x > 0, y > 0)$ 또는 $(x < 0, y < 0)$
따라서, 주어진 조건을 만족하는 집합은
$(P \cap Q) \cup (R \cap S)$

6. 명제 '$0 < x \le 1$ 이면 $a-1 < x < a+2$ 이다.' 가 참이 되도록 하는 a 의 값의 범위를 구하면?

① $-2 < a < 1$ ② $-1 < a < 0$ ③ $-1 < a < 1$

④ $-1 < a \le 1$ ⑤ $0 < a \le 2$

해설



$p : 0 < x \le 1$, $q : a-1 < x < a+2$ 라 하고, 조건 p, q 를 만족하는 집합을 각각 P, Q라 할 때, 명제 $p \to q$ 가 참이 되려면 $P \subset Q$ 이어야 한다.

위 그림에서 $a-1 \le 0$, $a+2 > 1$

$a \le 1$, $a > -1$

$\therefore \ -1 < a \le 1$

7. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B에 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 $A - B = \varnothing$　⑤ $B - A = U$

해설

$\{(A\cap B)\cup(A-B)\}\cap B$
$= \{(A\cap B)\cup(A\cap B^c)\}\cap B$
$= \{A\cap(B\cup B^c)\}\cap B = A\cap B = A$
$A\subset B$ 이므로 $A\cap B^c = \varnothing$ 이면
$A\subset B$ 이므로 필요충분조건은 ④이다.

8. 다음 중 명제와 그 역이 모두 참인 것은?

① $xy \geq 0$ 이면 $x \geq 0$ 또는 $y \geq 0$

② $x+y \geq 0$ 이면 $x \geq 0$ 이고 $y \geq 0$

③ $x \geq y$ 이면 $\frac{1}{x} \leq \frac{1}{y}$

④ $x \leq 2$ 이면 $|x-1| \leq |x-3|$

⑤ $a > 0$ 이고 $b > 0$ 이면 $a^2 + b^2 > 0$

해설

① 거짓 : (반례) $x = -2$, $y = -1$ 일 때,
$xy = 2 \geq 0$ 이지만 $-2 < 0$ 이고 $-1 < 0$ 이다.
② 거짓 : (반례) $x = -2$, $y = 3$ 일 때,
$x + y = -2 + 3 \geq 0$ 이지만 $-2 < 0$ 이고 $3 > 0$ 이다.
③ 거짓 : (반례) $x = 2$, $y = -2$ 일 때,
$2 \geq -2$ 이지만 $\frac{1}{2} > -\frac{1}{2}$ 이다.
④ $|x-1| \leq |x-3|$ 의 양변을 제곱하면
$x^2 - 2x + 1 \leq x^2 - 6x + 9$ 에서 $x \leq 2$ 이므로 원래의 명제와 그 역이 모두 참이다.
⑤ 명제 '$a > 0$ 이고 $b > 0$ 이면 $a^2 + b^2 > 0$ ' 은 참이지만, 그의 역 '$a^2 + b^2 > 0$ 이면 $a > 0$ 이고 $b > 0$ ' 은 거짓이다.

9. 네 개의 조건 p, q, r, s에 대하여 $q \Rightarrow \sim s$, $\sim r \Rightarrow p$ 라 한다. 이로부터 $s \Rightarrow r$라는 결론을 얻기 위해 다음 중 필요한 것은?

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

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

해설

$q \rightarrow \sim s, \sim r \rightarrow p$

$s \rightarrow \sim q, \sim p \rightarrow r$

$\therefore \sim q \rightarrow \sim p \Rightarrow p \rightarrow q$

10. x, y가 실수일 때, 다음 중 조건 p가 조건 q의 필요충분 조건인 것은?

① $p : x+y \geq 4$, $q : x \geq 2$ 또는 $y \geq 2$

② $p : x+y$는 유리수, $q : x$, y는 모두 유리수

③ $p : xy > x+y > 4$, $q : x > 2$이고 $y > 2$

④ $p : xy+1 > x+y > 2$, $q : x > 1$이고 $y > 1$

⑤ $p : |x| > |y|$, $q : x > y$

해설

① 충분조건

② 필요조건

③ 필요조건

⑤ 아무 조건 아님