

1. 명제 'x가 4의 배수이면 x는 2의 배수이다'의 대우는?

- ① x가 2의 배수이면 x는 4의 배수이다.
- ② x가 2의 배수이면 x는 4의 배수가 아니다.
- ③ x가 4의 배수이면 x는 2의 배수가 아니다.
- ④ x가 4의 배수가 아니면 x는 2의 배수가 아니다.
- ⑤ x가 2의 배수가 아니면 x는 4의 배수가 아니다.

2. 명제 ' $p$ 이면  $q$ 가 아니다.'의 역인 명제의 대우를 구하면?

- ①  $q$ 가 아니면  $p$ 이다.                      ②  $q$ 이면  $p$ 가 아니다.
- ③  $p$ 가 아니면  $q$ 가 아니다.                ④  $p$ 가 아니면  $q$ 이다.
- ⑤  $q$ 이면  $p$ 이다.

3.  $a > b > 0$ 일 때, 다음  $2a + b$ ,  $a + 2b$ 의 대소를 비교하면?

①  $2a + b < a + 2b$

②  $2a + b \leq a + 2b$

③  $2a + b > a + 2b$

④  $2a + b \geq a + 2b$

⑤  $2a + b = a + 2b$

4. 세 수  $A = 3\sqrt{3} - 1$ ,  $B = \sqrt{3} + 2$ ,  $C = 2\sqrt{3} + 1$ 의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

①  $C < B < A$       ②  $A < B < C$       ③  $A < C < B$

④  $B < A < C$       ⑤  $B < C < A$

5. 실수  $a, b$  에 대하여 다음 중  $|a-b| > |a|-|b|$  가 성립할 필요충분조건인 것은?

①  $ab \leq 0$

②  $ab \geq 0$

③  $a+b \geq 0$

④  $ab < 0$

⑤  $a-b > 0$

6. 세 수  $A = \sqrt{6} + \sqrt{7}$ ,  $B = \sqrt{5} + 2\sqrt{2}$ ,  $C = \sqrt{3} + \sqrt{10}$ 의 대소 관계를  
바르게 나타낸 것은?

①  $A < B < C$       ②  $A < C < B$       ③  $B < A < C$

④  $C < A < B$       ⑤  $C < B < A$

7.  $x > 0, y > 0$  일 때 두 식  $\sqrt{x} + \sqrt{y}, \sqrt{2(x+y)}$  를 바르게 비교한 것은?

①  $\sqrt{x} + \sqrt{y} < \sqrt{2(x+y)}$

②  $\sqrt{x} + \sqrt{y} \leq \sqrt{2(x+y)}$

③  $\sqrt{x} + \sqrt{y} > \sqrt{2(x+y)}$

④  $\sqrt{x} + \sqrt{y} \geq \sqrt{2(x+y)}$

⑤  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{2(x+y)}$

8.  $a > 0, b > 0$  일 때,  $\sqrt{2(a+b)}, \sqrt{a} + \sqrt{b}$  의 대소를 바르게 나타낸 것은?

①  $\sqrt{2(a+b)} < \sqrt{a} + \sqrt{b}$

②  $\sqrt{2(a+b)} \leq \sqrt{a} + \sqrt{b}$

③  $\sqrt{2(a+b)} > \sqrt{a} + \sqrt{b}$

④  $\sqrt{2(a+b)} \geq \sqrt{a} + \sqrt{b}$

⑤  $\sqrt{2(a+b)} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$

9.  $a, b, c$  가 실수일 때, ' $a^2 + b^2 + c^2 = 0$  이다'의 부정은?

- ①  $a = 0$  또는  $b = 0$  또는  $c = 0$
- ②  $abc \neq 0$
- ③  $a \neq b \neq c$
- ④  $a, b, c$  모두 0 이 아니다.
- ⑤  $a, b, c$  중 적어도 하나는 0 이 아니다.

10. 다음 중 조건 ' $x < 0$  이고  $x^2 = 1$ '의 부정은?

- ①  $x > 0$  이고  $x^2 \neq 1$
- ②  $x > 0$  또는  $x^2 \neq 1$
- ③  $x \geq 0$  이고  $x^2 \neq 1$
- ④  $x \geq 0$  또는 ( $x \neq 1$  이고  $x \neq -1$ )
- ⑤  $x \geq 0$  또는 ( $x \neq 1$  또는  $x \neq -1$ )

11. 전체집합  $U = \{x \mid x \text{는 } 50 \text{ 이하의 양의 짝수}\}$ 에 대하여 세 조건  $p: x$ 는 48의 약수,  $q: 0 < x < 30$ ,  $r: x^2 - 10x + 24 = 0$  일 때, ' $p$ 이고  $q$ 이고  $\sim r$ '를 만족하는 집합에 속하지 않는 것은?

① 6

② 8

③ 12

④ 16

⑤ 24

12. 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  $(P \cup Q) \cap (R \cup S)^c$

13.  $p(x) : x > 0$ ,  $q(x) : x < 1$  일 때, ' $p(x)$  이고  $q(x)$ ' 의 진리집합을  
바르게 구한 것은?

①  $\{x \mid x > 0\}$

②  $\{x \mid 0 < x < 1\}$

③  $\{x \mid x > 1\}$

④  $\{x \mid x < 0$  또는  $x > 1\}$

⑤  $\{x \mid x < 1\}$

14. 전체집합이  $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  일 때, 다음 중 옳은 것은?

- ① 조건 ' $x^2 - 6x + 8 = 0$ '의 진리집합은  $\{2, 3\}$ 이다.
- ② 조건 ' $x$ 는 소수이다.'의 진리집합은  $\{1, 3, 5\}$ 이다.
- ③ 조건 ' $x$ 는 4의 약수이다.'의 진리집합은  $\{0, 1, 2, 4\}$ 이다.
- ④ 조건 ' $0 \leq x < 4$ 이고  $x \neq 2$ 이다.'의 진리집합은  $\{0, 1, 3\}$ 이다.
- ⑤ 조건 ' $x$ 는 6의 약수이다.'의 진리집합은  $\{1, 2, 3\}$ 이다.

15. 다음 명제 중 그 대우가 참인 것을 모두 고르면?

① 마름모이면 정사각형이다.

②  $a < b$  이면  $|a| < |b|$  이다.

③  $A \cup B = A$  이면  $B \subset A$  이다

④  $ab = 0$  이면  $a^2 + b^2 = 0$  이다.

⑤  $x - 1 = 0$  이면  $x^2 - 1 = 0$  이다.

16. 다음 명제의 역, 이, 대우를 구하고, 각각의 참, 거짓을 판별한 것 중 옳은 것은?

$$x^2 = y^2 \text{ 이면 } x = y \text{ 이다.}$$

- ① 명제:  $x^2 = y^2$  이면  $x = y$  이다. (참)
- ② 역:  $x = y$  이면  $x^2 = y^2$  이다. (거짓)
- ③ 이:  $x^2 \neq y^2$  이면  $x \neq y$  이다. (참)
- ④ 대우:  $x \neq y$  이면  $x^2 \neq y^2$  이다. (참)
- ⑤ 옳은 것이 없다.

17. 다음 중 그 역이 거짓인 명제를 찾으시오?

① 두 집합  $A, B$ 에 대하여  $A \supset B$ 이면  $A \cup B = A$ 이다.

②  $x > 0$  이고  $y > 0$  이면  $x + y > 0$  이다.

③  $x$ 가 3의 배수이면  $x$ 는 9의 배수이다.

④  $xz = yz$  이면  $x = y$  이다.

⑤  $x^2 + y^2 \neq 0$  이면  $x \neq 0$  또는  $y \neq 0$  이다.

18. 다음 명제의 대우가 참인 명제는?

- ①  $x$ 가 3의 배수이면  $x$ 는 9의 배수이다.
- ②  $xz = yz$ 이면  $x = y$ 이다. ( $x, y$ 는 실수)
- ③ 두 실수  $a, b$ 에 대하여  $a + b > 2$ 이면,  $a > 1$  또는  $b > 1$ 이다.
- ④  $x^2 = xy$ 면  $x = y$ 이다. ( $x, y$  실수)
- ⑤  $|x - 1| = 2$ 이면  $x^2 + 2x - 3 = 0$ 이다. ( $x$ 는 실수)

19. 두 명제  $p \rightarrow q$ 와  $\sim r \rightarrow \sim q$ 가 모두 참일 때, 다음 중 반드시 참이라고 할 수 없는 것은?

①  $\sim q \rightarrow \sim p$

②  $p \rightarrow r$

③  $q \rightarrow r$

④  $\sim r \rightarrow \sim p$

⑤  $\sim p \rightarrow \sim r$

20. 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.

21. 다음 중  $p$ 는  $q$ 이기 위한 충분조건이지만, 필요조건은 아닌 것은?

①  $p : xz = yz, q : x = y$

②  $p : 3$ 의 배수,  $q : 9$ 의 배수

③  $p : x = 1, y = 1, q : x + y = 2, xy = 1$

④  $p : |x - 1| = 2, q : x^2 - 2x - 3 = 0$

⑤  $p : a + b > 2, q : a > 1$  또는  $b > 1$

22. 다음 중  $p$  는  $q$  이기 위한 충분조건인 것은? (단,  $a, b, c$  는 실수)

①  $p : ab = 0, q : a + b = 0$

②  $p : ac = bc, q : a = b$

③  $p : \triangle ABC$  는 이등변삼각형,  $q : \angle B = \angle C$

④  $p : a > -1, q : a > 2$

⑤  $p : a > 0, b < 0, q : a - b > 0$



24. 다음 중  $p$  가  $q$  이기 위한 충분조건이지만 필요조건은 아닌 것은?

①  $p : ac = bc, q : a = b$

②  $p : A \subset B, q : A - B = \emptyset$

③  $p : a > 0$  이고  $b < 0, q : ab < 0$

④  $p : a + b$  가 정수,  $q : a, b$  가 정수

⑤  $p : \triangle ABC$  는 정삼각형이다.  $q : \triangle ABC$  의 세 내각의 크기가 같다.

25. 다음 두 식의 대소를 바르게 비교한 것은?

$$\begin{array}{l} A = 3x^2 - xy + 2y^2 \\ B = 2x^2 + 3xy - 3y^2 \end{array}$$

- ①  $A < B$                       ②  $A \leq B$                       ③  $A > B$   
④  $A \geq B$                       ⑤  $A = B$

26.  $x > y > 0$ 인 실수  $x, y$ 에 대하여  $\frac{x}{1+x}, \frac{y}{1+y}$ 의 대소를 비교하면?

- ①  $\frac{x}{1+x} < \frac{y}{1+y}$     ②  $\frac{x}{1+x} \leq \frac{y}{1+y}$     ③  $\frac{x}{1+x} > \frac{y}{1+y}$   
④  $\frac{x}{1+x} \geq \frac{y}{1+y}$     ⑤  $\frac{x}{1+x} = \frac{y}{1+y}$

27. 다음은 실수  $a, b$  에 대하여  $|a+b| \leq |a|+|b|$  이 성립함을 증명한 것이다.

(증명)  $|a+b| \geq 0, |a|+|b| \geq 0$  이므로  
 $|a+b|^2 \leq (|a|+|b|)^2$  을 증명하면 된다.  
 $(|a|+|b|)^2 - |a+b|^2$   
 $= |a|^2 + 2|a||b| + |b|^2 - (a+b)^2$   
 $= a^2 + 2|ab| + b^2 - a^2 - 2ab - b^2$   
 $= 2(|ab| - ab)$   
그런데, (가) 이므로  $2(|ab| - ab) \geq 0$   
 $\therefore |a+b|^2 \leq (|a|+|b|)^2$   
따라서  $|a+b| \leq |a|+|b|$   
여기서, 등호가 성립하는 경우는 (나) 일 때,  
즉,  $ab \geq 0$  일 때이다.

위의 증명 과정에서 (가), (나)에 알맞은 것을 순서대로 적은 것은?

- ①  $|ab| \geq ab, a = b$                       ②  $|ab| \geq ab, |ab| = ab$   
③  $|ab| \leq ab, |ab| = ab$                 ④  $|ab| = ab, a = 0$   
⑤  $|ab| = ab, a = b$

28.  $a, b$ 가 실수 일 때, 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고르면?

보기

㉠  $|a| + |b| \geq |a + b|$

㉡  $|a + b| \geq |a - b|$

㉢  $|a - b| \geq |a| - |b|$

㉣  $|a + b| \geq ||a| - |b||$

① ㉠

② ㉡, ㉢

③ ㉠, ㉢

④ ㉠, ㉢, ㉣

⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣



30. 다음 [보기] 중 절대부등식인 것을 모두 고르면?(단,  $x, y$  는 실수)

보기

㉠  $x^2 \geq 0$

㉡  $x^3 \geq 0$

㉢  $|x| + |y| > 0$

① ㉠

② ㉡

③ ㉢

④ ㉠, ㉡

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

31.  $(1+a)(1+b)(1+c) = 8$ 인 양수  $a, b, c$ 에 대하여  $abc \leq 1$ 임을 다음과 같이 증명하였다.

증명

$(1+a)(1+b)(1+c) = 8$ 을 전개하면  
 $1 + (a+b+c) + (ab+bc+ca) + abc = 8$   
 이때,  $a > 0, b > 0, c > 0$ 이므로 산술평균, 기하평균의 관계를 이용하면  
 $a+b+c \geq 3\sqrt[3]{abc}$   
 (단, 등호는  $a=b=c$ 일 때 성립)  
 $ab+bc+ca \geq 3$  ([가])  
 (단, 등호는  $a=b=c$ 일 때 성립)  
 $\therefore S \geq 1 + 3\sqrt[3]{abc} + 3(\sqrt[3]{abc})^2 + abc$   
 $= (1 + \sqrt[3]{abc})^3$   
 따라서  $\sqrt[3]{abc} + 1 \leq 2, abc \leq 1$   
 (단, 등호는 ([나]) 일 때 성립)

위의 증명에서 [가], [나], [다]에 알맞은 것을 순서대로 적으면?

- ①  $abc, a=b=c=1$                       ②  $\sqrt[3]{abc}, a=2$ 이고  $b=c$   
 ③  $(\sqrt[3]{abc})^2, a=b=c=1$               ④  $abc, a=b$ 이고  $c=2$   
 ⑤  $(\sqrt[3]{abc})^2, a=b=c=2$

32.  $a \geq 0, b \geq 0$ 일 때,  $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$ 임을 다음과 같은 과정으로 증명을 하였다. 이 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 순서대로 쓴 것을 고르면?

증명

$\frac{a+b}{2} - \sqrt{ab} = \frac{(a-b)^2}{2}$  이므로  
 부등식  $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$ 이 성립함을 알 수 있다.  
 이 때, 등호는 (다)일 때 성립한다.

- ①  $\geq, \sqrt{a} - \sqrt{b}, a = b$                       ②  $\geq, a - b, a = b = 0$   
 ③  $>, \sqrt{a} - \sqrt{b}, a = b$                       ④  $>, a - b, a = b$   
 ⑤  $\geq, \sqrt{a} - \sqrt{b}, a \geq b$

33. 두 양수  $a, b$ 에 대하여 다음 설명 중 틀린 것은?

①  $a, b$ 의 산술 평균은  $\frac{a+b}{2}$ 이다.

②  $\sqrt{ab}$ 는  $a, b$ 의 기하평균이다.

③  $a + b \geq 2\sqrt{ab}$ 은 절대부등식이다.

④  $\frac{a+b}{2} = \sqrt{ab}$ 이면 반드시  $b = \frac{1}{a}$ 이다.

⑤  $a + \frac{1}{a} \geq 2$ 는 항상 성립한다.

34. 다음은  $a \geq 0, b \geq 0$ 인 두 실수  $a, b$ 에 대하여  $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$ 임을 증명한 것이다. 물음에 답하여라.

$$\begin{aligned} & [ (가) ] - [ (나) ] \\ &= \frac{a+b-2\sqrt{ab}}{2} \\ &= \frac{(\sqrt{a})^2 + (\sqrt{b})^2 - 2\sqrt{a}\sqrt{b}}{2} \\ &= \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2}{2} \quad [ (다) ] \end{aligned}$$

따라서,  $[ (가) ] \geq [ (나) ]$   
 한편, 등호는  $[ (다) ]$ 일 때 성립한다.

위의 증명에서 (가), (나), (다), (라)에 알맞은 것을 순서대로 적으면?

- ① (가)  $a+b$  (나)  $\sqrt{ab}$  (다)  $\geq 0$  (라)  $a=0, b=0$
- ② (가)  $\frac{a+b}{2}$  (나)  $2\sqrt{ab}$  (다)  $\leq 0$  (라)  $a=0, b=0$
- ③ (가)  $\frac{a+b}{2}$  (나)  $\sqrt{ab}$  (다)  $\geq 0$  (라)  $a=b$
- ④ (가)  $\sqrt{ab}$  (나)  $a+b$  (다)  $\geq 0$  (라)  $a=b$
- ⑤ (가)  $2\sqrt{ab}$  (나)  $\frac{a+b}{2}$  (다)  $\leq 0$  (라)  $a=0, b=0$

35.  $0 < a < 1$ 일 때,  $P = \frac{1}{a}$ ,  $Q = \frac{1}{2-a}$ ,  $R = \frac{a}{2+a}$ 의 대소 관계로 옳은 것은?

- ①  $P < R < Q$       ②  $R < Q < P$       ③  $Q < P < R$   
④  $Q < R < P$       ⑤  $R < P < Q$

36.  $a > b > c > 0$ 일 때,  $A = \frac{c}{b-a}$ ,  $B = \frac{a}{b-c}$ ,  $C = \frac{b}{a-c}$ 의 대소를  
바르게 비교한 것은?

- ①  $A < B < C$       ②  $A < C < B$       ③  $B < C < A$   
④  $B < A < C$       ⑤  $C < A < B$