

1. 다음 중 명제가 아닌 것은?

① $4x + 1 < -x - 2$

② x 가 소수이면 x 는 홀수이다.

③ $x = -1$ 이면 $x + 4 = 3$ 이다.

④ 2의 배수는 4의 배수이다.

⑤ $xy = 0$ 이면 $x = 0$ 또는 $y = 0$ 이다.

2. 자연수 n 에 대하여 $n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \cdots \times 2 \times 1$ 로 정의된다. 예를 들어, $1! = 1$, $2! = 2 \times 1$, $3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$ 이다. 전체집합 $U = \{x \mid x = n! \text{ (} n, x \text{는 자연수)}\}$ 에서 두 조건 p, q 가 각각 p : 일의 자리가 0인수, q : 자리수가 네 자리 이상인 수 일 때, 조건 ' p 이고 $\sim q$ '를 만족하는 집합의 원소의 개수는?

- ① 0개 ② 1개 ③ 2개 ④ 3개 ⑤ 4개

3. 다음 중에서 참인 명제는? (단, 문자는 실수이다.)

① $x^2 = 1$ 이면 $x^3 = 1$ 이다.

② $\sqrt{(-3)^2} = -3$

③ $|x| > 0$ 이면 $x > 0$ 이다.

④ $|x + y| = |x - y|$ 이면 $xy = 0$ 이다.

⑤ 대각선의 길이가 같은 사각형은 직사각형이다.

4. 전체집합 U 에 대하여 두 조건 p, q 를 만족하는 집합을 각각 P, Q 라고 하자. 명제 $p \rightarrow \sim q$ 가 참일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $P \subset Q$

② $P^c \subset Q$

③ $Q \subset P^c$

④ $P \cup Q^c = U$

⑤ $P^c \cap Q^c = \emptyset$

5. 명제 ' x 가 소수이면 x 는 홀수이다.'는 거짓이다. 다음 중 반례로 알맞은 것은?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

6. 두 조건 $p : |x - 2| \leq h$, $q : |x + 1| \leq 7$ 에 대하여 'p이면 q이다.'가 참이 되도록 하는 h 의 최댓값을 구하여라. (단, $h \geq 0$)

 답: _____

7. 다음 중 명제의 역이 참인 것을 모두 고르면?

- ① x 가 소수이면 x 는 홀수이다.
- ② x 가 3의 배수이면 $x+1$ 은 짝수이다.
- ③ 4의 배수는 2의 배수이다.
- ④ $2x > x+3$ 이면 $x > 3$ 이다.
- ⑤ $x+y \leq 5$ 이면 $x \leq 2, y \leq 3$ 이다.

8. 명제 $(a-b)(b-c)(c-a) = 0$ 이면 a, b, c 중에 서로 같은 두 수가 있다.'의 대우는?
- ① $a = b = c$ 이면 $(a-b)(b-c)(c-a) = 0$ 이다.
 - ② $(a-b)(b-c)(c-a) \neq 0$ 이면 a, b, c 가 모두 서로 다른 수이다.
 - ③ a, b, c 가 모두 서로 다른 수이면 $(a-b)(b-c)(c-a) \neq 0$ 이다.
 - ④ a, b, c 가 모두 서로 같은 수이면 $(a-b)(b-c)(c-a) \neq 0$ 이다.
 - ⑤ $a \neq b \neq c$ 이면 $(a-b)(b-c)(c-a) \neq 0$ 이다.

9. 실수 x 에 대하여 명제 ' $ax^2 + a^2x - 6 \neq 0$ 이면 $x \neq 2$ 이다.'가 참이기 위한 모든 실수 a 의 값의 합을 구하여라. (단, $a \neq 0$)

 답: _____

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

① $q \rightarrow \sim p$

② $\sim r \rightarrow p$

③ $q \rightarrow r$

④ $\sim r \rightarrow \sim q$

⑤ $q \rightarrow \sim r$

11. 두 명제 ‘겨울이 오면 춥다.’ ‘눈이 오지 않으면 춥지 않다.’가 모두 참이라고 할 때, 다음 명제 중에서 반드시 참이라고 말할 수 없는 것은?

- ① 추우면 눈이 온다.
- ② 눈이 오면 겨울이 온다.
- ③ 눈이 오지 않으면 겨울이 오지 않는다.
- ④ 춥지 않으면 겨울이 오지 않는다.
- ⑤ 겨울이 오면 눈이 온다.

12. 두 실수 a, b 에 대하여 p 는 q 이기 위한 필요조건을 모두 고르면?

- ① $p: |a| + |b| \neq 0, q: a, b$ 는 모두 0 이 아니다.
- ② $p: a^2 + b^2 \neq 0, q: a, b$ 는 모두 0 이 아니다.
- ③ $p: a + b \neq 0, q: a, b$ 는 모두 0 이 아니다.
- ④ $p: a^2 + b^2 + 2|ab| \neq 0, q: a, b$ 는 모두 0 이 아니다.
- ⑤ $p: a^3 + b^3 \neq 0, q: a, b$ 는 모두 0 이 아니다.

13. 다음 보기 중에서 p 는 q 이기 위한 필요충분조건인 것은 몇 개인가?
(단 x, y 는 실수이다.)

㉠ $p : -1 < x < 1 \quad q : x < 3$

㉡ $p : |x - 1| = 2 \quad q : x^2 - 2x + 3 = 0$

㉢ $p : x^2 + y^2 = 0 \quad q : xy = 0$

㉣ $p : A^c \cup B = U \quad q : A \subset B$

㉤ $p : |x| = 1 \quad q : x = 1$

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개 ④ 4개 ⑤ 5개

14. 두 조건 $p : |x - h| \leq 1, q : -3 \leq x \leq 6$ 에 대하여 p 가 q 이기 위한 충분조건일 때, 정수 h 의 개수는?

- ① 4개 ② 5개 ③ 6개 ④ 7개 ⑤ 8개

15. 두 조건 p, q 를 만족하는 집합을 각각 P, Q 라고 하자. 이때, 다음 식을 만족시키는 조건 p 는 q 이기 위한 무슨 조건인지 구하여라.

$$\{(P \cap Q) \cup (P \cap Q^c)\} \cap Q = P$$

▶ 답: _____ 조건

16. 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 $\sim r \Rightarrow p$

17. 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 $A = B$

18. $a > 0$ 일 때, $A = 1 + \frac{a}{2}$, $B = \sqrt{1+a}$ 의 대소를 바르게 비교한 것은?

① $A > B$

② $A < B$

③ $A \geq B$

④ $A \leq B$

⑤ $A = B$

19. 부등식 $7^{20} < n^{10}$ 을 만족시키는 자연수 n 의 최솟값을 구하여라.

 답: _____

20. 다음은 임의의 실수 a, b 에 대하여 부등식 $|a+b| \leq |a|+|b|$ 가 성립함을 증명하는 과정이다. 아래 과정에서 ㉠, ㉡, ㉢에 알맞은 것을 순서대로 적으면?

증명

$$\begin{aligned}
 & (|a|+|b|)^2 - |a+b|^2 \\
 &= |a|^2 + 2|a||b| + |b|^2 - (a+b)^2 \\
 &= 2(\text{㉠}) \geq 0 \\
 &\therefore (|a|+|b|)^2 \geq |a+b|^2 \\
 &\text{그런데 } |a|+|b| \geq 0, |a+b| \geq 0 \text{ 이므로} \\
 &|a|+|b| \geq |a+b| \text{ (단, 등호는 } (\text{㉡}), \text{ 즉 } (\text{㉢}) \text{ 일 때, 성립)}
 \end{aligned}$$

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

21. $x > -1$ 일 때 $x + \frac{1}{x+1}$ 의 최솟값을 m , 그 때의 x 의 값을 k 라 할 때 $m+k$ 의 값을 구하여라.

▶ 답: _____

22. 양수 x 에 대하여 $8x^2 + \frac{2}{x}$ 의 최솟값은?

- ① $2\sqrt{3}$ ② $2\sqrt[3]{3}$ ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

24. 실수 x, y 에 대하여 $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ 이 성립할 때, $x+y$ 의 최댓값은?

- ① $\sqrt{7}$ ② 3 ③ $\sqrt{13}$ ④ 5 ⑤ 12

25. 두 실수 x, y 의 제곱의 합이 10일 때, $x+3y$ 의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 한다. 이 때, $M-m$ 의 값을 구하여라.

▶ 답: _____