

개념원리(2025) - 공통수학2 (명제와 조건) 169~179p

명제와 조건

실시일자	-
35문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

01 다음 중 명제의 개수를 구하시오.

- ㄱ. 1년은 13개월이다. ㄴ. $x^2 = 1$
- ㄷ. 짝수인 소수는 없다. ㄹ. $2+3=6$
- ㅁ. 오늘은 날씨가 좋다.

02 조건 ' $X \subset A$ 이고 $X \subset B$ '의 부정은?

- ① $X \not\subset A$ 이고 $X \not\subset B$
- ② $X \subset A$ 또는 $X \subset B$
- ③ $X \not\subset A$ 또는 $X \subset B$
- ④ $X \subset A$ 또는 $X \not\subset B$
- ⑤ $X \not\subset A$ 또는 $X \not\subset B$

03 조건 ' $x \in A$ 이고 $x \notin B$ '의 부정은?

- ① $x \notin A$ 이고 $x \notin B$
- ② $x \in A$ 또는 $x \in B$
- ③ $x \notin A$ 또는 $x \in B$
- ④ $x \in A$ 또는 $x \notin B$
- ⑤ $x \notin A$ 또는 $x \not\in B$

04 전체집합 $U = \{x | x\text{는 한 자리 자연수}\}$ 에 대하여 조건 p 가 ' $p : x^2 + 3x - 10 \leq 0$ '일 때, 조건 p 의 진리집합의 원소의 개수를 구하시오.

05 전체집합 $U = \{x | x\text{는 한 자리 자연수}\}$ 에 대하여 조건 p 가 ' $p : x^2 - 4x - 12 \leq 0$ '일 때, 조건 p 의 진리집합의 원소의 개수를 구하시오.



06

다음 <보기>의 조건 ' $p(x)$ '를 만족하는 진리집합 P 가
바르게 연결된 것은? (단, 전체집합은 실수의 집합 R 이다.)

<보기>

(1) $p(x) : x$ 는 12의 양의 약수이다.

$$P = \{1, 2, 3, 6, 12\}$$

(2) $p(x) : x^2 + 1 = 0$

$$P = \emptyset$$

(3) $p(x) : x^2 - 5x - 4 = 0$

$$P = \{1, 4\}$$

(4) $p(x) : x^2 + 4x + 5 > 0$

$$P = R$$

① (1), (2) ② (2), (3)

③ (3), (4) ④ (2), (4)

⑤ (1), (3)

08

다음 중 거짓인 명제인 것은?

- ① $\sqrt{2}$ 는 무리수이다.
- ② 0.333333은 0.4에 가까운 수이다.
- ③ 4는 소수가 아니다.
- ④ $x^2 + 1 > 2x$
- ⑤ $-2x + 1 \leq -3 - 2x$

09

다음 중 거짓인 명제인 것은?

- ① $\sqrt{3}$ 은 무리수이다.
- ② 365는 아름다운 수이다.
- ③ 소수의 제곱은 항상 홀수이다.
- ④ $x^2 + 4x + 1 = 0$
- ⑤ $x^2 + 2x + 4 \geq x^2 + 2x - 1$

07

전체집합 $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여
조건 $x^2 - 2 > 0$ 의 진리집합은?

- ① \emptyset
- ② $\{0, 1\}$
- ③ $\{3, 4, 5\}$
- ④ $\{2, 3, 4, 5\}$
- ⑤ U

10

다음 중 참인 명제인 것은?

- ① 10에 가까운 수는 무수히 많다.
- ② $\sqrt{-1}$ 은 실수이다.
- ③ 수학은 즐거운 학문이다.
- ④ x 는 8의 약수이다.
- ⑤ 정삼각형의 세 변의 길이는 모두 같다.

11 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.

12 전체집합 $U = \{x \mid x\text{는 }10\text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 다음 두 조건 p, q 의 진리집합을 각각 P, Q 라고 할 때, $P \cup Q$ 의 원소의 개수를 구하시오.

p : x 는 소수이고, 홀수가 아니다.
 q : x 는 15의 약수이다.

13 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

14 전체집합 $U = \{x \mid -2 \leq x \leq 2, x\text{는 정수}\}$ 에 대하여 두 조건 p, q 가 $p : x^2 - 3x + 2 = 0$, $q : x^3 + 5x^2 + 4x = 0$ 일 때, 조건 ‘ $\sim p$ 그리고 q ’의 진리집합의 모든 원소의 곱을 구하시오.

15 전체집합 $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ 에서 두 조건 $p : x^2 = 3x$, $q : x \geq 2$ 에 대하여 조건 ‘ p ’이고 $\sim q$ ’를 만족하는 집합은?

- ① {0}
- ② {1}
- ③ {3}
- ④ {0, 1}
- ⑤ {3, 5}

16 다음 중 참인 명제를 모두 고르면? (정답 2개)

- ① $x + y$ 가 유리수이면 x, y 가 유리수이다.
- ② $|x| \leq 1$ 이면 $2x + 1 > 0$ 이다.
- ③ $x^2 - 2x = 0$ 이면 $x = 0$ 또는 $x = 2$ 이다.
- ④ x 가 짝수이면 x^3 은 홀수이다.
- ⑤ 모든 실수 x 에 대하여 $x^2 - 2x + 2 > 0$ 이다.

17

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

- ① 30 ② 33 ③ 40
- ④ 42 ⑤ 답 없음

18

두 조건 p, q 의 진리집합을 각각 P, Q 라 하자.
명제 $p \rightarrow q$ 가 참일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

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

19

전체집합 U 에서 두 조건 p, q 를 만족시키는 집합을 P , Q 라 하자. 명제 ' $p \Rightarrow \sim q$ ' 가 참일 때, 다음 중 옳은 것은?

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

20

다음 중 참인 명제는?

- ① 2 는 홀수이다.
- ② $\sqrt{2}$ 는 유리수이다.
- ③ 99 는 100 보다 작다.
- ④ \emptyset 은 무한집합이다.
- ⑤ 모든 실수 x 에 대하여 $x^2 > 0$ 이다.

21

다음 중 참인 명제는?

- ① 어떤 자연수 x 에 대하여 $0 < x < 1$ 이다.
- ② 어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 < 0$ 이다.
- ③ 모든 자연수 x 에 대하여 $x - 3 \geq 0$ 이다.
- ④ 어떤 실수 x 에 대하여 $1 - x^2 > 0$ 이다.
- ⑤ 모든 실수 x 에 대하여 $(x - 2)(x + 3) = 0$ 이다.

22

다음 중 참인 명제는?

- ① 어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 < 0$ 이다.
- ② 모든 실수 x 에 대하여 $(x + 2)(x - 1) = 0$ 이다.
- ③ 모든 자연수 x 에 대하여 $x - 2 \geq 0$ 이다.
- ④ 어떤 자연수 x 에 대하여 $2 < x < 3$ 이다.
- ⑤ 어떤 실수 x 에 대하여 $4 - x^2 > 0$ 이다.

23

[2006년 9월 고1 6번]

두 조건 $p: a \leq x \leq 3$, $q: x \geq -2a - 6$ 에 대하여 명제 $p \rightarrow q$ 가 참이 되도록 하는 상수 a 의 최솟값은?

- | | | |
|-----------------|------------------|--------|
| ① -3 | ② $-\frac{5}{2}$ | ③ -2 |
| ④ $\frac{1}{2}$ | ⑤ $\frac{3}{2}$ | |

24

명제 ‘ $x \leq -1$ 이면 $3x + 2 \leq k$ 이다.’가 참일 때, 다음 중 상수 k 의 값으로 옳은 것은?

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① -5 | ② -4 | ③ -3 |
| ④ -2 | ⑤ -1 | |

25

다음 보기 중 조건 p 와 그 부정 $\sim p$ 가 바르게 연결된 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. $p: x^2$ 은 0보다 크다.
 $\sim p: x^2$ 은 0보다 작거나 같다.
- ㄴ. $p: a < 0$ 이고 $b \geq 0$ 이다.
 $\sim p: a \geq 0$ 또는 $b < 0$ 이다.
- ㄷ. $p: ab \neq 0$
 $\sim p: a, b$ 모두 0이다.

- | | | |
|----------------|----------------------|----------------|
| ① \neg | ② \neg | ③ \neg, \neg |
| ④ \neg, \neg | ⑤ \neg, \neg, \neg | |

26

정의역과 공역이 실수 전체의 집합인 두 함수 $f(x), g(x)$ 에 대하여 두 조건 $p: f(x) = 0, q: g(x) = 0$ 을 만족하는 집합을 각각 A, B 라 할 때, 조건 $f(x)g(x) \neq 0$ 을 만족하는 집합은?

- | | | |
|------------------|----------------|------------------|
| ① $A^C \cap B$ | ② $A \cap B^C$ | ③ $A^C \cap B^C$ |
| ④ $A^C \cup B^C$ | ⑤ $A^C \cup B$ | |

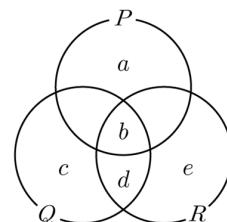
27

전체집합 U 에 대하여 세 조건 p, q, r 의 진리집합을 각각 P, Q, R 라 할 때, 다음 중 명제 ‘ $\sim p$ 이면 q 이고 $\sim r$ 이다.’가 거짓임을 보이는 원소가 반드시 속하는 집합은?

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| ① $(P \cup Q) \cap R$ | ② $(P \cap Q) \cap R^C$ |
| ③ $(P - Q) \cap R$ | ④ $(Q \cap R^C) - P$ |
| ⑤ $(Q^C \cup R) - P$ | |

28

전체집합 U 에 대하여 세 조건 p, q, r 의 진리집합을 각각 P, Q, R 라 할 때, 아래 그림은 세 집합 P, Q, R 사이의 포함 관계를 벤 다이어그램으로 나타낸 것이다. 다음 중 명제 ‘ p 이면 q 그리고 r 이다.’가 거짓임을 보이는 원소는?



- | | | |
|-------|-------|-------|
| ① a | ② b | ③ c |
| ④ d | ⑤ e | |

29

전체집합 U 에서 정의된 세 조건 p, q, r 의 진리집합을 각각 P, Q, R 라고 할 때.

$P \cap Q = P, Q \cap R^C = \emptyset$ 인 관계가 성립한다.

다음 명제 중 항상 참이라고 할 수 없는 것은?

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

30

전체집합 U 의 세 부분집합 A, B, C 가

$$A = \{x | f(x) = 0\}, B = \{x | g(x) = 0\},$$

$$C = \{x | h(x) = 0\}$$

일 때, 명제 ' $f(x) \neq 0$ 이고 ($g(x) = 0$ 또는 $h(x) = 0$)'의 부정의 진리집합을 A, B, C 로 나타내면?

- ① $A^C \cap (B \cup C)^C$
- ② $A^C \cap (B \cap C)^C$
- ③ $A \cap (B \cup C)^C$
- ④ $A \cup (B \cup C)^C$
- ⑤ $A \cup (B^C \cup C^C)$

31

명제 '어떤 실수 x 에 대하여

$-x^2 - 8x - a + 2 \geq 0$ 이다.'의 부정이 참이 되도록 하는 정수 a 의 최솟값을 구하시오.

32

[2023년 11월 고1 25번/3점]

정수 k 에 대한 두 조건 p, q 가 모두 참인 명제가 되도록 하는 모든 k 의 값의 합을 구하시오.

p : 모든 실수 x 에 대하여

$$x^2 + 2kx + 4k + 5 > 0 \text{ 이다.}$$

q : 어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 = k - 2$ 이다.

33

다음 명제의 부정이 참일 때, 양수 k 의 최솟값을 구하시오.

모든 실수 x 에 대하여 $x^2 + kx + 25 > 0$ 이다.

34

[2018년 3월 고3 문과 29번 변형]

전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 공집합이 아닌

두 부분집합 A, B 에 대하여 두 명제 '집합 A 의 모든 원소 x 에 대하여 $4x^2 - 12x + 5 < 0$ 이다.'

'집합 B 의 어떤 원소 x 에 대하여 $x \in A$ 이다.'가 있다.

두 명제가 모두 참이 되도록 하는 두 집합 A, B 의 모든 순서쌍 (A, B) 의 개수를 구하시오.

35

세 조건 ' $p : x \leq a$ ', ' $q : -4 < x < 5$ 또는 $x > 8$ ', ' $r : x < b$ '에 대하여 두 명제 $\sim p \rightarrow q$, $q \rightarrow \sim r$ 가 모두 참이 되도록 하는 a 의 최솟값과 b 의 최댓값의 곱을 구하시오. (단, a, b 는 실수이다.)

개념원리(2025) - 공통수학2 (명제와 조건) 169~179p

명제와 조건

실시일자	-
35문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

빠른정답

01 3	02 ⑤	03 ③
04 2	05 6	06 ④
07 ④	08 ⑤	09 ③
10 ⑤	11 ④	12 4
13 ①	14 0	15 ①
16 ③, ⑤	17 ②	18 ⑤
19 ③	20 ③	21 ④
22 ⑤	23 ③	24 ⑤
25 ③	26 ③	27 ⑤
28 ①	29 ④	30 ④
31 19	32 9	33 10
34 56	35 -32	



개념원리(2025) - 공통수학2 (명제와 조건) 169~179p

명제와 조건

실시일자	-
35문제 / DRE수학	

유형별 학습

이름

01 정답 3

해설 ①. $x^2 = 1$ 은 x 의 값에 따라 참이 되기도 하고, 거짓이 되기도 하므로 명제가 아니다.
②. 기준이 명확하지 않으므로 참, 거짓을 판별할 수 없다. 따라서 명제가 아니다.
따라서 보기 중 명제는 ③, ④, ⑤이므로 모두 3개다.

02 정답 ⑤

해설 $X \not\subset A$ 또는 $X \not\subset B$

03 정답 ③

해설 $x \notin A$ 또는 $x \in B$

04 정답 2

해설 $U = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ 이고 조건 p 의 진리집합을 P 라 하면
 $p : x^2 + 3x - 10 \leq 0$ 에서
 $(x+5)(x-2) \leq 0$
 $\therefore -5 \leq x \leq 2$
 $\therefore P = \{1, 2\}$
따라서 p 의 진리집합의 원소의 개수는 2이다.

05 정답 6

해설 $U = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ 이고 조건 p 의 진리집합을 P 라 하면
 $p : x^2 - 4x - 12 \leq 0$ 에서
 $(x+2)(x-6) \leq 0$
 $\therefore -2 \leq x \leq 6$
 $\therefore P = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
따라서 p 의 진리집합의 원소의 개수는 6이다.

06 정답 ④

해설 (1) $P = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$
(2) $x^2 \geq 0$ 이므로 $x^2 + 1 \neq 0 \therefore P = \emptyset$
(3) $P = \left\{ \frac{5 \pm \sqrt{41}}{2} \right\}$
(4) 모든 실수 x 에 대하여
 $x^2 + 4x + 5 = (x+2)^2 + 1 > 0$ 이므로
 $P = \mathbb{R}$ 이다.

07 정답 ④

해설 주어진 조건 $x^2 - 2 > 0$ 에
 $x = 0$ 을 대입하면 $0 - 2 < 0$ 이므로 거짓이다.
 $x = 1$ 을 대입하면 $1 - 2 < 0$ 이므로 거짓이다.
 $x = 2$ 를 대입하면 $4 - 2 > 0$ 이므로 참이다.
 $x = 3$ 을 대입하면 $9 - 2 > 0$ 이므로 참이다.
 $x = 4$ 를 대입하면 $16 - 2 > 0$ 이므로 참이다.
 $x = 5$ 를 대입하면 $25 - 2 > 0$ 이므로 참이다.
따라서 구하는 진리집합은 $\{2, 3, 4, 5\}$ 이다.

08 정답 ⑤

해설 ① 참인 명제이다.
② 참, 거짓을 판별할 수 없으므로 명제가 아니다.
③ 참인 명제이다.
④ x 의 값이 정해져 있지 않으므로 참, 거짓을 판별할 수 없다. 따라서 명제가 아니다.
⑤ $-2x + 1 \leq -3 - 2x$ 에서 $1 \leq -3$ 이므로 거짓인 명제이다.



개념원리(2025) - 공통수학2 (명제와 조건) 169~179p

명제와 조건

09

정답 ③

- 해설 ① 참인 명제이다.
② '아름다운'의 기준이 명확하지 않아
 참, 거짓을 판별할 수 없으므로 명제가 아니다.
③ [반례] 2는 소수이지만 $2^2 = 4$ 는 짝수이다.
 따라서 거짓인 명제이다.
④ x 의 값에 따라 참, 거짓이 달라지므로 명제가 아니다.
⑤ $x^2 + 2x + 4 \geq x^2 + 2x - 1$ 에서
 $4 \geq -1$ 이므로 참인 명제이다.
따라서 거짓인 명제는 ③이다.

10

정답 ⑤

- 해설 ①, ③ 추상적인 문장이므로 참, 거짓을 판별할 수 없다.
 따라서 명제가 아니다.
② 거짓인 명제이다.
④ x 의 값에 따라 참, 거짓이 달라지므로 명제가 아니다.

11

정답 ④

- 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.

12

정답 4

- 해설 소수이면서 홀수가 아닌 수는 2뿐이므로
 $P = \{2\}$
10 이하의 자연수 중에서 15의 약수는
1, 3, 5이므로
 $Q = \{1, 3, 5\}$
 $\therefore P \cup Q = \{1, 2, 3, 5\}$
따라서 $P \cup Q$ 의 원소의 개수는 4이다.

13

정답 ①

- 해설 조건 p, q, r 를 만족하는 집합을 각각 P, Q, R 라 하면
 $P = \{2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48\}$
 $Q = \{2, 4, 6, 8, 10, \dots, 28\}$
 $R = \{4, 6\}$
' p 이고 q 이고 $\sim r'$ 를 만족하는 집합은 $P \cap Q \cap R^c$
이므로 $P \cap Q \cap R^c = \{2, 8, 12, 16, 24\}$

14

정답 0

- 해설 $x^2 - 3x + 2 = 0$ 에서 $(x-1)(x-2) = 0$ 이므로
 $x = 1$ 또는 $x = 2$
따라서 조건 p 의 진리집합 $P = \{1, 2\}$
 $x^3 + 5x^2 + 4x = 0$ 에서 $x(x+1)(x+4) = 0$ 이므로
 $x = 0$ 또는 $x = -1$ 또는 $x = -4$
따라서 조건 q 의 진리집합 $Q = \{-1, 0\}$
이때 조건 ' $\sim p$ ' 그리고 q 의 진리집합은 $P^c \cap Q$ 이고
 $P^c = \{-2, -1, 0\}$ 이므로
 $P^c \cap Q = \{-1, 0\}$
따라서 구하는 집합의 모든 원소의 곱은 0

15

정답 ①

- 해설 p, q 를 만족하는 집합을 각각 P, Q 라 하면
 $P = \{0, 3\}, Q = \{2, 3, 4, 5\}$
' p 이고 $\sim q'$ 를 만족하는 집합은 $P \cap Q^c$
 $\therefore P \cap Q^c = P - Q = \{0\}$

16

정답 ③, ⑤

- 해설 ① [반례] $x = \sqrt{3}, y = -\sqrt{3}$ 이면 $x+y = 0$ 이므로
 거짓이다.
② [반례] $x = -1$ 이면 $2x+1 = -1$ 이므로 거짓이다.
③ $x^2 - 2x = 0$ 에서 $x(x-2) = 0$ 이므로 $x = 0$ 또는
 $x = 2$ 이다. 따라서 주어진 명제는 참이다.
④ x 가 짝수이면 $x = 2n$ (n 은 정수)
 $x^3 = (2n)^3 = 8n^3 = 2(4n^3)$ 이므로 x^3 은 짝수이다.
 따라서 주어진 명제는 거짓이다.
⑤ $x^2 - 2x + 2 = (x-1)^2 + 1 > 0$ 이므로
 모든 실수 x 에 대하여 $x^2 - 2x + 2 > 0$ 이다.
 따라서 주어진 명제는 참이다.
따라서 참인 명제는 ③, ⑤이다.

17

정답 ②

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

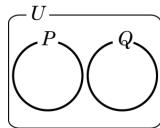
18

정답 ⑤

- 해설 명제 $p \rightarrow q$ 가 참이면 $P \subset Q$ 이므로
 $P \cap Q = P, P \cup Q = Q, P - Q = \emptyset$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

19 정답 ③

해설 $\sim q$ 를 만족시키는 집합은 Q^c 이고 $p \Rightarrow \sim q$ 가 참이면 $P \subset Q^c$ 이므로 벤 다이어그램을 그리면 아래의 그림과 같다.



따라서, $P \cap Q = \emptyset$ 이므로 $P - Q = P$ 이다.

20 정답 ③

해설 ③ 99는 100보다 작은 것이 사실이므로 참이다.

21 정답 ④

해설 ① 0과 1사이에는 자연수가 없으므로 주어진 명제는 거짓이다.

② 모든 실수 x 에 대하여 $x^2 \geq 0$ 이므로 주어진 명제는 거짓이다.

③ [반례] $x=1$ 이면 $x-3 \geq 0$ 가 성립하지 않으므로 주어진 명제는 거짓이다.

④ $x=\frac{1}{2}$ 이면 $1-x^2 > 0$ 이므로 주어진 명제는 참이다.

⑤ [반례] $x=0$ 이면 $(x-2)(x+3) \neq 0$ 이므로 주어진 명제는 거짓이다.

22 정답 ⑤

해설 ① 어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 \geq 0$ 이므로 주어진 명제는 거짓이다.

② [반례] $x=3$ 이면 $(x+2)(x-1) \neq 0$ 이므로 주어진 명제는 거짓이다.

③ [반례] $x=1$ 이면 $x-2 \geq 0$ 가 성립하지 않으므로 주어진 명제는 거짓이다.

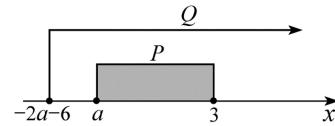
④ 2와 3사이에는 자연수가 없으므로 주어진 명제는 거짓이다.

⑤ $x=1$ 이면 $4-x^2 > 0$ 이므로 주어진 명제는 참이다.

23 정답 ③

해설 명제 $p \rightarrow q$ 가 참이 되도록 하는 조건을 구할 수 있는가를 묻는 문항이다.

조건 p, q 를 만족하는 집합을 각각 P, Q 라 하면 다음과 같이 수직선으로 나타낼 수 있다.

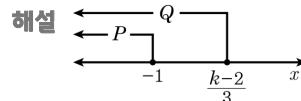


$$-2a-6 \leq a$$

$$\therefore a \geq -2$$

따라서 상수 a 의 최솟값은 -2 이다.

24 정답 ⑤



$p : x \leq -1, q : 3x + 2 \leq k$ 라 하고, 조건 p, q 를 만족하는 집합을 각각 P, Q 라 할 때 명제 $p \Rightarrow q$ 가 참이므로 $P \subset Q$ 이다.

$$-1 \leq \frac{k-2}{3}, -3 \leq k-2$$

$$\therefore k \geq -1$$

25 정답 ③

해설 ㄱ. $\sim p : x^2$ 은 0보다 작거나 같다.

ㄴ. $\sim p : a \geq 0$ 또는 $b < 0$ 이다.

ㄷ. $\sim p : ab = 0$ 이므로 $a = 0$ 또는 $b = 0$

따라서 조건 p 와 그 부정 $\sim p$ 가 바르게 연결된 것은 ㄱ, ㄴ이다.

26 정답 ③

해설 조건 $f(x)g(x) \neq 0$ 을 만족하는 집합은 $\{x | f(x) \neq 0 \text{이고 } g(x) \neq 0\}$

따라서 주어진 조건을 만족하는 집합은 $A^C \cap B^C$ 이다.

27 정답 ⑤

해설 명제 ' $\sim p$ 이면 q 이고 $\sim r$ 이다.'가 거짓임을 보이는 원소는 P^C 에는 속하고 집합 $Q \cap R^C$ 에는 속하지 않는다.

따라서 구하는 집합은

$$P^C \cap (Q \cap R^C)^C = P^C \cap (Q^C \cup R) \\ = (Q^C \cup R) - P$$

28 정답 ①

해설 명제 ‘ p 이면 q 그리고 r 이다.’가 거짓임을 보이는 반례는 집합 $P - (Q \cap R)$ 의 원소이므로 구하는 원소는 α 이다.

29 정답 ④

해설 $P \cap Q = P$ 에서 $P \subset Q$ 이고 $Q^C \subset P^C$
 $Q \cap R^C = \emptyset$ 에서 $Q \subset R$ 이고 $R^C \subset Q^C$
 $\therefore P \subset Q \subset R$, $R^C \subset Q^C \subset P^C$
 $P \subset Q$ 이므로 $p \rightarrow q$ 는 참인 명제이다.
따라서 ①은 참이다.
 $Q \subset R$ 이므로 $q \rightarrow r$ 는 참인 명제이다.
따라서 ②도 참이다.
 $P \subset R$ 이므로 $p \rightarrow r$ 는 참인 명제이다.
따라서 ③도 참이다.
 $R^C \subset P^C$ 이므로 $\sim p \rightarrow \sim r$ 는 거짓인 명제이다.
따라서 ④는 거짓이다.
 $R^C \subset Q^C$ 이므로 $\sim r \rightarrow \sim q$ 는 참인 명제이다.
따라서 ⑤는 참이다.

30 정답 ④

해설 명제 ‘ $f(x) \neq 0$ 이고 $(g(x) = 0$ 또는 $h(x) = 0)$ ’의 부정은 ‘ $f(x) = 0$ 또는 $(g(x) \neq 0$ 이고 $h(x) \neq 0)$ ’이다.
따라서 구하는 진리집합은
 $A \cup (B^C \cap C^C) = A \cup (B \cup C)^C$

31 정답 19

해설 주어진 명제의 부정
‘모든 실수 x 에 대하여 $-x^2 - 8x - a + 2 < 0$ 이다.’가
참이 되어야 하므로 이차방정식 $-x^2 - 8x - a + 2 = 0$ 의
판별식을 D 라 하면
 $\frac{D}{4} = (-4)^2 + (-a + 2) < 0$
 $\therefore a > 18$
따라서 구하는 정수 a 의 최솟값은 19이다.

32 정답 9

해설 ‘모든’, ‘어떤’을 포함한 명제 이해하기
모든 실수 x 에 대하여 $x^2 + 2kx + 4k + 5 > 0$ 이므로
이차방정식 $x^2 + 2kx + 4k + 5 = 0$ 의 판별식을 D 라
하면
 $D = (2k)^2 - 4(4k + 5) < 0$
 $4k^2 - 16k - 20 = 4(k+1)(k-5) < 0$
 $-1 < k < 5$
어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 = k - 2$ 이므로 $k - 2 \geq 0$ 에서
 $k \geq 2$
이때 정수 k 에 대한 두 조건 p, q 의 진리집합을 각각
 P, Q 라 하자.
 $P = \{0, 1, 2, 3, 4\}$, $Q = \{2, 3, 4, \dots\}$
이때 $P \cap Q = \{2, 3, 4\}$ 이므로 두 조건 p, q 가 모두 참인
명제가 되도록 하는 정수 k 의 값은 2, 3, 4이다.
따라서 모든 정수 k 의 값의 합은 9이다.

33 정답 10

해설 주어진 명제의 부정은
‘어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 + kx + 25 \leq 0$ 이다.’
이다.
위의 명제가 참이려면 이차방정식 $x^2 + kx + 25 = 0$ 의
판별식을 D 라 할 때,
 $D = k^2 - 4 \cdot 25 \geq 0$, $k^2 - 100 \geq 0$
 $(k+10)(k-10) \geq 0$
 $\therefore k \leq -10$ 또는 $k \geq 10$
따라서 양수 k 의 최솟값은 10이다.

34 정답 56

해설 조건 $4x^2 - 12x + 5 < 0$ 을 만족시키는 진리집합을 P 라 하면

$$(2x-1)(2x-5) < 0 \text{에서 } \frac{1}{2} < x < \frac{5}{2} \text{이므로}$$

$$P = \{1, 2\}$$

'집합 A 의 모든 원소 x 에 대하여

$$4x^2 - 12x + 5 < 0 \text{이다.}' \text{이 참이 되기 위해서는}$$

집합 A 가 집합 P 의 공집합이 아닌 부분집합이어야 한다.

$$\therefore A = \{1\}, A = \{2\}, A = \{1, 2\}$$

'집합 B 의 어떤 원소 x 에 대하여 $x \in A$ 이다.'이 참이 되기

위해서는 $A \cap B \neq \emptyset$ 이어야 한다.

(i) $A = \{1\}$ 일 때

집합 B 는 1을 원소로 갖는 집합 U 의 부분집합이므로

$$\text{집합 } B \text{의 개수는 } 2^4 = 16$$

(ii) $A = \{2\}$ 일 때

집합 B 는 2를 원소로 갖는 집합 U 의 부분집합이므로

$$\text{집합 } B \text{의 개수는 } 2^4 = 16$$

(iii) $A = \{1, 2\}$ 일 때

집합 B 는 1 또는 2를 원소로 갖는 집합 U 의

부분집합이다.

전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 의 부분집합은

$$2^5 = 32 \text{이고 } 1 \text{과 } 2 \text{를 모두 포함하지 않은}$$

$$\text{부분집합은 } 2^3 = 8 \text{이므로}$$

집합 B 는 1 또는 2를 원소로 갖는 집합 U 의

부분집합의 개수는

$$32 - 8 = 24$$

(i), (ii), (iii)에 의하여 구하는 순서쌍의 개수는

$$16 + 16 + 24 = 56$$

35 정답 -32

해설 세 조건 p, q, r 의 진리집합을 각각 P, Q, R 라 하면

$$P = \{x | x \leq a\},$$

$$Q = \{x | -4 < x < 5 \text{ 또는 } x > 8\},$$

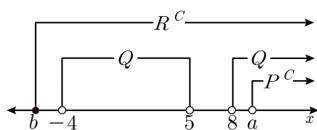
$$R = \{x | x < b\}$$

두 명제 $\sim p \rightarrow q, q \rightarrow \sim r$ 가 모두 참이 되려면

$$P^C \subset Q, Q \subset R^C \text{이어야 하고}$$

$$P^C = \{x | x > a\}, R^C = \{x | x \geq b\} \text{이므로}$$

다음 그림과 같다.



그러므로 $a \geq 8, b \leq -4$

따라서 a 의 최솟값은 8, b 의 최댓값은 -4 이므로

$$\text{구하는 곱은 } 8 \cdot (-4) = -32$$