



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2020-07-13
2) 제작자 : 교육지대(주)
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

개념check

[명제와 조건]

- 명제: 참 또는 거짓을 분명히 판별할 수 있는 문장이나 식
- 조건: 미지수 x 의 값에 따라 참, 거짓이 정해지는 문장이나 식
- 두 조건 p, q 로 이루어진 명제 ' p 이면 q 이다.'를
기호로 $p \rightarrow q$ 와 같이 나타낸다. (이때, p 를 가정, q 를 결론이라 한다.)

[명제와 조건의 부정]

- 부정($\sim p$): 명제 또는 조건 p 에 대하여 ' p 가 아니다.'를 p 의 부정이라 한다.

[‘모든’이나 ‘어떤’이 있는 명제]

- ‘모든’이나 ‘어떤’이 있는 명제의 참, 거짓
전체집합 U 에 대하여 조건 p 의 진리집합을 P 라 할 때,
'모든 x 에 대하여 p 이다.'는 $P = U$ 이면 참이고, $P \neq U$ 이면 거짓이다.
'어떤 x 에 대하여 p 이다.'는 $P \neq \emptyset$ 이면 참이고, $P = \emptyset$ 이면 거짓이다.

• ‘모든’이나 ‘어떤’이 있는 명제의 부정

- '모든 x 에 대하여 p 이다.'의 부정은 '어떤 x 에 대하여 $\sim p$ 이다.'이다.
'어떤 x 에 대하여 p 이다.'의 부정은 '모든 x 에 대하여 $\sim p$ 이다.'이다.

[진리집합]

- 진리집합: 전체집합 U 의 원소 중에서 조건 p 가 참이 되게 하는 모든 원소의 집합을 조건 p 의 진리집합이라 한다.

[명제 $p \rightarrow q$ 의 참, 거짓]

두 조건 p, q 의 진리집합이 각각 P, Q 일 때,

- (1) 명제 $p \rightarrow q$ 가 참이면 $P \subset Q$ 이고, $P \subset Q$ 이면 명제 $p \rightarrow q$ 는 참이다.
- (2) 명제 $p \rightarrow q$ 가 거짓이면 $P \not\subset Q$ 이고, $P \not\subset Q$ 이면 명제 $p \rightarrow q$ 는 거짓이다.

기본문제

[문제]

1. 다음 중에서 명제인 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 12는 3의 배수이다.
- ㄴ. π 는 유리수이다.
- ㄷ. 5는 작은 자연수이다.

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

[문제]

2. 자연수 전체의 집합에서 조건 ' x 는 20 이하의 3의 배수이다.'의 진리집합의 모든 원소의 합은?

- ① 60
- ② 63
- ③ 66
- ④ 69
- ⑤ 72

[문제]

3. 다음 중 조건의 부정을 옳게 나타낸 것을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. x 는 3의 배수이다. $\rightarrow x$ 는 3의 배수가 아니다.
- ㄴ. $x \geq 4 \rightarrow x < 4$
- ㄷ. $1 < x \leq 5 \rightarrow x \leq 1$ 이고 $x > 5$ 이다.

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

[문제]

4. 다음 명제 중 그 부정이 참인 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 16의 약수의 개수는 4개다.
- ㄴ. $3 + 4 = 7$
- ㄷ. $x = -2$ 에 대하여 $x^5 - 32 = 0$ 이다.

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

[문제]

5. 전체집합 $U = \{x | x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 조건 ' x 는 7이하의 홀수이다'의 부정의 진리집합의 모든 원소의 합은?

- ① 33 ② 36
③ 39 ④ 42
⑤ 45

[문제]

6. 다음의 명제의 가정을 모두 고른 것은?

- ㉠ 평행사변형이면 ㉡ 마름모이다.
㉢ $x=4$ 이면 ㉣ $3x+1=13$ 이다.
㉤ $x+y$ 가 홀수이면 ㉥ xy 는 짝수이다.

- ① ㉠, ㉡, ㉢ ② ㉠, ㉡, ㉤
③ ㉠, ㉡, ㉥ ④ ㉠, ㉢, ㉤
⑤ ㉠, ㉢, ㉥

[예제]

7. 다음 명제들 중 거짓인 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. x 가 4의 약수이면 x 는 6의 약수이다.
ㄴ. $x^2=2$ 이면 $x < 2$ 이다.
ㄷ. 삼각형 ABC 가 정삼각형이면 직각삼각형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ
③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[문제]

8. 다음 명제들 중 참인 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 모든 소수는 홀수이다.
ㄴ. 모든 정삼각형은 이등변삼각형이다.
ㄷ. 어떤 x 가 무리수이면 x^2-2x 는 유리수이다.

- ① ㄱ ② ㄴ
③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ
⑤ ㄴ, ㄷ

[문제]

9. 두 조건 ' $p: -1 \leq x \leq 5$ ', ' $q: x \leq a$ 또는 $x \geq b$ '에 대하여 명제 $p \rightarrow \sim q$ 가 참이 되도록 하는 두 정수 a, b 에 대하여 $b-a$ 의 최솟값은? (단, $a < b$)

- ① 6 ② 7
③ 8 ④ 9
⑤ 10

[문제]

10. 명제 '어떤 실수 x 에 대하여 $x^2+4x+a < 0$ 이다.'가 참이기 위한 정수 a 의 최댓값은?

- ① 0 ② 1
③ 2 ④ 3
⑤ 4

[문제]

11. 명제 '어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 \geq x-1$ 이다.'의 부정을 옳게 말한 것은?

- ① 어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 < x-1$ 이다.
② 모든 실수 x 에 대하여 $x^2 < x-1$ 이다.
③ 어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 \leq x-1$ 이다.
④ 모든 실수 x 에 대하여 $x^2 \leq x-1$ 이다.
⑤ 모든 실수 x 에 대하여 $x^2 \geq x-1$ 이다.

평가문제

[중단원 마무리]

12. 다음 중에서 명제인 것의 개수는?

- ㄱ. $x=4$ 이면 $3x-1=10$ 이다.
ㄴ. 정삼각형의 네 내각의 크기는 모두 같다.
ㄷ. 50과 52는 가까운 수이다.
ㄹ. 어떤 실수 x 에 대하여 $x+1=5+x$ 이다.

- ① 0개 ② 1개
③ 2개 ④ 3개
⑤ 4개

[중단원 마무리]

13. 다음 명제 중 그 부정이 참인 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 모든 이등변삼각형은 직각삼각형이다.
 ㄴ. 어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 < 0$ 이다.
 ㄷ. 모든 소수는 1보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[중단원 마무리]

14. 다음 명제가 참이 되도록 하는 정수 a 의 값은?

- (가) $x < 0$ 인 어떤 실수 x 에 대하여 $x - 2a + 6 > 0$
 (나) $x < 0$ 인 모든 실수 x 에 대하여
 $(x-4)(x-a+2) \geq 0$ 이다.

- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
 ⑤ 5

[대단원 마무리]

15. 전체집합 U 에 대하여 두 조건 p, q 의 진리집합을 각각 P, Q 라고 하자. 명제 $\sim p \rightarrow q$ 가 참일 때, 다음 중에서 항상 옳은 것은?

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

[대단원 마무리]

16. 명제 ' $k-1 \leq x \leq k+3$ 인 어떤 실수 x 에 대하여 $4 \leq x \leq 5$ 이다.'가 참이 되도록 하는 모든 정수 k 의 값의 합은?

- ① 10 ② 15
 ③ 21 ④ 28
 ⑤ 36

유사문제

17. 다음 중 명제인 것은?

- ① $4x - 8 > 0$ ② 날씨가 흐리다.
 ③ -3 은 작은 수이다. ④ 어떤 영화는 재미있다.
 ⑤ 이등변삼각형은 정삼각형이다.

18. 전체집합이 $U = \{x | x \text{는 } 9 \text{이하의 자연수}\}$ 일 때, 조건 $p: x \text{는 } 8 \text{의 약수에 대하여 } \sim p \text{의 진리집합의 모든 원소의 합을 구하면?}$

- ① 30 ② 31
 ③ 32 ④ 33
 ⑤ 34

19. '사람이면 동물이다.'라는 명제의 가정으로 알맞은 것은?

- ① 사람이다. ② 동물이다.
 ③ 사람이면 동물이다. ④ 동물이면 사람이다.
 ⑤ 가정은 없다.

20. 전체집합 U 에 대하여 두 조건 p, q 의 진리집합을 각각 P, Q 라고 하자. 명제 $p \rightarrow \sim q$ 가 참일 때, <보기>에서 항상 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. $P \cap Q = \emptyset$ ㄴ. $P \cup Q = U$
 ㄷ. $P^C - Q^C = Q$

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ
 ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 실수 전체의 집합에서 명제 '어떤 실수 x 에 대하여 $(k+1)x^2 - (k+1)x + 3 \leq 0$ 이다.'의 부정이 참이 되도록 하는 정수 k 의 개수는?

- ① 8 ② 9
 ③ 10 ④ 11
 ⑤ 12

22. 명제 '모든 실수 x 에 대하여 $|x| > 0$ 이다.'의 부정은?

- ① 모든 실수 x 에 대하여 $|x| \leq 0$ 이다.
- ② 모든 실수 x 에 대하여 $|x| < 0$ 이다.
- ③ 어떤 실수 x 에 대하여 $|x| \leq 0$ 이다.
- ④ 어떤 실수 x 에 대하여 $|x| < 0$ 이다.
- ⑤ 어떤 실수 x 에 대하여 $|x| \geq 0$ 이다.



정답 및 해설

1) [정답] ③

[해설] \neg . 12는 3의 배수이므로 참인 명제이다.

\neg . π 는 무리수이므로 거짓인 명제이다.

\subset . 작다의 기준이 명확하지 않으므로 명제가 아니다.

따라서 명제인 것은 \neg , \neg 이다.

2) [정답] ②

[해설] 조건 ' x 는 20 이하의 3의 배수이다'의 진리집합은 $\{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$ 이므로 모든 원소의 합은 63이다.

3) [정답] ③

[해설] \neg . ' x 는 3의 배수이다'의 부정은 ' x 는 3의 배수가 아니다'이다. (참)

\neg . ' x 가 4보다 크거나 같다'의 부정은 ' x 가 4보다 작다'이다. (참)

\subset . $1 < x \leq 5$ 의 부정은 ' $x \leq 1$ 또는 $x > 5$ '이다. (거짓)

따라서 옳게 나타낸 것은 \neg , \neg 이다.

4) [정답] ④

[해설] 주어진 명제의 부정은 다음과 같다.

\neg . 16의 약수의 개수는 4개가 아니다.

16의 약수는 1, 2, 4, 8, 16으로 5개다. (참)

\neg . $3+4 \neq 7$ (거짓)

\subset . $x=-2$ 에 대하여 $x^5-32 \neq 0$ 이다.

$x^5=-32$ 로 $x^5-32=-64 \neq 0$ 이다. (참)

5) [정답] ③

[해설] 조건 ' x 는 7이하의 홀수이다'의 진리집합 P 는

$P = \{1, 3, 5, 7\}$ 이므로 부정의 진리집합 P^C 는

$P^C = \{2, 4, 6, 8, 9, 10\}$ 이 되어 모든 원소의 합은 39이다.

6) [정답] ⑤

[해설] 주어진 명제의 가정은 ㉠ 평행사변형이면 /㉡

$x=4$ 이면 /㉢ $x+y$ 가 홀수이면 이다.

7) [정답] ④

[해설] \neg . 4는 4의 약수이지만 6의 약수가 아니다. (거짓)

\neg . $-\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$ 모두 2보다 작다. (참)

\subset . 정삼각형이면 세 각의 크기다 모두 60° 이므로 직각삼각형이 아니다. (거짓)

따라서 거짓인 명제는 \neg , \subset 이다.

8) [정답] ⑤

[해설] \neg . 2는 소수이지만 홀수가 아니다. (거짓)

\neg . 모든 정삼각형은 두 변의 길이가 같으므로 이등변삼각형이다. (참)

\subset . $x=1+\sqrt{2}$ 이면 $x^2-2x=(x-1)^2-1$ 의 값은 1이므로 유리수이다. (참)

따라서 옳은 것은 \neg , \subset 이다.

9) [정답] ③

[해설] $\sim q : a < x < b$ 이다.

따라서 $p \rightarrow \sim q$ 가 참이기 위해서는

$a < -1$, $5 < b$ 가 성립해야 한다.

따라서 정수 a 의 최댓값은 -2 , 정수 b 의

최솟값은 6이므로 $b-a$ 의 최솟값은 8이다.

10) [정답] ④

[해설] 어떤 실수 x 에 대하여 $x^2+4x+a < 0$ 이

성립하기 위해서는 $(x+2)^2+a-4 < 0$ 인

x 의 값이 존재해야 한다. 그런데

$(x+2)^2 \geq 0$ 이므로 $a-4 < 0$ 이어야 한다.

즉, $a < 4$ 일 때 위 명제가 성립하므로

정수 a 의 최댓값은 3이다.

11) [정답] ②

[해설] '어떤'의 부정은 '모든'이므로

주어진 명제

'어떤 실수 x 에 대하여 $x^2 \geq x-1$ 이다'

의 부정은

② 모든 실수 x 에 대하여 $x^2 < x-1$ 이다. 이다.

12) [정답] ④

[해설] \neg . 거짓인 명제이다.

\neg . 참인 명제이다.

\subset . 가깝다의 기준이 불명확하므로 명제가 아니다.

\supset . 거짓인 명제이다.

따라서 명제인 것은 3개다.

13) [정답] ③

[해설] 주어진 명제의 부정은 다음과 같다.

\neg . 어떤 이등변삼각형은 직각삼각형이 아니다.

정삼각형의 경우, 이등변삼각형이지만 직각삼각형은 아니다. (참)

\neg . 모든 실수 x 에 대하여 $x^2 \geq 0$ 이다. (참)

\subset . 어떤 소수는 1보다 작거나 같다. (거짓)

14) [정답] ②

[해설] (가) $x < 0$ 인 어떤 실수 x 에 대하여 $x > 2a-6$ 을 만족하는 경우

$2a-6 < 0$, 즉, $a < 3$

(나) $x < 0$ 인 모든 실수 x 에 대하여

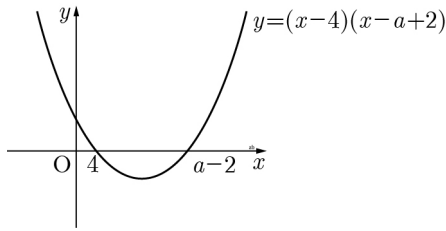
$(x-4)(x-a+2) \geq 0$ 를 만족하는 경우

방정식 $(x-4)(x-a+2)=0$ 의 두 근은

$x=4$ 또는 $x=a-2$ 이다.

(i) $a-2 \geq 4$ 인 경우

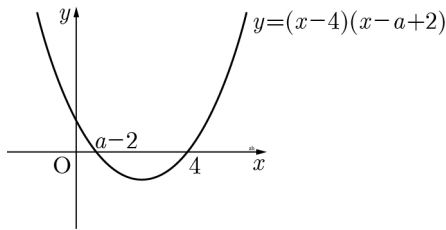
$y=(x-4)(x-a+2)$ 의 그래프는 다음과 같다.



따라서 $x < 0$ 인 모든 정수 x 에 대하여 $(x-4)(x-a+2) \geq 0$ 이 성립한다.

(ii) $a-2 < 4$ 인 경우

$y = (x-4)(x-a+2)$ 의 그래프가 다음과 같아야 $x < 0$ 인 모든 정수 x 에 대하여 $(x-4)(x-a+2) \geq 0$ 이다.



따라서 $x=0$ 에 대하여 함숫값 $4a-8 \geq 0$
 $a \geq 2$

따라서 (가), (나)를 만족하는 정수 a 는 2이다.

15) [정답] ③

[해설] 명제 $\sim p \rightarrow q$ 가 참이므로 두 조건 p, q 의 진리 집합 P, Q 에 대하여 $P^C \subset Q$ 를 만족한다.

① $P^C \subset Q$ 이므로 $P \cup P^C \subset P \cup Q$

즉, $P \cup Q = U$ (거짓)

② $\emptyset \neq Q - P^C = Q \cap P = P \cap Q$ (거짓)

③ $P \cup Q^C = (Q \cap P^C)^C = (P^C)^C = P$ (참)

④ $Q - P = Q \cap P^C = P^C \neq \emptyset$ (거짓)

⑤ $Q \cup P^C = Q \neq U$ (거짓)

16) [정답] ③

[해설] (i) $k-1 \geq 4$ 일 때

$k-1 \leq 5$ 이어야 하므로 $k \leq 6$

즉, $5 \leq k \leq 6$

(ii) $k-1 < 4$ 일 때

$4 \leq k+3$ 이어야 하므로 $1 \leq k$

즉, $1 \leq k < 5$

따라서 (i), (ii)에 의하여 정수 k 는

1, 2, 3, 4, 5, 6으로 21이다.

17) [정답] ⑤

[해설] ⑤ 거짓인 명제이다.

18) [정답] ①

[해설] 조건 p 의 진리집합을 P 라 하면

$P = \{1, 2, 4, 8\}$

$\sim p$ 의 진리집합은 $P^C = \{3, 5, 6, 7, 9\}$ 이므로

모든 원소의 합은 30이다.

19) [정답] ①

[해설] 주어진 명제의 가정은 '사람이다.'이다.

20) [정답] ③

[해설] \neg . 명제 $p \rightarrow \sim q$ 가 참이면 $P \subset Q^C$ 이다.

$P \cap Q = \emptyset \therefore$ 참

\supset . $P \subset Q^C$ 이면 $Q \subset P^C$

$P^C - Q^C = P^C \cap Q = Q \therefore$ 참

따라서 보기에서 옳은 것은 \neg , \supset 이다.

21) [정답] ⑤

[해설] 모든 실수 x 에 대하여

$(k+1)x^2 - (k+1)x + 3 > 0$ 이므로 $k+1 > 0$ 이고

방정식 $(k+1)x^2 - (k+1)x + 3 = 0$ 의 판별식을 D 라 하면 $D < 0$ 이다.

$D = (k+1)^2 - 12(k+1) < 0$

$(k+1)(k-11) < 0$

$\therefore -1 < k < 11$

또 $k = -1$ 일 때 주어진 부등식은 $3 > 0$ 으로

항상 성립한다.

따라서 정수 k 의 개수는 12이다.

22) [정답] ③

[해설] 부정은 '어떤 실수 x 에 대하여 $|x| \leq 0$ 이다.'이다.