

1. 조건  $x < 1$  또는  $x > 2$ 의 부정은?

①  $x < 1$  그리고  $x > 2$

②  $x \leq 1$  또는  $x \geq 2$

③  $x \geq 1$  또는  $x \leq 2$

④  $x \leq 1$  그리고  $x \geq 2$

⑤  $1 \leq x \leq 2$

해설

$x < 1$  또는  $x > 2$ 의 부정은  $1 \leq x \leq 2$ 이다.

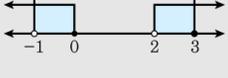
2. 다음 두 조건  $p, q$  에 대하여 ' $\sim p$  또는  $q$ ' 의 부정은?

$$p : -1 < x \leq 3, \quad q : 0 < x \leq 2$$

- ①  $-1 < x \leq 0$  또는  $2 < x \leq 3$
- ②  $-1 < x < 0$  또는  $2 \leq x \leq 3$
- ③  $-1 < x \leq 3$
- ④  $0 < x \leq 2$
- ⑤  $x$  는 모든 실수

**해설**

$\sim(\sim p \text{ 또는 } q) \leftrightarrow p$  이고  $\sim q$  그런데  
 $\sim q : x \leq 0$  또는  $x > 2$  이므로  $p$  이고  $\sim q$   
 $\leftrightarrow (-1 < x \leq 3)$  이고  $(x \leq 0$  또는  $x > 2)$   
 $\leftrightarrow (-1 < x \leq 3$  이고  $x \leq 0)$  또는  $(-1 < x \leq 3$  이고  $x > 2)$   
 $\leftrightarrow -1 < x \leq 0$  또는  $2 < x \leq 3$



3. 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

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  
 $P \cap Q \cap R^c = \{2, 8, 12, 16, 24\}$

4. 전체집합  $U$  에서 두 조건  $p, q$  를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$  라 할 때, 다음 중 ' $\sim p$  이면  $\sim q$  이다.'가 거짓임을 보이는 원소가 속하는 집합은?

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

해설

' $\sim p$  이면  $\sim q$  이다.'가 거짓이므로 대우명제 ' $q$  이면  $p$  이다.'도 거짓이다. 즉  $Q \subset P$  가 거짓이므로  $Q - P \neq \emptyset$  임을 보이면 된다. 따라서  $Q \cap P^c$  에 속하는 원소이다.

5. 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.

**해설**

- ①  $x = -1$ 이면  $x^2 = 1$ 이지만  $x^3 = -1$  이므로 거짓인 명제이다.
- ②  $\sqrt{(-3)^2} = |-3| = 3$  이므로 거짓인 명제이다.
- ③  $x = -2$ 이면  $|-2| = 2 > 0$  이지만  $-2 < 0$  이므로 거짓인 명제이다.
- ④  $|x + y| = |x - y|$  의 양변을 제곱하면  $(x + y)^2 = (x - y)^2$   
 $\Leftrightarrow x^2 + 2xy + y^2 = x^2 - 2xy + y^2 \Leftrightarrow xy = 0$  따라서, 참인 명제이다.
- ⑤ 등변사다리꼴은 대각선의 길이가 같지만 직사각형은 아니다. 따라서, 거짓인 명제이다.

6. 두 조건  $p, q$  를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$  라 하고,  $P \cup Q = P$  일 때, 다음 중 참인 명제는?

①  $p \rightarrow q$

②  $q \rightarrow p$

③  $\sim p \rightarrow q$

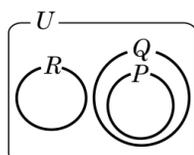
④  $q \rightarrow \sim p$

⑤  $\sim q \rightarrow \sim p$

해설

$P \cup Q = P$  이므로  $Q \subset P$  이다. 따라서,  $q \Rightarrow p$

7. 세 조건  $p, q, r$  를 만족하는 집합을 각각  $P, Q, R$  라고 할 때, 이들 사이의 포함 관계는 다음 그림과 같다. 다음 명제 중 거짓인 것은?



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

**해설**

명제의 참, 거짓은 각각의 조건을 만족하는 집합의 포함 관계로 판별할 수 있다.

- ①  $R \subset Q^c$  이므로  $r \rightarrow \sim q$  는 참이다.  
 ②  $R \subset P^c$  이므로  $r \rightarrow \sim p$  는 참이다.  
 ③  $P \subset R^c$  이므로  $p \rightarrow \sim r$  는 참이다.  
 ④  $Q^c \subset P^c$  이므로  $\sim q \rightarrow \sim p$  는 참이다.  
 ⑤  $P \not\subset Q^c$  이므로  $p \rightarrow \sim q$  는 거짓이다.

8. 다음 중 '모든 평화고등학교 학생들은 평화시에 살고 있다.'의 부정인 명제를 고르면?

- ① 평화시에 살고 있지 않으면 평화고등학교 학생이 아니다.
- ② 평화시에 사는 학생은 평화고등학교 학생이다.
- ③ 모든 평화고등학교 학생들은 평화시에 살고 있지 않다.
- ④ 평화시에 살고 있지 않은 평화고등학교 학생이 적어도 한명은 있다.
- ⑤ 어떤 평화고등학교 학생들은 평화시에 살고 있다.

**해설**

모든 ~ 이다. : (부정) ⇒ 어떤 ~ 아니다.  
적어도 ~ 아니다.

9. 아래의 두 조건에 대하여 명제  $p \rightarrow q$ 가 거짓임을 보이는 반례들의 집합을 구하면?

「 $p$ :  $x$ 는 18의 약수,  $q$ :  $x$ 는 12의 약수」

- ① {1, 2, 3, 6}      ② {6, 12, 9, 8}      ③ {9, 18}  
④ {12, 18}      ⑤ {6, 9, 18}

해설

두 조건  $p, q$ 를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$ 라 하면,  $P = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$ ,  $Q = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$  이므로 반례들의 집합은  $P - Q = \{9, 18\}$

10. 실수  $x$ 에 대한 두 조건

$$p : |x-2| < a \text{ (단, } a > 0 \text{)}$$

$$q : x < -3 \text{ 또는 } x > 1$$

에 대하여 명제  $p \rightarrow q$ 가 참이 되기 위한  $a$ 의 값의 범위를  $\alpha < a \leq \beta$ 라 할 때,  $\alpha + \beta$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$|x-2| < a$  에서  $-a < x-2 < a \therefore 2-a < x < 2+a \therefore$

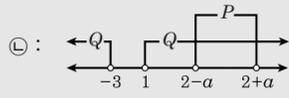
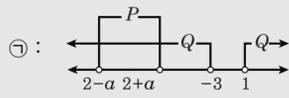
$P = \{x | 2-a < x < 2+a\}$ ,  $Q = \{x | x < -3 \text{ 또는 } x > 1\}$

따라서  $P \subset Q$ 가 되려면  $2+a \leq -3 \dots \textcircled{1}$  또는  $2-a \geq 1 \dots$

$\textcircled{2}$ ,

즉,  $a \leq -5$  또는  $a \leq 1$

그런데  $a > 0$ 이므로 구하는  $a$ 의 범위는  $0 < a \leq 1$



$\therefore \alpha = 0, \beta = 1$

$\therefore \alpha + \beta = 1$