

1. 다음 중 10 보다 작은 3 의 배수의 집합을 원소나열법으로 바르게 나타낸 것은?

①  $\{1, 3, 6\}$

②  $\{2, 3, 6\}$

③  $\{3, 6, 9\}$

④  $\{1, 2, 3, 6\}$

⑤  $\{3, 6, 9, 12\}$

해설

$$\{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 } 3 \text{의 배수}\} = \{3, 6, 9\}$$

2. 다음 중 공집합인 것을 모두 고르면?

①  $\{\emptyset\}$

②  $\{0\}$

③  $\{x|x \text{는 } 1 \text{보다 작은 자연수}\}$

④  $\{x|x \text{는 } 3 \text{ 미만의 홀수}\}$

⑤  $\{x|x \text{는 } 4 \text{보다 크고 } 6 \text{보다 작은 짝수}\}$

해설

③ 1보다 작은 자연수는 없으므로 공집합

⑤ 4보다 크고 6보다 작은 짝수는 없으므로 공집합

3. 집합  $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}, 1, 2\}$  의 부분집합의 개수는?

① 7개

② 8개

③ 12개

④ 16개

⑤ 32개

해설

집합  $A$  의 원소의 개수가 4개이므로 부분집합의 개수는  $2^4 = 16$ (개)

4.  $A = \{0, 1\}$  일 때, 다음 중 집합  $A$ 의 부분집합이 아닌 것은?

①  $\emptyset$

②  $\{0\}$

③  $\{1\}$

④  $\{\emptyset\}$

⑤  $A$

해설

$A = \{0, 1\}$ 의 부분집합은  $\emptyset, \{0\}, \{1\}, \{0, 1\}$

5. 두 집합  $A = \{a, 8\}$ ,  $B = \{1, 4, b\}$  가 다음을 만족할 때,  $\frac{b}{a}$  의 값은?

$$A \cap B = \{4, 8\}$$

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

두 집합  $A, B$  는  $A \cap B$  를 포함한다.

$A \cap B = \{4, 8\}$  이므로  $\{4, 8\} \subset \{a, 8\}$  ,  $\{4, 8\} \subset \{1, 4, b\}$  이다.

따라서  $a = 4, b = 8$  이므로  $\frac{b}{a} = \frac{8}{4} = 2$  이다.

6.  $a > b > 0$ 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  $2a + b = a + 2b$

해설

$$(2a + b) - (a + 2b) = a - b > 0$$

$$\therefore 2a + b > a + 2b$$

7. 두 함수  $f(x) = x^2 - x$ ,  $g(x) = 2x + 1$ 에 대하여  $(f \circ g \circ f)(1)$ 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

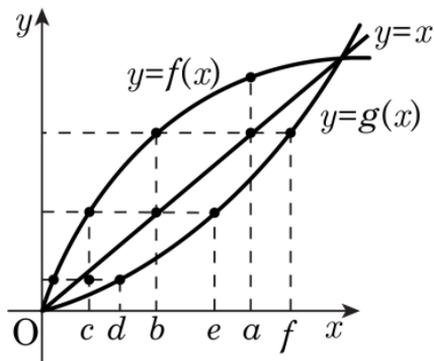
⑤ 2

해설

$$f(1) = 0 \text{ 이므로 } (g \circ f)(1) = g(f(1)) = g(0) = 1$$

$$\therefore (f \circ g \circ f)(1) = f(1) = 0$$

8. 다음 그림은 세 함수  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ ,  $y = x$ 의 그래프이다. 이때,  $(f \circ f \circ g)^{-1}(a)$ 의 값은?



①  $a$

②  $b$

③  $c$

④  $d$

⑤  $e$

### 해설

$(f \circ f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1} \circ f^{-1} \dots \textcircled{\Gamma}$  이고

$f^{-1}(a) = k$ 라 하면  $f(k) = a$ 에서  $k = b$

$\therefore f^{-1}(a) = b \dots \textcircled{\text{L}}$

$f^{-1}(b) = l$ 이라 하면  $f(l) = b$ 에서  $l = c$

$\therefore f^{-1}(b) = c \dots \textcircled{\text{E}}$

$g^{-1}(c) = m$ 이라 하면  $g(m) = c$ 에서  $m = d$

$\therefore g^{-1}(c) = d \dots \textcircled{\text{E}}$

$\textcircled{\Gamma}, \textcircled{\text{L}}, \textcircled{\text{E}}, \textcircled{\text{E}}$ 에서

$(f \circ f \circ g)^{-1} = (g^{-1} \circ f^{-1} \circ f^{-1})(a)$

$= g^{-1}[f^{-1}\{f^{-1}(a)\}]$

$= g^{-1}\{f^{-1}(b)\} = g^{-1}(c) = d$

9. 두 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 25 \text{미만인 } 5 \text{의 배수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 13 < x < 15 \text{인 홀수}\}$  일 때,  $n(A) - n(B)$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$A = \{5, 10, 15, 20\}$ ,  $B = \emptyset$  이므로

$$n(A) - n(B) = 4 - 0 = 4$$

10. 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.

11. 명제「 $x = 1$  이면  $x^2 + 4x - 5 = 0$  이다.」의 역, 이, 대우 중에서 참인 것을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 대우

### 해설

주어진 명제가 참이므로 대우가 참이고, 역은 거짓이므로 이도 거짓이다.

(역의 반례 :  $x = -5$ )

12.  $x > 0, y > 0$  일 때,  $\left(3x + \frac{2}{y}\right) \left(y + \frac{6}{x}\right)$  의 최솟값을 구하시오.

▶ 답 :

▷ 정답 : 32

해설

$$\left(3x + \frac{2}{y}\right) \left(y + \frac{6}{x}\right) = 20 + 3 \left(xy + \frac{4}{xy}\right)$$

산술기하조건을 사용하면

$$xy + \frac{4}{xy} \geq 2 \sqrt{xy \times \left(\frac{4}{xy}\right)} = 4$$

$$\therefore \text{최솟값} : 20 + 3 \times 4 = 32$$

13. 두 집합  $X = \{1, 2, 3\}$ ,  $Y = \{1, 2\}$ 에 대하여  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수의 개수를 구하여라.

▶ 답:            개

▷ 정답: 8개

### 해설

1이 대응할 수 있는 원소는 1, 2의 2가지

2가 대응할 수 있는 원소는 1, 2의 2가지

3이 대응할 수 있는 원소는 1, 2의 2가지

따라서  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수의 개수는

$$2 \times 2 \times 2 = 8(\text{개})$$

14. 함수  $f(x) = ax + b$  에 대하여  $f^{-1}(1) = 2$  ,  $f(1) = 2$  일 때,  $f(3)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$$f(2) = 2a + b = 1, \quad f(1) = a + b = 2$$

$$\text{연립하면 } a = -1, \quad b = 3$$

$$\therefore f(3) = 3a + b = 0$$

15. 함수  $y = |x + 1| - |x - 3|$  의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$  이라 할 때,  $M - m$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$y = |x + 1| - |x - 3|$  에서

i)  $x < -1$  일 때

$$y = -(x + 1) + x - 3 = -4$$

ii)  $-1 \leq x < 3$  일 때

$$y = x + 1 + x - 3 = 2x - 2$$

iii)  $x \geq 3$  일 때

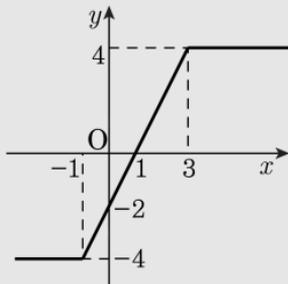
$$y = x + 1 - (x - 3) = 4$$

이상에서 주어진 함수의 그래프가 다음 그림과 같으므로

$$M = 4, m = -4$$

$$\therefore M - m = 4 - (-4)$$

$$= 8$$



16. 함수  $y = \sqrt{-4x+12} - 2$  는 함수  $y = a\sqrt{-x}$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로  $b$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $c$  만큼 평행이동한 것이다.  $a+b+c$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$$y = \sqrt{-4(x-3)} - 2 = 2\sqrt{-(x-3)} - 2 \text{ 이고}$$

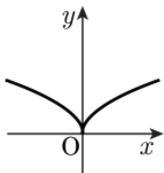
$$y = 2\sqrt{-x} \xrightarrow[\text{y축 } -2]{\text{x축 } 3} y = 2\sqrt{-(x-3)} - 2 \text{ 이므로}$$

$$a = 2, b = 3, c = -2$$

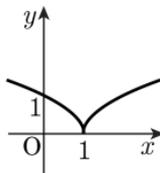
$$\therefore a + b + c = 2 + 3 - 2 = 3$$

17. 다음 중 함수  $y = \sqrt{|x+1|}$ 의 그래프를 구하면?

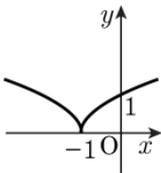
①



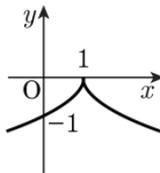
②



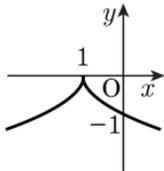
③



④



⑤



해설

$$x \geq -1 \text{ 이면 } y = \sqrt{x+1}$$

$$x < -1 \text{ 이면 } y = \sqrt{-x-1} \text{ 이므로}$$

3번이 정답임.



19. 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $n(U) = 40$ ,  $n(B - A) = 12$ ,  $n(A) = 15$ ,  $n(A \cap B) = 6$  일 때,  $n((A \cup B)^c)$  는?

① 10

② 11

③ 12

④ 13

⑤ 14

해설

$n(B) - n(A \cap B) = n(B - A)$  이므로

$$n(B) = n(A \cap B) + n(B - A)$$

$$= 6 + 12 = 18 \text{ 이다.}$$

따라서  $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

$$= 15 + 18 - 6 = 33 - 6$$

$$= 27 \text{ 이다.}$$

$$n((A \cup B)^c) = n(U) - n(A \cup B) = 40 - 27 = 13 \text{ 이다.}$$

20. 실수 전체의 집합  $R$  에서  $R$  로의 함수  $f, g$  가 각각  $f(x) = 3x - 4$ ,  $g(x) = 2x - 1$  일 때,  $(f \circ g^{-1})(k) = 2$  를 만족하는 실수  $k$  의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

$$(f \circ g^{-1})(k) = 2 \text{ 에서 } f(g^{-1}(k)) = 2$$

$$g^{-1}(k) = t \text{ 로 놓으면 } f(t) = 2$$

$$3t - 4 = 2$$

$$\therefore t = 2$$

$$\text{따라서 } g^{-1}(k) = 2 \text{ 이므로 } g(2) = k$$

$$\therefore k = g(2) = 2 \times 2 - 1 = 3$$

21. 함수  $y = \frac{ax+1}{-x+b}$  의 그래프의 점근선이  $x=2, y=-1$  일 때, 상수  $a+b$  의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$y = \frac{ax+1}{-(x-b)}$  의 점근선이  $x=2, y=-1$  이므로

$b=2$  이고

$y = \frac{a(x-2)+2a+1}{-(x-2)} = \frac{2a+1}{-(x-2)} - a$  에서

$-a = -1$  이므로

$\therefore a+b = 1+2 = 3$

22.  $y = \frac{ax+b}{x+c}$ 의 그래프는 점  $(2, 0)$ 을 지나고,  $x = 1, y = 2$ 를 점근선으로 할 때,  $a + b + c$ 의 값을 구하면?

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

해설

$x = 1, y = 2$ 가 점근선이므로

$$y = \frac{k}{x-1} + 2 \text{이다.}$$

점  $(2, 0)$ 을 지나므로  $k = -2$

$$\therefore y = \frac{-2}{x-1} + 2 = \frac{-2 + 2(x-1)}{x-1} = \frac{2x-4}{x-1}$$

$$\therefore a = 2, b = -4, c = -1$$

$$\therefore a + b + c = -3$$

23. 전체집합  $U$  의 공집합이 아닌 두 부분집합  $A, B$  에 대하여  $(A \cap B^c) \cup (B \cap A^c) = \emptyset$  일 때,  $n(A) - n(B)$  와 같은 값을 모두 고르면? (정답 3개)

①  $n((A \cup B) - n(A \cap B))$

②  $n(\emptyset)$

③  $n(B) - n(A)$

④  $n(A)$

⑤  $n(B)$

### 해설

$(A \cap B^c) \cup (B \cap A^c) = (A - B) \cup (B - A) = \emptyset$  이므로  $A - B = \emptyset$ ,  
 $B - A = \emptyset$  이다.

따라서  $A \subset B$ ,  $B \subset A$  이므로  $A = B$  이다.

따라서  $n(A) - n(B) = 0$  이고,

①  $n((A \cup B) - n(A \cap B)) = 0$

②  $n(\emptyset) = 0$

③  $n(B) - n(A) = 0$  이다.

24. P섬에 사는 사람들은 오직 진실만을 말하고, Q섬에 사는 사람들은 오직 거짓만을 말한다. 이 두 섬으로부터 온 세 사람 A, B, C가 있다. A, B는 다음과 같이 말했다.

A : 우리는 모두 Q섬에서 왔다. B : 우리들 중 오직 한 사람만이 P섬에서 왔다.

A, B, C는 각각 어느 섬으로부터 왔는가?

- ① A, B는 P섬, C는 Q섬에서 왔다.
- ② A, B는 Q섬, C는 Q섬에서 왔다.
- ③ A, B, C는 모두 Q섬에서 왔다.
- ④ B는 P섬, A, C는 Q섬에서 왔다.
- ⑤ B는 Q섬, A, C는 P섬에서 왔다.

### 해설

A의 말은 거짓이다. 즉, A는 Q섬 사람이고 ‘우리 모두 Q섬 사람이다.’가 거짓이므로 B, C중 P섬 사람이 있어야 한다. 만일 B가 P섬 사람이면 B의 말이 진실이므로 C는 Q섬에서 왔다. 그러나 B가 Q섬에서 왔다면 B의 말이 거짓이므로 P섬 사람이 둘 이상이어야 하는데 A와 B가 Q섬 사람이므로 모순이다. 따라서, B는 P섬, A, C는 Q섬에서 왔다.

