

1. 집합 $\{a, b, c, d\}$ 의 부분집합의 개수는?

- ① 4개 ② 8개 ③ 16개 ④ 32개 ⑤ 64개

해설

$\{a, b, c, d\}$ 이므로 $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ (개)

2. 두 집합 $A = \{a, b, c, d, e, f\}$, $B = \{a, b, d, f, g, h\}$ 일 때, $A - B$ 를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\{c, e\}$

해설

$$\begin{aligned} A - B &= A \cap B^c = A - (A \cap B) \\ &= \{a, b, c, d, e, f\} - \{a, b, d, f\} = \{c, e\} \end{aligned}$$

3. 전체집합 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 이고, $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 3, 5, 7\}$ 일 때, $(A \cup B^c)^c$ 을 구하면?

① $\{1, 3\}$

② $\{2, 4\}$

③ $\{5, 7\}$

④ $\{3, 5, 7\}$

⑤ $\{5, 6, 7\}$

해설

$$(A \cup B^c)^c = A^c \cap B = B \cap A^c = B - A = \{5, 7\}$$

4. 1보다 큰 자연수 x 에 대하여 $f(x) = \frac{x - \frac{1}{x}}{1 - \frac{1}{x}}$ 로 정의 할 때, $f(25)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 26

해설

$$f(x) = \frac{x - \frac{1}{x}}{1 - \frac{1}{x}} = \frac{x^2 - 1}{x - 1} = x + 1$$

$$\therefore f(25) = 26$$

5. 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

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

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

6. 함수 $y = 2x - 2$ 의 역함수를 구하면?

- ① $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$ ② $y = \frac{1}{2}x + 1$ ③ $y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$
④ $y = \frac{1}{2}x + 2$ ⑤ $y = \frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$

해설

$y = 2x - 2$ 를 x 에 대하여 풀면

$x = \frac{1}{2}y + 1$ 와 y 를 바꾸면 구하는 역함수는

$\therefore y = \frac{1}{2}x + 1$

7. 분수식 $\frac{1}{1-\frac{1}{x}}$ 을 간단히 하면?

① $-\frac{1}{x+1}$

② $\frac{x+1}{x}$

③ $\frac{x}{x-1}$

④ $\frac{x-1}{x}$

⑤ $\frac{x-1}{x+1}$

해설

$$\frac{1}{1-\frac{1}{x}} = \frac{1}{\frac{x-1}{x}} = \frac{x}{x-1}$$

8. $\frac{x}{3} = \frac{y}{2} \neq 0$ 일 때, $\frac{x+y}{x-y}$ 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned} \frac{x}{3} &= \frac{y}{2} \neq 0 \\ \therefore x &= \frac{3}{2}y \\ \therefore \frac{x+y}{x-y} &= \frac{\frac{3}{2}y+y}{\frac{3}{2}y-y} = 5 \end{aligned}$$

9. 다음 중 무한집합인 것은?

- ① $\{a, b\}$
- ② \emptyset
- ③ $\{x|x \text{는 } 12 \text{인 자연수}\}$
- ④ $\{x|x \text{는 } x \times 0 = 0 \text{인 자연수}\}$
- ⑤ $\{x|x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$

해설

- ③ $\{1, 2\}$: 유한집합
- ④ $\{1, 2, 3, \dots\}$: 무한집합
- ⑤ $\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$: 유한집합

10. 집합 $A = \{1, 2, 3, 5, 8\}$, $B = \{2, 5, 9, 10\}$, $C = \{2, 3, 5\}$ 일 때, $A \cap (B \cap C)$

는?

① $\{2, 3\}$

② $\{2, 5\}$

③ $\{2, 3, 5\}$

④ $\{3, 5\}$

⑤ $\{3, 5, 8\}$

해설

$B \cap C = \{2, 5\}$ 이고 A와의 교집합은 $\{2, 5\}$ 이다.

11. 명제 $p \rightarrow q$ 가 참일 때, 조건 p 를 만족시키는 집합 P 와 조건 q 를 만족시키는 집합 Q 사이의 포함 관계를 옳게 나타낸 것은?

- ① $Q \subset P$ ② $Q^c \subset P^c$ ③ $Q \subset P^c$
④ $Q^c \subset P$ ⑤ $Q = P^c$

해설

명제 $p \rightarrow q$ 가 참이면 그 대우 $\sim q \rightarrow \sim p$ 도 참이다.
 $\therefore Q^c \subset P^c$

12. 명제 'x가 소수이면 x는 홀수이다.'는 거짓이다. 다음 중 반례로 알맞은 것은?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$x = 2$ 인 경우에는 소수이지만 짝수이다.

13. 명제 「 a, b 가 모두 정수이면 $a+b$ 와 $a-b$ 도 모두 정수이다.」의 역, 이, 대우 중 참인 것을 모두 적으면?

- ① 역 ② 이 ③ 대우
④ 역, 이 ⑤ 역, 이, 대우

해설

주어진 명제: a, b 가 모두 정수이면 $a+b$ 와 $a-b$ 도 모두 정수이다.(참)

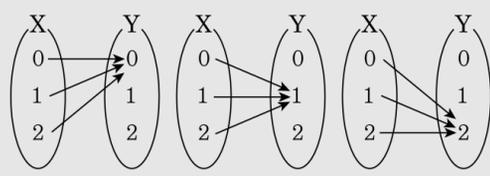
역: $a+b$ 와 $a-b$ 도 모두 정수이면 a, b 가 모두 정수이다.(거짓)
따라서 주어진 명제가 참이므로 그 대우가 참이 되고, 명제의 역이 거짓이므로 그 대우인 이도 거짓이다.

14. 집합 $A = \{0, 1, 2\}$ 에 대하여 A 에서 A 에로의 함수 중 상수함수의 개수는?

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

해설

상수함수의 개수는 공역의 원소의 개수와 같다.



그러므로 구하는 상수함수의 개수는 3 개이다.

15. $x^2 - 5x + 1 = 0$ 일 때, $x^2 + \frac{1}{x^2}$ 의 값을 구하시오.

▶ 답:

▷ 정답: 23

해설

$x^2 - 5x + 1 = 0$ 에서 양변을 x 로 나눈다.

$$x + \frac{1}{x} - 5 = 0$$

$$x + \frac{1}{x} = 5$$

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 25 - 2 = 23$$

16. 함수 $y = \frac{x+3}{x-3}$ 은 $y = \frac{6}{x}$ 을 x 축, y 축의 방향으로 각각 m, n 만큼 평행이동한 것이다. $m+n$ 의 값을 구하여라

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$y = \frac{x+3}{x-3} = 1 + \frac{6}{x-3}$$

$y = \frac{6}{x}$ 의 그래프를

x 축으로 3, y 축으로 1 만큼 평행이동한 것이다.

따라서 $m = 3, n = 1$

$$m + n = 4$$

17. 분수함수 $y = \frac{ax+b}{x-1}$ 의 그래프와 그 역함수의 그래프가 모두 점 (2, 3) 을 지날 때, 상수 a, b 의 곱 ab 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$$f(x) = \frac{ax+b}{x-1} \text{ 라 하면 } f(2) = 3, f^{-1}(2) = 3$$

$$f(2) = 2a + b = 3 \cdots \textcircled{1}$$

$f^{-1}(2) = 3$ 에서 $f(3) = 2$ 이므로

$$f(3) = \frac{3a+b}{2} = 2 \therefore 3a+b = 4 \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면

$$a = 1, b = 1 \therefore ab = 1$$

19. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 30, n(B) = 15, n(B \cap A^c) = 7, n(A) = 13$ 일 때, $n(A \cap B^c)$ 을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$n(B) = 15, n(B - A) = 7$ 이므로 $n(A \cap B) = 8$ 이다.

$$\begin{aligned} n(A \cap B^c) &= n(A - B) \\ &= n(A) - n(A \cap B) \\ &= 13 - 8 = 5 \text{ 이다.} \end{aligned}$$

20. 수정이네 반 학생 40명 중에서 강아지를 키우는 학생은 24명, 고양이를 키우는 학생은 16명이고, 고양이만 키우는 학생은 13명이다. 이때, 고양이도 강아지도 키우지 않는 학생 수는?

- ① 3명 ② 5명 ③ 7명 ④ 9명 ⑤ 11명

해설

수정이네 반 학생들의 모임을 전체집합 U , 강아지를 키우는 학생들의 모임을 집합 A , 고양이를 키우는 학생들의 모임을 집합 B 라 하면, 고양이만 키우는 학생들의 모임은 $B - A$ 이고, 고양이도 강아지도 키우지 않는 학생들의 모임은 $A^c \cap B^c$ 이다.

$$n(U) = 40, n(A) = 24, n(B) = 16$$

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 16 - n(A \cap B) = 13$$

$$n(A \cap B) = 3$$

$$\begin{aligned} n(A^c \cap B^c) &= n((A \cup B)^c) \\ &= n(U) - n(A \cup B) \\ &= 40 - (24 + 16 - 3) = 3(\text{명}) \end{aligned}$$

21. 1 보다 큰 실수 전체의 집합 A 에서 A 로의 함수 $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$,

$g(x) = \sqrt{2x-1}$ 에 대하여 $(f \circ (g \circ f)^{-1} \circ f)(3)$ 의 값을 구하면?

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{7}{2}$ ③ $\frac{9}{2}$ ④ $\frac{5}{2}$ ⑤ $\frac{11}{2}$

해설

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

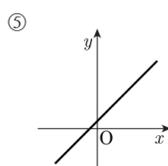
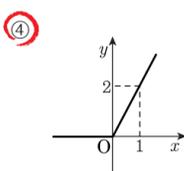
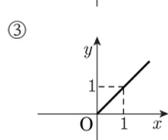
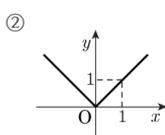
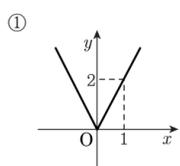
$$\Rightarrow (g^{-1} \circ f)(3) = g^{-1}(f(3)) = g^{-1}(2) = k \text{ 라고 하자.}$$

$$\Rightarrow g(k) = 2$$

$$\Rightarrow \sqrt{2k-1} = 2$$

$$\therefore k = \frac{5}{2}$$

22. 다음 중 함수 $y = x + |x|$ 의 그래프는?



해설

$y = x + |x|$ 에서
 $x \leq 0$ 일 때 $y = x - x = 0$ 이고
 $x > 0$ 일 때 $y = x + x = 2x$ 이다.
 따라서 주어진 함수의 그래프는 ④와 같다.

23. 집합 $A = \{0, 2, \{4\}, \{6, 8\}, \emptyset\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\emptyset \in A$

② $\{0, 2, \{4\}\} \subset A$

③ $n(A) = 5$

④ $\{4\} \subset A$

⑤ $\{6, 8\} \in A$

해설

④ $\{4\} \in A$

