

(1) O

(2) O

(3) X \Rightarrow x 의 원소는 하나의 원소에 대응해야 하는데 1이 두개에 대응하고 있음

(4) O

(5) X \Rightarrow A의 하나의 원소는 B의 하나의 원소에만 대응되어야 한다.

(6) O

(7) O

(8) X \Rightarrow 단사함수도 아니면서 전사함수도 아닌 경우가 있다(9) X \Rightarrow 합동함수가 아니라 상사함수이다

(10) O

(11) X \Rightarrow -3, 2의 내림함수 값은 -4이다.[12] 1) $\{(1,3), (1,4), (4,5), (5,6)\}$ \Rightarrow 원소 1이 3과 4 이렇게 두개에 대응되니까 함수가 아니다

[13] 3) 전사함수이나 단사함수가 아니다.

 \Rightarrow 1, 3이 x , 2, 4가 y 에 대응하니 동일한 공변역의 원소에 대응하고 있어서 단사함수 x B의 모든 원소 x, y 가 다 대응되고 있으니 전사함수 O

[14] 1) 어느 경우도 아님

 \Rightarrow 홀수인 1, 3의 경우 둘다 0에 대응되고, 짝수의 경우에도 0, 2 둘다 1에 대응 되니 단사함수 X
공변역이 자변역의 집합인데 $f(x)$ 의 값도 0과 1만 가질 수 있으니 전사함수 X
단사함수 X, 전사함수 X 아니 전단사함수 X

[15] 3)

 \Rightarrow 1) 정의역의 2, 3에 대응되는 원소가 없으니 함수 X

2) 2가 0과 3 두 코데로 대응되었기 때문에 함수 X

[16] 단사함수이면서 전사 함수이다.

 \Rightarrow 1 \rightarrow a, 2 \rightarrow c, 3 \rightarrow b로 서로 다른 원소에 대응하니 단사함수 O
y는 a, b, c로 이루어져있는데 a, b, c 다 대응되고 있으니 전사함수 O

[17]

 \Rightarrow A의 각 원소를 B의 원소에 하나씩 대응시키고 조합해보면
$$\begin{aligned} f &= \{(1, a), (2, a)\} \\ f &= \{(1, a), (2, b)\} \\ f &= \{(1, b), (2, a)\} \\ f &= \{(1, b), (2, b)\} \end{aligned}$$

이렇게 4가지로 구성할 수 있다.

[18]

 \Rightarrow 1) 단사함수 $f(x) = -x + 5$ 에서 x 에 같은 수를 넣지 않으면 같은 값이 나오지 않으니 단사함수이다.

2) 전사함수

 $f(x) = -x + 5$ 에서 x 에 어떤 수를 넣느냐에 따라서 R인 실수를 다 대응시킬 수 있으니 전사함수이다.

3) 치역

치역은 $f(x) = -x + 5$ 가 취할 수 있는 $f(x)$ 값으로 뜻하는데 모든 값이 대응될 수 있으니 치역은 전체 실수 집합 R이다 $\Rightarrow f(x) = -x + 5$ 은 단사이자 전사이자 치역은 R이다.

[19]

 \Rightarrow 1) $f \circ g$ $g(x) = 3x$ $f(g(x)) = f(3x)$ $f(x) = x - 1$ 이니까, $\hookrightarrow f(3x) = 3x - 1$ $\hookrightarrow (f \circ g)(x) = 3x - 1$ 2) $g \circ h$ $\begin{cases} 0, x \leq 0 \\ 1, x > 0 \end{cases}$ $h(x) = \begin{cases} 1, x > 0 \\ 2, x > 0 \end{cases}$, $g(x) = 3x$ 1. $x \leq 0$ 이면 $h(x) = 0 \rightarrow g(h(x)) = g(0) = 3 \times 0 = 0$ 2. $x > 0$ 이면 $h(x) = 1 \rightarrow g(h(x)) = g(1) = 3 \times 1 = 3$ $\hookrightarrow (g \circ h)(x) = \begin{cases} 0, x \leq 0 \\ 3, x > 0 \end{cases}$

[20] 67H

 $\Rightarrow |A| = 3, |B| = 3$ 이고 $f: A \rightarrow B$ 가 역함수를 가지려면, f 는 전사 함수 즉, 일대일 대응 함수여야 한다.
A의 3개 원소와 B의 3개 원소를 일대일 대응시키는 방법을 계산하면 $3 \times 2 \times 1 = 6$
 \hookrightarrow 역함수를 가질 수 있는 함수의 개수는 6개이다.

[21]

1) $f = \{(x, y) \mid 2x + 3y = 7\}$ $2x + 3y = 7$ $3y = 7 - 2x$ $y = \frac{7 - 2x}{3}$ 의 형태로 표현가능하고, x 에 대한 일대일 대응 관계를 나타냄. \hookrightarrow 따라서 $f^{-1}(x) = \frac{7 - 2x}{3}$ 2) $f = \{(x, y) \mid y = x^3\}$ x 가 서로 다른 x^3 의 값도 다르다. 그래서 일대일 함수가 된다 \hookrightarrow 따라서 역함수를 구해보면 $f^{-1}(x) = x^{\frac{1}{3}}$ 3) $f = \{(x, y) \mid ax + by = c, b \neq 0\}$ $ax + by = c$ $by = c - ax$ $y = \frac{c - ax}{b}$ 의 형태로 표현가능하고, x 에 대한 일대일 대응 관계를 나타냄. \hookrightarrow 역함수 존재 \hookrightarrow 따라서 $f^{-1}(x) = \frac{c - ax}{b}$ 4) $f = \{(x, y) \mid y = x^4 + x^3\}$ $\Rightarrow x = 1$ 과 $x = -1$ 을 대입하면 둘다 $y = 2$ 가 나온다서로 다른 x 값이 같은 y 값에 대응하니 일대일 함수가 아니며 역함수가 존재하지 않는다. \hookrightarrow 역함수 존재하지 않음