

1.  $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 } 3 \text{의 배수}\}$  일 때, 집합  $A$  를 원소나열법으로 나열한 것으로 옳은 것은?

- ①  $A = \{3, 6, 9\}$
- ②  $A = \{3, 6, 9, 12, 18\}$
- ③  $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$
- ④  $A = \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$
- ⑤  $A = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}$

**해설**

20 보다 작은 3 의 배수는 3, 6, 9, 12, 15, 18 이다. 이것이 집합  $A$  의 원소가 된다. 원소나열법은 집합에 속한 모든 원소를 { } 안에 나열하는 방법이므로, 이 원소들을 그대로 나열하면 된다.

2. 세 집합  $A = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 자연수}\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 15 \text{의 약수}\}$ ,  $C = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 홀수}\}$  일 때, 집합  $A, B, C$  의 포함 관계를 기호로 나타내어라.

▶ 답:

▷ 정답:  $B \subset C \subset A$

해설

각각의 집합을 원소나열법으로 나타내면

$$A = \{1, 2, 3, 4, \dots, 20\}$$

$$B = \{1, 3, 5, 15\}$$

$$C = \{1, 3, 5, 7, \dots, 19\}$$

$$\therefore B \subset C \subset A$$

3. 집합  $A = \{2, 3, 5, 7\}$  의 부분집합 중 원소 2를 반드시 포함하고 3을 포함하지 않는 부분집합의 개수는?

- ① 1개    ② 2개    ③ 3개    ④ 4개    ⑤ 5개

**해설**

집합  $A$  에서 원소 2를 반드시 포함하고, 3을 포함하지 않는 부분집합을 구하면  $\{2\}, \{2, 5\}, \{2, 7\}, \{2, 5, 7\}$  이므로 4개이다.

4. 두 집합  $A = \{x, 7\}$ ,  $B = \{3, x+4\}$ 에 대하여  $A = B$ 일 때,  $x$ 의 값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$A = B$ 이면 두 집합의 모든 원소가 같다.  
따라서  $x = 3$ 이다.

5. 두 집합  $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ ,  $B = \{x \mid x \text{는 } 9 \text{의 약수}\}$  일 때,  $A \cap B$  를 구하여라.

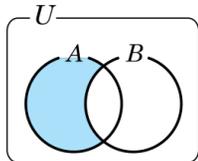
▶ 답 :

▷ 정답 :  $\{1, 3, 9\}$

해설

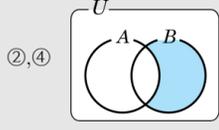
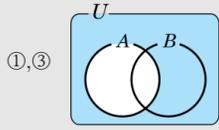
$B = \{1, 3, 9\}$  이므로  $A \cap B = \{1, 3, 9\}$

6. 다음 중에서 벤 다이어그램의 색칠한 부분을 집합으로 옳게 표현한 것은?



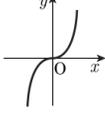
- ①  $A^c$                       ②  $B - A$                       ③  $U - A$   
 ④  $B \cap A^c$                       ⑤  $A \cap B^c$

해설

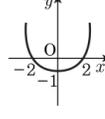


7. 다음 함수의 그래프 중 일대일 대응이 아닌 것은?

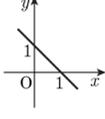
①



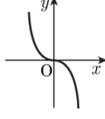
②



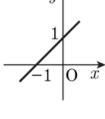
③



④



⑤



**해설**

치역과 공역이 같고 임의의 두 실수  $x_1, x_2$  에 대하여  $x_1 \neq x_2$  일 때  $f(x_1) \neq f(x_2)$  를 만족해야하므로 정답은 ②번이다.

8. 분수식  $\frac{x}{x^2-4} \times \frac{x-2}{x^2+2x}$  의 계산 결과는?

①  $\frac{-1}{(x+2)^2}$

②  $\frac{1}{(x+2)^2}$

③  $\frac{2}{(x+2)^2}$

④  $\frac{-1}{x(x+2)^2}$

⑤  $\frac{1}{x(x+2)^2}$

해설

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

9. 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.

10. 명제 'p(x)이면 q(x)이다'가 참일 때, 두 집합  $P = \{x \mid p(x)\}$ ,  $Q = \{x \mid q(x)\}$  사이의 관계로 다음 중 옳은 것은?

①  $Q \subset P$

②  $Q^c \subset P$

③  $P \subset Q^c$

④  $P \cup Q = P$

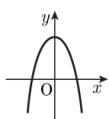
⑤  $P \subset Q$

해설

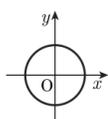
'p(x)이면 q(x)이다.'가 참일 때, 즉,  $p \Rightarrow q$ 이면 진리집합의 포함관계는  $P \subset Q$

11. 다음 중 함수의 그래프인 것은?

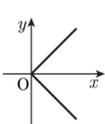
①



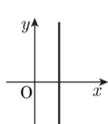
②



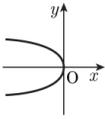
③



④



⑤



해설

함수는 하나의  $x$ 값에 여러 개의  $y$ 값이 대응될 수 없다.

12. 함수  $y = |x - 1| - 2$  의 그래프와 직선  $y = mx + m - 1$  이 서로 다른 두 점에서 만나도록  $m$  의 값의 범위를 구하면?

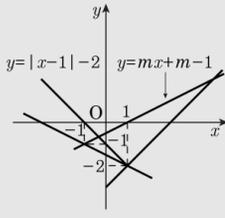
- ①  $-1 < m < 0$       ②  $-\frac{1}{2} < m < 1$       ③  $-\frac{1}{4} < m < \frac{1}{2}$   
 ④  $0 < m < 1$       ⑤  $1 < m < 2$

**해설**

$y = |x - 1| - 2$  의 그래프는 아래 그림과 같이 점  $(1, -2)$  에서 꺾인 그래프이다.

또, 직선  $y = mx + m - 1$  은  $y = m(x + 1) - 1$  에서  $m$  의 값에 관계 없이 점  $(-1, -1)$  을 지나는 직선이다.

따라서, 두 그래프가 서로 다른 두 점에서 만나기 위한 조건은  $-\frac{1}{2} < m < 1$



13.  $\frac{x-2}{2x^2-5x+3} + \frac{3x-1}{2x^2+x-6} + \frac{2x^2-5}{x^2+x-2}$  을 계산하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

(준 식)

$$\begin{aligned} &= \frac{x-2}{(2x-3)(x-1)} + \frac{3x-1}{(2x-3)(x+2)} + \frac{2x^2-5}{x^2+x-2} \\ &= \frac{(x-2)(x+2) + (3x-1)(x-1)}{(2x-3)(x-1)(x+2)} + \frac{2x^2-5}{(x+2)(x-1)} \\ &= \frac{4x^2-4x-3}{(2x-3)(x-1)(x+2)} + \frac{2x^2-5}{(x+2)(x-1)} \\ &= \frac{(2x-3)(2x+1)}{(2x-3)(x+2)(x-1)} + \frac{2x^2-5}{(x+2)(x-1)} \\ &= \frac{2x+1}{(x+2)(x-1)} + \frac{2x^2-5}{(x+2)(x-1)} \\ &= \frac{2x^2+2x-4}{(x+2)(x-1)} = 2 \end{aligned}$$

14. 분수식  $1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{1-x}}$  을 간단히 하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $\frac{1}{x}$

해설

$$\text{(준 식)} = 1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{1-x}} = 1 + \frac{1-x}{x} = \frac{1}{x}$$

15.  $x^2 - 3x + 1 = 0$ 에서  $x^2 + \frac{1}{x^2}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 7

해설

$$x - 3 + \frac{1}{x} = 0, x + \frac{1}{x} = 3$$

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 = 3^2 - 2 = 7$$

16. 분수함수  $y = \frac{3x-2}{2-x}$  의 점근선의 방정식이  $x = a, y = b$  일 때,  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $a + b = -1$

해설

$y = \frac{cx+d}{ax+b}$  의 점근선은  $x = -\frac{b}{a}, y = \frac{c}{a}$  이므로  
주어진 분수함수의 점근선은  $x = 2, y = -3$  이다.  
 $\therefore 2 + (-3) = -1$

17. 분수함수  $y = \frac{3x-1}{x+1}$  의 점근선을  $x = a, y = b$  라고 할 때,  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$y = \frac{3x-1}{x+1} = \frac{-4}{x+1} + 3 \text{ 에서 점근선은}$$

$$x = -1, y = 3$$

$$a = -1, b = 3$$

$$\therefore a + b = 2$$

18.  $n(\emptyset) + n(\{0\}) + n(\{\emptyset\})$  을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$$n(\emptyset) = 0, n(\{0\}) = 1, n(\{\emptyset\}) = 1$$

$$n(\emptyset) + n(\{0\}) + n(\{\emptyset\}) = 2$$

19. 네 집합  $A, B, C, D$ 는 각각 한 개의 원소로 이루어져 있으며 다음을 만족시킨다. 이 때, 집합  $B$ 의 원소는?

㉠  $A \cup B \cup C \cup D = \{p, q, r, s\}$

㉡  $p \in A \cup C$

㉢  $q \in A \cup B$

㉣  $r \in B \cup C$

㉤  $A \subset \{q, s\}$

①  $p$

②  $q$

③  $r$

④  $s$

⑤ 알 수 없다.

해설

㉡, ㉢, ㉣에서  $A \cup B \cup C = \{p, q, r\}$

따라서  $D = \{s\}$

㉢에서  $A = \{q\}$ , ㉡에서  $C = \{p\}$

따라서  $B = \{r\}$

20. 다음 [보기] 중 절대부등식인 것을 모두 고르면?(단,  $x, y$  는 실수)

보기

㉠  $x^2 \geq 0$

㉡  $x^3 \geq 0$

㉢  $|x| + |y| > 0$

① ㉠

② ㉡

③ ㉢

④ ㉠, ㉡

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

㉠ 항상 성립한다. ∴ 참

㉡ [반례]  $x = -1$  일 때,  $x^3 < 0$  ∴ 거짓

㉢ [반례]  $x = 0, y = 0$  일 때,  $|x| + |y| = 0$  ∴ 거짓

21.  $a > 0, b > 0$ 일 때,  $(2a + b)\left(\frac{8}{a} + \frac{1}{b}\right)$ 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 25

해설

$$(2a + b)\left(\frac{8}{a} + \frac{1}{b}\right) = 16 + 1 + \frac{8b}{a} + \frac{2a}{b}$$

$$a > 0, b > 0 \text{이므로 } \frac{8b}{a} + \frac{2a}{b} \geq 2\sqrt{\frac{8b}{a} \cdot \frac{2a}{b}} = 8$$

$$\therefore \text{최솟값은 } 17 + 8 = 25$$

22.  $x \geq -1$ 인 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) = \sqrt{x+1}$ 로 정의된 함수  $f$ 의 역함수를  $f^{-1}$ 이라고 할 때 모든 양수  $t$ 에 대하여  $\frac{f^{-1}(t)}{(t+1)^2}$ 를 옳게 나타낸 것은?

①  $\frac{1}{t+1}$   
④  $\frac{t-1}{t+1}$

②  $\frac{t}{t+1}$   
⑤  $\frac{2t}{t-1}$

③  $\frac{2t-2}{t+1}$

해설

$$\begin{aligned} f(x) &= \sqrt{x+1} \quad (x \geq -1) \text{에서} \\ \text{역함수 } f^{-1}(x) &\text{를 구하여 } f^{-1}(t) \text{로 나타내면} \\ y &= \sqrt{x+1} \rightarrow y^2 = x+1 \rightarrow x = y^2 - 1 \\ \therefore f^{-1}(x) &= x^2 - 1 \quad (x \geq 0) \\ \therefore f^{-1}(t) &= t^2 - 1 \\ \therefore \frac{f^{-1}(t)}{(t+1)^2} &= \frac{t^2 - 1}{(t+1)^2} = \frac{t-1}{t+1} \end{aligned}$$

23. 두 집합  $X = \{1, 2\}$ ,  $Y = \{a, b, c, d, e\}$  에 대하여  $X$  에서  $Y$  로의 함수  $f$  중에서  $X$  의 임의의 두 원소  $x_1, x_2$  에 대하여  $x_1 \neq x_2$  일 때,  $f(x_1) \neq f(x_2)$  인 함수는 몇 개인가?

① 2 개

② 5 개

③ 10 개

④ 20 개

⑤ 120 개

해설

$x_1 \neq x_2$  일 때,  
 $f(x_1) \neq f(x_2)$  는 일대일 함수를 의미한다.  
즉,  $X = \{1, 2\}$  이고  $Y = \{a, b, c, d, e\}$  이므로  
일대일 함수는  $f(1)$  이 될 수 있는 것이  
 $a, b, c, d, e$  5 가지  
 $f(2)$  가 될 수 있는 것이  $f(1)$  을 제외한 4 가지  
 $\therefore 5 \times 4 = 20(\text{개})$

24. 집합  $X = \{1, 2, 3, 4\}$  일 때, 함수  $f: X \rightarrow X$  가  $X$  의 임의의 원소  $x$  에 대하여  $f(x) \leq x$  를 만족한다. 이 때, 함수  $f$  의 개수는?

- ① 16 개    ② 20 개    ③ 24 개    ④ 28 개    ⑤ 32 개

해설

$f(1)$  의 값이 될 수 있는 것은  
1 의 1 개  $\Leftarrow f(1) \leq 1$   
 $f(2)$  의 값이 될 수 있는 것은  
1, 2 의 2 개  $\Leftarrow f(2) \leq 2$   
 $f(3)$  의 값이 될 수 있는 것은  
1, 2, 3 의 3 개  $\Leftarrow f(3) \leq 3$   
 $f(4)$  의 값이 될 수 있는 것은  
1, 2, 3, 4 의 4 개  $\Leftarrow f(4) \leq 4$   
따라서, 구하는 함수  $f$  의 개수는  
 $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$  (개)

25.  $a : b = c : d$ 일 때, [보기] 중 옳은 것을 모두 고른 것은? (단,  $abcd \neq 0$ ,  $b + 2d \neq 0$ ,  $a - 2b \neq 0$ ,  $c - 3d \neq 0$ 이다.)

보기

㉠  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$

㉡  $\frac{a}{b} = \frac{a+2c}{b+2d}$

㉢  $\frac{a+2b}{a-2b} = \frac{c+3d}{c-3d}$

① ㉠

② ㉡

③ ㉠, ㉡

④ ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

㉠  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$  ... 참

㉡  $\frac{a}{b} = \frac{a+2c}{b+2d} \Rightarrow a(b+2d) = b(a+2c)$

$2ad = 2bc, ad = bc$  ... 참

㉢  $(a+2b)(c-3d) = (c+3d)(a-2b)$

$4bc = 6ad$  ... 거짓