

1. 10 보다 작은 홀수의 집합을 A 라고 할 때, 다음 중 옳은 것은?

- ① $2 \in A$ ② $3 \in A$ ③ $4 \in A$ ④ $5 \notin A$ ⑤ $6 \in A$

해설

집합 A 의 원소는 1, 3, 5, 7, 9 이므로 $3 \in A$ 이다.

2. 다음 증에서 옳지 않은 것은?

① $n(\emptyset) + n(\{1\}) = 1$

② $n(\{2, 4\}) + n(\{1, 2\}) = 4$

③ $n(\{5, 6, 7\}) - n(\{5, 7\}) = 6$

④ $n(\{1, 2\}) - n(\{1\}) = 1$

⑤ $n(\{0, 2\}) + n(\{1\}) = 3$

해설

③ $n(\{5, 6, 7\}) = 3$, $n(\{5, 7\}) = 2$ 이므로 $3 - 2 = 1$ 이다.

3. 다음에서 $B \subset A$ 인 것은?

① $A = \{x \mid x \text{는 자연수}\}, B = \{2, 3, 5, 7, \dots\}$

② $A = \{x \mid x \text{는 홀수}\}, B = \{x \mid x \text{는 짝수}\}$

③ $A = \{1, 3, 5\}, B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

④ $A = \{1, 3, 9\}, B = \{1, 2, 3, 6\}$

⑤ $A = \emptyset, B = \{\neg, \wedge, \cup\}$

해설

② 포함관계가 없다.

③ $A \subset B$

④ 포함관계가 없다.

⑤ $A \subset B$

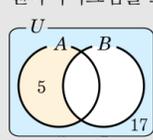
4. 전체집합 U 의 두 부분집합 A, B 에 대하여 $n(U) = 35, n(A - B) = 5, n(A^c \cap B^c) = 17$ 일 때, $n(B)$ 는?

- ① 10 ② 12 ③ 13 ④ 18 ⑤ 30

해설

$$n(A^c \cap B^c) = n((A \cup B)^c) = 17$$

벤다이어그램을 그려보면



$$n(B) = 35 - (17 + 5) = 13$$

$$\therefore n(B) = 13$$

5. 다음 중 다항함수인 것을 고르면?

① $y = x^2 - 3x + 5$

② $y = \frac{1}{x^2}$

③ $y^2 = x$

④ $\frac{1}{y} = x$

⑤ $xy = 2$

해설

① $y = x^2 - 3x + 5$ 는 x 에 대한 다항식이므로 다항함수이다.

② $y = \frac{1}{x^2}$ 은 x 에 대한 다항식이 아니므로 다항함수가 아니다.

③ $y^2 = x$ 는 $y = \pm\sqrt{x}$ 와 같이 나타내어지고 이 것은 x 에 대한 다항식이 아니므로 다항함수가 아니다.

④ $\frac{1}{y} = x$ 는 $y = \frac{1}{x}$ 과 같이 나타내어지고 이것은 x 에 대한 다항식이 아니므로 다항함수가 아니다.

⑤ $xy = 2$ 는 $y = \frac{2}{x}$ 과 같이 나타내어지고 이것은 x 에 대한 다항식이 아니다.

6. 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

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

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

7. $3 - \sqrt{2}$ 의 정수 부분을 a , 소수 부분을 b 라 할 때, $a + \frac{2}{b}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $3 + \sqrt{2}$

해설

$$1 < \sqrt{2} < 2 \text{ 이므로 } a = 1, b = 2 - \sqrt{2}$$

$$\begin{aligned} \text{따라서 } a + \frac{2}{b} &= 1 + \frac{2}{2 - \sqrt{2}} \\ &= 1 + \frac{2(2 + \sqrt{2})}{2} \\ &= 3 + \sqrt{2} \end{aligned}$$

8. 다음 무리함수 중 함수 $y = \sqrt{-x}$ 을 평행이동하여 얻을 수 없는 것을 고르면?

① $y = \sqrt{-x+2}$

② $y = \sqrt{-(x+1)}+3$

③ $y = \sqrt{3-x}$

④ $y = \sqrt{x-1}-1$

⑤ $y = \sqrt{-x}-1$

해설

$y = \sqrt{-x}$ 에서 x 앞의 부호가 반대일 경우 평행이동하여 얻을 수 없다.

9. 도형 $y = 2x$ 를 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식을 구하면?

① $y = 2x$

② $y = -2x$

③ $y = \frac{1}{2}x$

④ $y = -\frac{1}{2}x$

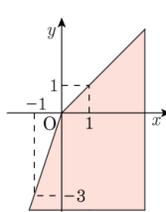
⑤ $y = 2x + 1$

해설

$y = x$ 대칭은 $x \rightarrow y$ 좌표로, $y \rightarrow x$ 를 대입한다.

10. 다음 그림이 나타내는 부등식을 바르게 구한 것은?

- ① $y < x - |x|$ ② $y < 2x - |x|$
 ③ $y < x - |2x|$ ④ $y < \frac{x}{2} - |x|$
 ⑤ $y < 2x - \left| \frac{2}{x} \right|$



해설

$$y = 2x - |x| = \begin{cases} x & (x \geq 0 \text{일때}) \\ 3x & (x < 0 \text{일때}) \end{cases} \quad \text{단, 경계선은 제외한다.}$$

11. 다음은 임의의 실수 a, b 에 대하여 $|a| + |b| \geq 0, |a + b| \geq 0$ 임을 증명하는 과정이다. [가]~[라]에 알맞은 것을 바르게 나타낸 것은?

$$\begin{aligned}
 &|a| + |b| \geq 0, |a + b| \geq 0 \text{ 이므로 } (|a| + |b|)^2, |a + b|^2 \text{ 의 대소를} \\
 &\text{비교하면 된다.} \\
 &(|a| + |b|)^2 - |a + b|^2 \\
 &= |a|^2 + 2|a||b| + |b|^2 - (a + b)^2 \\
 &= a^2 + [\text{가}] + b^2 - (a^2 + [\text{나}] + b^2) \\
 &= 2([\text{다}]) \geq 0 \\
 &(\text{단, 등호는 } [\text{라}] \geq 0 \text{ 일때 성립})
 \end{aligned}$$

- ① 가: $|ab|$, 나: ab , 다: $2|ab| - 2ab$, 라: ab
 ② 가: $|ab|$, 나: ab , 다: $2|ab| - 2ab$, 라: $2ab$
 ③ 가: $2|ab|$, 나: $2ab$, 다: $|ab| - ab$, 라: ab
 ④ 가: $2|ab|$, 나: $2ab$, 다: $2|ab| - 2ab$, 라: ab
 ⑤ 가: $2|ab|$, 나: $2ab$, 다: $2|ab| - 2ab$, 라: $2ab$

해설

$$\begin{aligned}
 &(|a| + |b|)^2 - |a + b|^2 \\
 &= |a|^2 + 2|a||b| + |b|^2 - (a + b)^2 \\
 &= a^2 + 2|ab| + b^2 - (a^2 + 2ab + b^2) \\
 &= 2(|ab| - ab) \geq 0 \\
 &(\text{단, 등호는 } ab \geq 0 \text{ 일때 성립})
 \end{aligned}$$

12. 양수 x 에 대하여 $8x^2 + \frac{2}{x}$ 의 최솟값은?

- ① $2\sqrt{3}$ ② $2\sqrt[3]{3}$ ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

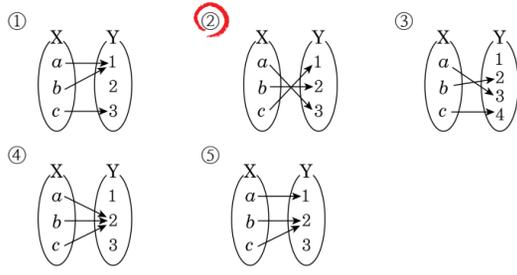
$x > 0$ 이므로

$$8x^2 + \frac{2}{x} = 8x^2 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x}$$

$$\geq 3\sqrt[3]{8x^2 \times \frac{1}{x} \times \frac{1}{x}} = 3\sqrt[3]{8} = 6$$

(단, 등호는 $x = \frac{1}{2}$ 일 때 성립)

13. 다음 함수 중에서 역함수가 존재하는 것을 고르면?



해설

주어진 함수 중 일대일 대응인 것은 ②번이다.

14. 함수 $f(x) = ax + b (a > 0)$ 의 역함수 $f^{-1}(x)$ 가 이 함수 $f(x)$ 와 같을 때, 상수 a, b 의 값을 구하면?

① $a = 1, b = 0$ ② $a = 1, b = 1$ ③ $a = 2, b = 0$

④ $a = 2, b = 1$ ⑤ $a = 3, b = 0$

해설

$$f^{-1}(x) = f(x) \text{ 에서 } f(f(x)) = x$$

$$f(f(x)) = af(x) + b$$

$$= a(ax + b) + b$$

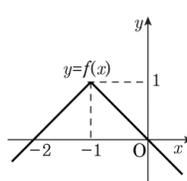
$$= a^2x + ab + b$$

$$a^2x + ab + b = x$$

$$\therefore a^2 = 1, ab + b = 0$$

$$\therefore a = 1, b = 0$$

15. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 이 그래프의 관계식을 구하면?



- ① $y = |x - 1| - 1$
- ② $y = |x + 1| - 1$
- ③ $y = |x - 1| + 1$
- ④ $y = -|x + 1| + 1$
- ⑤ $y = -|x + 1| - 1$

해설

주어진 그래프는 함수 $y = -|x|$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 1 만큼 평행이동한 것이므로 $y = -|x|$ 에 x 대신 $x + 1$, y 대신 $y - 1$ 을 대입하면 $y - 1 = -|x + 1|$
즉, $f(x) = -|x + 1| + 1$ 이므로 $y = -|x + 1| + 1$

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

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{1}{x}$

해설

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

17. $1 < a < 4$ 일 때, $\sqrt{(a-4)^2} + |a-1|$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{(a-4)^2} + |a-1| \\ &= |a-4| + |a-1| \\ &= -a + 4 + a - 1 = 3 \end{aligned}$$

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

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$y = \frac{2x-1}{x-1} \Rightarrow y = 2 + \frac{1}{x-1} \text{ 이므로,}$$

점근선은 $y = 2, x = 1$ 이다.

$$\therefore a+b=3$$

19. $y = \sqrt{4x-12} + 5$ 의 그래프는 함수 $y = 2\sqrt{x}$ 의 그래프를 x 축으로 a , y 축으로 b 만큼 평행이동한 것이다. $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 8

해설

$y = 2\sqrt{x-3} + 5$ 이므로,
이것은 $y = 2\sqrt{x}$ 의 그래프를
 x 축 방향으로 3만큼,
 y 축 방향으로 5만큼 평행이동한
그래프의 함수이다.
즉, $a = 3$, $b = 5$
 $\therefore a + b = 8$

20. $y = \sqrt{4x-12} + 5$ 의 그래프는 함수 $y = 2\sqrt{x}$ 의 그래프를 x 축으로 α , y 축으로 β 만큼 평행이동한 것이다. $\alpha + \beta$ 의 값을 구하여라

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$y = 2\sqrt{x-3} + 5$ 이므로,
이것은 $y = 2\sqrt{x}$ 의 그래프를
 x 축 방향으로 3만큼,
 y 축 방향으로 5만큼
평행이동한 그래프의 함수이다.
즉, $\alpha = 3, \beta = 5$
 $\therefore \alpha + \beta = 8$

21. 환석이네 반 학생 36 명 중 강아지를 좋아하는 학생은 22 명, 고양이를 좋아하는 학생은 17 명, 강아지와 고양이를 모두 싫어하는 학생은 9 명이다. 이 때, 고양이를 싫어하는 학생은?

① 15 명 ② 16 명 ③ 17 명 ④ 18 명 ⑤ 19 명

해설

전체집합을 U , 강아지를 좋아하는 학생들의 집합을 A , 고양이를 좋아하는 학생들의 집합을 B 라 하면

$$n(U) = 36, n(A) = 22, n(B) = 17$$

$$n((A \cup B)^c) = 9$$

따라서 고양이를 싫어하는 학생들의 집합은 B^c 이므로

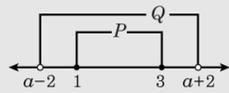
$$n(B^c) = n(U) - n(B) = 36 - 17 = 19(\text{명})$$

22. 두 조건 $p : 1 \leq x \leq 3$, $q : |x - a| < 2$ 에 대하여 $p \rightarrow q$ 가 참이 되도록 상수 a 의 값의 범위를 구하면?

- ① $1 < a < 3$ ② $1 \leq a < 3$ ③ $1 < a \leq 3$
④ $1 \leq a \leq 3$ ⑤ $2 < a \leq 3$

해설

$$p \rightarrow q \Rightarrow P \subset Q, |x - a| < 2 \Leftrightarrow a - 2 < x < a + 2$$



$$\therefore a - 2 < 1 \text{ 그리고 } 3 < a + 2$$

$$\therefore 1 < a < 3$$

23. 점 (1, 4) 를 지나는 직선을 원점에 대하여 대칭이동한 직선이 점 (2, 5) 를 지날 때, 처음 직선의 기울기는?

- ① -2 ② -1 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

해설

원점에 대하여 대칭이동한 직선이 점 (2, 5) 를 지나므로 처음 직선은 점 (-2, -5) 를 지난다.

따라서 처음 직선은 두 점 (1, 4), (-2, -5) 를

지나므로 구하는 기울기는 $\frac{4 - (-5)}{1 - (-2)} = 3$

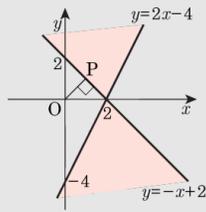
24. 부등식 $(x+y-2)(2x-y-4) \leq 0$ 을 만족하는 x, y 에 대하여 x^2+y^2 의 최솟값은?

- ① $\frac{8}{5}$ ② 2 ③ $\frac{12}{5}$ ④ $\frac{16}{5}$ ⑤ 4

해설

$(x+y-2)(2x-y-4) \leq 0$ 을 만족하는 부분은

$$\begin{cases} x+y-2 \geq 0 \\ 2x-y-4 \leq 0 \end{cases} \quad \text{또는} \quad \begin{cases} x+y-2 \leq 0 \\ 2x-y-4 \geq 0 \end{cases}$$



x^2+y^2 은 원점에서부터의 거리의 제곱이므로 $x^2+y^2 \geq \overline{OP}^2$

그런데, $\overline{OP} = \frac{|0+0-2|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \sqrt{2}$

따라서 x^2+y^2 의 최솟값은 2 이다.

25. 두 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 40 \text{의 약수}\}$, $B = \{2, 4, 8, 10\}$ 에 대하여 $A * B = (A \cup B) - A$ 라고 할 때, $(A * B) * A$ 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\{1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40\}$

해설

$B \subset A$ 이므로 $A * B = \emptyset$

$(A * B) * A = A$

$\therefore A = \{1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40\}$