

1. 다음 중 평행이동 또는 대칭이동에 의하여  $y = \sqrt{-x}$ 의 그래프와 겹쳐질 수 없는 것은?

①  $y = -\sqrt{1-x} + 1$

②  $y = \sqrt{x} - 1$

③  $y = \sqrt{x-1} + 3$

④  $y = -\sqrt{-x+2} + 2$

⑤  $y = \sqrt{-2x+1} - 1$

해설

⑤  $y = \sqrt{ax+b} + c$ 에서  $a$ 의 계수가 다르면  
평행이동 또는 대칭이동에 의해 겹쳐지지 않는다.

2. 다음 그래프로 나타낼 수 있는 함수는?

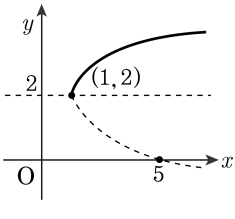
①  $y = 2 - \sqrt{x-1}$

②  $y = 2 + \sqrt{x-1}$

③  $y = 2 + \sqrt{x+1}$

④  $y = 2 - \sqrt{x+1}$

⑤  $y = 2 - \sqrt{-x+1}$



해설

$y = \sqrt{ax}$  ( $a > 0$ )의 그래프를  
 $x$ 축으로 1,  $y$ 축으로 2만큼 평행이동한  
그래프이므로  $y = \sqrt{a(x-1)} + 2$  ( $a > 0$ ) 꼴이다.  
주어진 식 중에서 적당한 것은 ② 뿐이다.

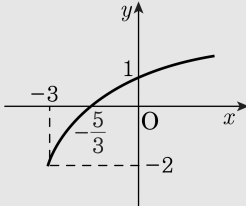
해설

꼭짓점이 (1, 2)이고 변역은  $x \geq 1$ ,  $y \geq 2$ 이므로  
 $x = a(y-2)^2 + 1$   
점 (5, 0)을 지나므로  
 $5 = a(0-2)^2 + 1 \rightarrow a = 1$   
 $x = (y-2)^2 + 1 \rightarrow y = 2 + \sqrt{x-1}$

3. 무리함수  $y = \sqrt{9+3x}-2$  에 대한 다음 설명 중 옳은 것을 고르면?
- ① 그래프는  $x$  축과 점  $\left(\frac{5}{3}, 0\right)$  에서 만난다.
  - ② 정의역은  $\{x|x \leq -3\}$  이다.
  - ③ 치역은  $\{y|y \geq -1\}$  이다.
  - ④ 그래프를 평행이동하면  $y = -\sqrt{3x}$  의 그래프와 겹칠 수 있다.
  - ⑤ 제4 사분면을 지나지 않는다.

해설

- ①  $y = \sqrt{9+3x}-2$  에  $x = \frac{5}{3}$  를 대입하면  
 $y = \sqrt{14}-2$   
따라서, 점  $\left(\frac{5}{3}, \sqrt{14}-2\right)$  를 지난다.
- ②  $9+3x \geq 0$  에서  $x \geq -3$   
따라서, 정의역은  $\{x|x \geq -3\}$  이다.
- ③  $\sqrt{9+3x} \geq 0$  이므로 치역은  
 $\{y|y \geq -2\}$  이다.
- ④  $y = \sqrt{9+3x}-2 = \sqrt{3(x+3)}-2$  이므로  
 $y = \sqrt{3x}$  의 그래프를  
 $x$  축의 방향으로  $-3$  만큼,  
 $y$  축의 방향으로  $-2$  만큼 평행이동한 것이다.
- ⑤  $y = \sqrt{9+3x}-2$  의 그래프는  
그림과 같으므로  
제4 사분면을 지나지 않는다.



4.  $y = \sqrt{4x-12} + 5$ 의 그래프는 함수  $y = 2\sqrt{x}$ 의 그래프를  $x$ 축으로  $\alpha$ ,  $y$ 축으로  $\beta$ 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,  $\alpha = 3, \beta = 5$   
 $\therefore \alpha + \beta = 8$

5. 함수  $y = \sqrt{x-1} + 2$  의 역함수를  $g(x)$ 라 할 때  $g(3)$ 의 값은?

① 3

② 2

③ 0

④  $2 + \sqrt{2}$

⑤ 4

해설

$y = \sqrt{x-1} + 2$ 에서

$y - 2 = \sqrt{x-1}$  이 식의 양변을 제곱하면

$y^2 - 4y + 4 = x - 1$

$x = y^2 - 4y + 4 + 1$

따라서  $g(x) = x^2 - 4x + 5$  ( $x \geq 2$ ) 이므로

$g(3) = 3^2 - 4 \cdot 3 + 5 = 9 - 12 + 5 = 2$

6.  $a \leq x \leq 1$  일 때,  $y = \sqrt{3-2x} + 1$  의 최솟값이  $m$ , 최댓값이 6 이다. 이때,  $m-a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 13

해설

함수  $y = \sqrt{3-2x} + 1 = \sqrt{-2\left(x - \frac{3}{2}\right)} + 1$  는

$y = \sqrt{-2x}$  를  $x$  축의 양의 방향으로  $\frac{3}{2}$  만큼,

$y$  축의 양의 방향으로 1 만큼 평행이동한 것이므로  
이 함수는 감소함수이다.

따라서,  $x = a$  에서 최댓값을 가지므로

$$6 = \sqrt{3-2a} + 1 \Leftrightarrow \sqrt{3-2a} = 5$$

$$\therefore a = -11$$

또한,  $x = 1$  에서 최솟값을 가지므로

$$m = \sqrt{3-2 \times 1} + 1 = 2$$

$$\therefore m - a = 13$$

7. 무리함수  $y = \sqrt{kx}$ 의 그래프가 두 점 (2, 2), (3, 6)을 잇는 선분과 만나도록 하는 정수  $k$ 의 개수를 구하여라.

▶ 답 :                      개

▷ 정답 : 11개

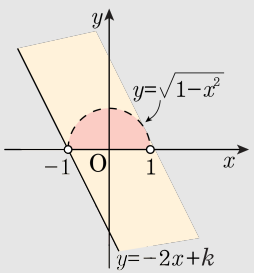
해설

함수  $y = \sqrt{kx}$ 의 그래프가 점 (2, 2)를 지날 때  
 $2 = \sqrt{2k}, \quad 2k = 4$   
 $\therefore k = 2$   
또, 함수  $y = \sqrt{kx}$ 의 그래프가 점 (3, 6)을 지날 때  
 $6 = \sqrt{3k}, \quad 3k = 36$   
 $\therefore k = 12$   
따라서 구하는 실수  $k$ 의 값의 범위는  
 $2 \leq k \leq 12$  이므로  
정수  $k$ 는 2, 3, 4,  $\dots$ , 12의 11개다.

8.  $A = \{(x, y) \mid 0 \leq y < \sqrt{1-x^2}\}$ ,  $B = \{(x, y) \mid 2x+y > k\}$ 에서  $A \cap B = A$ 가 되게 하는  $k$ 의 범위를 구하면?
- ①  $k \leq -2$                       ②  $k < -2$                       ③  $k > -2$   
④  $k \geq -2$                       ⑤  $k \neq -2$

해설

$A \cap B = A \Leftrightarrow A \subset B$  이므로  
그림을 그려 부등식의 영역으로 표시하면  
집합  $B$ 에서  $y > -2x + k$  이므로  
점  $(-1, 0)$ 를 지날 때,  $k = -2$ 이다.  
따라서,  $A \subset B$  이려면  $k \leq -2$



9. 두 함수  $f, g$  가  $f(x) = \frac{1}{x+1}$ ,  $g(x) = \sqrt{x} + 1$  일 때,  $0 \leq x \leq 4$  에서 함수  $y = (f \circ g)(x)$  의 최댓값과 최솟값의 합을 구하면?

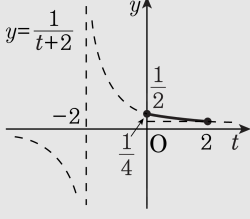
- ①  $\frac{1}{4}$
- ②  $\frac{1}{2}$
- ③  $\frac{3}{4}$
- ④ 1
- ⑤  $\frac{5}{4}$

해설

$$\begin{aligned}(f \circ g)(x) &= f(g(x)) = f(\sqrt{x} + 1) \\ &= \frac{1}{\sqrt{x} + 1 + 1} \\ &= \frac{1}{\sqrt{x} + 2}\end{aligned}$$

$\sqrt{x} = t$  로 놓으면  
 $0 \leq x \leq 4$  에서  $0 \leq t \leq 2$  이므로  
주어진 함수는  $y = \frac{1}{t+2} (0 \leq t \leq 2)$

따라서 다음 그림에서  $t = 0$  일 때  
최댓값은  $\frac{1}{2}$ ,  
 $t = 2$  일 때  
최솟값은  $\frac{1}{4}$  이므로  
구하는 합은  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$



10. 두 곡선  $y = \sqrt{x+1} + 1$ ,  $x = \sqrt{y+1} + 1$ 의 교점을 P라고 할 때, 선분 OP의 길이를 구하면? (단, O는 원점)

①  $3\sqrt{2}$       ②  $6\sqrt{2}$       ③  $9\sqrt{2}$       ④  $6\sqrt{3}$       ⑤  $9\sqrt{3}$

해설

두 함수가 서로 역함수 관계이므로 곡선의 교점은  $y = \sqrt{x+1} + 1$ 와  $y = x$ 의 교점과 같다.

$$\sqrt{x+1} + 1 = x \text{에서}$$

$$x + 1 = (x - 1)^2$$

$$x = 0, 3$$

$$x \geq 1 \text{이므로 } x = 3$$

$$\therefore P(3, 3)$$

$$OP = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$$