

1. 유리식  $\frac{x^2 - 4}{x^2 - 1} \div \frac{x^2 - x - 2}{x^2 + x}$  를 간단히 하면?

①  $\frac{x}{x+1}$

②  $\frac{x}{x-1}$

③  $\frac{x+2}{x-1}$

④  $\frac{x+2}{(x+1)(x-2)}$

⑤  $\frac{x(x+2)}{(x+1)(x-1)}$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \frac{(x-2)(x+2)}{(x+1)(x-1)} \times \frac{x(x+1)}{(x-2)(x+1)} \\ &= \frac{x(x+2)}{(x+1)(x-1)}\end{aligned}$$

2. 다음 계산 중 옳은 것은?

①  $\frac{a^2x^2}{a^2x} = 2$

②  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = 3 + \sqrt{6}$

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

④  $\sqrt{(-3)^2} = -3$

⑤  $\frac{a}{b} = \frac{a+1}{b+1}$

해설

① 방정식이므로 참, 거짓 판별 못함.

②  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \sqrt{3}(\sqrt{3} - \sqrt{2}) = 3 - \sqrt{6} : \times$

③  $1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} = 1 - \frac{1}{\frac{x+1}{x}} = 1 - \frac{x}{x+1}$   
 $= \frac{1}{x+1} : \bigcirc$

④  $\sqrt{(-3)^2} = 3 : \times$

⑤  $\frac{a}{b} \neq \frac{a+1}{b+1} : \times$

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

①  $\frac{1}{5}$

②  $\frac{3}{2}$

③ 1

④  $\frac{1}{2}$

⑤  $\frac{1}{4}$

해설

$$\frac{x}{3} = \frac{y}{2} = k (k \neq 0) \text{ 라고 가정하면}$$

$$x = 3k, y = 2k$$

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

4. 다음은 유리식과 무리식의 정의이다.

유리식: 두 다항식  $A, B (B \neq 0)$ 에 대하여,  $\frac{A}{B}$ 와같이 분수의 꼴로 나타내어지는식, 특히  $B$ 가 상수인 유리식  $\frac{A}{B}$ 는 다항식  
이므로 다항식도 유리식이다. 한편, 유리식 중에서 다항식이 아닌 유리식을 분수식이라고 한다.

무리식: 근호 안에 문자가 포함되어 있는 식으로 유리식으로 나타낼 수 없는 식

주어진 식에 대한 설명으로 바르게 짝지어진 것을 고르면?

①  $\frac{x^2+5}{3x+2}$ -다항식

②  $\sqrt{2}x+3$ -유리식

③  $\frac{x^2-1}{3}$ -분수식

④  $\sqrt{x^2-1}$ -유리식

⑤  $2x + \sqrt{x^2+5}$ -다항식

해설

① 분수식 ③ 유리식 ④ 무리식 ④ 무리식

5.  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ 의 분모를 유리화하면  $a + b\sqrt{c}$ 이다.

$a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a + b + c = 13$

해설

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} &= \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})}{(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})} \\ &= \frac{3 + 2\sqrt{6} + 2}{3 - 2} \\ &= 5 + 2\sqrt{6}\end{aligned}$$

$\therefore a = 5, b = 2, c = 6$ 이므로

$$a + b + c = 5 + 2 + 6 = 13$$

6.  $x^2 \neq 4$ 인 모든 실수  $x$ 에 대하여  $\frac{x+6}{x^2-4} = \frac{a}{x+2} - \frac{b}{x-2}$ 을 만족시키는 상수  $a$ 와  $b$ 가 있다. 이때,  $a+b$ 의 값은?

① -6

② -3

③ -1

④ 2

⑤ 4

해설

$\frac{x+6}{x^2-4} = \frac{a}{x+2} - \frac{b}{x-2}$ 의 우변을 통분하여 계산하면

$$\begin{aligned}\frac{a}{x+2} - \frac{b}{x-2} &= \frac{a(x-2)}{x^2-4} - \frac{b(x+2)}{x^2-4} \\ &= \frac{(a-b)x - 2(a+b)}{x^2-4}\end{aligned}$$

따라서  $a-b=1$ ,  $-2(a+b)=6$

$$\therefore a=-1, b=-2$$

$$\therefore a+b=-1-2=-3$$

7.  $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} (\neq 0)$  일 때,  $\frac{3a-b-c}{3a+b+c} = -\frac{q}{p}$  일 때,  $p+q$ 의 값을 구하여라. (단,  $p, q$ 는 서로 소인 양의 정수)

▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$$\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = k (k \neq 0) \text{로 놓으면}$$

$$a = 2k, b = 3k, c = 4k$$

$$\therefore \frac{3a-b-c}{3a+b+c} = \frac{6k-3k-4k}{6k+3k+4k} = \frac{-k}{13k} = -\frac{1}{13}$$

$$\therefore p = 13, q = 1 \quad p + q = 14$$

8. 다음 등식을 만족하는 유리수  $x, y$ 의 값을 구하면?

$$x(\sqrt{2}-3) + y(\sqrt{2}+2) = 3\sqrt{2}-4$$

①  $x = 2, y = -1$

②  $x = -1, y = -2$

③  $x = 2, y = 1$

④  $x = -1, y = 2$

⑤  $x = 1, y = 2$

해설

$$(-3x + 2y) + (x + y)\sqrt{2} = -4 + 3\sqrt{2}$$

$$\begin{cases} -3x + 2y = -4 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

$$\therefore x = 2, y = 1$$

9. 함수  $y = \frac{2+x}{1-2x}$  의 그래프의 점근선의 방정식이  $x = a, y = b$  일 때,  $a$  의 값을 구하면?

① -1

②  $-\frac{1}{2}$

③ 0

④ 1

⑤  $\frac{1}{2}$

해설

$$\begin{aligned} y &= \frac{x+2}{-2x+1} \\ &= \frac{x+2}{-2\left(x-\frac{1}{2}\right)} \\ &= \frac{\left(x-\frac{1}{2}\right) + \frac{5}{2}}{-2\left(x-\frac{1}{2}\right)} \\ &= \frac{\frac{5}{2}}{-2\left(x-\frac{1}{2}\right)} - \frac{1}{2} \\ \therefore a &= \frac{1}{2}, b = -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

10. 다음 보기 중 곡선  $y = \frac{1}{x}$  을 평행이동하여 겹칠 수 있는 것을 모두 고르면?

보기

㉠  $y = \frac{x}{x+1}$

㉡  $y = \frac{2-x}{x-1}$

㉢  $y = \frac{2x-3}{x-2}$

① ㉠

② ㉡

③ ㉢

④ ㉠, ㉢

⑤ ㉡, ㉢

해설

$y = \frac{1}{x}$  의 그래프를 평행이동하여

겹칠 수 있는 것은  $y = \frac{1}{x-p} + q$  의 꼴이다.

$$\text{㉠ } y = \frac{x}{x+1} = \frac{x+1-1}{x+1} = \frac{-1}{x+1} + 1$$

$$\text{㉡ } y = \frac{2-x}{x-1} = \frac{-(x-1)+1}{x-1} = \frac{1}{x-1} - 1$$

$$\text{㉢ } y = \frac{2x-3}{x-2} = \frac{2(x-2)+1}{x-2} = \frac{1}{x-2} + 2$$

따라서, 곡선  $y = \frac{1}{x}$  을 평행이동하여

겹칠 수 있는 것은 ㉡, ㉢ 이다.

11. 다음 함수 중 그 그래프를 평행이동시켰을 때, 함수  $y = \frac{2x^2}{x+1}$  의 그래프와 일치하는 것은?

①  $y = \frac{1}{x}$

②  $y = \frac{2}{x}$

③  $y = x + \frac{1}{x}$

④  $y = x + \frac{2}{x}$

⑤  $y = 2x + \frac{2}{x}$

해설

$$2x^2 = (x+1)(2x-2) + 2 \text{ 이므로}$$

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

$$= 2(x+1) + \frac{2}{x+1} - 4$$

$$\therefore y+4 = 2(x+1) + \frac{2}{x+1}$$

이것은  $y = 2x + \frac{2}{x}$  의 그래프를  $x$  축

방향으로  $-1$ ,  $y$  축 방향으로  $-4$  만큼 이동한 것이다.

12.  $y = \sqrt{4x - 12} + 5$ 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,  $\alpha = 3$ ,  $\beta = 5$   
 $\therefore \alpha + \beta = 8$

13.  $\frac{\sqrt{x-2}}{\sqrt{x-4}} = \sqrt{\frac{x-2}{x-4}}$ 가 성립하지 않는  $x$  값 중에서 정수의 개수는?

① 1 개

② 2 개

③ 3 개

④ 4 개

⑤ 5 개

해설

$x - 2 > 0$ 이고  $x - 4 < 0$

$\therefore 2 < x < 4$

따라서 정수인  $x$ 는 3뿐이므로 1 개이다.

14.  $\sqrt{12 - 6\sqrt{3}}$ 의 정수 부분을  $a$ , 소수 부분을  $b$ 라고 할 때,  $\frac{1}{b} - a$ 의 값은?

①  $1 - \sqrt{3}$

②  $1 + \sqrt{3}$

③  $2 - \sqrt{3}$

④  $2 + \sqrt{3}$

⑤  $3 + \sqrt{3}$

해설

$$\sqrt{12 - 6\sqrt{3}} = \sqrt{12 - 2\sqrt{27}} = 3 - \sqrt{3}$$

$$1 < \sqrt{3} < 2, -2 < -\sqrt{3} < -1, 1 < 3 - \sqrt{3} < 2$$

$$a = 1, b = 2 - \sqrt{3}$$

$$\therefore \frac{1}{b} - a = \frac{1}{2 - \sqrt{3}} - 1 = 2 + \sqrt{3} - 1 = \sqrt{3} + 1$$

15. 함수  $y = \frac{bx+c}{x+a}$  의 그래프가 점  $(1,2)$  를 지나고  $x=3$ ,  $y=1$  을 점근선으로 할 때, 상수  $a, b, c$  에 대해서  $a-b-c$  의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

점근선이  $x=3$ ,  $y=1$  이므로  
 $a=-3$ ,  $b=1$  이다.

그리고 점  $(1,2)$  를 지나므로,

$$2 = \frac{1+c}{1-3}, c = -5$$

$$\therefore a-b-c = 1$$

16. 함수  $y = \sqrt{-2x+a}$ 의 그래프를  $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼 평행이동하였더니 함수  $y = \sqrt{-2x+4} - 3$ 의 그래프와 겹쳐졌다. 이 때, 상수  $a, b$ 의 값을 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 2$

▷ 정답 :  $b = -3$

### 해설

함수  $y = \sqrt{-2x+a}$ 의 그래프를  
 $x$ 축의 방향으로 1만큼,  $y$ 축의 방향으로  $b$ 만큼  
평행이동한 함수의 그래프의 식은

$$y = \sqrt{-2(x-1)+a} + b = \sqrt{-2x+2+a} + b$$

이 식이  $y = \sqrt{-2x+4} - 3$ 과 같으므로

$$2+a=4, \quad b=-3$$

$$\therefore a=2, \quad b=-3$$

17.  $x > 2$ 에서 정의된 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 가  $f(x) = \sqrt{x-2} + 2$ ,  $g(x) = \frac{1}{x-2} + 2$ 일 때  $(f \cdot g)(3) + (g \cdot f)(3)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$(f \cdot g)(3) = f(g(3)) = f(3) = 3$$

$$(g \cdot f)(3) = g(f(3)) = g(3) = 3$$

$$\therefore (f \cdot g)(3) + (g \cdot f)(3) = 6$$

18. 역함수가 존재하는 함수  $f(x)$ 에 대하여  $f^{-1}(\sqrt{x+a}-1) = x+b$ ,  $f(1) = 0$ 일 때,  $a-b$ 의 값을 구하면?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

### 해설

$$f^{-1}(\sqrt{x+a}-1) = x+b \text{에서}$$

$$f(x+b) = \sqrt{x+a}-1$$

이 때,  $f(1) = 0$ 이므로

위의 식에  $x = 1-b$ 를 대입하면

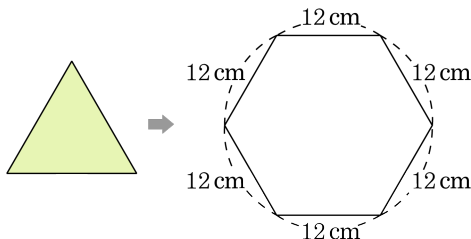
$$f(1-b+b) = \sqrt{1-b+a}-1$$

$$0 = \sqrt{1-b+a}-1, \sqrt{a-b+1} = 1$$

$$a-b+1 = 1$$

$$\therefore a-b = 0$$

19. 한 변의 길이가 6 cm 인 정삼각형 모양의 타일을 붙여서 다음과 같은 모양을 만들려고 합니다. 정삼각형 타일은 몇 개가 필요하겠는지 구하시오.



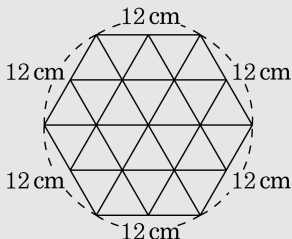
▶ 답 :

개

▶ 정답 : 24 개

해설

종이로 정삼각형을 만들어 붙여 봅니다.



20. 함수  $f(x) = \sqrt{2x+1}$ 의 역함수를  $y = g(x)$ 라 할 때, 좌표평면 위에서 두 곡선  $y = f(x)$ 와  $y = g(x)$ 의 그래프의 교점의 좌표를 구하면?

①  $(-1, -1)$

②  $(0, 0)$

③  $(1, 1)$

④  $(2, 2)$

⑤  $(3, 3)$

### 해설

$y = f(x)$ 와  $y = g(x)$ 는 서로 역함수이므로  
두 함수의 그래프의 교점은  $y = f(x)$ 와  
직선  $y = x$ 의 교점과 일치한다.

따라서  $\sqrt{2x+3} = x$ 의 양변을 제곱하여  
정리하면  $x^2 - 2x - 3 = 0$ ,  $(x+1)(x-3) = 0$

$$\therefore x = -1, 3$$

$x \geq 0$  이므로  $x = 3$

즉, 교점의 좌표는  $(3, 3)$ 이다.