



이 방정식

1. 분수방정식

(1) $2 + \frac{1}{x} = x$, $\frac{1}{x-1} + \frac{2}{x+2} = 0$ 과 같이 분모에 미지수가 들어 있는 분수식을 포함하고 있는 방정식을 분수방정식이라 한다. 또 다항방정식과 분수방정식을 통틀어 유리방정식이라 한다.

(2) 분수방정식을 푸는 순서

- ① 분수방정식의 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 다항방정식으로 변형한다.
- ② ①에서 얻은 다항방정식을 푼다.
- ③ ②에서 구한 다항방정식의 근 중에서 분수방정식의 분모를 0이 되게 하는 근(무연근)을 제외한 나머지를 근으로 한다.

예 분수방정식 $\frac{2}{x} - \frac{2}{x(x+1)} = 1$ 의 실근을 구해 보자.

양변에 분모의 최소공배수 $x(x+1)$ 을 곱하면

$$2(x+1) - 2 = x(x+1) \quad \dots\dots \textcircled{1} \text{ 다항방정식으로 변형한다.}$$

정리하여 풀면 $2x + 2 - 2 = x^2 + x$, $x^2 - x = 0$, $x(x-1) = 0$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=1 \quad \dots\dots \textcircled{2} \text{ 다항방정식을 푼다.}$$

그런데 $x=0$ 은 주어진 분수방정식의 분모를 0이 되게 하므로 근이 될 수 없다.

따라서 $x=1$ 만이 주어진 분수방정식의 근이 된다. $\dots\dots \textcircled{3}$ 무연근을 확인하여 근을 구한다.

참고 분수방정식의 풀이 과정에서 무연근이 생기는 이유를 알아보자.

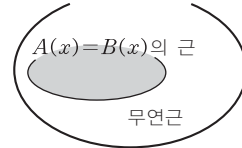
분수방정식 $A(x) = B(x)$ 가 주어졌을 때, 분모의 최소공배수 $L(x)$ 를 양변에 곱하면 $L(x)A(x) = L(x)B(x)$ 에서

$$L(x)[A(x) - B(x)] = 0$$

$$\therefore L(x) = 0 \text{ 또는 } A(x) = B(x)$$

이때 $L(x)A(x) = L(x)B(x)$ 의 근 중에는 $A(x) = B(x)$ 의 분모를 0이 되게 하는 근, 즉 $L(x) = 0$ 의 근이 포함될 수 있는데 이러한 근이 분수방정식 $A(x) = B(x)$ 의 무연근이다.

$L(x)A(x) = L(x)B(x)$ 의 근



(3) 여러 가지 형태의 분수방정식의 풀이

- ① 여러 개의 분수식이 있는 방정식은 적당한 항끼리 짝을 지어 통분한 다음 푼다.
- ② 분수식 중 (분자의 차수) $\geq$ (분모의 차수)인 것이 있으면 분자를 분모로 나누어 (분자의 차수) $<$ (분모의 차수)로 변형하여 푼다.
- ③ 같은 부분이 반복되어 나오는 경우에는 그 부분을 한 문자로 치환하여 식을 간단히 한 후 푼다.

(4) 분수방정식의 활용

- ① 구하는 값을 미지수 x 로 놓는다. 이때 문제의 조건에 맞게 x 의 값의 범위를 정한다.
- ② 주어진 조건을 이용하여 x 에 관한 분수방정식을 세운다.
- ③ 분수방정식을 풀어 근을 구한다.
- ④ 구한 근 중에서 x 의 값의 범위를 만족시키는 근을 찾는다.

예제 1

분수방정식

분수방정식 $\frac{2x}{x-2} - \frac{1}{x} = \frac{8}{x^2-2x}$ 의 실근을 α 라 할 때, $20\alpha^2$ 의 값을 구하시오.

- 풀이 전략** (1) 분수방정식의 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 다항방정식으로 변형한다.
 (2) (1)에서 얻은 다항방정식을 푼다.
 (3) (2)에서 구한 다항방정식의 근 중에서 분수방정식의 분모를 0이 되게 하는 근(무연근)을 제외한 나머지를 근으로 한다.

풀이 $\frac{2x}{x-2} - \frac{1}{x} = \frac{8}{x(x-2)} \quad \dots\dots \textcircled{1}$

$\textcircled{1}$ 의 양변에 분모의 최소공배수 $x(x-2)$ 를 곱하면

$$2x^2 - (x-2) = 8$$

정리하여 풀면

$$2x^2 - x - 6 = 0$$

$$(2x+3)(x-2) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{3}{2} \text{ 또는 } x = 2$$

그런데 $x=2$ 는 주어진 분수방정식의 분모를 0이 되게 하므로 무연근이다.

따라서 주어진 분수방정식의 실근은 $\alpha = -\frac{3}{2}$ 이다.

$$\begin{aligned} \therefore 20\alpha^2 &= 20 \times \left(-\frac{3}{2}\right)^2 \\ &= 20 \times \frac{9}{4} = 45 \end{aligned}$$

답 45

정답과 풀이 5쪽

[3-235-001]

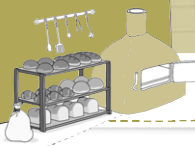
유제 1 분수방정식 $\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1} = \frac{1}{2}$ 의 모든 실근의 곱은?

- ① -5 ② -3 ③ -1 ④ 1 ⑤ 3

[3-235-002]

유제 2 분수방정식 $x^2 + 2x + \frac{4}{x^2 + 2x - 1} = 5$ 의 서로 다른 두 실근을 α, β ($\alpha > \beta$)라 할 때, $\alpha - \beta$ 의 값은?

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10



01 방정식

2. 무리방정식

(1) $\sqrt{2-2x^2}=x+1$, $\sqrt{x+3}-\sqrt{x-2}=1$ 과 같이 미지수에 대한 무리식을 포함하고 있는 방정식을 무리방정식이라 한다.

(2) 무리방정식을 푸는 순서

- ① 각 항을 적절히 이항한 다음, 양변을 제곱하여 다항방정식으로 고친다.
- ② ①에서 얻은 다항방정식을 푼다.
- ③ ②에서 구한 다항방정식의 근 중에서 주어진 무리방정식을 만족시키지 못하는 근(무연근)을 제외한 나머지를 근으로 한다.

예 무리방정식 $\sqrt{x+1}+x=5$ 의 실근을 구해 보자.

주어진 방정식에서 무리식만이 좌변에 있도록 x 를 우변으로 이항하면

$$\sqrt{x+1}=5-x \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

양변을 제곱하여 다항방정식으로 고치면

$$x+1=(5-x)^2 \quad \cdots \cdots \textcircled{1} \text{ 다항방정식으로 변형한다.}$$

정리하여 풀면 $x+1=25-10x+x^2$, $x^2-11x+24=0$, $(x-3)(x-8)=0$

$$\therefore x=3 \text{ 또는 } x=8 \quad \cdots \cdots \textcircled{2} \text{ 다항방정식을 푼다.}$$

(i) $x=3$ 을 무리방정식 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$(\text{좌변})=\sqrt{3+1}=2, (\text{우변})=5-3=2$$

즉, (좌변)=(우변)이므로 $x=3$ 은 주어진 방정식의 근이다.

(ii) $x=8$ 을 무리방정식 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$(\text{좌변})=\sqrt{8+1}=3, (\text{우변})=5-8=-3$$

즉, (좌변)≠(우변)이므로 $x=8$ 은 주어진 방정식의 근이 아니다.

따라서 $x=3$ 만이 주어진 무리방정식의 실근이 된다. $\cdots \cdots \textcircled{3}$ 무연근을 확인하여 근을 구한다.

참고 무리방정식의 풀이 과정에서 무연근이 생기는 이유를 알아보자.

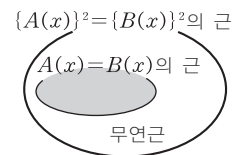
무리방정식 $A(x)=B(x)$ 가 주어졌을 때, 양변을 제곱하면

$$\{A(x)\}^2=\{B(x)\}^2$$

$$\{A(x)-B(x)\}\{A(x)+B(x)\}=0$$

$$\therefore A(x)=B(x) \text{ 또는 } A(x)=-B(x)$$

이와 같이 방정식 $\{A(x)\}^2=\{B(x)\}^2$ 의 근 중에는 방정식 $A(x)=-B(x)$ 는 만족시키지만 방정식 $A(x)=B(x)$ 는 만족시키지 못하는 근이 포함될 수 있는데, 이 근이 무리방정식의 무연근이다.



(3) 여러 가지 무리방정식의 풀이

① 근호가 여러 개일 때는 적당히 이항하여 근호가 없어질 때까지 제곱하는 과정을 반복한다.

예를 들어, 근호가 두 개 있는 무리방정식은 $\sqrt{A(x)}=\sqrt{B(x)}+C(x)$ 의 꼴로 변형하고 양변을 제곱하여 $\sqrt{B(x)}=D(x)$ 의 꼴로 만든 다음, 다시 한 번 양변을 제곱한다.

② 같은 부분이 반복되어 나오는 경우에는 그 부분을 한 문자로 치환하여 식을 간단히 한 후 푼다. 이때 치환된 문자의 범위에 주의한다.

예제 2

무리방정식

무리방정식 $x^2 - 2x - 2\sqrt{x^2 - 2x + 2} = 1$ 의 모든 실근의 곱은?

- ① -9 ② -7 ③ -5 ④ -3 ⑤ -1

- 풀이 전략** (1) 같은 부분 $f(x)$ 가 반복되어 나오는 경우에는 $f(x)$ 를 한 문자 t 로 치환하여 식을 간단히 한다.
 (2) 치환한 문자 t 의 범위를 생각하고, (1)에서 얻은 근 중에서 이 범위에 속하는 근만 택한다.
 (3) 이때 구한 값이 a (상수)이면 방정식 $f(x) = a$ 에서 실근을 구한다.

풀이 $\sqrt{x^2 - 2x + 2} = t$ ($t \geq 0$)로 놓으면 $x^2 - 2x + 2 = t^2$ 이므로 주어진 방정식은 $t^2 - 2 - 2t = 1$

정리하여 풀면 $t^2 - 2t - 3 = 0$, $(t+1)(t-3) = 0$

$$\therefore t = -1 \text{ 또는 } t = 3$$

그런데 $t \geq 0$ 이므로 $t = 3$

따라서 $\sqrt{x^2 - 2x + 2} = 3$ 의 양변을 제곱하여 풀면

$$x^2 - 2x + 2 = 9, \quad x^2 - 2x - 7 = 0$$

이차방정식 $x^2 - 2x - 7 = 0$ 은 서로 다른 두 실근을 가지므로 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여 주어진 무리방정식의 모든 실근의 곱은 -7 이다. 답 ②

다른 풀이 $x^2 - 2x = t$ 로 놓으면 $x^2 - 2x + 2 = t + 2$ 이므로 주어진 방정식을 정리하면

$$t - 2\sqrt{t+2} = 1, \quad t - 1 = 2\sqrt{t+2} \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

①의 양변을 제곱하여 풀면

$$t^2 - 2t + 1 = 4(t+2)$$

$$t^2 - 6t - 7 = 0, \quad (t+1)(t-7) = 0$$

$$\therefore t = -1 \text{ 또는 } t = 7$$

(i) $t = -1$ 을 무리방정식 ①에 대입하면

$$(\text{좌변}) = -2, \quad (\text{우변}) = 2$$

$(\text{좌변}) \neq (\text{우변})$ 이므로 $t = -1$ 은 방정식 ①의 근이 아니다.

(ii) $t = 7$ 을 무리방정식 ①에 대입하면

$$(\text{좌변}) = 6, \quad (\text{우변}) = 6$$

$(\text{좌변}) = (\text{우변})$ 이므로 $t = 7$ 은 방정식 ①의 근이다.

따라서 방정식 ①의 근은 $t = 7$

$$t = x^2 - 2x \text{이므로 } x^2 - 2x = 7 \text{에서 } x^2 - 2x - 7 = 0$$

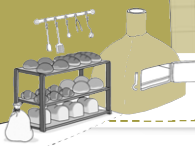
이차방정식 $x^2 - 2x - 7 = 0$ 은 서로 다른 두 실근을 가지므로 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여 주어진 무리방정식의 모든 실근의 곱은 -7 이다.

정답과 풀이 5쪽

[3-235-003]

유제

3 무리방정식 $x - \sqrt{3x+4} = 2$ 의 실근을 구하시오.



01 방정식

3. 함수의 그래프와 방정식의 실근

(1) 함수의 그래프와 주어진 방정식의 풀이

- ① $f(x)$, $g(x)$ 등의 함수가 포함된 방정식으로부터 방정식을 만족시키는 $f(x)$, $g(x)$ 등의 값 또는 그 관계식을 찾는다.
- ② 방정식 $f(x)=g(x)$ 의 실근은 두 함수 $y=f(x)$ 와 $y=g(x)$ 의 그래프가 만나는 점의 x 좌표와 같음을 이용하여 ①에서 구한 값 또는 관계식을 만족시키는 x 의 값을 그래프에서 찾는다.
- ③ ②에서 구한 x 의 값 중에서 무연근을 제외한다.

예 두 이차함수 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때,

분수방정식 $\frac{1}{f(x)} - \frac{1}{g(x)} = 0$ 의 실근을 구해 보자.

분수방정식 $\frac{1}{f(x)} - \frac{1}{g(x)} = 0$ 의 양변에 $f(x)g(x)$ 를 곱하면

$$g(x) - f(x) = 0$$

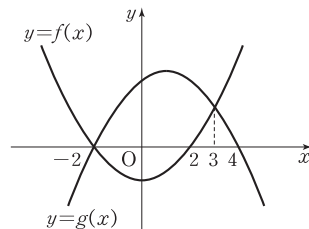
$$\therefore f(x) = g(x) \quad (\text{단, } f(x) \neq 0, g(x) \neq 0)$$

방정식 $f(x)=g(x)$ 의 실근은 두 이차함수 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 의 그래프의 교점의 x 좌표와 같다.

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 3$$

그런데 $x = -2$ 는 주어진 분수방정식의 분모를 0이 되게 하므로 근이 될 수 없다.

따라서 구하는 분수방정식의 실근은 $x=3$ 이다.



(2) 함수의 그래프와 무리방정식의 실근

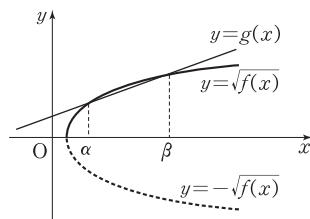
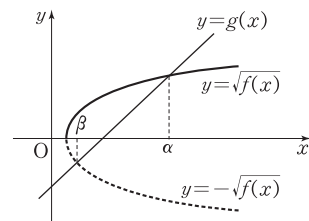
무리방정식 $\sqrt{f(x)}=g(x)$ 의 실근은 두 함수 $y=\sqrt{f(x)}$ 와 $y=g(x)$ 의 그래프가 만나는 교점의 x 좌표와 같다.

예를 들면 오른쪽 그림에서 실선으로 표시된 함수 $y=\sqrt{f(x)}$ 의 그래프와 $y=g(x)$ 의 그래프가 만나는 점의 x 좌표 α 는 방정식 $\sqrt{f(x)}=g(x)$ 의 실근이다.

그러나 점선으로 표시된 함수 $y=-\sqrt{f(x)}$ 의 그래프와 $y=g(x)$ 의 그래프가 만나는 점의 x 좌표 β 는 방정식 $-\sqrt{f(x)}=g(x)$ 의 실근이므로 방정식 $\sqrt{f(x)}=g(x)$ 에서는 무연근이 된다.

참고 무리방정식 $\sqrt{f(x)}=g(x)$ 의 양변을 제곱하여 방정식 $f(x)=[g(x)]^2$ 의 실근을 구하는 것은 두 방정식 $\sqrt{f(x)}=g(x)$ 또는 $-\sqrt{f(x)}=g(x)$ 의 실근을 구하는 것과 같다.

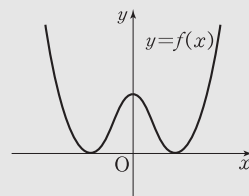
그러나 오른쪽 그림과 같은 경우에는 $-\sqrt{f(x)}=g(x)$ 의 실근이 존재하지 않으므로 무리방정식 $\sqrt{f(x)}=g(x)$ 의 실근과 방정식 $f(x)=[g(x)]^2$ 의 실근이 서로 같음을 알 수 있다.



예제 3

함수의 그래프와 방정식의 실근

y 축에 대하여 대칭인 사차함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같이 x 축과 두 점에서 접한다. 방정식 $\frac{1}{f(x)} + \frac{5}{f(x)[f(x)-5]} = 1$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3일 때, $f(0)$ 의 값을 구하시오.



풀이 전략

- (1) 양변에 $f(x)[f(x)-5]$ 를 곱하여 $f(x)$ 의 값을 구한다.
- (2) $f(x)$ 의 값 중에서 주어진 방정식을 만족시키는 값을 구한다.
- (3) 이때 구한 값이 k (상수), 즉 $f(x)=k$ 이면 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 직선 $y=k$ 의 교점의 개수를 구한다.

풀이 $\frac{1}{f(x)} + \frac{5}{f(x)[f(x)-5]} = 1 \quad \dots\dots \textcircled{1}$

$\textcircled{1}$ 의 양변에 $f(x)[f(x)-5]$ 를 곱하면

$$f(x) - 5 + 5 = f(x)[f(x) - 5]$$

정리하여 풀면

$$\{f(x)\}^2 - 6f(x) = 0$$

$$f(x)[f(x) - 6] = 0$$

$$\therefore f(x) = 0 \text{ 또는 } f(x) = 6$$

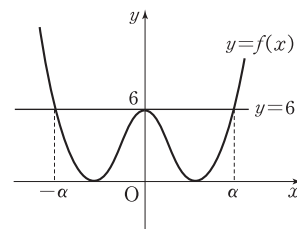
그런데 $f(x)=0$ 을 만족시키는 x 의 값은 방정식 $\textcircled{1}$ 의 분모를 0이 되게 하므로 실근이 될 수 없다.

방정식 $f(x)=6$ 을 만족시키는 실근은 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 직선 $y=6$ 의 교점의 x 좌표이고, 주어진 방정식의 서로 다른 실근의 개수가 3이므로 실근은 그림에서 $x=-\alpha$ 또는 $x=0$ 또는 $x=\alpha$ ($\alpha>0$)이다.

위의 3개의 실근은 주어진 분수방정식의 분모를 0이 되게 하지 않으므로 모두 분수방정식 $\textcircled{1}$ 의 근이다.

따라서 주어진 방정식의 서로 다른 실근의 개수가 3이 되려면

$$f(0) = 6$$



답 6

정답과 풀이 5쪽

[3-235-004]

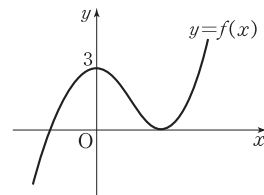
유제

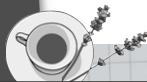
4 삼차함수 $y=f(x)$ 의 그래프는 그림과 같이 x 축에 접하고, 곡선 $y=f(x)$

위의 점 $(0, 3)$ 에서의 접선이 x 축과 평행하다.

방정식 $f(x) = \sqrt{2f(x)-1} + 2$ 의 서로 다른 실근의 개수는?

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5





[3-235-005]

1 분수방정식 $x - \frac{10}{x+3} = 0$ 의 모든 실근의 합은?

- ① -5 ② -3 ③ -1 ④ 1 ⑤ 3

[3-235-006]

2 분수방정식 $\frac{1}{x+1} + \frac{2}{x^2-1} = -2$ 의 실근을 α 라 할 때, 40α 의 값을 구하시오.

[3-235-007]

3 무리방정식 $\sqrt{4x+2} - 2x = 1$ 의 모든 실근의 곱은?

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

[3-235-008]

4 무리방정식 $\sqrt{x+5} - \sqrt{8-x} = 1$ 의 실근을 구하시오.



[3-235-009]

1 분수방정식 $\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+3} = \frac{x+4}{x+2} - \frac{x+6}{x+4}$ 의 모든 실근의 합은?

- ① -5 ② -4 ③ -3 ④ -2 ⑤ -1

[3-235-010]

2 철민이와 민수는 둘레의 길이가 3 km인 원형의 공원 산책로를 따라 각각 일정한 속력으로 달리고 철민이는 민수보다 시속 3 km 더 빠르게 달린다. 두 사람이 같은 지점에서 동시에 출발하여 공원 산책로를 따라 철민이는 다섯 바퀴를, 민수는 네 바퀴를 달렸더니 철민이가 민수보다 20분 일찍 도착했다. 철민이의 속력은?

- ① 8 km/시 ② 8.5 km/시 ③ 9 km/시 ④ 9.5 km/시 ⑤ 10 km/시

[3-235-011]

3 무리방정식 $\sqrt{4x^2 - 2x + 1} - 2x^2 + x = -7$ 의 모든 실근의 곱은?

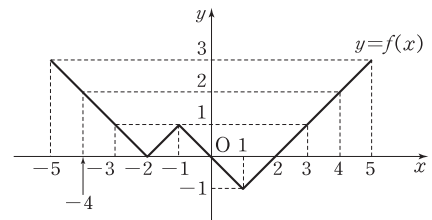
- ① -10 ② -8 ③ -6 ④ -4 ⑤ -2

[3-235-012]

4 정의역이 $\{x \mid -5 \leq x \leq 5\}$ 인 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과

같다. 방정식 $\frac{\{f(x)\}^2 - 1}{f(x-1) - 2} = 0$ 의 모든 실근의 합은?

- ① 0 ② 1 ③ 2
④ 3 ⑤ 4



[3-235-013]

1 다음 분수방정식의 해가 존재하지 않도록 하는 모든 실수 a 의 값의 합은?

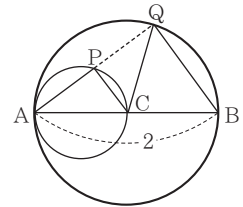
$$\frac{1}{x(x-1)} + \frac{1}{(x-1)(x-2)} + \frac{1}{(x-2)(x-3)} = \frac{1}{x} + \frac{a}{x-3}$$

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

[3-235-014]

2 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB의 중점 C에 대하여 선분 AC를 지름으로 하는 원 위의 점을 P라 하고, 직선 AP가 선분 AB를 지름으로 하는 원과 만나는 점을 Q라 하자. $\overline{AP} + \overline{PC} + \overline{CQ} + \overline{QB} = 4$ 일 때, 선분 AP의 길이는?

(단, 점 P는 두 점 A, C가 아니고, 점 Q는 점 A가 아니다.)



- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{4}{5}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

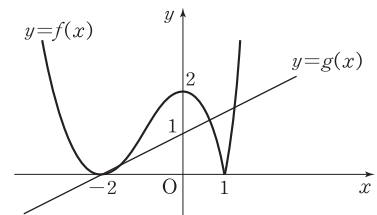
[3-235-015]

3 삼차함수 $y = h(x)$ 에 대하여 $f(x) = |h(x)|$ 이다. 곡선 $y = f(x)$ 와 직선 $y = g(x)$ 가 그림과 같이 주어져 있을 때, 방정식

$$4 + \sqrt{\frac{f(x)}{g(x)}} + 12 = \frac{2f(x)}{g(x)}$$

의 실근의 개수는?

(단, 곡선 $y = f(x)$ 는 점 $(-2, 0)$ 에서 x 축과 접하고 $f(0) = 2$, $f(1) = 0$ 이다. 또한 $g(-2) = 0, g(0) = 1$ 이다.)



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5



대표 기출 문제

출제
경향

분수방정식과 무리방정식의 해를 구하는 문제는 기본적인 형태부터 치환하는 형태까지 다양하게 출제되고 있으며, 방정식에 미정계수가 주어지고 그 값을 구하는 형태도 출제되고 있다.

또한 함수의 그래프가 주어지고 방정식의 실근 또는 실근의 개수를 구하는 문제가 출제되고 있으며, 실생활과 관련된 방정식의 활용 문제도 출제될 수 있다.

두 함수 $f(x) = -x + 2$, $g(x) = \frac{1}{2}(x - 1)$ 에 대하여 무리방정식

$$\sqrt{g(x)} - \sqrt{g(x) - [f(x)]^2} = f(x)$$

의 모든 실근의 합을 a 라 하자. $10a$ 의 값을 구하시오. [4점]

2015학년도 대수능 6월 모의평가

출제 의도 | 근호가 두 개 있는 무리방정식의 해를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

풀이 $\sqrt{g(x)} - \sqrt{g(x) - [f(x)]^2} = f(x)$ 에서

$$\sqrt{g(x)} - f(x) = \sqrt{g(x) - [f(x)]^2} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

양변을 제곱하여 풀면

$$g(x) - 2f(x)\sqrt{g(x)} + [f(x)]^2 = g(x) - [f(x)]^2$$

$$2f(x)(f(x) - \sqrt{g(x)}) = 0 \quad \therefore f(x) = 0 \text{ 또는 } f(x) = \sqrt{g(x)}$$

$f(x) = 0$, $f(x) = \sqrt{g(x)}$ 를 각각 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 모두 성립한다.

$$(i) f(x) = 0 \text{에서 } -x + 2 = 0 \quad \therefore x = 2$$

$$(ii) f(x) = \sqrt{g(x)} \text{에서 } -x + 2 = \sqrt{\frac{1}{2}(x - 1)} \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

양변을 제곱하여 풀면

$$(-x + 2)^2 = \frac{1}{2}(x - 1), \quad x^2 - \frac{9}{2}x + \frac{9}{2} = 0, \quad \left(x - \frac{3}{2}\right)(x - 3) = 0$$

$$\therefore x = \frac{3}{2} \text{ 또는 } x = 3$$

$x = \frac{3}{2}$ 을 무리방정식 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$(\text{좌변}) = \frac{1}{2}, (\text{우변}) = \frac{1}{2}$$

즉, (좌변) = (우변)이므로 $x = \frac{3}{2}$ 은 방정식 $\textcircled{2}$ 을 만족시킨다.

$x = 3$ 을 무리방정식 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$(\text{좌변}) = -1, (\text{우변}) = 1$$

즉, (좌변) $\neq$ (우변)이므로 $x = 3$ 은 방정식 $\textcircled{2}$ 을 만족시키지 않는다.

따라서 $\textcircled{2}$ 을 만족시키는 실근은 $x = \frac{3}{2}$

(i), (ii)에서 구하는 모든 실근의 합 a 는

$$a = 2 + \frac{3}{2} = \frac{7}{2} \quad \therefore 10a = 10 \times \frac{7}{2} = 35$$

답 35