



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시

1) 제작연월일 : 2018-02-12

2) 제작자 : 교육지대(주)

3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

01 / 일차방정식 $ax+b=0$ 의 풀이

(1) x 에 대한 방정식: 특정한 미지수 x 의 값에 대해서만 성립하는 등식. 이때, 등식을 만족하는 x 의 값을 해 또는 근이라 한다.

(2) 방정식 $ax=b$ 의 풀이

① $a \neq 0$ 일 때, $x = \frac{b}{a}$

② $a=0$, $b \neq 0$ 일 때, 해는 없다.③ $a=0$, $b=0$ 일 때, 해는 무수히 많다.■ 다음 x 에 대한 일차방정식을 풀어라. (단, a , b 는 상수)

1. $3x = 0$

2. $5x + 2 = 3x$

3. $4x - 1 = 8$

4. $\frac{x+1}{3} = \frac{x}{4}$

5. $\frac{x-3}{2} - 1 = \frac{3-2x}{3}$

6. $x + 2 = 3x - 2(x-1)$

7. $6x - 3(x-1) = 10 - (-2x+3)$

8. $ax = 0$

9. $a(x-3) = x+3$

10. $a(x+1) = x-6$

11. $a(x-a) = 2(x-2)$

12. $(a-1)x = (a+1)(a-1)$

13. $a(ax-1) = -ax+1$

14. $3x(3+a) - a(2x+2) = 4a$

15. $(a^2-4)x = a+2$

16. $-2x(1-a) - x(4a-1) = 5a+1$

02 절댓값 기호를 포함한 일차방정식의 풀이

절댓값 기호를 포함한 일차방정식의 풀이는 다음과 같은 순서로 풀이한다.

- ① 절댓값 기호 안의 식의 값이 0이 되게 하는 x 의 값을 구한다.
- ② ①에서 구한 x 의 값을 기준으로 x 의 범위를 나누어 절댓값 기호를 없앤 다음 방정식을 푼다.
- ③ ②의 결과 중에서 각각의 범위에 속하는 값만을 근으로 택한다.

참고

- 절댓값 기호가 1개 있을 때, 즉 $|x-a|$ 의 경우,
 $x < a$, $x \geq a$ 의 2개의 범위로 풀이한다.
- 절댓값 기호가 2개 있을 때, 즉 $|x-a|+|x-b|$ 의 경우(단, $a < b$)
 $x < a$, $a \leq x < b$, $x \geq b$ 의 3개의 범위로 풀이한다.

▣ 다음 방정식을 풀어라.

17. $|x-1|=2x+1$

18. $|x+1|=3x-1$

19. $|x-5|=3x+7$

20. $|x|+|x-2|=4$

21. $|x+1|+|x+2|=5$

22. $|x-1|+|x+4|=5x+1$

23. $|1-x|+|3-x|=x+3$

03 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

$$ax^2+bx+c=a(x-\alpha)(x-\beta)=0(a \neq 0) \text{의 근은}$$

$$x=\alpha \text{ 또는 } x=\beta$$

▣ 인수분해를 이용하여 다음 이차방정식을 풀어라.

24. $x^2-x-2=0$

25. $x^2-x-20=0$

26. $x^2+x-20=0$

27. $x^2+2x-15=0$

28. $x^2-4x+4=0$

29. $x^2-10x+16=0$

30. $2x^2+x-1=0$

31. $2x^2-x-1=0$

32. $9x^2-6x+1=0$

33. $6x^2 - 5x - 4 = 0$

34. $5x^2 - 9x - 2 = 0$

35. $\frac{1}{2}x^2 - 5x + 12 = 0$

36. $x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} = 0$

37. $x(x+3) = 2(x-3) + 8$

41. $x^2 - 2x - 2 = 0$

42. $x^2 - 4x - 2 = 0$

43. $x^2 - 3x - 1 = 0$

44. $2x^2 + x - 8 = 0$

45. $3x^2 - x - 2 = 0$

46. $2x^2 + 5x - 2 = 0$

47. $3x^2 + 2x - 1 = 0$

48. $3x^2 - 4x + 2 = 0$

49. $9x^2 + 6x + 5 = 0$

50. $(x+3)^2 - 5 = x - 3$

51. $\frac{1}{2}x^2 - x - \frac{1}{4} = 0$

04 / 근의 공식을 이용한 이차방정식의 풀이

계수가 실수인 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 의 근은

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

참고 일차항의 계수가 짝수인 이차방정식 $ax^2 + 2b'x + c = 0 (a \neq 0)$ 의 해는

$$x = \frac{-b' \pm \sqrt{b'^2 - ac}}{a}$$

▣ 근의 공식을 이용하여 다음 이차방정식을 풀어라.

38. $x^2 - x - 1 = 0$

39. $x^2 + 2x + 2 = 0$

40. $x^2 - 3x - 1 = 0$

52. $x^2 + 2\sqrt{2}x - 1 = 0$

53. $0.1x^2 - 0.2x + 0.3 = 0$

■ 근의 공식을 이용하여 다음 이차방정식의 근을 구하고, 실근인지 허근인지 말하여라.

54. $x^2 - x - 5 = 0$

55. $x^2 + 4x - 2 = 0$

56. $x^2 + 2x + 4 = 0$

57. $x^2 - 3x + 4 = 0$

58. $x^2 - 6x + 1 = 0$

59. $x^2 + x - 2 = 0$

60. $x^2 - 3x - 1 = 0$

61. $x^2 - 2x - 5 = 0$

62. $2x^2 - 2x - 1 = 0$

63. $2x^2 + x + 1 = 0$

64. $3x^2 - x + 1 = 0$

65. $3x^2 - 4x + 2 = 0$

05 완전제곱꼴을 이용한 이차방정식의 풀이

(1) $x^2 + p = 0$ (단, $p > 0$)

$$x^2 = -p \quad \therefore x = \pm \sqrt{p}i$$

(2) $px^2 + q = 0$ (단, $pq > 0$)

$$px^2 = -q, \quad x^2 = -\frac{q}{p}$$

$$\therefore x = \pm \sqrt{\frac{q}{p}}i$$

(3) $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0, \quad x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = -\frac{c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}, \quad x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\therefore x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

■ 완전제곱꼴을 이용하여 다음 이차방정식을 풀어라.

66. $x^2 + 4 = 0$

67. $9x^2 + 4 = 0$

68. $x^2 + 3 = 0$

69. $x^2 + x + 1 = 0$

70. $x^2 - 2x + 9 = 0$

71. $x^2 - 2x + 3 = 0$

72. $2x^2 - 4x + 5 = 0$

73. $4x^2 - 2x + 1 = 0$

76. $x^2 + 2|x| - 3 = 0$

77. $x^2 + 3|x| - 4 = 0$

78. $x^2 - 4|x| + 3 = 0$

79. $x^2 - |x| - 20 = 0$

80. $x^2 - 5|x| - 6 = 0$

81. $x^2 - 5|x| + 2 = 0$

82. $3x^2 - 2|x| - 5 = 0$

83. $2x^2 - 7|x| + 3 = 0$

84. $x^2 + |2x - 1| = 2$

85. $x^2 - 2|x - 1| - 1 = 0$

06 절댓값 기호를 포함한 이차방정식의 풀이

절댓값 기호를 포함한 이차방정식의 풀이는 다음과 같은 순서로 풀이한다.

- ① 절댓값 기호 안의 식의 값이 0이 되게 하는 x 의 값을 구한다.
- ② ①에서 구한 x 의 값을 기준으로 x 의 범위를 나누어 절댓값 기호를 없앤 다음 방정식을 푼다.
- ③ ②의 결과 중에서 각각의 범위에 속하는 값만을 근으로 택한다.

참고

$$\sqrt{x^2} = |x| = \begin{cases} x & (x \geq 0) \\ -x & (x < 0) \end{cases}$$

■ 다음 이차방정식을 풀어라.

74. $x^2 - |x| = 0$

75. $x^2 - 4|x| = 0$



정답 및 해설

1) $x=0$

$\Rightarrow 3x=0 \therefore x=0$

2) $x=-1$

$\Rightarrow 5x+2=3x, 5x-3x=-2, 2x=-2 \therefore x=-1$

3) $x=\frac{9}{4}$

$\Rightarrow 4x-1=8, 4x=9 \therefore x=\frac{9}{4}$

4) $x=-4$

$\Rightarrow \frac{x+1}{3}=\frac{x}{4}, 4(x+1)=3x, 4x+4=3x \therefore x=-4$

5) $x=3$

$\Rightarrow \frac{x-3}{2}-1=\frac{3-2x}{3}, 3(x-3)-6=2(3-2x)$
 $3x-15=6-4x, 7x=21 \therefore x=3$

6) 해는 무수히 많다.

$\Rightarrow x+2=3x-2(x-1), x+2=x+2$
 $0 \cdot x=0$ 이므로 해는 무수히 많다.

7) $x=4$

$\Rightarrow 6x-3(x-1)=10-(-2x+3), 3x+3=7+2x$
 $3x-2x=7-3 \therefore x=4$

8) $a \neq 0$ 일 때, $x=0$

$a=0$ 일 때, 해는 무수히 많다.

$\Rightarrow ax=0$

(i) $a \neq 0$ 일 때, $x=0$

(ii) $a=0$ 일 때, $0 \cdot x=0$ 이므로 해는 무수히 많다.

9) $a \neq 1$ 일 때, $x=\frac{3+3a}{a-1}$

$a=1$ 일 때, 해는 없다.

$\Rightarrow a(x-3)=x+3, ax-3a=x+3, (a-1)x=3+3a$

(i) $a \neq 1$ 일 때, $x=\frac{3+3a}{a-1}$

(ii) $a=1$ 일 때, $0 \cdot x=6 \therefore$ 해는 없다.

10) $a \neq 1$ 일 때, $x=\frac{-a-6}{a-1}$

$a=1$ 일 때, 해는 없다.

$\Rightarrow a(x+1)=x-6, (a-1)x=-a-6$

(i) $a \neq 1$ 일 때, $x=\frac{-a-6}{a-1}$

(ii) $a=1$ 일 때, $0 \cdot x=-7 \therefore$ 해는 없다.

11) $a \neq 2$ 일 때, $x=a+2$

$a=2$ 일 때, 해는 무수히 많다.

$\Rightarrow a(x-a)=2(x-2)$ 에서

$(a-2)x=a^2-4 \therefore (a-2)x=(a+2)(a-2)$

(i) $a \neq 2$ 일 때, $x=\frac{(a+2)(a-2)}{a-2}=a+2$

(ii) $a=2$ 일 때, $0 \cdot x=0$ 이므로 해는 무수히 많다.

12) $a \neq 1$ 일 때, $x=a+1$

$a=1$ 일 때, 해는 무수히 많다.

$\Rightarrow a \neq 1$ 일 때, $x=\frac{(a+1)(a-1)}{a-1}=a+1$

$a=1$ 일 때, $0 \cdot x=0$ 이므로 해는 무수히 많다.

13) $a \neq 0, a \neq -1$ 일 때, $x=\frac{1}{a}$

$a=0$ 일 때, 해는 없다.

$a=-1$ 일 때, 해는 무수히 많다.

$\Rightarrow a(ax-1)=-ax+1$ 에서

$(a^2+a)x=a+1 \therefore a(a+1)x=a+1$

(i) $a \neq 0, a \neq -1$ 일 때, $x=\frac{a+1}{a(a+1)}=\frac{1}{a}$

(ii) $a=0$ 일 때, $0 \cdot x=1$ 이므로 해는 없다.

(iii) $a=-1$ 일 때, $0 \cdot x=0$ 이므로 해는 무수히 많다.

14) $a \neq -9$ 일 때, $x=\frac{6a}{a+9}$

$a=-9$ 일 때, 해는 없다.

$\Rightarrow 3x(3+a)-a(2x+2)=4a, (9+a)x=6a$

(i) $a \neq -9$ 일 때, $x=\frac{6a}{a+9}$

(ii) $a=-9$ 일 때, $0 \cdot x=-54 \therefore$ 해는 없다.

15) $a \neq -2, a \neq 2$ 일 때, $x=\frac{1}{a-2}$

$a=-2$ 일 때, 해는 무수히 많다.

$a=2$ 일 때, 해는 없다.

$\Rightarrow (a^2-4)x=a+2$ 에서 $(a+2)(a-2)x=a+2$

(i) $a \neq -2, a \neq 2$ 일 때, $x=\frac{a+2}{(a+2)(a-2)}=\frac{1}{a-2}$

(ii) $a=-2$ 일 때, $0 \cdot x=0$ 이므로 해는 무수히 많다.

(iii) $a=2$ 일 때, $0 \cdot x=4$ 이므로 해는 없다.

16) $a \neq -\frac{1}{2}$ 일 때, $x=\frac{5a+1}{-2a-1}$

$a=-\frac{1}{2}$ 일 때, 해는 없다.

$\Rightarrow -2x(1-a)-x(4a-1)=5a+1,$

$(-2a-1)x=5a+1$

(i) $a \neq -\frac{1}{2}$ 일 때, $x=\frac{5a+1}{-2a-1}$

(ii) $a=-\frac{1}{2}$ 일 때, $0 \cdot x=-\frac{3}{2} \therefore$ 해는 없다.

17) $x=0$

$\Rightarrow |x-1|=2x+1$ 에서

(i) $x < 1$ 일 때, $-x+1=2x+1, 3x=0 \therefore x=0$

(ii) $x \geq 1$ 일 때, $x-1=2x+1 \therefore x=-2$

그런데 $x \geq 1$ 이므로 해는 없다.

(i), (ii)에서 $x=0$

18) $x = 1$

$\Rightarrow |x+1| = 3x-1$ 에서

(i) $x < -1$ 일 때, $-x-1 = 3x-1, 4x=0 \therefore x=0$

그런데 $x < -1$ 이므로 해는 없다.

(ii) $x \geq -1$ 일 때, $x+1 = 3x-1, 2x=2 \therefore x=1$

(i), (ii)에서 $x=1$

19) $x = -\frac{1}{2}$

$\Rightarrow |x-5| = 3x+7$ 에서

(i) $x < 5$ 일 때, $-x+5 = 3x+7, 4x=-2$

$\therefore x = -\frac{1}{2}$

(ii) $x \geq 5$ 일 때, $x-5 = 3x+7, 2x=-12 \therefore x=-6$

그런데 $x \geq 5$ 이므로 해는 없다.

(i), (ii)에서 $x = -\frac{1}{2}$

20) $x = -1$ 또는 $x = 3$

$\Rightarrow |x| + |x-2| = 4$ 에서

(i) $x < 0$ 일 때, $-x-x+2=4, -2x=2 \therefore x=-1$

(ii) $0 \leq x < 2$ 일 때, $x-x+2=4$

따라서 $0 \cdot x = 2$ 이므로 해는 없다.

(iii) $x \geq 2$ 일 때, $x+x-2=4, 2x=6 \therefore x=3$

(i), (ii), (iii)에서 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 3$

21) $x = -4$ 또는 $x = 1$

$\Rightarrow |x+1| + |x+2| = 5$ 에서

(i) $x < -2$ 일 때,

$-x-1-x-2=5, 2x=-8 \therefore x=-4$

(ii) $-2 \leq x < -1$ 일 때, $-x-1+x+2=5$

따라서 $0 \cdot x = 4$ 이므로 해는 없다.

(iii) $x \geq -1$ 일 때, $x+1+x+2=5, 2x=2 \therefore x=1$

(i), (ii), (iii)에서 $x = -4$ 또는 $x = 1$

22) $x = \frac{4}{5}$

$\Rightarrow |x-1| + |x+4| = 5x+1$ 에서

(i) $x < -4$ 일 때,

$-x+1-x-4=5x+1, 7x=-4 \therefore x = -\frac{4}{7}$

그런데 $x < -4$ 이므로 해는 없다.

(ii) $-4 \leq x < 1$ 일 때,

$-x+1+x+4=5x+1, 5x=4 \therefore x = \frac{4}{5}$

(iii) $x \geq 1$ 일 때,

$x-1+x+4=5x+1, 3x=2 \therefore x = \frac{2}{3}$

그런데 $x \geq 1$ 이므로 해는 없다.

(i), (ii), (iii)에서 $x = \frac{4}{5}$

23) $x = \frac{1}{3}$ 또는 $x = 7$

$\Rightarrow |1-x| + |3-x| = x+3$ 에서

(i) $x < 1$ 일 때,

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

(ii) $1 \leq x < 3$ 일 때,

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

그런데 $1 \leq x < 3$ 이므로 해는 없다.

(iii) $x \geq 3$ 일 때, $-1+x-3+x=x+3 \therefore x=7$

(i), (ii), (iii)에서 $x = \frac{1}{3}$ 또는 $x = 7$

24) $x = -1$ 또는 $x = 2$

$\Rightarrow (x+1)(x-2) = 0 \therefore x = -1$ 또는 $x = 2$

25) $x = -4$ 또는 $x = 5$

$\Rightarrow x^2 - x - 20 = 0$ 에서 $(x+4)(x-5) = 0$

$\therefore x = -4$ 또는 $x = 5$

26) $x = -5$ 또는 $x = 4$

$\Rightarrow x^2 + x - 20 = 0, (x+5)(x-4) = 0$

$\therefore x = -5$ 또는 $x = 4$

27) $x = -5$ 또는 $x = 3$

$\Rightarrow x^2 + 2x - 15 = 0, (x+5)(x-3) = 0$

$\therefore x = -5$ 또는 $x = 3$

28) $x = 2$ (중근)

$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0, (x-2)^2 = 0$

$\therefore x = 2$ (중근)

29) $x = 2$ 또는 $x = 8$

$\Rightarrow x^2 - 10x + 16 = 0, (x-2)(x-8) = 0$

$\therefore x = 2$ 또는 $x = 8$

30) $x = -1$ 또는 $x = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow (x+1)(2x-1) = 0 \therefore x = -1$ 또는 $x = \frac{1}{2}$

31) $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = 1$

$\Rightarrow 2x^2 - x - 1 = 0, (2x+1)(x-1) = 0$

$\therefore x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = 1$

32) $x = \frac{1}{3}$ (중근)

$\Rightarrow 9x^2 - 6x + 1 = 0$ 에서 $(3x-1)^2 = 0$

$\therefore x = \frac{1}{3}$ (중근)

33) $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{4}{3}$

$\Rightarrow (2x+1)(3x-4) = 0 \therefore x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{4}{3}$

$$34) x = -\frac{1}{5} \text{ 또는 } x = 2$$

$$\Rightarrow 5x^2 - 9x - 2 = 0 \text{에서 } (5x+1)(x-2) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{5} \text{ 또는 } x = 2$$

$$35) x = 4 \text{ 또는 } x = 6$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}x^2 - 5x + 12 = 0 \text{에서 } x^2 - 10x + 24 = 0$$

$$(x-6)(x-4) = 0 \quad \therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 6$$

$$36) x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 1$$

$$\Rightarrow x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} = 0 \text{의 양변에 2를 곱하면}$$

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

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 1$$

$$37) x = -2 \text{ 또는 } x = 1$$

$$\Rightarrow x(x+3) = 2(x-3) + 8 \text{에서}$$

$$x^2 + 3x = 2x + 2, x^2 + x - 2 = 0$$

$$(x-1)(x+2) = 0 \quad \therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 1$$

$$38) x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2 \times 1} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$39) x = -1 \pm i$$

$$\Rightarrow x = -1 \pm \sqrt{1^2 - 1 \cdot 2} = -1 \pm \sqrt{-1} = -1 \pm i$$

$$40) x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2 \times 1} = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$41) 1 \pm \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow x = -(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 1 \cdot (-2)} = 1 \pm \sqrt{3}$$

$$42) x = 2 \pm \sqrt{6}$$

$$\Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 1 \times (-2)} = 2 \pm \sqrt{6}$$

$$43) x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-1)}}{2 \cdot 1}$$

$$= \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$44) x = \frac{-1 \pm \sqrt{65}}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 2 \times (-8)}}{2 \times 2} = \frac{-1 \pm \sqrt{65}}{4}$$

$$45) x = 1 \text{ 또는 } x = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 3 \times (-2)}}{2 \times 3} = \frac{1 \pm 5}{6}$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = -\frac{2}{3}$$

$$46) x = \frac{-5 \pm \sqrt{41}}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-2)}}{2 \cdot 2} = \frac{-5 \pm \sqrt{41}}{4}$$

$$47) x = \frac{1}{3} \text{ 또는 } x = -1$$

$$\Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 3 \times (-1)}}{3} = \frac{-1 \pm 2}{3}$$

$$\therefore x = \frac{1}{3} \text{ 또는 } x = -1$$

$$48) x = \frac{2 \pm \sqrt{2}i}{3}$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 2 \cdot 2x + 2 = 0 \text{이므로}$$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 3 \cdot 2}}{3} = \frac{2 \pm \sqrt{-2}}{3}$$

$$= \frac{2 \pm \sqrt{2}i}{3}$$

$$49) x = \frac{-1 \pm 2i}{3}$$

$$\Rightarrow 9x^2 + 2 \cdot 3x + 5 = 0 \text{이므로}$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 9 \cdot 5}}{9} = \frac{-3 \pm \sqrt{-36}}{9}$$

$$= \frac{-3 \pm 6i}{9} = \frac{-1 \pm 2i}{3}$$

$$50) x = \frac{-5 \pm \sqrt{3}i}{2}$$

$$\Rightarrow (x+3)^2 - 5 = x - 3 \text{에서 } x^2 + 5x + 7 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 1 \cdot 7}}{2 \cdot 1} = \frac{-5 \pm \sqrt{-3}}{2} = \frac{-5 \pm \sqrt{3}i}{2}$$

$$51) x = \frac{2 \pm \sqrt{6}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{1}{4} = 0 \text{에서 } 2x^2 - 4x - 1 = 0$$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 2 \times (-1)}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{6}}{2}$$

$$52) x = -\sqrt{2} \pm \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow x = -\sqrt{2} \pm \sqrt{(\sqrt{2})^2 - 1 \cdot (-1)} = -\sqrt{2} \pm \sqrt{3}$$

$$53) x = 1 \pm \sqrt{2}i$$

$$\Rightarrow 0.1x^2 - 0.2x + 0.3 = 0 \text{에서 } x^2 - 2x + 3 = 0$$

$$\therefore x = 1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 1 \cdot 3} = 1 \pm \sqrt{-2} = 1 \pm \sqrt{2}i$$

$$54) x = \frac{1 \pm \sqrt{21}}{2}, \text{ 서로 다른 두 실근}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 1 \times (-5)}}{2 \times 1} = \frac{1 \pm \sqrt{21}}{2}$$

\therefore 서로 다른 두 실근

$$55) x = -2 \pm \sqrt{6}, \text{ 서로 다른 두 실근}$$

$$\Rightarrow x = -2 \pm \sqrt{2^2 - 1 \times (-2)} = -2 \pm \sqrt{6}$$

\therefore 서로 다른 두 실근

$$56) x = -1 \pm \sqrt{3}i, \text{ 허근}$$

$$\Rightarrow x = -1 \pm \sqrt{1^2 - 1 \times 4} = -1 \pm \sqrt{3}i \therefore \text{허근}$$

$$57) x = \frac{3 \pm \sqrt{7}i}{2}, \text{ 허근}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 1 \times 4}}{2 \times 1} = \frac{3 \pm \sqrt{7}i}{2}$$

\therefore 허근

$$58) x = 3 \pm 2\sqrt{2}, \text{ 서로 다른 두 실근}$$

$$\Rightarrow x = 3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 1 \times 1} = 3 \pm 2\sqrt{2}$$

\therefore 서로 다른 두 실근

$$59) x = 1 \text{ 또는 } x = -2, \text{ 서로 다른 두 실근}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 1 \times (-2)}}{2 \times 1} = \frac{-1 \pm 3}{2}$$

$x = 1$ 또는 $x = -2 \therefore$ 서로 다른 두 실근

$$60) x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}, \text{ 서로 다른 두 실근}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2 \times 1} = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

\therefore 서로 다른 두 실근

$$61) x = 1 \pm \sqrt{6}, \text{ 서로 다른 두 실근}$$

$$\Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 1 \times (-5)} = 1 \pm \sqrt{6}$$

\therefore 서로 다른 두 실근

$$62) x = \frac{1 \pm \sqrt{3}}{2}, \text{ 서로 다른 두 실근}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 2 \times (-1)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{3}}{2}$$

\therefore 서로 다른 두 실근

$$63) x = \frac{-1 \pm \sqrt{7}i}{4}, \text{ 허근}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 2 \times 1}}{2 \times 2} = \frac{-1 \pm \sqrt{7}i}{4} \therefore \text{허근}$$

$$64) x = \frac{1 \pm \sqrt{11}i}{6}, \text{ 허근}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 3 \times 1}}{2 \times 3} = \frac{1 \pm \sqrt{11}i}{6} \therefore \text{허근}$$

$$65) x = \frac{2 \pm \sqrt{2}i}{3}, \text{ 허근}$$

$$\Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 3 \times 2}}{3} = \frac{2 \pm \sqrt{2}i}{3} \therefore \text{허근}$$

$$66) x = \pm 2i$$

$$\Rightarrow x^2 + 4 = 0$$

상수항을 이항하면 $x^2 = -4 \therefore x = \pm 2i$

$$67) x = \pm \frac{2}{3}i$$

$$\Rightarrow 9x^2 + 4 = 0, 9x^2 = -4, x^2 = -\frac{4}{9} \therefore x = \pm \frac{2}{3}i$$

$$68) x = \pm \sqrt{3}i$$

$$\Rightarrow x^2 + 3 = 0, x^2 = -3 \therefore x = \pm \sqrt{3}i$$

$$69) x = -\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

$$\Rightarrow x^2 + x + 1 = 0 \text{에서 } x^2 + x = -1$$

양변에 $\frac{1}{4}$ 을 더하면

$$x^2 + x + \frac{1}{4} = -1 + \frac{1}{4}, \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 = -\frac{3}{4}$$

$$x + \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}i \therefore x = -\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

$$70) x = 1 \pm 2\sqrt{2}i$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 9 = 0, x^2 - 2x = -9$$

$$(x-1)^2 = -8, x-1 = \pm 2\sqrt{2}i \therefore x = 1 \pm 2\sqrt{2}i$$

$$71) x = 1 \pm \sqrt{2}i$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 3 = 0, x^2 - 2x = -3$$

$$(x-1)^2 = -2, x-1 = \pm \sqrt{2}i \therefore x = 1 \pm \sqrt{2}i$$

$$72) x = 1 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}i$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 4x + 5 = 0$$

$$x^2 - 2x + \frac{5}{2} = 0, x^2 - 2x = -\frac{5}{2}$$

$$(x-1)^2 = -\frac{3}{2}, x-1 = \pm \frac{\sqrt{6}}{2}i \therefore x = 1 \pm \frac{\sqrt{6}}{2}i$$

$$73) x = \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{4}$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{4} = 0, x^2 - \frac{1}{2}x = -\frac{1}{4}$$

$$\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 = -\frac{3}{16}, x - \frac{1}{4} = \pm \frac{\sqrt{3}}{4}i \therefore x = \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{4}$$

$$74) x = 0 \text{ 또는 } x = \pm 1$$

$$\Rightarrow x^2 - |x| = 0 \text{에서 } x^2 = |x|^2 \text{이므로}$$

$$|x|^2 - |x| = 0, |x|(|x| - 1) = 0$$

$$|x|=0 \text{ 또는 } |x|=1 \therefore x=0 \text{ 또는 } x=\pm 1$$

$$75) x=0 \text{ 또는 } x=\pm 4$$

$$\Rightarrow x^2-4|x|=0 \text{에서 } x^2=|x|^2 \text{이므로}$$

$$|x|^2-4|x|=0, |x|(|x|-4)=0$$

$$|x|=0 \text{ 또는 } |x|=4 \therefore x=0 \text{ 또는 } x=\pm 4$$

$$76) x=-1 \text{ 또는 } x=1$$

$$\Rightarrow (i) x < 0 \text{일 때, } x^2-2x-3=0$$

$$(x+1)(x-3)=0 \therefore x=-1 (\because x < 0)$$

$$(ii) x \geq 0 \text{일 때, } x^2+2x-3=0$$

$$(x-1)(x+3)=0 \therefore x=1 (\because x \geq 0)$$

$$(i), (ii) \text{에서 } \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=1$$

$$77) x=\pm 1$$

$$\Rightarrow x^2+3|x|-4=0 \text{에서}$$

$$(i) x < 0 \text{일 때, } x^2-3x-4=0$$

$$(x+1)(x-4)=0 \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=4$$

$$\text{그런데 } x < 0 \text{이므로 } x=-1$$

$$(ii) x \geq 0 \text{일 때, } x^2+3x-4=0$$

$$(x+4)(x-1)=0 \therefore x=-4 \text{ 또는 } x=1$$

$$\text{그런데 } x \geq 0 \text{이므로 } x=1$$

$$(i), (ii) \text{에서 주어진 방정식의 해는}$$

$$x=\pm 1$$

[다른풀이]

$$x^2=|x|^2 \text{이므로 주어진 방정식은}$$

$$|x|^2+3|x|-4=0, (|x|+4)(|x|-1)=0$$

$$\text{그런데 } |x| \geq 0 \text{이므로 } |x|=1$$

$$\therefore x=\pm 1$$

$$78) x=\pm 1 \text{ 또는 } x=\pm 3$$

$$\Rightarrow x^2-4|x|+3=0 \text{에서 } x^2=|x|^2 \text{이므로}$$

$$|x|^2-4|x|+3=0, (|x|-1)(|x|-3)=0$$

$$|x|=1 \text{ 또는 } |x|=3 \therefore x=\pm 1 \text{ 또는 } x=\pm 3$$

$$79) x=\pm 5$$

$$\Rightarrow x^2-|x|-20=0 \text{에서 } x^2=|x|^2 \text{이므로}$$

$$|x|^2-|x|-20=0, (|x|-5)(|x|+4)=0$$

$$|x|=5 (\because |x| \geq 0) \therefore x=\pm 5$$

$$80) x=-6 \text{ 또는 } x=6$$

$$\Rightarrow (i) x < 0 \text{일 때, } x^2+5x-6=0$$

$$(x-1)(x+6)=0 \therefore x=-6 (\because x < 0)$$

$$(ii) x \geq 0 \text{일 때, } x^2-5x-6=0$$

$$(x+1)(x-6)=0 \therefore x=6 (\because x \geq 0)$$

$$(i), (ii) \text{에서 } x=-6 \text{ 또는 } x=6$$

[다른풀이]

$$x^2=|x|^2 \text{이므로 } |x|^2-5|x|-6=0$$

$$(|x|+1)(|x|-6)=0 \therefore |x|=6 (\because |x| \geq 0)$$

$$\therefore x=-6 \text{ 또는 } x=6$$

$$81) x = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{2} \text{ 또는 } x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$\Rightarrow x^2-5|x|+2=0 \text{에서}$$

$$(i) x < 0 \text{일 때, } x^2+5x+2=0$$

$$\therefore x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2-4 \cdot 1 \cdot 2}}{2 \cdot 1} \\ = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$(ii) x \geq 0 \text{일 때, } x^2-5x+2=0$$

$$\therefore x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2-4 \cdot 1 \cdot 2}}{2 \cdot 1} \\ = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$(i), (ii) \text{에서 주어진 방정식의 해는}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{17}}{2} \text{ 또는 } x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$82) x = \pm \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 3x^2-2|x|-5=0 \text{에서 } x^2=|x|^2 \text{이므로}$$

$$3|x|^2-2|x|-5=0, (3|x|-5)(|x|+1)=0$$

$$|x| = \frac{5}{3} (\because |x| \geq 0) \therefore x = \pm \frac{5}{3}$$

$$83) x = \pm \frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \pm 3$$

$$\Rightarrow 2x^2-7|x|+3=0 \text{에서 } x^2=|x|^2 \text{이므로}$$

$$2|x|^2-7|x|+3=0, (2|x|-1)(|x|-3)=0$$

$$|x| = \frac{1}{2} \text{ 또는 } |x|=3 \therefore x = \pm \frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \pm 3$$

$$84) x = 1 - \sqrt{2} \text{ 또는 } x = 1$$

$$\Rightarrow (i) x < \frac{1}{2} \text{일 때, } x^2-(2x-1)=2, x^2-2x-1=0$$

$$\therefore x = -(-1) \pm \sqrt{(-1)^2-1 \cdot (-1)} = 1 \pm \sqrt{2}$$

$$\text{그런데 } x < \frac{1}{2} \text{이므로 } x = 1 - \sqrt{2}$$

$$(ii) x \geq \frac{1}{2} \text{일 때, } x^2+(2x-1)=2, x^2+2x-3=0$$

$$(x-1)(x+3)=0 \therefore x=1 (\because x \geq \frac{1}{2})$$

$$(i), (ii) \text{에서 } x = 1 - \sqrt{2} \text{ 또는 } x = 1$$

$$85) x=-3 \text{ 또는 } x=1$$

$$\Rightarrow (i) x < 1 \text{일 때,}$$

$$x^2-2(-x+1)-1=0, x^2+2x-3=0$$

$$(x-1)(x+3)=0 \therefore x=-3 (\because x < 1)$$

$$(ii) x \geq 1 \text{일 때, } x^2-2(x-1)-1=0, x^2-2x+1=0$$

$$(x-1)^2=0 \therefore x=1$$

$$(i), (ii) \text{에서 } x=-3 \text{ 또는 } x=1$$