

맞춤형 연안 유형 마스터

**마레**  
**AM**

**정답과 해설**

**고등 수학 (양)**

## 01 다항식의 연산

8~19쪽

001 답  $x^3 - 4x^2 + 3xy - 2y^2 + y - 5$

002 답  $-2y^2 + y - 5 + 3xy - 4x^2 + x^3$

003 답  $-2y^2 + (3x+1)y + x^3 - 4x^2 - 5$

004 답  $x^3 - 4x^2 - 5 + (3x+1)y - 2y^2$

005 답  $x - 2y$

$$(3x-5y+1) + (-2x+3y-1) = (3-2)x + (-5+3)y + 1-1 \\ = x - 2y$$

006 답  $3x^2 + 5x - 2$

$$(x^2-2x+1) + (2x^2+7x-3) = (1+2)x^2 + (-2+7)x + 1-3 \\ = 3x^2 + 5x - 2$$

007 답  $x^3 + x^2 + 9x - 4$

$$(2x^3-x^2+3x+1) + (-x^3+2x^2+6x-5) \\ = (2-1)x^3 + (-1+2)x^2 + (3+6)x + 1-5 \\ = x^3 + x^2 + 9x - 4$$

008 답  $2x^2 - xy + y^2$

$$(x^2+2xy-y^2) + (x^2+2y^2-3xy) \\ = (1+1)x^2 + (2-3)xy + (-1+2)y^2 \\ = 2x^2 - xy + y^2$$

009 답  $-x + 3y - 2$

$$(x+2y-3) - (2x-y-1) = x+2y-3-2x+y+1 \\ = -x+3y-2$$

010 답  $2x^2 + x - 2$

$$(x^2+3x-2) - (-x^2+2x) = x^2+3x-2+x^2-2x \\ = 2x^2+x-2$$

011 답  $x^3 + 3x^2 + 3x - 6$

$$(2x^3+x^2+3x-5) - (x^3-2x^2+1) \\ = 2x^3+x^2+3x-5-x^3+2x^2-1 \\ = x^3+3x^2+3x-6$$

012 답  $-x^2 + xy + 2y^2$

$$(x^2-2xy+3y^2) - (2x^2-3xy+y^2) \\ = x^2-2xy+3y^2-2x^2+3xy-y^2 \\ = -x^2+xy+2y^2$$

013 답  $2x^3 + 3x^2 - 3x - 1$

$$A+B = (x^3+3x^2-2x+4) + (x^3-x-5) \\ = 2x^3+3x^2-3x-1$$

014 답  $3x^2 - x + 9$

$$A-B = (x^3+3x^2-2x+4) - (x^3-x-5) \\ = x^3+3x^2-2x+4-x^3+x+5 \\ = 3x^2-x+9$$

015 답  $x^3 + 9x^2 - 4x + 22$

$$A+2(A-B) = A+2A-2B \\ = 3A-2B \\ = 3(x^3+3x^2-2x+4) - 2(x^3-x-5) \\ = 3x^3+9x^2-6x+12-2x^3+2x+10 \\ = x^3+9x^2-4x+22$$

016 답  $x^2 - xy + 2y^2$

$$A+B = (2x^2+xy-y^2) + (-x^2-2xy+3y^2) \\ = x^2-xy+2y^2$$

017 답  $3x^2 + 3xy - 4y^2$

$$A-B = (2x^2+xy-y^2) - (-x^2-2xy+3y^2) \\ = 2x^2+xy-y^2+x^2+2xy-3y^2 \\ = 3x^2+3xy-4y^2$$

018 답  $-5x^2 - 7xy + 10y^2$

$$(A-B) - 2(A-2B) = A-B-2A+4B \\ = -A+3B \\ = -(2x^2+xy-y^2) + 3(-x^2-2xy+3y^2) \\ = -2x^2-xy+y^2-3x^2-6xy+9y^2 \\ = -5x^2-7xy+10y^2$$

019 답  $2x^2 - x - 10$

$$A+B+C \\ = (2x^2+x-5) + (-x^2+3x-8) + (x^2-5x+3) \\ = (2-1+1)x^2 + (1+3-5)x - 5-8+3 \\ = 2x^2-x-10$$

020 답  $2x^2 + 3x$

$$A-B-C \\ = (2x^2+x-5) - (-x^2+3x-8) - (x^2-5x+3) \\ = 2x^2+x-5+x^2-3x+8-x^2+5x-3 \\ = (2+1-1)x^2 + (1-3+5)x - 5+8-3 \\ = 2x^2+3x$$

021 답  $-x^2 - 8x + 3$

$$(2A+C) - (3A-B-C) \\ = 2A+C-3A+B+C \\ = -A+B+2C \\ = -(2x^2+x-5) + (-x^2+3x-8) + 2(x^2-5x+3) \\ = -2x^2-x+5-x^2+3x-8+2x^2-10x+6 \\ = (-2-1+2)x^2 + (-1+3-10)x + 5-8+6 \\ = -x^2-8x+3$$

022 답  $2a^3 - a^2 + 3a$

023 답  $x^2y - 2xy^2 + xy$

024 답  $2x^2 + xy - 3y^2$

$$(x-y)(2x+3y) = 2x^2 + 3xy - 2xy - 3y^2 \\ = 2x^2 + xy - 3y^2$$

025 답  $a^3 + a + 2$

$$(a+1)(a^2-a+2) = a^3 - a^2 + 2a + a^2 - a + 2 \\ = a^3 + a + 2$$

026 답  $x^3 + x^2 - 3x^2y - 4xy - y$

$$(x^2 - 3xy - y)(x+1) = x^3 + x^2 - 3x^2y - 3xy - xy - y \\ = x^3 + x^2 - 3x^2y - 4xy - y$$

027 답  $-2, -2, 1$

028 답 1

$(x-2y-3)(2x+5y-1)$ 의 전개식에서  $xy$ 항만 계산하면  
 $x \times 5y = 5xy$ ,  $-2y \times 2x = -4xy$   
 따라서  $xy$ 의 계수는  $5-4=1$

029 답 19

$(2x^2-x+6)(x^2-3x+5)$ 의 전개식에서  $x^2$ 항만 계산하면  
 $2x^2 \times 5 = 10x^2$ ,  $-x \times (-3x) = 3x^2$ ,  $6 \times x^2 = 6x^2$   
 따라서  $x^2$ 의 계수는  $10+3+6=19$

030 답  $-5$

$(x^3-2x^2+x-5)(2x^2-x+1)$ 의 전개식에서  $x^4$ 항만 계산하면  
 $x^3 \times (-x) = -x^4$ ,  $-2x^2 \times 2x^2 = -4x^4$   
 따라서  $x^4$ 의 계수는  $-1-4=-5$

031 답  $x^2 + 6x + 9$

$$(x+3)^2 = x^2 + 2 \times x \times 3 + 3^2 \\ = x^2 + 6x + 9$$

032 답  $4x^2 - 4x + 1$

$$(2x-1)^2 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 1 + 1^2 \\ = 4x^2 - 4x + 1$$

033 답  $4x^2 - 12xy + 9y^2$

$$(2x-3y)^2 = (2x)^2 - 2 \times 2x \times 3y + (3y)^2 \\ = 4x^2 - 12xy + 9y^2$$

034 답  $25a^2 - 1$

$$(5a-1)(5a+1) = (5a)^2 - 1^2 = 25a^2 - 1$$

035 답  $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{9}y^2$

$$\left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y\right)\left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y\right) = \left(\frac{1}{2}x\right)^2 - \left(\frac{1}{3}y\right)^2 \\ = \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{9}y^2$$

036 답  $x^2 - 2x - 15$

$$(x+3)(x-5) = x^2 + (3-5)x + 3 \times (-5) \\ = x^2 - 2x - 15$$

037 답  $x^2 - 9x + 14$

$$(x-2)(x-7) = x^2 + (-2-7)x + (-2) \times (-7) \\ = x^2 - 9x + 14$$

038 답  $15x^2 + 13x + 2$

$$(3x+2)(5x+1) = (3 \times 5)x^2 + (3 \times 1 + 2 \times 5)x + 2 \times 1 \\ = 15x^2 + 13x + 2$$

039 답  $6x^2 - 11x + 4$

$$(2x-1)(3x-4) \\ = (2 \times 3)x^2 + \{2 \times (-4) + (-1) \times 3\}x + (-1) \times (-4) \\ = 6x^2 - 11x + 4$$

040 답  $a^2 + b^2 + 2ab + 2a + 2b + 1$

$$(a+b+1)^2 = a^2 + b^2 + 1^2 + 2 \times a \times b + 2 \times b \times 1 + 2 \times 1 \times a \\ = a^2 + b^2 + 2ab + 2a + 2b + 1$$

041 답  $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab - 2bc - 2ca$

$$(a+b-c)^2 \\ = a^2 + b^2 + (-c)^2 + 2 \times a \times b + 2 \times b \times (-c) + 2 \times (-c) \times a \\ = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab - 2bc - 2ca$$

042 답  $a^2 + b^2 + c^2 - 2ab + 2bc - 2ca$

$$(a-b-c)^2 = a^2 + (-b)^2 + (-c)^2 + 2 \times a \times (-b) \\ + 2 \times (-b) \times (-c) + 2 \times (-c) \times a \\ = a^2 + b^2 + c^2 - 2ab + 2bc - 2ca$$

043 답  $9a^2 + b^2 + c^2 + 6ab + 2bc + 6ca$

$$(3a+b+c)^2 = (3a)^2 + b^2 + c^2 + 2 \times 3a \times b + 2 \times b \times c + 2 \times c \times 3a \\ = 9a^2 + b^2 + c^2 + 6ab + 2bc + 6ca$$

044 답  $a^2 + b^2 + 4c^2 - 2ab - 4bc + 4ca$

$$(a-b+2c)^2 \\ = a^2 + (-b)^2 + (2c)^2 + 2 \times a \times (-b) + 2 \times (-b) \times 2c + 2 \times 2c \times a \\ = a^2 + b^2 + 4c^2 - 2ab - 4bc + 4ca$$

045 답  $4a^2 + 9b^2 + c^2 - 12ab + 6bc - 4ca$

$$(2a-3b-c)^2 = (2a)^2 + (-3b)^2 + (-c)^2 + 2 \times 2a \times (-3b) \\ + 2 \times (-3b) \times (-c) + 2 \times (-c) \times 2a \\ = 4a^2 + 9b^2 + c^2 - 12ab + 6bc - 4ca$$

046 답  $x^3 + 3x^2 + 3x + 1$

$$(x+1)^3 = x^3 + 3 \times x^2 \times 1 + 3 \times x \times 1^2 + 1^3 \\ = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$$

**047** ㉠  $x^3+9x^2+27x+27$

$$(x+3)^3=x^3+3 \times x^2 \times 3+3 \times x \times 3^2+3^3 \\ =x^3+9x^2+27x+27$$

**048** ㉠  $27x^3+54x^2+36x+8$

$$(3x+2)^3=(3x)^3+3 \times (3x)^2 \times 2+3 \times 3x \times 2^2+2^3 \\ =27x^3+54x^2+36x+8$$

**049** ㉠  $x^3+6x^2y+12xy^2+8y^3$

$$(x+2y)^3=x^3+3 \times x^2 \times 2y+3 \times x \times (2y)^2+(2y)^3 \\ =x^3+6x^2y+12xy^2+8y^3$$

**050** ㉠  $x^3-6x^2+12x-8$

$$(x-2)^3=x^3-3 \times x^2 \times 2+3 \times x \times 2^2-2^3 \\ =x^3-6x^2+12x-8$$

**051** ㉠  $27x^3-27x^2+9x-1$

$$(3x-1)^3=(3x)^3-3 \times (3x)^2 \times 1+3 \times 3x \times 1^2-1^3 \\ =27x^3-27x^2+9x-1$$

**052** ㉠  $x^3-9x^2y+27xy^2-27y^3$

$$(x-3y)^3=x^3-3 \times x^2 \times 3y+3 \times x \times (3y)^2-(3y)^3 \\ =x^3-9x^2y+27xy^2-27y^3$$

**053** ㉠  $8x^3-36x^2y+54xy^2-27y^3$

$$(2x-3y)^3=(2x)^3-3 \times (2x)^2 \times 3y+3 \times 2x \times (3y)^2-(3y)^3 \\ =8x^3-36x^2y+54xy^2-27y^3$$

**054** ㉠  $a^3+1$

$$(a+1)(a^2-a+1)=(a+1)(a^2-a \times 1+1^2) \\ =a^3+1^3=a^3+1$$

**055** ㉠  $27x^3+1$

$$(3x+1)(9x^2-3x+1)=(3x+1)\{(3x)^2-3x \times 1+1^2\} \\ =(3x)^3+1^3=27x^3+1$$

**056** ㉠  $x^3+64$

$$(x+4)(x^2-4x+16)=(x+4)(x^2-x \times 4+4^2) \\ =x^3+4^3=x^3+64$$

**057** ㉠  $x^3+27y^3$

$$(x+3y)(x^2-3xy+9y^2)=(x+3y)\{x^2-x \times 3y+(3y)^2\} \\ =x^3+(3y)^3=x^3+27y^3$$

**058** ㉠  $x^3-1$

$$(x-1)(x^2+x+1)=(x-1)(x^2+x \times 1+1^2) \\ =x^3-1^3=x^3-1$$

**059** ㉠  $a^3-8$

$$(a-2)(a^2+2a+4)=(a-2)(a^2+a \times 2+2^2) \\ =a^3-2^3=a^3-8$$

**060** ㉠  $27x^3-y^3$

$$(3x-y)(9x^2+3xy+y^2)=(3x-y)\{(3x)^2+3x \times y+y^2\} \\ =(3x)^3-y^3=27x^3-y^3$$

**061** ㉠  $8a^3-27b^3$

$$(2a-3b)(4a^2+6ab+9b^2)=(2a-3b)\{(2a)^2+2a \times 3b+(3b)^2\} \\ =(2a)^3-(3b)^3=8a^3-27b^3$$

**062** ㉠  $x^3+y^3-3xy+1$

$$(x+y+1)(x^2+y^2+1-xy-x-y) \\ =(x+y+1)(x^2+y^2+1^2-x \times y-y \times 1-1 \times x) \\ =x^3+y^3+1^3-3 \times x \times y \times 1 \\ =x^3+y^3-3xy+1$$

**063** ㉠  $a^3+b^3-c^3+3abc$

$$(a+b-c)(a^2+b^2+c^2-ab+bc+ca) \\ =(a+b-c)\{a^2+b^2+(-c)^2-a \times b-b \times (-c)-(-c) \times a\} \\ =a^3+b^3+(-c)^3-3 \times a \times b \times (-c) \\ =a^3+b^3-c^3+3abc$$

**064** ㉠  $8a^3-b^3+c^3+6abc$

$$(2a-b+c)(4a^2+b^2+c^2+2ab+bc-2ca) \\ =(2a-b+c) \\ \times \{(2a)^2+(-b)^2+c^2-2a \times (-b)-(-b) \times c-c \times 2a\} \\ =(2a)^3+(-b)^3+c^3-3 \times 2a \times (-b) \times c \\ =8a^3-b^3+c^3+6abc$$

**065** ㉠  $x^4+x^2+1$

$$(x^2+x+1)(x^2-x+1)=(x^2+x \times 1+1^2)(x^2-x \times 1+1^2) \\ =x^4+x^2 \times 1^2+1^4 \\ =x^4+x^2+1$$

**066** ㉠  $x^4+4x^2+16$

$$(x^2+2x+4)(x^2-2x+4)=(x^2+x \times 2+2^2)(x^2-x \times 2+2^2) \\ =x^4+x^2 \times 2^2+2^4 \\ =x^4+4x^2+16$$

**067** ㉠  $16x^4+4x^2y^2+y^4$

$$(4x^2+2xy+y^2)(4x^2-2xy+y^2) \\ =\{(2x)^2+2x \times y+y^2\}\{(2x)^2-2x \times y+y^2\} \\ =(2x)^4+(2x)^2 \times y^2+y^4 \\ =16x^4+4x^2y^2+y^4$$

**068** ㉠ 11

$$a^2+b^2=(a+b)^2-2ab \\ =3^2-2 \times (-1)=11$$

**069** ㉠ 13

$$(a-b)^2=(a+b)^2-4ab \\ =3^2-4 \times (-1)=13$$

**070** 답 36

$$a^3+b^3=(a+b)^3-3ab(a+b)$$

$$=3^3-3\times(-1)\times3=36$$

**071** 답  $10\sqrt{13}$ 

$$(a-b)^2=13\circ\text{고 } a>b\circ\text{므로 } a-b=\sqrt{13}$$

$$\therefore a^3-b^3=(a-b)^3+3ab(a-b)$$

$$=(\sqrt{13})^3+3\times(-1)\times\sqrt{13}=10\sqrt{13}$$

**072** 답 10

$$a^2+b^2=(a-b)^2+2ab$$

$$=(-2)^2+2\times3=10$$

**073** 답 16

$$(a+b)^2=(a-b)^2+4ab$$

$$=(-2)^2+4\times3=16$$

**074** 답 -26

$$a^3-b^3=(a-b)^3+3ab(a-b)$$

$$=(-2)^3+3\times3\times(-2)=-26$$

**075** 답 28

$$(a+b)^2=16\circ\text{고 } a>0, b>0\circ\text{므로 } a+b=4$$

$$\therefore a^3+b^3=(a+b)^3-3ab(a+b)$$

$$=4^3-3\times3\times4=28$$

**076** 답 -2

$$(x+y)^2=x^2+y^2+2xy\circ\text{므로}$$

$$2^2=8+2xy, 2xy=-4 \quad \therefore xy=-2$$

**077** 답 20

$$x^3+y^3=(x+y)^3-3xy(x+y)$$

$$=2^3-3\times(-2)\times2=20$$

**078** 답 2

$$(x-y)^2=x^2+y^2-2xy\circ\text{므로}$$

$$(-1)^2=5-2xy, 2xy=4 \quad \therefore xy=2$$

**079** 답 -7

$$x^3-y^3=(x-y)^3+3xy(x-y)$$

$$=(-1)^3+3\times2\times(-1)=-7$$

**080** 답 8

$$a+b=2\sqrt{3}, ab=2\circ\text{므로}$$

$$a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$$

$$=(2\sqrt{3})^2-2\times2=8$$

**081** 답  $12\sqrt{3}$ 

$$a^3+b^3=(a+b)^3-3ab(a+b)$$

$$=(2\sqrt{3})^3-3\times2\times2\sqrt{3}=12\sqrt{3}$$

**082** 답 20

$$a-b=2\circ\text{므로}$$

$$a^3-b^3=(a-b)^3+3ab(a-b)$$

$$=2^3+3\times2\times2=20$$

**083** 답 6

$$a^2+b^2+c^2=(a+b+c)^2-2(ab+bc+ca)$$

$$=2^2-2\times(-1)=6$$

**084** 답 11

$$a^2+b^2+c^2=(a+b+c)^2-2(ab+bc+ca)\circ\text{므로}$$

$$14=6^2-2(ab+bc+ca), 2(ab+bc+ca)=22$$

$$\therefore ab+bc+ca=11$$

**085** 답 -4

$$a^2+b^2+c^2=(a+b+c)^2-2(ab+bc+ca)\circ\text{므로}$$

$$9=1^2-2(ab+bc+ca), 2(ab+bc+ca)=-8$$

$$\therefore ab+bc+ca=-4$$

**086** 답 1

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}=\frac{ab+bc+ca}{abc}=\frac{-4}{-4}=1$$

**087** 답 -1

$$x^2+y^2+z^2=(x+y+z)^2-2(xy+yz+zx)\circ\text{므로}$$

$$6=(-2)^2-2(xy+yz+zx), 2(xy+yz+zx)=-2$$

$$\therefore xy+yz+zx=-1$$

**088** 답 -8

$$x^3+y^3+z^3=(x+y+z)(x^2+y^2+z^2-xy-yz-zx)+3xyz$$

$$=(x+y+z)\{x^2+y^2+z^2-(xy+yz+zx)\}+3xyz$$

$$=(-2)\times\{6-(-1)\}+3\times2=-8$$

**089** 답 7

$$x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-2=3^2-2=7$$

**090** 답 18

$$x^3+\frac{1}{x^3}=\left(x+\frac{1}{x}\right)^3-3\left(x+\frac{1}{x}\right)=3^3-3\times3=18$$

**091** 답 6

$$x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2=2^2+2=6$$

**092** 답 14

$$x^3-\frac{1}{x^3}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^3+3\left(x-\frac{1}{x}\right)=2^3+3\times2=14$$

**093** 답 2**094** 답 2

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

095 답 2

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

096 답 4

$x \neq 0$ 이므로  $x^2 - 4x - 1 = 0$ 의 양변을  $x$ 로 나누면

$$x - 4 - \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x - \frac{1}{x} = 4$$

097 답 18

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 = 4^2 + 2 = 18$$

098 답 76

$$x^3 - \frac{1}{x^3} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^3 + 3\left(x - \frac{1}{x}\right) \\ = 4^3 + 3 \times 4 = 76$$

099 답

$$\begin{array}{r} 2x + \boxed{3} \\ x^2 - 2x + 3 \overline{) 2x^3 - x^2 + 11} \\ \underline{2x^3 - 4x^2 + \boxed{6}x} \phantom{+ 11} \\ \boxed{3}x^2 - \boxed{6}x + 11 \\ \underline{\boxed{3}x^2 - \boxed{6}x + \boxed{9}} \\ \boxed{2} \end{array}$$

몫:  $2x+3$ , 나머지: 2

100 답 몫:  $x^2+3x-2$ , 나머지: 4

$$\begin{array}{r} x^2 + 3x - 2 \\ x - 1 \overline{) x^3 + 2x^2 - 5x + 6} \\ \underline{x^3 - x^2} \phantom{+ 6} \\ 3x^2 - 5x \phantom{+ 6} \\ \underline{3x^2 - 3x} \phantom{+ 6} \\ -2x + 6 \phantom{+ 6} \\ \underline{-2x + 2} \phantom{+ 6} \\ 4 \end{array}$$

따라서 구하는 몫은  $x^2+3x-2$ 이고 나머지는 4이다.

101 답 몫:  $x^2-x+1$ , 나머지: -4

$$\begin{array}{r} x^2 - x + 1 \\ 2x - 1 \overline{) 2x^3 - 3x^2 + 3x - 5} \\ \underline{2x^3 - x^2} \phantom{+ 3x - 5} \\ -2x^2 + 3x \phantom{- 5} \\ \underline{-2x^2 + x} \phantom{- 5} \\ 2x - 5 \phantom{- 5} \\ \underline{2x - 1} \phantom{- 5} \\ -4 \end{array}$$

따라서 구하는 몫은  $x^2-x+1$ 이고 나머지는 -4이다.

102 답 몫:  $x-1$ , 나머지:  $x+6$

$$\begin{array}{r} x-1 \\ x^2+x-1 \overline{) x^3 - x+7} \\ \underline{x^3+x^2-x} \phantom{+ 7} \\ -x^2 + 7 \phantom{+ 7} \\ \underline{-x^2-x+1} \phantom{+ 7} \\ x+6 \end{array}$$

따라서 구하는 몫은  $x-1$ 이고 나머지는  $x+6$ 이다.

103 답 몫:  $3x-1$ , 나머지:  $-x-3$

$$\begin{array}{r} 3x-1 \\ x^2+1 \overline{) 3x^3-x^2+2x-4} \\ \underline{3x^3} \phantom{+ 2x-4} \\ -x^2 + 2x - 4 \phantom{+ 2x-4} \\ \underline{-x^2-x+1} \phantom{+ 2x-4} \\ -x-3 \end{array}$$

따라서 구하는 몫은  $3x-1$ 이고 나머지는  $-x-3$ 이다.

104 답 몫:  $2x^2+x+5$ , 나머지:  $11x+17$

$$\begin{array}{r} 2x^2+x+5 \\ 2x^2-x-5 \overline{) 4x^4 - x^2 + x - 8} \\ \underline{4x^4-2x^3-10x^2} \phantom{+ x - 8} \\ 2x^3+9x^2+x \phantom{- 8} \\ \underline{2x^3-x^2-5x} \phantom{- 8} \\ 10x^2+6x-8 \phantom{- 8} \\ \underline{10x^2-5x-25} \phantom{- 8} \\ 11x+17 \end{array}$$

따라서 구하는 몫은  $2x^2+x+5$ 이고 나머지는  $11x+17$ 이다.

105 답  $x^3-3x^2+4x-2=(x-3)(x^2+4)+10$

다항식  $x^3-3x^2+4x-2$ 를  $x-3$ 으로 나누면

$$\begin{array}{r} x^2+4 \\ x-3 \overline{) x^3-3x^2+4x-2} \\ \underline{x^3-3x^2} \phantom{+ 4x-2} \\ 4x-2 \phantom{+ 4x-2} \\ \underline{4x-12} \phantom{+ 4x-2} \\ 10 \end{array}$$

따라서 몫은  $x^2+4$ 이고 나머지는 10이므로

$$x^3-3x^2+4x-2=(x-3)(x^2+4)+10$$

106 답  $2x^3-x^2+7x-5=(x^2+1)(2x-1)+5x-4$

다항식  $2x^3-x^2+7x-5$ 를  $x^2+1$ 로 나누면

$$\begin{array}{r} 2x-1 \\ x^2+1 \overline{) 2x^3-x^2+7x-5} \\ \underline{2x^3} \phantom{+ 7x-5} \\ -x^2+7x-5 \phantom{+ 7x-5} \\ \underline{-x^2} \phantom{+ 7x-5} \\ 5x-4 \end{array}$$

따라서 몫은  $2x-1$ 이고 나머지는  $5x-4$ 이므로

$$2x^3-x^2+7x-5=(x^2+1)(2x-1)+5x-4$$

$$107 \text{ 답 } \begin{array}{r|rrrr} 1 & 1 & -3 & 2 & 6 \\ & \boxed{1} & -2 & \boxed{0} & \\ \hline & 1 & -2 & 0 & \boxed{6} \end{array}$$

몫:  $x^2-2x$ , 나머지: 6

$$108 \text{ 답 } \begin{array}{r|rrrr} -2 & 1 & -2 & \boxed{0} & 9 \\ & \boxed{-2} & 8 & -16 & \\ \hline & 1 & -4 & 8 & \boxed{-7} \end{array}$$

몫:  $x^2-4x+8$ , 나머지: -7

109 답 몫:  $4x^2-4x+1$ , 나머지: 4

$$-1 \begin{array}{r|rrrr} & 4 & 0 & -3 & 5 \\ & & -4 & 4 & -1 \\ \hline & 4 & -4 & 1 & \boxed{4} \end{array}$$

따라서 구하는 몫은  $4x^2-4x+1$ 이고 나머지는 4이다.

110 답 몫:  $x^2+5x+8$ , 나머지: 12

$$2 \begin{array}{r|rrrr} & 1 & 3 & -2 & -4 \\ & & 2 & 10 & 16 \\ \hline & 1 & 5 & 8 & \boxed{12} \end{array}$$

따라서 구하는 몫은  $x^2+5x+8$ 이고 나머지는 12이다.

111 답 몫:  $x^2-4x-1$ , 나머지: -5

$$-3 \begin{array}{r|rrrr} & 1 & -1 & -13 & -8 \\ & & -3 & 12 & 3 \\ \hline & 1 & -4 & -1 & \boxed{-5} \end{array}$$

따라서 구하는 몫은  $x^2-4x-1$ 이고 나머지는 -5이다.

112 답 몫:  $3x^2+4x+1$ , 나머지: 5

$$3 \begin{array}{r|rrrr} & 3 & -5 & -11 & 2 \\ & & 9 & 12 & 3 \\ \hline & 3 & 4 & 1 & \boxed{5} \end{array}$$

따라서 구하는 몫은  $3x^2+4x+1$ 이고 나머지는 5이다.

113 답 몫:  $2x^2-4x+4$ , 나머지: -3

$$-\frac{1}{2} \begin{array}{r|rrrr} & 2 & -3 & 2 & -1 \\ & & -1 & 2 & -2 \\ \hline & 2 & -4 & 4 & \boxed{-3} \end{array}$$

따라서 구하는 몫은  $2x^2-4x+4$ 이고 나머지는 -3이다.

114 답  $2x^2+2x-2$ , 2,  $x^2+x-1$ ,  $x^2+x-1$ , 2

$$115 \text{ 답 } \frac{1}{3} \begin{array}{r|rrrr} & 3 & 17 & 0 & -6 \\ & \boxed{1} & \boxed{6} & \boxed{2} & \\ \hline & 3 & \boxed{18} & \boxed{6} & \boxed{-4} \end{array}$$

$3x^2+18x+6$ , 4,  $x^2+6x+2$ , 4

몫:  $x^2+6x+2$ , 나머지: -4

$$3x-1=3\left(x-\frac{1}{3}\right) \text{이므로 오른쪽과 } \frac{1}{3} \begin{array}{r|rrrr} & 3 & 17 & 0 & -6 \\ & & 1 & 6 & 2 \\ \hline & 3 & 18 & 6 & \boxed{-4} \end{array}$$

같이 조립제법을 이용하면

$3x^3+17x^2-6$ 을  $x-\frac{1}{3}$ 로 나누었을

때의 몫은  $3x^2+18x+6$ 이고 나머지는 -4이다.

$$\begin{aligned} \therefore 3x^3+17x^2-6 &= \left(x-\frac{1}{3}\right)(3x^2+18x+6)-4 \\ &= (3x-1)(x^2+6x+2)-4 \end{aligned}$$

따라서 구하는 몫은  $x^2+6x+2$ 이고 나머지는 -4이다.

116 답 몫:  $x^2-2x-1$ , 나머지: 2

$$2x-1=2\left(x-\frac{1}{2}\right) \text{이므로 오른쪽과 } \frac{1}{2} \begin{array}{r|rrrr} & 2 & -5 & 0 & 3 \\ & & 1 & -2 & -1 \\ \hline & 2 & -4 & -2 & \boxed{2} \end{array}$$

$2x^3-5x^2+3$ 을  $x-\frac{1}{2}$ 로 나누었을 때

의 몫은  $2x^2-4x-2$ 이고 나머지는 2이다.

$$\begin{aligned} \therefore 2x^3-5x^2+3 &= \left(x-\frac{1}{2}\right)(2x^2-4x-2)+2 \\ &= (2x-1)(x^2-2x-1)+2 \end{aligned}$$

따라서 구하는 몫은  $x^2-2x-1$ 이고 나머지는 2이다.

117 답 몫:  $2x^2-x-1$ , 나머지: 1

$$3x+2=3\left(x+\frac{2}{3}\right) \text{이므로 오른쪽과 } -\frac{2}{3} \begin{array}{r|rrrr} & 6 & 1 & -5 & -1 \\ & & -4 & 2 & 2 \\ \hline & 6 & -3 & -3 & \boxed{1} \end{array}$$

$6x^3+x^2-5x-1$ 을  $x+\frac{2}{3}$ 로 나누었

을 때의 몫은  $6x^2-3x-3$ 이고 나머지는 1이다.

$$\begin{aligned} \therefore 6x^3+x^2-5x-1 &= \left(x+\frac{2}{3}\right)(6x^2-3x-3)+1 \\ &= (3x+2)(2x^2-x-1)+1 \end{aligned}$$

따라서 구하는 몫은  $2x^2-x-1$ 이고 나머지는 1이다.

연산  
유형

최종 점검하기

20~21쪽

1  $4x^3-2x^2+9x+5$  2 ⑤ 3 ① 4 ③ 5 ④

6  $a=8, b=-1$  7  $\neg, \supset$  8  $36\sqrt{6}$  9 ② 10 ④ 11 ③

12 20 13 ② 14 ③ 15  $a=3, b=3, c=1, d=8$

16  $a=2, b=-1, c=-4$

$$\begin{aligned} 1 \quad & A+B-(-A+2B) \\ &= 2A-B \\ &= 2(x^3-x^2+7x+8)-(-2x^3+5x+11) \\ &= 2x^3-2x^2+14x+16+2x^3-5x-11 \\ &= 4x^3-2x^2+9x+5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 \quad & (3x^2 - xy - y^2) - (x + 2y)(x - y) \\ &= 3x^2 - xy - y^2 - (x^2 + xy - 2y^2) \\ &= 3x^2 - xy - y^2 - x^2 - xy + 2y^2 \\ &= 2x^2 - 2xy + y^2 \end{aligned}$$

**3**  $(x^3 - x^2 + 2x - 5)(3x^2 + x - 2)$ 의 전개식에서  $x^2$ 항만 계산하면  
 $-x^2 \times (-2) = 2x^2$ ,  $2x \times x = 2x^2$ ,  $-5 \times 3x^2 = -15x^2$   
 따라서  $x^2$ 의 계수는  $2 + 2 - 15 = -11$

$$\begin{aligned} 4 \quad & (x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1) \\ &= (x^2-1)(x^2+1)(x^4+1) \\ &= (x^4-1)(x^4+1) \\ &= x^8-1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 \quad (3x-2)^3 &= (3x)^3 - 3 \times (3x)^2 \times 2 + 3 \times 3x \times 2^2 - 2^3 \\ &= 27x^3 - 54x^2 + 36x - 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 \quad (2x-y)(4x^2+2xy+y^2) &= (2x-y)\{(2x)^2+2x \times y+y^2\} \\ &= (2x)^3-y^3 \\ &= 8x^3-y^3 \\ \therefore a &= 8, b = -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7. \quad & \neg. (x+2)^3 = x^3 + 3 \times x^2 \times 2 + 3 \times x \times 2^2 + 2^3 \\ & = x^3 + 6x^2 + 12x + 8 \\ \neg. \quad & (3a+1)(9a^2-3a+1) = (3a+1)\{(3a)^2-3a \times 1+1^2\} \\ & = (3a)^3+1^3 \\ & = 27a^3+1 \\ \neg. \quad & (2a-b+3c)^2 = (2a)^2 + (-b)^2 + (3c)^2 + 2 \times 2a \times (-b) \\ & \quad + 2 \times (-b) \times 3c + 2 \times 3c \times 2a \\ & = 4a^2 + b^2 + 9c^2 - 4ab - 6bc + 12ca \\ \neg. \quad & (4x^2+6xy+9y^2)(4x^2-6xy+9y^2) \\ & = \{(2x)^2+2x \times 3y+(3y)^2\}\{(2x)^2-2x \times 3y+(3y)^2\} \\ & = (2x)^4 + (2x)^2 \times (3y)^2 + (3y)^4 \\ & = 16x^4 + 36x^2y^2 + 81y^4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8 \quad (x-y)^2 &= (x+y)^2 - 4xy \\ &= 4^2 - 4 \times (-2) \\ &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore x^3 - y^3 &= (x-y)^3 + 3xy(x-y) \\ &= (2\sqrt{6})^3 + 3 \times (-2) \times 2\sqrt{6} \\ &= 36\sqrt{6} \end{aligned}$$

9  $(x-y)^2 = x^2 + y^2 - 2xy$  ∴  
 $1^2 = 13 - 2xy$ ,  $2xy = 12$  ∴  $xy = 6$   
 $\therefore x^3 - y^3 = (x-y)^3 + 3xy(x-y)$   
 $= 1^3 + 3 \times 6 \times 1$   
 $= 19$

**10**  $a+b=2$ ,  $ab=-1$ 이므로

$$\begin{aligned}a^3+b^3-ab &= (a+b)^3-3ab(a+b)-ab \\&= 2^3-3\times(-1)\times 2-(-1) \\&= 15\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11 \quad a^2 + b^2 + c^2 &= (a+b+c)^2 - 2(ab+bc+ca) \\ &= 1^2 - 2 \times (-4) \\ &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \quad x^2 + y^2 + z^2 &= (x+y+z)^2 - 2(xy+yz+zx) \quad \text{○} | \text{므로} \\ 14 &= 2^2 - 2(xy+yz+zx) \\ 2(xy+yz+zx) &= -10 \quad \therefore xy+yz+zx = -5 \\ \therefore x^3 + y^3 + z^3 &= (x+y+z)(x^2+y^2+z^2 - xy - yz - zx) + 3xyz \\ &= 2 \times \{14 - (-5)\} + 3 \times (-6) \\ &= 20 \end{aligned}$$

**13**  $x \neq 0$ 이므로  $x^2 - 5x + 1 = 0$ 의 양변을  $x$ 로 나누면

$$x - 5 + \frac{1}{x} = 0 \quad \therefore x + \frac{1}{x} = 5$$
$$\therefore x^3 + x^2 + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} = \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) + \left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right)$$
$$= \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 + \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3\left(x + \frac{1}{x}\right)$$
$$= 5^2 - 2 + 5^3 - 3 \times 5$$
$$= 133$$

$$\begin{array}{r} 14 \quad 2x-1 \\ x^2-x-6 \overline{) 2x^3-3x^2-10x+7} \\ \underline{2x^3-2x^2-12x} \phantom{+7} \\ -x^2+2x+7 \\ \underline{-x^2+x+6} \\ x+1 \end{array}$$

따라서 다항식  $2x^3-3x^2-10x+7$ 을  $x^2-x-6$ 으로 나누었을 때의 몫은  $2x-1$ 이고 나머지는  $x+1$ 이다.

$$\begin{array}{ccc|ccc} 15 & 3 & 1 & -2 & 5 & -7 \\ & & & & 3 & 3 & 24 \\ & & 1 & 1 & 8 & & 17 \end{array}$$

$\therefore a=3, b=3, c=1, d=8$

**16**  $2x+1=2\left(x+\frac{1}{2}\right)$ 이므로 오른쪽  $-\frac{1}{2}$ 을 곱하여 양변에 더하면

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 4  | 0  | 1  | -3 |
| -2 | 1  | -1 |    |
| 4  | -2 | 2  | -4 |

쪽과 같이 조립제법을 이용하면

$4x^3+x-3$ 을  $x+\frac{1}{2}$ 로 나누었을 때

의 몫은  $4x^2-2x+2$ 이고 나머지는  $-4$ 이다.

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

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

따라서 다항식  $4x^3+x-3$ 을  $2x+1$ 로 나누었을 때의 몫은  $2x^2-x+1$ 이고 나머지는  $-4$ 이므로  
 $a=2, b=-1, c=-4$

## 02 나머지정리와 인수분해

24~38쪽

001 답 ×

002 답 ×

003 답 ○

004 답 ×

주어진 등식의 좌변을 전개하면  $x^2 - 1 = x^2$   $\therefore -1 = 0$   
따라서 항등식이 아니다.

005 답 ○

주어진 등식의 우변을 전개하여 정리하면  $x^2 + 3 = x^2 + 3$   
따라서 항등식이다.

006 답 ○

007 답  $a=2, b=3$ 008 답  $a=-1, b=5$ 

$a+1=0, b-5=0$ 이므로  $a=-1, b=5$

009 답  $a=2, b=-3, c=-4$ 010 답  $a=1, b=-2, c=3$ 

$a-1=0, b+2=0, -c+3=0$ 이므로  
 $a=1, b=-2, c=3$

011 답  $a+b, a+b, 4, -1, 2, 3b, 2, -1, 3, -1$ 012 답  $a=8, b=-6$ 

[계수비교법]

주어진 등식의 좌변을 전개하여 정리하면

$$(a+b)x - a + 3 = 2x - 5$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$a+b=2, -a+3=-5$$

$$\therefore a=8, b=-6$$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=1$ 을 대입하면

$$b+3=-3 \quad \therefore b=-6$$

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$-a+3=-5 \quad \therefore a=8$$

013 답  $a=-2, b=-3$ 

[계수비교법]

주어진 등식의 좌변을 전개하여 정리하면

$$x^2 - 2x - 3 = x^2 + ax + b$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$a=-2, b=-3$$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=-1$ 을 대입하면

$$0=1-a+b \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

주어진 등식의 양변에  $x=3$ 을 대입하면

$$0=9+3a+b \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

$\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면

$$a=-2, b=-3$$

014 답  $a=1, b=2$ 

[계수비교법]

주어진 등식의 좌변을 전개하여 정리하면

$$ax^2 + (-a+b)x + 2b = x^2 + x + 4$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$a=1, -a+b=1, 2b=4$$

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

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$2b=4 \quad \therefore b=2$$

주어진 등식의 양변에  $x=-2$ 를 대입하면

$$6a=6 \quad \therefore a=1$$

015 답  $a=8, b=7$ 

[계수비교법]

주어진 등식의 우변을 전개하여 정리하면

$$x^2 + 4x - 5 = x^2 + (a-4)x - 2a + b + 4$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$4=a-4, -5=-2a+b+4$$

$$\therefore a=8, b=7$$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=2$ 를 대입하면

$$b=7$$

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$-5=4-2a+b \quad \therefore a=8$$

016 답  $a=2, b=5, c=2$ 

[계수비교법]

주어진 등식의 우변을 전개하여 정리하면

$$2x^2 - 3x + 4 = ax^2 + (a-b)x + 2c$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

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

$$\therefore a=2, b=5, c=2$$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$4=2c \quad \therefore c=2$$

주어진 등식의 양변에  $x=-1$ 을 대입하면

$$9=b+2c \quad \therefore b=5$$

주어진 등식의 양변에  $x=1$ 을 대입하면

$$3=2a-b+2c \quad \therefore a=2$$

**017** 답  $a=1, b=3, c=2$

[계수비교법]

주어진 등식의 좌변을 전개하여 정리하면

$$ax^2 + (-a+b)x - b + c = x^2 + 2x - 1$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$a=1, -a+b=2, -b+c=-1$$

$$\therefore a=1, b=3, c=2$$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=1$ 을 대입하면  $c=2$

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$-b+c=-1 \quad \therefore b=3$$

주어진 등식의 양변에  $x=2$ 를 대입하면

$$2a+b+c=7 \quad \therefore a=1$$

**018** 답  $a=1, b=1, c=-3$

[계수비교법]

주어진 등식의 우변을 전개하여 정리하면

$$x^2 + ax - 5 = bx^2 + (2b-1)x + c - 2$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$1=b, a=2b-1, -5=c-2$$

$$\therefore a=1, b=1, c=-3$$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$-5=-2+c \quad \therefore c=-3$$

주어진 등식의 양변에  $x=-2$ 를 대입하면

$$-2a-1=c \quad \therefore a=1$$

주어진 등식의 양변에  $x=1$ 을 대입하면

$$a-4=3b+c-3 \quad \therefore b=1$$

**019** 답  $a=3, b=-8, c=9$

[계수비교법]

주어진 등식의 좌변을 전개하여 정리하면

$$ax^2 + (2a+b)x + a + b + c = 3x^2 - 2x + 4$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$a=3, 2a+b=-2, a+b+c=4$$

$$\therefore a=3, b=-8, c=9$$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=-1$ 을 대입하면  $c=9$

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$a+b+c=4, a+b=-5 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

주어진 등식의 양변에  $x=1$ 을 대입하면

$$4a+2b+c=5, 2a+b=-2 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a=3, b=-8$

**020** 답  $a=9, b=5, c=-4$

[계수비교법]

주어진 등식의 우변을 전개하여 정리하면

$$x^2 + ax + 8 = (b+c)x^2 + (b-c)x - 2c$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$1=b+c, a=b-c, 8=-2c$$

$$\therefore a=9, b=5, c=-4$$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$8=-2c \quad \therefore c=-4$$

주어진 등식의 양변에  $x=-1$ 을 대입하면

$$-a+9=0 \quad \therefore a=9$$

주어진 등식의 양변에  $x=2$ 를 대입하면

$$2a+12=6b \quad \therefore b=5$$

**021** 답  $a=-1, b=4, c=3$

[계수비교법]

주어진 등식의 좌변을 전개하여 정리하면

$$ax^2 + (2a+b+c)x - b + 2c = -x^2 + 5x + 2$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$a=-1$$

$$2a+b+c=5 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$-b+2c=2 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$a=-1$ 을  $\textcircled{1}$ 에 대입하여 정리하면

$$b+c=7 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

$\textcircled{2}, \textcircled{3}$ 을 연립하여 풀면  $b=4, c=3$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=-2$ 를 대입하면

$$-3b=-12 \quad \therefore b=4$$

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$-b+2c=2 \quad \therefore c=3$$

주어진 등식의 양변에  $x=1$ 을 대입하면

$$3a+3c=6 \quad \therefore a=-1$$

**022** 답  $a=6, b=-8, c=3$

[계수비교법]

주어진 등식의 우변을 전개하여 정리하면

$$x^2 - 3x + 8 = (a+b+c)x^2 + (-a+c)x - b$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$1=a+b+c \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$-3=-a+c \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$8=-b$$

따라서  $b=-8$ 을  $\textcircled{1}$ 에 대입하여 정리하면

$$a+c=9 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

$\textcircled{2}, \textcircled{3}$ 을 연립하여 풀면  $a=6, c=3$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$8=-b \quad \therefore b=-8$$

주어진 등식의 양변에  $x=1$ 을 대입하면

$$6=2c \quad \therefore c=3$$

주어진 등식의 양변에  $x=-1$ 을 대입하면

$$12=2a \quad \therefore a=6$$

023 답  $a=-7, b=3, c=-2$

[계수비교법]

주어진 등식의 우변을 전개하여 정리하면

$$x^3+ax-6=x^3+(b-3)x^2-(3b+c)x+3c$$

양변의 동류항의 계수를 비교하면

$$0=b-3, a=-(3b+c), -6=3c$$

$$\therefore a=-7, b=3, c=-2$$

[수치대입법]

주어진 등식의 양변에  $x=3$ 을 대입하면

$$3a+21=0 \quad \therefore a=-7$$

주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$-6=3c \quad \therefore c=-2$$

주어진 등식의 양변에  $x=2$ 를 대입하면

$$2a+2=-4-2b+c \quad \therefore b=3$$

024 답  $-5$

$$f(1)=1+2-5-3=-5$$

025 답  $3$

$$f(-1)=-1+2+5-3=3$$

026 답  $3$

$$f(2)=8+8-10-3=3$$

027 답  $3$

$$f(-3)=-27+18+15-3=3$$

028 답  $-\frac{39}{8}$

$$f\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{8}+\frac{1}{2}-\frac{5}{2}-3=-\frac{39}{8}$$

029 답  $-\frac{1}{8}$

$$f\left(-\frac{1}{2}\right)=-\frac{1}{8}+\frac{1}{2}+\frac{5}{2}-3=-\frac{1}{8}$$

030 답  $-\frac{1}{4}$

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

031 답  $\frac{52}{27}$

$$f\left(-\frac{1}{3}\right)=-\frac{2}{27}+1+1=\frac{52}{27}$$

032 답  $-\frac{5}{4}$

$$f\left(-\frac{3}{2}\right)=-\frac{27}{4}+\frac{9}{2}+1=-\frac{5}{4}$$

033 답  $-\frac{13}{32}$

$$f\left(\frac{3}{4}\right)=\frac{27}{32}-\frac{9}{4}+1=-\frac{13}{32}$$

034 답  $2$

$$f(-1)=-2+3+1=2$$

035 답  $11$

$$f(2)=16-6+1=11$$

036 답  $5$

$$f(1)=1\text{이므로 } 1-a+5=1 \quad \therefore a=5$$

037 답  $5$

$$f(-1)=9\text{이므로 } -1+a+5=9 \quad \therefore a=5$$

038 답  $3$

$$f(2)=7\text{이므로 } 8-2a+5=7 \quad \therefore a=3$$

039 답  $6$

$$f(-3)=-4\text{이므로}$$

$$-27+3a+5=-4 \quad \therefore a=6$$

040 답  $\frac{1}{4}$

$$f\left(\frac{1}{2}\right)=5\text{이므로 } \frac{1}{8}-\frac{1}{2}a+5=5 \quad \therefore a=\frac{1}{4}$$

041 답  $\frac{28}{9}$

$$f\left(-\frac{1}{3}\right)=6\text{이므로}$$

$$-\frac{1}{27}+\frac{1}{3}a+5=6 \quad \therefore a=\frac{28}{9}$$

042 답  $2$

$$f(-1)=2\text{이므로}$$

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

043 답  $1$

$$f(2)=13\text{이므로}$$

$$16+4a-6-1=13 \quad \therefore a=1$$

044 답  $2$

$$f(-2)=-3\text{이므로}$$

$$-16+4a+6-1=-3 \quad \therefore a=2$$

045 답  $-5$

$$f(3)=-1\text{이므로}$$

$$54+9a-9-1=-1 \quad \therefore a=-5$$

046 답  $1$

$$f\left(-\frac{3}{2}\right)=-1\text{이므로}$$

$$-\frac{27}{4}+\frac{9}{4}a+\frac{9}{2}-1=-1 \quad \therefore a=1$$

047 답  $4$

$$f(1)=2\text{이므로 } 2+a-3-1=2 \quad \therefore a=4$$

048 답 5, -1, 5, 5, -1, -1, -2, 3,  $-2x+3$

049 답  $-12x-15$

다항식  $f(x)$ 를  $x+1$ ,  $x+2$ 로 나누었을 때의 나머지가 각각 -3, 9이므로 나머지정리에 의하여

$$f(-1)=-3, f(-2)=9$$

또 다항식  $f(x)$ 를  $(x+1)(x+2)$ 로 나누었을 때의 몫을  $Q(x)$ , 나머지를  $ax+b$  ( $a, b$ 는 상수)라고 하면

$$f(x)=(x+1)(x+2)Q(x)+ax+b$$

$$f(-1)=-3 \text{에서 } -a+b=-3 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

$$f(-2)=9 \text{에서 } -2a+b=9 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면  $a=-12, b=-15$

따라서 구하는 나머지는  $-12x-15$

050 답  $x+5$

다항식  $f(x)$ 를  $x-1$ ,  $x+3$ 으로 나누었을 때의 나머지가 각각 6, 2이므로 나머지정리에 의하여

$$f(1)=6, f(-3)=2$$

또 다항식  $f(x)$ 를  $(x-1)(x+3)$ 으로 나누었을 때의 몫을  $Q(x)$ , 나머지를  $ax+b$  ( $a, b$ 는 상수)라고 하면

$$f(x)=(x-1)(x+3)Q(x)+ax+b$$

$$f(1)=6 \text{에서 } a+b=6 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

$$f(-3)=2 \text{에서 } -3a+b=2 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면  $a=1, b=5$

따라서 구하는 나머지는  $x+5$

051 답  $7x-13$

다항식  $f(x)$ 를  $x-2$ ,  $x-3$ 으로 나누었을 때의 나머지가 각각 1, 8이므로 나머지정리에 의하여

$$f(2)=1, f(3)=8$$

또 다항식  $f(x)$ 를  $(x-2)(x-3)$ 으로 나누었을 때의 몫을  $Q(x)$ , 나머지를  $ax+b$  ( $a, b$ 는 상수)라고 하면

$$f(x)=(x-2)(x-3)Q(x)+ax+b$$

$$f(2)=1 \text{에서 } 2a+b=1 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

$$f(3)=8 \text{에서 } 3a+b=8 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면  $a=7, b=-13$

따라서 구하는 나머지는  $7x-13$

052 답  $-2x+1$

다항식  $f(x)$ 를  $x-1$ ,  $x+2$ 로 나누었을 때의 나머지가 각각 -1, 5이므로 나머지정리에 의하여

$$f(1)=-1, f(-2)=5$$

또 다항식  $f(x)$ 를  $x^2+x-2$ , 즉  $(x-1)(x+2)$ 로 나누었을 때의 몫을  $Q(x)$ , 나머지를  $ax+b$  ( $a, b$ 는 상수)라고 하면

$$f(x)=(x-1)(x+2)Q(x)+ax+b$$

$$f(1)=-1 \text{에서 } a+b=-1 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

$$f(-2)=5 \text{에서 } -2a+b=5 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면  $a=-2, b=1$

따라서 구하는 나머지는  $-2x+1$

053 답  $\times$

$f(1)=4$ 이므로  $x-1$ 은 인수가 아니다.

054 답  $\circ$

$f(-1)=0$ 이므로  $x+1$ 은 인수이다.

055 답  $\circ$

$f(2)=0$ 이므로  $x-2$ 는 인수이다.

056 답  $\times$

$f(-2)=-20$ 이므로  $x+2$ 는 인수가 아니다.

057 답  $\circ$

$f(3)=0$ 이므로  $x-3$ 은 인수이다.

058 답  $\times$

$f(-3)=-60$ 이므로  $x+3$ 은 인수가 아니다.

059 답 -3

$$f(1)=0 \text{이므로 } 1-1+a+3=0 \quad \therefore a=-3$$

060 답 1

$$f(-1)=0 \text{이므로 } -1-1-a+3=0 \quad \therefore a=1$$

061 답  $-\frac{7}{2}$

$$f(2)=0 \text{이므로 } 8-4+2a+3=0 \quad \therefore a=-\frac{7}{2}$$

062 답  $-\frac{9}{2}$

$$f(-2)=0 \text{이므로 } -8-4-2a+3=0 \quad \therefore a=-\frac{9}{2}$$

063 답 -7

$$f(3)=0 \text{이므로 } 27-9+3a+3=0 \quad \therefore a=-7$$

064 답  $ab(b-3a)$

065 답  $x(1-3x+2y)$

066 답  $(x-y)(a-b)$

$$\begin{aligned} a(x-y)+b(y-x) &= a(x-y)-b(x-y) \\ &= (x-y)(a-b) \end{aligned}$$

067 답  $(1-a)(1-b)$

$$\begin{aligned} 1-a-b+ab &= (1-a)-b(1-a) \\ &= (1-a)(1-b) \end{aligned}$$

068 답  $(x+3)^2$

$$x^2+6x+9=x^2+2 \times x \times 3+3^2=(x+3)^2$$

069 답  $(2a+3b)^2$

$$\begin{aligned} 4a^2+12ab+9b^2 &= (2a)^2+2 \times 2a \times 3b+(3b)^2 \\ &= (2a+3b)^2 \end{aligned}$$

**070** ㉠  $(2a-1)^2$

$$4a^2 - 4a + 1 = (2a)^2 - 2 \times 2a \times 1 + 1^2 = (2a-1)^2$$

**071** ㉠  $(x-4y)^2$

$$x^2 - 8xy + 16y^2 = x^2 - 2 \times x \times 4y + (4y)^2 \\ = (x-4y)^2$$

**072** ㉠  $(x+4)(x-4)$

$$x^2 - 16 = x^2 - 4^2 = (x+4)(x-4)$$

**073** ㉠  $(2x+1)(2x-1)$

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

**074** ㉠  $\left(x + \frac{1}{3}y\right)\left(x - \frac{1}{3}y\right)$

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

**075** ㉠  $(2a+5b)(2a-5b)$

$$4a^2 - 25b^2 = (2a)^2 - (5b)^2 = (2a+5b)(2a-5b)$$

**076** ㉠  $(x+3)(x-1)$

$$x^2 + 2x - 3 = x^2 + \{3 + (-1)\}x + 3 \times (-1) \\ = (x+3)(x-1)$$

**077** ㉠  $(x-3)(x-5)$

$$x^2 - 8x + 15 = x^2 + \{(-3) + (-5)\}x + (-3) \times (-5) \\ = (x-3)(x-5)$$

**078** ㉠  $(2x-1)(x+3)$

$$2x^2 + 5x - 3 = (2 \times 1)x^2 + \{2 \times 3 + (-1) \times 1\}x + (-1) \times 3 \\ = (2x-1)(x+3)$$

**079** ㉠  $(2x-3)(3x-1)$

$$6x^2 - 11x + 3 \\ = (2 \times 3)x^2 + \{2 \times (-1) + (-3) \times 3\}x + (-3) \times (-1) \\ = (2x-3)(3x-1)$$

**080** ㉠  $(a+b+1)^2$

$$a^2 + b^2 + 1 + 2ab + 2b + 2a \\ = a^2 + b^2 + 1^2 + 2 \times a \times b + 2 \times b \times 1 + 2 \times 1 \times a \\ = (a+b+1)^2$$

**081** ㉠  $(a+3b+c)^2$

$$a^2 + 9b^2 + c^2 + 6ab + 6bc + 2ca \\ = a^2 + (3b)^2 + c^2 + 2 \times a \times 3b + 2 \times 3b \times c + 2 \times c \times a \\ = (a+3b+c)^2$$

**082** ㉠  $(2a+b+3c)^2$

$$4a^2 + b^2 + 9c^2 + 4ab + 6bc + 12ca \\ = (2a)^2 + b^2 + (3c)^2 + 2 \times 2a \times b + 2 \times b \times 3c + 2 \times 3c \times 2a \\ = (2a+b+3c)^2$$

**083** ㉠  $(a-b+c)^2$

$$a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2bc + 2ca \\ = a^2 + (-b)^2 + c^2 + 2 \times a \times (-b) + 2 \times (-b) \times c + 2 \times c \times a \\ = (a-b+c)^2$$

**084** ㉠  $(a-b-c)^2$

$$a^2 + b^2 + c^2 - 2ab + 2bc - 2ca \\ = a^2 + (-b)^2 + (-c)^2 + 2 \times a \times (-b) + 2 \times (-b) \times (-c) \\ + 2 \times (-c) \times a \\ = (a-b-c)^2$$

**085** ㉠  $(a-b+2c)^2$

$$a^2 + b^2 + 4c^2 - 2ab - 4bc + 4ca \\ = a^2 + (-b)^2 + (2c)^2 + 2 \times a \times (-b) + 2 \times (-b) \times 2c + 2 \times 2c \times a \\ = (a-b+2c)^2$$

**086** ㉠  $(x+1)^3$

$$x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = x^3 + 3 \times x^2 \times 1 + 3 \times x \times 1^2 + 1^3 = (x+1)^3$$

**087** ㉠  $(3a+1)^3$

$$27a^3 + 27a^2 + 9a + 1 = (3a)^3 + 3 \times (3a)^2 \times 1 + 3 \times 3a \times 1^2 + 1^3 \\ = (3a+1)^3$$

**088** ㉠  $(x+2y)^3$

$$x^3 + 6x^2y + 12xy^2 + 8y^3 = x^3 + 3 \times x^2 \times 2y + 3 \times x \times (2y)^2 + (2y)^3 \\ = (x+2y)^3$$

**089** ㉠  $(2a+3b)^3$

$$8a^3 + 36a^2b + 54ab^2 + 27b^3 \\ = (2a)^3 + 3 \times (2a)^2 \times 3b + 3 \times 2a \times (3b)^2 + (3b)^3 \\ = (2a+3b)^3$$

**090** ㉠  $(x-3)^3$

$$x^3 - 9x^2 + 27x - 27 = x^3 - 3 \times x^2 \times 3 + 3 \times x \times 3^2 - 3^3 = (x-3)^3$$

**091** ㉠  $(2x-1)^3$

$$8x^3 - 12x^2 + 6x - 1 = (2x)^3 - 3 \times (2x)^2 \times 1 + 3 \times 2x \times 1^2 - 1^3 \\ = (2x-1)^3$$

**092** ㉠  $(a-2b)^3$

$$a^3 - 6a^2b + 12ab^2 - 8b^3 = a^3 - 3 \times a^2 \times 2b + 3 \times a \times (2b)^2 - (2b)^3 \\ = (a-2b)^3$$

**093** ㉠  $(3x-2y)^3$

$$27x^3 - 54x^2y + 36xy^2 - 8y^3 \\ = (3x)^3 - 3 \times (3x)^2 \times 2y + 3 \times 3x \times (2y)^2 - (2y)^3 \\ = (3x-2y)^3$$

**094** ㉠  $(x+1)(x^2-x+1)$

$$x^3 + 1 = x^3 + 1^3 = (x+1)(x^2 - x + 1^2) \\ = (x+1)(x^2 - x + 1)$$

**095** ㉠  $(3x+2)(9x^2-6x+4)$

$$\begin{aligned} 27x^3+8 &= (3x)^3+2^3 \\ &= (3x+2)\{(3x)^2-3x\times 2+2^2\} \\ &= (3x+2)(9x^2-6x+4) \end{aligned}$$

**096** ㉠  $(a+4b)(a^2-4ab+16b^2)$

$$\begin{aligned} a^3+64b^3 &= a^3+(4b)^3 \\ &= (a+4b)\{a^2-a\times 4b+(4b)^2\} \\ &= (a+4b)(a^2-4ab+16b^2) \end{aligned}$$

**097** ㉠  $(2x+y)(4x^2-2xy+y^2)$

$$\begin{aligned} 8x^3+y^3 &= (2x)^3+y^3 \\ &= (2x+y)\{(2x)^2-2x\times y+y^2\} \\ &= (2x+y)(4x^2-2xy+y^2) \end{aligned}$$

**098** ㉠  $(a-2)(a^2+2a+4)$

$$\begin{aligned} a^3-8 &= a^3-2^3 \\ &= (a-2)(a^2+a\times 2+2^2) \\ &= (a-2)(a^2+2a+4) \end{aligned}$$

**099** ㉠  $(2x-1)(4x^2+2x+1)$

$$\begin{aligned} 8x^3-1 &= (2x)^3-1^3 \\ &= (2x-1)\{(2x)^2+2x\times 1+1^2\} \\ &= (2x-1)(4x^2+2x+1) \end{aligned}$$

**100** ㉠  $(3a-b)(9a^2+3ab+b^2)$

$$\begin{aligned} 27a^3-b^3 &= (3a)^3-b^3 \\ &= (3a-b)\{(3a)^2+3a\times b+b^2\} \\ &= (3a-b)(9a^2+3ab+b^2) \end{aligned}$$

**101** ㉠  $(2x-3y)(4x^2+6xy+9y^2)$

$$\begin{aligned} 8x^3-27y^3 &= (2x)^3-(3y)^3 \\ &= (2x-3y)\{(2x)^2+2x\times 3y+(3y)^2\} \\ &= (2x-3y)(4x^2+6xy+9y^2) \end{aligned}$$

**102** ㉠  $a+b, 3, a+b+3$

**103** ㉠  $(x+y+1)(x+y+4)$

$$\begin{aligned} x+y &= X \text{로 놓으면} \\ (x+y)(x+y+5)+4 &= X(X+5)+4 \\ &= X^2+5X+4 \\ &= (X+1)(X+4) \\ &= (x+y+1)(x+y+4) \end{aligned}$$

**104** ㉠  $(x-1)^2(x+1)(x-3)$

$$\begin{aligned} x^2-2x &= X \text{로 놓으면} \\ (x^2-2x)^2-2(x^2-2x)-3 &= X^2-2X-3 \\ &= (X+1)(X-3) \\ &= (x^2-2x+1)(x^2-2x-3) \\ &= (x-1)^2(x+1)(x-3) \end{aligned}$$

**105** ㉠  $(x+1)(x+3)(x+5)(x-1)$

$$\begin{aligned} x^2+4x &= X \text{로 놓으면} \\ (x^2+4x)(x^2+4x-2)-15 &= X(X-2)-15 \\ &= X^2-2X-15 \\ &= (X+3)(X-5) \\ &= (x^2+4x+3)(x^2+4x-5) \\ &= (x+1)(x+3)(x+5)(x-1) \end{aligned}$$

**106** ㉠  $(x+2)^2(x-1)^2$

$$\begin{aligned} x^2+x &= X \text{로 놓으면} \\ (x^2+x-1)(x^2+x-3)+1 &= (X-1)(X-3)+1 \\ &= X^2-4X+4 = (X-2)^2 \\ &= (x^2+x-2)^2 \\ &= \{(x+2)(x-1)\}^2 \\ &= (x+2)^2(x-1)^2 \end{aligned}$$

**107** ㉠  $x^2+3x, x^2+3x, x^2+3x, 6, 6, 6, 4$

**108** ㉠  $(x^2+5x+2)(x^2+5x+8)$

$$\begin{aligned} (x+1)(x+2)(x+3)(x+4)-8 \\ &= \{(x+1)(x+4)\}\{(x+2)(x+3)\}-8 \\ &= (x^2+5x+4)(x^2+5x+6)-8 \\ x^2+5x &= X \text{로 놓으면} \\ (X+4)(X+6)-8 &= X^2+10X+16 \\ &= (X+2)(X+8) \\ &= (x^2+5x+2)(x^2+5x+8) \end{aligned}$$

**109** ㉠  $(x+1)^2(x^2+2x-12)$

$$\begin{aligned} (x-1)(x-2)(x+3)(x+4)-36 \\ &= \{(x-1)(x+3)\}\{(x-2)(x+4)\}-36 \\ &= (x^2+2x-3)(x^2+2x-8)-36 \\ x^2+2x &= X \text{로 놓으면} \\ (X-3)(X-8)-36 &= X^2-11X-12 \\ &= (X+1)(X-12) \\ &= (x^2+2x+1)(x^2+2x-12) \\ &= (x+1)^2(x^2+2x-12) \end{aligned}$$

**110** ㉠  $(x^2+5)(x+2)(x-2)$

$$\begin{aligned} x^2 &= X \text{로 놓으면} \\ x^4+x^2-20 &= X^2+X-20 \\ &= (X+5)(X-4) \\ &= (x^2+5)(x^2-4) \\ &= (x^2+5)(x+2)(x-2) \end{aligned}$$

**111** ㉠  $(x+1)(x-1)(x+5)(x-5)$

$$\begin{aligned} x^2 &= X \text{로 놓으면} \\ x^4-26x^2+25 &= X^2-26X+25 \\ &= (X-1)(X-25) \\ &= (x^2-1)(x^2-25) \\ &= (x+1)(x-1)(x+5)(x-5) \end{aligned}$$

**112** 답  $(x+y)(x-y)(x+3y)(x-3y)$

$x^2=X, y^2=Y$ 로 놓으면

$$\begin{aligned} x^4-10x^2y^2+9y^4 &= X^2-10XY+9Y^2 \\ &= (X-Y)(X-9Y) \\ &= (x^2-y^2)(x^2-9y^2) \\ &= (x+y)(x-y)(x+3y)(x-3y) \end{aligned}$$

**113** 답  $a^2, a^2, a^2-a+1$

**114** 답  $(x^2+x+3)(x^2-x+3)$

$$\begin{aligned} x^4+5x^2+9 &= (x^4+6x^2+9)-x^2=(x^2+3)^2-x^2 \\ &= (x^2+x+3)(x^2-x+3) \end{aligned}$$

**115** 답  $(x^2+2x-4)(x^2-2x-4)$

$$\begin{aligned} x^4-12x^2+16 &= (x^4-8x^2+16)-4x^2 \\ &= (x^2-4)^2-(2x)^2 \\ &= (x^2+2x-4)(x^2-2x-4) \end{aligned}$$

**116** 답  $(4x^2+2xy+y^2)(4x^2-2xy+y^2)$

$$\begin{aligned} 16x^4+4x^2y^2+y^4 &= (16x^4+8x^2y^2+y^4)-4x^2y^2 \\ &= (4x^2+y^2)^2-(2xy)^2 \\ &= (4x^2+2xy+y^2)(4x^2-2xy+y^2) \end{aligned}$$

**117** 답  $x^2+x-2, x-1, x+y-1$

**118** 답  $(x+y)(x-2y+z)$

차수가 가장 낮은  $z$ 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해하면

$$\begin{aligned} x^2-2y^2-xy+yz+zx &= (x+y)z+x^2-xy-2y^2 \\ &= (x+y)z+(x+y)(x-2y) \\ &= (x+y)(x-2y+z) \end{aligned}$$

**119** 답  $(x+y)(x-y)(x+z)$

차수가 가장 낮은  $z$ 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해하면

$$\begin{aligned} x^3-xy^2-y^2z+x^2z &= (x^2-y^2)z+x^3-xy^2 \\ &= (x^2-y^2)z+x(x^2-y^2) \\ &= (x^2-y^2)(x+z) \\ &= (x+y)(x-y)(x+z) \end{aligned}$$

**120** 답  $(x-y+1)(x^2-x-y+1)$

차수가 가장 낮은  $y$ 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해하면

$$\begin{aligned} x^3-x^2y+y^2-2y+1 &= y^2-(x^2+2)y+x^3+1 \\ &= y^2-(x^2+2)y+(x+1)(x^2-x+1) \\ &= \{y-(x+1)\}\{y-(x^2-x+1)\} \\ &= (x-y+1)(x^2-x-y+1) \end{aligned}$$

**121** 답  $(x+3y-1)(x+y-2)$

$x, y$ 의 차수가 같으므로  $x$ 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해하면

$$\begin{aligned} x^2+4xy+3y^2-3x-7y+2 &= x^2+(4y-3)x+3y^2-7y+2 \\ &= x^2+(4y-3)x+(3y-1)(y-2) \\ &= (x+3y-1)(x+y-2) \end{aligned}$$

**122** 답  $(x+y-1)(x-y+3)$

$x, y$ 의 차수가 같으므로  $x$ 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해하면

$$\begin{aligned} x^2-y^2+2x+4y-3 &= x^2+2x-y^2+4y-3 \\ &= x^2+2x-(y-1)(y-3) \\ &= \{x+(y-1)\}\{x-(y-3)\} \\ &= (x+y-1)(x-y+3) \end{aligned}$$

**123** 답  $(b-c)(a-b)(a-c)$

$a, b, c$ 의 차수가 같으므로  $a$ 에 대하여 내림차순으로 정리하여 인수분해하면

$$\begin{aligned} a^2(b-c)+b^2(c-a)+c^2(a-b) &= a^2(b-c)+b^2c-b^2a+c^2a-c^2b \\ &= (b-c)a^2-(b^2-c^2)a+b^2c-c^2b \\ &= (b-c)a^2-(b+c)(b-c)a+bc(b-c) \\ &= (b-c)\{a^2-(b+c)a+bc\} \\ &= (b-c)(a-b)(a-c) \end{aligned}$$

**124** 답  $0, x^2+3x+2, x+2$

**125** 답  $(x-1)(x-2)(x+3)$

$f(x)=x^3-7x+6$ 이라고 할 때,

$f(1)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여

인수분해하면

$$\begin{aligned} x^3-7x+6 &= (x-1)(x^2+x-6) \\ &= (x-1)(x-2)(x+3) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 1 & 0 & -7 & 6 \\ & & 1 & 1 & -6 \\ \hline & 1 & 1 & -6 & 0 \end{array}$$

**126** 답  $(x+1)(x^2+x-7)$

$f(x)=x^3+2x^2-6x-7$ 이라고 할

때,  $f(-1)=0$ 이므로 조립제법을 이

용하여 인수분해하면

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

$$\begin{array}{r|rrrr} -1 & 1 & 2 & -6 & -7 \\ & & -1 & -1 & 7 \\ \hline & 1 & 1 & -7 & 0 \end{array}$$

**127** 답  $(x-2)(x+3)(x+5)$

$f(x)=x^3+6x^2-x-30$ 이라고 할 때,

$f(2)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여

인수분해하면

$$\begin{aligned} x^3+6x^2-x-30 &= (x-2)(x^2+8x+15) \\ &= (x-2)(x+3)(x+5) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 1 & 6 & -1 & -30 \\ & & 2 & 16 & 30 \\ \hline & 1 & 8 & 15 & 0 \end{array}$$

**128** 답  $(x-1)(x+2)(2x-1)$

$f(x)=2x^3+x^2-5x+2$ 이라고 할 때,

$f(1)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여

인수분해하면

$$\begin{aligned} 2x^3+x^2-5x+2 &= (x-1)(2x^2+3x-2) \\ &= (x-1)(x+2)(2x-1) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 2 & 1 & -5 & 2 \\ & & 2 & 3 & -2 \\ \hline & 2 & 3 & -2 & 0 \end{array}$$

**129** ㉠  $(x-1)(x+1)(x^2+2x-5)$

$f(x)=x^4+2x^3-6x^2-2x+5$ 라고 할 때,  $f(1)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & 2 & -6 & -2 & 5 \\ & & 1 & 3 & -3 & -5 \\ \hline & 1 & 3 & -3 & -5 & 0 \end{array}$$

$$x^4+2x^3-6x^2-2x+5=(x-1)(x^3+3x^2-3x-5)$$

$g(x)=x^3+3x^2-3x-5$ 라고 할 때,  $g(-1)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr} -1 & 1 & 3 & -3 & -5 \\ & & -1 & -2 & 5 \\ \hline & 1 & 2 & -5 & 0 \end{array}$$

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

$$\therefore x^4+2x^3-6x^2-2x+5=(x-1)(x^3+3x^2-3x-5) \\ = (x-1)(x+1)(x^2+2x-5)$$

**130** ㉠  $(x+1)(x+2)(x+3)(x-3)$

$f(x)=x^4+3x^3-7x^2-27x-18$ 이라고 할 때,  $f(-1)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} -1 & 1 & 3 & -7 & -27 & -18 \\ & & -1 & -2 & 9 & 18 \\ \hline & 1 & 2 & -9 & -18 & 0 \end{array}$$

$$x^4+3x^3-7x^2-27x-18=(x+1)(x^3+2x^2-9x-18)$$

$g(x)=x^3+2x^2-9x-18$ 이라고 할 때,  $g(-2)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr} -2 & 1 & 2 & -9 & -18 \\ & & -2 & 0 & 18 \\ \hline & 1 & 0 & -9 & 0 \end{array}$$

$$x^3+2x^2-9x-18=(x+2)(x^2-9) \\ = (x+2)(x+3)(x-3)$$

$$\therefore x^4+3x^3-7x^2-27x-18=(x+1)(x^3+2x^2-9x-18) \\ = (x+1)(x+2)(x+3)(x-3)$$

**131** ㉠  $-8080$

$$2019^2-2021^2=(2019+2021)(2019-2021) \\ =4040 \times (-2)=-8080$$

**132** ㉠  $10$

$$\frac{1002^2-998^2}{102^2-98^2}=\frac{(1002+998)(1002-998)}{(102+98)(102-98)} \\ =\frac{2000 \times 4}{200 \times 4}=10$$

**133** ㉠  $2017$

$$2018=x \text{로 놓으면} \\ \frac{2018^3-1}{2018^2+2018+1}=\frac{x^3-1}{x^2+x+1}=\frac{(x-1)(x^2+x+1)}{x^2+x+1} \\ =x-1=2018-1=2017$$

**134** ㉠  $1235$

$1234=x$ 로 놓으면

$$\frac{1234^3+1}{1234 \times 1233+1}=\frac{x^3+1}{x(x-1)+1}=\frac{(x+1)(x^2-x+1)}{x^2-x+1} \\ =x+1=1234+1=1235$$

**135** ㉠  $1020$

$1023=x$ 로 놓으면

$$\frac{1023^3-27}{1023 \times 1026+9}=\frac{x^3-3^3}{x(x+3)+9}=\frac{(x-3)(x^2+3x+9)}{x^2+3x+9} \\ =x-3=1023-3=1020$$

**136** ㉠  $100$

$128=x$ ,  $28=y$ 로 놓으면

$$\frac{128^3-28^3}{128^2+128 \times 28+28^2}=\frac{x^3-y^3}{x^2+xy+y^2} \\ =\frac{(x-y)(x^2+xy+y^2)}{x^2+xy+y^2} \\ =x-y=128-28=100$$

**137** ㉠  $1000000$

$98=x$ 로 놓으면

$$98^3+6 \times 98^2+12 \times 98+8=x^3+6x^2+12x+8 \\ = (x+2)^3=(98+2)^3 \\ =100^3=1000000$$

**138** ㉠  $1000000$

$102=x$ 로 놓으면

$$102^3-6 \times 102^2+12 \times 102-8=x^3-6x^2+12x-8 \\ = (x-2)^3=(102-2)^3 \\ =100^3=1000000$$

연산  
유형

최종 점검하기

39~41쪽

- 1 ㄷ, ㄹ 2 ㉠ 3 ㉠ 4 ㉠ 5 ㉠ 6  $a=-2$ ,  $b=3$  7 ㉠  
8 ㉠ 9 ㉠ 10 ㉠ 11 ㉠ 12 ㉠ 13  $x(2x-3y)^3$  14 ㉠  
15  $a=-1$ ,  $b=2$ ,  $c=5$  16 ㉠  
17  $(x^2+2xy+2y^2)(x^2-2xy+2y^2)$  18 ㉠  
19  $(x-2)(x+2)(x-3)$  20 ㉠

2  $a-2=0$ ,  $a+2b=0$ 이므로  $a=2$ ,  $b=-1$   
 $\therefore a+b=1$

3 주어진 등식의 양변에  $x=0$ 을 대입하면

$$-6=-2c \quad \therefore c=3$$

주어진 등식의 양변에  $x=1$ 을 대입하면

$$a-5=0 \quad \therefore a=5$$

주어진 등식의 양변에  $x=-2$ 를 대입하면

$$-2a-2=6b \quad \therefore b=-2$$

$$\therefore a+b+c=6$$

$$4 \quad f\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{9} - \frac{1}{9} + \frac{2}{3} - 1 = -\frac{1}{3}$$

$$5 \quad f(x) = 2x^3 - x^2 + ax + 1 \text{이라고 하면 나머지정리에 의하여} \\ f(1) = -2, 2 - 1 + a + 1 = -2 \quad \therefore a = -4$$

$$6 \quad f(x) = x^3 + ax^2 + bx - 1 \text{이라고 하면 나머지정리에 의하여} \\ f(-1) = -7, f(2) = 5 \\ f(-1) = -7 \text{에서 } -1 + a - b - 1 = -7 \\ a - b = -5 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ f(2) = 5 \text{에서 } 8 + 4a + 2b - 1 = 5 \\ 2a + b = -1 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡} \\ \textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{을 연립하여 풀면 } a = -2, b = 3$$

$$7 \quad \text{다항식 } f(x) \text{를 } x-1, x+3 \text{으로 나누었을 때의 나머지가 각} \\ \text{각 } 3, -1 \text{이므로 나머지정리에 의하여} \\ f(1) = 3, f(-3) = -1 \\ \text{또 다항식 } f(x) \text{를 } x^2 + 2x - 3, \text{ 즉 } (x-1)(x+3) \text{으로 나누었을} \\ \text{때의 몫을 } Q(x), \text{ 나머지를 } ax+b(a, b \text{는 상수}) \text{라고 하면} \\ f(x) = (x-1)(x+3)Q(x) + ax+b \\ f(1) = 3 \text{에서 } a+b=3 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ f(-3) = -1 \text{에서 } -3a+b=-1 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡} \\ \textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{을 연립하여 풀면 } a=1, b=2 \\ \text{따라서 구하는 나머지는 } x+2$$

$$8 \quad \neg. f(1) = 1 + 2 - 1 - 2 = 0 \\ \sqcup. f(2) = 8 + 8 - 2 - 2 = 12 \\ \sqsubset. f(-2) = -8 + 8 + 2 - 2 = 0 \\ \rceil. f(3) = 27 + 18 - 3 - 2 = 40 \\ \text{따라서 다항식 } f(x) \text{의 인수인 것은 } \neg, \sqsubset \text{이다.}$$

$$9 \quad f(x) = x^4 + 3x^3 - ax - 2 \text{라고 하면 인수정리에 의하여} \\ f(-2) = 0, 16 - 24 + 2a - 2 = 0 \quad \therefore a = 5$$

$$10 \quad f(x) = x^3 - 2x^2 + ax + b \text{라고 하면 인수정리에 의하여} \\ f(-1) = 0, f(2) = 0 \\ f(-1) = 0 \text{에서 } -1 - 2 - a + b = 0 \\ a - b = -3 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠} \\ f(2) = 0 \text{에서 } 8 - 8 + 2a + b = 0 \\ 2a + b = 0 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡} \\ \textcircled{㉠}, \textcircled{㉡} \text{을 연립하여 풀면 } a = -1, b = 2 \\ \therefore ab = -2$$

$$11 \quad \textcircled{4} \quad a^3 + 8b^3 = a^3 + (2b)^3 \\ = (a+2b)(a^2 - 2ab + 4b^2)$$

$$12 \quad x^2 + 4y^2 + 9z^2 - 4xy - 12yz + 6zx \\ = x^2 + (-2y)^2 + (3z)^2 + 2 \times x \times (-2y) \\ \quad \quad \quad + 2 \times (-2y) \times 3z + 2 \times 3z \times x \\ = (x - 2y + 3z)^2 \\ \text{따라서 } a=1, b=-2, c=3 \text{이므로} \\ abc = -6$$

$$13 \quad 8x^4 - 36x^3y + 54x^2y^2 - 27xy^3 \\ = x(8x^3 - 36x^2y + 54xy^2 - 27y^3) \\ = x\{(2x)^3 - 3 \times (2x)^2 \times 3y + 3 \times 2x \times (3y)^2 - (3y)^3\} \\ = x(2x - 3y)^3$$

$$14 \quad 125x^3 - 27 = (5x)^3 - 3^3 = (5x-3)(25x^2 + 15x + 9) \\ \text{따라서 } a=-3, b=25, c=15, d=9 \text{이므로} \\ a+b-c+d = 16$$

$$15 \quad x^2 + 2x = X \text{로 놓으면} \\ (x^2 + 2x - 1)(x^2 + 2x + 3) - 12 = (X-1)(X+3) - 12 \\ = X^2 + 2X - 15 \\ = (X-3)(X+5) \\ = (x^2 + 2x - 3)(x^2 + 2x + 5) \\ = (x+3)(x-1)(x^2 + 2x + 5) \\ \therefore a=-1, b=2, c=5$$

$$16 \quad x^2 = X \text{로 놓으면} \\ 3x^4 - 11x^2 - 4 = 3X^2 - 11X - 4 \\ = (X-4)(3X+1) \\ = (x^2-4)(3x^2+1) \\ = (x+2)(x-2)(3x^2+1)$$

$$17 \quad x^4 + 4y^4 = (x^4 + 4x^2y^2 + 4y^4) - 4x^2y^2 \\ = (x^2 + 2y^2)^2 - (2xy)^2 \\ = (x^2 + 2xy + 2y^2)(x^2 - 2xy + 2y^2)$$

$$18 \quad a, b, c \text{의 차수가 같으므로 } a \text{에 대하여 내림차순으로 정리하} \\ \text{여 인수분해하면} \\ a^2(b+c) + b^2(c+a) + c^2(a+b) + 2abc \\ = a^2(b+c) + b^2c + b^2a + c^2a + c^2b + 2abc \\ = (b+c)a^2 + (b^2+2bc+c^2)a + b^2c + bc^2 \\ = (b+c)a^2 + (b+c)^2a + bc(b+c) \\ = (b+c)\{a^2 + (b+c)a + bc\} \\ = (b+c)(a+b)(a+c) \\ = (a+b)(b+c)(c+a)$$

$$19 \quad f(x) = x^3 - 3x^2 - 4x + 12 \text{라고 할 때, } f(2) = 0 \text{이므로 조립제} \\ \text{법을 이용하여 인수분해하면}$$

$$2 \quad \begin{array}{r|rrrr} 1 & 1 & -3 & -4 & 12 \\ & & 2 & -2 & -12 \\ \hline & 1 & -1 & -6 & 0 \end{array} \\ x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = (x-2)(x^2 - x - 6) \\ = (x-2)(x+2)(x-3)$$

$$20 \quad 997 = x \text{로 놓으면} \\ \frac{997^3 - 27}{998 \times 999 + 7} = \frac{x^3 - 3^3}{(x+1)(x+2) + 7} \\ = \frac{(x-3)(x^2 + 3x + 9)}{x^2 + 3x + 9} \\ = x - 3 = 997 - 3 = 994$$

## 03 복소수

44~53쪽

001 답 실수부분: 2, 허수부분: -1

002 답 실수부분: -3, 허수부분:  $\sqrt{2}$

003 답 실수부분:  $\frac{1}{3}$ , 허수부분:  $-\frac{4}{3}$

004 답 실수부분: 0, 허수부분: 7

005 답 실수부분: -6, 허수부분: 0

006 답 실수부분:  $1+\sqrt{5}$ , 허수부분: 0

007 답 ㄴ, ㄹ, ㅅ, ㅈ

008 답 ㄱ, ㄷ, ㅁ, ㅂ, ㅇ

009 답 ㄷ, ㅂ, ㅇ

010 답  $a=-1, b=2$

011 답  $a=0, b=-4$

012 답  $a=2, b=-3$

$2=a, 3=-b$ 이므로  $a=2, b=-3$

013 답  $a=-3, b=5$

$-a=3, -5=-b$ 이므로  $a=-3, b=5$

014 답  $a=-1, b=2$

$a+1=0, 2-b=0$ 이므로  $a=-1, b=2$

015 답  $a=3, b=2$

$2a=6, 1-b=-1$ 이므로  $a=3, b=2$

016 답  $a=-3, b=2$

$a+b=-1, -9=3a$ 이므로  $a=-3, b=2$

017 답  $a=1, b=-2$

$3a-b=5, a+b=-1$ 이므로 두 식을 연립하여 풀면  
 $a=1, b=-2$

018 답  $a=6, b=-3$

$a-b+1=10, a+2b=0$ 이므로 두 식을 연립하여 풀면  
 $a=6, b=-3$

019 답  $-2-3i$

020 답  $7+4i$

021 답  $\sqrt{3}-i$

022 답  $\sqrt{2}i+5$

023 답  $-15$

024 답  $-8i$

025 답  $a=3, b=-5$

$\overline{3+5i}=3-5i$ 이므로  $a=3, b=-5$

026 답  $a=-1, b=2$

$\overline{-1-2i}=-1+2i$ 이므로  $a=-1, b=2$

027 답  $a=-\sqrt{5}, b=-1$

$\overline{i-\sqrt{5}}=-\sqrt{5}-i$ 이므로  $a=-\sqrt{5}, b=-1$

028 답  $a=7, b=\sqrt{3}$

$\overline{7-\sqrt{3}i}=7+\sqrt{3}i$ 이므로  $a=7, b=\sqrt{3}$

029 답  $a=\sqrt{2}, b=0$

$\sqrt{2}=\sqrt{2}i$ 이므로  $a=\sqrt{2}, b=0$

030 답  $a=0, b=11$

$\overline{-11i}=11i$ 이므로  $a=0, b=11$

031 답  $4+11i$

$(3+5i)+(1+6i)=(3+1)+(5+6)i$   
 $=4+11i$

032 답  $3-i$

$(-2+3i)+(5-4i)=(-2+5)+(3-4)i$   
 $=3-i$

033 답  $2-i$

$(5-2i)+(-3+i)=(5-3)+(-2+1)i$   
 $=2-i$

034 답  $-8-2i$

$(-3-4i)+(2i-5)=(-3-5)+(-4+2)i$   
 $=-8-2i$

035 답  $7+3i$

$11i+(7-8i)=7+(11-8)i=7+3i$

036 답  $3-5i$

$(5-4i)-(2+i)=5-4i-2-i$   
 $=3-5i$

037 답  $4+11i$

$(7+6i)-(3-5i)=7+6i-3+5i$   
 $=4+11i$

038 답  $6-10i$

$(4-3i)-(-2+7i)=4-3i+2-7i$   
 $=6-10i$

039 답  $-1+7i$

$$\begin{aligned} (-2+3i)-(-1-4i) &= -2+3i+1+4i \\ &= -1+7i \end{aligned}$$

040 답  $9-6i$

$$-4i-(-9+2i) = -4i+9-2i = 9-6i$$

041 답  $2+10i$

$$2i(5-i) = 10i-2i^2 = 2+10i$$

042 답  $16+11i$

$$\begin{aligned} (3-2i)(2+5i) &= 6+15i-4i-10i^2 \\ &= 6+11i+10 = 16+11i \end{aligned}$$

043 답  $-5+14i$

$$\begin{aligned} (4-i)(-2+3i) &= -8+12i+2i-3i^2 \\ &= -8+14i+3 = -5+14i \end{aligned}$$

044 답  $13-34i$

$$\begin{aligned} (7-2i)(3-4i) &= 21-28i-6i+8i^2 \\ &= 21-34i-8 = 13-34i \end{aligned}$$

045 답  $35+12i$

$$\begin{aligned} (6+i)^2 &= 36+12i+i^2 \\ &= 36+12i-1 = 35+12i \end{aligned}$$

046 답  $-5-12i$

$$\begin{aligned} (2-3i)^2 &= 4-12i+9i^2 \\ &= 4-12i-9 = -5-12i \end{aligned}$$

047 답  $10$

$$(3-i)(3+i) = 9-i^2 = 9+1 = 10$$

048 답  $-5$

$$(2-i)(-2-i) = -4+i^2 = -4-1 = -5$$

049 답  $\frac{2}{5} + \frac{1}{5}i$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2-i} &= \frac{2+i}{(2-i)(2+i)} = \frac{2+i}{4-i^2} \\ &= \frac{2+i}{4+1} = \frac{2}{5} + \frac{1}{5}i \end{aligned}$$

050 답  $3-i$

$$\begin{aligned} \frac{10}{3+i} &= \frac{10(3-i)}{(3+i)(3-i)} = \frac{10(3-i)}{9-i^2} \\ &= \frac{10(3-i)}{9+1} = 3-i \end{aligned}$$

051 답  $-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$

$$\begin{aligned} \frac{i}{1-i} &= \frac{i(1+i)}{(1-i)(1+i)} = \frac{i+i^2}{1-i^2} \\ &= \frac{i-1}{1+1} = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i \end{aligned}$$

052 답  $-3+2i$

$$\begin{aligned} \frac{13i}{2-3i} &= \frac{13i(2+3i)}{(2-3i)(2+3i)} \\ &= \frac{26i+39i^2}{4-9i^2} \\ &= \frac{26i-39}{4+9} \\ &= -3+2i \end{aligned}$$

053 답  $\frac{1}{10} + \frac{7}{10}i$

$$\begin{aligned} \frac{1+2i}{3-i} &= \frac{(1+2i)(3+i)}{(3-i)(3+i)} \\ &= \frac{3+i+6i+2i^2}{9-i^2} \\ &= \frac{3+7i-2}{9+1} \\ &= \frac{1}{10} + \frac{7}{10}i \end{aligned}$$

054 답  $2+3i$

$$\begin{aligned} \frac{8-i}{1-2i} &= \frac{(8-i)(1+2i)}{(1-2i)(1+2i)} \\ &= \frac{8+16i-i-2i^2}{1-4i^2} \\ &= \frac{8+15i+2}{1+4} = 2+3i \end{aligned}$$

055 답  $-1+i$

$$\begin{aligned} \frac{3i-5}{4+i} &= \frac{(3i-5)(4-i)}{(4+i)(4-i)} \\ &= \frac{12i-3i^2-20+5i}{16-i^2} \\ &= \frac{3-20+17i}{16+1} = -1+i \end{aligned}$$

056 답  $-\frac{1}{3} - \frac{2\sqrt{2}}{3}i$

$$\begin{aligned} \frac{1-\sqrt{2}i}{1+\sqrt{2}i} &= \frac{(1-\sqrt{2}i)^2}{(1+\sqrt{2}i)(1-\sqrt{2}i)} \\ &= \frac{1-2\sqrt{2}i+2i^2}{1-2i^2} \\ &= \frac{1-2\sqrt{2}i-2}{1+2} \\ &= -\frac{1}{3} - \frac{2\sqrt{2}}{3}i \end{aligned}$$

057 답  $7+5i$

$$\begin{aligned} (5-8i)-(-2-3i)+10i &= 5-8i+2+3i+10i \\ &= 7+5i \end{aligned}$$

058 답  $1+2i$

$$\begin{aligned} \frac{3}{1-i} - \frac{1}{1+i} &= \frac{3(1+i)-(1-i)}{(1-i)(1+i)} \\ &= \frac{3+3i-1+i}{1-i^2} \\ &= \frac{2+4i}{1+1} = 1+2i \end{aligned}$$

059 답  $\frac{7}{2} + \frac{1}{2}i$

$$\begin{aligned}(2-i)(2+i) + \frac{5i}{1-3i} &= 4 - i^2 + \frac{5i(1+3i)}{(1-3i)(1+3i)} \\ &= 4 + 1 + \frac{5i + 15i^2}{1-9i^2} \\ &= 5 + \frac{5i-15}{1+9} \\ &= 5 - \frac{3}{2} + \frac{1}{2}i \\ &= \frac{7}{2} + \frac{1}{2}i\end{aligned}$$

060 답  $-4 + 5i$

$$\begin{aligned}(1+2i)^2 - \frac{3-i}{2+i} &= 1 + 4i + 4i^2 - \frac{(3-i)(2-i)}{(2+i)(2-i)} \\ &= 1 + 4i - 4 - \frac{6-3i-2i+i^2}{4-i^2} \\ &= -3 + 4i - \frac{6-5i-1}{4+1} \\ &= -3 + 4i - (1-i) \\ &= -3 + 4i - 1 + i \\ &= -4 + 5i\end{aligned}$$

061 답  $2 + 3i$

$$\begin{aligned}a-b &= (3+i) - (1-2i) \\ &= 3+i-1+2i = 2+3i\end{aligned}$$

062 답  $5 - 5i$

$$\begin{aligned}ab &= (3+i)(1-2i) = 3 - 6i + i - 2i^2 \\ &= 3 - 5i + 2 = 5 - 5i\end{aligned}$$

063 답  $\frac{1}{5} + \frac{7}{5}i$

$$\begin{aligned}\frac{a}{b} &= \frac{3+i}{1-2i} = \frac{(3+i)(1+2i)}{(1-2i)(1+2i)} \\ &= \frac{3+6i+i+2i^2}{1-4i^2} \\ &= \frac{3+7i-2}{1+4} \\ &= \frac{1}{5} + \frac{7}{5}i\end{aligned}$$

064 답  $\frac{1}{10} - \frac{1}{2}i$

$$\begin{aligned}\frac{1}{a} - \frac{1}{b} &= \frac{1}{3+i} - \frac{1}{1-2i} \\ &= \frac{3-i}{(3+i)(3-i)} - \frac{1+2i}{(1-2i)(1+2i)} \\ &= \frac{3-i}{9-i^2} - \frac{1+2i}{1-4i^2} \\ &= \frac{3-i}{9+1} - \frac{1+2i}{1+4} \\ &= \frac{3}{10} - \frac{1}{10}i - \frac{1}{5} - \frac{2}{5}i \\ &= \frac{1}{10} - \frac{1}{2}i\end{aligned}$$

065 답 2

$$a+b = (1+i) + (1-i) = 2$$

066 답 2

$$ab = (1+i)(1-i) = 1 - i^2 = 2$$

067 답 0

$$a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab = 2^2 - 2 \times 2 = 0$$

068 답 1

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{a+b}{ab} = \frac{2}{2} = 1$$

069 답 0

$$\frac{b}{a} + \frac{a}{b} = \frac{a^2+b^2}{ab} = \frac{0}{2} = 0$$

070 답  $-4$

$$\begin{aligned}a^3 + b^3 &= (a+b)^3 - 3ab(a+b) \\ &= 2^3 - 3 \times 2 \times 2 = -4\end{aligned}$$

071 답  $2-i$

072 답 4

$$z + \bar{z} = (2+i) + (2-i) = 4$$

073 답  $3-4i$

$$\bar{z}^2 = (2-i)^2 = 4 - 4i + i^2 = 3 - 4i$$

074 답  $\frac{3}{5} + \frac{4}{5}i$

$$\begin{aligned}\frac{z}{\bar{z}} &= \frac{2+i}{2-i} = \frac{(2+i)^2}{(2-i)(2+i)} \\ &= \frac{4+4i+i^2}{4-i^2} = \frac{3}{5} + \frac{4}{5}i\end{aligned}$$

075 답  $3+4i$

076 답  $8i$

$$\begin{aligned}\bar{z} - z &= (3+4i) - (3-4i) \\ &= 3+4i-3+4i = 8i\end{aligned}$$

077 답 25

$$zz = (3-4i)(3+4i) = 9 - 16i^2 = 25$$

078 답  $-\frac{7}{25} + \frac{24}{25}i$

$$\begin{aligned}\frac{\bar{z}}{z} &= \frac{3+4i}{3-4i} = \frac{(3+4i)^2}{(3-4i)(3+4i)} \\ &= \frac{9+24i+16i^2}{9-16i^2} \\ &= -\frac{7}{25} + \frac{24}{25}i\end{aligned}$$

079 답  $a-bi, a-bi, 2a+b, 2a+b, -1, 1, -1+i$

**080** 답  $2+5i$ 

$z=a+bi$  ( $a, b$ 는 실수)라고 하면  $\bar{z}=a-bi$ 이므로 주어진 등식에 대입하면

$$2i(a+bi)+(1+i)(a-bi)=-3+i$$

$$(a-b)+(3a-b)i=-3+i$$

복소수가 서로 같을 조건에 의하여

$$a-b=-3, 3a-b=1$$

두 식을 연립하여 풀면  $a=2, b=5$

$$\therefore z=2+5i$$

**081** 답  $1-i$ 

$z=a+bi$  ( $a, b$ 는 실수)라고 하면  $\bar{z}=a-bi$ 이므로 주어진 등식에 대입하면

$$(3-i)(a+bi)-i(a-bi)=3-5i$$

$$3a+(-2a+3b)i=3-5i$$

복소수가 서로 같을 조건에 의하여

$$3a=3, -2a+3b=-5$$

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

$$\therefore z=1-i$$

**082** 답  $-2-3i$ 

$z=a+bi$  ( $a, b$ 는 실수)라고 하면  $\bar{z}=a-bi$ 이므로 주어진 등식에 대입하면

$$(1+2i)(a+bi)+(4-i)(a-bi)=-1+7i$$

$$(5a-3b)+(a-3b)i=-1+7i$$

복소수가 서로 같을 조건에 의하여

$$5a-3b=-1, a-3b=7$$

두 식을 연립하여 풀면  $a=-2, b=-3$

$$\therefore z=-2-3i$$

**083** 답  $-1$ 

$$i^{10}=i^{4 \times 2 + 2}=-1$$

**084** 답  $i$ 

$$i^{17}=i^{4 \times 4 + 1}=i$$

**085** 답  $i$ 

$$(-i)^7=-i^7=-i^{4+3}=-(i^4 \cdot i^3)=-(-i)=i$$

**086** 답  $2$ 

$$i^{100}-i^{102}=i^{4 \times 25}-i^{4 \times 25 + 2}=1-(-1)=2$$

**087** 답  $0$ 

$$1+i+i^2+i^3=1+i-1-i=0$$

**088** 답  $0$ 

$$\begin{aligned} \frac{1}{i^{201}} + \frac{1}{i^{203}} &= \frac{1}{i^{4 \times 50 + 1}} + \frac{1}{i^{4 \times 50 + 3}} \\ &= \frac{1}{i} - \frac{1}{i} = 0 \end{aligned}$$

**089** 답  $-1$ 

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

$$\therefore \left(\frac{1+i}{1-i}\right)^2 = i^2 = -1$$

**090** 답  $1$ 

$$\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^{100} = \left\{\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^2\right\}^{50} = (-1)^{50} = 1$$

**091** 답  $-1$ 

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

$$\therefore \left(\frac{1-i}{1+i}\right)^2 = (-i)^2 = -1$$

**092** 답  $1$ 

$$\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^{52} = \left\{\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^2\right\}^{26} = (-1)^{26} = 1$$

**093** 답  $\sqrt{7}i$ **094** 답  $4i$ **095** 답  $-2\sqrt{3}i$ **096** 답  $-7i$ **097** 답  $\frac{3}{2}i$ **098** 답  $\pm\sqrt{5}i$ **099** 답  $\pm 6i$ **100** 답  $\pm\frac{\sqrt{3}}{3}i$ **101** 답  $\pm\frac{1}{3}i$ **102** 답  $\pm\frac{\sqrt{3}}{5}i$ **103** 답  $-4$ 

$$\sqrt{-2}\sqrt{-8}=\sqrt{2}i \times 2\sqrt{2}i=-4$$

**104** 답  $6i$ 

$$\sqrt{-4}\sqrt{9}=2i \times 3=6i$$

**105** 답  $3\sqrt{2}i$ 

$$\sqrt{3}\sqrt{-6}=\sqrt{3} \times \sqrt{6}i=3\sqrt{2}i$$

**106** 답  $-3i$ 

$$\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{-2}}=\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}i}=\frac{3}{i}=\frac{3i}{i^2}=-3i$$

107 답  $\frac{1}{2}i$

$$\frac{\sqrt{-3}}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{3}i}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2}i$$

108 답  $2\sqrt{2}$

$$\frac{\sqrt{-40}}{\sqrt{-5}} = \frac{2\sqrt{10}i}{\sqrt{5}i} = 2\sqrt{2}$$

109 답  $-3\sqrt{7}+6\sqrt{7}i$

$$\begin{aligned} & \sqrt{-3}\sqrt{21} + \sqrt{3}\sqrt{-21} + \sqrt{-3}\sqrt{-21} \\ &= \sqrt{3}i \times \sqrt{21} + \sqrt{3} \times \sqrt{21}i + \sqrt{3}i \times \sqrt{21}i \\ &= 3\sqrt{7}i + 3\sqrt{7}i - 3\sqrt{7} \\ &= -3\sqrt{7} + 6\sqrt{7}i \end{aligned}$$

110 답 7

$$\begin{aligned} \sqrt{-4}\sqrt{-16} - \sqrt{-9}\sqrt{-25} &= 2i \times 4i - 3i \times 5i \\ &= -8 + 15 = 7 \end{aligned}$$

111 답  $2\sqrt{2}i$

$$\begin{aligned} \sqrt{-3}\sqrt{6} + \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{-5}} &= \sqrt{3}i \times \sqrt{6} + \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}i} \\ &= 3\sqrt{2}i + \frac{\sqrt{2}}{i} = 3\sqrt{2}i + \frac{\sqrt{2}i}{i^2} \\ &= 3\sqrt{2}i - \sqrt{2}i = 2\sqrt{2}i \end{aligned}$$

112 답  $\sqrt{3}$

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{-6}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{-2}} + \frac{\sqrt{-6}}{\sqrt{-2}} &= \frac{\sqrt{6}i}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}i} + \frac{\sqrt{6}i}{\sqrt{2}i} \\ &= \sqrt{3}i + \frac{\sqrt{3}}{i} + \sqrt{3} \\ &= \sqrt{3}i + \frac{\sqrt{3}i}{i^2} + \sqrt{3} \\ &= \sqrt{3}i - \sqrt{3}i + \sqrt{3} = \sqrt{3} \end{aligned}$$

연산  
규칙

최종 점검하기

54~55쪽

- 1 ③ 2 ㄱ, ㄴ, ㄹ 3 ① 4 ⑤ 5  $6+3i$  6 ④ 7 ③  
8  $13+26i$  9  $-5+8i$  10 ② 11 ① 12 ⑤ 13 ③

1  $a = \frac{3}{2}, b = -\frac{1}{2}$ 이므로  $a+b=1$

3  $x(2+i) - 2y(1+i) = \overline{4-7i}$ 에서

$$2(x-y) + (x-2y)i = 4+7i$$

복소수가 서로 같을 조건에 의하여

$$x-y=2, x-2y=7$$

두 식을 연립하여 풀면  $x=-3, y=-5$

$$\therefore x+y=-8$$

4 ①  $(2-i) + (1+3i) = 3+2i$

②  $(5-3i) - (3-2i) = 2-i$

③  $(1+2i)(4-i) = 4+7i-2i^2 = 6+7i$

④  $(2+3i)^2 = 4+12i+9i^2 = -5+12i$

⑤  $\frac{1}{3+i} + \frac{1}{3-i} = \frac{3-i+3+i}{(3+i)(3-i)} = \frac{6}{9-i^2} = \frac{3}{5}$

5  $(3-i)(1+2i) - \frac{5i}{2-i} = 3+5i-2i^2 - \frac{5i(2+i)}{(2-i)(2+i)}$   
 $= 5+5i - \frac{10i+5i^2}{4-i^2}$   
 $= 5+5i - (2i-1)$   
 $= 6+3i$

6  $a+b=4, ab=5$ 이므로

$$\begin{aligned} \frac{b}{a} + \frac{a}{b} &= \frac{a^2+b^2}{ab} = \frac{(a+b)^2 - 2ab}{ab} \\ &= \frac{4^2 - 2 \times 5}{5} = \frac{6}{5} \end{aligned}$$

7  $\bar{z} = 1-3i$ 이므로

$$1+z+\bar{z} = 1 + (1+3i) + (1-3i) = 3$$

8  $\alpha+\beta=3+2i$

$$\bar{\alpha}=5+i, \bar{\beta}=-2-3i \text{이므로 } \bar{\alpha}-\bar{\beta}=7+4i$$

$$\begin{aligned} \therefore (\alpha+\beta)(\bar{\alpha}-\bar{\beta}) &= (3+2i)(7+4i) \\ &= 21+26i+8i^2 = 13+26i \end{aligned}$$

9  $z=a+bi$  ( $a, b$ 는 실수)라고 하면  $\bar{z}=a-bi$ 이므로 주어진 등식에 대입하면

$$(1+i)(a+bi) + 2i(a-bi) = 3-7i$$

$$(a+b) + (3a+b)i = 3-7i$$

복소수가 서로 같을 조건에 의하여

$$a+b=3, 3a+b=-7$$

두 식을 연립하여 풀면  $a=-5, b=8$

$$\therefore z = -5+8i$$

10  $\frac{1}{i} + \frac{1}{i^2} + \frac{1}{i^3} + \frac{1}{i^4} = \frac{1}{i} + \frac{1}{-1} + \frac{1}{-i} + \frac{1}{1} = 0$

11  $\frac{1+i}{1-i} = i, \frac{1-i}{1+i} = -i$ 이므로

$$\begin{aligned} \left(\frac{1+i}{1-i}\right)^{206} + \left(\frac{1-i}{1+i}\right)^{206} &= i^{206} + (-i)^{206} \\ &= i^2 + i^2 = -2 \end{aligned}$$

12 ⑤  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{-15}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{15}i} = \frac{i}{\sqrt{5}i^2} = -\sqrt{\frac{1}{5}}i = -\sqrt{-\frac{1}{5}}$

13  $\sqrt{-2}\sqrt{-12} + \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{-3}} = \sqrt{2}i \times \sqrt{12}i + \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}i}$   
 $= -2\sqrt{6} + \frac{\sqrt{6}i}{i^2}$   
 $= -2\sqrt{6} - \sqrt{6}i$

따라서  $a = -2\sqrt{6}, b = -\sqrt{6}$ 이므로

$$a-b = -\sqrt{6}$$

## 04 이차방정식

58~71쪽

001 답  $x = -2$  (중근) $x^2 + 4x + 4 = 0$ 의 좌변을 인수분해하면

$$(x+2)^2 = 0 \quad \therefore x = -2 \text{ (중근)}$$

002 답  $x = 1$  또는  $x = 2$  $x^2 - 3x + 2 = 0$ 의 좌변을 인수분해하면

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

003 답  $x = -\frac{1}{2}$  또는  $x = 3$  $2x^2 - 5x - 3 = 0$ 의 좌변을 인수분해하면

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

004 답  $x = -1$  또는  $x = \frac{2}{3}$  $3x^2 + x - 2 = 0$ 의 좌변을 인수분해하면

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

005 답  $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$  $x^2 - x - 3 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

006 답  $x = \frac{3 \pm \sqrt{15}i}{2}$  $x^2 - 3x + 6 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

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

$$= \frac{3 \pm \sqrt{-15}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{15}i}{2}$$

007 답  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{31}i}{4}$  $2x^2 + 5x + 7 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \times 2 \times 7}}{2 \times 2}$$

$$= \frac{-5 \pm \sqrt{-31}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{31}i}{4}$$

008 답  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{37}}{6}$  $3x^2 + x - 3 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

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

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{37}}{6}$$

009 답  $x = -1 \pm 2i$  $x^2 + 2x + 5 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 1 \times 5}}{1}$$

$$= -1 \pm \sqrt{-4} = -1 \pm 2i$$

010 답  $x = 2 \pm \sqrt{3}i$  $x^2 - 4x + 7 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

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

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

011 답  $x = -5 \pm 3\sqrt{3}$  $x^2 + 10x - 2 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

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

$$= -5 \pm \sqrt{27} = -5 \pm 3\sqrt{3}$$

012 답  $x = \frac{3 \pm i}{2}$  $2x^2 - 6x + 5 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

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

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

013 답  $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{3}$  $3x^2 - 2x - 4 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

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

$$= \frac{1 \pm \sqrt{13}}{3}$$

014 답  $x = \pm\sqrt{5}$ , 실근 $x^2 - 5 = 0$ 에서  $x^2 = 5 \quad \therefore x = \pm\sqrt{5}$ 

따라서 주어진 이차방정식의 근은 실근이다.

015 답  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{11}i}{2}$ , 허근 $x^2 + x + 3 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

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

$$= \frac{-1 \pm \sqrt{-11}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{11}i}{2}$$

따라서 주어진 이차방정식의 근은 허근이다.

016 답  $x = -1 \pm \sqrt{3}$ , 실근 $x^2 + 2x - 2 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

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

$$= -1 \pm \sqrt{3}$$

따라서 주어진 이차방정식의 근은 실근이다.

017 답  $x = \frac{3 \pm \sqrt{5}i}{2}$ , 허근

$2x^2 - 6x + 7 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 2 \times 7}}{2} \\ = \frac{3 \pm \sqrt{-5}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{5}i}{2}$$

따라서 주어진 이차방정식의 근은 허근이다.

018 답  $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$ , 실근

$3x^2 - x - 1 = 0$ 에서 근의 공식에 의하여

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 3 \times (-1)}}{2 \times 3} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$$

따라서 주어진 이차방정식의 근은 실근이다.

019 답  $x+4, -4, -4, x-3, 3, 3, x=3$

020 답  $x = -2$  또는  $x = 2$

$x^2 + |x| - 6 = 0$ 에서

(i)  $x < 0$ 일 때

$$x^2 - x - 6 = 0, (x+2)(x-3) = 0 \\ \therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 3 \\ \text{그런데 } x < 0 \text{이므로 } x = -2$$

(ii)  $x \geq 0$ 일 때

$$x^2 + x - 6 = 0, (x+3)(x-2) = 0 \\ \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 2 \\ \text{그런데 } x \geq 0 \text{이므로 } x = 2$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x = -2 \text{ 또는 } x = 2$$

021 답  $x = -2$  또는  $x = 2$

$3x^2 - 4|x| - 4 = 0$ 에서

(i)  $x < 0$ 일 때

$$3x^2 + 4x - 4 = 0, (x+2)(3x-2) = 0 \\ \therefore x = -2 \text{ 또는 } x = \frac{2}{3} \\ \text{그런데 } x < 0 \text{이므로 } x = -2$$

(ii)  $x \geq 0$ 일 때

$$3x^2 - 4x - 4 = 0, (3x+2)(x-2) = 0 \\ \therefore x = -\frac{2}{3} \text{ 또는 } x = 2 \\ \text{그런데 } x \geq 0 \text{이므로 } x = 2$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x = -2 \text{ 또는 } x = 2$$

022 답  $x = -4$  또는  $x = 5$

$x^2 - 3|x+1| - 7 = 0$ 에서

(i)  $x < -1$ 일 때

$$x^2 + 3(x+1) - 7 = 0, x^2 + 3x - 4 = 0 \\ (x+4)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 1 \\ \text{그런데 } x < -1 \text{이므로 } x = -4$$

(ii)  $x \geq -1$ 일 때

$$x^2 - 3(x+1) - 7 = 0, x^2 - 3x - 10 = 0 \\ (x+2)(x-5) = 0 \quad \therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 5 \\ \text{그런데 } x \geq -1 \text{이므로 } x = 5$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x = -4 \text{ 또는 } x = 5$$

023 답  $x = -\frac{1}{2}$  또는  $x = 1$

$2x^2 + |x-1| = 2$ 에서

(i)  $x < 1$ 일 때

$$2x^2 - (x-1) = 2, 2x^2 - x - 1 = 0 \\ (2x+1)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 1 \\ \text{그런데 } x < 1 \text{이므로 } x = -\frac{1}{2}$$

(ii)  $x \geq 1$ 일 때

$$2x^2 + (x-1) = 2, 2x^2 + x - 3 = 0 \\ (2x+3)(x-1) = 0 \quad \therefore x = -\frac{3}{2} \text{ 또는 } x = 1 \\ \text{그런데 } x \geq 1 \text{이므로 } x = 1$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

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

024 답  $x = -2$  또는  $x = \frac{1+\sqrt{13}}{3}$

$3x^2 - 2|x-1| = 6$ 에서

(i)  $x < 1$ 일 때

$$3x^2 + 2(x-1) = 6, 3x^2 + 2x - 8 = 0 \\ (x+2)(3x-4) = 0 \\ \therefore x = -2 \text{ 또는 } x = \frac{4}{3} \\ \text{그런데 } x < 1 \text{이므로 } x = -2$$

(ii)  $x \geq 1$ 일 때

$$3x^2 - 2(x-1) = 6, 3x^2 - 2x - 4 = 0 \\ \therefore x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 3 \times (-4)}}{3} \\ = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{3}$$

$$\text{그런데 } x \geq 1 \text{이므로 } x = \frac{1+\sqrt{13}}{3}$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x = -2 \text{ 또는 } x = \frac{1+\sqrt{13}}{3}$$

025 답  $x = 1 - \sqrt{3}$  또는  $x = -1 + \sqrt{5}$

$x^2 + |2x-1| - 3 = 0$ 에서

(i)  $x < \frac{1}{2}$ 일 때

$$x^2 - (2x-1) - 3 = 0, x^2 - 2x - 2 = 0 \\ \therefore x = -(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 1 \times (-2)} \\ = 1 \pm \sqrt{3}$$

$$\text{그런데 } x < \frac{1}{2} \text{이므로 } x = 1 - \sqrt{3}$$

(ii)  $x \geq \frac{1}{2}$  일 때

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

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

그런데  $x \geq \frac{1}{2}$  이므로  $x = -1 + \sqrt{5}$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x = 1 - \sqrt{3} \text{ 또는 } x = -1 + \sqrt{5}$$

### 026 답 서로 다른 두 허근

$x^2 - 3x + 5 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D = (-3)^2 - 4 \times 1 \times 5 = -11 < 0$$

따라서 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 허근을 갖는다.

### 027 답 서로 다른 두 허근

$x^2 + 2x + 4 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = 1^2 - 1 \times 4 = -3 < 0$$

따라서 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 허근을 갖는다.

### 028 답 서로 다른 두 실근

$x^2 + 8x - 2 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = 4^2 - 1 \times (-2) = 18 > 0$$

따라서 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 실근을 갖는다.

### 029 답 서로 다른 두 실근

$2x^2 - 6x - 9 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = (-3)^2 - 2 \times (-9) = 27 > 0$$

따라서 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 실근을 갖는다.

### 030 답 서로 다른 두 실근

$3x^2 + x - 2 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D = 1^2 - 4 \times 3 \times (-2) = 25 > 0$$

따라서 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 실근을 갖는다.

### 031 답 서로 다른 두 허근

$3x^2 - 4x + 5 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = (-2)^2 - 3 \times 5 = -11 < 0$$

따라서 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 허근을 갖는다.

### 032 답 중근

$4x^2 + 4x + 1 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = 2^2 - 4 \times 1 = 0$$

따라서 주어진 이차방정식은 중근을 갖는다.

### 033 답 중근

$9x^2 - 12x + 4 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = (-6)^2 - 9 \times 4 = 0$$

따라서 주어진 이차방정식은 중근을 갖는다.

### 034 답 $>$ , $>$ , $\frac{25}{4}$

### 035 답 $k < \frac{9}{4}$

$x^2 - 3x + k = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D = (-3)^2 - 4 \times 1 \times k = 9 - 4k > 0 \quad \therefore k < \frac{9}{4}$$

### 036 답 $k > -8$

$x^2 + 6x - k + 1 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = 3^2 - 1 \times (-k + 1) = k + 8 > 0 \quad \therefore k > -8$$

### 037 답 $k > 3$

$x^2 - 2kx + k^2 - k + 3 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = (-k)^2 - 1 \times (k^2 - k + 3) = k - 3 > 0 \quad \therefore k > 3$$

### 038 답 $k > -\frac{1}{4}$

$x^2 + (2k+1)x + k^2 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D = (2k+1)^2 - 4 \times 1 \times k^2 = 4k + 1 > 0 \quad \therefore k > -\frac{1}{4}$$

### 039 답 $=$ , $=$ , $-4$

### 040 답 $\frac{9}{8}$

$x^2 + 3x + 2k = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D = 3^2 - 4 \times 1 \times 2k = 9 - 8k = 0 \quad \therefore k = \frac{9}{8}$$

### 041 답 $\frac{13}{4}$

$x^2 - x + k - 3 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D = (-1)^2 - 4 \times 1 \times (k - 3) = 13 - 4k = 0$$

$$\therefore k = \frac{13}{4}$$

### 042 답 2

$x^2 + 2kx + k^2 + k - 2 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = k^2 - 1 \times (k^2 + k - 2) = -k + 2 = 0 \quad \therefore k = 2$$

### 043 답 $-2$

$x^2 + kx - k - 1 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D = k^2 - 4 \times 1 \times (-k - 1) = k^2 + 4k + 4 = 0$$

$$(k+2)^2 = 0 \quad \therefore k = -2$$

044 답  $<, <, \frac{1}{8}$

045 답  $k < -\frac{25}{4}$

$x^2+5x-k=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=5^2-4 \times 1 \times (-k)=4k+25 < 0$$

$$\therefore k < -\frac{25}{4}$$

046 답  $k < -1$

$x^2+4x-3k+1=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=2^2-1 \times (-3k+1)=3k+3 < 0$$

$$\therefore k < -1$$

047 답  $k > \frac{5}{2}$

$x^2-6kx+9k^2+2k-5=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=(-3k)^2-1 \times (9k^2+2k-5)=-2k+5 < 0$$

$$\therefore k > \frac{5}{2}$$

048 답  $k > 3$

$x^2+2(k-1)x+k^2-5=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=(k-1)^2-1 \times (k^2-5)=-2k+6 < 0$$

$$\therefore k > 3$$

049 답  $a, 4$

050 답  $-\frac{25}{4}$

이차방정식  $x^2+5x-a=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=5^2-4 \times 1 \times (-a)=0 \quad \therefore a=-\frac{25}{4}$$

051 답  $\frac{1}{4}$

이차방정식  $ax^2+2x+4=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=1^2-a \times 4=0 \quad \therefore a=\frac{1}{4}$$

052 답  $-2$  또는  $2$

이차방정식  $ax^2-4x+a=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=(-2)^2-a \times a=0$$

$$a^2-4=0, (a+2)(a-2)=0 \quad \therefore a=-2 \text{ 또는 } a=2$$

053 답  $\frac{8}{5}$

이차방정식  $ax^2+3ax+a+2=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=(3a)^2-4 \times a \times (a+2)=0$$

$$5a^2-8a=0, a(5a-8)=0 \quad \therefore a=0 \text{ 또는 } a=\frac{8}{5}$$

그런데  $ax^2+3ax+a+2$ 가 이차식이므로  $a \neq 0$

$$\therefore a=\frac{8}{5}$$

054 답 두 근의 합: 5, 두 근의 곱: 7

055 답 두 근의 합: -4, 두 근의 곱: -2

056 답 두 근의 합: 2, 두 근의 곱: -9

057 답 두 근의 합: 0, 두 근의 곱: 11

058 답 두 근의 합:  $\frac{1}{2}$ , 두 근의 곱: 1

$$\text{두 근의 합은 } -\frac{-1}{2}=\frac{1}{2}$$

$$\text{두 근의 곱은 } \frac{2}{2}=1$$

059 답 두 근의 합: -2, 두 근의 곱:  $-\frac{3}{2}$

$$\text{두 근의 합은 } -\frac{4}{2}=-2$$

$$\text{두 근의 곱은 } \frac{-3}{2}=-\frac{3}{2}$$

060 답 두 근의 합: 3, 두 근의 곱:  $-\frac{1}{2}$

$$\text{두 근의 합은 } -\frac{-6}{2}=3$$

$$\text{두 근의 곱은 } \frac{-1}{2}=-\frac{1}{2}$$

061 답 두 근의 합:  $-\frac{1}{3}$ , 두 근의 곱: -1

$$\text{두 근의 합은 } -\frac{1}{3}$$

$$\text{두 근의 곱은 } \frac{-3}{3}=-1$$

062 답 두 근의 합:  $\frac{1}{3}$ , 두 근의 곱: 0

$$\text{두 근의 합은 } -\frac{-1}{3}=\frac{1}{3}$$

$$\text{두 근의 곱은 } \frac{0}{3}=0$$

063 답 3

064 답 7

065 답  $\frac{3}{7}$

$$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{3}{7}$$

066 답 -5

$$\begin{aligned} \alpha^2+\beta^2 &= (\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta \\ &= 3^2-2 \times 7 = -5 \end{aligned}$$

067 답  $-\frac{5}{7}$

$$\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}=\frac{-5}{7}=-\frac{5}{7}$$

**068** 답 -36

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) \\ = 3^3 - 3 \times 7 \times 3 = -36$$

**069** 답  $-\frac{36}{7}$ 

$$\frac{\beta^2}{\alpha} + \frac{\alpha^2}{\beta} = \frac{\alpha^3 + \beta^3}{\alpha\beta} = \frac{-36}{7} = -\frac{36}{7}$$

**070** 답 -2**071** 답 -4**072** 답  $\frac{1}{2}$ 

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{-2}{-4} = \frac{1}{2}$$

**073** 답 12

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \\ = (-2)^2 - 2 \times (-4) = 12$$

**074** 답 -3

$$\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{12}{-4} = -3$$

**075** 답 -32

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) \\ = (-2)^3 - 3 \times (-4) \times (-2) = -32$$

**076** 답 8

$$\frac{\beta^2}{\alpha} + \frac{\alpha^2}{\beta} = \frac{\alpha^3 + \beta^3}{\alpha\beta} = \frac{-32}{-4} = 8$$

**077** 답  $3k, 5, 1, 6$ **078** 답 -40

두 근의 비가 2 : 5이므로 두 근을  $2k, 5k (k \neq 0)$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$2k + 5k = 14 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$2k \times 5k = -m \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 7k = 14 \quad \therefore k = 2$$

이를  $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$40 = -m \quad \therefore m = -40$$

**079** 답 -9 또는 9

두 근의 비가 2 : 7이므로 두 근을  $2k, 7k (k \neq 0)$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$2k + 7k = m \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$2k \times 7k = 14 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} \text{에서 } 14k^2 = 14, k^2 = 1 \quad \therefore k = \pm 1$$

이를 각각  $\textcircled{1}$ 에 대입하면  $m = -9$  또는  $m = 9$

**080** 답 -6

두 근의 비가 3 : 4이므로 두 근을  $3k, 4k (k \neq 0)$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$3k + 4k = \frac{7}{2} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$3k \times 4k = -\frac{m}{2} \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 7k = \frac{7}{2} \quad \therefore k = \frac{1}{2}$$

$$\text{이를 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } \frac{3}{2} \times 2 = -\frac{m}{2} \quad \therefore m = -6$$

**081** 답  $2\alpha, 2\alpha, 2\alpha, 3, -18$ **082** 답 20

한 근이 다른 근의 5배이므로 두 근을  $\alpha, 5\alpha (\alpha \neq 0)$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + 5\alpha = 12 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\alpha \times 5\alpha = m \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 6\alpha = 12 \quad \therefore \alpha = 2$$

이를  $\textcircled{2}$ 에 대입하면  $m = 20$

**083** 답 -3 또는 2

한 근이 다른 근의 4배이므로 두 근을  $\alpha, 4\alpha (\alpha \neq 0)$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + 4\alpha = 2m + 1 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\alpha \times 4\alpha = 4 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} \text{에서 } 4\alpha^2 = 4, \alpha^2 = 1 \quad \therefore \alpha = \pm 1$$

이를 각각  $\textcircled{1}$ 에 대입하여 풀면  $m = -3$  또는  $m = 2$

**084** 답 -1

한 근이 다른 근의 3배이므로 두 근을  $\alpha, 3\alpha (\alpha \neq 0)$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + 3\alpha = \frac{4}{3} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\alpha \times 3\alpha = -\frac{m}{3} \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 4\alpha = \frac{4}{3} \quad \therefore \alpha = \frac{1}{3}$$

$$\text{이를 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } \frac{1}{3} = -\frac{m}{3} \quad \therefore m = -1$$

**085** 답  $4, m-2, -3, -1$ **086** 답  $\frac{1}{4}$ 

두 근의 차가 2이므로 두 근을  $\alpha, \alpha + 2$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + (\alpha + 2) = 3 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\alpha(\alpha + 2) = 5m \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 2\alpha = 1 \quad \therefore \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\text{이를 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} = 5m \quad \therefore m = \frac{1}{4}$$

**087** 답 -3 또는 3

두 근의 차가 5이므로 두 근을  $\alpha$ ,  $\alpha+5$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + (\alpha + 5) = m \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$\alpha(\alpha + 5) = -4 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} \text{에서 } \alpha^2 + 5\alpha + 4 = 0$$

$$(\alpha + 4)(\alpha + 1) = 0$$

$$\therefore \alpha = -4 \text{ 또는 } \alpha = -1$$

$$(i) \alpha = -4 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } m = -3$$

$$(ii) \alpha = -1 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } m = 3$$

$$(i), (ii) \text{에 의하여 } m = -3 \text{ 또는 } m = 3$$

**088** 답 -10 또는 4

두 근의 차가 3이므로 두 근을  $\alpha$ ,  $\alpha+3$ 으로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + (\alpha + 3) = -m - 3 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$\alpha(\alpha + 3) = 10 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{2} \text{에서 } \alpha^2 + 3\alpha - 10 = 0, (\alpha + 5)(\alpha - 2) = 0$$

$$\therefore \alpha = -5 \text{ 또는 } \alpha = 2$$

$$(i) \alpha = -5 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면}$$

$$-5 + (-2) = -m - 3 \quad \therefore m = 4$$

$$(ii) \alpha = 2 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면}$$

$$2 + 5 = -m - 3 \quad \therefore m = -10$$

$$(i), (ii) \text{에 의하여 } m = -10 \text{ 또는 } m = 4$$

**089** 답 1, 6, 6,  $\alpha-2$ , 5, 5**090** 답 -6

두 근이 연속인 정수이므로 두 근을  $\alpha$ ,  $\alpha+1$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + (\alpha + 1) = 5 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$\alpha(\alpha + 1) = -m \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 2\alpha = 4 \quad \therefore \alpha = 2$$

이를  $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$2 \times 3 = -m \quad \therefore m = -6$$

**091** 답 1

두 근이 연속인 정수이므로 두 근을  $\alpha$ ,  $\alpha+1$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + (\alpha + 1) = -3 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$\alpha(\alpha + 1) = -2m + 4 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 2\alpha = -4 \quad \therefore \alpha = -2$$

이를  $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$-2 \times (-1) = -2m + 4$$

$$2m = 2 \quad \therefore m = 1$$

**092** 답 -2 또는 4

두 근이 연속인 정수이므로 두 근을  $\alpha$ ,  $\alpha+1$ 로 놓으면 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + (\alpha + 1) = m + 1 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$\alpha(\alpha + 1) = m + 2 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } 2\alpha + 1 = m + 1 \quad \therefore \alpha = \frac{m}{2}$$

이를  $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$\frac{m}{2} \times \frac{m+2}{2} = m + 2, m^2 - 2m - 8 = 0$$

$$(m+2)(m-4) = 0 \quad \therefore m = -2 \text{ 또는 } m = 4$$

**093** 답  $x^2 - 6x + 8 = 0$ 

두 근의 합은  $2+4=6$

두 근의 곱은  $2 \times 4 = 8$

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2 - 6x + 8 = 0$$

**094** 답  $x^2 + 2x - 15 = 0$ 

두 근의 합은  $-5+3=-2$

두 근의 곱은  $-5 \times 3 = -15$

따라서 구하는 이차방정식은

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

**095** 답  $x^2 - 2x + \frac{3}{4} = 0$ 

두 근의 합은  $\frac{1}{2} + \frac{3}{2} = 2$

두 근의 곱은  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2 - 2x + \frac{3}{4} = 0$$

**096** 답  $x^2 - 2 = 0$ 

두 근의 합은  $-\sqrt{2} + \sqrt{2} = 0$

두 근의 곱은  $-\sqrt{2} \times \sqrt{2} = -2$

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2 - 2 = 0$$

**097** 답  $x^2 + 2x - 2 = 0$ 

두 근의 합은  $(-1+\sqrt{3}) + (-1-\sqrt{3}) = -2$

두 근의 곱은  $(-1+\sqrt{3})(-1-\sqrt{3}) = -2$

따라서 구하는 이차방정식은

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

**098** 답  $x^2 - 2\sqrt{3}x + 1 = 0$ 

두 근의 합은  $(\sqrt{3}-\sqrt{2}) + (\sqrt{3}+\sqrt{2}) = 2\sqrt{3}$

두 근의 곱은  $(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2}) = 1$

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2 - 2\sqrt{3}x + 1 = 0$$

**099** 답  $x^2+25=0$

두 근의 합은  $-5i+5i=0$

두 근의 곱은  $-5i \times 5i=25$

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2+25=0$$

**100** 답  $x^2-2x+2=0$

두 근의 합은  $(1+i)+(1-i)=2$

두 근의 곱은  $(1+i)(1-i)=2$

따라서 구하는 이차방정식은

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

**101** 답  $x^2-6x+10=0$

두 근의 합은  $(3-i)+(3+i)=6$

두 근의 곱은  $(3-i)(3+i)=10$

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2-6x+10=0$$

**102** 답  $x^2-2x+5=0$

두 근의 합은  $(1+2i)+(1-2i)=2$

두 근의 곱은  $(1+2i)(1-2i)=5$

따라서 구하는 이차방정식은

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

**103** 답  $2x^2-7x+3=0$

두 근의 합은  $\frac{1}{2}+3=\frac{7}{2}$

두 근의 곱은  $\frac{1}{2} \times 3=\frac{3}{2}$

따라서 구하는 이차방정식은

$$2\left(x^2-\frac{7}{2}x+\frac{3}{2}\right)=0 \quad \therefore 2x^2-7x+3=0$$

**104** 답  $2x^2-1=0$

두 근의 합은  $-\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}=0$

두 근의 곱은  $-\frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}=-\frac{1}{2}$

따라서 구하는 이차방정식은

$$2\left(x^2-\frac{1}{2}\right)=0 \quad \therefore 2x^2-1=0$$

**105** 답  $2x^2-2x+1=0$

두 근의 합은

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

두 근의 곱은

$$\frac{1}{1+i} \times \frac{1}{1-i}=\frac{1}{1-i^2}=\frac{1}{2}$$

따라서 구하는 이차방정식은

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

**106** 답  $x^2-2x+3=0$

$\alpha+\beta=-2, \alpha\beta=3$ 이므로

$$-\alpha+(-\beta)=-(\alpha+\beta)=-(-2)=2$$

$$-\alpha \times (-\beta)=\alpha\beta=3$$

따라서 구하는 이차방정식은

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

**107** 답  $x^2+2=0$

$$(\alpha+1)+(\beta+1)=\alpha+\beta+2=-2+2=0$$

$$(\alpha+1)(\beta+1)=\alpha\beta+\alpha+\beta+1=3+(-2)+1=2$$

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2+2=0$$

**108** 답  $x^2-x-6=0$

$$(\alpha+\beta)+\alpha\beta=-2+3=1, (\alpha+\beta) \times \alpha\beta=-2 \times 3=-6$$

따라서 구하는 이차방정식은

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

**109** 답  $x^2+\frac{2}{3}x+\frac{1}{3}=0$

$$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=-\frac{2}{3}, \frac{1}{\alpha} \times \frac{1}{\beta}=\frac{1}{\alpha\beta}=\frac{1}{3}$$

따라서 구하는 이차방정식은

$$x^2+\frac{2}{3}x+\frac{1}{3}=0$$

**110** 답  $b, a, -2, x^2-2x-12=0$

**111** 답  $x^2-8x+10=0$

(i) 창민이는  $a$ 는 잘못 보았지만  $x^2$ 의 계수와  $b$ 는 바르게 보고 풀었으므로 두 근의 곱은

$$b=2 \times 5=10$$

(ii) 민지는  $b$ 는 잘못 보았지만  $x^2$ 의 계수와  $a$ 는 바르게 보고 풀었으므로 두 근의 합은

$$-a=(4-i)+(4+i) \quad \therefore a=-8$$

(i), (ii)에 의하여 처음 이차방정식은

$$x^2-8x+10=0$$

**112** 답  $-1, 3$

(i) 윤아는  $a$ 는 잘못 보았지만  $x^2$ 의 계수와  $b$ 는 바르게 보고 풀었으므로 두 근의 곱은

$$b=(2-\sqrt{7})(2+\sqrt{7})=-3$$

(ii) 지연이는  $b$ 는 잘못 보았지만  $x^2$ 의 계수와  $a$ 는 바르게 보고 풀었으므로 두 근의 합은

$$-a=(1+2i)+(1-2i) \quad \therefore a=-2$$

(i), (ii)에 의하여 처음 이차방정식은

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

이 이차방정식을 풀면

$$(x+1)(x-3)=0 \quad \therefore x=-1 \text{ 또는 } x=3$$

**113** 답  $(x+\sqrt{3})(x-\sqrt{3})$

$x^2-3=0$ 의 근이  $x=\pm\sqrt{3}$ 이므로  
 $x^2-3=(x+\sqrt{3})(x-\sqrt{3})$

**114** 답  $(x+2i)(x-2i)$

$x^2+4=0$ 의 근이  $x=\pm 2i$ 이므로  
 $x^2+4=(x+2i)(x-2i)$

**115** 답  $(x+\sqrt{5}i)(x-\sqrt{5}i)$

$x^2+5=0$ 의 근이  $x=\pm\sqrt{5}i$ 이므로  
 $x^2+5=(x+\sqrt{5}i)(x-\sqrt{5}i)$

**116** 답  $\left(x+\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)\left(x+\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)$

$x^2+x-1=0$ 의 근이  $x=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$ 이므로  
 $x^2+x-1=\left(x-\frac{-1+\sqrt{5}}{2}\right)\left(x-\frac{-1-\sqrt{5}}{2}\right)$   
 $=\left(x+\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)\left(x+\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)$

**117** 답  $\left(x-\frac{3+\sqrt{7}i}{2}\right)\left(x-\frac{3-\sqrt{7}i}{2}\right)$

$x^2-3x+4=0$ 의 근이  $x=\frac{3\pm\sqrt{7}i}{2}$ 이므로  
 $x^2-3x+4=\left(x-\frac{3+\sqrt{7}i}{2}\right)\left(x-\frac{3-\sqrt{7}i}{2}\right)$

**118** 답  $(x+1-\sqrt{3}i)(x+1+\sqrt{3}i)$

$x^2+2x+4=0$ 의 근이  $x=-1\pm\sqrt{3}i$ 이므로  
 $x^2+2x+4=\{x-(-1+\sqrt{3}i)\}\{x-(-1-\sqrt{3}i)\}$   
 $=(x+1-\sqrt{3}i)(x+1+\sqrt{3}i)$

**119** 답  $(x+2-\sqrt{6})(x+2+\sqrt{6})$

$x^2+4x-2=0$ 의 근이  $x=-2\pm\sqrt{6}$ 이므로  
 $x^2+4x-2=\{x-(-2+\sqrt{6})\}\{x-(-2-\sqrt{6})\}$   
 $=(x+2-\sqrt{6})(x+2+\sqrt{6})$

**120** 답  $(x-3-2\sqrt{3})(x-3+2\sqrt{3})$

$x^2-6x-3=0$ 의 근이  $x=3\pm 2\sqrt{3}$ 이므로  
 $x^2-6x-3=\{x-(3+2\sqrt{3})\}\{x-(3-2\sqrt{3})\}$   
 $=(x-3-2\sqrt{3})(x-3+2\sqrt{3})$

**121** 답  $2\left(x+\frac{1-\sqrt{15}}{2}\right)\left(x+\frac{1+\sqrt{15}}{2}\right)$

$2x^2+2x-7=0$ 의 근이  $x=\frac{-1\pm\sqrt{15}}{2}$ 이므로  
 $2x^2+2x-7=2\left(x-\frac{-1+\sqrt{15}}{2}\right)\left(x-\frac{-1-\sqrt{15}}{2}\right)$   
 $=2\left(x+\frac{1-\sqrt{15}}{2}\right)\left(x+\frac{1+\sqrt{15}}{2}\right)$

**122** 답  $3\left(x-\frac{2+\sqrt{11}i}{3}\right)\left(x-\frac{2-\sqrt{11}i}{3}\right)$

$3x^2-4x+5=0$ 의 근이  $x=\frac{2\pm\sqrt{11}i}{3}$ 이므로  
 $3x^2-4x+5=3\left(x-\frac{2+\sqrt{11}i}{3}\right)\left(x-\frac{2-\sqrt{11}i}{3}\right)$

**123** 답 나머지 한 근:  $1-\sqrt{3}$ ,  $a=-2$ ,  $b=-2$

주어진 이차방정식의 계수가 모두 유리수이므로 한 근이  $1+\sqrt{3}$ 이면 나머지 한 근은  $1-\sqrt{3}$ 이다.  
 따라서 근과 계수의 관계에 의하여  
 $a=-\{(1+\sqrt{3})+(1-\sqrt{3})\}=-2$   
 $b=(1+\sqrt{3})(1-\sqrt{3})=-2$

**124** 답 나머지 한 근:  $3+\sqrt{2}$ ,  $a=-6$ ,  $b=7$

주어진 이차방정식의 계수가 모두 유리수이므로 한 근이  $3-\sqrt{2}$ 이면 나머지 한 근은  $3+\sqrt{2}$ 이다.  
 따라서 근과 계수의 관계에 의하여  
 $a=-\{(3-\sqrt{2})+(3+\sqrt{2})\}=-6$   
 $b=(3-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})=7$

**125** 답 나머지 한 근:  $-2-\sqrt{5}$ ,  $a=4$ ,  $b=-1$

주어진 이차방정식의 계수가 모두 유리수이므로 한 근이  $-2+\sqrt{5}$ 이면 나머지 한 근은  $-2-\sqrt{5}$ 이다.  
 따라서 근과 계수의 관계에 의하여  
 $a=-\{(-2+\sqrt{5})+(-2-\sqrt{5})\}=4$   
 $b=(-2+\sqrt{5})(-2-\sqrt{5})=-1$

**126** 답 나머지 한 근:  $3+2\sqrt{2}$ ,  $a=-6$ ,  $b=1$

주어진 이차방정식의 계수가 모두 유리수이므로 한 근이  $3-2\sqrt{2}$ 이면 나머지 한 근은  $3+2\sqrt{2}$ 이다.  
 따라서 근과 계수의 관계에 의하여  
 $a=-\{(3-2\sqrt{2})+(3+2\sqrt{2})\}=-6$   
 $b=(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})=1$

**127** 답 나머지 한 근:  $-2-i$ ,  $a=4$ ,  $b=5$

주어진 이차방정식의 계수가 모두 실수이므로 한 근이  $-2+i$ 이면 나머지 한 근은  $-2-i$ 이다.  
 따라서 근과 계수의 관계에 의하여  
 $a=-\{(-2+i)+(-2-i)\}=4$   
 $b=(-2+i)(-2-i)=5$

**128** 답 나머지 한 근:  $1-3i$ ,  $a=-2$ ,  $b=10$

주어진 이차방정식의 계수가 모두 실수이므로 한 근이  $1+3i$ 이면 나머지 한 근은  $1-3i$ 이다.  
 따라서 근과 계수의 관계에 의하여  
 $a=-\{(1+3i)+(1-3i)\}=-2$   
 $b=(1+3i)(1-3i)=10$

**129** **답** 나머지 한 근:  $3+\sqrt{6}i$ ,  $a=-6$ ,  $b=15$

주어진 이차방정식의 계수가 모두 실수이므로 한 근이  $3-\sqrt{6}i$ 이면 나머지 한 근은  $3+\sqrt{6}i$ 이다.

따라서 근과 계수의 관계에 의하여

$$a = -\{(3-\sqrt{6}i) + (3+\sqrt{6}i)\} = -6$$

$$b = (3-\sqrt{6}i)(3+\sqrt{6}i) = 15$$

**130** **답** 나머지 한 근:  $1-2\sqrt{2}i$ ,  $a=-2$ ,  $b=9$

주어진 이차방정식의 계수가 모두 실수이므로 한 근이  $1+2\sqrt{2}i$ 이면 나머지 한 근은  $1-2\sqrt{2}i$ 이다.

따라서 근과 계수의 관계에 의하여

$$a = -\{(1+2\sqrt{2}i) + (1-2\sqrt{2}i)\} = -2$$

$$b = (1+2\sqrt{2}i)(1-2\sqrt{2}i) = 9$$

연산  
유형

최종 점검하기

72~73쪽

1 2 2 ④ 3 ⑤ 4 ④ 5 ② 6  $\frac{3}{8}$  7 -3 8 ① 9 ②  
10 ② 11 ② 12 ㄱ, ㄴ 13 ③

**1**  $x^2 - (a+2)x + 2a = 0$ 에  $x=4$ 를 대입하면

$$16 - 4a - 8 + 2a = 0 \quad \therefore a = 4$$

$a=4$ 를 주어진 방정식에 대입하면

$$x^2 - 6x + 8 = 0, (x-2)(x-4) = 0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=4$$

따라서 다른 한 근은 2이다.

**2**  $x^2 + |x-2| - 4 = 0$ 에서

(i)  $x < 2$ 일 때

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

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

그런데  $x < 2$ 이므로  $x = -1$

(ii)  $x \geq 2$ 일 때

$$x^2 + (x-2) - 4 = 0, x^2 + x - 6 = 0$$

$$(x+3)(x-2) = 0 \quad \therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 2$$

그런데  $x \geq 2$ 이므로  $x = 2$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x = -1 \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 모든 근의 합은

$$-1 + 2 = 1$$

**3** 각 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\text{ㄱ. } \frac{D}{4} = (-1)^2 - 1 \times 5 = -4 < 0$$

$$\text{ㄴ. } \frac{D}{4} = 2^2 - 2 \times (-11) = 26 > 0$$

$$\text{ㄷ. } D = (\sqrt{13})^2 - 4 \times 3 \times (-2) = 37 > 0$$

$$\text{ㄹ. } \frac{D}{4} = (-6)^2 - 4 \times 9 = 0$$

따라서 실근을 갖는 이차방정식은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

**4**  $x^2 + 4kx + 4k^2 + k - 2 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = (2k)^2 - 1 \times (4k^2 + k - 2) = -k + 2 = 0$$

$$\therefore k = 2$$

**5**  $x^2 - 2kx + k^2 + k + 3 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = (-k)^2 - 1 \times (k^2 + k + 3) = -k - 3 < 0$$

$$\therefore k > -3$$

따라서 정수  $k$ 의 최솟값은  $-2$ 이다.

**6** 이차방정식  $ax^2 + 3x + 6 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D = 3^2 - 4 \times a \times 6 = 9 - 24a = 0$$

$$\therefore a = \frac{3}{8}$$

**7** 근과 계수의 관계에 의하여  $\alpha + \beta = -3$ ,  $\alpha\beta = 4$ 이므로

$$\alpha^2 - \alpha\beta + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 3\alpha\beta$$

$$= (-3)^2 - 3 \times 4$$

$$= -3$$

**8** 한 근이 다른 근의 3배이므로 두 근을  $\alpha$ ,  $3\alpha$  ( $\alpha \neq 0$ )로 놓으면

근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + 3\alpha = -4k \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$\alpha \times 3\alpha = 2k^2 + 4 \quad \dots\dots \text{㉡}$$

㉠에서  $\alpha = -k$ 를 ㉡에 대입하여 정리하면

$$k^2 = 4 \quad \therefore k = \pm 2$$

따라서 모든 실수  $k$ 의 값의 곱은

$$-2 \times 2 = -4$$

**9** 두 근의 차가 4이므로 두 근을  $\alpha$ ,  $\alpha + 4$ 로 놓으면 근과 계수

의 관계에 의하여

$$\alpha + (\alpha + 4) = m \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$\alpha(\alpha + 4) = m + 4 \quad \dots\dots \text{㉡}$$

㉠에서  $\alpha = \frac{m-4}{2}$ 를 ㉡에 대입하여 정리하면

$$m^2 - 4m - 32 = 0, (m+4)(m-8) = 0$$

$$\therefore m = -4 \text{ 또는 } m = 8$$

그런데  $m$ 은 양수이므로  $m = 8$

10 근과 계수의 관계에 의하여  $\alpha + \beta = 3$ ,  $\alpha\beta = 3$ 이므로

$$\begin{aligned}\frac{1}{\alpha-1} + \frac{1}{\beta-1} &= \frac{\alpha-1+\beta-1}{(\alpha-1)(\beta-1)} \\ &= \frac{(\alpha+\beta)-2}{\alpha\beta-(\alpha+\beta)+1} \\ &= \frac{3-2}{3-3+1} = 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{1}{\alpha-1} \times \frac{1}{\beta-1} &= \frac{1}{\alpha\beta-(\alpha+\beta)+1} \\ &= \frac{1}{3-3+1} = 1\end{aligned}$$

따라서  $\frac{1}{\alpha-1}$ ,  $\frac{1}{\beta-1}$ 을 두 근으로 하고  $x^2$ 의 계수가 1인 이차방정식은

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

11 (i) 지수는  $a$ 는 잘못 보았지만  $x^2$ 의 계수와  $b$ 는 바르게 보고 풀었으므로 두 근의 곱은

$$b = (3+i)(3-i) = 10$$

(ii) 민지는  $b$ 는 잘못 보았지만  $x^2$ 의 계수와  $a$ 는 바르게 보고 풀었으므로 두 근의 합은

$$-a = (4+\sqrt{3}) + (4-\sqrt{3})$$

$$\therefore a = -8$$

(i), (ii)에 의하여  $a = -8$ ,  $b = 10$ 이므로

$$a+b=2$$

12 ㄱ.  $x^2+2=0$ 의 근은  $x = \pm\sqrt{2}i$ 이므로

$$x^2+2 = (x+\sqrt{2}i)(x-\sqrt{2}i)$$

ㄴ.  $x^2-4x+1=0$ 의 근은  $x = 2 \pm \sqrt{3}$ 이므로

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

ㄷ.  $x^2+5x+9=0$ 의 근은  $x = \frac{-5 \pm \sqrt{11}i}{2}$ 이므로

$$\begin{aligned}x^2+5x+9 &= \left(x - \frac{-5+\sqrt{11}i}{2}\right)\left(x - \frac{-5-\sqrt{11}i}{2}\right) \\ &= \left(x + \frac{5-\sqrt{11}i}{2}\right)\left(x + \frac{5+\sqrt{11}i}{2}\right)\end{aligned}$$

ㄹ.  $2x^2+2x-3=0$ 의 근은  $x = \frac{-1 \pm \sqrt{7}}{2}$ 이므로

$$\begin{aligned}2x^2+2x-3 &= 2\left(x - \frac{-1+\sqrt{7}}{2}\right)\left(x - \frac{-1-\sqrt{7}}{2}\right) \\ &= 2\left(x + \frac{1-\sqrt{7}}{2}\right)\left(x + \frac{1+\sqrt{7}}{2}\right)\end{aligned}$$

따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

13 주어진 이차방정식의 계수가 모두 실수이므로 한 근이

$-2-4i$ 이면 다른 한 근은  $-2+4i$ 이다.

따라서 근과 계수의 관계에 의하여

$$a = -\{(-2-4i) + (-2+4i)\} = 4$$

$$b = (-2-4i)(-2+4i) = 20$$

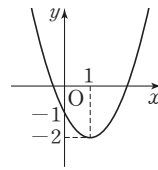
$$\therefore \frac{b}{a} = 5$$

## II. 방정식과 부등식

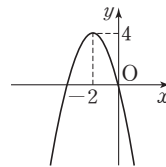
# 05 이차방정식과 이차함수

76~87쪽

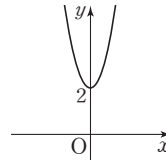
001 답



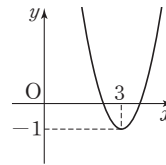
002 답



003 답

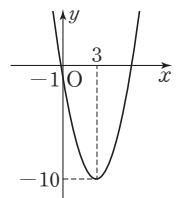


004 답



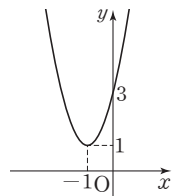
005 답 풀이 참조

$y = x^2 - 6x - 1 = (x-3)^2 - 10$ 이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



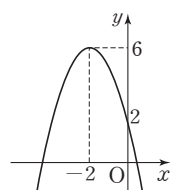
006 답 풀이 참조

$y = 2x^2 + 4x + 3 = 2(x+1)^2 + 1$ 이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



007 답 풀이 참조

$y = -x^2 - 4x + 2 = -(x+2)^2 + 6$ 이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



008 답 1, 4

009 답 0, 3

010 답 1

011 답 -2, 2

012 답 (0, 0), (2, 0)

$x^2-2x=0$ 에서  $x(x-2)=0$   $\therefore x=0$  또는  $x=2$

따라서 구하는 교점의 좌표는 (0, 0), (2, 0)

013 답 (1, 0), (6, 0)

$x^2-7x+6=0$ 에서  $(x-1)(x-6)=0$   $\therefore x=1$  또는  $x=6$

따라서 구하는 교점의 좌표는 (1, 0), (6, 0)

014 답 (-2, 0)

$x^2+4x+4=0$ 에서  $(x+2)^2=0$   $\therefore x=-2$  (중근)

따라서 구하는 교점의 좌표는 (-2, 0)

015 답 (-2, 0),  $(\frac{3}{2}, 0)$

$2x^2+x-6=0$ 에서

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

따라서 구하는 교점의 좌표는 (-2, 0),  $(\frac{3}{2}, 0)$

016 답 (-1, 0), (5, 0)

$-x^2+4x+5=0$ 에서  $x^2-4x-5=0$

$(x+1)(x-5)=0$   $\therefore x=-1$  또는  $x=5$

따라서 구하는 교점의 좌표는 (-1, 0), (5, 0)

017 답 (5, 0)

$-x^2+10x-25=0$ 에서  $x^2-10x+25=0$

$(x-5)^2=0$   $\therefore x=5$  (중근)

따라서 구하는 교점의 좌표는 (5, 0)

018 답 서로 다른 두 점에서 만난다.

$x^2+x-7=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D=1^2-4 \times 1 \times (-7)=29 > 0$

따라서 함수  $y=x^2+x-7$ 의 그래프는  $x$ 축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

019 답 한 점에서 만난다(접한다).

$x^2-6x+9=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4}=(-3)^2-1 \times 9=0$

따라서 함수  $y=x^2-6x+9$ 의 그래프는  $x$ 축과 한 점에서 만난다(접한다).

020 답 만나지 않는다.

$-x^2+2x-3=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4}=1^2-(-1) \times (-3)=-2 < 0$

따라서 함수  $y=-x^2+2x-3$ 의 그래프는  $x$ 축과 만나지 않는다.

021 답 만나지 않는다.

$2x^2+5x+4=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D=5^2-4 \times 2 \times 4=-7 < 0$

따라서 함수  $y=2x^2+5x+4$ 의 그래프는  $x$ 축과 만나지 않는다.

022 답 한 점에서 만난다(접한다).

$4x^2-4x+1=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4}=(-2)^2-4 \times 1=0$

따라서 함수  $y=4x^2-4x+1$ 의 그래프는  $x$ 축과 한 점에서 만난다(접한다).

023 답 서로 다른 두 점에서 만난다.

$-3x^2-2x+1=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4}=(-1)^2-(-3) \times 1=4 > 0$

따라서 함수  $y=-3x^2-2x+1$ 의 그래프는  $x$ 축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

024 답  $x^2+2x+k=0$ ,  $>$ , 1

025 답  $k > -\frac{9}{4}$

$x^2-3x-k=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D=(-3)^2-4 \times 1 \times (-k)=9+4k > 0$

$\therefore k > -\frac{9}{4}$

026 답  $k < \frac{1}{2}$

$x^2+2(k-1)x+k^2=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4}=(k-1)^2-1 \times k^2=-2k+1 > 0$

$\therefore k < \frac{1}{2}$

027 답 중근, =, -1

028 답 -2

$-x^2-4x+2k=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4}=(-2)^2-(-1) \times 2k=4+2k=0$

$\therefore k=-2$

029 답 -4 또는 4

$x^2+kx+4=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D=k^2-4 \times 1 \times 4=k^2-16=0$

$(k+4)(k-4)=0$   $\therefore k=-4$  또는  $k=4$

030 답  $<, \frac{25}{4}$

031 답  $k > \frac{9}{4}$

$x^2 + x + k - 2 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $D = 1^2 - 4 \times 1 \times (k - 2) = 9 - 4k < 0$   
 $\therefore k > \frac{9}{4}$

032 답  $k < 2$

$x^2 - 2kx + k^2 - 3k + 6 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4} = (-k)^2 - 1 \times (k^2 - 3k + 6) = 3k - 6 < 0$   
 $\therefore k < 2$

033 답  $-4, 2$

$x^2 + 4x + 1 = 2x + 9$ 에서  $x^2 + 2x - 8 = 0$   
 $(x + 4)(x - 2) = 0 \quad \therefore x = -4 \text{ 또는 } x = 2$   
 따라서 구하는  $x$ 좌표는  $-4, 2$ 이다.

034 답  $2, 4$

$x^2 - 7x + 4 = -x - 4$ 에서  $x^2 - 6x + 8 = 0$   
 $(x - 2)(x - 4) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 4$   
 따라서 구하는  $x$ 좌표는  $2, 4$ 이다.

035 답  $4$

$-x^2 + 3x - 10 = -5x + 6$ 에서  $x^2 - 8x + 16 = 0$   
 $(x - 4)^2 = 0 \quad \therefore x = 4$  (중근)  
 따라서 구하는  $x$ 좌표는  $4$ 이다.

036 답  $\frac{5}{2}, 3$

$2x^2 - 4x + 13 = 7x - 2$ 에서  $2x^2 - 11x + 15 = 0$   
 $(2x - 5)(x - 3) = 0 \quad \therefore x = \frac{5}{2} \text{ 또는 } x = 3$   
 따라서 구하는  $x$ 좌표는  $\frac{5}{2}, 3$ 이다.

037 답 한 점에서 만난다(접한다).

$x^2 - 5x + 4 = x - 5$ 에서  $x^2 - 6x + 9 = 0$   
 이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4} = (-3)^2 - 1 \times 9 = 0$   
 따라서 주어진 이차함수의 그래프와 직선은 한 점에서 만난다(접한다).

038 답 서로 다른 두 점에서 만난다.

$x^2 + 3x - 2 = 4x - 1$ 에서  $x^2 - x - 1 = 0$   
 이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $D = (-1)^2 - 4 \times 1 \times (-1) = 5 > 0$   
 따라서 주어진 이차함수의 그래프와 직선은 서로 다른 두 점에서 만난다.

039 답 서로 다른 두 점에서 만난다.

$-x^2 - 4x + 3 = 2x + 1$ 에서  $x^2 + 6x - 2 = 0$   
 이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4} = 3^2 - 1 \times (-2) = 11 > 0$   
 따라서 주어진 이차함수의 그래프와 직선은 서로 다른 두 점에서 만난다.

040 답 만나지 않는다.

$2x^2 + x - 1 = -3x - 4$ 에서  
 $2x^2 + 4x + 3 = 0$   
 이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4} = 2^2 - 2 \times 3 = -2 < 0$   
 따라서 주어진 이차함수의 그래프와 직선은 만나지 않는다.

041 답  $k < 2$

$x^2 - 3x + k = x - 2$ 에서  $x^2 - 4x + k + 2 = 0$   
 이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4} = (-2)^2 - 1 \times (k + 2) = -k + 2$   
 이때 이차함수의 그래프와 직선이 서로 다른 두 점에서 만나려면  $D > 0$ 이어야 하므로  
 $-k + 2 > 0 \quad \therefore k < 2$

042 답  $k = 2$

이차함수의 그래프와 직선이 접하려면  $D = 0$ 이어야 하므로  
 $-k + 2 = 0 \quad \therefore k = 2$

043 답  $k > 2$

이차함수의 그래프와 직선이 만나지 않으려면  $D < 0$ 이어야 하므로  
 $-k + 2 < 0 \quad \therefore k > 2$

044 답  $k < 4$

$-x^2 + 4x - 2k = -2x + 1$ 에서  
 $x^2 - 6x + 2k + 1 = 0$   
 이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4} = (-3)^2 - 1 \times (2k + 1) = -2k + 8$   
 이때 이차함수의 그래프와 직선이 서로 다른 두 점에서 만나려면  $D > 0$ 이어야 하므로  
 $-2k + 8 > 0 \quad \therefore k < 4$

045 답  $k = 4$

이차함수의 그래프와 직선이 접하려면  $D = 0$ 이어야 하므로  
 $-2k + 8 = 0 \quad \therefore k = 4$

046 답  $k > 4$

이차함수의 그래프와 직선이 만나지 않으려면  $D < 0$ 이어야 하므로  
 $-2k + 8 < 0 \quad \therefore k > 4$

047 답  $k < -\frac{3}{4}$

$x^2+3x+1=2x-k$ 에서  $x^2+x+k+1=0$

이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D=1^2-4 \times 1 \times (k+1)=-4k-3$

이때 이차함수의 그래프와 직선이 서로 다른 두 점에서 만나려면

$D > 0$ 이어야 하므로

$-4k-3 > 0 \quad \therefore k < -\frac{3}{4}$

048 답  $k = -\frac{3}{4}$

이차함수의 그래프와 직선이 접하려면  $D=0$ 이어야 하므로

$-4k-3=0 \quad \therefore k = -\frac{3}{4}$

049 답  $k > -\frac{3}{4}$

이차함수의 그래프와 직선이 만나지 않으려면  $D < 0$ 이어야 하므로

$-4k-3 < 0 \quad \therefore k > -\frac{3}{4}$

050 답  $k > -\frac{7}{2}$

$2x^2+x-3=-x+k$ 에서  $2x^2+2x-k-3=0$

이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4}=1^2-2 \times (-k-3)=2k+7$

이때 이차함수의 그래프와 직선이 서로 다른 두 점에서 만나려면

$D > 0$ 이어야 하므로

$2k+7 > 0 \quad \therefore k > -\frac{7}{2}$

051 답  $k = -\frac{7}{2}$

이차함수의 그래프와 직선이 접하려면  $D=0$ 이어야 하므로

$2k+7=0 \quad \therefore k = -\frac{7}{2}$

052 답  $k < -\frac{7}{2}$

이차함수의 그래프와 직선이 만나지 않으려면  $D < 0$ 이어야 하므로

$2k+7 < 0 \quad \therefore k < -\frac{7}{2}$

053 답 최댓값: 없다., 최솟값: 7

최댓값은 없고,  $x=-4$ 일 때 최솟값은 7이다.

054 답 최댓값: -3, 최솟값: 없다.

$x=2$ 일 때 최댓값은 -3이고, 최솟값은 없다.

055 답 최댓값: 없다., 최솟값: -2

최댓값은 없고,  $x=0$ 일 때 최솟값은 -2이다.

056 답 최댓값: 없다., 최솟값: -11

$y=x^2+8x+5=(x+4)^2-11$

따라서 최댓값은 없고,  $x=-4$ 일 때 최솟값은 -11이다.

057 답 최댓값: 4, 최솟값: 없다.

$y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4$

따라서  $x=1$ 일 때 최댓값은 4이고, 최솟값은 없다.

058 답 최댓값: 27, 최솟값: 없다.

$y=-2x^2-12x+9=-2(x+3)^2+27$

따라서  $x=-3$ 일 때 최댓값은 27이고, 최솟값은 없다.

059 답  $p=4, q=8$

$x=-2$ 에서 최솟값 4를 가지므로

$y=(x+2)^2+4=x^2+4x+8$

$\therefore p=4, q=8$

060 답  $p=2, q=-6$

$x=1$ 에서 최댓값 -5를 가지므로

$y=-(x-1)^2-5=-x^2+2x-6$

$\therefore p=2, q=-6$

061 답  $p=-1, q=-3$

$x=3$ 에서 최솟값 -6을 가지므로

$y=(x-3)^2-6=x^2-6x+3$

따라서  $6p=-6, -q=3$ 이므로  $p=-1, q=-3$

062 답  $p=-3, q=-17$

$x=-3$ 에서 최솟값 -1을 가지므로

$y=2(x+3)^2-1=2x^2+12x+17$

따라서  $-4p=12, -q=17$ 이므로  $p=-3, q=-17$

063 답  $p=2, q=3$

$x=-1$ 에서 최댓값 13을 가지므로

$y=-4(x+1)^2+13=-4x^2-8x+9$

따라서  $4p=8, 3q=9$ 이므로  $p=2, q=3$

064 답 6

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

따라서  $x=1$ 일 때, 최솟값은  $k-1$ 이므로

$k-1=5 \quad \therefore k=6$

065 답 -1

$y=x^2+4x-k=(x+2)^2-k-4$

따라서  $x=-2$ 일 때, 최솟값은  $-k-4$ 이므로

$-k-4=-3 \quad \therefore k=-1$

066 답 2

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

따라서  $x=-1$ 일 때, 최댓값은  $k+2$ 이므로

$k+2=4 \quad \therefore k=2$

**067** 답 7

$y=3x^2-12x+2k=3(x-2)^2+2k-12$   
 따라서  $x=2$ 일 때, 최솟값은  $2k-12$ 이므로  
 $2k-12=2 \quad \therefore k=7$

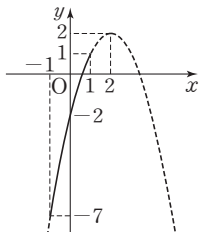
**068** 답 -2

$y=-2x^2+8x-k=-2(x-2)^2-k+8$   
 따라서  $x=2$ 일 때, 최댓값은  $-k+8$ 이므로  
 $-k+8=10 \quad \therefore k=-2$

**069** 답 2, -2

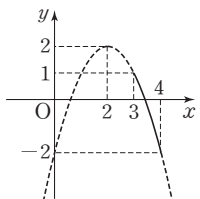
**070** 답 최댓값: 1, 최솟값: -7

$-1 \leq x \leq 1$ 에서 주어진 이차함수의 그래프  
 프는 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서  $x=1$ 일 때 최댓값은 1이고,  
 $x=-1$ 일 때 최솟값은 -7이다.



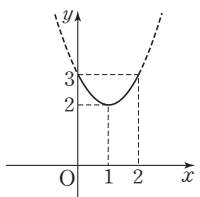
**071** 답 최댓값: 1, 최솟값: -2

$3 \leq x \leq 4$ 에서 주어진 이차함수의 그래프  
 는 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서  $x=3$ 일 때 최댓값은 1이고,  
 $x=4$ 일 때 최솟값은 -2이다.



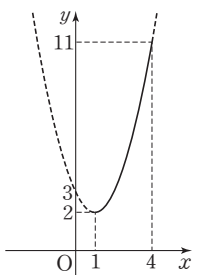
**072** 답 최댓값: 3, 최솟값: 2

$y=x^2-2x+3=(x-1)^2+2$   
 이므로  $0 \leq x \leq 2$ 에서 이 이차함수의 그래프  
 프는 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서  $x=0$  또는  $x=2$ 일 때 최댓값은 3  
 이고,  $x=1$ 일 때 최솟값은 2이다.



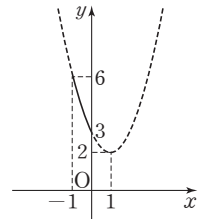
**073** 답 최댓값: 11, 최솟값: 2

$1 \leq x \leq 4$ 에서 주어진 이차함수의 그래프  
 는 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서  $x=4$ 일 때 최댓값은 11이고,  
 $x=1$ 일 때 최솟값은 2이다.



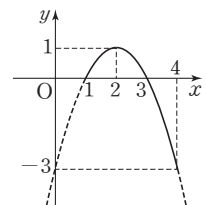
**074** 답 최댓값: 6, 최솟값: 3

$-1 \leq x \leq 0$ 에서 주어진 이차함수의 그래프  
 는 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서  $x=-1$ 일 때 최댓값은 6이고,  
 $x=0$ 일 때 최솟값은 3이다.



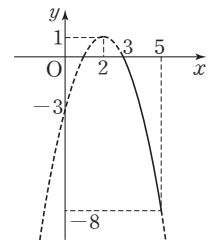
**075** 답 최댓값: 1, 최솟값: -3

$y=-x^2+4x-3=-(x-2)^2+1$   
 이므로  $1 \leq x \leq 4$ 에서 이 이차함수의 그래프  
 프는 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서  $x=2$ 일 때 최댓값은 1이고,  
 $x=4$ 일 때 최솟값은 -3이다.



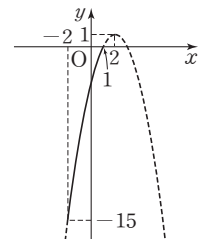
**076** 답 최댓값: 0, 최솟값: -8

$3 \leq x \leq 5$ 에서 주어진 이차함수의 그래프  
 는 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서  $x=3$ 일 때 최댓값은 0이고,  
 $x=5$ 일 때 최솟값은 -8이다.



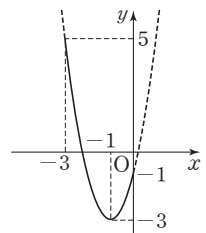
**077** 답 최댓값: 0, 최솟값: -15

$-2 \leq x \leq 1$ 에서 주어진 이차함수의 그래프  
 프는 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서  $x=1$ 일 때 최댓값은 0이고,  
 $x=-2$ 일 때 최솟값은 -15이다.



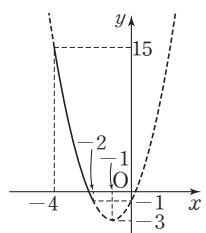
**078** 답 최댓값: 5, 최솟값: -3

$y=2x^2+4x-1=2(x+1)^2-3$ 이므로  
 $-3 \leq x \leq 0$ 에서 이 이차함수의 그래프는  
 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서  $x=-3$ 일 때 최댓값은 5이고,  
 $x=-1$ 일 때 최솟값은 -3이다.



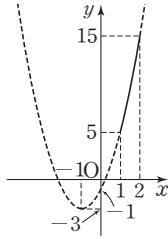
**079** 답 최댓값: 15, 최솟값: -1

$-4 \leq x \leq -2$ 에서 주어진 이차함수의 그래프  
 는 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서  $x=-4$ 일 때 최댓값은 15이고,  
 $x=-2$ 일 때 최솟값은 -1이다.



**080** 답 최댓값: 15, 최솟값: 5

$1 \leq x \leq 2$ 에서 주어진 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.  
따라서  $x=2$ 일 때 최댓값은 15이고,  
 $x=1$ 일 때 최솟값은 5이다.



**081** 답 2, 4, 12

**082** 답 -6

$$f(x) = x^2 + 6x + k$$

$$= (x+3)^2 + k-9$$

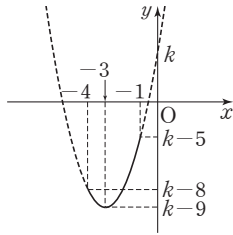
이므로  $-4 \leq x \leq -1$ 에서 이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

이때 꼭짓점의  $x$ 좌표 -3이

$-4 \leq x \leq -1$ 에 속하므로  $x = -1$ 일 때 최댓값은  $k-5$ 이다.

즉,  $k-5 = -2$ 이므로  $k=3$

따라서  $x=-3$ 일 때 최솟값은  $k-9 = -6$



**083** 답 5

$$f(x) = -x^2 - 4x + k$$

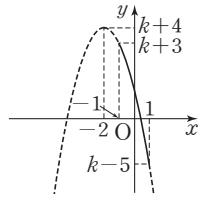
$$= -(x+2)^2 + k+4$$

이므로  $-1 \leq x \leq 1$ 에서 이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

이때 꼭짓점의  $x$ 좌표 -2가  $-1 \leq x \leq 1$ 에 속하지 않으므로  $x=1$ 일 때 최솟값은  $k-5$ 이다.

즉,  $k-5 = -3$ 이므로  $k=2$

따라서  $x=-1$ 일 때 최댓값은  $k+3=5$



**084** 답 5

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

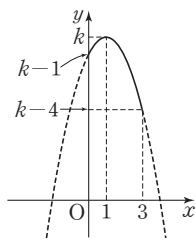
$$= -(x-1)^2 + k$$

이므로  $0 \leq x \leq 3$ 에서 이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

이때 꼭짓점의  $x$ 좌표 1이  $0 \leq x \leq 3$ 에 속하므로  $x=1$ 일 때 최댓값은  $k$ 이다.

$\therefore k=9$

따라서  $x=3$ 일 때 최솟값은  $k-4=5$



**085** 답 5, 5, 5 m

**086** 답 2초

$$h = -5t^2 + 20t = -5(t-2)^2 + 20$$

이므로  $t=2$ 일 때, 최댓값은 20이다.

따라서 물체가 최대 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 2초이다.

**087** 답 4초, 32 m

$$h = -2t^2 + 16t$$

$$= -2(t-4)^2 + 32$$

이므로  $t=4$ 일 때, 최댓값은 32이다.

따라서 물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 4초이고, 이때 높이는 32 m이다.

**088** 답 45 m

$$h = 40 + 10t - 5t^2$$

$$= -5(t-1)^2 + 45$$

이므로  $t=1$ 일 때, 최댓값은 45이다.

따라서 공이 가장 높이 올라갔을 때의 지면으로부터의 높이는 45 m이다.

**089** 답  $20-2x$ ,  $20-2x$ , 50, 50  $m^2$

**090** 답 64  $m^2$

가축우리의 가로 길이를  $x$  m라고 하면 세로 길이는  $(16-x)$  m이다.

가축우리의 넓이를  $S$   $m^2$ 라고 하면

$$S = x(16-x) = -(x-8)^2 + 64$$

이때  $0 < x < 16$ 이므로 가축우리의 넓이의 최댓값은  $x=8$ 일 때 64  $m^2$ 이다.

**091** 답  $14-x$ ,  $14-x$ , 49, 49  $cm^2$

**092** 답 18  $cm^2$

직각삼각형의 직각을 낀 한 변의 길이를  $x$  cm라고 하면 다른 한 변의 길이는  $(12-x)$  cm이다.

직각삼각형의 넓이를  $S$   $cm^2$ 라고 하면

$$S = \frac{1}{2} \times x \times (12-x)$$

$$= -\frac{1}{2}x^2 + 6x$$

$$= -\frac{1}{2}(x-6)^2 + 18$$

이때  $0 < x < 12$ 이므로 직각삼각형의 넓이의 최댓값은  $x=6$ 일 때 18  $cm^2$ 이다.

**093** 답 20 cm, 20 cm

나뉜 두 철사의 길이를 각각  $x$  cm,  $(40-x)$  cm라고 하면 두 정사각형의 한 변의 길이는 각각  $\frac{x}{4}$  cm,  $\frac{40-x}{4}$  cm이다.

두 정사각형의 넓이의 합을  $S$   $cm^2$ 라고 하면

$$S = \left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{40-x}{4}\right)^2$$

$$= \frac{1}{8}x^2 - 5x + 100$$

$$= \frac{1}{8}(x-20)^2 + 50$$

이때  $0 < x < 40$ 이므로  $x=20$ 일 때, 최솟값은 50이다.

따라서 나뉜 두 철사의 길이는 각각 20 cm, 20 cm이다.

- 1 ① 2  $a=6, b=-1$  3 ③ 4 1 5 ① 6 ④  
 7  $a=6, b=-7$  8 ⑤ 9 ③ 10 ④ 11 ② 12 ③ 13 ⑤  
 14  $128 \text{ m}^2$

1 주어진 그래프의 꼭짓점의 좌표가 (1, 2)이므로

$$y=(x-1)^2+2=x^2-2x+3$$

따라서  $a=-2, b=3$ 이므로

$$a+b=1$$

2 이차방정식  $x^2+ax+5=0$ 의 두 근이  $-5, b$ 이므로 근과 계수의 관계에 의하여

$$-5+b=-a, -5 \times b=5$$

$$\therefore a=6, b=-1$$

3 이차방정식  $x^2+4x-4k+9=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=2^2-1 \times (-4k+9)=4k-5 < 0$$

$$\therefore k < \frac{5}{4}$$

따라서 구하는 정수  $k$ 의 최댓값은 1이다.

4 이차방정식  $2x^2-2(k+3)x+k+7=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=(k+3)^2-2 \times (k+7)=k^2+4k-5=0$$

$$(k+5)(k-1)=0 \quad \therefore k=-5 \text{ 또는 } k=1$$

그런데  $k$ 는 양수이므로  $k=1$

5  $x^2-6=4x+k$ 에서  $x^2-4x-k-6=0$

이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=(-2)^2-1 \times (-k-6)=k+10 > 0$$

$$\therefore k > -10$$

따라서 구하는 정수  $k$ 의 최솟값은  $-9$ 이다.

6  $x^2+6x-k=-2x+1$ 에서

$$x^2+8x-k-1=0$$

이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=4^2-1 \times (-k-1)=k+17 \geq 0$$

$$\therefore k \geq -17$$

7  $-x^2-3x+2=x+a$ 에서  $x^2+4x+a-2=0$

이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=2^2-1 \times (a-2)=-a+6=0$$

$$\therefore a=6$$

따라서 직선  $y=x+6$ 이 점  $(b, -1)$ 을 지나므로

$$-1=b+6 \quad \therefore b=-7$$

8 기울기가  $-1$ 인 직선의 방정식을  $y=-x+k$ 라고 하면

$$5x^2+x+1=-x+k \text{에서 } 5x^2+2x-k+1=0$$

이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=1^2-5 \times (-k+1)=5k-4=0$$

$$\therefore k=\frac{4}{5}$$

따라서 구하는 직선의  $y$ 절편은  $\frac{4}{5}$ 이다.

9  $x=3$ 에서 최솟값  $-9$ 를 가지므로

$$y=2(x-3)^2-9=2x^2-12x+9$$

따라서  $4p=12, 3q=9$ 이므로  $p=3, q=3$

$$\therefore p+q=6$$

10  $y=-x^2+2x+k$

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

따라서  $x=1$ 일 때 최댓값은  $k+1$ 이므로

$$k+1=5 \quad \therefore k=4$$

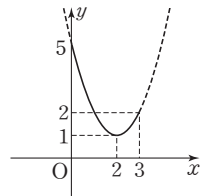
11  $y=x^2-4x+5$

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

이므로  $0 \leq x \leq 3$ 에서 이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서  $x=0$ 일 때 최댓값은 5,  $x=2$ 일 때 최솟값은 1이므로  $M=5, m=1$

$$\therefore M-m=4$$



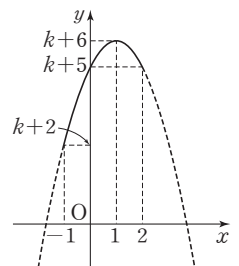
12  $y=-x^2+2x+k+5$

$$=-(x-1)^2+k+6$$

이므로  $-1 \leq x \leq 2$ 에서 이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

이때 꼭짓점의  $x$ 좌표 1이  $-1 \leq x \leq 2$ 에 속하므로  $x=1$ 일 때 최댓값은  $k+6$ 이다.

즉,  $k+6=7$ 이므로  $k=1$



13  $h=-5t^2+10t+20$

$$=-5(t-1)^2+25$$

이므로  $t=1$ 일 때, 최댓값은 25이다.

따라서 공이 가장 높이 올라갔을 때의 지면으로부터의 높이는 25 m이다.

14 텃밭의 세로의 길이를  $x$  m라고 하면 가로 길이는  $(32-2x)$  m이다.

텃밭의 넓이를  $S \text{ m}^2$ 라고 하면

$$S=x(32-2x)$$

$$=-2(x-8)^2+128$$

이때  $0 < x < 16$ 이므로 텃밭의 넓이의 최댓값은  $x=8$ 일 때  $128 \text{ m}^2$ 이다.

**001** 답  $x=-3$  또는  $x=0$  (중근) $x^3+3x^2=0$ 의 좌변을 인수분해하면

$$x^2(x+3)=0 \quad \therefore x=-3 \text{ 또는 } x=0 \text{ (중근)}$$

**002** 답  $x=-2$  또는  $x=0$  또는  $x=1$  $x^3+x^2-2x=0$ 의 좌변을 인수분해하면

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

**003** 답  $x=-1$  또는  $x=\frac{1\pm\sqrt{3}i}{2}$  $x^3+1=0$ 의 좌변을 인수분해하면

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

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

**004** 답  $x=2$  또는  $x=-1\pm\sqrt{3}i$  $x^3-8=0$ 의 좌변을 인수분해하면

$$(x-2)(x^2+2x+4)=0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=-1\pm\sqrt{3}i$$

**005** 답  $x=-\frac{3}{2}$  또는  $x=\frac{3\pm3\sqrt{3}i}{4}$  $8x^3+27=0$ 의 좌변을 인수분해하면

$$(2x+3)(4x^2-6x+9)=0$$

$$\therefore x=-\frac{3}{2} \text{ 또는 } x=\frac{3\pm3\sqrt{3}i}{4}$$

**006** 답  $x=-\frac{1}{2}$  또는  $x=0$  (중근) $2x^4+x^3=0$ 의 좌변을 인수분해하면

$$x^3(2x+1)=0 \quad \therefore x=-\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=0 \text{ (중근)}$$

**007** 답  $x=-2$  또는  $x=0$  (중근) 또는  $x=2$  $x^4-4x^2=0$ 의 좌변을 인수분해하면

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=0 \text{ (중근) 또는 } x=2$$

**008** 답  $x=\pm 1$  또는  $x=\pm i$  $x^4-1=0$ 의 좌변을 인수분해하면

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

$$\therefore x=\pm 1 \text{ 또는 } x=\pm i$$

**009** 답  $x=\pm\frac{1}{2}$  또는  $x=\pm\frac{1}{2}i$  $16x^4-1=0$ 의 좌변을 인수분해하면

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

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

**010** 답  $x=-2$  또는  $x=0$  또는  $x=1\pm\sqrt{3}i$  $x^4+8x=0$ 의 좌변을 인수분해하면

$$x(x+2)(x^2-2x+4)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=0 \text{ 또는 } x=1\pm\sqrt{3}i$$

**011** 답  $-1, -1, x^2-x-6, x-3, x-3, 3$ **012** 답  $x=-4$  또는  $x=1$  (중근) $f(x)=x^3+2x^2-7x+4$ 라고 할 때, $f(1)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여 $f(x)$ 를 인수분해하면

$$f(x)=(x-1)(x^2+3x-4)$$

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

따라서 주어진 방정식은  $(x+4)(x-1)^2=0$ 

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

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 1 & 2 & -7 & 4 \\ & & 1 & 3 & -4 \\ \hline & 1 & 3 & -4 & 0 \end{array}$$

**013** 답  $x=-2$  또는  $x=-1$  또는  $x=2$  $f(x)=x^3+x^2-4x-4$ 라고 할 때, $f(-1)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여  $f(x)$ 를 인수분해하면

$$f(x)=(x+1)(x^2-4)$$

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

따라서 주어진 방정식은  $(x+2)(x+1)(x-2)=0$ 

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

$$\begin{array}{r|rrrr} -1 & 1 & 1 & -4 & -4 \\ & & -1 & 0 & 4 \\ \hline & 1 & 0 & -4 & 0 \end{array}$$

**014** 답  $x=-2$  또는  $x=2\pm 2i$  $f(x)=x^3-2x^2+16$ 이라고 할 때, $f(-2)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여  $f(x)$ 를 인수분해하면

$$f(x)=(x+2)(x^2-4x+8)$$

따라서 주어진 방정식은  $(x+2)(x^2-4x+8)=0$ 

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=2\pm 2i$$

$$\begin{array}{r|rrrr} -2 & 1 & -2 & 0 & 16 \\ & & -2 & 8 & -16 \\ \hline & 1 & -4 & 8 & 0 \end{array}$$

**015** 답  $x=2$  또는  $x=-1\pm 2i$  $f(x)=x^3+x-10$ 이라고 할 때, $f(2)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여  $f(x)$ 를 인수분해하면

$$f(x)=(x-2)(x^2+2x+5)$$

따라서 주어진 방정식은  $(x-2)(x^2+2x+5)=0$ 

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

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 1 & 0 & 1 & -10 \\ & & 2 & 4 & 10 \\ \hline & 1 & 2 & 5 & 0 \end{array}$$

**016** 답  $x=-3$  또는  $x=2$  또는  $x=6$  $f(x)=x^3-5x^2-12x+36$ 이라고 할때,  $f(2)=0$ 이므로 조립제법을 이용하여  $f(x)$ 를 인수분해하면

$$f(x)=(x-2)(x^2-3x-18)$$

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

따라서 주어진 방정식은  $(x+3)(x-2)(x-6)=0$ 

$$\therefore x=-3 \text{ 또는 } x=2 \text{ 또는 } x=6$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 1 & -5 & -12 & 36 \\ & & 2 & -6 & -36 \\ \hline & 1 & -3 & -18 & 0 \end{array}$$

**017** 답  $x=-3$  또는  $x=-2$  또는  $x=1$

$$f(x)=x^3+4x^2+x-6 \text{이라고 할 때,}$$

$$f(1)=0 \text{이므로 조립제법을 이용하여}$$

$$f(x) \text{를 인수분해하면}$$

$$f(x)=(x-1)(x^2+5x+6)$$

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

따라서 주어진 방정식은  $(x+3)(x+2)(x-1)=0$   
 $\therefore x=-3$  또는  $x=-2$  또는  $x=1$

**018** 답  $x=-3$  또는  $x=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}i$

$$f(x)=2x^3+6x^2+x+3 \text{이라고 할 때,}$$

$$f(-3)=0 \text{이므로 조립제법을 이용하여}$$

$$f(x) \text{를 인수분해하면}$$

$$f(x)=(x+3)(2x^2+1)$$

$$\text{따라서 주어진 방정식은 } (x+3)(2x^2+1)=0$$

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

**019** 답  $x=-\frac{5}{2}$  또는  $x=-2$  또는  $x=3$

$$f(x)=2x^3+3x^2-17x-30 \text{이라고 할 때,}$$

$$f(-2)=0 \text{이므로 조립제법을 이용하여}$$

$$f(x) \text{를 인수분해하면}$$

$$f(x)=(x+2)(2x^2-x-15)$$

$$=(x+2)(x-3)(2x+5)$$

$$\text{따라서 주어진 방정식은 } (2x+5)(x+2)(x-3)=0$$

$$\therefore x=-\frac{5}{2} \text{ 또는 } x=-2 \text{ 또는 } x=3$$

**020** 답  $1, 1, 2, 1, x^2+x+4, x^2+x+4, \frac{-1\pm\sqrt{15}i}{2}$

**021** 답  $x=\pm 2$  또는  $x=\pm\sqrt{2}i$

$$f(x)=x^4-2x^2-8 \text{이라고 할 때,}$$

$$f(-2)=0, f(2)=0 \text{이므로 조립제법을 이용하여}$$

$$f(x) \text{를 인수분해하면}$$

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

$$\text{따라서 주어진 방정식은 } (x+2)(x-2)(x^2+2)=0$$

$$\therefore x=\pm 2 \text{ 또는 } x=\pm\sqrt{2}i$$

**022** 답  $x=\pm 1$  또는  $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

$$f(x)=x^4-x^3-2x^2+x+1 \text{이라고 할 때,}$$

$$f(-1)=0, f(1)=0 \text{이므로 조립제법을 이용하여}$$

$$f(x) \text{를 인수분해하면}$$

$$\begin{array}{r|rrrrr} -1 & 1 & -1 & -2 & 1 & 1 \\ & & -1 & 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -2 & 0 & 1 & 0 \\ & & 1 & -1 & -1 & \\ & 1 & -1 & -1 & & 0 \end{array}$$

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

$$\text{따라서 주어진 방정식은}$$

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

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

**023** 답  $x=-1$  또는  $x=2$  또는  $x=\frac{-3\pm\sqrt{11}i}{2}$

$$f(x)=x^4+2x^3-11x-10 \text{이라고 할 때,}$$

$$f(-1)=0, f(2)=0 \text{이므로 조립제법을 이용하여}$$

$$f(x) \text{를 인수분해하면}$$

$$f(x)=(x+1)(x-2)(x^2+3x+5)$$

$$\text{따라서 주어진 방정식은}$$

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

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=2 \text{ 또는 } x=\frac{-3\pm\sqrt{11}i}{2}$$

**024** 답  $x=-3$  또는  $x=-2$  또는  $x=1$  또는  $x=2$

$$f(x)=x^4+2x^3-7x^2-8x+12 \text{이라고 할 때,}$$

$$f(1)=0, f(2)=0 \text{이므로 조립제법을 이용하여}$$

$$f(x) \text{를 인수분해하면}$$

$$f(x)=(x-1)(x-2)(x^2+5x+6)$$

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

$$\text{따라서 주어진 방정식은}$$

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

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

**025** 답  $x=-3$  (중근) 또는  $x=1$  (중근)

$$f(x)=x^4+4x^3-2x^2-12x+9 \text{이라고 할 때,}$$

$$f(1)=0, f(-3)=0 \text{이므로 조립제법을 이용하여}$$

$$f(x) \text{를 인수분해하면}$$

$$f(x)=(x-1)^2(x+3)^2$$

$$f(x) = (x-1)(x+3)(x^2+2x-3) \\ = (x-1)^2(x+3)^2$$

따라서 주어진 방정식은  $(x+3)^2(x-1)^2=0$   
 $\therefore x=-3$  (중근) 또는  $x=1$  (중근)

**026** 답  $x=1$  또는  $x=2$  또는  $x=3$  또는  $x=4$

$f(x)=x^4-10x^3+35x^2-50x+24$ 라고 할 때,  $f(1)=0$ ,  $f(2)=0$   
 이므로 조립제법을 이용하여  $f(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & -10 & 35 & -50 & 24 \\ & & 1 & -9 & 26 & -24 \\ \hline 2 & 1 & -9 & 26 & -24 & 0 \\ & & 2 & -14 & 24 & \\ \hline & 1 & -7 & 12 & 0 & \end{array}$$

$$f(x) = (x-1)(x-2)(x^2-7x+12) \\ = (x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$$

따라서 주어진 방정식은  $(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)=0$   
 $\therefore x=1$  또는  $x=2$  또는  $x=3$  또는  $x=4$

**027** 답  $x^2+1$ ,  $x^2+1$ ,  $x^2+1$ ,  $\pm 2$ ,  $\pm 2$

**028** 답  $x=1$  또는  $x=2$  또는  $x=3$  또는  $x=4$

$x^2-5x=X$ 로 치환하면  
 $X^2+10X+24=0$ ,  $(X+6)(X+4)=0$   
 $\therefore X=-6$  또는  $X=-4$

(i)  $X=-6$ 일 때  
 $x^2-5x=-6$ 에서  $x^2-5x+6=0$   
 $(x-2)(x-3)=0 \quad \therefore x=2$  또는  $x=3$

(ii)  $X=-4$ 일 때  
 $x^2-5x=-4$ 에서  $x^2-5x+4=0$   
 $(x-1)(x-4)=0 \quad \therefore x=1$  또는  $x=4$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는  
 $x=1$  또는  $x=2$  또는  $x=3$  또는  $x=4$

**029** 답  $x=-5$  또는  $x=-2$  또는  $x=-1$  또는  $x=2$

$x^2+3x=X$ 로 치환하면  
 $(X+1)(X-9)-11=0$ ,  $X^2-8X-20=0$   
 $(X+2)(X-10)=0 \quad \therefore X=-2$  또는  $X=10$

(i)  $X=-2$ 일 때  
 $x^2+3x=-2$ 에서  $x^2+3x+2=0$   
 $(x+2)(x+1)=0$   
 $\therefore x=-2$  또는  $x=-1$

(ii)  $X=10$ 일 때  
 $x^2+3x=10$ 에서  $x^2+3x-10=0$   
 $(x+5)(x-2)=0$   
 $\therefore x=-5$  또는  $x=2$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는  
 $x=-5$  또는  $x=-2$  또는  $x=-1$  또는  $x=2$

**030** 답  $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$  또는  $x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$

$x^2-x=X$ 로 치환하면  
 $(X-2)(X-3)-2=0$ ,  $X^2-5X+4=0$   
 $(X-1)(X-4)=0 \quad \therefore X=1$  또는  $X=4$

(i)  $X=1$ 일 때  
 $x^2-x=1$ 에서  $x^2-x-1=0$   
 $\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

(ii)  $X=4$ 일 때  
 $x^2-x=4$ 에서  $x^2-x-4=0$   
 $\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는  
 $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$  또는  $x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$

**031** 답  $x=-1\pm\sqrt{2}i$  또는  $x=-1\pm\sqrt{3}$

$x^2+2x=X$ 로 치환하면  
 $(X+2)(X-1)=4$ ,  $X^2+X-6=0$   
 $(X+3)(X-2)=0 \quad \therefore X=-3$  또는  $X=2$

(i)  $X=-3$ 일 때  
 $x^2+2x=-3$ 에서  $x^2+2x+3=0$   
 $\therefore x=-1\pm\sqrt{2}i$

(ii)  $X=2$ 일 때  
 $x^2+2x=2$ 에서  $x^2+2x-2=0$   
 $\therefore x=-1\pm\sqrt{3}$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는  
 $x=-1\pm\sqrt{2}i$  또는  $x=-1\pm\sqrt{3}$

**032** 답  $5$ ,  $x^2+5x$ ,  $x^2+5x$ ,  $\frac{-5\pm\sqrt{13}}{2}$ ,  $\frac{-5\pm\sqrt{13}}{2}$

**033** 답  $x=\frac{3\pm\sqrt{7}i}{2}$  또는  $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$

$\{x(x-3)\}\{(x-1)(x-2)\}-8=0$ 에서  
 $(x^2-3x)(x^2-3x+2)-8=0$   
 $x^2-3x=X$ 로 치환하면  
 $X(X+2)-8=0$ ,  $X^2+2X-8=0$   
 $(X+4)(X-2)=0 \quad \therefore X=-4$  또는  $X=2$

(i)  $X=-4$ 일 때  
 $x^2-3x=-4$ 에서  $x^2-3x+4=0$   
 $\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{7}i}{2}$

(ii)  $X=2$ 일 때  
 $x^2-3x=2$ 에서  $x^2-3x-2=0$   
 $\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는  
 $x=\frac{3\pm\sqrt{7}i}{2}$  또는  $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$

**034** 답  $x=1\pm\sqrt{5}$  또는  $x=1\pm2\sqrt{2}$

$\{(x+1)(x-3)\}\{(x+2)(x-4)\}+4=0$ 에서

$$(x^2-2x-3)(x^2-2x-8)+4=0$$

$x^2-2x=X$ 로 치환하면

$$(X-3)(X-8)+4=0, X^2-11X+28=0$$

$$(X-4)(X-7)=0 \quad \therefore X=4 \text{ 또는 } X=7$$

(i)  $X=4$ 일 때

$$x^2-2x=4 \text{에서 } x^2-2x-4=0$$

$$\therefore x=1\pm\sqrt{5}$$

(ii)  $X=7$ 일 때

$$x^2-2x=7 \text{에서 } x^2-2x-7=0$$

$$\therefore x=1\pm2\sqrt{2}$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x=1\pm\sqrt{5} \text{ 또는 } x=1\pm2\sqrt{2}$$

**035** 답  $x^2, -2, \pm 1, \pm 1$

**036** 답  $x=\pm\sqrt{3}$  또는  $x=\pm 2$

$x^2=X$ 로 치환하면

$$X^2-7X+12=0, (X-3)(X-4)=0$$

$$\therefore X=3 \text{ 또는 } X=4$$

(i)  $X=3$ 일 때

$$x^2=3 \text{에서 } x=\pm\sqrt{3}$$

(ii)  $X=4$ 일 때

$$x^2=4 \text{에서 } x=\pm 2$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x=\pm\sqrt{3} \text{ 또는 } x=\pm 2$$

**037** 답  $x=\pm 2i$  또는  $x=\pm\sqrt{2}i$

$x^2=X$ 로 치환하면

$$X^2+6X+8=0, (X+4)(X+2)=0$$

$$\therefore X=-4 \text{ 또는 } X=-2$$

(i)  $X=-4$ 일 때

$$x^2=-4 \text{에서 } x=\pm 2i$$

(ii)  $X=-2$ 일 때

$$x^2=-2 \text{에서 } x=\pm\sqrt{2}i$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x=\pm 2i \text{ 또는 } x=\pm\sqrt{2}i$$

**038** 답  $x=\pm\sqrt{3}i$  또는  $x=\pm\frac{1}{2}$

$x^2=X$ 로 치환하면

$$4X^2+11X-3=0, (X+3)(4X-1)=0$$

$$\therefore X=-3 \text{ 또는 } X=\frac{1}{4}$$

(i)  $X=-3$ 일 때

$$x^2=-3 \text{에서 } x=\pm\sqrt{3}i$$

(ii)  $X=\frac{1}{4}$ 일 때

$$x^2=\frac{1}{4} \text{에서 } x=\pm\frac{1}{2}$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x=\pm\sqrt{3}i \text{ 또는 } x=\pm\frac{1}{2}$$

**039** 답  $4x^2, x^2-2x-2, x^2-2x-2, 1\pm\sqrt{3}$

**040** 답  $x=-2\pm\sqrt{5}$  또는  $x=2\pm\sqrt{5}$

$$x^4-18x^2+1=0 \text{에서 } (x^4-2x^2+1)-16x^2=0$$

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

$$\therefore x^2+4x-1=0 \text{ 또는 } x^2-4x-1=0$$

따라서 주어진 방정식의 해는

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

**041** 답  $x=\frac{-1\pm\sqrt{17}}{2}$  또는  $x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$

$$x^4-9x^2+16=0 \text{에서 } (x^4-8x^2+16)-x^2=0$$

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

$$\therefore x^2+x-4=0 \text{ 또는 } x^2-x-4=0$$

따라서 주어진 방정식의 해는

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{17}}{2} \text{ 또는 } x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{2}$$

**042** 답  $x=\frac{-1\pm\sqrt{15}i}{2}$  또는  $x=\frac{1\pm\sqrt{15}i}{2}$

$$x^4+7x^2+16=0 \text{에서 } (x^4+8x^2+16)-x^2=0$$

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

$$\therefore x^2+x+4=0 \text{ 또는 } x^2-x+4=0$$

따라서 주어진 방정식의 해는

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{15}i}{2} \text{ 또는 } x=\frac{1\pm\sqrt{15}i}{2}$$

**043** 답  $x=\frac{-3\pm\sqrt{3}i}{2}$  또는  $x=\frac{3\pm\sqrt{3}i}{2}$

$$x^4-3x^2+9=0 \text{에서 } (x^4+6x^2+9)-9x^2=0$$

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

$$\therefore x^2+3x+3=0 \text{ 또는 } x^2-3x+3=0$$

따라서 주어진 방정식의 해는

$$x=\frac{-3\pm\sqrt{3}i}{2} \text{ 또는 } x=\frac{3\pm\sqrt{3}i}{2}$$

**044** 답  $2, x+\frac{1}{x}, x+\frac{1}{x}, -1, \frac{-1\pm\sqrt{3}i}{2}, \frac{-1\pm\sqrt{3}i}{2}$

**045** 답  $x=\frac{1\pm\sqrt{3}i}{2}$  (중근)

$x\neq 0$ 이므로 방정식의 양변을  $x^2$ 으로 나누면

$$x^2-2x+3-\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2}=0$$

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

$$x+\frac{1}{x}=X \text{로 치환하면 } X^2-2X+1=0$$

$$(X-1)^2=0 \quad \therefore X=1 \text{ (중근)}$$

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

$$\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{3}i}{2} \text{ (중근)}$$

046 답  $x = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$  또는  $x = 1$  (중근)

$x \neq 0$ 이므로 방정식의 양변을  $x^2$ 으로 나누면

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

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 + \left(x + \frac{1}{x}\right) - 6 = 0$$

$$x + \frac{1}{x} = X \text{로 치환하면 } X^2 + X - 6 = 0$$

$$(X+3)(X-2)=0 \quad \therefore X=-3 \text{ 또는 } X=2$$

(i)  $X = -3$ 일 때

$$x + \frac{1}{x} = -3 \text{에서 } x^2 + 3x + 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

(ii)  $X = 2$ 일 때

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

$$(x-1)^2 = 0 \quad \therefore x = 1 \text{ (중근)}$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 방정식의 해는

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2} \text{ 또는 } x = 1 \text{ (중근)}$$

047 답  $\alpha + \beta + \gamma = -1$ ,  $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 4$ ,  $\alpha\beta\gamma = -5$

048 답  $\alpha + \beta + \gamma = 2$ ,  $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = -1$ ,  $\alpha\beta\gamma = 1$

049 답  $\alpha + \beta + \gamma = 4$ ,  $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 2$ ,  $\alpha\beta\gamma = 3$

050 답  $\alpha + \beta + \gamma = 0$ ,  $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = -3$ ,  $\alpha\beta\gamma = -2$

051 답  $\alpha + \beta + \gamma = 7$ ,  $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 0$ ,  $\alpha\beta\gamma = 3$

052 답  $\alpha + \beta + \gamma = -2$ ,  $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = -\frac{1}{2}$ ,  $\alpha\beta\gamma = -1$

$$\alpha + \beta + \gamma = -\frac{4}{2} = -2$$

$$\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = -\frac{1}{2}$$

$$\alpha\beta\gamma = -\frac{2}{2} = -1$$

053 답  $\alpha + \beta + \gamma = 2$ ,  $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = \frac{2}{3}$ ,  $\alpha\beta\gamma = 3$

$$\alpha + \beta + \gamma = -\frac{-6}{3} = 2$$

$$\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = \frac{2}{3}$$

$$\alpha\beta\gamma = -\frac{-9}{3} = 3$$

054 답  $-2$

055 답  $1$

056 답  $-3$

057 답  $-3$

$$(\alpha+1)(\beta+1)(\gamma+1)$$

$$= \alpha\beta\gamma + (\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha) + (\alpha + \beta + \gamma) + 1$$

$$= -3 + 1 + (-2) + 1$$

$$= -3$$

058 답  $-\frac{1}{3}$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} = \frac{\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha}{\alpha\beta\gamma} = \frac{1}{-3} = -\frac{1}{3}$$

059 답  $2$

$$\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 = (\alpha + \beta + \gamma)^2 - 2(\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha)$$

$$= (-2)^2 - 2 \times 1$$

$$= 2$$

060 답  $\frac{2}{3}$

$$\frac{1}{\alpha\beta} + \frac{1}{\beta\gamma} + \frac{1}{\gamma\alpha} = \frac{\alpha + \beta + \gamma}{\alpha\beta\gamma} = \frac{-2}{-3} = \frac{2}{3}$$

061 답  $1$

062 답  $-5$

063 답  $-4$

064 답  $-7$

$$(\alpha+1)(\beta+1)(\gamma+1)$$

$$= \alpha\beta\gamma + (\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha) + (\alpha + \beta + \gamma) + 1$$

$$= -4 + (-5) + 1 + 1$$

$$= -7$$

065 답  $\frac{5}{4}$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} = \frac{\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha}{\alpha\beta\gamma} = \frac{-5}{-4} = \frac{5}{4}$$

066 답  $11$

$$\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 = (\alpha + \beta + \gamma)^2 - 2(\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha)$$

$$= 1^2 - 2 \times (-5)$$

$$= 11$$

067 답  $-\frac{1}{4}$

$$\frac{1}{\alpha\beta} + \frac{1}{\beta\gamma} + \frac{1}{\gamma\alpha} = \frac{\alpha + \beta + \gamma}{\alpha\beta\gamma} = \frac{1}{-4} = -\frac{1}{4}$$

068 답  $x^3 - 4x^2 + 3x = 0$

$$\text{세 근의 합은 } 0 + 1 + 3 = 4$$

$$\text{두 근의 곱의 합은 } 0 \times 1 + 1 \times 3 + 3 \times 0 = 3$$

$$\text{세 근의 곱은 } 0 \times 1 \times 3 = 0$$

$$\text{따라서 구하는 삼차방정식은 } x^3 - 4x^2 + 3x = 0$$

**069** 답  $x^3+x^2-10x+8=0$

세 근의 합은

$$-4+1+2=-1$$

두 근의 곱의 합은

$$-4 \times 1 + 1 \times 2 + 2 \times (-4) = -10$$

세 근의 곱은

$$-4 \times 1 \times 2 = -8$$

따라서 구하는 삼차방정식은  $x^3+x^2-10x+8=0$

**070** 답  $x^3-x^2-3x+3=0$

세 근의 합은

$$1+\sqrt{3}-\sqrt{3}=1$$

두 근의 곱의 합은

$$1 \times \sqrt{3} + \sqrt{3} \times (-\sqrt{3}) + (-\sqrt{3}) \times 1 = -3$$

세 근의 곱은

$$1 \times \sqrt{3} \times (-\sqrt{3}) = -3$$

따라서 구하는 삼차방정식은  $x^3-x^2-3x+3=0$

**071** 답  $x^3-x^2-3x-1=0$

세 근의 합은

$$-1+(1+\sqrt{2})+(1-\sqrt{2})=1$$

두 근의 곱의 합은

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

세 근의 곱은

$$-1 \times (1+\sqrt{2}) \times (1-\sqrt{2}) = 1$$

따라서 구하는 삼차방정식은  $x^3-x^2-3x-1=0$

**072** 답  $x^3+5x^2+11x+15=0$

세 근의 합은

$$-3+(-1+2i)+(-1-2i)=-5$$

두 근의 곱의 합은

$$-3 \times (-1+2i) + (-1+2i)(-1-2i) + (-1-2i) \times (-3) = 11$$

세 근의 곱은

$$-3 \times (-1+2i) \times (-1-2i) = -15$$

따라서 구하는 삼차방정식은  $x^3+5x^2+11x+15=0$

**073** 답  $4, 3, -3, -1, x^3+3x^2-4x+1=0$

**074** 답  $x^3+4x^2+3x-1=0$

$\alpha+\beta+\gamma=4$ ,  $\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha=3$ ,  $\alpha\beta\gamma=-1$ 이고, 구하는 삼차방정식의 세 근이  $-\alpha, -\beta, -\gamma$ 이므로

$$(i) (-\alpha)+(-\beta)+(-\gamma)=-(\alpha+\beta+\gamma)=-4$$

$$(ii) (-\alpha) \times (-\beta) + (-\beta) \times (-\gamma) + (-\gamma) \times (-\alpha) \\ = \alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 3$$

$$(iii) (-\alpha) \times (-\beta) \times (-\gamma) = -\alpha\beta\gamma = 1$$

(i), (ii), (iii)에 의하여 구하는 방정식은

$$x^3+4x^2+3x-1=0$$

**075** 답  $x^3-x^2-2x+1=0$

$\alpha+\beta+\gamma=4$ ,  $\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha=3$ ,  $\alpha\beta\gamma=-1$ 이고, 구하는 삼차방정식의 세 근이  $\alpha-1, \beta-1, \gamma-1$ 이므로

$$(i) (\alpha-1)+(\beta-1)+(\gamma-1)=\alpha+\beta+\gamma-3 \\ = 4-3=1$$

$$(ii) (\alpha-1)(\beta-1)+(\beta-1)(\gamma-1)+(\gamma-1)(\alpha-1) \\ = (\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha)-2(\alpha+\beta+\gamma)+3 \\ = 3-2 \times 4+3=-2$$

$$(iii) (\alpha-1)(\beta-1)(\gamma-1) \\ = \alpha\beta\gamma - (\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha) + (\alpha+\beta+\gamma) - 1 \\ = -1-3+4-1=-1$$

(i), (ii), (iii)에 의하여 구하는 방정식은

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

**076** 답  $x^3-3x^2-4x-1=0$

$\alpha+\beta+\gamma=4$ ,  $\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha=3$ ,  $\alpha\beta\gamma=-1$ 이고, 구하는 삼차방정식의 세 근이  $\alpha\beta, \beta\gamma, \gamma\alpha$ 이므로

$$(i) \alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha=3$$

$$(ii) \alpha\beta \times \beta\gamma + \beta\gamma \times \gamma\alpha + \gamma\alpha \times \alpha\beta = \alpha\beta\gamma(\alpha+\beta+\gamma) \\ = -1 \times 4 = -4$$

$$(iii) \alpha\beta \times \beta\gamma \times \gamma\alpha = (\alpha\beta\gamma)^2 = (-1)^2 = 1$$

(i), (ii), (iii)에 의하여 구하는 방정식은

$$x^3-3x^2-4x-1=0$$

**077** 답  $-1-\sqrt{2}, -1-\sqrt{2}, 1, -3, 1$

**078** 답  $a=-19, b=5$

$a, b$ 가 유리수이므로 주어진 방정식의 한 근이  $2+\sqrt{3}$ 이면  $2-\sqrt{3}$ 도 근이다.

나머지 한 근을  $\alpha$ 라고 하면 삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$(2+\sqrt{3})+(2-\sqrt{3})+\alpha=-1 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})+(2-\sqrt{3})\alpha+\alpha(2+\sqrt{3})=a \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})\alpha=-b \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

$$\textcircled{㉠} \text{에서 } 4+\alpha=-1 \quad \therefore \alpha=-5$$

$$\textcircled{㉡} \text{에서 } 1+4\alpha=a \quad \therefore a=-19$$

$$\textcircled{㉢} \text{에서 } \alpha=-b \quad \therefore b=5$$

**079** 답  $a=-8, b=-8$

$a, b$ 가 유리수이므로 주어진 방정식의 한 근이  $-2\sqrt{2}$ 이면  $2\sqrt{2}$ 도 근이다.

나머지 한 근을  $\alpha$ 라고 하면 삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$-2\sqrt{2}+2\sqrt{2}+\alpha=-1 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$-2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} \times \alpha + \alpha \times (-2\sqrt{2}) = a \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$-2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} \times \alpha = -b \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

$$\textcircled{㉠} \text{에서 } \alpha=-1$$

$$\textcircled{㉡} \text{에서 } a=-8$$

$$\textcircled{㉢} \text{에서 } -8\alpha=-b \quad \therefore b=-8$$

**080** 답  $a=2, b=0$

$a, b$ 가 실수이므로 주어진 방정식의 한 근이  $1+i$ 이면  $1-i$ 도 근이다.

나머지 한 근을  $\alpha$ 라고 하면 삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$(1+i)+(1-i)+\alpha=a \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$(1+i)(1-i)+(1-i)\alpha+\alpha(1+i)=2 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$(1+i)(1-i)\alpha=b \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

$$\textcircled{㉡}\text{에서 } 2+2\alpha=2 \quad \therefore \alpha=0$$

$$\textcircled{㉠}\text{에서 } 2+\alpha=a \quad \therefore a=2$$

$$\textcircled{㉢}\text{에서 } 2\alpha=b \quad \therefore b=0$$

**081** 답  $a=-2, b=-3$

$a, b$ 가 실수이므로 주어진 방정식의 한 근이  $2-i$ 이면  $2+i$ 도 근이다.

나머지 한 근을  $\alpha$ 라고 하면 삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$(2-i)+(2+i)+\alpha=-a \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$(2-i)(2+i)+(2+i)\alpha+\alpha(2-i)=b \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$(2-i)(2+i)\alpha=-10 \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

$$\textcircled{㉢}\text{에서 } 5\alpha=-10 \quad \therefore \alpha=-2$$

$$\textcircled{㉠}\text{에서 } 4+\alpha=-a \quad \therefore a=-2$$

$$\textcircled{㉡}\text{에서 } 5+4\alpha=b \quad \therefore b=-3$$

**082** 답  $a=16, b=-30$

$a, b$ 가 실수이므로 주어진 방정식의 한 근이  $1-3i$ 이면  $1+3i$ 도 근이다.

나머지 한 근을  $\alpha$ 라고 하면 삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$(1-3i)+(1+3i)+\alpha=5 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$(1-3i)(1+3i)+(1+3i)\alpha+\alpha(1-3i)=a \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$(1-3i)(1+3i)\alpha=-b \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

$$\textcircled{㉠}\text{에서 } 2+\alpha=5 \quad \therefore \alpha=3$$

$$\textcircled{㉡}\text{에서 } 10+2\alpha=a \quad \therefore a=16$$

$$\textcircled{㉢}\text{에서 } 10\alpha=-b \quad \therefore b=-30$$

**083** 답  $a=-5, b=-13$

$a, b$ 가 실수이므로 주어진 방정식의 한 근이  $3+2i$ 이면  $3-2i$ 도 근이다.

나머지 한 근을  $\alpha$ 라고 하면 삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$(3+2i)+(3-2i)+\alpha=-a \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$(3+2i)(3-2i)+(3-2i)\alpha+\alpha(3+2i)=7 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$(3+2i)(3-2i)\alpha=b \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

$$\textcircled{㉡}\text{에서 } 13+6\alpha=7 \quad \therefore \alpha=-1$$

$$\textcircled{㉠}\text{에서 } 6+\alpha=-a \quad \therefore a=-5$$

$$\textcircled{㉢}\text{에서 } 13\alpha=b \quad \therefore b=-13$$

**084** 답 0

$$x^3=1\text{에서 } x^3-1=0, (x-1)(x^2+x+1)=0$$

이때  $\omega$ 는 허근이므로 방정식  $x^2+x+1=0$ 의 근이다.

$$\therefore \omega^2+\omega+1=0$$

**085** 답 -1

방정식  $x^2+x+1=0$ 의 한 허근이  $\omega$ 이므로 다른 한 허근은  $\bar{\omega}$ 이다.

따라서 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$\omega+\bar{\omega}=-1$$

**086** 답 -1

$\omega$ 는 방정식  $x^3=1$ 의 한 허근이므로

$$\omega^3=1, \omega^2+\omega+1=0$$

$$\begin{aligned} \therefore \omega^{20}+\omega^{10} &= \omega^{3 \times 6 + 2} + \omega^{3 \times 3 + 1} \\ &= \omega^2 + \omega = -1 \end{aligned}$$

**087** 답 -1

$$\omega^3=1\text{에서 } \frac{1}{\omega^2}=\omega\text{이므로}$$

$$\omega^2+\frac{1}{\omega^2}=\omega^2+\omega=-1$$

**088** 답 1

방정식  $x^2+x+1=0$ 의 두 근이  $\omega, \bar{\omega}$ 이므로 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$\omega\bar{\omega}=1$$

$$\therefore \frac{\bar{\omega}}{\omega^2}=\bar{\omega} \times \omega=1$$

**089** 답 0

$$x^3=-1\text{에서 } x^3+1=0, (x+1)(x^2-x+1)=0$$

이때  $\omega$ 는 허근이므로 방정식  $x^2-x+1=0$ 의 근이다.

$$\therefore \omega^2-\omega+1=0$$

**090** 답 1

방정식  $x^2-x+1=0$ 의 한 허근이  $\omega$ 이므로 다른 한 허근은  $\bar{\omega}$ 이다.

따라서 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$\omega\bar{\omega}=1$$

**091** 답 0

$\omega$ 는 방정식  $x^3=-1$ 의 한 허근이므로

$$\omega^3=-1, \omega^2-\omega+1=0$$

$$\begin{aligned} \therefore \omega^8-\omega^7+1 &= \omega^{3 \times 2 + 2} - \omega^{3 \times 2 + 1} + 1 \\ &= \omega^2 - \omega + 1 = 0 \end{aligned}$$

**092** 답 1

$$\omega^3=-1\text{에서 } \frac{1}{\omega}=-\omega^2\text{이므로}$$

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

093 답 -1

$$\frac{\overline{\omega}^2}{\omega} = \overline{\omega}^2 \times (-\omega^2) = -(\omega \overline{\omega})^2 = -1$$

094 답 5, 3, 2, 3, 2

095 답  $\begin{cases} x=-1 \\ y=-4 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=4 \\ y=1 \end{cases}$

㉠에서  $y=x-3$  ..... ㉡

이를 ㉡에 대입하면

$$x^2 + (x-3)^2 = 17, \quad x^2 - 3x - 4 = 0$$

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

이를 각각 ㉡에 대입하면  $x = -1$ 일 때  $y = -4$ ,  $x = 4$ 일 때  $y = 1$

이므로 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=-1 \\ y=-4 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=4 \\ y=1 \end{cases}$$

096 답  $\begin{cases} x=-5 \\ y=-7 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=-1 \\ y=1 \end{cases}$

㉠에서  $y=2x+3$  ..... ㉡

이를 ㉡에 대입하면

$$2x^2 - (2x+3)^2 = 1, \quad x^2 + 6x + 5 = 0$$

$$(x+5)(x+1) = 0 \quad \therefore x = -5 \text{ 또는 } x = -1$$

이를 각각 ㉡에 대입하면  $x = -5$ 일 때  $y = -7$ ,  $x = -1$ 일 때  $y = 1$ 이므로 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=-5 \\ y=-7 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-1 \\ y=1 \end{cases}$$

097 답  $\begin{cases} x=-2 \\ y=2 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=2 \\ y=4 \end{cases}$

㉠에서  $x=2y-6$  ..... ㉡

이를 ㉡에 대입하면

$$(2y-6)^2 - (2y-6)y + y^2 = 12, \quad y^2 - 6y + 8 = 0$$

$$(y-2)(y-4) = 0 \quad \therefore y = 2 \text{ 또는 } y = 4$$

이를 각각 ㉡에 대입하면  $y = 2$ 일 때  $x = -2$ ,  $y = 4$ 일 때  $x = 2$ 이므로 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=-2 \\ y=2 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=2 \\ y=4 \end{cases}$$

098 답  $\begin{cases} x=-2 \\ y=3 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=2 \\ y=-1 \end{cases}$

㉠에서  $y=-x+1$  ..... ㉡

이를 ㉡에 대입하면

$$x^2 + (-x+1)^2 - 2(-x+1) = 7$$

$$x^2 = 4 \quad \therefore x = \pm 2$$

이를 각각 ㉡에 대입하면  $x = -2$ 일 때  $y = 3$ ,  $x = 2$ 일 때  $y = -1$

이므로 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=-2 \\ y=3 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=2 \\ y=-1 \end{cases}$$

099 답  $\begin{cases} x=-9 \\ y=-5 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=5 \\ y=2 \end{cases}$

㉠에서  $x=2y+1$  ..... ㉡

이를 ㉡에 대입하면

$$(2y+1)^2 - (2y+1)y - y^2 = 11$$

$$y^2 + 3y - 10 = 0, \quad (y+5)(y-2) = 0$$

$$\therefore y = -5 \text{ 또는 } y = 2$$

이를 각각 ㉡에 대입하면  $y = -5$ 일 때  $x = -9$ ,  $y = 2$ 일 때  $x = 5$

이므로 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=-9 \\ y=-5 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=5 \\ y=2 \end{cases}$$

100 답  $2x, -\sqrt{10}, -4, -\sqrt{10}, -4$

101 답  $\begin{cases} x=\sqrt{11} \\ y=-\sqrt{11} \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=-\sqrt{11} \\ y=\sqrt{11} \end{cases}$   
또는  $\begin{cases} x=-3\sqrt{3} \\ y=-\sqrt{3} \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=3\sqrt{3} \\ y=\sqrt{3} \end{cases}$

㉠에서  $x=-y$  또는  $x=3y$

(i)  $x=-y$ 일 때

$x=-y$ 를 ㉡에 대입하면

$$y^2 + 2y^2 = 33, \quad y^2 = 11 \quad \therefore y = \pm\sqrt{11}$$

$$\therefore y = -\sqrt{11} \text{일 때 } x = \sqrt{11}, \quad y = \sqrt{11} \text{일 때 } x = -\sqrt{11}$$

(ii)  $x=3y$ 일 때

$x=3y$ 를 ㉡에 대입하면

$$9y^2 + 2y^2 = 33, \quad y^2 = 3 \quad \therefore y = \pm\sqrt{3}$$

$$\therefore y = -\sqrt{3} \text{일 때 } x = -3\sqrt{3}, \quad y = \sqrt{3} \text{일 때 } x = 3\sqrt{3}$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=\sqrt{11} \\ y=-\sqrt{11} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-\sqrt{11} \\ y=\sqrt{11} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-3\sqrt{3} \\ y=-\sqrt{3} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=3\sqrt{3} \\ y=\sqrt{3} \end{cases}$$

102 답  $\begin{cases} x=0 \\ y=-5 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=0 \\ y=5 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=-2\sqrt{5} \\ y=-\sqrt{5} \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=2\sqrt{5} \\ y=\sqrt{5} \end{cases}$

㉠에서  $x(x-2y)=0$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=2y$$

(i)  $x=0$ 일 때

$x=0$ 을 ㉡에 대입하면

$$y^2 = 25 \quad \therefore y = \pm 5$$

(ii)  $x=2y$ 일 때

$x=2y$ 를 ㉡에 대입하면

$$4y^2 + y^2 = 25, \quad y^2 = 5 \quad \therefore y = \pm\sqrt{5}$$

$$\therefore y = -\sqrt{5} \text{일 때 } x = -2\sqrt{5}, \quad y = \sqrt{5} \text{일 때 } x = 2\sqrt{5}$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=0 \\ y=-5 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=0 \\ y=5 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-2\sqrt{5} \\ y=-\sqrt{5} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=2\sqrt{5} \\ y=\sqrt{5} \end{cases}$$

$$103 \text{ 답 } \begin{cases} x=3 \\ y=-1 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-3 \\ y=1 \end{cases}$$

㉠에서  $(x+3y)(x-y)=0$   $\therefore x=-3y$  또는  $x=y$

(i)  $x=-3y$ 일 때

$x=-3y$ 를 ㉠에 대입하면

$$9y^2 - y^2 = 8, y^2 = 1 \quad \therefore y = \pm 1$$

$\therefore y=-1$ 일 때  $x=3$ ,  $y=1$ 일 때  $x=-3$

(ii)  $x=y$ 일 때

$x=y$ 를 만족하는 해는 없다.

(i), (ii)에 의하여 주어진 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=3 \\ y=-1 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-3 \\ y=1 \end{cases}$$

$$104 \text{ 답 } \begin{cases} x=-\sqrt{3} \\ y=2\sqrt{3} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=\sqrt{3} \\ y=-2\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\text{또는 } \begin{cases} x=-\sqrt{7} \\ y=-2\sqrt{7} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=\sqrt{7} \\ y=2\sqrt{7} \end{cases}$$

㉠에서  $(2x+y)(2x-y)=0$   $\therefore y=-2x$  또는  $y=2x$

(i)  $y=-2x$ 일 때

$y=-2x$ 를 ㉠에 대입하면

$$x^2 + 2x^2 + 4x^2 = 21, x^2 = 3 \quad \therefore x = \pm\sqrt{3}$$

$\therefore x=-\sqrt{3}$ 일 때  $y=2\sqrt{3}$ ,  $x=\sqrt{3}$ 일 때  $y=-2\sqrt{3}$

(ii)  $y=2x$ 일 때

$y=2x$ 를 ㉠에 대입하면

$$x^2 - 2x^2 + 4x^2 = 21, x^2 = 7 \quad \therefore x = \pm\sqrt{7}$$

$\therefore x=-\sqrt{7}$ 일 때  $y=-2\sqrt{7}$ ,  $x=\sqrt{7}$ 일 때  $y=2\sqrt{7}$

(i), (ii)에 의하여 주어진 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=-\sqrt{3} \\ y=2\sqrt{3} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=\sqrt{3} \\ y=-2\sqrt{3} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-\sqrt{7} \\ y=-2\sqrt{7} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=\sqrt{7} \\ y=2\sqrt{7} \end{cases}$$

$$105 \text{ 답 } \begin{cases} x=\sqrt{11}i \\ y=-\sqrt{11}i \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-\sqrt{11}i \\ y=\sqrt{11}i \end{cases}$$

$$\text{또는 } \begin{cases} x=-2 \\ y=-1 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$$

㉠에서  $(x+y)(x-2y)=0$   $\therefore x=-y$  또는  $x=2y$

(i)  $x=-y$ 일 때

$x=-y$ 를 ㉠에 대입하면

$$y^2 - 3y^2 + y^2 = 11, y^2 = -11 \quad \therefore y = \pm\sqrt{11}i$$

$\therefore y=-\sqrt{11}i$ 일 때  $x=\sqrt{11}i$ ,  $y=\sqrt{11}i$ 일 때  $x=-\sqrt{11}i$

(ii)  $x=2y$ 일 때

$x=2y$ 를 ㉠에 대입하면

$$4y^2 + 6y^2 + y^2 = 11, y^2 = 1 \quad \therefore y = \pm 1$$

$\therefore y=-1$ 일 때  $x=-2$ ,  $y=1$ 일 때  $x=2$

(i), (ii)에 의하여 주어진 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=\sqrt{11}i \\ y=-\sqrt{11}i \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-\sqrt{11}i \\ y=\sqrt{11}i \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-2 \\ y=-1 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$$

$$106 \text{ 답 } \begin{cases} x=-2\sqrt{5}i \\ y=-\sqrt{5}i \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=2\sqrt{5}i \\ y=\sqrt{5}i \end{cases}$$

$$\text{또는 } \begin{cases} x=-3\sqrt{2} \\ y=-\sqrt{2} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=3\sqrt{2} \\ y=\sqrt{2} \end{cases}$$

㉠에서  $(x-2y)(x-3y)=0$

$\therefore x=2y$  또는  $x=3y$

(i)  $x=2y$ 일 때

$x=2y$ 를 ㉠에 대입하면

$$8y^2 - 6y^2 - 4y^2 = 10, y^2 = -5 \quad \therefore y = \pm\sqrt{5}i$$

$\therefore y=-\sqrt{5}i$ 일 때  $x=-2\sqrt{5}i$ ,  $y=\sqrt{5}i$ 일 때  $x=2\sqrt{5}i$

(ii)  $x=3y$ 일 때

$x=3y$ 를 ㉠에 대입하면

$$18y^2 - 9y^2 - 4y^2 = 10, y^2 = 2 \quad \therefore y = \pm\sqrt{2}$$

$\therefore y=-\sqrt{2}$ 일 때  $x=-3\sqrt{2}$ ,  $y=\sqrt{2}$ 일 때  $x=3\sqrt{2}$

(i), (ii)에 의하여 주어진 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=-2\sqrt{5}i \\ y=-\sqrt{5}i \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=2\sqrt{5}i \\ y=\sqrt{5}i \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-3\sqrt{2} \\ y=-\sqrt{2} \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=3\sqrt{2} \\ y=\sqrt{2} \end{cases}$$

$$107 \text{ 답 } y^2, xy, 8, 48$$

$$108 \text{ 답 } 60 \text{ m}^2$$

처음 땅의 가로 길이  $x$  m, 세로 길이  $y$  m라고 하면

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 13^2 & \dots\dots \text{㉠} \\ (x-5)(y+5) = xy + 10 & \dots\dots \text{㉡} \end{cases}$$

㉡에서  $y=x-7$ 을 ㉠에 대입하면

$$x^2 + (x-7)^2 = 169$$

$$x^2 - 7x - 60 = 0, (x+5)(x-12) = 0$$

$\therefore x=-5$  또는  $x=12$

그런데  $5 < x < 13$ 이므로  $x=12$

$\therefore x=12, y=5$

따라서 처음 땅의 넓이는

$$xy = 12 \times 5 = 60 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$109 \text{ 답 } 10y+x, 4, 2, 42$$

$$110 \text{ 답 } 95$$

처음 수의 십의 자리의 숫자를  $x$ , 일의 자리의 숫자를  $y$ 라고 하면

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 106 & \dots\dots \text{㉠} \\ (10x+y) + (10y+x) = 154 & \dots\dots \text{㉡} \end{cases}$$

㉡에서  $y=-x+14$ 를 ㉠에 대입하면

$$x^2 + (-x+14)^2 = 106$$

$$x^2 - 14x + 45 = 0, (x-5)(x-9) = 0$$

$\therefore x=5$  또는  $x=9$

$\therefore x=5$ 일 때  $y=9$ ,  $x=9$ 일 때  $y=5$

그런데 처음 수의 십의 자리의 숫자가 일의 자리의 숫자보다 크므로

$x=9, y=5$

따라서 처음 수는 95이다.

111 답 4, 4, 4, 2

112 답  $\begin{cases} x=-4 \\ y=-1 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=-1 \\ y=-4 \end{cases}$

주어진 연립방정식을 만족하는  $x, y$ 는 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여  $t$ 에 대한 이차방정식  $t^2+5t+4=0$ 의 두 근이다.

$$t^2+5t+4=0 \text{에서 } (t+4)(t+1)=0$$

$$\therefore t=-4 \text{ 또는 } t=-1$$

따라서 주어진 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=-4 \\ y=-1 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-1 \\ y=-4 \end{cases}$$

113 답  $\begin{cases} x=-6 \\ y=4 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=4 \\ y=-6 \end{cases}$

주어진 연립방정식을 만족하는  $x, y$ 는 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여  $t$ 에 대한 이차방정식  $t^2+2t-24=0$ 의 두 근이다.

$$t^2+2t-24=0 \text{에서 } (t+6)(t-4)=0$$

$$\therefore t=-6 \text{ 또는 } t=4$$

따라서 주어진 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=-6 \\ y=4 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=4 \\ y=-6 \end{cases}$$

114 답  $u^2-2v, \pm 4, -1, -3, t^2-4t+3, 3, 3, 3, -1, -3, 3, 3$

115 답  $\begin{cases} x=-2 \\ y=-1 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=-1 \\ y=-2 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases}$  또는  $\begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$

주어진 연립방정식을 변형하면

$$\begin{cases} xy=2 \\ (x+y)^2-2xy=5 \end{cases}$$

$x+y=u, xy=v$ 로 놓으면

$$\begin{cases} v=2 \\ u^2-2v=5 \end{cases}$$

$v=2$ 를  $u^2-2v=5$ 에 대입하여 풀면  $u=\pm 3$

(i)  $u=-3, v=2$ , 즉  $x+y=-3, xy=2$ 일 때  
 $x, y$ 를 두 근으로 하는  $t$ 에 대한 이차방정식은  
 $t^2+3t+2=0, (t+2)(t+1)=0$   
 $\therefore t=-2 \text{ 또는 } t=-1$

$$\therefore \begin{cases} x=-2 \\ y=-1 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-1 \\ y=-2 \end{cases}$$

(ii)  $u=3, v=2$ , 즉  $x+y=3, xy=2$ 일 때  
 $x, y$ 를 두 근으로 하는  $t$ 에 대한 이차방정식은  
 $t^2-3t+2=0, (t-1)(t-2)=0$   
 $\therefore t=1 \text{ 또는 } t=2$

$$\therefore \begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 연립방정식의 해는

$$\begin{cases} x=-2 \\ y=-1 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-1 \\ y=-2 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases}$$

116 답  $y-1, 1, 0, 1, 3, 2, (3, 2)$

117 답  $(-6, -1), (-4, 1), (-2, -5), (0, -3)$

$$xy+2x+3y+9=0 \text{에서}$$

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

$$\therefore (x+3)(y+2)=-3$$

그런데  $x, y$ 가 정수이므로

(i)  $x+3=-3, y+2=1$ 일 때,  $x=-6, y=-1$

(ii)  $x+3=-1, y+2=3$ 일 때,  $x=-4, y=1$

(iii)  $x+3=1, y+2=-3$ 일 때,  $x=-2, y=-5$

(iv)  $x+3=3, y+2=-1$ 일 때,  $x=0, y=-3$

따라서 구하는 순서쌍  $(x, y)$ 는

$$(-6, -1), (-4, 1), (-2, -5), (0, -3)$$

118 답  $(2, -3), (3, -4), (5, 0), (6, -1)$

$$xy+2x-4y-10=0 \text{에서}$$

$$x(y+2)-4(y+2)-2=0$$

$$\therefore (x-4)(y+2)=2$$

그런데  $x, y$ 가 정수이므로

(i)  $x-4=-2, y+2=-1$ 일 때,  $x=2, y=-3$

(ii)  $x-4=-1, y+2=-2$ 일 때,  $x=3, y=-4$

(iii)  $x-4=1, y+2=2$ 일 때,  $x=5, y=0$

(iv)  $x-4=2, y+2=1$ 일 때,  $x=6, y=-1$

따라서 구하는 순서쌍  $(x, y)$ 는

$$(2, -3), (3, -4), (5, 0), (6, -1)$$

119 답  $y-3, y-3, 3, y-3, 3, 3, -1$

120 답  $x=4, y=3$

[방법 1]

$$x^2+y^2-8x-6y+25=0 \text{에서}$$

$$(x^2-8x+16)+(y^2-6y+9)=0$$

$$\therefore (x-4)^2+(y-3)^2=0$$

그런데  $x, y$ 가 실수이므로

$$x-4=0, y-3=0 \quad \therefore x=4, y=3$$

[방법 2]

주어진 방정식의 좌변을  $x$ 에 대하여 내림차순으로 정리하면

$$x^2-8x+y^2-6y+25=0 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

이때  $x$ 는 실수이므로 방정식  $\textcircled{1}$ 은 실근을 갖는다.

$\textcircled{1}$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=(-4)^2-(y^2-6y+25)\geq 0, (y-3)^2\leq 0$$

그런데  $y$ 도 실수이므로  $y=3$

$y=3$ 을  $\textcircled{1}$ 에 대입하여 풀면

$$x=4$$

121 **답**  $x=2, y=2$

[방법 1]

$$2x^2 + y^2 - 2xy - 4x + 4 = 0 \text{에서}$$

$$(x^2 - 4x + 4) + (x^2 - 2xy + y^2) = 0$$

$$\therefore (x-2)^2 + (x-y)^2 = 0$$

그런데  $x, y$ 가 실수이므로

$$x-2=0, x-y=0 \quad \therefore x=2, y=2$$

[방법 2]

주어진 방정식의 좌변을  $x$ 에 대하여 내림차순으로 정리하면

$$2x^2 - 2(y+2)x + y^2 + 4 = 0 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

이때  $x$ 는 실수이므로 방정식  $\textcircled{1}$ 은 실근을 갖는다.

$\textcircled{1}$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = (y+2)^2 - 2(y^2+4) \geq 0, (y-2)^2 \leq 0$$

그런데  $y$ 도 실수이므로  $y=2$

$y=2$ 를  $\textcircled{1}$ 에 대입하여 풀면  $x=2$

연산  
유형

최종 점검하기

108~109쪽

- 1 ① 2 ② 3  $-1 \pm \sqrt{3}i$  4 ⑤ 5 1 6 ③ 7 ③ 8 -4  
9 ④ 10 -24 11 ② 12 ② 13 10 14 ⑤ 15 ②  
16 -6

1  $f(x) = x^3 - 2x - 4$ 라고 할 때,

$f(2) = 0$ 이므로 조립제법을 이용하여

$f(x)$ 를 인수분해하면

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

즉, 주어진 방정식은

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

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

따라서 두 허근의 곱은

$$(-1-i)(-1+i) = 2$$

2  $f(x) = x^4 + 4x^3 + 7x^2 + 8x + 4$ 라고 할 때,  $f(-1) = 0$ ,

$f(-2) = 0$ 이므로 조립제법을 이용하여  $f(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} -1 & 1 & 4 & 7 & 8 & 4 \\ & & -1 & -3 & -4 & -4 \\ \hline -2 & 1 & 3 & 4 & 4 & 0 \\ & & -2 & -2 & -4 & \\ \hline & 1 & 1 & 2 & 0 & \end{array}$$

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

즉, 주어진 방정식은

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

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=-1 \text{ 또는 } x = \frac{-1 \pm \sqrt{7}i}{2}$$

따라서 모든 실근의 곱은

$$-2 \times (-1) = 2$$

3  $x^3 + kx^2 + 2kx - 4 = 0$ 에  $x=1$ 을 대입하면

$$1 + k + 2k - 4 = 0 \quad \therefore k = 1$$

$$\therefore x^3 + x^2 + 2x - 4 = 0$$

$f(x) = x^3 + x^2 + 2x - 4$ 라고 할 때,

$f(1) = 0$ 이므로 조립제법을 이용하여

$f(x)$ 를 인수분해하면

$$f(x) = (x-1)(x^2+2x+4)$$

따라서 주어진 방정식은

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

$$\therefore x=1 \text{ 또는 } x = -1 \pm \sqrt{3}i$$

따라서 나머지 두 근은  $-1 \pm \sqrt{3}i$ 이다.

4  $x^2 - 3x = X$ 로 치환하면

$$X^2 - 2X - 8 = 0, (X+2)(X-4) = 0$$

$$\therefore X = -2 \text{ 또는 } X = 4$$

(i)  $X = -2$ 일 때

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

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

(ii)  $X = 4$ 일 때

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

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

(i), (ii)에 의하여  $\alpha = -1, \beta = 1, \gamma = 2, \delta = 4$ 이므로

$$\alpha + \beta - \gamma + \delta = -1 + 1 - 2 + 4 = 2$$

5  $x^2 = X$ 로 치환하면

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

$$\therefore X = -5 \text{ 또는 } X = 4$$

(i)  $X = -5$ 일 때

$$x^2 = -5 \text{에서 } x = \pm \sqrt{5}i$$

(ii)  $X = 4$ 일 때

$$x^2 = 4 \text{에서 } x = \pm 2$$

(i), (ii)에 의하여

$$\alpha\beta + \gamma\delta = 2 \times (-2) + \sqrt{5}i \times (-\sqrt{5}i) = -4 + 5 = 1$$

6  $x^4 - 7x^2 + 9 = 0$ 에서  $(x^4 - 6x^2 + 9) - x^2 = 0$

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

$$\therefore x^2+x-3=0 \text{ 또는 } x^2-x-3=0$$

$$\therefore x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2} \text{ 또는 } x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$\text{따라서 } \alpha = \frac{1+\sqrt{13}}{2}, \beta = \frac{-1-\sqrt{13}}{2} \text{이므로 } \alpha + \beta = 0$$

7  $x \neq 0$ 이므로 방정식의 양변을  $x^2$ 으로 나누면

$$x^2 - 6x + 7 - \frac{6}{x} + \frac{1}{x^2} = 0$$

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 6\left(x + \frac{1}{x}\right) + 5 = 0$$

$$x + \frac{1}{x} = X \text{로 치환하면 } X^2 - 6X + 5 = 0$$

$$(X-1)(X-5) = 0 \quad \therefore X = 1 \text{ 또는 } X = 5$$

(i)  $X=1$ 일 때

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

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

(ii)  $X=5$ 일 때

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

$$\therefore x = \frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}$$

따라서 구하는 실근은  $\frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}$ 이다.

**8** 삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + \beta + \gamma = -2, \alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 4, \alpha\beta\gamma = 3$$

$$\therefore (\alpha-1)(\beta-1)(\gamma-1)$$

$$= \alpha\beta\gamma - (\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha) + (\alpha + \beta + \gamma) - 1$$

$$= 3 - 4 - 2 - 1 = -4$$

**9** 삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + \beta + \gamma = -1, \alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 0, \alpha\beta\gamma = -1$$

$$(i) \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} = \frac{\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha}{\alpha\beta\gamma} = \frac{0}{-1} = 0$$

$$(ii) \frac{1}{\alpha} \times \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\beta} \times \frac{1}{\gamma} + \frac{1}{\gamma} \times \frac{1}{\alpha} = \frac{\alpha + \beta + \gamma}{\alpha\beta\gamma} = \frac{-1}{-1} = 1$$

$$(iii) \frac{1}{\alpha} \times \frac{1}{\beta} \times \frac{1}{\gamma} = \frac{1}{\alpha\beta\gamma} = \frac{1}{-1} = -1$$

(i), (ii), (iii)에 의하여 구하는 방정식은

$$x^3 + x + 1 = 0$$

**10**  $a, b$ 가 실수이므로  $1+i$ 가 근이면  $1-i$ 도 근이다.

나머지 한 근을  $\alpha$ 라고 하면 삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$(1+i) + (1-i) + \alpha = -1 \quad \cdots \cdots \textcircled{A}$$

$$(1+i)(1-i) + (1-i)\alpha + \alpha(1+i) = a \quad \cdots \cdots \textcircled{B}$$

$$(1+i)(1-i)\alpha = -b \quad \cdots \cdots \textcircled{C}$$

$$\textcircled{A} \text{에서 } \alpha = -3$$

$$\textcircled{B} \text{에서 } 2 + 2\alpha = a \quad \therefore a = -4$$

$$\textcircled{C} \text{에서 } 2\alpha = -b \quad \therefore b = 6$$

$$\therefore ab = -24$$

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

이때  $\omega$ 는  $x^3=1$ 의 허근이므로

$$\omega^3=1, \omega^2+\omega+1=0$$

$$\therefore \frac{\omega^{14}}{\omega+1} = \frac{\omega^{3 \times 4 + 2}}{\omega+1} = \frac{\omega^2}{\omega+1} = \frac{\omega^2}{-\omega^2} = -1$$

**12**  $x-y=2$ 에서  $y=x-2$ 를  $x^2+y^2=10$ 에 대입하면

$$x^2 + (x-2)^2 = 10, x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$(x+1)(x-3) = 0 \quad \therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 3$$

$$\therefore x = -1 \text{일 때 } y = -3, x = 3 \text{일 때 } y = 1$$

따라서  $\alpha = -1, \beta = -3$  또는  $\alpha = 3, \beta = 1$ 이므로

$$\alpha\beta = 3$$

**13**  $2x^2-3xy+y^2=0$ 에서

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

(i)  $y=x$ 일 때

$$y=x \text{를 } x^2+xy-y^2=25 \text{에 대입하면}$$

$$x^2=25 \quad \therefore x=\pm 5$$

$$\therefore x=-5 \text{일 때 } y=-5, x=5 \text{일 때 } y=5$$

(ii)  $y=2x$ 일 때

$$y=2x \text{를 } x^2+xy-y^2=25 \text{에 대입하면}$$

$$x^2=-25 \quad \therefore x=\pm 5i$$

$$\therefore x=-5i \text{일 때 } y=-10i, x=5i \text{일 때 } y=10i$$

그런데  $x, y$ 는 양의 정수이므로  $x=5, y=5$

$$\therefore x+y=10$$

**14** 주어진 연립방정식을 변형하면

$$\begin{cases} xy = -3 \\ (x+y)^2 - 2xy = 10 \end{cases}$$

$x+y=u, xy=v$ 로 놓으면

$$\begin{cases} v = -3 \\ u^2 - 2v = 10 \end{cases}$$

$v=-3$ 을  $u^2-2v=10$ 에 대입하여 풀면  $u=\pm 2$

(i)  $u=-2, v=-3$ , 즉  $x+y=-2, xy=-3$ 일 때

$x, y$ 를 두 근으로 하는  $t$ 에 대한 이차방정식은

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

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

$$\therefore \begin{cases} x = -3 \\ y = 1 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x = 1 \\ y = -3 \end{cases}$$

(ii)  $u=2, v=-3$ , 즉  $x+y=2, xy=-3$ 일 때

$x, y$ 를 두 근으로 하는  $t$ 에 대한 이차방정식은

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

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

$$\therefore \begin{cases} x = -1 \\ y = 3 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x = 3 \\ y = -1 \end{cases}$$

(i), (ii)에 의하여  $\alpha+\beta$ 의 최댓값은

$$-1+3=2$$

**15**  $xy-2x-y-1=0$ 에서

$$x(y-2)-(y-2)-3=0 \quad \therefore (x-1)(y-2)=3$$

그런데  $x, y$ 가 자연수이므로

$$x-1 \geq 0, y-2 \geq -1$$

$$(i) x-1=1, y-2=3 \text{일 때, } x=2, y=5$$

$$(ii) x-1=3, y-2=1 \text{일 때, } x=4, y=3$$

따라서 구하는 순서쌍  $(x, y)$ 는  $(2, 5), (4, 3)$ 의 2개이다.

**16**  $2x^2+y^2+2xy+6x+9=0$ 에서

$$(x^2+6x+9) + (x^2+2xy+y^2) = 0$$

$$\therefore (x+3)^2 + (x+y)^2 = 0$$

그런데  $x, y$ 가 실수이므로

$$x+3=0, x+y=0 \quad \therefore x=-3, y=3$$

$$\therefore x-y=-6$$

## 07 일차부등식

112~121쪽

001 답 &gt;

002 답 &gt;

003 답 &lt;

004 답 &gt;

005 답 &lt;

006 답 &lt;

 $a < b$ 의 양변에  $a$ 를 더하면  $2a < a + b$ 

007 답 &lt;

 $a < b$ 의 양변에  $b$ 를 더하면  $a + b < 2b$ 

008 답 &gt;

 $a < 0$ 이므로  $a < b$ 의 양변에  $a$ 를 곱하면  $a^2 > ab$ 

009 답 &lt;

 $b > 0$ 이므로  $a < b$ 의 양변을  $b$ 로 나누면  $\frac{a}{b} < 1$ 010 답  $x \geq -3$  $3x - 1 \geq x - 7$ 에서  $2x \geq -6 \quad \therefore x \geq -3$ 011 답  $x < -4$  $x - 9 > 5x + 7$ 에서  $-4x > 16 \quad \therefore x < -4$ 

012 답 해는 없다.

 $2(x + 4) \leq -x + 3(x - 1)$ 에서  $2x + 8 \leq -x + 3x - 3$  $\therefore 0 \cdot x \leq -11$ 

따라서 주어진 일차부등식의 해는 없다.

013 답 해는 모든 실수

 $5(x + 1) - x < 4x + 9$ 에서  $5x + 5 - x < 4x + 9$  $\therefore 0 \cdot x < 4$ 

따라서 주어진 일차부등식의 해는 모든 실수이다.

014 답  $x < 5$  $\frac{x}{5} - 1 > \frac{x-5}{3}$ 에서  $3x - 15 > 5x - 25$  $-2x > -10 \quad \therefore x < 5$ 

015 답 &gt;, &lt;

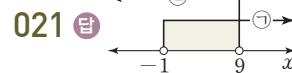
016 답 풀이 참고

 $ax \leq a$ 에서(i)  $a > 0$ 일 때,  $x \leq 1$ (ii)  $a = 0$ 일 때, 해는 모든 실수(iii)  $a < 0$ 일 때,  $x \geq 1$ 

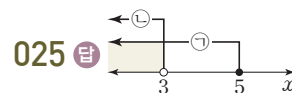
017 답 풀이 참고

 $(a-1)x > 1$ 에서(i)  $a > 1$ 일 때,  $x > \frac{1}{a-1}$ (ii)  $a = 1$ 일 때, 해는 없다.(iii)  $a < 1$ 일 때,  $x < \frac{1}{a-1}$ 

018 답 풀이 참고

 $(a+1)x \geq a+1$ 에서(i)  $a > -1$ 일 때,  $x \geq 1$ (ii)  $a = -1$ 일 때, 해는 모든 실수(iii)  $a < -1$ 일 때,  $x \leq 1$ 019 답  $x > -1$  $3x + 5 > 2$ 에서  $3x > -3 \quad \therefore x > -1$ 020 답  $x < 9$ 

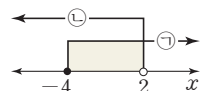
021 답

022 답  $-1 < x < 9$ 023 답  $x \leq 5$  $2x + 3 \geq 3x - 2$ 에서  $-x \geq -5 \quad \therefore x \leq 5$ 024 답  $x < 3$ 

025 답

026 답  $x < 3$ 027 답  $-4 \leq x < 2$  $x + 1 \geq -3$ 에서  $x \geq -4 \quad \dots\dots \textcircled{L}$  $4x < 8$ 에서  $x < 2 \quad \dots\dots \textcircled{L}$ 

따라서 주어진 연립부등식의 해는

 $-4 \leq x < 2$ 

**028** 답  $x \geq 2$

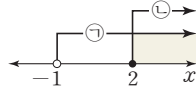
$$x-2 < 3x \text{에서 } -2x < 2$$

$$\therefore x > -1 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$5x-7 \geq 3 \text{에서 } 5x \geq 10$$

$$\therefore x \geq 2 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x \geq 2$



**029** 답  $x \geq 5$

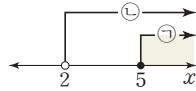
$$x+7 < 4(x-2) \text{에서 } x+7 \leq 4x-8$$

$$-3x \leq -15 \quad \therefore x \geq 5 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$5(x-1) > x+3 \text{에서 } 5x-5 > x+3$$

$$4x > 8 \quad \therefore x > 2 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x \geq 5$



**030** 답  $x \geq \frac{1}{3}$

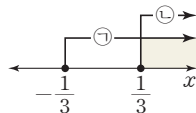
$$4-(x-2) \leq 2x+7 \text{에서 } -x+6 \leq 2x+7$$

$$-3x \leq 1 \quad \therefore x \geq -\frac{1}{3} \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$18x+11 \geq 12x+13 \text{에서 } 6x \geq 2$$

$$\therefore x \geq \frac{1}{3} \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x \geq \frac{1}{3}$



**031** 답  $9 < x < 13$

$$\frac{x-1}{12} < 1 \text{에서 } x-1 < 12$$

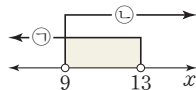
$$\therefore x < 13 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$6(x-7) > x+3 \text{에서 } 6x-42 > x+3$$

$$5x > 45 \quad \therefore x > 9 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는

$$9 < x < 13$$



**032** 답  $-7 \leq x < -\frac{7}{3}$

$$5x < 2(x-4)+1 \text{에서 } 5x < 2x-7$$

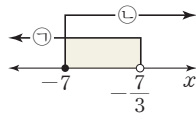
$$3x < -7 \quad \therefore x < -\frac{7}{3} \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$\frac{5x-1}{6} \leq x+1 \text{에서 } 5x-1 \leq 6x+6$$

$$-x \leq 7 \quad \therefore x \geq -7 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는

$$-7 \leq x < -\frac{7}{3}$$



**033** 답  $-5 \leq x < 5$

$$3(x-2) < 2x-1 \text{에서 } 3x-6 < 2x-1$$

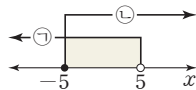
$$\therefore x < 5 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$\frac{3}{4}x+1 \geq \frac{1}{2}x-\frac{1}{4} \text{에서 } 3x+4 \geq 2x-1$$

$$\therefore x \geq -5 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는

$$-5 \leq x < 5$$



**034** 답  $x \leq \frac{1}{3}$

$$\frac{x+1}{4} \leq \frac{x+2}{5} \text{에서 } 5x+5 \leq 4x+8$$

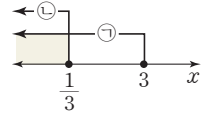
$$\therefore x \leq 3 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$-x-1 \geq \frac{x-3}{2} \text{에서 } -2x-2 \geq x-3$$

$$-3x \geq -1 \quad \therefore x \leq \frac{1}{3} \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는

$$x \leq \frac{1}{3}$$



**035** 답  $-4 \leq x \leq 4$

$$\frac{x}{4}-2 \leq \frac{x}{2}-1 \text{에서 } x-8 \leq 2x-4$$

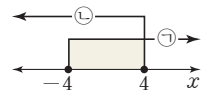
$$-x \leq 4 \quad \therefore x \geq -4 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$\frac{x-1}{6} \geq \frac{x-3}{2} \text{에서 } x-1 \geq 3x-9$$

$$-2x \geq -8 \quad \therefore x \leq 4 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는

$$-4 \leq x \leq 4$$



**036** 답  $x \leq -4$

$$0.7(x-1) \geq 1.2x+1.3 \text{에서 } 7x-7 \geq 12x+13$$

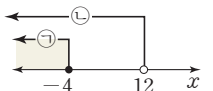
$$-5x \geq 20 \quad \therefore x \leq -4 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$\frac{1}{6}x-2 < 3-\frac{1}{4}x \text{에서 } 2x-24 < 36-3x$$

$$5x < 60 \quad \therefore x < 12 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는

$$x \leq -4$$



**037** 답  $x \geq -1$

$$3.2x-0.2 \geq 2.4x-1 \text{에서 } 32x-2 \geq 24x-10$$

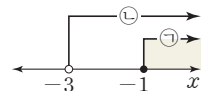
$$8x \geq -8 \quad \therefore x \geq -1 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$-\frac{x}{12} < \frac{x}{4}+1 \text{에서 } -x < 3x+12$$

$$-4x < 12 \quad \therefore x > -3 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는

$$x \geq -1$$



**038** 답  $\frac{1}{2} \leq x < 3$

$$\frac{2}{3}x+1 \leq \frac{7}{3}x+\frac{1}{6} \text{에서 } 4x+6 \leq 14x+1$$

$$-10x \leq -5 \quad \therefore x \geq \frac{1}{2} \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

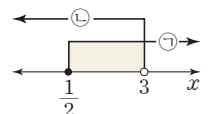
$$0.5x-0.7 < 0.2(3-x)+0.8 \text{에서}$$

$$5x-7 < 2(3-x)+8$$

$$7x < 21 \quad \therefore x < 3 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는

$$\frac{1}{2} \leq x < 3$$



**039** 답 3, -2, 2

040 답 -2

$$x-4 < 2x-1 \text{에서 } -x < 3 \quad \therefore x > -3$$

$$5x-a \leq 7 \text{에서 } 5x \leq a+7 \quad \therefore x \leq \frac{a+7}{5}$$

연립부등식의 해가  $-3 < x \leq 1$ 이므로

$$\frac{a+7}{5} = 1 \quad \therefore a = -2$$

041 답 12

$$2x-4 > -a \text{에서 } 2x > -a+4$$

$$\therefore x > \frac{-a+4}{2}$$

$$-2x+16 > 3x-4 \text{에서 } -5x > -20$$

$$\therefore x < 4$$

연립부등식의 해가  $-4 < x < 4$ 이므로

$$\frac{-a+4}{2} = -4 \quad \therefore a = 12$$

042 답 9

$$9-3x \geq 2x-1 \text{에서 } -5x \geq -10$$

$$\therefore x \leq 2$$

$$4(x-2) \geq 3x-a \text{에서 } 4x-8 \geq 3x-a$$

$$\therefore x \geq -a+8$$

연립부등식의 해가  $-1 \leq x \leq 2$ 이므로

$$-a+8 = -1 \quad \therefore a = 9$$

043 답  , 해는 없다.

044 답  ,  $x=2$

045 답  , 해는 없다.

046 답  $x=1$

$$2x+5 \leq x+6 \text{에서}$$

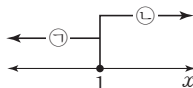
$$x \leq 1 \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$7x \geq 5x+2 \text{에서 } 2x \geq 2$$

$$\therefore x \geq 1 \quad \dots\dots \text{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는

$$x=1$$



047 답 해는 없다.

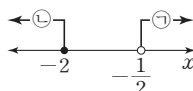
$$34x+14 > -3 \text{에서 } 34x > -17$$

$$\therefore x > -\frac{1}{2} \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$-4+x \geq 3x \text{에서 } -2x \geq 4$$

$$\therefore x \leq -2 \quad \dots\dots \text{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는 없다.



048 답 해는 없다.

$$3(x+1) \geq 4x+6 \text{에서 } 3x+3 \geq 4x+6$$

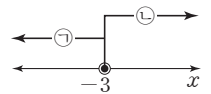
$$-x \geq 3$$

$$\therefore x \leq -3 \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$5x-2 < 8x+7 \text{에서 } -3x < 9$$

$$\therefore x > -3 \quad \dots\dots \text{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는 없다.



049 답  $x=4$

$$\frac{x}{4} + 2 \leq \frac{x}{2} + 1 \text{에서 } x+8 \leq 2x+4$$

$$-x \leq -4$$

$$\therefore x \geq 4 \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$\frac{x-2}{6} \leq -\frac{x-5}{3} \text{에서}$$

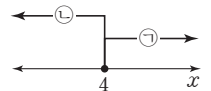
$$x-2 \leq -2x+10$$

$$3x \leq 12$$

$$\therefore x \leq 4 \quad \dots\dots \text{㉡}$$

따라서 주어진 연립부등식의 해는

$$x=4$$



050 답 10, 10, 3, 3, 3

다른 풀이  $-2 \leq 3x+1 \leq 10$ 의 각 변에서 1을 빼면

$$-3 \leq 3x \leq 9$$

각 변을 3으로 나누면

$$-1 \leq x \leq 3$$

051 답  $-3 < x \leq 5$

주어진 부등식은  $\begin{cases} -7 < 2x-1 \\ 2x-1 \leq 9 \end{cases}$ 로 나타낼 수 있다.

$$-7 < 2x-1 \text{에서 } -2x < 6$$

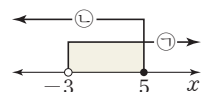
$$\therefore x > -3 \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$2x-1 \leq 9 \text{에서 } 2x \leq 10$$

$$\therefore x \leq 5 \quad \dots\dots \text{㉡}$$

따라서 주어진 부등식의 해는

$$-3 < x \leq 5$$



다른 풀이  $-7 < 2x-1 \leq 9$ 의 각 변에 1을 더하면

$$-6 < 2x \leq 10$$

각 변을 2로 나누면

$$-3 < x \leq 5$$

052 답  $x \leq -1$

주어진 부등식은  $\begin{cases} 2x \leq x-1 \\ x-1 < 2 \end{cases}$ 로 나타낼 수 있다.

$$2x \leq x-1 \text{에서}$$

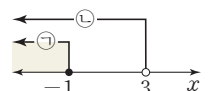
$$x \leq -1 \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$x-1 < 2 \text{에서}$$

$$x < 3 \quad \dots\dots \text{㉡}$$

따라서 주어진 부등식의 해는

$$x \leq -1$$



**053** 답  $x=30$

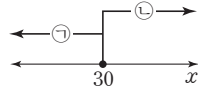
주어진 부등식은  $\begin{cases} 5x+30 \leq 180 \\ 180 \leq 6x \end{cases}$ 로 나타낼 수 있다.

$$5x+30 \leq 180 \text{에서 } 5x \leq 150$$

$$\therefore x \leq 30 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉠}}$$

$$180 \leq 6x \text{에서 } x \geq 30 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉡}}$$

따라서 주어진 부등식의 해는  $x=30$



**054** 답  $2 < x < 3$

주어진 부등식은  $\begin{cases} 4x+5 < 7x-1 \\ 7x-1 < 3x+11 \end{cases}$ 로 나타낼 수 있다.

$$4x+5 < 7x-1 \text{에서 } -3x < -6$$

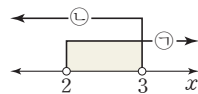
$$\therefore x > 2 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉠}}$$

$$7x-1 < 3x+11 \text{에서 } 4x < 12$$

$$\therefore x < 3 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉡}}$$

따라서 주어진 부등식의 해는

$$2 < x < 3$$



**055** 답  $x \leq \frac{3}{5}$

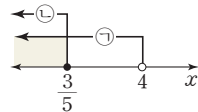
주어진 부등식은  $\begin{cases} 2x-3 < x+1 \\ x+1 \leq -9x+7 \end{cases}$ 로 나타낼 수 있다.

$$2x-3 < x+1 \text{에서 } x < 4 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉠}}$$

$$x+1 \leq -9x+7 \text{에서 } 10x \leq 6$$

$$\therefore x \leq \frac{3}{5} \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉡}}$$

따라서 주어진 부등식의 해는  $x \leq \frac{3}{5}$



**056** 답  $-2 < x \leq \frac{4}{5}$

주어진 부등식은  $\begin{cases} 3-2x \leq 7(1-x) \\ 7(1-x) < 11-5x \end{cases}$ 로 나타낼 수 있다.

$$3-2x \leq 7(1-x) \text{에서 } 3-2x \leq 7-7x$$

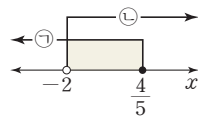
$$5x \leq 4 \quad \therefore x \leq \frac{4}{5} \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉡}}$$

$$7(1-x) < 11-5x \text{에서 } 7-7x < 11-5x$$

$$-2x < 4 \quad \therefore x > -2 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉠}}$$

따라서 주어진 부등식의 해는

$$-2 < x \leq \frac{4}{5}$$



**057** 답  $-3 < x \leq 1$

주어진 부등식은  $\begin{cases} \frac{1}{2}(x-3) < x \\ x \leq \frac{4-x}{3} \end{cases}$ 로 나타낼 수 있다.

$$\frac{1}{2}(x-3) < x \text{에서 } x-3 < 2x, -x < 3$$

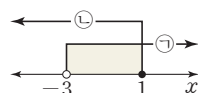
$$\therefore x > -3 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉠}}$$

$$x \leq \frac{4-x}{3} \text{에서 } 3x \leq 4-x, 4x \leq 4$$

$$\therefore x \leq 1 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉡}}$$

따라서 주어진 부등식의 해는

$$-3 < x \leq 1$$



**058** 답 36, 10, 12, 11, 9, 11, 13

$$30 < (x-2) + x + (x+2) < 36 \text{에서}$$

$$30 < 3x < 36$$

$$\therefore 10 < x < 12$$

**059** 답 9개

과자를  $x$ 개 산다고 하면 사탕은  $(15-x)$ 개 살 수 있으므로 전체 금액은

$$12000 \leq 1000x + 600(15-x) \leq 12800$$

$$120 \leq 4x + 90 \leq 128$$

$$30 \leq 4x \leq 38$$

$$\therefore \frac{15}{2} \leq x \leq \frac{19}{2}$$

따라서 과자는 최대 9개 살 수 있다.

**060** 답 60 m 이상 85 m 이하

꽃밭의 세로의 길이를  $x$  m라고 하면 가로 길이는  $(x+30)$  m이므로 둘레의 길이는

$$300 \leq 4x + 60 \leq 400$$

$$240 \leq 4x \leq 340$$

$$\therefore 60 \leq x \leq 85$$

따라서 세로의 길이의 범위는 60 m 이상 85 m 이하이다.

**061** 답 1, 3, 16, 18, 18

$$6(x-1) + 1 \leq 5x + 13 \leq 6(x-1) + 3$$

$$6(x-1) + 1 \leq 5x + 13 \text{에서}$$

$$6x - 5 \leq 5x + 13$$

$$\therefore x \leq 18 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉡}}$$

$$5x + 13 \leq 6(x-1) + 3 \text{에서}$$

$$5x + 13 \leq 6x - 3, -x \leq -16$$

$$\therefore x \geq 16 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉠}}$$

부등식의 해는 ㉠, ㉡의 공통부분이므로

$$16 \leq x \leq 18$$

**062** 답 20

의자의 개수를  $x$ 라고 하면 학생 수는  $(6x+7)$ 이므로

$$7(x-2) + 1 \leq 6x + 7 \leq 7(x-2) + 7$$

$$7(x-2) + 1 \leq 6x + 7 \text{에서}$$

$$7x - 13 \leq 6x + 7$$

$$\therefore x \leq 20 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉡}}$$

$$6x + 7 \leq 7(x-2) + 7 \text{에서}$$

$$6x + 7 \leq 7x - 7, -x \leq -14$$

$$\therefore x \geq 14 \quad \dots\dots \textcircled{\text{㉠}}$$

부등식의 해는 ㉠, ㉡의 공통부분이므로

$$14 \leq x \leq 20$$

따라서 의자의 최대 개수는 20이다.

063 답 12

상자의 개수를  $x$ 라고 하면 사과와 개수는  $(12x+5)$ 이므로

$$15(x-3)+1 \leq 12x+5 \leq 15(x-3)+15$$

$$15(x-3)+1 \leq 12x+5 \text{에서}$$

$$15x-44 \leq 12x+5, 3x \leq 49$$

$$\therefore x \leq \frac{49}{3} \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$12x+5 \leq 15(x-3)+15 \text{에서}$$

$$12x+5 \leq 15x-30, -3x \leq -35$$

$$\therefore x \geq \frac{35}{3} \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

부등식의 해는 ㉠, ㉡의 공통부분이므로

$$\frac{35}{3} \leq x \leq \frac{49}{3}$$

따라서 상자의 최소 개수는 12이다.

064 답 -2, -1

065 답  $-14 \leq x \leq 6$

$$|x+4| \leq 10 \text{에서 } -10 \leq x+4 \leq 10 \quad \therefore -14 \leq x \leq 6$$

066 답  $-4 < x < 3$

$$|2x+1| < 7 \text{에서 } -7 < 2x+1 < 7$$

$$-8 < 2x < 6 \quad \therefore -4 < x < 3$$

067 답  $-5 \leq x \leq 7$

$$|1-x| \leq 6 \text{에서 } -6 \leq 1-x \leq 6$$

$$-7 \leq -x \leq 5 \quad \therefore -5 \leq x \leq 7$$

068 답 -5, -3, 7

069 답  $x < -9$  또는  $x > 3$

$$|x+3| > 6 \text{에서}$$

$$x+3 < -6 \text{ 또는 } x+3 > 6$$

$$\therefore x < -9 \text{ 또는 } x > 3$$

070 답  $x < -\frac{9}{4}$  또는  $x > \frac{15}{4}$

$$|4x-3| > 12 \text{에서}$$

$$4x-3 < -12 \text{ 또는 } 4x-3 > 12$$

$$\therefore x < -\frac{9}{4} \text{ 또는 } x > \frac{15}{4}$$

071 답  $x \leq -2$  또는  $x \geq 14$

$$\left| 3 - \frac{x}{2} \right| \geq 4 \text{에서}$$

$$3 - \frac{x}{2} \leq -4 \text{ 또는 } 3 - \frac{x}{2} \geq 4$$

$$\therefore x \leq -2 \text{ 또는 } x \geq 14$$

072 답  $\frac{1}{4}, 1, \frac{1}{4}$

073 답  $x \leq 2$

$x+2=0$ , 즉  $x=-2$ 를 기준으로 구간을 나누면

(i)  $x < -2$ 일 때

$$|x+2| = -(x+2) \text{이므로}$$

$$-(x+2) \geq 2x, -3x \geq 2 \quad \therefore x \leq -\frac{2}{3}$$

그런데  $x < -2$ 이므로  $x < -2$

(ii)  $x \geq -2$ 일 때

$$|x+2| = x+2 \text{이므로 } x+2 \geq 2x$$

$$-x \geq -2 \quad \therefore x \leq 2$$

그런데  $x \geq -2$ 이므로  $-2 \leq x \leq 2$

(i), (ii)에 의하여 주어진 부등식의 해는

$$x \leq 2$$

074 답  $-\frac{6}{7} < x < \frac{16}{5}$

$6x-5=0$ , 즉  $x=\frac{5}{6}$ 를 기준으로 구간을 나누면

(i)  $x < \frac{5}{6}$ 일 때

$$|6x-5| = -(6x-5) \text{이므로}$$

$$-(6x-5) < x+11, -7x < 6 \quad \therefore x > -\frac{6}{7}$$

그런데  $x < \frac{5}{6}$ 이므로  $-\frac{6}{7} < x < \frac{5}{6}$

(ii)  $x \geq \frac{5}{6}$ 일 때

$$|6x-5| = 6x-5 \text{이므로}$$

$$6x-5 < x+11, 5x < 16 \quad \therefore x < \frac{16}{5}$$

그런데  $x \geq \frac{5}{6}$ 이므로  $\frac{5}{6} \leq x < \frac{16}{5}$

(i), (ii)에 의하여 주어진 부등식의 해는

$$-\frac{6}{7} < x < \frac{16}{5}$$

075 답  $x > \frac{9}{4}$

$x+1=0$ , 즉  $x=-1$ 을 기준으로 구간을 나누면

(i)  $x < -1$ 일 때

$$|x+1| = -(x+1) \text{이므로}$$

$$-2(x+1) < 6x-7, -8x < -5 \quad \therefore x > \frac{5}{8}$$

그런데  $x < -1$ 이므로 해는 없다.

(ii)  $x \geq -1$ 일 때

$$|x+1| = x+1 \text{이므로}$$

$$2(x+1) < 6x-7, 2x+2 < 6x-7$$

$$-4x < -9 \quad \therefore x > \frac{9}{4}$$

그런데  $x \geq -1$ 이므로  $x > \frac{9}{4}$

(i), (ii)에 의하여 주어진 부등식의 해는

$$x > \frac{9}{4}$$

076 답 -4, 2, 2, -4, 3

(i)  $x < -3$ 일 때

$$|x+3| = -(x+3), |x-2| = -(x-2) \text{이므로}$$

$$-(x+3) - (x-2) \leq 7, -2x-1 \leq 7 \quad \therefore x \geq -4$$

그런데  $x < -3$ 이므로  $-4 \leq x < -3$

(ii)  $-3 \leq x < 2$ 일 때

$$|x+3| = x+3, |x-2| = -(x-2) \text{이므로}$$

$$(x+3) - (x-2) \leq 7$$

$$0 \cdot x \leq 2 \text{이므로 해는 모든 실수이다.}$$

그런데  $-3 \leq x < 2$ 이므로  $-3 \leq x < 2$

(iii)  $x \geq 2$ 일 때

$$|x+3| = x+3, |x-2| = x-2 \text{이므로}$$

$$(x+3) + (x-2) \leq 7, 2x+1 \leq 7 \quad \therefore x \leq 3$$

그런데  $x \geq 2$ 이므로  $2 \leq x \leq 3$

(i), (ii), (iii)에 의하여 주어진 부등식의 해는  
 $-4 \leq x \leq 3$

077 답  $-\frac{1}{2} < x < \frac{3}{2}$

$x=0, x-1=0$ , 즉  $x=0, x=1$ 을 기준으로 구간을 나누면

(i)  $x < 0$ 일 때

$$|x| = -x, |x-1| = -(x-1) \text{이므로}$$

$$-x - (x-1) < 2, -2x+1 < 2$$

$$-2x < 1 \quad \therefore x > -\frac{1}{2}$$

그런데  $x < 0$ 이므로  $-\frac{1}{2} < x < 0$

(ii)  $0 \leq x < 1$ 일 때

$$|x| = x, |x-1| = -(x-1) \text{이므로}$$

$$x - (x-1) < 2$$

이때  $0 \cdot x < 1$ 이므로 해는 모든 실수이다.

그런데  $0 \leq x < 1$ 이므로  $0 \leq x < 1$

(iii)  $x \geq 1$ 일 때

$$|x| = x, |x-1| = x-1 \text{이므로}$$

$$x + (x-1) < 2, 2x-1 < 2,$$

$$2x < 3 \quad \therefore x < \frac{3}{2}$$

그런데  $x \geq 1$ 이므로  $1 \leq x < \frac{3}{2}$

(i), (ii), (iii)에 의하여 주어진 부등식의 해는  
 $-\frac{1}{2} < x < \frac{3}{2}$

078 답  $x = -2$

$x-3=0, x+2=0$ , 즉  $x=-2, x=3$ 을 기준으로 구간을 나누면

(i)  $x < -2$ 일 때

$$|x-3| = -(x-3), |x+2| = -(x+2) \text{이므로}$$

$$-(x-3) - 2(x+2) \leq 5, -3x \leq 6$$

$$\therefore x \geq -2$$

그런데  $x < -2$ 이므로 해는 없다.

(ii)  $-2 \leq x < 3$ 일 때

$$|x-3| = -(x-3), |x+2| = x+2 \text{이므로}$$

$$-(x-3) + 2(x+2) \leq 5, x+7 \leq 5$$

$$\therefore x \leq -2$$

그런데  $-2 \leq x < 3$ 이므로 해는  $x = -2$

(iii)  $x \geq 3$ 일 때

$$|x-3| = x-3, |x+2| = x+2 \text{이므로}$$

$$x-3+2(x+2) \leq 5, 3x \leq 4 \quad \therefore x \leq \frac{4}{3}$$

그런데  $x \geq 3$ 이므로 해는 없다.

(i), (ii), (iii)에 의하여 주어진 부등식의 해는  
 $x = -2$

079 답  $x \geq \frac{5}{2}$

$x-1=0, x-2=0$ , 즉  $x=1, x=2$ 를 기준으로 구간을 나누면

(i)  $x < 1$ 일 때

$$|x-1| = -(x-1), |x-2| = -(x-2) \text{이므로}$$

$$-(x-1) - (x-2) \geq -2x+7$$

이때  $0 \cdot x \geq 4$ 이므로 해는 없다.

(ii)  $1 \leq x < 2$ 일 때

$$|x-1| = x-1, |x-2| = -(x-2) \text{이므로}$$

$$x-1 - (x-2) \geq -2x+7, 2x \geq 6 \quad \therefore x \geq 3$$

그런데  $1 \leq x < 2$ 이므로 해는 없다.

(iii)  $x \geq 2$ 일 때

$$|x-1| = x-1, |x-2| = x-2 \text{이므로}$$

$$x-1 + (x-2) \geq -2x+7, 4x \geq 10 \quad \therefore x \geq \frac{5}{2}$$

그런데  $x \geq 2$ 이므로  $x \geq \frac{5}{2}$

(i), (ii), (iii)에 의하여 주어진 부등식의 해는  
 $x \geq \frac{5}{2}$

연습  
유형

최종 점검하기

122~123쪽

|     |     |     |       |      |      |
|-----|-----|-----|-------|------|------|
| 1 ④ | 2 ④ | 3 ⑤ | 4 -42 | 5 ①  | 6 ④  |
| 7 ④ | 8 ③ | 9 ④ | 10 ②  | 11 ① | 12 ③ |

1 ④  $a > b$ 이므로  $-a < -b \quad \therefore 4-a < 4-b$

2 ④  $a=0, b=0$ 이면 해는 모든 실수이다.

3  $x-2 \geq 3x-10$ 에서  $-2x \geq -8 \quad \therefore x \leq 4 \quad \cdots \cdots \textcircled{7}$   
 $-x+2 < 2x+1$ 에서  $-3x < -1 \quad \therefore x > \frac{1}{3} \quad \cdots \cdots \textcircled{11}$

주어진 연립부등식의 해는 ⑦, ⑪의 공통부분이므로  $\frac{1}{3} < x \leq 4$   
 따라서 해가 아닌 것은 ⑤ 5이다.

4  $\frac{x}{6}-2 \leq \frac{x}{3}-1$ 에서  $x-12 \leq 2x-6$

$-x \leq 6 \quad \therefore x \geq -6$

$\frac{x-1}{6} > \frac{x-3}{4}$ 에서  $2x-2 > 3x-9$

$-x > -7 \quad \therefore x < 7$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-6 \leq x < 7$ 이므로  
 $a = -6, b = 7$ 이다.

$\therefore ab = -42$

5  $5x-4 > -a$ 에서  $5x > -a+4 \quad \therefore x > \frac{-a+4}{5}$

$-x+12 > 2x-3$ 에서  $-3x > -15 \quad \therefore x < 5$

연립부등식의 해가  $3 < x < 5$ 이므로

$\frac{-a+4}{5} = 3 \quad \therefore a = -11$

6  $\frac{x}{2}-1 < \frac{x}{5}$ 에서  $5x-10 < 2x \quad \therefore x < \frac{10}{3} \quad \dots\dots \textcircled{7}$

$\frac{x}{5} \leq \frac{3x}{4}+1$ 에서  $4x \leq 15x+20 \quad \therefore x \geq -\frac{20}{11} \quad \dots\dots \textcircled{8}$

주어진 연립부등식의 해는  $\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 의 공통부분이므로

$-\frac{20}{11} \leq x < \frac{10}{3}$

따라서 정수  $x$ 의 값의 합은

$-1+0+1+2+3=5$

7 ①  $2x < 5$ 에서  $x < \frac{5}{2}$

$6x-5 \leq 3x+4$ 에서  $3x \leq 9 \quad \therefore x \leq 3$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x < \frac{5}{2}$

②  $x-3 \leq -1-x$ 에서  $2x \leq 2 \quad \therefore x \leq 1$

$1-4x \leq -2-x$ 에서  $-3x \leq -3 \quad \therefore x \geq 1$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x=1$

③  $2x \geq 5x+6$ 에서  $-3x \geq 6 \quad \therefore x \leq -2$

$4(x+1) > 2(x-4)$ 에서  $4x+4 > 2x-8 \quad \therefore x > -6$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-6 < x \leq -2$

④  $\frac{x}{10} + \frac{1}{5} \leq \frac{1}{20}$ 에서  $2x+4 \leq 1 \quad \therefore x \leq -\frac{3}{2}$

$\frac{x}{2}-3 > 1$ 에서  $x-6 > 2 \quad \therefore x > 8$

따라서 주어진 연립부등식의 해는 없다.

⑤  $x-3 \leq 6x+2$ 에서  $-5x \leq 5 \quad \therefore x \geq -1$

$6x+2 < 10-2x$ 에서  $8x < 8 \quad \therefore x < 1$

따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-1 \leq x < 1$

따라서 해가 없는 것은 ④이다.

8  $3(x-1) \geq 4x-a$ 에서  $3x-3 \geq 4x-a$

$-x \geq -a+3 \quad \therefore x \leq a-3$

$5x+b \leq 8x-7$ 에서  $-3x \leq -b-7 \quad \therefore x \geq \frac{b+7}{3}$

주어진 연립부등식의 해가  $x=3$ 이므로

$a-3=3, \frac{b+7}{3}=3 \quad \therefore a=6, b=2$

$\therefore ab=12$

9 막대 사탕을  $x$ 개 산다고 하면 알사탕은  $(30-x)$ 개 살 수 있으므로 전체 무게는

$180 \leq 12x+3(30-x) \leq 225, 180 \leq 9x+90 \leq 225$

$90 \leq 9x \leq 135$

$\therefore 10 \leq x \leq 15$

따라서 막대 사탕의 최대 개수는 15이다.

10 텐트의 개수를  $x$ 라고 하면 학생 수는  $(4x+8)$ 이므로

$5(x-4)+1 \leq 4x+8 \leq 5(x-4)+5$

$5(x-4)+1 \leq 4x+8$ 에서

$5x-19 \leq 4x+8$

$\therefore x \leq 27 \quad \dots\dots \textcircled{7}$

$4x+8 \leq 5(x-4)+5$ 에서

$4x+8 \leq 5x-15$

$\therefore x \geq 23 \quad \dots\dots \textcircled{8}$

부등식의 해는  $\textcircled{7}, \textcircled{8}$ 의 공통부분이므로  $23 \leq x \leq 27$

따라서 텐트의 최소 개수는 23이다.

11  $|3x+1| \leq 5$ 에서  $-5 \leq 3x+1 \leq 5$

$-6 \leq 3x \leq 4 \quad \therefore -2 \leq x \leq \frac{4}{3}$

따라서  $a = -2, b = \frac{4}{3}$ 이므로

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

12  $x+1=0, x-1=0$ , 즉  $x=-1, x=1$ 을 기준으로 구간을 나누면

(i)  $x < -1$ 일 때

$|x+1| = -(x+1), |x-1| = -(x-1)$ 이므로

$-2(x+1) - (x-1) < 5, -3x-1 < 5$

$\therefore x > -2$

그런데  $x < -1$ 이므로  $-2 < x < -1$

(ii)  $-1 \leq x < 1$ 일 때

$|x+1| = x+1, |x-1| = -(x-1)$ 이므로

$2(x+1) - (x-1) < 5, x+3 < 5$

$\therefore x < 2$

그런데  $-1 \leq x < 1$ 이므로  $-1 \leq x < 1$

(iii)  $x \geq 1$ 일 때

$|x+1| = x+1, |x-1| = x-1$ 이므로

$2(x+1) + (x-1) < 5, 3x+1 < 5$

$\therefore x < \frac{4}{3}$

그런데  $x \geq 1$ 이므로  $1 \leq x < \frac{4}{3}$

(i), (ii), (iii)에 의하여 주어진 연립부등식의 해는

$-2 < x < \frac{4}{3}$

따라서 구하는 정수  $x$ 의 개수는  $-1, 0, 1$ 의 3이다.

001 답  $x < 2$  또는  $x > 5$

002 답  $2 < x < 5$

003 답  $x \leq 2$  또는  $x \geq 5$

004 답  $2 \leq x \leq 5$

005 답  $-1 < x < 3$

006 답  $-1 \leq x \leq 3$

007 답  $x < -1$  또는  $x > 3$

008 답  $x \leq -1$  또는  $x \geq 3$

009 답 2, -2

010 답  $x \leq -2$  또는  $x \geq 3$

$$x^2 - x - 6 \geq 0 \text{에서 } (x+2)(x-3) \geq 0$$

$$\therefore x \leq -2 \text{ 또는 } x \geq 3$$

011 답  $x < -\frac{3}{2}$  또는  $x > 3$

$$2x^2 - 3x - 9 > 0 \text{에서 } (2x+3)(x-3) > 0$$

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

012 답  $-2 \leq x \leq \frac{3}{2}$

$$2x^2 + x - 6 \leq 0 \text{에서 } (x+2)(2x-3) \leq 0$$

$$\therefore -2 \leq x \leq \frac{3}{2}$$

013 답  $x < \frac{1}{3}$  또는  $x > 3$

$$-3x^2 + 10x - 3 < 0 \text{에서 } 3x^2 - 10x + 3 > 0$$

$$(3x-1)(x-3) > 0 \quad \therefore x < \frac{1}{3} \text{ 또는 } x > 3$$

014 답  $x < -1 - \sqrt{2}$  또는  $x > -1 + \sqrt{2}$

$$x^2 + 2x - 1 > 0 \text{에서 } \{x - (-1 - \sqrt{2})\} \{x - (-1 + \sqrt{2})\} > 0$$

$$\therefore x < -1 - \sqrt{2} \text{ 또는 } x > -1 + \sqrt{2}$$

015 답  $-2 < x < \frac{1}{3}$

$$3x^2 < 2 - 5x \text{에서 } 3x^2 + 5x - 2 < 0$$

$$(x+2)(3x-1) < 0 \quad \therefore -2 < x < \frac{1}{3}$$

016 답  $5 \leq x \leq 6$

$$-x^2 + 11x - 30 \geq 0 \text{에서 } x^2 - 11x + 30 \leq 0$$

$$(x-5)(x-6) \leq 0 \quad \therefore 5 \leq x \leq 6$$

017 답  $x < -1$  또는  $x > 1$

$$-x^2 + 1 < 0 \text{에서 } x^2 - 1 > 0$$

$$(x+1)(x-1) > 0 \quad \therefore x < -1 \text{ 또는 } x > 1$$

018 답  $-\frac{1}{2} \leq x \leq 2$

$$-2x^2 + 3x + 2 \geq 0 \text{에서 } 2x^2 - 3x - 2 \leq 0$$

$$(2x+1)(x-2) \leq 0 \quad \therefore -\frac{1}{2} \leq x \leq 2$$

019 답 3

020 답  $x \neq 2$ 인 모든 실수

$$-x^2 + 4x - 4 < 0 \text{에서 } x^2 - 4x + 4 > 0, (x-2)^2 > 0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는  $x \neq 2$ 인 모든 실수이다.

021 답 해는 없다.

$$x^2 - 24x + 144 < 0 \text{에서 } (x-12)^2 < 0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 없다.

022 답  $x \neq -\frac{5}{2}$ 인 모든 실수

$$4x^2 + 20x + 25 > 0 \text{에서 } (2x+5)^2 > 0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는  $x \neq -\frac{5}{2}$ 인 모든 실수이다.

023 답 해는 없다.

$$9x^2 - 24x + 16 < 0 \text{에서 } (3x-4)^2 < 0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 없다.

024 답  $x = 1$

$$2x^2 \leq 4x - 2 \text{에서 } 2x^2 - 4x + 2 \leq 0$$

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

025 답 모든 실수

$$4x(3+x) \geq -9 \text{에서 } 4x^2 + 12x + 9 \geq 0, (2x+3)^2 \geq 0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 모든 실수이다.

026 답 모든 실수

$$-x^2 + 20x - 100 \leq 0 \text{에서 } x^2 - 20x + 100 \geq 0, (x-10)^2 \geq 0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 모든 실수이다.

027 답 해는 없다.

$-25x^2-40x-16>0$ 에서  $25x^2+40x+16<0$ ,  $(5x+4)^2<0$   
따라서 주어진 이차부등식의 해는 없다.

028 답  $x=\frac{1}{2}$

$-2x^2+2x-\frac{1}{2}\geq 0$ 에서  $2x^2-2x+\frac{1}{2}\leq 0$

$$2\left(x-\frac{1}{2}\right)^2\leq 0 \quad \therefore x=\frac{1}{2}$$

029 답  $x\neq\frac{3}{5}$ 인 모든 실수

$-25x^2+30x-9<0$ 에서  $25x^2-30x+9>0$ ,  $(5x-3)^2>0$

따라서 주어진 이차부등식의 해는  $x\neq\frac{3}{5}$ 인 모든 실수이다.

030 답  $<$ , 없다.

$$D=(-1)^2-4\times 1\times 1=-3<0$$

031 답 모든 실수

이차방정식  $x^2+3x+9=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=3^2-4\times 1\times 9=-27<0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 모든 실수이다.

032 답 모든 실수

이차방정식  $x^2+3x+5=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=3^2-4\times 1\times 5=-11<0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 모든 실수이다.

033 답 해는 없다.

이차방정식  $x^2-5x+10=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=(-5)^2-4\times 1\times 10=-15<0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 없다.

034 답 해는 없다.

$-x^2+x-1\geq 0$ 에서  $x^2-x+1\leq 0$

이차방정식  $x^2-x+1=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=(-1)^2-4\times 1\times 1=-3<0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 없다.

035 답 모든 실수

이차방정식  $2x^2-x+1=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=(-1)^2-4\times 2\times 1=-7<0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 모든 실수이다.

036 답 해는 없다.

이차방정식  $3x^2+4x+5=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=2^2-3\times 5=-11<0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 없다.

037 답 모든 실수

$-x^2+4x-5<0$ 에서  $x^2-4x+5>0$

이차방정식  $x^2-4x+5=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=(-2)^2-1\times 5=-1<0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 모든 실수이다.

038 답 해는 없다.

$x(5-x)>7$ 에서  $x^2-5x+7<0$

이차방정식  $x^2-5x+7=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=(-5)^2-4\times 1\times 7=-3<0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 없다.

039 답 모든 실수

$-3x^2-8x-25<0$ 에서  $3x^2+8x+25>0$

이차방정식  $3x^2+8x+25=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=4^2-3\times 25=-59<0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 모든 실수이다.

040 답 해는 없다.

이차방정식  $2x^2+4x+5=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=2^2-2\times 5=-6<0$$

따라서 주어진 이차부등식의 해는 없다.

041 답 5, 9, 20

042 답  $x^2-9\geq 0$

$(x+3)(x-3)\geq 0$ 에서  $x^2-9\geq 0$

043 답  $x^2-x-2\leq 0$

$(x+1)(x-2)\leq 0$ 에서  $x^2-x-2\leq 0$

044 답  $x^2+11x+28>0$

$(x+7)(x+4)>0$ 에서  $x^2+11x+28>0$

045 답  $x^2+3x<0$

$x(x+3)<0$ 에서  $x^2+3x<0$

046 답 3, 4, 3, -4, 3

047 답  $a=-17$ ,  $b=70$

$(x-7)(x-10)\geq 0$ 에서  $x^2-17x+70\geq 0$

$\therefore a=-17$ ,  $b=70$

048 답  $a=3$ ,  $b=-18$

$(x+6)(x-3)\leq 0$ 에서  $x^2+3x-18\leq 0$

$\therefore a=3$ ,  $b=-18$

049 답  $a = -\frac{3}{2}, b = -1$

$(x + \frac{1}{2})(x - 2) > 0$ 에서  $x^2 - \frac{3}{2}x - 1 > 0$

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

050 답 1, 1

051 답  $k \leq -\frac{9}{4}$

이차방정식  $-x^2 - 3x + k = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D = (-3)^2 - 4 \times (-1) \times k = 4k + 9 \leq 0 \quad \therefore k \leq -\frac{9}{4}$

052 답  $-4 \leq k \leq 4$

이차방정식  $x^2 - kx + 4 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D = (-k)^2 - 4 \times 1 \times 4 = k^2 - 16 = (k + 4)(k - 4) \leq 0$

$\therefore -4 \leq k \leq 4$

053 답  $0 < k < 4$

이차방정식  $x^2 + kx + k = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D = k^2 - 4 \times 1 \times k = k^2 - 4k = k(k - 4) < 0$

$\therefore 0 < k < 4$

054 답  $-2\sqrt{6} < k < 2\sqrt{6}$

이차방정식  $-2x^2 + kx - 3 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D = k^2 - 4 \times (-2) \times (-3) = k^2 - 24 = (k + 2\sqrt{6})(k - 2\sqrt{6}) < 0$

$\therefore -2\sqrt{6} < k < 2\sqrt{6}$

055 답  $0 \leq k \leq 1$

이차방정식  $-x^2 + 2kx - k = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4} = k^2 - (-1) \times (-k) = k^2 - k = k(k - 1) \leq 0$

$\therefore 0 \leq k \leq 1$

056 답  $-1 < k < 3$

이차방정식  $x^2 + (k + 1)x + k + 1 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D = (k + 1)^2 - 4 \times 1 \times (k + 1) = (k + 1)(k - 3) < 0$

$\therefore -1 < k < 3$

057 답  $>, <, 4, 4$

058 답  $-5 \leq k < 0$

$kx^2 + 4kx + 3k - 5 \leq 0$ 에서

$k < 0 \quad \dots\dots \textcircled{1}$

이차방정식  $kx^2 + 4kx + 3k - 5 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4} = (2k)^2 - k(3k - 5) = k^2 + 5k = k(k + 5) \leq 0$

$\therefore -5 \leq k \leq 0 \quad \dots\dots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의하여 구하는  $k$ 의 값의 범위는  $-5 \leq k < 0$

059 답  $-9 < k < -1$

$kx^2 - 2(k + 3)x - 4 < 0$ 에서  $k < 0 \quad \dots\dots \textcircled{1}$

이차방정식  $kx^2 - 2(k + 3)x - 4 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4} = \{-(k + 3)\}^2 + 4k = k^2 + 10k + 9 = (k + 1)(k + 9) < 0$

$\therefore -9 < k < -1 \quad \dots\dots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의하여 구하는  $k$ 의 값의 범위는  $-9 < k < -1$

060 답  $0 < k < \frac{16}{9}$

$kx^2 - 3kx > -4$ , 즉  $kx^2 - 3kx + 4 > 0$ 에서

$k > 0 \quad \dots\dots \textcircled{1}$

이차방정식  $kx^2 - 3kx + 4 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D = (-3k)^2 - 4 \times k \times 4 = 9k^2 - 16k = k(9k - 16) < 0$

$\therefore 0 < k < \frac{16}{9} \quad \dots\dots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의하여 구하는  $k$ 의 값의 범위는  $0 < k < \frac{16}{9}$

061 답  $-3 \leq k \leq 0$

$(k - 1)x^2 - 2(k + 1)x - 1 \leq 0$ 에서

$k - 1 < 0 \quad \therefore k < 1 \quad \dots\dots \textcircled{1}$

이차방정식  $(k - 1)x^2 - 2(k + 1)x - 1 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4} = \{-(k + 1)\}^2 + (k - 1) = k^2 + 3k = k(k + 3) \leq 0$

$\therefore -3 \leq k \leq 0 \quad \dots\dots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 의하여 구하는  $k$ 의 값의 범위는  $-3 \leq k \leq 0$

062 답  $\geq, \leq, \geq$

063 답  $k \leq -\frac{1}{4}$

주어진 이차부등식의 해가 존재하지 않으려면 이차부등식

$-x^2 - x + k \leq 0$ 이 항상 성립해야 한다.

이차방정식  $-x^2 - x + k = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D = (-1)^2 - 4 \times (-1) \times k = 4k + 1 \leq 0$

$\therefore k \leq -\frac{1}{4}$

064 답  $-\sqrt{2} < k < \sqrt{2}$

주어진 이차부등식의 해가 존재하지 않으려면 이차부등식

$x^2 + 4kx + 8 > 0$ 이 항상 성립해야 한다.

이차방정식  $x^2 + 4kx + 8 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$\frac{D}{4} = (2k)^2 - 1 \times 8 = 4k^2 - 8 = 4(k + \sqrt{2})(k - \sqrt{2}) < 0$

$\therefore -\sqrt{2} < k < \sqrt{2}$

065 답  $4 \leq k \leq 16$

주어진 이차부등식의 해가 존재하지 않으려면 이차부등식

$x^2 + (k - 8)x + k \geq 0$ 이 항상 성립해야 한다.

이차방정식  $x^2 + (k - 8)x + k = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$D = (k - 8)^2 - 4 \times 1 \times k = k^2 - 20k + 64 = (k - 4)(k - 16) \leq 0$

$\therefore 4 \leq k \leq 16$

066 답  $x < -7$  또는  $x > -1$

067 답  $x < -5$  또는  $x > 1$

068 답  $-5 \leq x \leq 1$

069 답  $x < 2$  또는  $x > 5$

070 답  $2 < x < 5$

071 답  $x \leq 2$  또는  $x \geq 5$

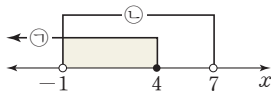
$f(x) - g(x) \geq 0$ 에서  $f(x) \geq g(x)$   $\therefore x \leq 2$  또는  $x \geq 5$

072 답  $-1 < x \leq 4$

$x - 4 \leq 0$ 에서  $x \leq 4$  ..... ㉠

$x^2 - 6x - 7 < 0$ 에서  $(x+1)(x-7) < 0$

$\therefore -1 < x < 7$  ..... ㉡



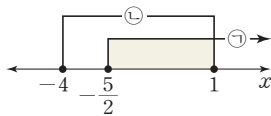
따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-1 < x \leq 4$

073 답  $-\frac{5}{2} \leq x \leq 1$

$2x + 5 \geq 0$ 에서  $x \geq -\frac{5}{2}$  ..... ㉠

$x^2 + 3x - 4 \leq 0$ 에서  $(x+4)(x-1) \leq 0$

$\therefore -4 \leq x \leq 1$  ..... ㉡



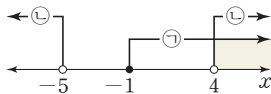
따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-\frac{5}{2} \leq x \leq 1$

074 답  $x > 4$

$2x - 1 \geq x - 2$ 에서  $x \geq -1$  ..... ㉠

$x^2 + x - 15 > 5$ 에서  $x^2 + x - 20 > 0$

$(x+5)(x-4) > 0$   $\therefore x < -5$  또는  $x > 4$  ..... ㉡



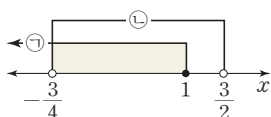
따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x > 4$

075 답  $-\frac{3}{4} < x \leq 1$

$4x + 1 \leq 5$ 에서  $x \leq 1$  ..... ㉠

$8x^2 - 5x - 7 < x + 2$ 에서  $8x^2 - 6x - 9 < 0$

$(4x+3)(2x-3) < 0$   $\therefore -\frac{3}{4} < x < \frac{3}{2}$  ..... ㉡



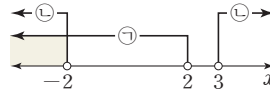
따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-\frac{3}{4} < x \leq 1$

076 답  $x < -2$

$3x + 2 < x + 6$ 에서  $x < 2$  ..... ㉠

$x^2 - x - 5 > 1$ 에서  $x^2 - x - 6 > 0$ ,  $(x+2)(x-3) > 0$

$\therefore x < -2$  또는  $x > 3$  ..... ㉡



따라서 주어진 연립부등식의 해는  $x < -2$

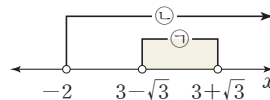
077 답  $3 - \sqrt{3} < x < 3 + \sqrt{3}$

$x^2 - 3x < 3x - 6$ 에서  $x^2 - 6x + 6 < 0$

$\{x - (3 - \sqrt{3})\} \{x - (3 + \sqrt{3})\} < 0$

$\therefore 3 - \sqrt{3} < x < 3 + \sqrt{3}$  ..... ㉠

$3x - 6 \leq 7x + 2$ 에서  $-4x < 8$   $\therefore x > -2$  ..... ㉡



따라서 주어진 연립부등식의 해는  $3 - \sqrt{3} < x < 3 + \sqrt{3}$

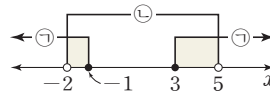
078 답  $-2 < x \leq -1$  또는  $3 \leq x < 5$

$x^2 - 2x - 3 \geq 0$ 에서  $(x+1)(x-3) \geq 0$

$\therefore x \leq -1$  또는  $x \geq 3$  ..... ㉠

$x^2 - 3x - 10 < 0$ 에서  $(x+2)(x-5) < 0$

$\therefore -2 < x < 5$  ..... ㉡



따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-2 < x \leq -1$  또는  $3 \leq x < 5$

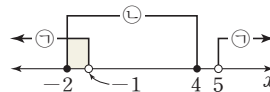
079 답  $-2 \leq x < -1$

$x^2 - x - 5 > 3x$ 에서  $x^2 - 4x - 5 > 0$

$(x+1)(x-5) > 0$   $\therefore x < -1$  또는  $x > 5$  ..... ㉠

$2x^2 - 2x - 6 \leq x^2 + 2$ 에서  $x^2 - 2x - 8 \leq 0$

$(x+2)(x-4) \leq 0$   $\therefore -2 \leq x \leq 4$  ..... ㉡



따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-2 \leq x < -1$

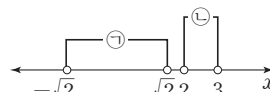
080 답 해는 없다.

$2x^2 - 4 < 0$ 에서  $x^2 - 2 < 0$

$(x + \sqrt{2})(x - \sqrt{2}) < 0$   $\therefore -\sqrt{2} < x < \sqrt{2}$  ..... ㉠

$-x^2 + 5x - 3 > 3$ 에서  $x^2 - 5x + 6 < 0$

$(x-2)(x-3) < 0$   $\therefore 2 < x < 3$  ..... ㉡



따라서 주어진 연립부등식의 해는 없다.

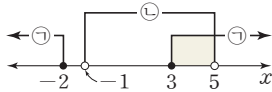
081 답  $3 \leq x < 5$

$$x^2 \geq x+6 \text{에서 } x^2-x-6 \geq 0$$

$$(x+2)(x-3) \geq 0 \quad \therefore x \leq -2 \text{ 또는 } x \geq 3 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$x^2 < 4x+5 \text{에서 } x^2-4x-5 < 0$$

$$(x+1)(x-5) < 0 \quad \therefore -1 < x < 5 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$



따라서 주어진 연립부등식의 해는  $3 \leq x < 5$

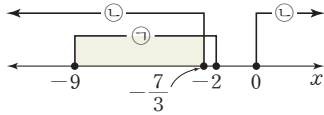
082 답  $-9 \leq x \leq -\frac{7}{3}$

$$-x^2-11x-14 \geq 4 \text{에서 } x^2+11x+18 \leq 0$$

$$(x+2)(x+9) \leq 0 \quad \therefore -9 \leq x \leq -2 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$3x^2+7x+1 \geq 1 \text{에서 } 3x^2+7x \geq 0$$

$$x(3x+7) \geq 0 \quad \therefore x \leq -\frac{7}{3} \text{ 또는 } x \geq 0 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$



따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-9 \leq x \leq -\frac{7}{3}$

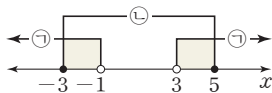
083 답  $-3 \leq x < -1$  또는  $3 < x \leq 5$

$$4 < x^2-2x+1 \text{에서 } x^2-2x-3 > 0$$

$$(x+1)(x-3) > 0 \quad \therefore x < -1 \text{ 또는 } x > 3 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$x^2-2x+1 \leq 16 \text{에서 } x^2-2x-15 \leq 0$$

$$(x+3)(x-5) \leq 0 \quad \therefore -3 \leq x \leq 5 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$



따라서 주어진 연립부등식의 해는  $-3 \leq x < -1$  또는  $3 < x \leq 5$

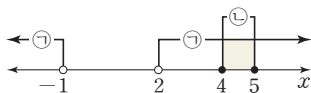
084 답  $4 \leq x \leq 5$

$$x+9 < x^2+7 \text{에서 } x^2-x-2 > 0$$

$$(x+1)(x-2) > 0 \quad \therefore x < -1 \text{ 또는 } x > 2 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$x^2+7 \leq 9x-13 \text{에서 } x^2-9x+20 \leq 0$$

$$(x-4)(x-5) \leq 0 \quad \therefore 4 \leq x \leq 5 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$



따라서 주어진 연립부등식의 해는  $4 \leq x \leq 5$

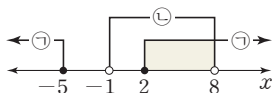
085 답  $2 \leq x < 8$

$$x^2-3x+5 \leq 2x^2-5 \text{에서 } x^2+3x-10 \geq 0$$

$$(x+5)(x-2) \geq 0 \quad \therefore x \leq -5 \text{ 또는 } x \geq 2 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$2x^2-5 < x^2+7x+3 \text{에서 } x^2-7x-8 < 0$$

$$(x+1)(x-8) < 0 \quad \therefore -1 < x < 8 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$



따라서 주어진 연립부등식의 해는  $2 \leq x < 8$

연산  
유형

최종 점검하기

136~137쪽

1 ④

2 ①

3 ③

4 ②

5  $x < -1$  또는  $x > 4$

6 ④

7 ①

8 ④

9 ③

10 ③

11 ④

12 2초

1  $x^2 \leq 8x+2$ 에서  $x^2-8x-2 \leq 0$

$$\{x-(4-3\sqrt{2})\}\{x-(4+3\sqrt{2})\} \leq 0$$

$$\therefore 4-3\sqrt{2} \leq x \leq 4+3\sqrt{2}$$

따라서 실수  $x$ 의 최댓값과 최솟값의 차는

$$4+3\sqrt{2}-(4-3\sqrt{2})=6\sqrt{2}$$

2 ① 이차방정식  $-x^2+x-1=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=-3<0$$
이므로 이차부등식의 해는 없다.

②  $-x^2+2x-3<0$ 에서  $x^2-2x+3>0$

$$\text{이차방정식 } x^2-2x+3=0 \text{의 판별식을 } D \text{라고 하면 } D=-2<0$$

이므로 이차부등식의 해는 모든 실수이다.

③  $x^2+2x+1 \leq 0$ 에서  $(x+1)^2 \leq 0$

$$\therefore x=-1$$

④  $x^2+3x-4 < 0$ 에서  $(x+4)(x-1) < 0$

$$\therefore -4 < x < 1$$

⑤ 이차방정식  $x^2+3x+8=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$D=-23<0$$
이므로 이차부등식의 해는 모든 실수이다.

3  $x-2=0$ , 즉  $x=2$ 를 기준으로 구간을 나누면

(i)  $x < 2$ 일 때

$$x^2-4 < -2(x-2), \quad x^2+2x-8 < 0$$

$$(x+4)(x-2) < 0 \quad \therefore -4 < x < 2$$

$$\text{그런데 } x < 2 \text{이므로 } -4 < x < 2$$

(ii)  $x \geq 2$ 일 때

$$x^2-4 < 2(x-2), \quad x^2-2x < 0$$

$$x(x-2) < 0 \quad \therefore 0 < x < 2$$

$$\text{그런데 } x \geq 2 \text{이므로 해는 없다.}$$

(i), (ii)에 의하여 주어진 부등식의 해는  $-4 < x < 2$

따라서 정수  $x$ 는  $-3, -2, -1, 0, 1$ 의 5개이다.

4 주어진 이차부등식의 해가  $x=2$ 뿐이라면

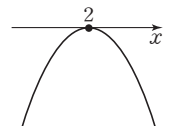
$$\text{이차함수 } y=ax^2+bx+c \text{의 그래프는 오른쪽}$$

그림과 같아야 하므로

$$a < 0$$

$$\text{이때 } a(x-2)^2 \geq 0 \text{에서 } ax^2-4ax+4a \geq 0 \text{이므로}$$

$$b > 0, \quad c < 0$$



5  $(x-1)(x-3) < 0$ 에서  $x^2-4x+3 < 0$

즉,  $a=-4, b=3$ 이므로 이차부등식  $x^2-3x-4 > 0$ 의 해는

$$(x+1)(x-4) > 0 \quad \therefore x < -1 \text{ 또는 } x > 4$$

6  $x^2-2ax+2a^2-a+1>3$ 에서  
 $x^2-2ax+2a^2-a-2>0$   
 이차방정식  $x^2-2ax+2a^2-a-2=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4}=(-a)^2-(2a^2-a-2)=-a^2+a+2<0$   
 $a^2-a-2>0, (a+1)(a-2)>0$   
 $\therefore a<-1$  또는  $a>2$

7 주어진 이차부등식의 해가 존재하지 않으려면 이차부등식  
 $kx^2-2(k+1)x+4\geq 0$ 이 항상 성립해야 하므로  
 $k>0$  ..... ㉠  
 이차방정식  $kx^2-2(k+1)x+4=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4}=\{-(k+1)\}^2-k\cdot 4=k^2-2k+1\leq 0$   
 $(k-1)^2\leq 0 \therefore k=1$  ..... ㉡  
 ㉠, ㉡에 의하여 구하는  $k$ 의 값은  $k=1$

8  $ax^2+(b-m)x+c-n<0$ 에서  $ax^2+bx+c<mx+n$   
 따라서 주어진 이차부등식의 해는  
 $-2<x<1$

9  $2x-1>3$ 에서  $2x>4 \therefore x>2$  ..... ㉠  
 $x^2-3x-5\leq -1$ 에서  $x^2-3x-4\leq 0$   
 $(x+1)(x-4)\leq 0 \therefore -1\leq x\leq 4$  ..... ㉡  
 주어진 연립부등식의 해는 ㉠, ㉡의 공통부분이므로  $2<x\leq 4$   
 따라서  $a=2, b=4$ 이므로  $a+b=6$

10  $4x+1\leq x^2+4$ 에서  $x^2-4x+3\geq 0$   
 $(x-1)(x-3)\geq 0 \therefore x\leq 1$  또는  $x\geq 3$  ..... ㉠  
 $x^2+4\leq 2x+5$ 에서  $x^2-2x-1<0$   
 $\{x-(1-\sqrt{2})\}\{x-(1+\sqrt{2})\}<0$   
 $\therefore 1-\sqrt{2}<x<1+\sqrt{2}$  ..... ㉡  
 주어진 연립부등식의 해는 ㉠, ㉡의 공통부분이므로  
 $1-\sqrt{2}<x\leq 1$   
 따라서 정수  $x$ 의 값은 0, 1이므로 합은 1이다.

11  $|x+2|<2$ 에서  $-2<x+2<2 \therefore -4<x<0$  ..... ㉠  
 $x^2+2x+3\geq x+5$ 에서  $x^2+x-2\geq 0$   
 $(x+2)(x-1)\geq 0 \therefore x\leq -2$  또는  $x\geq 1$  ..... ㉡  
 주어진 연립부등식의 해는 ㉠, ㉡의 공통부분이므로  
 $-4<x\leq -2$   
 따라서  $a=-4, b=-2$ 이므로  $ab=8$

12 공의 높이가 지면으로부터 1 m 이상이면  
 $-5t^2+10t+1\geq 1, 5t^2-10t\leq 0$   
 $5t(t-2)\leq 0 \therefore 0\leq t\leq 2$   
 따라서 구하는 시간은 2초 동안이다.

### III. 도형의 방정식

## 09 평면좌표

140~149쪽

001 답 6

002 답 7

003 답 7

004 답 5

005 답  $\sqrt{13}$   
 $\overline{AB}=\sqrt{(3-1)^2+(3-0)^2}=\sqrt{13}$

006 답  $2\sqrt{5}$   
 $\overline{AB}=\sqrt{(-4)^2+2^2}=2\sqrt{5}$

007 답  $2\sqrt{2}$   
 $\overline{AB}=\sqrt{(-2+4)^2+(-3+5)^2}=2\sqrt{2}$

008 답  $\sqrt{13}$   
 $\overline{AB}=\sqrt{(2-0)^2+(2+1)^2}=\sqrt{13}$

009 답 7, 7, 7

010 답 -3, 5  
 $\sqrt{(-1-3)^2+(1-a)^2}=4\sqrt{2}$ 이므로 양변을 제곱하면  
 $16+(1-a)^2=32, a^2-2a-15=0$   
 $(a+3)(a-5)=0 \therefore a=-3$  또는  $a=5$

011 답 1  
 $\sqrt{(-1-a)^2+(2a-1-2)^2}=\sqrt{5}$ 이므로 양변을 제곱하면  
 $(a+1)^2+(2a-3)^2=5, 5(a^2-2a+1)=0$   
 $(a-1)^2=0 \therefore a=1$

012 답 -11, 6  
 $\sqrt{(a+1-2)^2+(a+4+2)^2}=13$ 이므로 양변을 제곱하면  
 $(a-1)^2+(a+6)^2=169, 2(a^2+5a-66)=0$   
 $(a+11)(a-6)=0 \therefore a=-11$  또는  $a=6$

013 답 -1, 2  
 $\sqrt{(a+1)^2+(a+1-3)^2}=3$ 이므로 양변을 제곱하면  
 $(a+1)^2+(a-2)^2=9, 2(a^2-a-2)=0$   
 $(a+1)(a-2)=0 \therefore a=-1$  또는  $a=2$

014 답 16, -3, -3, 4, 3, 3

**015** ④  $P\left(\frac{17}{6}, 0\right), Q\left(0, \frac{17}{4}\right)$

$P(a, 0)$ 이라고 하면  $\overline{AP} = \overline{BP}$ 에서  $\overline{AP}^2 = \overline{BP}^2$ 이므로  
 $a^2 + 1 = (a-3)^2 + 9, a^2 + 1 = a^2 - 6a + 18$

$$6a = 17 \quad \therefore a = \frac{17}{6}$$

따라서 점 P의 좌표는  $P\left(\frac{17}{6}, 0\right)$ 이다.

$Q(0, b)$ 라고 하면  $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 에서  $\overline{AQ}^2 = \overline{BQ}^2$ 이므로  
 $(b-1)^2 = 9 + (b-3)^2, b^2 - 2b + 1 = b^2 - 6b + 18$

$$4b = 17 \quad \therefore b = \frac{17}{4}$$

따라서 점 Q의 좌표는  $Q\left(0, \frac{17}{4}\right)$ 이다.

**016** ④  $P\left(-\frac{41}{10}, 0\right), Q\left(0, \frac{41}{8}\right)$

$P(a, 0)$ 이라고 하면  $\overline{AP} = \overline{BP}$ 에서  $\overline{AP}^2 = \overline{BP}^2$ 이므로  
 $a^2 = (a+5)^2 + 16, a^2 = a^2 + 10a + 41$

$$-10a = 41 \quad \therefore a = -\frac{41}{10}$$

따라서 점 P의 좌표는  $P\left(-\frac{41}{10}, 0\right)$ 이다.

$Q(0, b)$ 라고 하면  $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 에서  $\overline{AQ}^2 = \overline{BQ}^2$ 이므로  
 $b^2 = 25 + (b-4)^2, b^2 = b^2 - 8b + 41$

$$8b = 41 \quad \therefore b = \frac{41}{8}$$

따라서 점 Q의 좌표는  $Q\left(0, \frac{41}{8}\right)$ 이다.

**017** ④  $P(5, 0), Q(0, 5)$

$P(a, 0)$ 이라고 하면  $\overline{AP} = \overline{BP}$ 에서  $\overline{AP}^2 = \overline{BP}^2$ 이므로  
 $(a-1)^2 + 4 = (a-3)^2 + 16, a^2 - 2a + 5 = a^2 - 6a + 25$   
 $4a = 20 \quad \therefore a = 5$

따라서 점 P의 좌표는  $P(5, 0)$ 이다.

$Q(0, b)$ 라고 하면  $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 에서  $\overline{AQ}^2 = \overline{BQ}^2$ 이므로  
 $1 + (b-2)^2 = 9 + (b-4)^2, b^2 - 4b + 5 = b^2 - 8b + 25$   
 $4b = 20 \quad \therefore b = 5$

따라서 점 Q의 좌표는  $Q(0, 5)$ 이다.

**018** ④  $P\left(-\frac{85}{14}, 0\right), Q\left(0, \frac{85}{16}\right)$

$P(a, 0)$ 이라고 하면  $\overline{AP} = \overline{BP}$ 에서  $\overline{AP}^2 = \overline{BP}^2$ 이므로  
 $(a-2)^2 = (a+5)^2 + 64, a^2 - 4a + 4 = a^2 + 10a + 89$

$$-14a = 85 \quad \therefore a = -\frac{85}{14}$$

따라서 점 P의 좌표는  $P\left(-\frac{85}{14}, 0\right)$ 이다.

$Q(0, b)$ 라고 하면  $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 에서  $\overline{AQ}^2 = \overline{BQ}^2$ 이므로  
 $4 + b^2 = 25 + (b-8)^2, b^2 + 4 = b^2 - 16b + 89$

$$16b = 85 \quad \therefore b = \frac{85}{16}$$

따라서 점 Q의 좌표는  $Q\left(0, \frac{85}{16}\right)$ 이다.

**019** ④  $P(-6, 0), Q(0, -6)$

$P(a, 0)$ 이라고 하면  $\overline{AP} = \overline{BP}$ 에서  $\overline{AP}^2 = \overline{BP}^2$ 이므로  
 $(a+1)^2 + 16 = (a+2)^2 + 25, a^2 + 2a + 17 = a^2 + 4a + 29$   
 $-2a = 12 \quad \therefore a = -6$

따라서 점 P의 좌표는  $P(-6, 0)$ 이다.

$Q(0, b)$ 라고 하면  $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 에서  $\overline{AQ}^2 = \overline{BQ}^2$ 이므로  
 $1 + (b+4)^2 = 4 + (b+5)^2, b^2 + 8b + 17 = b^2 + 10b + 29$   
 $-2b = 12 \quad \therefore b = -6$

따라서 점 Q의 좌표는  $Q(0, -6)$ 이다.

**020** ④  $P\left(\frac{26}{5}, 0\right), Q\left(0, -\frac{26}{7}\right)$

$P(a, 0)$ 이라고 하면  $\overline{AP} = \overline{BP}$ 에서  $\overline{AP}^2 = \overline{BP}^2$ 이므로  
 $(a-2)^2 + 9 = (a-7)^2 + 16, a^2 - 4a + 13 = a^2 - 14a + 65$

$$10a = 52 \quad \therefore a = \frac{26}{5}$$

따라서 점 P의 좌표는  $P\left(\frac{26}{5}, 0\right)$ 이다.

$Q(0, b)$ 라고 하면  $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 에서  $\overline{AQ}^2 = \overline{BQ}^2$ 이므로  
 $4 + (b-3)^2 = 49 + (b+4)^2, b^2 - 6b + 13 = b^2 + 8b + 65$   
 $-14b = 52 \quad \therefore b = -\frac{26}{7}$

따라서 점 Q의 좌표는  $Q\left(0, -\frac{26}{7}\right)$ 이다.

**021** ④  $P(-1, 0), Q(0, 2)$

$P(a, 0)$ 이라고 하면  $\overline{AP} = \overline{BP}$ 에서  $\overline{AP}^2 = \overline{BP}^2$ 이므로  
 $(a+2)^2 + 9 = (a-2)^2 + 1, a^2 + 4a + 13 = a^2 - 4a + 5$   
 $8a = -8 \quad \therefore a = -1$

따라서 점 P의 좌표는  $P(-1, 0)$ 이다.

$Q(0, b)$ 라고 하면  $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 에서  $\overline{AQ}^2 = \overline{BQ}^2$ 이므로  
 $4 + (b-3)^2 = 4 + (b-1)^2, b^2 - 6b + 13 = b^2 - 2b + 5$   
 $-4b = -8 \quad \therefore b = 2$

따라서 점 Q의 좌표는  $Q(0, 2)$ 이다.

**022** ④  $P(3, 0), Q(0, 6)$

$P(a, 0)$ 이라고 하면  $\overline{AP} = \overline{BP}$ 에서  $\overline{AP}^2 = \overline{BP}^2$ 이므로  
 $(a+1)^2 + 9 = (a-3)^2 + 25, a^2 + 2a + 10 = a^2 - 6a + 34$

$$8a = 24 \quad \therefore a = 3$$

따라서 점 P의 좌표는  $P(3, 0)$ 이다.

$Q(0, b)$ 라고 하면  $\overline{AQ} = \overline{BQ}$ 에서  $\overline{AQ}^2 = \overline{BQ}^2$ 이므로  
 $1 + (b-3)^2 = 9 + (b-5)^2, b^2 - 6b + 10 = b^2 - 10b + 34$   
 $4b = 24 \quad \therefore b = 6$

따라서 점 Q의 좌표는  $Q(0, 6)$ 이다.

**023** ④ 2, 18, 2, 18

**024** ④ 22

$P(0, a)$ 라고 하면

$$\begin{aligned} \overline{AP}^2 + \overline{BP}^2 &= 4 + (a-3)^2 + 16 + (a-5)^2 \\ &= 2a^2 - 16a + 54 = 2(a-4)^2 + 22 \end{aligned}$$

따라서  $a=4$ 일 때  $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$ 의 최솟값은 22이다.

025 답 6

$P(a, 0)$ 이라고 하면

$$\begin{aligned}\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2 &= (a-3)^2 + (a-5)^2 + 4 \\ &= 2a^2 - 16a + 38 = 2(a-4)^2 + 6\end{aligned}$$

따라서  $a=4$ 일 때  $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$ 의 최솟값은 6이다.

026 답  $\frac{185}{2}$

$P(0, a)$ 라고 하면

$$\begin{aligned}\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2 &= 64 + (a-4)^2 + 16 + (a+1)^2 \\ &= 2a^2 - 6a + 97 = 2\left(a - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{185}{2}\end{aligned}$$

따라서  $a = \frac{3}{2}$ 일 때  $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2$ 의 최솟값은  $\frac{185}{2}$ 이다.

027 답 5, 5, CA

028 답  $\overline{AB} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2} \\ \overline{BC} &= \sqrt{(-2-5)^2 + (4-5)^2} = 5\sqrt{2} \\ \overline{CA} &= \sqrt{2^2 + (-4)^2} = 2\sqrt{5}\end{aligned}$$

따라서 삼각형 ABC는  $\overline{AB} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이다.

029 답  $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{(2-1)^2 + (-2)^2} = \sqrt{5} \\ \overline{BC} &= \sqrt{(5-2)^2 + 4^2} = 5 \\ \overline{CA} &= \sqrt{(1-5)^2 + (2-4)^2} = 2\sqrt{5}\end{aligned}$$

따라서  $\overline{AB}^2 + \overline{CA}^2 = \overline{BC}^2$ 이므로 삼각형 ABC는  $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.

030 답 정삼각형

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{(1+1)^2 + (2\sqrt{3})^2} = 4 \\ \overline{BC} &= \sqrt{(3-1)^2 + (-2\sqrt{3})^2} = 4 \\ \overline{CA} &= \sqrt{(-1-3)^2} = 4\end{aligned}$$

따라서 삼각형 ABC는 정삼각형이다.

031 답  $\angle A = 90^\circ$ 인 직각이등변삼각형

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{(-1)^2 + (5-1)^2} = \sqrt{17} \\ \overline{BC} &= \sqrt{(-3)^2 + (-5)^2} = \sqrt{34} \\ \overline{CA} &= \sqrt{(1+3)^2 + 1^2} = \sqrt{17}\end{aligned}$$

따라서  $\overline{AB} = \overline{CA}$ 이고,  $\overline{AB}^2 + \overline{CA}^2 = \overline{BC}^2$ 이므로 삼각형 ABC는  $\angle A = 90^\circ$ 인 직각이등변삼각형이다.

032 답 17, 4, 4, 17, -4

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{(4-2)^2 + 3^2} = \sqrt{13} \\ \overline{BC} &= \sqrt{(a-4)^2 + 1^2} = \sqrt{a^2 - 8a + 17} \\ \overline{CA} &= \sqrt{(2-a)^2 + (-3-1)^2} = \sqrt{a^2 - 4a + 20}\end{aligned}$$

삼각형 ABC가  $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형이므로  $\overline{AB}^2 + \overline{CA}^2 = \overline{BC}^2$ 에서

$$13 + a^2 - 4a + 20 = a^2 - 8a + 17, \quad 4a = -16 \quad \therefore a = -4$$

033 답 8

$$\overline{BC} = \sqrt{(a-1)^2 + (-2-2)^2} = \sqrt{a^2 - 2a + 17}$$

$$\overline{CA} = \sqrt{(-a)^2 + (-1+2)^2} = \sqrt{a^2 + 1}$$

삼각형 ABC가  $\overline{BC} = \overline{CA}$ 인 이등변삼각형이므로  $\overline{BC}^2 = \overline{CA}^2$ 에서  $a^2 - 2a + 17 = a^2 + 1, \quad -2a = -16 \quad \therefore a = 8$

034 답 0

$$\overline{AB} = \sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2} = 2, \quad \overline{CA} = \sqrt{(-2)^2 + (-a)^2} = \sqrt{4 + a^2}$$

삼각형 ABC가 정삼각형이므로  $\overline{AB}^2 = \overline{CA}^2$ 에서

$$4 = 4 + a^2 \quad \therefore a = 0$$

035 답  $\frac{11}{3}$

$$\overline{AB} = \sqrt{(-2-3)^2 + (-4-2)^2} = \sqrt{61}$$

$$\overline{BC} = \sqrt{(1+2)^2 + (a+4)^2} = \sqrt{a^2 + 8a + 25}$$

$$\overline{CA} = \sqrt{(3-1)^2 + (2-a)^2} = \sqrt{a^2 - 4a + 8}$$

삼각형 ABC가  $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형이므로  $\overline{AB}^2 + \overline{CA}^2 = \overline{BC}^2$ 에서

$$61 + a^2 - 4a + 8 = a^2 + 8a + 25, \quad -12a = -44 \quad \therefore a = \frac{11}{3}$$

036 답 1

037 답 2

038 답 D

039 답 3

040 답 5

041 답 D

042 답 B

043 답 9, 9, -15, -15

044 답 P(4), Q(-20)

$P(x), Q(y)$ 라고 하면

$$x = \frac{2 \times 7 + 1 \times (-2)}{2+1} = 4 \quad \therefore P(4)$$

$$y = \frac{2 \times 7 - 3 \times (-2)}{2-3} = -20 \quad \therefore Q(-20)$$

045 답 P(3), Q(-5)

$P(x), Q(y)$ 라고 하면

$$x = \frac{2 \times 4 + 1 \times 1}{2+1} = 3 \quad \therefore P(3)$$

$$y = \frac{2 \times 4 - 3 \times 1}{2-3} = -5 \quad \therefore Q(-5)$$

**046** 답  $P\left(-\frac{17}{3}\right), Q(-27)$

$P(x), Q(y)$ 라고 하면

$$x = \frac{2 \times (-3) + 1 \times (-11)}{2+1} = -\frac{17}{3} \quad \therefore P\left(-\frac{17}{3}\right)$$

$$y = \frac{2 \times (-3) - 3 \times (-11)}{2-3} = -27 \quad \therefore Q(-27)$$

**047** 답  $P\left(-\frac{16}{3}\right), Q(16)$

$P(x), Q(y)$ 라고 하면

$$x = \frac{2 \times (-8) + 1 \times 0}{2+1} = -\frac{16}{3} \quad \therefore P\left(-\frac{16}{3}\right)$$

$$y = \frac{2 \times (-8) - 3 \times 0}{2-3} = 16 \quad \therefore Q(16)$$

**048** 답  $-3, -3, -17, -17$

**049** 답  $P(1), Q(15)$

$P(x), Q(y)$ 라고 하면

$$x = \frac{3 \times 5 + 2 \times (-5)}{3+2} = 1 \quad \therefore P(1)$$

$$y = \frac{2 \times 5 - 1 \times (-5)}{2-1} = 15 \quad \therefore Q(15)$$

**050** 답  $P\left(-\frac{48}{5}\right), Q(-18)$

$P(x), Q(y)$ 라고 하면

$$x = \frac{3 \times (-12) + 2 \times (-6)}{3+2} = -\frac{48}{5} \quad \therefore P\left(-\frac{48}{5}\right)$$

$$y = \frac{2 \times (-12) - 1 \times (-6)}{2-1} = -18 \quad \therefore Q(-18)$$

**051** 답  $P(3), Q(10)$

$P(x), Q(y)$ 라고 하면

$$x = \frac{3 \times 5 + 2 \times 0}{3+2} = 3 \quad \therefore P(3)$$

$$y = \frac{2 \times 5 - 1 \times 0}{2-1} = 10 \quad \therefore Q(10)$$

**052** 답  $P\left(\frac{47}{5}\right), Q(22)$

$P(x), Q(y)$ 라고 하면

$$x = \frac{3 \times 13 + 2 \times 4}{3+2} = \frac{47}{5} \quad \therefore P\left(\frac{47}{5}\right)$$

$$y = \frac{2 \times 13 - 1 \times 4}{2-1} = 22 \quad \therefore Q(22)$$

**053** 답  $P\left(-\frac{5}{4}, -\frac{3}{2}\right), Q\left(-\frac{7}{2}, -6\right)$

$P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{3 \times (-2) + 1 \times 1}{3+1} = -\frac{5}{4}, y_1 = \frac{3 \times (-3) + 1 \times 3}{3+1} = -\frac{3}{2}$$

$$\therefore P\left(-\frac{5}{4}, -\frac{3}{2}\right)$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{3 \times (-2) - 1 \times 1}{3-1} = -\frac{7}{2}, y_2 = \frac{3 \times (-3) - 1 \times 3}{3-1} = -6$$

$$\therefore Q\left(-\frac{7}{2}, -6\right)$$

**054** 답  $P\left(\frac{11}{4}, \frac{23}{4}\right), Q\left(\frac{13}{2}, \frac{19}{2}\right)$

$P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{3 \times 4 + 1 \times (-1)}{3+1} = \frac{11}{4}, y_1 = \frac{3 \times 7 + 1 \times 2}{3+1} = \frac{23}{4}$$

$$\therefore P\left(\frac{11}{4}, \frac{23}{4}\right)$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{3 \times 4 - 1 \times (-1)}{3-1} = \frac{13}{2}, y_2 = \frac{3 \times 7 - 1 \times 2}{3-1} = \frac{19}{2}$$

$$\therefore Q\left(\frac{13}{2}, \frac{19}{2}\right)$$

**055** 답  $P\left(\frac{11}{4}, -\frac{1}{4}\right), Q\left(\frac{7}{2}, \frac{13}{2}\right)$

$P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{3 \times 3 + 1 \times 2}{3+1} = \frac{11}{4}, y_1 = \frac{3 \times 2 + 1 \times (-7)}{3+1} = -\frac{1}{4}$$

$$\therefore P\left(\frac{11}{4}, -\frac{1}{4}\right)$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{3 \times 3 - 1 \times 2}{3-1} = \frac{7}{2}, y_2 = \frac{3 \times 2 - 1 \times (-7)}{3-1} = \frac{13}{2}$$

$$\therefore Q\left(\frac{7}{2}, \frac{13}{2}\right)$$

**056** 답  $P\left(-\frac{3}{2}, 7\right), Q(-6, 10)$

$P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{3 \times (-3) + 1 \times 3}{3+1} = -\frac{3}{2}, y_1 = \frac{3 \times 8 + 1 \times 4}{3+1} = 7$$

$$\therefore P\left(-\frac{3}{2}, 7\right)$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{3 \times (-3) - 1 \times 3}{3-1} = -6, y_2 = \frac{3 \times 8 - 1 \times 4}{3-1} = 10$$

$$\therefore Q(-6, 10)$$

**057** 답  $P\left(-\frac{3}{4}, \frac{11}{2}\right), Q\left(-\frac{3}{2}, 16\right)$

$P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{3 \times (-1) + 1 \times 0}{3+1} = -\frac{3}{4}, y_1 = \frac{3 \times 9 + 1 \times (-5)}{3+1} = \frac{11}{2}$$

$$\therefore P\left(-\frac{3}{4}, \frac{11}{2}\right)$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{3 \times (-1) - 1 \times 0}{3-1} = -\frac{3}{2}, y_2 = \frac{3 \times 9 - 1 \times (-5)}{3-1} = 16$$

$$\therefore Q\left(-\frac{3}{2}, 16\right)$$

**058** 답  $M(2, 3), Q(-13, -2)$

$M(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{-1+5}{2} = 2, y_1 = \frac{2+4}{2} = 3 \quad \therefore M(2, 3)$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{2 \times 5 - 3 \times (-1)}{2-3} = -13, y_2 = \frac{2 \times 4 - 3 \times 2}{2-3} = -2$$

$$\therefore Q(-13, -2)$$

**059** **답**  $M(2, 3), Q(-3, 8)$

$M(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{1+3}{2} = 2, y_1 = \frac{4+2}{2} = 3$$

$$\therefore M(2, 3)$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{2 \times 3 - 3 \times 1}{2-3} = -3, y_2 = \frac{2 \times 2 - 3 \times 4}{2-3} = 8$$

$$\therefore Q(-3, 8)$$

**060** **답**  $M(-4, 4), Q(6, 4)$

$M(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{-2-6}{2} = -4, y_1 = \frac{4+4}{2} = 4$$

$$\therefore M(-4, 4)$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{2 \times (-4) - 3 \times (-2)}{2-3} = 6, y_2 = \frac{2 \times 4 - 3 \times 4}{2-3} = 4$$

$$\therefore Q(6, 4)$$

**061** **답**  $M(1, \frac{9}{2}), Q(-19, -13)$

$M(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{-3+5}{2} = 1, y_1 = \frac{1+8}{2} = \frac{9}{2}$$

$$\therefore M(1, \frac{9}{2})$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{2 \times 5 - 3 \times (-3)}{2-3} = -19, y_2 = \frac{2 \times 8 - 3 \times 1}{2-3} = -13$$

$$\therefore Q(-19, -13)$$

**062** **답**  $M(-6, -8), Q(4, -18)$

$M(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{-4-8}{2} = -6, y_1 = \frac{-10-6}{2} = -8$$

$$\therefore M(-6, -8)$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{2 \times (-8) - 3 \times (-4)}{2-3} = 4,$$

$$y_2 = \frac{2 \times (-6) - 3 \times (-10)}{2-3} = -18$$

$$\therefore Q(4, -18)$$

**063** **답**  $P(-\frac{8}{5}, -7), Q(-32, 50)$

$P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{1 \times (-8) + 4 \times 0}{1+4} = -\frac{8}{5}, y_1 = \frac{1 \times 5 + 4 \times (-10)}{1+4} = -7$$

$$\therefore P(-\frac{8}{5}, -7)$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{4 \times (-8) - 3 \times 0}{4-3} = -32, y_2 = \frac{4 \times 5 - 3 \times (-10)}{4-3} = 50$$

$$\therefore Q(-32, 50)$$

**064** **답**  $P(\frac{9}{5}, \frac{23}{5}), Q(-2, -3)$

$P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{1 \times 1 + 4 \times 2}{1+4} = \frac{9}{5}, y_1 = \frac{1 \times 3 + 4 \times 5}{1+4} = \frac{23}{5}$$

$$\therefore P(\frac{9}{5}, \frac{23}{5})$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{4 \times 1 - 3 \times 2}{4-3} = -2, y_2 = \frac{4 \times 3 - 3 \times 5}{4-3} = -3$$

$$\therefore Q(-2, -3)$$

**065** **답**  $P(-3, \frac{31}{5}), Q(16, -9)$

$P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{1 \times 1 + 4 \times (-4)}{1+4} = -3, y_1 = \frac{1 \times 3 + 4 \times 7}{1+4} = \frac{31}{5}$$

$$\therefore P(-3, \frac{31}{5})$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{4 \times 1 - 3 \times (-4)}{4-3} = 16, y_2 = \frac{4 \times 3 - 3 \times 7}{4-3} = -9$$

$$\therefore Q(16, -9)$$

**066** **답**  $P(-\frac{14}{5}, \frac{7}{5}), Q(20, 9)$

$P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{1 \times 2 + 4 \times (-4)}{1+4} = -\frac{14}{5}, y_1 = \frac{1 \times 3 + 4 \times 1}{1+4} = \frac{7}{5}$$

$$\therefore P(-\frac{14}{5}, \frac{7}{5})$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{4 \times 2 - 3 \times (-4)}{4-3} = 20, y_2 = \frac{4 \times 3 - 3 \times 1}{4-3} = 9$$

$$\therefore Q(20, 9)$$

**067** **답**  $P(-4, \frac{2}{5}), Q(34, -11)$

$P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1 = \frac{1 \times 4 + 4 \times (-6)}{1+4} = -4, y_1 = \frac{1 \times (-2) + 4 \times 1}{1+4} = \frac{2}{5}$$

$$\therefore P(-4, \frac{2}{5})$$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2 = \frac{4 \times 4 - 3 \times (-6)}{4-3} = 34, y_2 = \frac{4 \times (-2) - 3 \times 1}{4-3} = -11$$

$$\therefore Q(34, -11)$$

**068** **답** 3, 9, 9, 2, 6

**069** **답**  $a=0, b=4$

선분 AB의 중점의 좌표는  $(\frac{a+4}{2}, \frac{-2+b}{2})$

이 점이 점 (2, 1)이므로

$$\frac{a+4}{2} = 2, \frac{-2+b}{2} = 1 \quad \therefore a=0, b=4$$

**070** 답  $a=5, b=-2$ 

선분 AB를 2:1로 외분하는 점의 좌표는

$$\left( \frac{2 \times a - 1 \times 6}{2-1}, \frac{2 \times b - 1 \times a}{2-1} \right)$$

$$\therefore (2a-6, 2b-a)$$

이 점이 점 (4, -9)이므로

$$2a-6=4, 2b-a=-9 \quad \therefore a=5, b=-2$$

**071** 답  $a=8, b=18$ 

선분 AB를 4:3로 내분하는 점의 좌표는

$$\left( \frac{4 \times a + 3 \times 1}{4+3}, \frac{4 \times b + 3 \times (-3)}{4+3} \right)$$

$$\therefore \left( \frac{4a+3}{7}, \frac{4b-9}{7} \right)$$

이 점이 점 (5, 9)이므로

$$\frac{4a+3}{7}=5, \frac{4b-9}{7}=9 \quad \therefore a=8, b=18$$

**072** 답 (1, -1)

$$\left( \frac{4+1-2}{3}, \frac{0+2-5}{3} \right) \quad \therefore (1, -1)$$

**073** 답 (2, 3)

$$\left( \frac{-3+3+6}{3}, \frac{-2+8+3}{3} \right) \quad \therefore (2, 3)$$

**074** 답  $\left(-\frac{2}{3}, \frac{5}{3}\right)$ 

$$\left( \frac{-6-1+5}{3}, \frac{3-2+4}{3} \right) \quad \therefore \left(-\frac{2}{3}, \frac{5}{3}\right)$$

**075** 답  $\left(\frac{8}{3}, -3\right)$ 

$$\left( \frac{2-4+10}{3}, \frac{-3+1-7}{3} \right) \quad \therefore \left(\frac{8}{3}, -3\right)$$

**076** 답 (5, -4)

$$\left( \frac{5+12-2}{3}, \frac{3-9-6}{3} \right) \quad \therefore (5, -4)$$

**077** 답 3, -1, 10**078** 답  $a=3, b=-6$ 

삼각형 ABC의 무게중심이 G(0, 0)이므로

$$\frac{3-6+a}{3}=0, \frac{2+4+b}{3}=0 \quad \therefore a=3, b=-6$$

**079** 답  $a=1, b=4$ 

삼각형 ABC의 무게중심이 G(1, 1)이므로

$$\frac{-5+b+4}{3}=1, \frac{a+3-1}{3}=1 \quad \therefore a=1, b=4$$

**080** 답  $a=3, b=-1$ 

삼각형 ABC의 무게중심이 G(b, 4)이므로

$$\frac{-2-6+5}{3}=b, \frac{-1+a+10}{3}=4 \quad \therefore a=3, b=-1$$

**081** 답  $a=4, b=2$ 

삼각형 ABC의 무게중심이 G(2, b)이므로

$$\frac{-3+5+a}{3}=2, \frac{2-1+5}{3}=b \quad \therefore a=4, b=2$$

**082** 답 6, b, 6, b, 1, 13**083** 답  $a=8, b=-1$ 

대각선 AC의 중점의 좌표는 (3, 1)

$$\text{대각선 BD의 중점의 좌표는 } \left( \frac{a-2}{2}, \frac{b+3}{2} \right)$$

두 대각선의 중점은 일치하므로

$$3=\frac{a-2}{2}, 1=\frac{b+3}{2} \quad \therefore a=8, b=-1$$

**084** 답  $a=-2, b=-2$ 

대각선 AC의 중점의 좌표는 (0, 1)

$$\text{대각선 BD의 중점의 좌표는 } \left( \frac{a+2}{2}, \frac{b+4}{2} \right)$$

두 대각선의 중점은 일치하므로

$$0=\frac{a+2}{2}, 1=\frac{b+4}{2} \quad \therefore a=-2, b=-2$$

**085** 답 2, 4, 4, 2**086** 답  $a=-2, b=-1$ 

$$\text{대각선 AC의 중점의 좌표는 } \left( \frac{3}{2}, \frac{b}{2} \right)$$

$$\text{대각선 BD의 중점의 좌표는 } \left( \frac{3}{2}, \frac{a+1}{2} \right)$$

두 대각선의 중점은 일치하므로

$$\frac{b}{2}=\frac{a+1}{2} \text{에서 } b=a+1$$

또  $\overline{AB}=\overline{AD}$ 에서  $\overline{AB}^2=\overline{AD}^2$ 이므로

$$1^2+a^2=2^2+1^2, a^2=4 \quad \therefore a=-2 \text{ 또는 } a=2$$

그런데  $a<0$ 이므로  $a=-2, b=-1$

**087** 답  $a=1, b=5$ 

$$\text{대각선 AC의 중점의 좌표는 } \left( \frac{a+7}{2}, 2 \right)$$

$$\text{대각선 BD의 중점의 좌표는 } \left( \frac{b+3}{2}, 2 \right)$$

두 대각선의 중점은 일치하므로

$$\frac{a+7}{2}=\frac{b+3}{2} \text{에서 } b=a+4$$

또  $\overline{AD}=\overline{CD}$ 에서  $\overline{AD}^2=\overline{CD}^2$ 이므로

$$(3-a)^2+(5-1)^2=(3-7)^2+(5-3)^2$$

$$a^2-6a+5=0, (a-1)(a-5)=0$$

$$\therefore a=1 \text{ 또는 } a=5$$

그런데  $a<3$ 이므로  $a=1, b=5$

- 1 ④      2 ①      3 ②      4 ④      5 ⑤      6 ⑤  
7 ③      8 ②      9 ④      10 ③      11 ③      12 7

- 1 ①  $\overline{AB}=3$       ②  $\overline{BC}=5$       ③  $\overline{BD}=1$   
④  $\overline{CA}=8$       ⑤  $\overline{CD}=4$

따라서 선분의 길이가 가장 긴 것은 ④  $\overline{CA}$ 이다.

- 2  $\sqrt{(-5-a)^2+(-2-6)^2}=10$ 이므로 양변을 제곱하여 정리하면  
 $a^2+10a-11=0$ ,  $(a+11)(a-1)=0$   $\therefore a=-11$  또는  $a=1$   
그런데  $a>0$ 이므로  $a$ 의 값은 1이다.

- 3  $P(a, 0)$ 이라고 하면  $\overline{AP}=\overline{BP}$ 에서  $\overline{AP}^2=\overline{BP}^2$ 이므로  
 $(a-1)^2+1=(a-3)^2+9$ ,  $a^2-2a+2=a^2-6a+18$   
 $4a=16$   $\therefore a=4$   
 $\therefore P(4, 0)$   
 $Q(0, b)$ 라고 하면  $\overline{AQ}=\overline{BQ}$ 에서  $\overline{AQ}^2=\overline{BQ}^2$ 이므로  
 $1+(b+1)^2=9+(b-3)^2$ ,  $b^2+2b+2=b^2-6b+18$   
 $8b=16$   $\therefore b=2$   
 $\therefore Q(0, 2)$   
 $\therefore PQ=\sqrt{(-4)^2+2^2}=2\sqrt{5}$

- 4  $\overline{AB}=\sqrt{(1+2)^2+(-4-2)^2}=3\sqrt{5}$   
 $\overline{BC}=\sqrt{(4-1)^2+(5+4)^2}=3\sqrt{10}$   
 $\overline{CA}=\sqrt{(-2-4)^2+(2-5)^2}=3\sqrt{5}$   
따라서  $\overline{AB}=\overline{CA}$ 이고,  $\overline{AB}^2+\overline{CA}^2=\overline{BC}^2$ 이므로  
삼각형 ABC는  $\angle A=90^\circ$ 인 직각이등변삼각형이다.

- 5  $\overline{AB}=\sqrt{(1+1)^2+(a-7)^2}=\sqrt{a^2-14a+53}$   
 $\overline{BC}=\sqrt{(4-1)^2+(2-a)^2}=\sqrt{a^2-4a+13}$   
 $\overline{CA}=\sqrt{(-1-4)^2+(7-2)^2}=5\sqrt{2}$   
삼각형 ABC가  $\angle B=90^\circ$ 인 직각삼각형이므로  
 $\overline{AB}^2+\overline{BC}^2=\overline{CA}^2$ 에서  
 $a^2-14a+53+a^2-4a+13=50$ ,  $a^2-9a+8=0$   
 $(a-1)(a-8)=0$   $\therefore a=1$  또는  $a=8$   
그런데  $a>1$ 이므로  $a$ 의 값은 8이다.

- 6  $\neg$ . 점 A는 선분 BC를 3:5로 외분하는 점이다.  
따라서 옳은 것은  $\neg$ ,  $\vdash$ 이다.

- 7  $\overline{AP}=2\overline{BP}$ 이므로  $\overline{AP}:\overline{BP}=2:1$   
(i) 점 P가 선분 AB를 2:1로 내분할 때  
 $x=\frac{2 \times (-1)+1 \times 1}{2+1}=-\frac{1}{3}$

- (ii) 점 P가 선분 AB를 2:1로 외분할 때

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

따라서  $x$ 의 값은  $-\frac{1}{3}$ ,  $-3$ 이므로 곱은 1이다.

- 8  $P(x_1, y_1)$ 이라고 하면

$$x_1=\frac{3 \times 4+2 \times (-1)}{3+2}=2, y_1=\frac{3 \times 6+2 \times 1}{3+2}=4$$

$\therefore P(2, 4)$

$Q(x_2, y_2)$ 라고 하면

$$x_2=\frac{3 \times 4-2 \times (-1)}{3-2}=14, y_2=\frac{3 \times 6-2 \times 1}{3-2}=16$$

$\therefore Q(14, 16)$

선분 PQ의 중점 M의 좌표는

$$M\left(\frac{2+14}{2}, \frac{4+16}{2}\right) \therefore M(8, 10)$$

따라서  $a=8$ ,  $b=10$ 이므로  $a+b=18$

- 9 선분 AB를 1:2로 외분하는 점의 좌표는

$$\left(\frac{1 \times (-1)-2 \times a}{1-2}, \frac{1 \times b-2 \times 2}{1-2}\right)$$

$\therefore (2a+1, -b+4)$

이 점이 점 (3, 5)이므로

$$2a+1=3, -b+4=5 \therefore a=1, b=-1$$

$\therefore a-b=2$

- 10 삼각형 ABC의 무게중심의 좌표가 (1, b)이므로

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

$\therefore a=2, b=3$

$\therefore ab=6$

- 11 대각선 AC의 중점의 좌표는  $\left(3, \frac{a+5}{2}\right)$

대각선 BD의 중점의 좌표는  $\left(\frac{b+1}{2}, \frac{5}{2}\right)$

두 대각선의 중점은 일치하므로

$$3=\frac{b+1}{2}, \frac{a+5}{2}=\frac{5}{2} \therefore a=0, b=5$$

$\therefore a+b=5$

- 12 대각선 AC의 중점의 좌표는  $\left(\frac{a+7}{2}, 4\right)$

대각선 BD의 중점의 좌표는  $\left(\frac{b+6}{2}, 4\right)$

두 대각선의 중점은 일치하므로

$$\frac{a+7}{2}=\frac{b+6}{2} \text{에서 } b=a+1$$

또  $\overline{AB}=\overline{CB}$ 에서  $\overline{AB}^2=\overline{CB}^2$ 이므로

$$(6-a)^2+(3-2)^2=(6-7)^2+(3-6)^2$$

$$a^2-12a+27=0, (a-3)(a-9)=0$$

$\therefore a=3$  또는  $a=9$

그런데  $a<6$ 이므로  $a=3$ ,  $b=4$

따라서  $a+b$ 의 값은 7이다.

## 10 직선의 방정식

154~169쪽

001 답  $y=3x$

002 답  $y=-x+3$

003 답  $y=4x-8$

$y=4(x-2) \quad \therefore y=4x-8$

004 답  $y=6x-11$

$y-1=6(x-2) \quad \therefore y=6x-11$

005 답  $y=-2x+1$

$y+1=-2(x-1) \quad \therefore y=-2x+1$

006 답  $y=5x+16$

$y-6=5(x+2) \quad \therefore y=5x+16$

007 답  $y=x+5$

기울기가 1이므로

$y-3=x+2 \quad \therefore y=x+5$

008 답  $y=-6x+14$

기울기가 -6이므로

$y+4=-6(x-3) \quad \therefore y=-6x+14$

009 답  $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x$

기울기가  $\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로  $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x$

010 답  $y=x+1$

기울기가  $\tan 45^\circ = 1$ 이므로  $y=x+1$

011 답  $y=\sqrt{3}x+3\sqrt{3}$

기울기가  $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$ 이므로

$y=\sqrt{3}(x+3) \quad \therefore y=\sqrt{3}x+3\sqrt{3}$

012 답  $y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+1$

기울기가  $\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이므로

$y-2=\frac{\sqrt{3}}{3}(x-\sqrt{3}) \quad \therefore y=\frac{\sqrt{3}}{3}x+1$

013 답  $y=x+7$

기울기가  $\tan 45^\circ = 1$ 이므로

$y-5=x+2 \quad \therefore y=x+7$

014 답  $y=\sqrt{3}x-7$

기울기가  $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$ 이므로

$y+4=\sqrt{3}(x-\sqrt{3}) \quad \therefore y=\sqrt{3}x-7$

015 답  $y=5$

016 답  $x=-3$

017 답  $y=-6$

018 답  $x=1$

019 답  $y=8$

020 답  $x=-2$

021 답  $y=-x+5$

$y-4=\frac{2-4}{3-1}(x-1) \quad \therefore y=-x+5$

022 답  $y=2x-3$

$y-1=\frac{5-1}{4-2}(x-2) \quad \therefore y=2x-3$

023 답  $y=-x+4$

$y-3=\frac{5-3}{-1-1}(x-1) \quad \therefore y=-x+4$

024 답  $y=-2x+4$

$y-8=\frac{-2-8}{3+2}(x+2) \quad \therefore y=-2x+4$

025 답  $y=-2x+8$

$y+2=\frac{10+2}{-1-5}(x-5) \quad \therefore y=-2x+8$

026 답  $y=3x+15$

$y-3=\frac{9-3}{-2+4}(x+4) \quad \therefore y=3x+15$

027 답  $x=2$

두 점의  $x$ 좌표가 2로 서로 같으므로  $x=2$ 

028 답  $x=-4$

두 점의  $x$ 좌표가 -4로 서로 같으므로  $x=-4$ 

029 답  $y=-1$

두 점의  $y$ 좌표가 -1로 서로 같으므로  $y=-1$ 

030 답  $y=5$

두 점의  $y$ 좌표가 5로 서로 같으므로  $y=5$

031 답  $\frac{x}{4} - \frac{y}{2} = 1$

032 답  $-\frac{x}{5} + \frac{y}{7} = 1$

033 답  $\frac{x}{3} - \frac{y}{6} = 1$

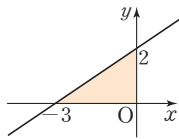
034 답  $\frac{x}{2} - \frac{y}{8} = 1$

035 답 1, 2, 1, 2, 1

036 답 3

직선  $-\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$ 의  $x$ 절편은  $-3$ ,  $y$ 절편은  $2$ 이므로 이 직선과  $x$ 축 및  $y$ 축으로 둘러싸인 도형은 오른쪽 그림의 색칠한 삼각형이고 그 넓이는

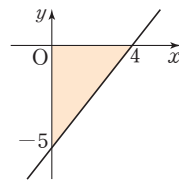
$$\frac{1}{2} \times 3 \times 2 = 3$$



037 답 10

직선  $\frac{x}{4} - \frac{y}{5} = 1$ 의  $x$ 절편은  $4$ ,  $y$ 절편은  $-5$ 이므로 이 직선과  $x$ 축 및  $y$ 축으로 둘러싸인 도형은 오른쪽 그림의 색칠한 삼각형이고 그 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 5 = 10$$



038 답 3, 1, 2, 1, 3, 4

039 답  $-3$

세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으려면  
(직선 AB의 기울기) = (직선 BC의 기울기)이어야 하므로

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

$$3-k=6 \quad \therefore k=-3$$

040 답 5

세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으려면  
(직선 AB의 기울기) = (직선 AC의 기울기)이어야 하므로

$$\frac{k+7}{1+3} = \frac{8+7}{2+3}, \quad \frac{k+7}{4} = 3$$

$$k+7=12 \quad \therefore k=5$$

041 답 1

세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으려면  
(직선 AB의 기울기) = (직선 AC의 기울기)이어야 하므로

$$\frac{(2a+1)-1}{0+1} = \frac{5-1}{a+1}, \quad 2a = \frac{4}{a+1}$$

$$2a^2+2a=4, \quad a^2+a-2=0$$

$$(a+2)(a-1)=0 \quad \therefore a=1 (\because a>0)$$

042 답  $\frac{1}{2}$

세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으려면  
(직선 AB의 기울기) = (직선 BC의 기울기)이어야 하므로

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

$$\frac{1}{2a+1} = a, \quad 2a^2+a-1=0$$

$$(a+1)(2a-1)=0 \quad \therefore a=\frac{1}{2} (\because a>0)$$

043 답 2

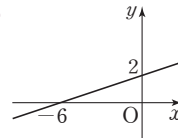
세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으려면  
(직선 AC의 기울기) = (직선 BC의 기울기)이어야 하므로

$$\frac{-3-(a-1)}{2-6} = \frac{-3+1}{2-(3a-2)}, \quad \frac{-a-2}{-4} = \frac{-2}{-3a+4}$$

$$\frac{a+2}{4} = \frac{2}{3a-4}, \quad (a+2)(3a-4)=8$$

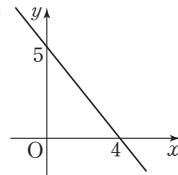
$$3a^2+2a-16=0, \quad (3a+8)(a-2)=0 \quad \therefore a=2 (\because a>0)$$

044 답



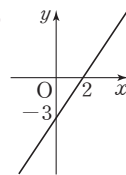
$x-3y+6=0$ 을 변형하면  $y=\frac{1}{3}x+2$ 이므로 기울기가  $\frac{1}{3}$ 이고  $y$ 절편이 2인 직선이다.

045 답



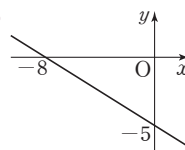
$5x+4y-20=0$ 을 변형하면  $y=-\frac{5}{4}x+5$ 이므로 기울기가  $-\frac{5}{4}$ 이고  $y$ 절편이 5인 직선이다.

046 답



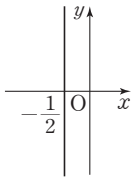
$3x-2y-6=0$ 을 변형하면  $y=\frac{3}{2}x-3$ 이므로 기울기가  $\frac{3}{2}$ 이고  $y$ 절편이  $-3$ 인 직선이다.

047 답



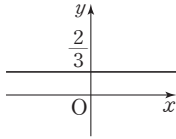
$5x+8y+40=0$ 을 변형하면  $y=-\frac{5}{8}x-5$ 이므로 기울기가  $-\frac{5}{8}$ 이고  $y$ 절편이  $-5$ 인 직선이다.

048 답



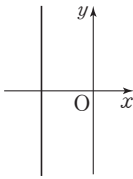
$4x+2=0$ 을 변형하면  $x=-\frac{1}{2}$ 이므로  $y$ 축에 평행한 직선이다.

049 답



$6y-4=0$ 을 변형하면  $y=\frac{2}{3}$ 이므로  $x$ 축에 평행한 직선이다.

050 답

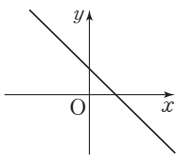


$ax+by+c=0$ 에서  $b=0$ 이므로  $x=-\frac{c}{a}$

이때  $a<0, c<0$ 이므로  $-\frac{c}{a}<0$

따라서  $x$ 절편이 음수이고  $y$ 축에 평행한 직선이다.

051 답

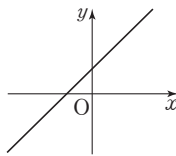


$ax+by+c=0$ 에서  $b \neq 0$ 이므로  $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

이때  $a>0, b>0, c<0$ 이므로  $-\frac{a}{b}<0, -\frac{c}{b}>0$

따라서 기울기가 음수이고  $y$ 절편이 양수인 직선이다.

052 답

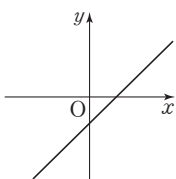


$ax+by+c=0$ 에서  $b \neq 0$ 이므로  $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

이때  $a>0, b<0, c>0$ 이므로  $-\frac{a}{b}>0, -\frac{c}{b}>0$

따라서 기울기가 양수이고  $y$ 절편이 양수인 직선이다.

053 답

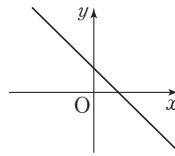


$ax+by+c=0$ 에서  $b \neq 0$ 이므로  $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

이때  $a>0, b<0, c<0$ 이므로  $-\frac{a}{b}>0, -\frac{c}{b}<0$

따라서 기울기가 양수이고  $y$ 절편이 음수인 직선이다.

054 답

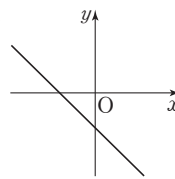


$ax+by+c=0$ 에서  $b \neq 0$ 이므로  $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

이때  $a<0, b<0, c>0$ 이므로  $-\frac{a}{b}<0, -\frac{c}{b}>0$

따라서 기울기가 음수이고  $y$ 절편이 양수인 직선이다.

055 답



$ax+by+c=0$ 에서  $b \neq 0$ 이므로  $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

이때  $a<0, b<0, c<0$ 이므로  $-\frac{a}{b}<0, -\frac{c}{b}<0$

따라서 기울기가 음수이고  $y$ 절편이 음수인 직선이다.

056 답  $b<0, c<0$

주어진 그래프에서  $b \neq 0$ 이므로 직선의 방정식  $ax+by+c=0$ 을

변형하면  $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

기울기는 양수이므로  $-\frac{a}{b}>0$ 에서  $a>0$ 이므로  $b<0$

$y$ 절편은 음수이므로  $-\frac{c}{b}<0$ 에서  $b<0$ 이므로  $c<0$

$\therefore b<0, c<0$

057 답  $b>0, c<0$

주어진 그래프에서  $b \neq 0$ 이므로 직선의 방정식  $ax+by+c=0$ 을

변형하면  $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

기울기는 음수이므로  $-\frac{a}{b}<0$ 에서  $a>0$ 이므로  $b>0$

$y$ 절편은 양수이므로  $-\frac{c}{b}>0$ 에서  $b>0$ 이므로  $c<0$

$\therefore b>0, c<0$

058 답  $b>0, c>0$

주어진 그래프에서  $b \neq 0$ 이므로 직선의 방정식  $ax+by+c=0$ 을

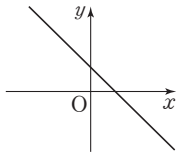
변형하면  $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

기울기는 음수이므로  $-\frac{a}{b}<0$ 에서  $a>0$ 이므로  $b>0$

$y$ 절편은 음수이므로  $-\frac{c}{b}<0$ 에서  $b>0$ 이므로  $c>0$

$\therefore b>0, c>0$

059 답



주어진 그래프에서  $b \neq 0$ 이므로 직선의 방정식  $ax+by+c=0$ 을

$$\text{변형하면 } y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

기울기는 양수이므로  $-\frac{a}{b} > 0$ 에서  $ab < 0$

$y$ 절편은 양수이므로  $-\frac{c}{b} > 0$ 에서  $bc < 0$

즉,  $a$ 와  $b$ 의 부호가 서로 다르고,  $b$ 와  $c$ 의 부호가 서로 다르므로  $a$ 와  $c$ 의 부호는 서로 같다.

$$\therefore ac > 0$$

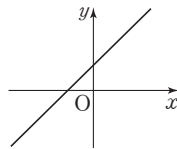
한편  $cx+ay+b=0$ 에서  $a \neq 0$ 이므로 변형하면  $y = -\frac{c}{a}x - \frac{b}{a}$

이때  $ac > 0$ 에서 기울기는  $-\frac{c}{a} < 0$ 이고,  $ab < 0$ 에서  $y$ 절편은

$$-\frac{b}{a} > 0$$
이다.

따라서 직선  $cx+ay+b=0$ 은 기울기가 음수이고  $y$ 절편이 양수인 직선이다.

060 답



주어진 그래프에서  $b \neq 0$ 이므로 직선의 방정식  $ax+by+c=0$ 을

$$\text{변형하면 } y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

기울기는 양수이므로  $-\frac{a}{b} > 0$ 에서  $ab < 0$

$y$ 절편은 음수이므로  $-\frac{c}{b} < 0$ 에서  $bc > 0$

즉,  $a$ 와  $b$ 의 부호가 서로 다르고,  $b$ 와  $c$ 의 부호가 서로 같으므로  $a$ 와  $c$ 의 부호는 서로 다르다.

$$\therefore ac < 0$$

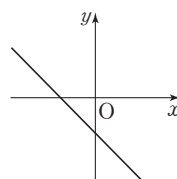
한편  $cx+ay+b=0$ 에서  $a \neq 0$ 이므로 변형하면  $y = -\frac{c}{a}x - \frac{b}{a}$

이때  $ac < 0$ 에서 기울기는  $-\frac{c}{a} > 0$ 이고,  $ab < 0$ 에서  $y$ 절편은

$$-\frac{b}{a} > 0$$
이다.

따라서 직선  $cx+ay+b=0$ 은 기울기가 양수이고  $y$ 절편이 양수인 직선이다.

061 답



주어진 그래프에서  $b \neq 0$ 이므로 직선의 방정식  $ax+by+c=0$ 을

$$\text{변형하면 } y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

기울기는 음수이므로  $-\frac{a}{b} < 0$ 에서  $ab > 0$

$y$ 절편은 음수이므로  $-\frac{c}{b} < 0$ 에서  $bc > 0$

즉,  $a$ 와  $b$ 의 부호가 서로 같고,  $b$ 와  $c$ 의 부호가 서로 같으므로  $a$ 와  $c$ 의 부호가 서로 같다.

$$\therefore ac > 0$$

한편  $cx+ay+b=0$ 에서  $a \neq 0$ 이므로 변형하면  $y = -\frac{c}{a}x - \frac{b}{a}$

이때  $ac > 0$ 에서 기울기는  $-\frac{c}{a} < 0$ 이고  $ab > 0$ 에서  $y$ 절편은

$$-\frac{b}{a} < 0$$
이다.

따라서 직선  $cx+ay+b=0$ 은 기울기가 음수이고  $y$ 절편이 음수인 직선이다.

062 답 1, 5, 2, -1, 2, -1

063 답 (-2, 0)

주어진 등식이  $k$ 의 값에 관계없이 항상 성립하려면

$$x-3y+2=0, 2x+y+4=0$$

두 식을 연립하여 풀면  $x=-2, y=0$

따라서 구하는 점의 좌표는  $(-2, 0)$ 이다.

064 답 (3, -2)

주어진 등식의 좌변을  $k$ 에 대하여 정리하면

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

이 등식이  $k$ 의 값에 관계없이 항상 성립하려면

$$x-3=0, y+2=0 \quad \therefore x=3, y=-2$$

따라서 구하는 점의 좌표는  $(3, -2)$ 이다.

065 답 (2, -4)

주어진 등식의 좌변을  $k$ 에 대하여 정리하면

$$x-y-6+k(3x+y-2)=0$$

주어진 등식이  $k$ 의 값에 관계없이 항상 성립하려면

$$x-y-6=0, 3x+y-2=0$$

두 식을 연립하여 풀면  $x=2, y=-4$

따라서 구하는 점의 좌표는  $(2, -4)$ 이다.

066 답 2, 3, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 5

067 답  $x-3y+3=0$

주어진 두 직선의 교점을 지나는 직선의 방정식을

$$x+2y-1+k(2x-y+2)=0 \quad (k \text{는 실수})$$

으로 놓으면 이 직선이 점  $P(0, 1)$ 을 지나므로

$$1+k=0 \quad \therefore k=-1$$

따라서 구하는 직선의 방정식은

$$x+2y-1-(2x-y+2)=0$$

$$\therefore x-3y+3=0$$

**068** **답**  $16x+5y-32=0$ 

주어진 두 직선의 교점을 지나는 직선의 방정식을

$$4x-3y-4+k(3x+2y-7)=0 \quad (k \text{는 실수})$$

으로 놓으면 이 직선이 점 P(2, 0)을 지나므로

$$4-k=0 \quad \therefore k=4$$

따라서 구하는 직선의 방정식은

$$4x-3y-4+4(3x+2y-7)=0$$

$$\therefore 16x+5y-32=0$$

**069** **답**  $5x-12y+9=0$ 

주어진 두 직선의 교점을 지나는 직선의 방정식을

$$2x+3y+6+k(4x-7y+8)=0 \quad (k \text{는 실수})$$

으로 놓으면 이 직선이 점 P(3, 2)를 지나므로

$$18+6k=0 \quad \therefore k=-3$$

따라서 구하는 직선의 방정식은

$$2x+3y+6-3(4x-7y+8)=0 \quad \therefore 5x-12y+9=0$$

**070** **답** 수직이다.

두 직선의 기울기의 곱이  $1 \times (-1) = -1$ 이므로 두 직선은 수직이다.

**071** **답** 평행하다.

두 직선의 기울기가 같고 y절편이 다르므로 두 직선은 평행하다.

**072** **답** 평행하다.

$$\frac{2}{2} = \frac{-1}{-1} \neq \frac{6}{2} \text{이므로 두 직선은 평행하다.}$$

**073** **답** 수직이다.

$$3 \times 2 + (-2) \times 3 = 0 \text{이므로 두 직선은 수직이다.}$$

**074** **답** 4

두 직선이 평행하려면 기울기가 같아야 하므로  $k=4$

**075** **답** -2

두 직선이 평행하려면 기울기가 같아야 하므로

$$k+1=-1 \quad \therefore k=-2$$

**076** **답** -6

두 직선이 평행하려면  $\frac{4}{2} = \frac{k}{-3} \neq \frac{2}{-5}$ 이어야 하므로

$$2 = \frac{k}{-3} \text{에서 } k=-6$$

**077** **답** 4

두 직선이 평행하려면  $\frac{3}{6} = \frac{1}{k-2} \neq \frac{-6}{4}$ 이어야 하므로

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{k-2} \text{에서 } k-2=2 \quad \therefore k=4$$

**078** **답**  $-\frac{1}{2}$ 

두 직선이 수직이 되려면  $k \times 2 = -1$ 이어야 하므로  $k = -\frac{1}{2}$

**079** **답** 4

두 직선이 수직이 되려면  $-\frac{1}{3} \times (k-1) = -1$ 이어야 하므로

$$k-1=3 \quad \therefore k=4$$

**080** **답**  $-\frac{3}{2}$ 

두 직선이 수직이 되려면  $(2k-1) \times \frac{1}{4} = -1$ 이어야 하므로

$$2k-1=-4 \quad \therefore k=-\frac{3}{2}$$

**081** **답** -2

두 직선이 수직이 되려면  $3 \times (k+4) + k \times 3 = 0$ 이어야 하므로

$$6k+12=0 \quad \therefore k=-2$$

**082** **답** 1

두 직선이 수직이 되려면  $k \times 6 + 3 \times (k-3) = 0$ 이어야 하므로

$$9k-9=0 \quad \therefore k=1$$

**083** **답** -3

두 직선이 수직이 되려면  $4 \times (k+2) + (k-1) \times (-1) = 0$ 이어야

$$\text{하므로 } 3k+9=0 \quad \therefore k=-3$$

**084** **답**  $y = -\frac{1}{3}x$ 

구하는 직선은 기울기가  $-\frac{1}{3}$ 이고 점 (3, -1)을 지나는 직선이

$$\text{므로 } y+1 = -\frac{1}{3}(x-3) \quad \therefore y = -\frac{1}{3}x$$

**085** **답**  $y = 4x - 13$ 

$$4x-y+3=0 \text{을 변형하면 } y=4x+3$$

따라서 구하는 직선은 기울기가 4이고 점 (3, -1)을 지나는 직선

$$\text{이므로 } y+1=4(x-3) \quad \therefore y=4x-13$$

**086** **답**  $y = -\frac{2}{3}x + 1$ 

$$2x+3y-5=0 \text{을 변형하면 } y = -\frac{2}{3}x + \frac{5}{3}$$

따라서 구하는 직선은 기울기가  $-\frac{2}{3}$ 이고 점 (3, -1)을 지나는

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

**087** **답**  $y = \frac{1}{3}x + 7$ 

직선  $y = -3x + 2$ 에 수직이므로 구하는 직선의 기울기는  $\frac{1}{3}$ 이다.

따라서 기울기가  $\frac{1}{3}$ 이고 점 (-6, 5)를 지나는 직선의 방정식은

$$y-5 = \frac{1}{3}(x+6) \quad \therefore y = \frac{1}{3}x + 7$$

**088** 답  $y = -2x - 7$ 

직선  $y = \frac{1}{2}x - 3$ 에 수직이므로 구하는 직선의 기울기는  $-2$ 이다.  
따라서 기울기가  $-2$ 이고 점  $(-6, 5)$ 를 지나는 직선의 방정식은  
 $y - 5 = -2(x + 6) \quad \therefore y = -2x - 7$

**089** 답  $y = \frac{5}{2}x + 20$ 

$2x + 5y - 1 = 0$ 을 변형하면  $y = -\frac{2}{5}x + \frac{1}{5}$ , 즉 직선  $y = -\frac{2}{5}x + \frac{1}{5}$   
에 수직이므로 구하는 직선의 기울기는  $\frac{5}{2}$ 이다.

따라서 기울기가  $\frac{5}{2}$ 이고 점  $(-6, 5)$ 를 지나는 직선의 방정식은  
 $y - 5 = \frac{5}{2}(x + 6) \quad \therefore y = \frac{5}{2}x + 20$

**090** 답  $-2, \frac{1}{2}, 1, 0, \frac{1}{2}, 1, 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ **091** 답  $y = -x + 5$ 

두 점  $A(2, -1), B(6, 3)$ 을 지나는 직선의 기울기는  $\frac{3+1}{6-2} = 1$   
이므로 선분 AB의 수직이등분선의 기울기는  $-1$ 이다.

또 선분 AB의 중점의 좌표는

$$\left(\frac{2+6}{2}, \frac{-1+3}{2}\right) \quad \therefore (4, 1)$$

따라서 선분 AB의 수직이등분선은 기울기가  $-1$ 이고 점  $(4, 1)$   
을 지나는 직선이므로

$$y - 1 = -(x - 4) \quad \therefore y = -x + 5$$

**092** 답  $y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$ 

두 점  $A(2, 0), B(0, 4)$ 를 지나는 직선의 기울기는  $\frac{4-0}{0-2} = -2$

이므로 선분 AB의 수직이등분선의 기울기는  $\frac{1}{2}$ 이다.

또 선분 AB의 중점의 좌표는

$$\left(\frac{2+0}{2}, \frac{0+4}{2}\right) \quad \therefore (1, 2)$$

따라서 선분 AB의 수직이등분선은 기울기가  $\frac{1}{2}$ 이고 점  $(1, 2)$ 를  
지나는 직선이므로

$$y - 2 = \frac{1}{2}(x - 1) \quad \therefore y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$$

**093** 답  $y = -2x + 4$ 

두 점  $A(-4, 2), B(4, 6)$ 을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{6-2}{4-(-4)} = \frac{1}{2}$$

이므로 선분 AB의 수직이등분선의 기울기는  $-2$ 이다.

또 선분 AB의 중점의 좌표는

$$\left(\frac{-4+4}{2}, \frac{2+6}{2}\right) \quad \therefore (0, 4)$$

따라서 선분 AB의 수직이등분선은 기울기가  $-2$ 이고 점  $(0, 4)$   
를 지나는 직선이므로

$$y - 4 = -2x \quad \therefore y = -2x + 4$$

**094** 답  $y = -x + 1$ 

두 점  $A(3, -4), B(5, -2)$ 를 지나는 직선의 기울기는

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

이므로 선분 AB의 수직이등분선의 기울기는  $-1$ 이다.

또 선분 AB의 중점의 좌표는

$$\left(\frac{3+5}{2}, \frac{-4-2}{2}\right) \quad \therefore (4, -3)$$

따라서 선분 AB의 수직이등분선은 기울기가  $-1$ 이고 점  $(4, -3)$   
을 지나는 직선이므로  $y + 3 = -(x - 4) \quad \therefore y = -x + 1$

**095** 답  $1, -1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, -3, -3, -1, 1$ **096** 답  $-1, 1, 5$ 

두 직선  $y = -x + 2, y = x + 1$ 은 한 점에서 만나므로 주어진 세 직  
선이 삼각형을 이루지 않는 경우는 다음과 같다.

(i) 세 직선 중 두 직선이 평행할 때

두 직선  $y = -x + 2, y = kx - 1$ 이 평행한 경우  $\Rightarrow k = -1$

두 직선  $y = x + 1, y = kx - 1$ 이 평행한 경우  $\Rightarrow k = 1$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만날 때

직선  $y = kx - 1$ 이 두 직선  $y = -x + 2, y = x + 1$ 의 교점을  
지나는 경우이다.

두 직선의 방정식  $y = -x + 2, y = x + 1$ 을 연립하여 풀면

$$x = \frac{1}{2}, y = \frac{3}{2}$$

즉, 직선  $y = kx - 1$ 이 점  $\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$ 을 지나므로

$$\frac{3}{2} = \frac{1}{2}k - 1 \quad \therefore k = 5$$

(i), (ii)에 의하여 상수  $k$ 의 값은  $-1, 1, 5$ 이다.

**097** 답  $-1, -\frac{1}{3}, 1$ 

두 직선  $x + y = 0, x - y + 3 = 0$ 은 한 점에서 만나므로 주어진 세  
직선이 삼각형을 이루지 않는 경우는 다음과 같다.

(i) 세 직선 중 두 직선이 평행할 때

두 직선  $x + y = 0, kx + y - 2 = 0$ 이 평행한 경우

$$\Rightarrow \frac{1}{k} = \frac{1}{1} \neq \frac{0}{-2} \text{에서 } k = 1$$

두 직선  $x - y + 3 = 0, kx + y - 2 = 0$ 이 평행한 경우

$$\Rightarrow \frac{1}{k} = \frac{-1}{1} \neq \frac{3}{-2} \text{에서 } k = -1$$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만날 때

직선  $kx + y - 2 = 0$ 이 두 직선  $x + y = 0, x - y + 3 = 0$ 의 교점  
을 지나는 경우이다.

두 직선의 방정식  $x + y = 0, x - y + 3 = 0$ 을 연립하여 풀면

$$x = -\frac{3}{2}, y = \frac{3}{2}$$

즉, 직선  $kx + y - 2 = 0$ 이 점  $\left(-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$ 을 지나므로

$$-\frac{3}{2}k + \frac{3}{2} - 2 = 0 \quad \therefore k = -\frac{1}{3}$$

(i), (ii)에 의하여 상수  $k$ 의 값은  $-1, -\frac{1}{3}, 1$ 이다.

098 답  $-\frac{15}{2}, -2, \frac{3}{2}$

두 직선  $2x+3y+2=0$ ,  $3x-6y-4=0$ 은 한 점에서 만나므로 주어진 세 직선이 삼각형을 이루지 않는 경우는 다음과 같다.

(i) 세 직선 중 두 직선이 평행할 때

두 직선  $2x+3y+2=0$ ,  $x+ky-5=0$ 이 평행한 경우

$$\Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{3}{k} \neq \frac{2}{-5} \text{에서 } k = \frac{3}{2}$$

두 직선  $3x-6y-4=0$ ,  $x+ky-5=0$ 이 서로 평행한 경우

$$\Rightarrow \frac{3}{1} = \frac{-6}{k} \neq \frac{-4}{-5} \text{에서 } k = -2$$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만날 때

직선  $x+ky-5=0$ 이 두 직선  $2x+3y+2=0$ ,  $3x-6y-4=0$ 의 교점을 지나는 경우이다.

두 직선의 방정식  $2x+3y+2=0$ ,  $3x-6y-4=0$ 을 연립하여 풀면

$$x=0, y=-\frac{2}{3}$$

즉, 직선  $x+ky-5=0$ 이 점  $(0, -\frac{2}{3})$ 를 지나므로

$$-\frac{2}{3}k-5=0 \quad \therefore k = -\frac{15}{2}$$

(i), (ii)에 의하여 상수  $k$ 의 값은  $-\frac{15}{2}, -2, \frac{3}{2}$ 이다.

099 답 1

$$\frac{|-13|}{\sqrt{5^2+12^2}} = \frac{13}{13} = 1$$

100 답  $\frac{2\sqrt{10}}{5}$

$$\frac{|3 \times (-4) - 2 + 10|}{\sqrt{3^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{\sqrt{10}} = \frac{2\sqrt{10}}{5}$$

101 답 3

$$\frac{|4 \times (-2) + 3 \times (-5) + 8|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{15}{5} = 3$$

102 답  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

점  $P(3, -1)$ 과 직선  $l: y = -x+3$ , 즉  $x+y-3=0$  사이의 거리는

$$\frac{|3-1-3|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

103 답  $-5, 5$

$$\frac{|k|}{\sqrt{3^2+4^2}} = 1, |k|=5$$

$$\therefore k = \pm 5$$

104 답 0, 4

$$\frac{|-1-1+k|}{\sqrt{1^2+(-1)^2}} = \sqrt{2}, |k-2|=2$$

$$k-2 = \pm 2 \quad \therefore k=0 \text{ 또는 } k=4$$

105 답  $-2, 3$

$$\frac{|2+2k-3|}{\sqrt{1^2+2^2}} = \sqrt{5}, |2k-1|=5$$

$$2k-1 = \pm 5 \quad \therefore k = -2 \text{ 또는 } k=3$$

106 답 0, 10

점  $P(k, 5)$ 와 직선  $l: y=2x-5$ , 즉  $2x-y-5=0$  사이의 거리는

$$\frac{|2k-5-5|}{\sqrt{2^2+(-1)^2}} = 2\sqrt{5}, |2k-10|=10$$

$$2k-10 = \pm 10 \quad \therefore k=0 \text{ 또는 } k=10$$

107 답 1, 1, 3,  $\sqrt{5}$

108 답  $\sqrt{5}$

두 직선이 평행하므로 두 직선 사이의 거리는 직선

$x-2y+1=0$  위의 한 점  $(-1, 0)$ 과 직선  $x-2y-4=0$  사이의 거리와 같다. 따라서 구하는 거리는

$$\frac{|-1-4|}{\sqrt{1^2+(-2)^2}} = \sqrt{5}$$

109 답 2

두 직선이 평행하므로 두 직선 사이의 거리는 직선

$3x+4y-4=0$  위의 한 점  $(0, 1)$ 과 직선  $3x+4y+6=0$  사이의 거리와 같다. 따라서 구하는 거리는

$$\frac{|4+6|}{\sqrt{3^2+4^2}} = 2$$

110 답  $\sqrt{13}$

두 직선이 평행하므로 두 직선 사이의 거리는 직선

$2x-3y+4=0$  위의 한 점  $(-2, 0)$ 과 직선  $2x-3y-9=0$  사이의 거리와 같다. 따라서 구하는 거리는

$$\frac{|-4-9|}{\sqrt{2^2+(-3)^2}} = \sqrt{13}$$

111 답  $\sqrt{5}$

주어진 두 직선의 방정식을 변형하면

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

두 직선이 평행하므로 두 직선 사이의 거리는 직선

$2x-y-2=0$  위의 한 점  $(1, 0)$ 과 직선  $2x-y+3=0$  사이의 거

리와 같다. 따라서 구하는 거리는  $\frac{|2+3|}{\sqrt{2^2+(-1)^2}} = \sqrt{5}$

112 답 3

주어진 두 직선의 방정식을 변형하면

$$4x+3y+6=0, 4x+3y-9=0$$

두 직선이 평행하므로 두 직선 사이의 거리는 직선

$4x+3y+6=0$  위의 한 점  $(0, -2)$ 와 직선  $4x+3y-9=0$  사이

의 거리와 같다. 따라서 구하는 거리는  $\frac{|-6-9|}{\sqrt{4^2+3^2}} = 3$

### 113 답 $\sqrt{13}$

주어진 두 직선의 방정식을 변형하면

$$3x-2y-5=0, 3x-2y+8=0$$

두 직선이 평행하므로 두 직선 사이의 거리는 직선

$3x-2y+8=0$  위의 한 점  $(0, 4)$ 와 직선  $3x-2y-5=0$  사이의 거리와 같다.

따라서 구하는 거리는

$$\frac{|-8-5|}{\sqrt{3^2+(-2)^2}}=\sqrt{13}$$

### 114 답 2, $2\sqrt{13}$ , 2, 2, 3, 3, 3, 5, $2\sqrt{13}$ , 5, 5

### 115 답 8

선분 BC의 길이를 구하면

$$\overline{BC}=\sqrt{6^2+2^2}=2\sqrt{10}$$

직선 BC의 방정식을 구하면

$$y=\frac{2}{6}x \quad \therefore x-3y=0$$

점 A(1, 3)과 직선  $x-3y=0$  사이의 거리  $h$ 를 구하면

$$h=\frac{|1-9|}{\sqrt{1^2+(-3)^2}}=\frac{8}{\sqrt{10}}$$

따라서 삼각형 ABC의 넓이를 구하면

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times h \\ &= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{10} \times \frac{8}{\sqrt{10}} = 8 \end{aligned}$$

### 116 답 $\frac{13}{2}$

선분 BC의 길이를 구하면

$$\overline{BC}=\sqrt{(2+1)^2+(-1)^2}=\sqrt{10}$$

직선 BC의 방정식을 구하면

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

$$\therefore x+3y-2=0$$

점 A(3, 4)와 직선  $x+3y-2=0$  사이의 거리  $h$ 를 구하면

$$h=\frac{|3+12-2|}{\sqrt{1^2+3^2}}=\frac{13}{\sqrt{10}}$$

따라서 삼각형 ABC의 넓이를 구하면

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times h \\ &= \frac{1}{2} \times \sqrt{10} \times \frac{13}{\sqrt{10}} = \frac{13}{2} \end{aligned}$$

### 117 답 28

선분 BC의 길이를 구하면

$$\overline{BC}=\sqrt{(4+2)^2+(1+3)^2}=2\sqrt{13}$$

직선 BC의 방정식을 구하면

$$y+3=\frac{1+3}{4+2}(x+2)$$

$$\therefore 2x-3y-5=0$$

점 A(-4, 5)와 직선  $2x-3y-5=0$  사이의 거리  $h$ 를 구하면

$$h=\frac{|-8-15-5|}{\sqrt{2^2+(-3)^2}}=\frac{28}{\sqrt{13}}$$

따라서 삼각형 ABC의 넓이를 구하면

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times h \\ &= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{13} \times \frac{28}{\sqrt{13}} = 28 \end{aligned}$$

연산  
유형

### 최종 점검하기

170~171쪽

|                                 |      |                 |      |      |
|---------------------------------|------|-----------------|------|------|
| 1 $y=x-3$                       | 2 ⑤  | 3 ①             | 4 ④  | 5 ③  |
| 6 ⑤                             | 7 ①  | 8 $\frac{1}{3}$ | 9 ①  | 10 ② |
| 11 $y=\frac{3}{4}x-\frac{7}{4}$ | 12 ④ | 13 $5\sqrt{2}$  | 14 ③ |      |
| 15 ④                            | 16 ① |                 |      |      |

1 구하는 직선의 기울기는

$$\tan 45^\circ = 1$$

선분 AB의 중점의 좌표는

$$\left(\frac{-1+3}{2}, \frac{2-6}{2}\right) \quad \therefore (1, -2)$$

따라서 구하는 직선의 방정식은

$$y+2=x-1 \quad \therefore y=x-3$$

2 두 점  $(-1, 8)$ ,  $(2, -1)$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y-8=\frac{-1-8}{2+1}(x+1)$$

$$\therefore y=-3x+5$$

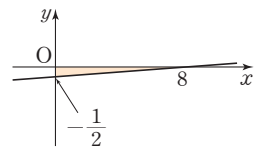
따라서 이 직선의  $y$ 절편은 5이다.

3 직선  $x-16y-8=0$ 의  $x$ 절편은 8

이고,  $y$ 절편은  $-\frac{1}{2}$ 이므로 이 직선과

$x$ 축 및  $y$ 축으로 둘러싸인 도형은 오른쪽 그림의 색칠한 삼각형이고 그 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 8 \times \frac{1}{2} = 2$$



4 세 점 A(-1, k), B(1, 4), C(2k+7, 10)이 한 직선 위에 있으려면

(직선 AB의 기울기)=(직선 BC의 기울기)이어야 하므로

$$\frac{4-k}{1+1}=\frac{10-4}{2k+7-1}, \frac{4-k}{2}=\frac{6}{2k+6}$$

$$k^2-k-6=0, (k+2)(k-3)=0$$

$$\therefore k=-2 \text{ 또는 } k=3$$

따라서 모든  $k$ 의 값의 합은

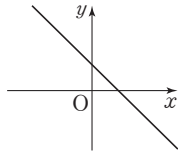
$$-2+3=1$$

5  $ab > 0, bc < 0$ 에서  $b \neq 0$ 이므로 주어진 직선의 방정식을 변형하면  $y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$

$ab > 0$ 이므로 기울기는  $-\frac{a}{b} < 0$

$bc < 0$ 이므로  $y$ 절편은  $-\frac{c}{b} > 0$

따라서 주어진 직선은 기울기가 음수이고  $y$ 절편이 양수인 직선이므로 이 직선이 지나지 않는 사분면은 제3사분면이다.



6 주어진 등식의 좌변을  $k$ 에 대하여 정리하면

$$3x + 5y - 7 + k(2x + 3y - 5) = 0$$

주어진 등식이  $k$ 의 값에 관계없이 항상 성립하려면

$$3x + 5y - 7 = 0, 2x + 3y - 5 = 0$$

두 식을 연립하여 풀면  $x = 4, y = -1$

따라서 구하는 점의 좌표는  $(4, -1)$ 이다.

7 주어진 두 직선의 교점을 지나는 직선의 방정식을

$$3x - 2y + 3 + k(x + 4y - 5) = 0 \quad (k \text{는 실수})$$

으로 놓으면 이 직선이 점  $(-1, 2)$ 를 지나므로

$$-4 + 2k = 0 \quad \therefore k = 2$$

즉, 구하는 직선의 방정식은

$$3x - 2y + 3 + 2(x + 4y - 5) = 0$$

$$\therefore 5x + 6y - 7 = 0$$

따라서 이 직선 위의 점인 것은 ①  $(5, -3)$ 이다.

8 두 직선이 서로 수직이 되려면

$$k \times 2 + 1 \times (k - 1) = 0 \text{ 이어야 하므로}$$

$$3k - 1 = 0 \quad \therefore k = \frac{1}{3}$$

9 직선  $3x - y - 2 = 0$ 을 변형하면  $y = 3x - 2$

따라서 이 직선에 평행한 직선의 기울기는 3이다.

기울기가 3이고 점  $(1, 4)$ 를 지나는 직선의 방정식은

$$y - 4 = 3(x - 1) \quad \therefore y = 3x + 1$$

이 직선이 점  $(-2, k)$ 를 지나므로

$$k = -6 + 1 = -5$$

10 직선 AB의 기울기는  $\frac{3-5}{4+2} = -\frac{1}{3}$ 이므로 직선  $l$ 의 기울기는 3이다.

또 직선  $l$ 은 선분 AB의 중점  $(1, 4)$ 를 지나므로 직선  $l$ 의 방정식은

$$y - 4 = 3(x - 1) \quad \therefore y = 3x + 1$$

따라서 직선  $l$ 의  $x$ 절편은  $-\frac{1}{3}$ 이다.

11  $A(-6, 0), B(0, -8)$ 이므로 두 점 A, B를 지나는 직선의 기울기는  $\frac{-8-0}{0+6} = -\frac{4}{3}$ 이다.

즉, 선분 AB의 수직이등분선의 기울기는  $\frac{3}{4}$ 이다. 또 선분 AB의 중점의 좌표는  $(-3, -4)$ 이다.

따라서 선분 AB의 수직이등분선은 기울기가  $\frac{3}{4}$ 이고 점  $(-3, -4)$ 를 지나므로 구하는 직선의 방정식은

$$y + 4 = \frac{3}{4}(x + 3) \quad \therefore y = \frac{3}{4}x - \frac{7}{4}$$

12 두 직선  $x - y + 1 = 0, 2x + y - 3 = 0$ 은 한 점에서 만나므로 주어진 세 직선이 삼각형을 이루지 않는 경우는 다음과 같다.

(i) 세 직선 중 두 직선이 평행할 때

두 직선  $x - y + 1 = 0, x + ky + 2 = 0$ 이 평행한 경우

$$\Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{-1}{k} \neq \frac{1}{2} \text{에서 } k = -1$$

두 직선  $2x + y - 3 = 0, x + ky + 2 = 0$ 이 평행한 경우

$$\Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{1}{k} \neq -\frac{3}{2} \text{에서 } k = \frac{1}{2}$$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만날 때

직선  $x + ky + 2 = 0$ 이 두 직선  $x - y + 1 = 0, 2x + y - 3 = 0$ 의 교점을 지나는 경우이다. 두 직선의 방정식  $x - y + 1 = 0,$

$$2x + y - 3 = 0 \text{을 연립하여 풀면 } x = \frac{2}{3}, y = \frac{5}{3}$$

즉, 직선  $x + ky + 2 = 0$ 이 점  $(\frac{2}{3}, \frac{5}{3})$ 를 지나므로

$$\frac{2}{3} + \frac{5}{3}k + 2 = 0 \quad \therefore k = -\frac{8}{5}$$

(i), (ii)에 의하여  $k = -\frac{8}{5}$  또는  $k = -1$  또는  $k = \frac{1}{2}$

따라서 구하는 모든 실수  $k$ 의 값의 곱은  $-\frac{8}{5} \times (-1) \times \frac{1}{2} = \frac{4}{5}$

13 점  $(5, -3)$ 과 직선  $y = x + 2$ , 즉  $x - y + 2 = 0$  사이의 거리는

$$\frac{|5 + 3 + 2|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}$$

14 점  $(-2, 3)$ 과 직선  $4x - 3y + k = 0$  사이의 거리가 4이므로

$$\frac{|-8 - 9 + k|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} = 4, |k - 17| = 20$$

$$k - 17 = \pm 20 \quad \therefore k = -3 \quad (\because k < 0)$$

15 두 직선 사이의 거리는 직선  $2x - y - 2 = 0$  위의 한 점  $(1, 0)$

과 직선  $2x - y + 3 = 0$  사이의 거리와 같으므로

$$\frac{|2 + 3|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

16 선분 BC의 길이를 구하면

$$\overline{BC} = \sqrt{(4+2)^2 + (3-5)^2} = 2\sqrt{10}$$

직선 BC의 방정식을 구하면

$$y - 5 = \frac{3-5}{4+2}(x + 2) \quad \therefore x + 3y - 13 = 0$$

점  $A(2, 4)$ 와 직선  $x + 3y - 13 = 0$  사이의 거리  $h$ 를 구하면

$$h = \frac{|2 + 12 - 13|}{\sqrt{1^2 + 3^2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

따라서 삼각형 ABC의 넓이를 구하면

$$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times h = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{10} \times \frac{1}{\sqrt{10}} = 1$$

## 11 원의 방정식

174~188쪽

001 답 중심의 좌표: (1, 0), 반지름의 길이: 2

002 답 중심의 좌표: (3, 2), 반지름의 길이:  $\sqrt{7}$ 

003 답 중심의 좌표: (-4, 5), 반지름의 길이: 4

004 답 중심의 좌표: (6, -3), 반지름의 길이: 5

005 답  $x^2 + y^2 = 9$ 006 답  $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 36$ 007 답  $(x+4)^2 + (y+6)^2 = 5$ 008 답  $(x+3)^2 + (y-7)^2 = 18$ 

009 답 1, 2, 1, 2, 2, 1, 2, 2

010 답  $x^2 + y^2 = 5$ 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면

$$x^2 + y^2 = r^2$$

이 원이 점  $(-2, 1)$ 을 지나므로

$$(-2)^2 + 1^2 = r^2 \quad \therefore r^2 = 5$$

따라서 구하는 원의 방정식은  $x^2 + y^2 = 5$ 011 답  $(x-3)^2 + (y+5)^2 = 34$ 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면

$$(x-3)^2 + (y+5)^2 = r^2$$

이 원이 원점  $(0, 0)$ 을 지나므로

$$(0-3)^2 + (0+5)^2 = r^2 \quad \therefore r^2 = 34$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x-3)^2 + (y+5)^2 = 34$$

012 답  $(x+2)^2 + (y-4)^2 = 13$ 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면

$$(x+2)^2 + (y-4)^2 = r^2$$

이 원이 점  $(-4, 1)$ 을 지나므로

$$(-4+2)^2 + (1-4)^2 = r^2 \quad \therefore r^2 = 13$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+2)^2 + (y-4)^2 = 13$$

013 답  $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 5$ 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면

$$(x-1)^2 + (y+3)^2 = r^2$$

이 원이 점  $(3, -4)$ 를 지나므로

$$(3-1)^2 + (-4+3)^2 = r^2 \quad \therefore r^2 = 5$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x-1)^2 + (y+3)^2 = 5$$

014 답  $(x+5)^2 + (y+6)^2 = 40$ 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면

$$(x+5)^2 + (y+6)^2 = r^2$$

이 원이 점  $(1, -8)$ 을 지나므로

$$(1+5)^2 + (-8+6)^2 = r^2 \quad \therefore r^2 = 40$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+5)^2 + (y+6)^2 = 40$$

015 답 2, 1,  $3\sqrt{2}$ , 2, 1, 18016 답  $x^2 + y^2 = 13$ 원의 중심은 두 점  $(-2, 3)$ ,  $(2, -3)$ 을 이은 선분의 중점이므로 그 좌표는  $(0, 0)$ 이다.원의 반지름의 길이는 두 점  $(-2, 3)$ ,  $(2, -3)$  사이의 거리의

$$\frac{1}{2} \text{이므로 } \frac{1}{2} \times \sqrt{4^2 + (-6)^2} = \sqrt{13}$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$x^2 + y^2 = 13$$

017 답  $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 25$ 원의 중심은 두 점  $(3, -1)$ ,  $(3, 9)$ 를 이은 선분의 중점이므로 그 좌표는  $(3, 4)$ 이다.원의 반지름의 길이는 두 점  $(3, -1)$ ,  $(3, 9)$  사이의 거리의  $\frac{1}{2}$ 이

$$\text{므로 } \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x-3)^2 + (y-4)^2 = 25$$

018 답  $x^2 + (y-3)^2 = 20$ 원의 중심은 두 점  $(4, 1)$ ,  $(-4, 5)$ 를 이은 선분의 중점이므로 그 좌표는  $(0, 3)$ 이다.원의 반지름의 길이는 두 점  $(4, 1)$ ,  $(-4, 5)$  사이의 거리의  $\frac{1}{2}$ 이

$$\text{므로 } \frac{1}{2} \times \sqrt{(-8)^2 + 4^2} = 2\sqrt{5}$$

따라서 구하는 원의 방정식은  $x^2 + (y-3)^2 = 20$ 019 답  $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 52$ 원의 중심은 두 점  $(6, -3)$ ,  $(-2, 9)$ 를 이은 선분의 중점이므로 그 좌표는  $(2, 3)$ 이다.원의 반지름의 길이는 두 점  $(6, -3)$ ,  $(-2, 9)$  사이의 거리의

$$\frac{1}{2} \text{이므로 } \frac{1}{2} \times \sqrt{(-8)^2 + 12^2} = 2\sqrt{13}$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x-2)^2 + (y-3)^2 = 52$$

**020** 답  $(x+4)^2+(y-2)^2=17$

원의 중심은 두 점  $(-3, -2)$ ,  $(-5, 6)$ 을 이은 선분의 중점이므로 그 좌표는

$$(-4, 2)$$

원의 반지름의 길이는 두 점  $(-3, -2)$ ,  $(-5, 6)$  사이의 거리의  $\frac{1}{2}$ 이므로

$$\frac{1}{2} \times \sqrt{(-2)^2+8^2} = \sqrt{17}$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+4)^2+(y-2)^2=17$$

**021** 답  $(x-4)^2+(y-2)^2=4$

주어진 원은 중심이 점  $(4, 2)$ 이고  $x$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } y\text{좌표})| = |2| = 2$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x-4)^2+(y-2)^2=4$$

**022** 답  $(x+5)^2+(y-3)^2=9$

주어진 원은 중심이 점  $(-5, 3)$ 이고  $x$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } y\text{좌표})| = |3| = 3$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+5)^2+(y-3)^2=9$$

**023** 답  $(x+3)^2+(y+2)^2=4$

주어진 원은 중심이 점  $(-3, -2)$ 이고  $x$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } y\text{좌표})| = |-2| = 2$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+3)^2+(y+2)^2=4$$

**024** 답 1, 2, 1, 1

**025** 답  $(x-4)^2+(y+3)^2=9$

주어진 원은 중심이 점  $(4, -3)$ 이고  $x$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } y\text{좌표})| = |-3| = 3$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x-4)^2+(y+3)^2=9$$

**026** 답  $(x+6)^2+(y-2)^2=4$

주어진 원은 중심이 점  $(-6, 2)$ 이고  $x$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } y\text{좌표})| = |2| = 2$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+6)^2+(y-2)^2=4$$

**027** 답  $(x-7)^2+(y+5)^2=25$

주어진 원은 중심이 점  $(7, -5)$ 이고  $x$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } y\text{좌표})| = |-5| = 5$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x-7)^2+(y+5)^2=25$$

**028** 답  $(x+8)^2+(y+4)^2=16$

주어진 원은 중심이 점  $(-8, -4)$ 이고  $x$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } y\text{좌표})| = |-4| = 4$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+8)^2+(y+4)^2=16$$

**029** 답  $(x-1)^2+(y-4)^2=1$

주어진 원은 중심이 점  $(1, 4)$ 이고  $y$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } x\text{좌표})| = |1| = 1$$

따라서 구하는 원의 방정식은  $(x-1)^2+(y-4)^2=1$

**030** 답  $(x+2)^2+(y+5)^2=4$

주어진 원은 중심이 점  $(-2, -5)$ 이고  $y$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } x\text{좌표})| = |-2| = 2$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+2)^2+(y+5)^2=4$$

**031** 답  $(x-4)^2+(y+8)^2=16$

주어진 원은 중심이 점  $(4, -8)$ 이고  $y$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } x\text{좌표})| = |4| = 4$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x-4)^2+(y+8)^2=16$$

**032** 답 2, 2, 3, 4

**033** 답  $(x+3)^2+(y-5)^2=9$

주어진 원은 중심이 점  $(-3, 5)$ 이고  $y$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } x\text{좌표})| = |-3| = 3$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+3)^2+(y-5)^2=9$$

**034** 답  $(x+4)^2+(y+6)^2=16$

주어진 원은 중심이 점  $(-4, -6)$ 이고  $y$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } x\text{좌표})| = |-4| = 4$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+4)^2+(y+6)^2=16$$

**035** 답  $(x-5)^2+(y+8)^2=25$

주어진 원은 중심이 점  $(5, -8)$ 이고  $y$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } x\text{좌표})| = |5| = 5$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x-5)^2+(y+8)^2=25$$

**036** 답  $(x+6)^2+(y+10)^2=36$

주어진 원은 중심이 점  $(-6, -10)$ 이고  $y$ 축에 접하므로

$$(\text{반지름의 길이}) = |(\text{중심의 } x\text{좌표})| = |-6| = 6$$

따라서 구하는 원의 방정식은

$$(x+6)^2+(y+10)^2=36$$

**037** 답  $(x-2)^2+(y-2)^2=4$

주어진 원은 중심이 점 (2, 2)이고  $x$ 축과  $y$ 축에 동시에 접하므로  
(반지름의 길이) = |(중심의  $x$ 좌표)|  
= |(중심의  $y$ 좌표)| = 2

따라서 구하는 원의 방정식은  
 $(x-2)^2+(y-2)^2=4$

**038** 답  $(x+4)^2+(y-4)^2=16$

주어진 원은 중심이 점 (-4, 4)이고  $x$ 축과  $y$ 축에 동시에 접하므로  
(반지름의 길이) = |(중심의  $x$ 좌표)|  
= |(중심의  $y$ 좌표)| = 4

따라서 구하는 원의 방정식은  
 $(x+4)^2+(y-4)^2=16$

**039** 답  $(x-5)^2+(y+5)^2=25$

주어진 원은 중심이 점 (5, -5)이고  $x$ 축과  $y$ 축에 동시에 접하므로  
(반지름의 길이) = |(중심의  $x$ 좌표)| = |(중심의  $y$ 좌표)| = 5  
따라서 구하는 원의 방정식은  
 $(x-5)^2+(y+5)^2=25$

**040** 답  $(x-1)^2+(y-1)^2=1$

주어진 원은 중심이 점 (1, 1)이고  $x$ 축과  $y$ 축에 동시에 접하므로  
(반지름의 길이) = |(중심의  $x$ 좌표)| = |(중심의  $y$ 좌표)| = 1  
따라서 구하는 원의 방정식은  
 $(x-1)^2+(y-1)^2=1$

**041** 답  $(x+3)^2+(y-3)^2=9$

주어진 원은 중심이 점 (-3, 3)이고  $x$ 축과  $y$ 축에 동시에 접하므로  
(반지름의 길이) = |(중심의  $x$ 좌표)| = |(중심의  $y$ 좌표)| = 3  
따라서 구하는 원의 방정식은  
 $(x+3)^2+(y-3)^2=9$

**042** 답  $(x-6)^2+(y+6)^2=36$

주어진 원은 중심이 점 (6, -6)이고  $x$ 축과  $y$ 축에 동시에 접하므로  
(반지름의 길이) = |(중심의  $x$ 좌표)| = |(중심의  $y$ 좌표)| = 6  
따라서 구하는 원의 방정식은  
 $(x-6)^2+(y+6)^2=36$

**043** 답  $(x+8)^2+(y-8)^2=64$

주어진 원은 중심이 점 (-8, 8)이고 반지름의 길이가 8인 원이므로  
 $(x+8)^2+(y-8)^2=64$

**044** 답  $(x+8)^2+(y+8)^2=64$

주어진 원은 중심이 점 (-8, -8)이고 반지름의 길이가 8인 원  
이므로  
 $(x+8)^2+(y+8)^2=64$

**045** 답  $(x-8)^2+(y+8)^2=64$

주어진 원은 중심이 점 (8, -8)이고 반지름의 길이가 8인 원이므로  
 $(x-8)^2+(y+8)^2=64$

**046** 답 중심의 좌표: (-1, 0), 반지름의 길이: 1

$x^2+y^2+2x=0$ 을 변형하면  
 $(x+1)^2+y^2=1$

따라서 원의 중심의 좌표는 (-1, 0)이고 반지름의 길이는 1이다.

**047** 답 중심의 좌표: (0, 2), 반지름의 길이:  $\sqrt{11}$

$x^2+y^2-4y-7=0$ 을 변형하면  
 $x^2+(y-2)^2=11$

따라서 원의 중심의 좌표는 (0, 2)이고 반지름의 길이는  $\sqrt{11}$ 이다.

**048** 답 중심의 좌표: (-2, -1), 반지름의 길이: 2

$x^2+y^2+4x+2y+1=0$ 을 변형하면  
 $(x+2)^2+(y+1)^2=4$

따라서 원의 중심의 좌표는 (-2, -1)이고 반지름의 길이는 2이다.

**049** 답 중심의 좌표: (4, 1), 반지름의 길이:  $2\sqrt{3}$

$x^2+y^2-8x-2y+5=0$ 을 변형하면  
 $(x-4)^2+(y-1)^2=12$

따라서 원의 중심의 좌표는 (4, 1)이고 반지름의 길이는  $2\sqrt{3}$ 이다.

**050** 답 중심의 좌표: (3, -2), 반지름의 길이:  $2\sqrt{2}$

$x^2+y^2-6x+4y+5=0$ 을 변형하면  
 $(x-3)^2+(y+2)^2=8$

따라서 원의 중심의 좌표는 (3, -2)이고 반지름의 길이는  $2\sqrt{2}$ 이다.

**051** 답 중심의 좌표: (-4, 2), 반지름의 길이:  $3\sqrt{3}$

$x^2+y^2+8x-4y-7=0$ 을 변형하면  
 $(x+4)^2+(y-2)^2=27$

따라서 원의 중심의 좌표는 (-4, 2)이고 반지름의 길이는  $3\sqrt{3}$ 이다.

**052** 답 중심의 좌표: (1, 3), 반지름의 길이:  $\sqrt{7}$

$x^2+y^2-2x-6y+3=0$ 을 변형하면  
 $(x-1)^2+(y-3)^2=7$

따라서 원의 중심의 좌표는 (1, 3)이고 반지름의 길이는  $\sqrt{7}$ 이다.

**053** 답 2, 4, 4, 4

**054** 답  $k < 7$

$x^2+y^2+6y+2k-5=0$ 을 변형하면  
 $x^2+(y+3)^2=14-2k$

이 방정식이 나타내는 도형이 원이 되려면  
 $14-2k > 0, -2k > -14$   
 $\therefore k < 7$

055 ④  $k > -1$

$x^2 + y^2 + 2x + 2y - 3k - 1 = 0$ 을 변형하면  
 $(x+1)^2 + (y+1)^2 = 3 + 3k$   
 이 방정식이 나타내는 도형이 원이 되려면  
 $3 + 3k > 0, 3k > -3 \quad \therefore k > -1$

056 ④  $k < -2\sqrt{3}$  또는  $k > 2\sqrt{3}$

$x^2 + y^2 + 4x - 6y - k^2 + 25 = 0$ 을 변형하면  
 $(x+2)^2 + (y-3)^2 = -12 + k^2$   
 이 방정식이 나타내는 도형이 원이 되려면  
 $-12 + k^2 > 0, (k+2\sqrt{3})(k-2\sqrt{3}) > 0$   
 $\therefore k < -2\sqrt{3}$  또는  $k > 2\sqrt{3}$

057 ④  $-3 < k < 2$

$x^2 + y^2 - 8x + 4y + k^2 + k + 14 = 0$ 을 변형하면  
 $(x-4)^2 + (y+2)^2 = 6 - k^2 - k$   
 이 방정식이 나타내는 도형이 원이 되려면  
 $6 - k^2 - k > 0, k^2 + k - 6 < 0$   
 $(k+3)(k-2) < 0 \quad \therefore -3 < k < 2$

058 ④  $\frac{1}{2} < k < 2$

$x^2 + y^2 - 6x - 8y + 2k^2 - 5k + 27 = 0$ 을 변형하면  
 $(x-3)^2 + (y-4)^2 = -2 - 2k^2 + 5k$   
 이 방정식이 나타내는 도형이 원이 되려면  
 $-2 - 2k^2 + 5k > 0, 2k^2 - 5k + 2 < 0$   
 $(2k-1)(k-2) < 0 \quad \therefore \frac{1}{2} < k < 2$

059 ④ 0, 2, 3, 13, 9, 13, 9

060 ④  $x^2 + y^2 + 2x + 6y = 0$

원의 방정식을  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ 으로 놓으면  
 점  $O(0, 0)$ 을 지나므로  $C = 0$   
 즉, 구하는 원의 방정식은  $x^2 + y^2 + Ax + By = 0$ 이고  
 이 원이 두 점  $P(-2, 0), Q(2, -2)$ 를 지나므로  
 $4 - 2A = 0, 8 + 2A - 2B = 0$   
 두 식을 연립하여 풀면  $A = 2, B = 6$   
 따라서 구하는 원의 방정식은  
 $x^2 + y^2 + 2x + 6y = 0$

061 ④  $x^2 + y^2 - 8x - 4y = 0$

원의 방정식을  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ 으로 놓으면  
 점  $O(0, 0)$ 을 지나므로  $C = 0$   
 즉, 구하는 원의 방정식은  $x^2 + y^2 + Ax + By = 0$ 이고  
 이 원이 두 점  $P(2, 6), Q(6, -2)$ 를 지나므로  
 $40 + 2A + 6B = 0, 40 + 6A - 2B = 0$   
 두 식을 연립하여 풀면  $A = -8, B = -4$   
 따라서 구하는 원의 방정식은  
 $x^2 + y^2 - 8x - 4y = 0$

062 ④  $x^2 + y^2 + 4x - 6y = 0$

원의 방정식을  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ 으로 놓으면  
 점  $O(0, 0)$ 을 지나므로  $C = 0$   
 즉, 구하는 원의 방정식은  $x^2 + y^2 + Ax + By = 0$ 이고  
 이 원이 두 점  $P(-4, 6), Q(1, 1)$ 을 지나므로  
 $52 - 4A + 6B = 0, 2 + A + B = 0$   
 두 식을 연립하여 풀면  $A = 4, B = -6$   
 따라서 구하는 원의 방정식은  
 $x^2 + y^2 + 4x - 6y = 0$

063 ④  $x^2 + y^2 - 10x + 4y = 0$

원의 방정식을  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ 으로 놓으면  
 점  $O(0, 0)$ 을 지나므로  $C = 0$   
 즉, 구하는 원의 방정식은  $x^2 + y^2 + Ax + By = 0$ 이고  
 이 원이 두 점  $P(7, 3), Q(10, -4)$ 를 지나므로  
 $58 + 7A + 3B = 0, 116 + 10A - 4B = 0$   
 두 식을 연립하여 풀면  $A = -10, B = 4$   
 따라서 구하는 원의 방정식은  
 $x^2 + y^2 - 10x + 4y = 0$

064 ④ 1, 2, 1, 3

065 ④ 한 점에서 만난다(접한다).

$y = x + 2$ 를  $x^2 + y^2 = 2$ 에 대입하여 정리하면  
 $x^2 + (x+2)^2 = 2 \quad \therefore x^2 + 2x + 1 = 0$   
 이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4} = 1^2 - 1 = 0$   
 따라서 원  $x^2 + y^2 = 2$ 와 직선  $y = x + 2$ 는 한 점에서 만난다  
 (접한다).

066 ④ 서로 다른 두 점에서 만난다.

$y = 2x - 3$ 을  $x^2 + y^2 = 2$ 에 대입하여 정리하면  
 $x^2 + (2x-3)^2 = 2$   
 $\therefore 5x^2 - 12x + 7 = 0$   
 이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4} = (-6)^2 - 5 \times 7 = 1 > 0$   
 따라서 원  $x^2 + y^2 = 2$ 와 직선  $y = 2x - 3$ 은 서로 다른 두 점에서  
 만난다.

067 ④ 만나지 않는다.

$x - y + 4 = 0$ , 즉  $y = x + 4$ 를  $x^2 + y^2 = 2$ 에 대입하여 정리하면  
 $x^2 + (x+4)^2 = 2$   
 $\therefore x^2 + 4x + 7 = 0$   
 이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $\frac{D}{4} = 2^2 - 7 = -3 < 0$   
 따라서 원  $x^2 + y^2 = 2$ 와 직선  $x - y + 4 = 0$ 은 만나지 않는다.

**068** **답** 서로 다른 두 점에서 만난다.

$3x-y-1=0$ , 즉  $y=3x-1$ 을  $x^2+y^2=2$ 에 대입하여 정리하면  
 $x^2+(3x-1)^2=2$

$$\therefore 10x^2-6x-1=0$$

이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=(-3)^2+10=19>0$$

따라서 원  $x^2+y^2=2$ 와 직선  $3x-y-1=0$ 은 서로 다른 두 점에서 만난다.

**069** **답** 2, 1, 10, 2, -1,  $2\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{10}$

**070** **답** 만나지 않는다.

원의 중심 (2, -1)과 직선  $x-y+3=0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d=3\sqrt{2}$ 이고, 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r=\sqrt{10}$ 이므로  
 $d>r$

따라서 원  $x^2+y^2-4x+2y-5=0$ 과 직선  $x-y+3=0$ 은 만나지 않는다.

**071** **답** 서로 다른 두 점에서 만난다.

원의 중심 (2, -1)과 직선  $3x-y-2=0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d=\frac{\sqrt{10}}{2}$ 이고, 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r=\sqrt{10}$ 이므로  
 $d<r$

따라서 원  $x^2+y^2-4x+2y-5=0$ 과 직선  $3x-y-2=0$ 은 서로 다른 두 점에서 만난다.

**072** **답** 한 점에서 만난다(접한다).

원의 중심 (2, -1)과 직선  $y=3x+3$ , 즉  $3x-y+3=0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d=\sqrt{10}$ 이고, 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r=\sqrt{10}$ 이므로  
 $d=r$

따라서 원  $x^2+y^2-4x+2y-5=0$ 과 직선  $y=3x+3$ 은 한 점에서 만난다(접한다).

**073** **답** 서로 다른 두 점에서 만난다.

원의 중심 (2, -1)과 직선  $y=x+1$ , 즉  $x-y+1=0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d=2\sqrt{2}$ 이고, 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r=\sqrt{10}$ 이므로  
 $d<r$

따라서 원  $x^2+y^2-4x+2y-5=0$ 과 직선  $y=x+1$ 은 서로 다른 두 점에서 만난다.

**074** **답**  $-\sqrt{6}<k<\sqrt{6}$

원  $C$ 의 중심 (0, 0)과 직선  $l: y=x+k$ , 즉  $x-y+k=0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d=\frac{|k|}{\sqrt{2}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r=\sqrt{3}$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 서로 다른 두 점에서 만나려면  $d<r$ 이어야 하므로

$$\frac{|k|}{\sqrt{2}}<\sqrt{3}, |k|<\sqrt{6} \quad \therefore -\sqrt{6}<k<\sqrt{6}$$

**다른 풀이**  $y=x+k$ 를  $x^2+y^2=3$ 에 대입하여 정리하면

$$x^2+(x+k)^2=3 \quad \therefore 2x^2+2kx+k^2-3=0$$

이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=k^2-2(k^2-3)=-k^2+6$$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 서로 다른 두 점에서 만나려면  $D>0$ 이어야 하므로

$$-k^2+6>0, k^2-6<0, (k+\sqrt{6})(k-\sqrt{6})<0 \\ \therefore -\sqrt{6}<k<\sqrt{6}$$

**075** **답**  $-1<k<9$

원  $C$ 의 중심 (2, 0)과 직선  $l: y=-2x+k$ , 즉  $2x+y-k=0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d=\frac{|4-k|}{\sqrt{5}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r=\sqrt{5}$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 서로 다른 두 점에서 만나려면  $d<r$ 이어야 하므로

$$\frac{|4-k|}{\sqrt{5}}<\sqrt{5}, |k-4|<5 \\ -5<k-4<5 \quad \therefore -1<k<9$$

**076** **답**  $k>-\frac{3}{4}$

원  $C$ 의 중심 (0, -2)와 직선  $l: x+ky+1=0$  사이의 거리를  $d$

라고 하면  $d=\frac{|-2k+1|}{\sqrt{k^2+1}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r=2$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 서로 다른 두 점에서 만나려면  $d<r$ 이어야 하므로

$$\frac{|-2k+1|}{\sqrt{k^2+1}}<2, |-2k+1|<2\sqrt{k^2+1}$$

양변을 제곱하면

$$4k^2-4k+1<4k^2+4$$

$$-4k<3 \quad \therefore k>-\frac{3}{4}$$

**077** **답**  $-9<k<11$

$x^2+y^2+2x-4y-5=0$ 을 변형하면

$$(x+1)^2+(y-2)^2=10$$

원  $C$ 의 중심 (-1, 2)와 직선  $l: 3x+y+k=0$  사이의 거리를  $d$

라고 하면  $d=\frac{|k-1|}{\sqrt{10}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면

$$r=\sqrt{10}$$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 서로 다른 두 점에서 만나려면  $d<r$ 이어야 하므로

$$\frac{|k-1|}{\sqrt{10}}<\sqrt{10}, |k-1|<10$$

$$-10<k-1<10 \quad \therefore -9<k<11$$

078 답 -2, 2

원  $C$ 의 중심  $(0, 0)$ 과 직선  $l: y = -x + k$ , 즉  $x + y - k = 0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d = \frac{|-k|}{\sqrt{2}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r = \sqrt{2}$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 한 점에서 만나려면  $d = r$ 이어야 하므로

$$\frac{|-k|}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}, |k| = 2 \quad \therefore k = \pm 2$$

다른 풀이  $y = -x + k$ 를  $x^2 + y^2 = 2$ 에 대입하여 정리하면

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

$$\therefore 2x^2 - 2kx + k^2 - 2 = 0$$

이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = (-k)^2 - 2(k^2 - 2) = -k^2 + 4$$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 한 점에서 만나려면  $D = 0$ 이어야 하므로

$$-k^2 + 4 = 0, k^2 = 4 \quad \therefore k = \pm 2$$

079 답 -7, 1

원  $C$ 의 중심  $(-3, 0)$ 과 직선  $l: y = kx - 1$ , 즉  $kx - y - 1 = 0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d = \frac{|-3k - 1|}{\sqrt{k^2 + 1}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r = 2\sqrt{2}$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 한 점에서 만나려면  $d = r$ 이어야 하므로

$$\frac{|-3k - 1|}{\sqrt{k^2 + 1}} = 2\sqrt{2}$$

$$|-3k - 1| = 2\sqrt{2} \times \sqrt{k^2 + 1}$$

양변을 제곱하면

$$9k^2 + 6k + 1 = 8k^2 + 8, k^2 + 6k - 7 = 0$$

$$(k + 7)(k - 1) = 0$$

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

080 답  $-3\sqrt{2}, 3\sqrt{2}$

원  $C$ 의 중심  $(0, -k)$ 과 직선  $l: x - y + k = 0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d = \frac{|2k|}{\sqrt{2}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r = 6$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 한 점에서 만나려면  $d = r$ 이어야 하므로

$$\frac{|2k|}{\sqrt{2}} = 6, |2k| = 6\sqrt{2}$$

$$2k = \pm 6\sqrt{2} \quad \therefore k = \pm 3\sqrt{2}$$

081 답 -14, 26

$x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$ 을 변형하면

$$(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 16$$

원  $C$ 의 중심  $(2, -3)$ 과 직선  $l: 3x + 4y + k = 0$  사이의 거리를  $d$

라고 하면  $d = \frac{|k - 6|}{5}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면

$$r = 4$$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 한 점에서 만나려면  $d = r$ 이어야 하므로

$$\frac{|k - 6|}{5} = 4, |k - 6| = 20, k - 6 = \pm 20$$

$$\therefore k = -14 \text{ 또는 } k = 26$$

082 답  $k < -3\sqrt{5}$  또는  $k > 3\sqrt{5}$

원  $C$ 의 중심  $(0, 0)$ 과 직선  $l: y = 2x + k$ , 즉  $2x - y + k = 0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d = \frac{|k|}{\sqrt{5}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r = 3$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 만나지 않으려면  $d > r$ 이어야 하므로

$$\frac{|k|}{\sqrt{5}} > 3, |k| > 3\sqrt{5}$$

$$\therefore k < -3\sqrt{5} \text{ 또는 } k > 3\sqrt{5}$$

다른 풀이  $y = 2x + k$ 를  $x^2 + y^2 = 9$ 에 대입하여 정리하면

$$x^2 + (2x + k)^2 = 9 \quad \therefore 5x^2 + 4kx + k^2 - 9 = 0$$

이 이차방정식의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = (2k)^2 - 5(k^2 - 9) = -k^2 + 45$$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 만나지 않으려면  $D < 0$ 이어야 하므로

$$-k^2 + 45 < 0, k^2 - 45 > 0, (k + 3\sqrt{5})(k - 3\sqrt{5}) > 0$$

$$\therefore k < -3\sqrt{5} \text{ 또는 } k > 3\sqrt{5}$$

083 답  $k < -11$  또는  $k > 9$

원  $C$ 의 중심  $(0, -1)$ 과 직선  $l: y = 3x + k$ , 즉  $3x - y + k = 0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d = \frac{|k + 1|}{\sqrt{10}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r = \sqrt{10}$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 만나지 않으려면  $d > r$ 이어야 하므로

$$\frac{|k + 1|}{\sqrt{10}} > \sqrt{10}, |k + 1| > 10$$

$$k + 1 < -10 \text{ 또는 } k + 1 > 10$$

$$\therefore k < -11 \text{ 또는 } k > 9$$

084 답  $k < -5$  또는  $k > 5$

원  $C$ 의 중심  $(k, 0)$ 과 직선  $l: x + 2y + k = 0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d = \frac{|2k|}{\sqrt{5}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r = 2\sqrt{5}$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 만나지 않으려면  $d > r$ 이어야 하므로

$$\frac{|2k|}{\sqrt{5}} > 2\sqrt{5}, |2k| > 10$$

$$2k < -10 \text{ 또는 } 2k > 10$$

$$\therefore k < -5 \text{ 또는 } k > 5$$

085 답  $k < -\sqrt{3}$  또는  $k > \sqrt{3}$

$x^2 + y^2 + 8x - 4y + 8 = 0$ 을 변형하면  $(x + 4)^2 + (y - 2)^2 = 12$

원  $C$ 의 중심  $(-4, 2)$ 과 직선  $l: kx - y + 2 = 0$  사이의 거리를  $d$

라고 하면  $d = \frac{|-4k|}{\sqrt{k^2 + 1}}$ 이고, 원  $C$ 의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면

$$r = 2\sqrt{3}$$

따라서 원  $C$ 와 직선  $l$ 이 만나지 않으려면  $d > r$ 이어야 하므로

$$\frac{|-4k|}{\sqrt{k^2 + 1}} > 2\sqrt{3}, |-4k| > 2\sqrt{3} \times \sqrt{k^2 + 1}$$

양변을 제곱하면  $16k^2 > 12k^2 + 12$

$$4k^2 - 12 > 0, k^2 - 3 > 0, (k + \sqrt{3})(k - \sqrt{3}) > 0$$

$$\therefore k < -\sqrt{3} \text{ 또는 } k > \sqrt{3}$$

086 답 1, 1,  $\sqrt{2}$ , 2, 2,  $\sqrt{2}$ , 2,  $2\sqrt{2}$

087 답  $2\sqrt{10}$

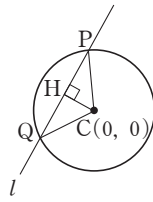
오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 C, 원과 직선의 두 교점을 P, Q라고 하고, 원의 중심 C(0, 0)에서 직선  $l: x-y+4=0$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\overline{CH} = \frac{|4|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = 2\sqrt{2}$$

직각삼각형 CPH에서  $\overline{CP} = 3\sqrt{2}$ 이므로

$$\overline{PH} = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{2})^2} = \sqrt{10}$$

$$\therefore \overline{PQ} = 2\overline{PH} = 2\sqrt{10}$$



088 답  $2\sqrt{11}$

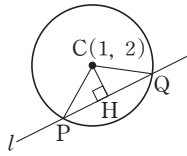
오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 C, 원과 직선의 두 교점을 P, Q라고 하고, 원의 중심 C(1, 2)에서 직선  $l: x-2y-2=0$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\overline{CH} = \frac{|1-4-2|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}} = \sqrt{5}$$

직각삼각형 CPH에서  $\overline{CP} = 4$ 이므로

$$\overline{PH} = \sqrt{4^2 - (\sqrt{5})^2} = \sqrt{11}$$

$$\therefore \overline{PQ} = 2\overline{PH} = 2\sqrt{11}$$



089 답 4

$x^2 + y^2 - 4x + 2y - 9 = 0$ 을 변형하면

$$(x-2)^2 + (y+1)^2 = 14$$

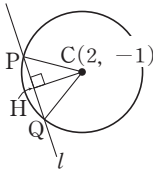
오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 C, 원과 직선의 두 교점을 P, Q라고 하고, 원의 중심 C(2, -1)에서 직선  $l: 3x+y+5=0$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면

$$\overline{CH} = \frac{|6-1+5|}{\sqrt{3^2 + 1^2}} = \sqrt{10}$$

직각삼각형 CPH에서  $\overline{CP} = \sqrt{14}$ 이므로

$$\overline{PH} = \sqrt{(\sqrt{14})^2 - (\sqrt{10})^2} = 2$$

$$\therefore \overline{PQ} = 2\overline{PH} = 4$$



090 답 2, 0, -2, 4,  $2\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{5}$ ,  $2\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{5}$ ,  $3\sqrt{5}$ ,  $2\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{5}$

091 답 최댓값: 8, 최솟값: 2

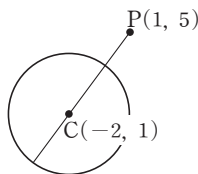
오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 C라고 하면 C(-2, 1)이므로

$$\overline{CP} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

원의 반지름의 길이는 3이므로 원 C 위의 점에서 점 P에 이르는 거리의 최댓값과 최솟값은

$$(\text{최댓값}) = 5 + 3 = 8$$

$$(\text{최솟값}) = 5 - 3 = 2$$



092 답 최댓값: 17, 최솟값: 9

$x^2 + y^2 + 6x + 4y - 3 = 0$ 을 변형하면

$$(x+3)^2 + (y+2)^2 = 16$$

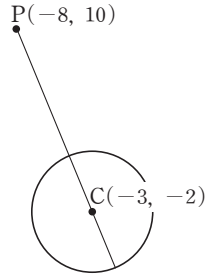
오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 C라고 하면 C(-3, -2)이므로

$$\overline{CP} = \sqrt{(-5)^2 + 12^2} = 13$$

원의 반지름의 길이는 4이므로 원 C 위의 점에서 점 P에 이르는 거리의 최댓값과 최솟값은

$$(\text{최댓값}) = 13 + 4 = 17$$

$$(\text{최솟값}) = 13 - 4 = 9$$



093 답  $-4$ ,  $2\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{2}$ ,  $2\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{2}$ ,  $3\sqrt{2}$ ,  $2\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{2}$

094 답 최댓값:  $3\sqrt{10}$ , 최솟값:  $\sqrt{10}$

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 C라고 하면 점 C(2, -3)에서 직선

$l: x-3y+9=0$ 에 이르는 거리는

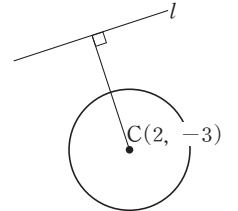
$$\frac{|2+9+9|}{\sqrt{1^2 + (-3)^2}} = 2\sqrt{10}$$

원의 반지름의 길이는  $\sqrt{10}$ 이므로 원 C

위의 점에서 직선 l에 이르는 거리의 최댓값과 최솟값은

$$(\text{최댓값}) = 2\sqrt{10} + \sqrt{10} = 3\sqrt{10}$$

$$(\text{최솟값}) = 2\sqrt{10} - \sqrt{10} = \sqrt{10}$$



095 답 최댓값:  $5\sqrt{5}$ , 최솟값:  $\sqrt{5}$

$x^2 + y^2 + 8x - 6y + 5 = 0$ 을 변형하면

$$(x+4)^2 + (y-3)^2 = 20$$

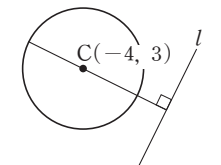
오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 C라고 하면 점 C(-4, 3)에서 직선  $l: y=2x-4$ , 즉  $2x-y-4=0$ 에 이르는 거리는

$$\frac{|-8-3-4|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = 3\sqrt{5}$$

원의 반지름의 길이는  $2\sqrt{5}$ 이므로 원 C 위의 점에서 직선 l에 이르는 거리의 최댓값과 최솟값은

$$(\text{최댓값}) = 3\sqrt{5} + 2\sqrt{5} = 5\sqrt{5}$$

$$(\text{최솟값}) = 3\sqrt{5} - 2\sqrt{5} = \sqrt{5}$$



096 답 [방법 1] 1, 2, 1, 1,  $2\sqrt{2}$

[방법 2] 0, 0, 2, n, 2,  $2\sqrt{2}$ ,  $2\sqrt{2}$

[방법 3] x, n, 4, 8,  $2\sqrt{2}$ ,  $2\sqrt{2}$

097 답  $y = -x \pm 4$

$$y = -1 \times x \pm 2\sqrt{2} \times \sqrt{(-1)^2 + 1} \quad \therefore y = -x \pm 4$$

098 답  $y = 3x \pm 3\sqrt{10}$

$$y = 3 \times x \pm 3\sqrt{3^2 + 1} \quad \therefore y = 3x \pm 3\sqrt{10}$$

**099** 답  $y = -2x \pm 4\sqrt{5}$

$$y = -2 \times x \pm 4\sqrt{(-2)^2 + 1}$$

$$\therefore y = -2x \pm 4\sqrt{5}$$

**100** 답 [방법 1] 1, -3, 10, 3, 10

[방법 2]  $-3, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}, 3, \frac{1}{3}, 1, 3, 10$

**101** 답  $2x - 3y + 13 = 0$

$$-2x + 3y = 13 \quad \therefore 2x - 3y + 13 = 0$$

**102** 답  $2x + y - 10 = 0$

$$4x + 2y = 20 \quad \therefore 2x + y - 10 = 0$$

**103** 답  $3x + 4y + 25 = 0$

$$-3x - 4y = 25 \quad \therefore 3x + 4y + 25 = 0$$

**104** 답 [방법 1] 2, 2, 0, 2, 1, 2, 1, 1, 2, -1, 1, 2, 2

[방법 2]  $2m, 0, 0, \sqrt{2}, -2m, \sqrt{2}, -1, 1, 2, 2$

**105** 답  $\sqrt{3}x + y + 4 = 0$  또는  $\sqrt{3}x - y - 4 = 0$

접점의 좌표를  $(x_1, y_1)$ 이라고 하면 접선의 방정식은

$$x_1x + y_1y = 4$$

이 접선이 점  $P(0, -4)$ 를 지나므로

$$-4y_1 = 4 \quad \therefore y_1 = -1$$

한편 접점  $(x_1, y_1)$ 은 원  $C$  위의 점이므로

$$x_1^2 + y_1^2 = 4 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$y_1 = -1$ 을  $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$x_1^2 + 1 = 4 \quad \therefore x_1 = -\sqrt{3} \text{ 또는 } x_1 = \sqrt{3}$$

따라서 구하는 접선의 방정식은

$$\sqrt{3}x + y + 4 = 0 \text{ 또는 } \sqrt{3}x - y - 4 = 0$$

**106** 답  $2x - y + 5 = 0$  또는  $x + 2y - 5 = 0$

접점의 좌표를  $(x_1, y_1)$ 이라고 하면 접선의 방정식은

$$x_1x + y_1y = 5$$

이 접선이 점  $P(-1, 3)$ 을 지나므로

$$-x_1 + 3y_1 = 5 \quad \therefore x_1 = 3y_1 - 5 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

한편 접점  $(x_1, y_1)$ 은 원  $C$  위의 점이므로

$$x_1^2 + y_1^2 = 5 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$ 을  $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$(3y_1 - 5)^2 + y_1^2 = 5, 10y_1^2 - 30y_1 + 20 = 0$$

$$y_1^2 - 3y_1 + 2 = 0, (y_1 - 1)(y_1 - 2) = 0$$

$$\therefore y_1 = 1 \text{ 또는 } y_1 = 2 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

$\textcircled{3}$ 을  $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$x_1 = -2, y_1 = 1 \text{ 또는 } x_1 = 1, y_1 = 2$$

따라서 구하는 접선의 방정식은

$$-2x + y = 5 \text{ 또는 } x + 2y = 5$$

$$\therefore 2x - y + 5 = 0 \text{ 또는 } x + 2y - 5 = 0$$

**107** 답  $4x + 3y - 25 = 0$  또는  $3x - 4y + 25 = 0$

접점의 좌표를  $(x_1, y_1)$ 이라고 하면 접선의 방정식은

$$x_1x + y_1y = 25$$

이 접선이 점  $P(1, 7)$ 을 지나므로

$$x_1 + 7y_1 = 25 \quad \therefore x_1 = -7y_1 + 25 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

한편 접점  $(x_1, y_1)$ 은 원  $C$  위의 점이므로

$$x_1^2 + y_1^2 = 25 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$ 을  $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$(-7y_1 + 25)^2 + y_1^2 = 25, 50y_1^2 - 350y_1 + 600 = 0$$

$$y_1^2 - 7y_1 + 12 = 0, (y_1 - 3)(y_1 - 4) = 0$$

$$\therefore y_1 = 3 \text{ 또는 } y_1 = 4 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

$\textcircled{3}$ 을  $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$x_1 = 4, y_1 = 3 \text{ 또는 } x_1 = -3, y_1 = 4$$

따라서 구하는 접선의 방정식은

$$4x + 3y = 25 \text{ 또는 } -3x + 4y = 25$$

$$\therefore 4x + 3y - 25 = 0 \text{ 또는 } 3x - 4y + 25 = 0$$

연산  
유형  
정답

최종 점검하기

189~191쪽

|      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|
| 1 ③  | 2 ②  | 3 ③  | 4 ④  | 5 ⑤  | 6 ⑤  |
| 7 ⑤  | 8 ③  | 9 ⑤  | 10 ⑤ | 11 ② | 12 ④ |
| 13 ④ | 14 ④ | 15 ① | 16 ⑤ | 17 ① | 18 ④ |

**1**  $x^2 + y^2 + 4x - 2y - 3 = 0$ 을 변형하면  $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 8$   
따라서 구하는 원의 방정식은 중심이 점  $(-4, 1)$ 이고 반지름의  
길이가  $2\sqrt{2}$ 인 원이다.

$$\therefore (x-4)^2 + (y+1)^2 = 8$$

**2** 원  $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 7$ 과 중심이 같은 원의 반지름의 길이를  
 $r$ 라고 하면 원의 방정식은  $(x+2)^2 + (y-3)^2 = r^2$

이 원이 점  $(-1, 4)$ 를 지나므로

$$(-1+2)^2 + (4-3)^2 = r^2 \quad \therefore r^2 = 2$$

즉, 원의 방정식은  $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 2$ 이므로 이 원 위의 점인  
것은 ②  $(-1, 2)$ 이다.

**3** 원의 중심은 두 점  $(-3, 2), (7, -8)$ 을 이은 선분의 중점이  
므로 그 좌표는

$$\left( \frac{-3+7}{2}, \frac{2-8}{2} \right) \quad \therefore (2, -3)$$

원의 반지름의 길이는 두 점  $(-3, 2), (7, -8)$  사이의 거리의

$$\frac{1}{2} \text{이므로 } \frac{1}{2} \times \sqrt{(7+3)^2 + (-8-2)^2} = 5\sqrt{2}$$

즉, 원의 방정식은  $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 50$

따라서  $a=2, b=-3, c=50$ 이므로

$$a+b+c=2-3+50=49$$

**4**  $x^2+y^2-6x+2y+k=0$ 을 변형하면  
 $(x-3)^2+(y+1)^2=10-k$   
 이므로 주어진 원의 중심은 점  $(3, -1)$ 이고 반지름의 길이는  $\sqrt{10-k}$ 이다.  
 이때 주어진 원이  $x$ 축에 접하므로  
 (반지름의 길이) = |(중심의  $y$ 좌표)|  
 즉,  $\sqrt{10-k} = |-1|$ 이므로 양변을 제곱하면  
 $10-k=1 \quad \therefore k=9$

**5** 구하는 원은 중심이 점  $(-5, 2)$ 이고  $y$ 축에 접하므로  
 (반지름의 길이) = |(중심의  $x$ 좌표)| =  $|-5| = 5$   
 $\therefore (x+5)^2+(y-2)^2=25$   
 따라서 이 원의 반지름의 길이는 5이므로 그 넓이는  
 $\pi \times 5^2 = 25\pi$

**6** 구하는 원은 중심이 점  $(-2, a)$ 이고  $y$ 축에 접하므로  
 (반지름의 길이) = |(중심의  $x$ 좌표)| =  $|-2| = 2$   
 $\therefore (x+2)^2+(y-a)^2=4$   
 이 원이 점  $(0, 4)$ 를 지나므로  
 $(0+2)^2+(4-a)^2=4, (a-4)^2=0$   
 $\therefore a=4$

**7** 구하는 원은 중심이 점  $(4, -4)$ 이고  $x$ 축과  $y$ 축에 동시에 접하므로  
 (반지름의 길이) = |(중심의  $x$ 좌표)| = |(중심의  $y$ 좌표)| = 4  
 $\therefore (x-4)^2+(y+4)^2=16$   
 따라서 이 원 위의 점인 것은 ⑤  $(4, 0)$ 이다.

**8** 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면 이 원은  $x$ 축과  $y$ 축에 동시에 접하고 중심이 제1사분면 위에 있으므로 중심의 좌표는  $(r, r)$ 이다.  
 이때 원의 중심  $(r, r)$ 가 직선  $5x-3y-4=0$  위에 있으므로  
 $5r-3r-4=0, 2r=4$   
 $\therefore r=2$   
 즉, 원의 방정식은  
 $(x-2)^2+(y-2)^2=4$   
 $\therefore x^2+y^2-4x-4y+4=0$   
 따라서  $a=-4, b=-4, c=4$ 이므로  
 $a+b+c=-4$

**9**  $x^2+y^2+2kx-4y+5k=0$ 을 변형하면  
 $(x+k)^2+(y-2)^2=k^2-5k+4$   
 이 방정식이 나타내는 도형이 원이 되려면  
 $k^2-5k+4>0$   
 $(k-1)(k-4)>0$   
 $\therefore k<1$  또는  $k>4$   
 따라서 자연수  $k$ 의 최솟값은 5이다.

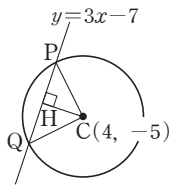
**10** 원의 방정식을  $x^2+y^2+Ax+By+C=0$ 으로 놓으면 원점  $O(0, 0)$ 을 지나므로  $C=0$   
 즉, 구하는 원의 방정식은  $x^2+y^2+Ax+By=0$ 이고 두 점  $P(-4, 2), Q(-1, 3)$ 을 지나므로  
 $20-4A+2B=0, 10-A+3B=0$   
 두 식을 연립하여 풀면  $A=4, B=-2$   
 따라서 구하는 원의 방정식은  
 $x^2+y^2+4x-2y=0$

**11** 원의 중심  $(3, -2)$ 와 직선  $y=kx-3$ , 즉  $kx-y-3=0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  
 $d = \frac{|3k-1|}{\sqrt{k^2+1}}$   
 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r=3$   
 따라서 원  $(x-3)^2+(y+2)^2=9$ 와 직선  $y=kx-3$ 이 서로 다른 두 점에서 만나려면  $d < r$ 이어야 하므로  
 $\frac{|3k-1|}{\sqrt{k^2+1}} < 3, |3k-1| < 3\sqrt{k^2+1}$   
 양변을 제곱하면  
 $9k^2-6k+1 < 9k^2+9, -6k < 8$   
 $\therefore k > -\frac{4}{3}$   
 따라서 정수  $k$ 의 최솟값은  $-1$ 이다.

**12**  $x^2+y^2+4x-2y+1=0$ 을 변형하면  $(x+2)^2+(y-1)^2=4$   
 원의 중심  $(-2, 1)$ 과 직선  $2x-y+k=0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  
 $d = \frac{|k-5|}{\sqrt{5}}$   
 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r=2$   
 따라서 원  $x^2+y^2+4x-2y+1=0$ 과 직선  $2x-y+k=0$ 이 한 점에서 만나려면  $d=r$ 이어야 하므로  
 $\frac{|k-5|}{\sqrt{5}}=2, |k-5|=2\sqrt{5}$   
 $k-5=\pm 2\sqrt{5} \quad \therefore k=5-2\sqrt{5}$  또는  $k=5+2\sqrt{5}$   
 따라서 모든 실수  $k$ 의 값의 합은  
 $(5-2\sqrt{5})+(5+2\sqrt{5})=10$

**13**  $x^2+y^2-8x+6y+8=0$ 을 변형하면  $(x-4)^2+(y+3)^2=17$   
 원의 중심  $(4, -3)$ 과 직선  $y=-4x+k$ , 즉  $4x+y-k=0$  사이의 거리를  $d$ 라고 하면  $d = \frac{|13-k|}{\sqrt{17}}$   
 원의 반지름의 길이를  $r$ 라고 하면  $r=\sqrt{17}$   
 따라서 원  $x^2+y^2-8x+6y+8=0$ 과 직선  $y=-4x+k$ 가 만나지 않으려면  $d > r$ 이어야 하므로  
 $\frac{|13-k|}{\sqrt{17}} > \sqrt{17}, |13-k| > 17$   
 $13-k < -17$  또는  $13-k > 17$   
 $\therefore k < -4$  또는  $k > 30$   
 따라서  $\alpha=-4, \beta=30$ 이므로  $\alpha+\beta=26$

14 오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 C, 원과 직선의 두 교점을 P, Q라고 하고, 원의 중심 C(4, -5)에서 직선  $y=3x-7$ , 즉  $3x-y-7=0$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면



$$CH = \frac{|12+5-7|}{\sqrt{3^2+(-1)^2}} = \sqrt{10}$$

직각삼각형 CPH에서  $CP=3\sqrt{2}$ 이므로

$$PH = \sqrt{(3\sqrt{2})^2 - (\sqrt{10})^2} = 2\sqrt{2}$$

$$\therefore PQ = 2PH = 4\sqrt{2}$$

15  $x^2+y^2-8x+2y+7=0$ 을 변형하면

$$(x-4)^2 + (y+1)^2 = 10$$

오른쪽 그림과 같이 원의 중심을 C라고

하면 점 C(4, -1)에서 직선

$x-2y+4=0$ 에 이르는 거리는

$$\frac{|4+2+4|}{\sqrt{1^2+(-2)^2}} = 2\sqrt{5}$$

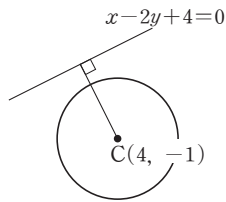
원의 반지름의 길이는  $\sqrt{10}$ 이므로 원 위

의 점에서 직선  $x-2y+4=0$ 에 이르는

거리의 최댓값 M과 최솟값 m은

$$M = 2\sqrt{5} + \sqrt{10}, m = 2\sqrt{5} - \sqrt{10}$$

$$\therefore Mm = (2\sqrt{5} + \sqrt{10})(2\sqrt{5} - \sqrt{10}) = 20 - 10 = 10$$



16 구하는 직선의 방정식은 원  $x^2+y^2=10$ 에 접하고 기울기가 2인 직선의 방정식이므로

$$y = 2x \pm \sqrt{10} \times \sqrt{2^2+1} \quad \therefore y = 2x \pm 5\sqrt{2}$$

17 원  $x^2+y^2=29$  위의 점 P(-5, 2)에서의 접선의 방정식은

$$-5x+2y=29 \quad \therefore 5x-2y+29=0$$

이 직선이 점 (-1, k)를 지나므로

$$-5-2k+29=0, -2k=-24 \quad \therefore k=12$$

18 점점의 좌표를  $(x_1, y_1)$ 이라고 하면 점선의 방정식은

$$x_1x+y_1y=8$$

이 점선이 점 P(6, -2)를 지나므로

$$6x_1-2y_1=8 \quad \therefore y_1=3x_1-4 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

또, 점점  $(x_1, y_1)$ 은 원  $x^2+y^2=8$  위의 점이므로

$$x_1^2+y_1^2=8 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

㉠을 ㉡에 대입하면

$$x_1^2+(3x_1-4)^2=8, 10x_1^2-24x_1+8=0$$

$$5x_1^2-12x_1+4=0, (5x_1-2)(x_1-2)=0$$

$$\therefore x_1 = \frac{2}{5} \text{ 또는 } x_1=2 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉢}$$

㉢을 ㉠에 대입하면

$$x_1 = \frac{2}{5}, y_1 = -\frac{14}{5} \text{ 또는 } x_1=2, y_1=2$$

따라서 구하는 점선의 방정식은

$$\frac{2}{5}x - \frac{14}{5}y = 8 \text{ 또는 } 2x+2y=8$$

$$\therefore x-7y-20=0 \text{ (㉣) 또는 } x+y-4=0 \text{ (㉤)}$$

### III. 도형의 방정식

## 12 도형의 이동

194~204쪽

001 답 (3, 3)

$$(2+1, 1+2) \quad \therefore (3, 3)$$

002 답 (0, 4)

$$(2-2, 1+3) \quad \therefore (0, 4)$$

003 답 (5, 0)

$$(2+3, 1-1) \quad \therefore (5, 0)$$

004 답 (-2, -1)

$$(2-4, 1-2) \quad \therefore (-2, -1)$$

005 답 (5, 1)

$$(2, 3) \rightarrow (2+3, 3-2) \quad \therefore (5, 1)$$

006 답 (-1, 2)

$$(-4, 4) \rightarrow (-4+3, 4-2) \quad \therefore (-1, 2)$$

007 답 (6, -7)

$$(3, -5) \rightarrow (3+3, -5-2) \quad \therefore (6, -7)$$

008 답 (1, -6)

$$(-2, -4) \rightarrow (-2+3, -4-2) \quad \therefore (1, -6)$$

009 답 (7, -8)

$$(4, -6) \rightarrow (4+3, -6-2) \quad \therefore (7, -8)$$

010 답 (-1, 5)

$$(3, 1) \rightarrow (3-4, 1+4) \quad \therefore (-1, 5)$$

011 답 (-6, 7)

$$(-2, 3) \rightarrow (-2-4, 3+4) \quad \therefore (-6, 7)$$

012 답 (0, 2)

$$(4, -2) \rightarrow (4-4, -2+4) \quad \therefore (0, 2)$$

013 답 (-10, -1)

$$(-6, -5) \rightarrow (-6-4, -5+4) \quad \therefore (-10, -1)$$

014 답 (-3, 8)

$$(1, 4) \rightarrow (1-4, 4+4) \quad \therefore (-3, 8)$$

015 답 (-7, 10)

$$(-3, 6) \rightarrow (-3-4, 6+4) \quad \therefore (-7, 10)$$

**016** 답  $(-2, -3)$

$(2, -7) \rightarrow (2-4, -7+4)$   
 $\therefore (-2, -3)$

**017** 답  $a, b, a, b, 5, 6$

**018** 답  $a=4, b=1$

$(-4, 3) \rightarrow (-4+a, 3+b)$   
 따라서  $-4+a=0, 3+b=4$ 이므로  
 $a=4, b=1$

**019** 답  $a=-3, b=3$

$(1, -5) \rightarrow (1+a, -5+b)$   
 따라서  $1+a=-2, -5+b=-2$ 이므로  
 $a=-3, b=3$

**020** 답  $a=2, b=-6$

$(-3, -2) \rightarrow (-3+a, -2+b)$   
 따라서  $-3+a=-1, -2+b=-8$ 이므로  
 $a=2, b=-6$

**021** 답  $a=-3, b=-5$

$(7, 4) \rightarrow (7+a, 4+b)$   
 따라서  $7+a=4, 4+b=-1$ 이므로  
 $a=-3, b=-5$

**022** 답  $2, 4, 2, 4, 11$

**023** 답  $x+3y+8=0$

$x$  대신  $x-3$ 을,  $y$  대신  $y+2$ 를 대입하면  
 $(x-3)+3(y+2)+5=0$   
 $\therefore x+3y+8=0$

**024** 답  $y=2x^2+8x+20$

$x$  대신  $x+2$ 를,  $y$  대신  $y-8$ 을 대입하면  
 $y-8=2(x+2)^2+4$   
 $\therefore y=2x^2+8x+20$

**025** 답  $y=x^2-12x+31$

$x$  대신  $x-4$ 를,  $y$  대신  $y+1$ 을 대입하면  
 $y+1=(x-4)^2-4(x-4)$   
 $\therefore y=x^2-12x+31$

**026** 답  $(x+2)^2+(y-10)^2=9$

$x$  대신  $x+1$ 을,  $y$  대신  $y-6$ 을 대입하면  
 $(x+1+1)^2+(y-6-4)^2=9$   
 $\therefore (x+2)^2+(y-10)^2=9$

**027** 답  $(x+1)^2+(y+10)^2=16$

$x$  대신  $x+4$ 를,  $y$  대신  $y+5$ 를 대입하면  
 $(x+4-3)^2+(y+5+5)^2=16$   
 $\therefore (x+1)^2+(y+10)^2=16$

**028** 답  $y=4x-12$

주어진 평행이동은  $x$ 축의 방향으로 2만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동하는 것이므로  
 $x$  대신  $x-2$ 를,  $y$  대신  $y+3$ 을 대입하면  
 $y+3=4(x-2)-1$   
 $\therefore y=4x-12$

**029** 답  $x-2y-2=0$

$x$  대신  $x-2$ 를,  $y$  대신  $y+3$ 을 대입하면  
 $(x-2)-2(y+3)+6=0$   
 $\therefore x-2y-2=0$

**030** 답  $y=-2x^2+9x-13$

$x$  대신  $x-2$ 를,  $y$  대신  $y+3$ 을 대입하면  
 $y+3=-2(x-2)^2+(x-2)$   
 $\therefore y=-2x^2+9x-13$

**031** 답  $y=x^2-6x+9$

$x$  대신  $x-2$ 를,  $y$  대신  $y+3$ 을 대입하면  
 $y+3=(x-2)^2-2(x-2)+4$   
 $\therefore y=x^2-6x+9$

**032** 답  $(x-4)^2+(y+4)^2=8$

$x$  대신  $x-2$ 를,  $y$  대신  $y+3$ 을 대입하면  
 $(x-2-2)^2+(y+3+1)^2=8$   
 $\therefore (x-4)^2+(y+4)^2=8$

**033** 답  $x^2+y^2-6x+10y+28=0$

$x$  대신  $x-2$ 를,  $y$  대신  $y+3$ 을 대입하면  
 $(x-2)^2+(y+3)^2-2(x-2)+4(y+3)-1=0$   
 $\therefore x^2+y^2-6x+10y+28=0$

**034** 답  $4, 5, 5, 4, 6$

**035** 답  $3x+2y-2=0$

$x$  대신  $x+4$ 를,  $y$  대신  $y-5$ 를 대입하면  
 $3(x+4)+2(y-5)-4=0$   
 $\therefore 3x+2y-2=0$

**036** 답  $y=3x^2+24x+61$

$x$  대신  $x+4$ 를,  $y$  대신  $y-5$ 를 대입하면  
 $y-5=3(x+4)^2+8$   
 $\therefore y=3x^2+24x+61$

037 답  $y=2x^2+21x+54$

$x$  대신  $x+4$ 를,  $y$  대신  $y-5$ 를 대입하면

$$y-5=2(x+4)^2+5(x+4)-3$$

$$\therefore y=2x^2+21x+54$$

038 답  $(x+8)^2+(y-11)^2=12$

$x$  대신  $x+4$ 를,  $y$  대신  $y-5$ 를 대입하면

$$(x+4+4)^2+(y-5-6)^2=12$$

$$\therefore (x+8)^2+(y-11)^2=12$$

039 답  $x^2+y^2+14x-18y+107=0$

$x$  대신  $x+4$ 를,  $y$  대신  $y-5$ 를 대입하면

$$(x+4)^2+(y-5)^2+6(x+4)-8(y-5)+2=0$$

$$\therefore x^2+y^2+14x-18y+107=0$$

040 답  $(1, -2)$

041 답  $(3, 5)$

042 답  $(-6, -7)$

043 답  $(-8, 4)$

044 답  $(-3, 2)$

045 답  $(-6, -4)$

046 답  $(5, 7)$

047 답  $(9, -8)$

048 답  $(-2, -4)$

049 답  $(-8, 5)$

050 답  $(6, -8)$

051 답  $(9, 7)$

052 답  $(1, 5)$

053 답  $(-8, 7)$

054 답  $(4, -9)$

055 답  $(-6, -8)$

056 답  $(-4, 5)$

점  $(4, 5)$ 를  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는  $(4, -5)$

이 점을 원점에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는  $(-4, 5)$

057 답  $(-2, -6)$

점  $(2, -6)$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(2, 6)$$

이 점을 원점에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(-2, -6)$$

058 답  $(3, 7)$

점  $(-3, 7)$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(-3, -7)$$

이 점을 원점에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(3, 7)$$

059 답  $(8, -2)$

점  $(-8, -2)$ 를  $x$ 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(-8, 2)$$

이 점을 원점에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(8, -2)$$

060 답  $(4, -3)$

점  $(3, 4)$ 를  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(-3, 4)$$

이 점을 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(4, -3)$$

061 답  $(-8, -6)$

점  $(6, -8)$ 을  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(-6, -8)$$

이 점을 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(-8, -6)$$

062 답  $(9, 2)$

점  $(-2, 9)$ 를  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(2, 9)$$

이 점을 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(9, 2)$$

063 답  $(-7, 5)$

점  $(-5, -7)$ 을  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(5, -7)$$

이 점을 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표는

$$(-7, 5)$$

064 답  $y=-2x+3$

$y$  대신  $-y$ 를 대입하면

$$-y=2x-3 \quad \therefore y=-2x+3$$

065 답  $x+2y+1=0$

$y$  대신  $-y$ 를 대입하면

$$x-2 \times (-y)+1=0 \quad \therefore x+2y+1=0$$

**066** 답  $y = -x^2 - 5$

$y$  대신  $-y$ 를 대입하면

$$-y = x^2 + 5 \quad \therefore y = -x^2 - 5$$

**067** 답  $(x-2)^2 + (y-4)^2 = 10$

$y$  대신  $-y$ 를 대입하면

$$(x-2)^2 + (-y+4)^2 = 10$$

$$\therefore (x-2)^2 + (y-4)^2 = 10$$

**068** 답  $y = x + 4$

$x$  대신  $-x$ 를 대입하면

$$y = -(-x) + 4 \quad \therefore y = x + 4$$

**069** 답  $2x - 3y + 4 = 0$

$x$  대신  $-x$ 를 대입하면

$$2 \times (-x) + 3y - 4 = 0 \quad \therefore 2x - 3y + 4 = 0$$

**070** 답  $y = -2x^2 - 3x$

$x$  대신  $-x$ 를 대입하면

$$y = -2 \times (-x)^2 + 3 \times (-x) \quad \therefore y = -2x^2 - 3x$$

**071** 답  $(x-3)^2 + (y-1)^2 = 20$

$x$  대신  $-x$ 를 대입하면

$$(-x+3)^2 + (y-1)^2 = 20$$

$$\therefore (x-3)^2 + (y-1)^2 = 20$$

**072** 답  $y = 3x + 4$

$x$  대신  $-x$ 를,  $y$  대신  $-y$ 를 대입하면

$$-y = 3 \times (-x) - 4 \quad \therefore y = 3x + 4$$

**073** 답  $3x - 2y - 1 = 0$

$x$  대신  $-x$ 를,  $y$  대신  $-y$ 를 대입하면

$$3 \times (-x) - 2 \times (-y) + 1 = 0$$

$$\therefore 3x - 2y - 1 = 0$$

**074** 답  $y = -3x^2 + 2x - 1$

$x$  대신  $-x$ 를,  $y$  대신  $-y$ 를 대입하면

$$-y = 3 \times (-x)^2 + 2 \times (-x) + 1$$

$$\therefore y = -3x^2 + 2x - 1$$

**075** 답  $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 3 = 0$

$x$  대신  $-x$ 를,  $y$  대신  $-y$ 를 대입하면

$$(-x)^2 + (-y)^2 - 2 \times (-x) + 4 \times (-y) - 3 = 0$$

$$\therefore x^2 + y^2 + 2x - 4y - 3 = 0$$

**076** 답  $x + 5y - 2 = 0$

$x$  대신  $y$ 를,  $y$  대신  $x$ 를 대입하면

$$x = -5y + 2 \quad \therefore x + 5y - 2 = 0$$

**077** 답  $x + 2y - 2 = 0$

$x$  대신  $y$ 를,  $y$  대신  $x$ 를 대입하면

$$2y + x - 2 = 0 \quad \therefore x + 2y - 2 = 0$$

**078** 답  $(x+3)^2 + (y-2)^2 = 15$

$x$  대신  $y$ 를,  $y$  대신  $x$ 를 대입하면

$$(y-2)^2 + (x+3)^2 = 15$$

$$\therefore (x+3)^2 + (y-2)^2 = 15$$

**079** 답  $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$

$x$  대신  $y$ 를,  $y$  대신  $x$ 를 대입하면

$$y^2 + x^2 + 6y - 2x + 1 = 0$$

$$\therefore x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$$

**080** 답  $y = -4x - 28$

직선  $y = 4x - 6$ 을  $x$ 축의 방향으로 5만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼 평행이동한 직선의 방정식은

$$y + 2 = 4(x - 5) - 6 \quad \therefore y = 4x - 28$$

이 직선을 다시  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$y = 4 \times (-x) - 28 \quad \therefore y = -4x - 28$$

**081** 답  $4x - 3y + 21 = 0$

직선  $4x + 3y - 7 = 0$ 을  $x$ 축의 방향으로 5만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼 평행이동한 직선의 방정식은

$$4(x - 5) + 3(y + 2) - 7 = 0$$

$$\therefore 4x + 3y - 21 = 0$$

이 직선을 다시  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$4 \times (-x) + 3y - 21 = 0$$

$$\therefore 4x - 3y + 21 = 0$$

**082** 답  $y = 2x^2 + 20x + 44$

포물선  $y = 2x^2 - 4$ 를  $x$ 축의 방향으로 5만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼 평행이동한 포물선의 방정식은

$$y + 2 = 2(x - 5)^2 - 4$$

$$\therefore y = 2x^2 - 20x + 44$$

이 포물선을 다시  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 포물선의 방정식은

$$y = 2 \times (-x)^2 - 20 \times (-x) + 44$$

$$\therefore y = 2x^2 + 20x + 44$$

**083** 답  $(x+4)^2 + (y-3)^2 = 25$

원  $(x+1)^2 + (y-5)^2 = 25$ 를  $x$ 축의 방향으로 5만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼 평행이동한 원의 방정식은

$$(x - 5 + 1)^2 + (y + 2 - 5)^2 = 25$$

$$\therefore (x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 25$$

이 원을 다시  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은

$$(-x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 25$$

$$\therefore (x + 4)^2 + (y - 3)^2 = 25$$

**084** 답  $y = -3x + 4$

직선  $y = -3x + 5$ 를  $x$ 축의 방향으로  $-6$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $9$ 만큼 평행이동한 직선의 방정식은

$$y - 9 = -3(x + 6) + 5 \quad \therefore y = -3x - 4$$

이 직선을 다시 원점에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$-y = -3 \times (-x) - 4 \quad \therefore y = -3x + 4$$

**085** 답  $2x - 5y - 60 = 0$

직선  $2x - 5y + 3 = 0$ 을  $x$ 축의 방향으로  $-6$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $9$ 만큼 평행이동한 직선의 방정식은

$$2(x + 6) - 5(y - 9) + 3 = 0 \quad \therefore 2x - 5y + 60 = 0$$

이 직선을 다시 원점에 대하여 대칭이동한 직선의 방정식은

$$2 \times (-x) - 5 \times (-y) + 60 = 0$$

$$\therefore 2x - 5y - 60 = 0$$

**086** 답  $y = 3x^2 - 34x + 87$

포물선  $y = -3x^2 + 2x$ 를  $x$ 축의 방향으로  $-6$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $9$ 만큼 평행이동한 포물선의 방정식은

$$y - 9 = -3(x + 6)^2 + 2(x + 6) \quad \therefore y = -3x^2 - 34x - 87$$

이 포물선을 다시 원점에 대하여 대칭이동한 포물선의 방정식은

$$-y = -3 \times (-x)^2 - 34 \times (-x) - 87$$

$$\therefore y = 3x^2 - 34x + 87$$

**087** 답  $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 24$

원  $(x - 4)^2 + (y + 8)^2 = 24$ 를  $x$ 축의 방향으로  $-6$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $9$ 만큼 평행이동한 원의 방정식은

$$(x + 6 - 4)^2 + (y - 9 + 8)^2 = 24$$

$$\therefore (x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 24$$

이 원을 다시 원점에 대하여 대칭이동한 원의 방정식은

$$(-x + 2)^2 + (-y - 1)^2 = 24$$

$$\therefore (x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 24$$

**088** 답  $2, 2, 0, 5, 0, 5$

**089** 답  $(-2, 7)$

점  $P(2, -1)$ 을 점  $(0, 3)$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를  $P'(a, b)$ 라고 하면 점  $(0, 3)$ 은 두 점  $P, P'$ 을 이은 선분의 중점  
이므로

$$\frac{2+a}{2} = 0, \frac{-1+b}{2} = 3 \quad \therefore a = -2, b = 7$$

따라서 구하는 점의 좌표는  $(-2, 7)$ 이다.

**090** 답  $(6, 1)$

점  $P(2, -1)$ 을 점  $(4, 0)$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를  $P'(a, b)$ 라고 하면 점  $(4, 0)$ 은 두 점  $P, P'$ 을 이은 선분의 중점  
이므로

$$\frac{2+a}{2} = 4, \frac{-1+b}{2} = 0 \quad \therefore a = 6, b = 1$$

따라서 구하는 점의 좌표는  $(6, 1)$ 이다.

**091** 답  $(8, -5)$

점  $P(2, -1)$ 을 점  $(5, -3)$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를  $P'(a, b)$ 라고 하면 점  $(5, -3)$ 은 두 점  $P, P'$ 을 이은 선분의 중점  
이므로

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

$$\therefore a = 8, b = -5$$

따라서 구하는 점의 좌표는  $(8, -5)$ 이다.

**092** 답  $(-4, 13)$

점  $P(2, -1)$ 을 점  $(-1, 6)$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를  $P'(a, b)$ 라고 하면 점  $(-1, 6)$ 은 두 점  $P, P'$ 을 이은 선분의 중점  
이므로

$$\frac{2+a}{2} = -1, \frac{-1+b}{2} = 6$$

$$\therefore a = -4, b = 13$$

따라서 구하는 점의 좌표는  $(-4, 13)$ 이다.

**093** 답  $-4, b, b, -4, 10, 2, 0, 4, -2, 4, -2$

**094** 답  $(2, 4)$

점  $P(-4, 2)$ 를 직선  $y = -3x$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를  $P'(a, b)$ 라고 하면

(i) 선분  $PP'$ 의 중점이 직선  $y = -3x$  위에 있다.

점  $\left(\frac{-4+a}{2}, \frac{2+b}{2}\right)$ 가 직선  $y = -3x$  위의 점이므로

$$\frac{2+b}{2} = -3 \times \frac{-4+a}{2}$$

$$\therefore 3a + b = 10 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

(ii) 직선  $PP'$ 은 직선  $y = -3x$ 에 수직이다.

$$\frac{b-2}{a+4} \times (-3) = -1$$

$$\therefore a - 3b = -10 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a = 2, b = 4$

따라서 구하는 점의 좌표는  $(2, 4)$ 이다.

**095** 답  $(0, -2)$

점  $P(-4, 2)$ 를 직선  $y = x + 2$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를  $P'(a, b)$ 라고 하면

(i) 선분  $PP'$ 의 중점이 직선  $y = x + 2$  위에 있다.

점  $\left(\frac{-4+a}{2}, \frac{2+b}{2}\right)$ 가 직선  $y = x + 2$  위의 점이므로

$$\frac{2+b}{2} = \frac{-4+a}{2} + 2$$

$$\therefore a - b = 2 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

(ii) 직선  $PP'$ 은 직선  $y = x + 2$ 에 수직이다.

$$\frac{b-2}{a+4} \times 1 = -1$$

$$\therefore a + b = -2 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면  $a = 0, b = -2$

따라서 구하는 점의 좌표는  $(0, -2)$ 이다.

**096** 답 (0, 4)

점 P(-4, 2)를 직선  $y = -2x - 1$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 P'(a, b)라고 하면

(i) 선분 PP'의 중점이 직선  $y = -2x - 1$  위에 있다.

점  $\left(\frac{-4+a}{2}, \frac{2+b}{2}\right)$ 가 직선  $y = -2x - 1$  위의 점이므로

$$\frac{2+b}{2} = -2 \times \frac{-4+a}{2} - 1$$

$$\therefore 2a + b = 4 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

(ii) 직선 PP'은 직선  $y = -2x - 1$ 에 수직이다.

$$\frac{b-2}{a+4} \times (-2) = -1$$

$$\therefore a - 2b = -8 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a = 0, b = 4$

따라서 구하는 점의 좌표는 (0, 4)이다.

**097** 답 (12, -2)

점 P(-4, 2)를 직선  $y = 4x - 16$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 P'(a, b)라고 하면

(i) 선분 PP'의 중점이 직선  $y = 4x - 16$  위에 있다.

점  $\left(\frac{-4+a}{2}, \frac{2+b}{2}\right)$ 가 직선  $y = 4x - 16$  위의 점이므로

$$\frac{2+b}{2} = 4 \times \frac{-4+a}{2} - 16$$

$$\therefore 4a - b = 50 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

(ii) 직선 PP'은 직선  $y = 4x - 16$ 에 수직이다.

$$\frac{b-2}{a+4} \times 4 = -1$$

$$\therefore a + 4b = 4 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $a = 12, b = -2$

따라서 구하는 점의 좌표는 (12, -2)이다.

**098** 답 6, -4, B'P, B'P, B'P,  $6\sqrt{2}$

**099** 답 5

점 B를 x축에 대하여 대칭이동한 점을 B'이라고 하면

B'(1, -1)

$\overline{BP} = \overline{B'P}$ 이므로

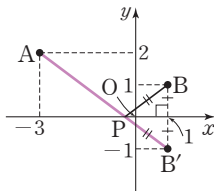
$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{AP} + \overline{B'P}$

오른쪽 그림과 같이 점 P가 선분 AB' 위의 점일 때,  $\overline{AP} + \overline{B'P}$ 의 값이 최소이므로

$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{AP} + \overline{B'P} \geq \overline{AB'}$

따라서  $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은 선분 AB'의 길이와 같으므로

$\overline{AB'} = \sqrt{4^2 + (-3)^2} = 5$



**100** 답 10

점 B를 x축에 대하여 대칭이동한 점을 B'이라고 하면

B'(2, 3)

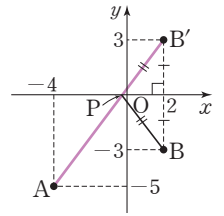
$\overline{BP} = \overline{B'P}$ 이므로  $\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{AP} + \overline{B'P}$

오른쪽 그림과 같이 점 P가 선분 AB' 위의 점일 때,  $\overline{AP} + \overline{B'P}$ 의 값이 최소이므로

$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{AP} + \overline{B'P} \geq \overline{AB'}$

따라서  $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은 선분 AB'의 길이와 같으므로

$$\overline{AB'} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$$



**101** 답  $3\sqrt{5}$

점 B를 y축에 대하여 대칭이동한 점을 B'이라고 하면

B'(-2, 5)

$\overline{BP} = \overline{B'P}$ 이므로

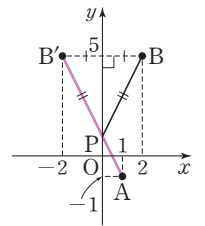
$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{AP} + \overline{B'P}$

오른쪽 그림과 같이 점 P가 선분 AB' 위의 점일 때,  $\overline{AP} + \overline{B'P}$ 의 값이 최소이므로

$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{AP} + \overline{B'P} \geq \overline{AB'}$

따라서  $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은 선분 AB'의 길이와 같으므로

$$\overline{AB'} = \sqrt{(-3)^2 + 6^2} = 3\sqrt{5}$$



**102** 답 13

점 B를 y축에 대하여 대칭이동한 점을 B'이라고 하면

B'(5, 2)

$\overline{BP} = \overline{B'P}$ 이므로

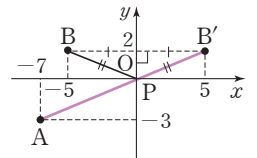
$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{AP} + \overline{B'P}$

오른쪽 그림과 같이 점 P가 선분 AB' 위의 점일 때,  $\overline{AP} + \overline{B'P}$ 의 값이 최소이므로

$\overline{AP} + \overline{BP} = \overline{AP} + \overline{B'P} \geq \overline{AB'}$

따라서  $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은 선분 AB'의 길이와 같으므로

$$\overline{AB'} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$$



연산  
능력  
유형

최종 점검하기

205~206쪽

|            |       |     |      |      |     |
|------------|-------|-----|------|------|-----|
| 1 ③        | 2 ①   | 3 ④ | 4 ②  | 5 ①  | 6 ⑤ |
| 7 ②        | 8 ④   | 9 ② | 10 ① | 11 ① |     |
| 12 (7, -8) | 13 10 |     |      |      |     |

1 (a, 2) → (a+2, 2-1)

∴ (a+2, 1)

이 점이 점 (1, b)이므로

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

$$\therefore a+b=0$$

**2** 주어진 평행이동은  $x$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-2$ 만큼 평행이동하는 것이므로  
 $(-2, 7) \rightarrow (-2-3, 7-2)$   
 $\therefore (-5, 5)$

**3**  $y=2x^2-x+3$ 에서  $x$  대신  $x-4$ 를,  $y$  대신  $y+3$ 을 대입하면  
 $y+3=2(x-4)^2-(x-4)+3$   
 $\therefore y=2x^2-17x+36$   
따라서  $a=-17$ ,  $b=36$ 이므로  
 $a+b=19$

**4** 주어진 평행이동은  $x$ 축의 방향으로  $-5$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $9$ 만큼 평행이동하는 것이다.  
 $(x-2)^2+(y+3)^2=25$ 에서  $x$  대신  $x+5$ 를,  $y$  대신  $y-9$ 를 대입하면  
 $(x+5-2)^2+(y-9+3)^2=25$   
 $\therefore (x+3)^2+(y-6)^2=25$

**5**  $4x-y+5=0$ 에서  $x$  대신  $x-a$ 를,  $y$  대신  $y+1$ 을 대입하면  
 $4(x-a)-(y+1)+5=0$   
 $\therefore 4x-y-4a+4=0$   
이 직선이 원점을 지나므로  $x=0$ ,  $y=0$ 을 대입하면  
 $-4a+4=0$ ,  $-4a=-4$   
 $\therefore a=1$

**6** 점  $(-3, 2)$ 를  $y$ 축에 대하여 대칭이동하면  
 $(3, 2)$   
이 점이 직선  $y=x+k$  위의 점이므로  
 $2=3+k$   
 $\therefore k=-1$

**7** 점  $(4, -5)$ 를 평행이동하면  
 $(4, -5) \rightarrow (4-6, -5+5)$   
 $\therefore (-2, 0)$   
이 점을 다시 원점에 대하여 대칭이동하면  
 $(2, 0)$

**8** 포물선  $y=x^2-3x+1$ 을 원점에 대하여 대칭이동하면  
 $-y=(-x)^2-3 \times (-x)+1$   
 $\therefore y=-x^2-3x-1$   
이 포물선이 점  $(-1, k)$ 를 지나므로  
 $k=-(-1)^2-3 \times (-1)-1=1$

**9** 원  $x^2+y^2-2x+4y+1=0$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동하면  
 $x^2+(-y)^2-2x+4 \times (-y)+1=0$   
 $\therefore x^2+y^2-2x-4y+1=0$

이 원을 다시 직선  $y=x$ 에 대하여 대칭이동하면  
 $y^2+x^2-2y-4x+1=0$   
 $\therefore x^2+y^2-4x-2y+1=0$   
따라서  $a=-4$ ,  $b=-2$ 이므로  
 $a-b=-4+2=-2$

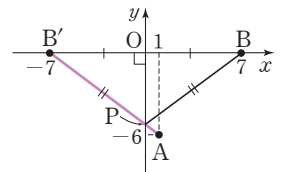
**10** 직선  $3x+2y-4=0$ 을  $x$ 축에 대하여 대칭이동하면  
 $3x+2 \times (-y)-4=0$   
 $\therefore 3x-2y-4=0$   
이 직선을 다시  $x$ 축의 방향으로  $4$ 만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-3$ 만큼 평행이동하면  
 $3(x-4)-2(y+3)-4=0$   
 $\therefore 3x-2y-22=0$   
따라서 이 직선의  $y$ 절편은  $-11$ 이다.

**11** 점  $(a, 2)$ 를 점  $(2, 3)$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표가  $(9, b)$ 이므로 두 점  $(a, 2)$ 와  $(9, b)$ 를 이은 선분의 중점의 좌표가 점  $(2, 3)$ 이다.  
 $\frac{a+9}{2}=2$ ,  $\frac{2+b}{2}=3$   
 $\therefore a=-5$ ,  $b=4$   
 $\therefore ab=-20$

**12** 점  $P(-3, 2)$ 를 직선  $y=x-5$ 에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를  $P'(a, b)$ 라고 하면  
(i) 두 점  $P(-3, 2)$ 와  $P'(a, b)$ 를 이은 선분의 중점이 직선  $y=x-5$  위에 있다.  
점  $\left(\frac{-3+a}{2}, \frac{2+b}{2}\right)$ 가 직선  $y=x-5$  위의 점이므로  
 $\frac{2+b}{2}=\frac{-3+a}{2}-5$   
 $\therefore a-b=15$  ..... ㉠  
(ii) 직선  $PP'$ 은 직선  $y=x-5$ 에 수직이다.  
 $\frac{b-2}{a+3} \times 1=-1$   
 $\therefore a+b=-1$  ..... ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면  $a=7$ ,  $b=-8$   
따라서 구하는 점의 좌표는  $(7, -8)$ 이다.

**13** 점  $B$ 를  $y$ 축에 대하여 대칭이동한 점을  $B'$ 이라고 하면  
 $B'(-7, 0)$   
 $\overline{BP}=\overline{B'P}$ 이므로  
 $\overline{AP}+\overline{BP}=\overline{AP}+\overline{B'P}$   
오른쪽 그림과 같이 점  $P$ 가 선분  $AB'$  위의 점일 때,  $\overline{AP}+\overline{B'P}$ 의 값이 최소이므로  
 $\overline{AP}+\overline{BP}=\overline{AP}+\overline{B'P} \geq \overline{AB'}$   
따라서  $\overline{AP}+\overline{BP}$ 의 최솟값은 선분  $AB'$ 의 길이와 같으므로  
 $\overline{AB'}=\sqrt{(-8)^2+6^2}=10$



• MEMO •



• MEMO •

