확인 1 (1) ○ (2) ○ (3) ×

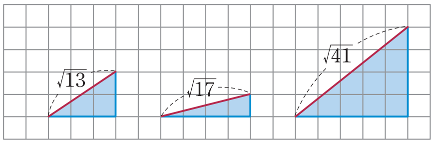
확인 2 $a=6.116$, $b=39.1$

사고력+ (ㄴ), (ㄹ)

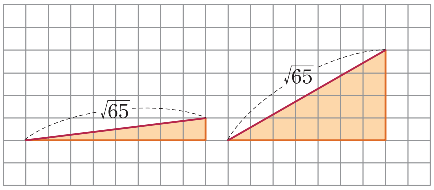
## 수학 역량 플러스

본문 22쪽

활동 1 예




활동 2 예




## 3 실수의 대소 관계

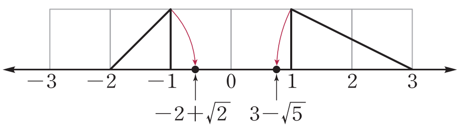
본문 23~25쪽

23쪽 탐구① $\sqrt{5}$

탐구② P: $\sqrt{5}$, Q: $-\sqrt{5}$

문제 1 P: $\sqrt{10}$, Q: $-\sqrt{10}$

문제 2




$-2+\sqrt{2}$는 음의 실수이고, $3-\sqrt{5}$는 양의 실수이다.

문제 3 네 점 A, B, C, D에 대응하는 수는 각각

$-3+\sqrt{2}$, $2-\sqrt{5}$, $-2+\sqrt{5}$, $\sqrt{10}$

따라서 $-3+\sqrt{2}<2-\sqrt{5}<-2+\sqrt{5}<\sqrt{10}$이다.

확인 1 7

사고력+ $\pi$

## 중단원 마무리

본문 26~28쪽

① 제곱근, $a$, $a$, $<$, $<$ ② 무리수, 실수
③ 크다, 작다

**01** $\sqrt{9^2}=9$이므로 **$\sqrt{9^2}$의 양의 제곱근은** $\sqrt{9}=\mathbf{3}$

**$\frac{1}{9}$의 음의 제곱근은** $-\sqrt{\frac{1}{9}}=\mathbf{-\frac{1}{3}}$

**02** $(\sqrt{6})^2=6$, $\sqrt{6^2}=6$, $\sqrt{(-6)^2}=6$, $(-\sqrt{6})^2=6$, $-\sqrt{(-6)^2}=-6$이므로 나머지 넷과 다른 하나는

$\mathbf{-\sqrt{(-6)^2}}$

**03** $A=-2\times\sqrt{(-5)^2}+(-\sqrt{12})^2-(-\sqrt{7})^2$

$=-2\times5+12-7=-5$

$B=\sqrt{144}-\sqrt{64}\div(-\sqrt{2})^2$

$=12-8\div2=8$

$A+B=\mathbf{3}$

**04** 주어진 수를 작은 것부터 순서대로 나열하면

$-4$, $-\sqrt{10}$, $-\sqrt{0.5}$, $\sqrt{\frac{36}{5}}$, 3, $\sqrt{18}$

이므로 $x=\sqrt{18}$, $y=-4$ •70 %

$x^2+y^2=18+16=\mathbf{34}$ •30 %

**05** $\sqrt{3n}<8$에서

$3n<64$, $n<\frac{64}{3}$

따라서 자연수 $n$은 1, 2, 3, …, 21이므로 자연수 $n$ 중에서 가장 큰 수는 **21**이다.

**06** $-\sqrt{\frac{1}{4}}=-\frac{1}{2}$, $\sqrt{25}-3=5-3=2$이므로

**유리수는** $\mathbf{-\sqrt{\frac{1}{4}}}$, $\mathbf{\sqrt{25}-3}$

**무리수는** $\mathbf{\pi-1}$, $\mathbf{\sqrt{15}}$, $\mathbf{\sqrt{5}+1}$

**07** (1) 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}^2=3^2+2^2=13$이므로

$\overline{AC}=\mathbf{\sqrt{13}}$

(2) $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{13}$이므로 점 P에 대응하는 수 $5-\sqrt{13}$은 점 C에 대응하는 수보다 $\sqrt{13}$만큼 작다.

따라서 점 C에 대응하는 수는 **5**이다.

**08** $3<\sqrt{10}<4$이므로 $0<\sqrt{10}-3<1$

따라서 $\sqrt{10}-3$에 대응하는 점은 **C**이다.

**09** $a<0$에서 $7a<0$, $-6a>0$이므로

$\sqrt{(7a)^2}-\sqrt{(-6a)^2}=-7a-(-6a)=\mathbf{-a}$

**10** (1) 정사각형 EFGH의 한 변의 길이를 $x$라고 하면

$24n=x^2$

그런데 $x>0$이므로 $x=\sqrt{24n}$

따라서 정사각형 EFGH의 한 변의 길이는 $\sqrt{24n}$이다. •50 %

**활동 3** 직각삼각형 FGH에서 $\overline{\mathrm{FH}}^2=a^2+b^2$이므로

$\overline{\mathrm{FH}}=\sqrt{a^2+b^2}$

또 직각삼각형 DFH에서 $\overline{\mathrm{DF}}^2=a^2+b^2+c^2$이므로

$l=\overline{\mathrm{DF}}=\sqrt{a^2+b^2+c^2}$

**활동 4** 정육면체의 대각선의 길이는

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

## 2 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

본문 38~42쪽

**38쪽**

탐구 ① $(2\sqrt{3}+23\sqrt{3})\ \mathrm{cm}^2$

탐구 ② $25\sqrt{3}\ \mathrm{cm}^2$

**문제 1** (1) $12\sqrt{5}$ (2) $-3\sqrt{2}$ (3) $-8\sqrt{3}+4\sqrt{6}$ (4) $9\sqrt{7}+\sqrt{10}$

**문제 2** (1) $2\sqrt{6}$ (2) $6\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{2}$ (4) $\dfrac{11\sqrt{5}}{2}$

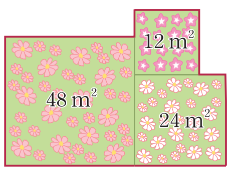
**문제 3**

| | | |
|---|---|---|
| $-1-\sqrt{28}$ | $4+3\sqrt{7}$ | $-3+2\sqrt{7}$ |
| $-2+5\sqrt{7}$ | $\sqrt{7}$ | $2-3\sqrt{7}$ |
| $3$ | $-4-\sqrt{7}$ | $1+\sqrt{112}$ |

**문제 4** (1) $3\sqrt{3}$ (2) $\dfrac{7\sqrt{2}}{2}$ (3) $\sqrt{6}+2\sqrt{3}$ (4) $\sqrt{5}-3$

**40쪽** 문제 만들기 ① $(20\sqrt{3}+4\sqrt{6})$ m

② 예 주어진 3개의 정사각형 모양의 꽃밭의 배열을 오른쪽 그림과 같이 바꾸면 꽃밭 전체의 둘레의 길이는 $(12\sqrt{3}+8\sqrt{6})$ m이다.




**41쪽**

탐구 ① $1+\sqrt{5}<6-\sqrt{5}$

탐구 ② $(1+\sqrt{5})-(6-\sqrt{5})<0$

**문제 5** (1) $\sqrt{15}-1<3$

(2) $-4+\sqrt{3}>-1-\sqrt{3}$

**확인 1** (1) $-4\sqrt{5}$ (2) $3\sqrt{3}-5\sqrt{6}$ (3) $2\sqrt{2}$

**확인 2** $b$

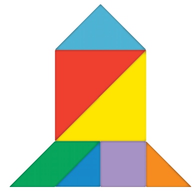
**사고력+** 27

### 수학 역량 플러스

본문 43쪽

**활동 1** $20+8\sqrt{2}$

**활동 2** 예 오른쪽 그림과 같은 로켓 모양의 도형의 둘레의 길이는 $8+8\sqrt{2}$이다.



## 중단원 마무리

본문 44~46쪽

❶ $\sqrt{ab}$, $a\sqrt{b}$, 유리화 ❷ $>$, $=$, $<$

**01** $\sqrt{150}=\sqrt{5^2\times6}=5\sqrt{6}$이므로 $a=5$

$\sqrt{48}=\sqrt{4^2\times3}=4\sqrt{3}$이므로 $b=4$

$\sqrt{a+b}=\sqrt{9}=\mathbf{3}$

**02** ① $\sqrt{2}\times\sqrt{5}=\sqrt{10}$

② $\sqrt{42}\div\sqrt{7}=\sqrt{6}$

③ $4\sqrt{5}\div\sqrt{10}=\dfrac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$

④ $\sqrt{3}\div\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}\times\sqrt{3}=3$

⑤ $\sqrt{3}\div\sqrt{6}\times\sqrt{12}=\sqrt{3}\times\dfrac{1}{\sqrt{6}}\times\sqrt{12}=\sqrt{6}$

답 ①

**03** $\dfrac{3}{\sqrt{15}}\times4\sqrt{3}\div\dfrac{6}{\sqrt{2}}=\dfrac{3}{\sqrt{15}}\times4\sqrt{3}\times\dfrac{\sqrt{2}}{6}$

$=\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\dfrac{2}{5}\sqrt{10}$

따라서 $m=5$, $n=2$이므로 $mn=\mathbf{10}$

**04** $\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{10}\times x=3\sqrt{2}\times\sqrt{15}$이므로

$x=3\sqrt{30}\div\sqrt{10}$

$=3\sqrt{30}\times\dfrac{1}{\sqrt{10}}=\mathbf{3\sqrt{3}}$

**05** $\sqrt{18}-\sqrt{96}-\sqrt{72}+3\sqrt{54}$

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

$=-3\sqrt{2}+5\sqrt{6}$ • 60 %

이므로 $a=-3$, $b=5$ • 20 %

$a+b=2$ • 20 %

**06** $\sqrt{7}A-\sqrt{2}B$

$=\sqrt{7}(2\sqrt{7}-3\sqrt{2})-\sqrt{2}(\sqrt{2}-5\sqrt{7})$

$=14-3\sqrt{14}-2+5\sqrt{14}$

$=\mathbf{12+2\sqrt{14}}$

**07** $\dfrac{9}{\sqrt{3}}(\sqrt{3}-\sqrt{8})-\dfrac{\sqrt{8}-4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=9-\dfrac{9\sqrt{8}}{\sqrt{3}}-\left(\sqrt{4}-\dfrac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right)$

$=9-6\sqrt{6}-(2-2\sqrt{6})$

$=7-4\sqrt{6}$

이므로 **$a=7$, $b=-4$**

**08** (1) $\overline{PC}=\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{5}$ • 40 %

$\overline{QE}=\overline{DE}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $1+2\sqrt{2}$ • 40 %

(2) $\overline{PQ}=1+2\sqrt{2}-(-1-\sqrt{5})$

$=2+2\sqrt{2}+\sqrt{5}$ • 20 %

**09** $\sqrt{6}+1-(2\sqrt{6}-1)=-\sqrt{6}+2=-\sqrt{6}+\sqrt{4}<0$

$\sqrt{6}+1<2\sqrt{6}-1$

$\sqrt{6}+1-(8-2\sqrt{6})=3\sqrt{6}-7=\sqrt{54}-\sqrt{49}>0$

$\sqrt{6}+1>8-2\sqrt{6}$

따라서 $8-2\sqrt{6}<\sqrt{6}+1<2\sqrt{6}-1$이므로

**$8-2\sqrt{6}$, $\sqrt{6}+1$, $2\sqrt{6}-1$**

**10** $\dfrac{a\sqrt{b}}{\sqrt{a}}+\dfrac{b\sqrt{a}}{\sqrt{b}}=\dfrac{a\sqrt{ab}}{a}+\dfrac{b\sqrt{ab}}{b}=2\sqrt{ab}=\mathbf{4\sqrt{2}}$

**11** $f(3)=f(4)=1$

$f(5)=f(6)=f(7)=f(8)=f(9)=2$

$f(10)=3$

$f(3)+f(4)+f(5)+\cdots+f(10)$

$=2\times1+5\times2+3=\mathbf{15}$

**12** (1) $(4+\sqrt{10})x+(6-\sqrt{10})y=38+2\sqrt{10}$ • 30 %

(2) 위의 식을 정리하면

$4x+6y+(x-y)\sqrt{10}=38+2\sqrt{10}$

$x$, $y$는 자연수이므로

$4x+6y=38$, $x-y=2$ • 30 %

두 식을 연립하여 풀면 $x=5$, $y=3$ • 40 %

## 대단원 마무리

본문 47~49쪽

**01** ① $\sqrt{7}$은 7의 양의 제곱근이다.

② $\sqrt{16}=4$의 제곱근은 $\pm2$이다.

③ $\sqrt{(-5)^2}=5$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{5}$이다.

④ $(-3)^2=9$의 제곱근은 $\pm3$이다.

⑤ 0의 제곱근은 0뿐이므로 1개이다. 답 ②

**02** 주어진 도형의 넓이는

$3^2-(\sqrt{2})^2=7\,(\text{cm}^2)$

따라서 넓이가 7 $\text{cm}^2$인 정사각형의 한 변의 길이는

**$\sqrt{7}$ cm**

**03** ⑤ $-\sqrt{(-11)^2}=-11$ 답 ⑤

**04** $\sqrt{(-9)^2}\div(-\sqrt{3})^2+\sqrt{7^2}\times\left(-\sqrt{\dfrac{1}{7}}\right)^2$

$=9\div3+7\times\dfrac{1}{7}$

$=3+1=\mathbf{4}$

**05** $500=2^2\times5^3$이므로 $\sqrt{\dfrac{500}{x}}$, 즉 $\sqrt{\dfrac{2^2\times5^3}{x}}$이 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 $x$의 값은 **5**이다.

**06** $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 2와 3 사이에 있는 수는

$\sqrt{5}$, $\sqrt{\dfrac{11}{2}}$, $\sqrt{\dfrac{21}{4}}$

의 **3**개이다.

**07** ② 1과 2 사이에는 정수가 없다.

③ $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

⑤ 수직선은 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다. 답 ①, ④

**08** (1) $\sqrt{4420}=\sqrt{100\times44.2}=10\sqrt{44.2}$

$=10\times6.648=\mathbf{66.48}$

(2) $\sqrt{0.43}=\sqrt{\dfrac{43}{100}}=\dfrac{\sqrt{43}}{10}$

$=\dfrac{1}{10}\times6.557=\mathbf{0.6557}$

**09** $\dfrac{\sqrt{22}}{\sqrt{48}}\times\dfrac{10}{\sqrt{5}}\div\sqrt{\dfrac{11}{6}}=\dfrac{\sqrt{22}}{\sqrt{48}}\times\dfrac{10}{\sqrt{5}}\times\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{11}}$

$=\dfrac{5}{\sqrt{5}}=\sqrt{5}$

이므로 **$a=5$**

**10** $\overline{PB}=\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$이므로

$p=-3-\sqrt{5}$

$\overline{QF}=\overline{DF}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로

$q=2+\sqrt{5}$

$p+q=(-3-\sqrt{5})+(2+\sqrt{5})=\mathbf{-1}$

**11** $\frac{6}{\sqrt{3}}+\sqrt{3}(1-\sqrt{3})-2\sqrt{12}$

$=2\sqrt{3}+\sqrt{3}-3-4\sqrt{3}$

$=\mathbf{-3-\sqrt{3}}$

**12** $A-B=2\sqrt{5}-1-(3\sqrt{2}-1)=2\sqrt{5}-3\sqrt{2}$

$=\sqrt{20}-\sqrt{18}>0$

$A>B$

$A-C=2\sqrt{5}-1-(6-\sqrt{5})=3\sqrt{5}-7$

$=\sqrt{45}-\sqrt{49}<0$

$A<C$

따라서 $B<A<C$이므로 가장 큰 수는 $\boldsymbol{C}$이다.

**13** 닮음비가 $1:3$인 두 정사각형의 넓이의 비는

$1:9$ • 20 %

작은 정사각형의 넓이를 $a\,\mathrm{cm}^2$라고 하면 큰 정사각형의 넓이는 $9a\,\mathrm{cm}^2$이므로

$a+9a=60,\quad 10a=60$

$a=6$ • 50 %

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는

$\sqrt{6}\,\mathrm{cm}$ • 30 %

**14** $0<a-2<4,\ -4<a-6<0$이므로 • 30 %

$\sqrt{(a-2)^2}+\sqrt{(a-6)^2}=a-2-(a-6)$

$=4$ • 70 %

**15** 직육면체의 높이를 $h\,\mathrm{cm}$라고 하면

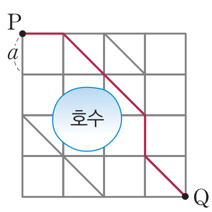
$2\sqrt{5}\times\sqrt{5}\times h=30\sqrt{5}$ • 30 %

$10h=30\sqrt{5},\quad h=3\sqrt{5}$ • 40 %

따라서 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합은

$4(2\sqrt{5}+\sqrt{5}+3\sqrt{5})=24\sqrt{5}\ (\mathrm{cm})$ • 30 %

**16** P 지점에서 Q 지점까지 최단 거리로 가는 방법은 오른쪽 그림의 빨간색 선과 같다.




• 50 %

따라서 최단 거리를 $a$의 식으로 나타내면

$3\times\sqrt{2}a+2\times a=(3\sqrt{2}+2)a$ • 50 %

**창의·융합 프로젝트** 본문 50쪽

과제 1 예 무리수와 실수의 역사, 수학자 명언, 생활 속의 무리수 등의 기사를 그림, 만화, 인터뷰 등 다양한 방법으로 구성한다.



# 1 다항식의 곱셈

**준비 학습** 본문 54쪽

**1** (1) $a^8b^2$ (2) $\frac{1}{a}$ (3) $x^2y^{10}$ (4) $\frac{x^6}{64y^3}$

**2** (1) $-a+11b$ (2) $x^2-7x+7$

(3) $a^2+3ab$ (4) $x^2+13x$

## 1 다항식의 곱셈

본문 55~62쪽

55쪽 탐구 1 $(a+b)(c+d)$

탐구 2 $ac+ad+bc+bd$

문제 1 (1) $2x^2-21x+27$

(2) $2a^2-11ab-6b^2$

(3) $21a^2+12ab+7a+4b$

(4) $-15x^2+37xy+8y^2$

56쪽 탐구 1 $(a+b)^2$ 탐구 2 $a^2+2ab+b^2$

문제 2 (1) $a^2+4a+4$ (2) $36x^2-12x+1$

(3) $16x^2-24xy+9y^2$ (4) $25a^2-70ab+49b^2$

57쪽 오류 찾기 준우: $(-2a-b)^2=4a^2+4ab+b^2$

희진: $(x+3y)^2=x^2+6xy+9y^2$

문제 3 (1) $a^2-9$ (2) $4a^2-b^2$

(3) $49x^2-16y^2$ (4) $25x^2-36y^2$

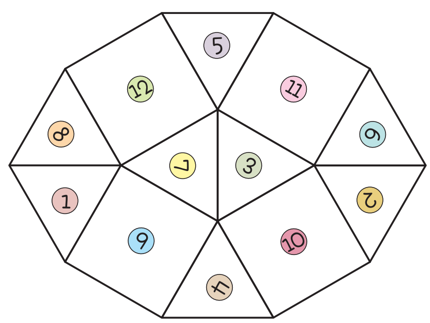
문제 4 (1) $x^2+6x+5$ (2) $x^2-5x-24$

(3) $y^2-14y+45$ (4) $y^2+2y-24$

문제 5 (1) $5x^2-17x-12$ (2) $27x^2-21x+2$

(3) $8x^2+25xy+3y^2$ (4) $6x^2+xy-35y^2$

60쪽 적용하기



61쪽 탐구 * $1001\times999=(1000+1)(1000-1)$

$=1000^2-1^2=999999$

**문제 6** (1) 6396 (2) 82.81 (3) 2

**문제 7** (1) $\frac{3+\sqrt{3}}{3}$ (2) $6-\sqrt{35}$

**확인 1** (1) $x^2+5x-36$ (2) $9x^2+30xy+25y^2$

(3) $-4a^2+49$ (4) $-\frac{1}{4}a^2-2ab+5b^2$

**확인 2** (1) $-\frac{1+\sqrt{5}}{4}$ (2) $5-2\sqrt{6}$

**사고력+** 연속하는 두 홀수를 $2n-1$, $2n+1$ (단, $n$은 자연수)로 놓으면

$$(2n+1)^2-(2n-1)^2$$
$$=4n^2+4n+1-(4n^2-4n+1)=8n$$

따라서 연속하는 두 홀수의 제곱의 차는 8의 배수이다.

## 수학 역량 플러스

본문 63쪽

**활동 1** ❶ 십의 자리의 숫자 4와 6의 곱에 일의 자리의 숫자 9를 더한다. ➜ $4\times6+9=33$

❷ 일의 자리의 숫자 9와 9를 곱한다.

➜ $9\times9=81$

❸ ❶, ❷의 결과를 차례로 붙여서 만든 3381이 $49\times69$의 결과이다.

**활동 2** $a+b$, $c$, $ab+c$

**활동 3** 두 자리 자연수의 십의 자리의 숫자를 $a$라 하고 일의 자리의 숫자를 각각 $b$, $c$ (단, $b+c=10$)라고 하면 $10a+b$와 $10a+c$의 곱은 다음과 같다.

$$(10a+b)(10a+c)$$
$$=100a^2+10ac+10ab+bc$$
$$=100a^2+100a+bc$$
$$=100a(a+1)+bc$$

## 중단원 마무리

본문 64~66쪽

❶ 분배법칙

❷ $2ab$, $2ab$, $b^2$, $a+b$, $ac$

**01** (1) $\boldsymbol{4x^2-12xy+9y^2}$ (2) $\boldsymbol{16a^2-\frac{b^2}{49}}$

(3) $\boldsymbol{x^2-2x-15}$ (4) $\boldsymbol{6y^2+y-1}$

**02** $(x-2y)(3x+y)=3x^2-5xy-2y^2$

따라서 **$xy$의 계수는 $-5$, $y^2$의 계수는 $-2$**이다.

**03** $(3x+4y)(3x-4y)-(x+2y)(x-2y)$

$=(9x^2-16y^2)-(x^2-4y^2)=9x^2-16y^2-x^2+4y^2$

$=\boldsymbol{8x^2-12y^2}$

**04** $(2x+a)^2=4x^2+4ax+a^2$이므로 • 40 %

$4a=b$, $a^2=\frac{1}{49}$

$a$, $b$는 양수이므로 $a=\frac{1}{7}$, $b=\frac{4}{7}$ • 40 %

$7(a+b)=5$ • 20 %

**05** $(2x+a)(6-bx)=(2x+a)(-bx+6)$

$=-2bx^2+(12-ab)x+6a$

이므로 $-2b=6$, $12-ab=c$, $6a=12$

$\boldsymbol{a=2,\ b=-3,\ c=18}$

**06** $(4x+a)(x-5)=4x^2+(a-20)x-5a$ • 50 %

$x$의 계수가 상수항보다 2만큼 작으므로

$a-20=-5a-2$ • 30 %

$6a=18$, $a=3$ • 20 %

**07** $2\{(2x+5)(3x-1)+(3x-1)(3x+2)$

$+(2x+5)(3x+2)\}$

$=2\{(6x^2+13x-5)+(9x^2+3x-2)$

$+(6x^2+19x+10)\}$

$=2(21x^2+35x+3)$

$=\boldsymbol{42x^2+70x+6}$

**08** **3, 3, 6, 6, 506**

**09** $\frac{\sqrt{5}-2}{\sqrt{5}+2}-\frac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}-2}$

$=\frac{(\sqrt{5}-2)^2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}-\frac{(\sqrt{5}+2)^2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$

$=\frac{5-4\sqrt{5}+4}{5-4}-\frac{5+4\sqrt{5}+4}{5-4}$

$=9-4\sqrt{5}-(9+4\sqrt{5})=-8\sqrt{5}$ • 80 %

따라서 $a=0$, $b=-8$이므로 $a+b=-8$ • 20 %

**10** $(x-y)^2=x^2-2xy+y^2$이므로

$(-4)^2=x^2+y^2-2\times5$

$x^2+y^2=16+10=\boldsymbol{26}$

**11** $(x+a)^2+(4x+b)(3x-1)$

$=13x^2+(2a+3b-4)x+a^2-b$

$x$의 계수가 5이므로　$2a+3b-4=5$

$2a+3b=9$

$a$, $b$가 자연수이므로　$a=3$, $b=1$

따라서 구하는 상수항은　$a^2-b=8$

**12** 색칠한 부분의 넓이는 □ABCD의 넓이에서 □GBFH의 넓이를 뺀 것과 같으므로

$$(x+3y)(5x-2y)-(x+2y)(4x-4y)$$
$$=5x^2+13xy-6y^2-(4x^2+4xy-8y^2)$$
$$=\boldsymbol{x^2+9xy+2y^2}$$

**13**
$$\frac{1}{1+\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}+\frac{1}{\sqrt{3}+2}$$
$$=\frac{1-\sqrt{2}}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})}+\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})}$$
$$+\frac{\sqrt{3}-2}{(\sqrt{3}+2)(\sqrt{3}-2)}$$
$$=-(1-\sqrt{2})-(\sqrt{2}-\sqrt{3})-(\sqrt{3}-2)$$
$$=-1+\sqrt{2}-\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{3}+2$$
$$=\mathbf{1}$$

# 2 다항식의 인수분해

## 준비 학습　　본문 67쪽

❶ (1) $2\times5^2$　(2) $3^2\times11$　(3) $3\times5\times7$　(4) $2^6\times3$

❷ (1) $25a^2+10a+1$　(2) $a^2-64$　(3) $x^2-3x-4$　(4) $12x^2-5x-2$

## 1 다항식의 인수분해　　본문 68~69쪽

68쪽　탐구 ① $x^2+3x+2$

탐구 ② 가로의 길이: $x+1$, 세로의 길이: $x+2$, 넓이: $(x+1)(x+2)$

문제 1　(1) $3xy+7x$　(2) $a^2-2a-3$

문제 2　(1) $b(a-1)$　(2) $xy(x-y)$　(3) $4a(x+2y)$　(4) $xy(3+5x-xy^2)$

문제 3　예 융해와 응고

확인 1　(1) $x(ax-b)$　(2) $2x^2y(2-3y^2)$　(3) $ab(b-4a+5)$　(4) $3x(x-2y+3y^3)$

## 2 인수분해 공식　　본문 70~76쪽

70쪽　탐구 ① $a^2+4a+4$, $a^2-6a+9$

탐구 ② $a^2+4a+4=(a+2)^2$, $a^2-6a+9=(a-3)^2$

문제 1　(1) $(a+1)^2$　(2) $(x+4)^2$　(3) $(a-5)^2$　(4) $(x-9)^2$

문제 2　(1) $(3x+1)^2$　(2) $(2x-5)^2$　(3) $(4a+5b)^2$　(4) $(6x-y)^2$

문제 3　(1) 64　(2) 12　(3) 1　(4) 28

문제 4　예 $b=\left(\frac{a}{2}\right)^2$

문제 5　(1) $(a+4)(a-4)$　(2) $(8x+7)(8x-7)$　(3) $(6a+b)(6a-b)$　(4) $\left(\frac{1}{3}x+\frac{1}{5}y\right)\left(\frac{1}{3}x-\frac{1}{5}y\right)$

문제 6　(1) 4800　(2) $-4\sqrt{2}$

문제 7　(1) $(x+1)(x+7)$　(2) $(x+3)(x-5)$　(3) $(x-3)(x+4)$　(4) $(x-6)(x-7)$

문제 8　(1) $(x-2)(3x-1)$　(2) $(a+3)(4a-3)$

문제 9　(1) $(a-2b)(5a+4b)$　(2) $(2x-3y)(3x+5y)$

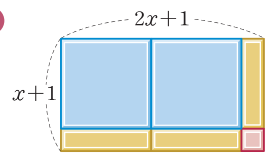
문제 10　(1) $3x(a+2)(a-2)$　(2) $4a(x-y)^2$

76쪽　적용하기　$a+2$, $1+b$, $x+7$, $x-7$, $b+2a$, $b-2a$, $5x+6$, $5x-6$, $4x-1$, $a+1$, $a-2$, $x+4$, $x+5$, $2a-3$, $3a+1$, $y+3$, $3y-1$ 중에서 서로 다른 16개를 택하여 빙고판을 채워 빙고 놀이를 한다.

확인 1　(1) $(a+10b)(a-10b)$　(2) $(5x+1)^2$　(3) $(9x+y)(9x-y)$　(4) $(2x-y)(3x+5y)$　(5) $2x(a+3b)(a-4b)$　(6) $x(x-3y)(x-10y)$

## 수학 역량 플러스　　본문 77쪽

활동 1　예




$(x+1)(2x+1)$

활동 2　$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$, [그림 1]의 도형의 넓이는 $a^2-b^2$이고, [그림 2]의 도형의 넓이는 $(a+b)(a-b)$이므로 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$가 성립한다.

## 중단원 마무리 본문 78~80쪽

1 인수, 인수분해

2 $b$, $a$, $b$, $a$, $a$, $c$, $d$, 완전제곱식

**01** 답 ②

**02** $x^2+x+a=x^2+2\times x\times\frac{1}{2}+a=\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$

$a=\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$ • 50 %

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

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

이때 $b$는 양수이므로

$b=2\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{3}$ • 50 %

**03** (1) $\boldsymbol{x(x-5)}$ (2) $\boldsymbol{(4x+3y)^2}$

(3) $\boldsymbol{x(x-1)(8x+1)}$ (4) $\boldsymbol{(x+2)(4x+1)}$

**04** $2x^2+9x-5=(x+5)(2x-1)$

따라서 $a=5$, $b=-1$이므로

$a-b=\mathbf{6}$

**05** $2<x<3$이므로 $0<x-2<1$, $-1<x-3<0$

(주어진 식)$=\sqrt{(x-2)^2}-\sqrt{(x-3)^2}$

$=(x-2)-\{-(x-3)\}$

$=\boldsymbol{2x-5}$

**06** $2x^2+ax-30=(x-6)(2x+m)$으로 놓으면

$m-12=a$, $-6m=-30$

$m=5$, $a=-7$ • 50 %

$3x^2-22x+b=(x-6)(3x+n)$으로 놓으면

$n-18=-22$, $-6n=b$

$n=-4$, $b=24$ • 50 %

**07** $3a^2+a-10=(a+2)(3a-5)$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 $3a-5$이므로 직사각형의 둘레의 길이는

$2\{(a+2)+(3a-5)\}=\boldsymbol{8a-6}$

**08** $x^2-2xy+y^2=(x-y)^2$ …… ㉠ • 60 %

이때 $x-y=(\sqrt{7}+1)-(\sqrt{7}-1)=2$이므로 이것을 ㉠의 우변에 대입하면

$x^2-2xy+y^2=2^2$

$=4$ • 40 %

**09** $x^2+mx+12=(x+a)(x+b)$에서

$a+b=m$, $ab=12$

곱이 12인 두 정수는

1과 12, $-1$과 $-12$, 2와 6,

$-2$와 $-6$, 3과 4, $-3$과 $-4$

이므로 $m$의 값이 될 수 있는 가장 작은 수는

$-1+(-12)=\mathbf{-13}$

**10** $x^2-2x-35=(x+5)(x-7)$

$x^2-2x-35$의 값이 소수가 되려면

$x+5=1$, $x-7$은 소수

또는 $x-7=1$, $x+5$는 소수

이어야 한다.

이때 $x$는 자연수이므로 $\boldsymbol{x=8}$

따라서 그때의 **소수는** $(8+5)(8-7)=\mathbf{13}$

**11** $A=\frac{47^2-34\times47+17^2}{18^2-12^2}$

$=\frac{47^2-2\times17\times47+17^2}{(18+12)(18-12)}$

$=\frac{(47-17)^2}{30\times6}$

$=\frac{30^2}{30\times6}=5$,

$B=\sqrt{5.4\times(5.4+2\times4.6)+4.6^2}$

$=\sqrt{5.4^2+2\times5.4\times4.6+4.6^2}$

$=\sqrt{(5.4+4.6)^2}=\sqrt{10^2}=10$

이므로 $A+B=\mathbf{15}$

## 대단원 마무리 본문 81~83쪽

**01** $(2x-5)(3x+A)=6x^2+(2A-15)x-5A$이므로

$2A-15=B$, $-5A=-10$

따라서 $A=2$, $B=-11$이므로 $A-B=\mathbf{13}$

**02** $(2x-3y)^2-(5x+y)(x-y)$

$=4x^2-12xy+9y^2-(5x^2-4xy-y^2)$

$=-x^2-8xy+10y^2$

따라서 $xy$의 계수는 $\mathbf{-8}$이다.

**03** ①, ②, ③, ⑤ 2 ④ 4 답 ④

**04** $(3x+5)(5x-2)=\mathbf{15x^2+19x-10}$

**05** $1004\times996=(1000+4)(1000-4)=1000^2-4^2$이므로 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$을 이용하는 것이 가장 편리하다. 답 ③

**06** $x^2-x-12=(x+3)(x-4)$,
$2x^2-5x-12=(x-4)(2x+3)$
이므로 공통으로 들어 있는 인수는 $x-4$이다. 답 ①

**07** ① $x^2y+xy-5xy^2=xy(x+1-5y)$
② $16x^2+16xy+4y^2=4(4x^2+4xy+y^2)$
$=4(2x+y)^2$
④ $x^2-5x+6=(x-2)(x-3)$ 답 ③, ⑤

**08** $-9ax^3+16axy^2=-ax(9x^2-16y^2)$
$=-ax(3x+4y)(3x-4y)$
답 ③

**09** (새로 만든 직사각형의 넓이)
$=x^2+5x+6=(x+2)(x+3)$
따라서 새로 만든 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이의 합은 $(x+2)+(x+3)=\mathbf{2x+5}$

**10** $(x+3)(3x-5)+11=3x^2+4x-15+11$
$=3x^2+4x-4$
$=\mathbf{(x+2)(3x-2)}$

**11** $x^3y-xy^3=xy(x^2-y^2)$
$=xy(x+y)(x-y)$ …… ㉠

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

$$y=\frac{1}{2-\sqrt{3}}=\frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}=2+\sqrt{3}$$

이므로
$x+y=(2-\sqrt{3})+(2+\sqrt{3})=4$,
$x-y=(2-\sqrt{3})-(2+\sqrt{3})=-2\sqrt{3}$,
$xy=(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})=1$
따라서 이것을 ㉠의 우변에 대입하면
$x^3y-xy^3=1\times4\times(-2\sqrt{3})=\mathbf{-8\sqrt{3}}$

**12** 잔디밭의 넓이는 $16.5^2\pi\ \mathrm{m}^2$
분수대의 넓이는 $2.5^2\pi\ \mathrm{m}^2$
따라서 구하는 넓이는
$16.5^2\pi-2.5^2\pi=\pi(16.5^2-2.5^2)$
$=\pi(16.5+2.5)(16.5-2.5)$
$=\pi\times19\times14=\mathbf{266\pi\ (m^2)}$

**13** $(\sqrt{a}-3)^2=a+9-6\sqrt{a}$이므로
$a+9=14,\quad a=5$ • 40 %
$(\sqrt{b}+2)(\sqrt{b}-3)=b-6-\sqrt{b}$이므로
$b-6=-4,\quad b=2$ • 40 %
따라서 $a=5$, $b=2$를 $\dfrac{1}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$에 대입하면

$$\frac{1}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{5}+\sqrt{2}}{(\sqrt{5}-\sqrt{2})(\sqrt{5}+\sqrt{2})}=\frac{\sqrt{5}+\sqrt{2}}{3}$$ • 20 %

**14** 민서는 상수항을 제대로 보았으므로
$(x+1)(x+4)=x^2+5x+4$
에서 처음 이차식의 상수항은 4이다. • 40 %
수진이는 $x$의 계수를 제대로 보았으므로
$(x+1)(x-6)=x^2-5x-6$
에서 처음 이차식의 $x$의 계수는 $-5$이다. • 40 %
따라서 처음 이차식은 $x^2-5x+4$이므로 바르게 인수분해하면 $x^2-5x+4=(x-1)(x-4)$ • 20 %

**15** $(3x-1)(x+2)-10x$
$=3x^2+5x-2-10x=3x^2-5x-2$
$=(x-2)(3x+1)$ • 70 %
따라서 구하는 두 일차식의 합은
$(x-2)+(3x+1)=4x-1$ • 30 %

**16** 도형 $A$의 넓이는
$(3x-1)^2-2^2=(3x-1+2)(3x-1-2)$
$=(3x+1)(3x-3)$ • 70 %
이것은 도형 $B$의 넓이와 같으므로 도형 $B$의 가로의 길이는 $3x+1$이다. • 30 %

**창의·융합 프로젝트** 본문 84쪽

과제 ① (주어진 식)
$=1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11=66$

과제 ② 예 $56^2-12\times56+36$의 값을 구해 보자.

# 1 이차방정식

## 준비학습

본문 88쪽

1. (1) $x=\frac{7}{3}$ (2) $x=4$
2. (1) $(x-2)^2$ (2) $(x+2y)(x-4y)$
3. (1) $\pm 8$ (2) $\pm 0.3$

## 1 이차방정식

본문 89~90쪽

89쪽 탐구 ① $(x+2)^2+x^2=3^2$
탐구 ② $2x^2+4x-5=0$

문제 1 (1), (4) 문제 2 (2), (3), (4)

문제 3 (1) $x=-1$ 또는 $x=0$ (2) $x=1$

확인 1 (2), (4) 확인 2 조삼모사

## 2 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

본문 91~93쪽

91쪽 탐구 ⊛ 곰곰이, 뚝딱이, 술술이

문제 1 (1) $x=0$ 또는 $x=8$ (2) $x=4$ 또는 $x=-7$
(3) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=6$ (4) $x=1$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$

문제 2 (1) $x=0$ 또는 $x=-3$ (2) $x=-7$ 또는 $x=7$
(3) $x=5$ 또는 $x=7$ (4) $x=-1$ 또는 $x=\frac{4}{3}$

문제 3 (1) $x=-1$ 또는 $x=-6$
(2) $x=3$ 또는 $x=\frac{1}{4}$

문제 4 (3), (4)

93쪽 표현하기 예 $(x+3)^2=0$, $x^2-9=0$, $(x+1)(x+3)=0$

확인 1 (1) $x=0$ 또는 $x=7$
(2) $x=\frac{1}{2}$
(3) $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=-\frac{4}{3}$
(4) $x=-2$ 또는 $x=-6$

확인 2 31

## 3 이차방정식의 근의 공식

본문 94~100쪽

94쪽 탐구 ⊛ $x^2=7$에서 $x$는 7의 제곱근이므로 $x=\sqrt{7}$ 또는 $x=-\sqrt{7}$이고 이는 이차방정식 $x^2=7$의 해이다.

문제 1 (1) $x=\pm 2\sqrt{5}$ (2) $x=\pm\frac{\sqrt{15}}{3}$

문제 2 (1) $x=1\pm\sqrt{3}$ (2) $x=-6\pm 3\sqrt{2}$

문제 3 (1) $x=4\pm\sqrt{13}$ (2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{11}}{2}$

96쪽 탐구 ① $x^2+\frac{5}{3}x+\frac{1}{3}=0$
탐구 ② $x=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$

문제 4 (1) $x=\frac{-5\pm\sqrt{53}}{2}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{37}}{6}$
(3) $x=2\pm\sqrt{10}$ (4) $x=\frac{-4\pm\sqrt{6}}{2}$

문제 5 예 좌변을 인수분해하면 $(3x-2)(4x+5)=0$
$x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=-\frac{5}{4}$

문제 6 (1) $x=\frac{-5\pm\sqrt{33}}{4}$ (2) $x=\frac{2\pm\sqrt{7}}{3}$

98쪽 적용하기 모둠별로 한 명씩 나와 이차방정식을 풀고 문제를 다 풀면 답을 확인한다.

문제 7 16살

문제 8 200원

문제 9 25초

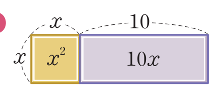
100쪽 적용하기 ① $x^2+(x+1)^2+(x+2)^2=365$, 10일
② 예 둘째 날의 수를 $x$로 놓으면
$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=365$, $x=11$
즉 출발하는 날짜는 10일이고 ①의 결과와 같다.

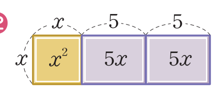
확인 1 (1) $x=-5$ 또는 $x=-9$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$
(3) $x=1$ 또는 $x=\frac{1}{5}$ (4) $x=\frac{1\pm\sqrt{21}}{2}$

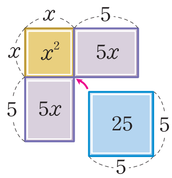
확인 2 정십오각형

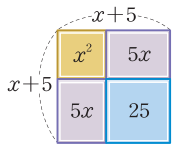
## 수학 역량 플러스

본문 101쪽

활동 1 ❶ 

❷ 

③


④


$x^2+10x+25=39+25$에서

$(x+5)^2=64, \quad x+5=8, \quad x=3$

## 중단원 마무리

본문 102~104쪽

❶ 이차방정식 ❷ $A=0$, $B=0$, 중근

❸ $\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

**01** [ ] 안의 수를 주어진 이차방정식에 대입하면

(1) $(-6)^2-36=0$ (2) $(5-3)\times(5-5)=0$

(3) $4^2+4-12\neq0$ (4) $(-7+7)^2\neq1$

따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 (1), (2)이다.

**02** $m^2-6m-9=0$에서 $m^2-6m=9$

$m^2-6m-12=9-12=\mathbf{-3}$

**03** $(a-1)(b+2)=0$에서 $a=1$ 또는 $b=-2$

따라서 주어진 등식을 만족시키는 $a$, $b$의 순서쌍 $(a, b)$는 ㈏, ㈐, ㈑이다.

**04** $2x^2-7x+3=0$에서 $(x-3)(2x-1)=0$

$x=3$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$ • 40 %

$4x^2+8x-5=0$에서 $(2x-1)(2x+5)=0$

$x=\dfrac{1}{2}$ 또는 $x=-\dfrac{5}{2}$ • 40 %

따라서 구하는 $x$의 값은 $\dfrac{1}{2}$이다. • 20 %

**05** $x^2-5x=-2$에서

$x^2-5x+\left(-\dfrac{5}{2}\right)^2=-2+\left(-\dfrac{5}{2}\right)^2$

$\left(x-\dfrac{5}{2}\right)^2=\dfrac{17}{4}, \quad \mathbf{A=-\dfrac{5}{2},\ B=\dfrac{17}{4}}$

**06** $3x^2+6x+p=0$에서

$x=\dfrac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times3\times p}}{2\times3}$

$=\dfrac{-6\pm2\sqrt{9-3p}}{6}=\dfrac{-3\pm\sqrt{9-3p}}{3}$

이므로 $\mathbf{q=-3}$, $\sqrt{9-3p}=2\sqrt{3}$

즉 $9-3p=12$이므로 $\mathbf{p=-1}$

**07** (1) $9x^2+3x-2=0$에서 $(3x-1)(3x+2)=0$

$\mathbf{x=\dfrac{1}{3}}$ **또는** $\mathbf{x=-\dfrac{2}{3}}$

(2) $(x-5)^2=\dfrac{5}{4}$에서 $x-5=\pm\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

$\mathbf{x=5\pm\dfrac{\sqrt{5}}{2}}$

(3) $3x^2+7x+1=0$에서

$x=\dfrac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times3\times1}}{2\times3}=\mathbf{\dfrac{-7\pm\sqrt{37}}{6}}$

(4) $\dfrac{3}{4}x^2=0.5x+\dfrac{5}{6}$의 양변에 12를 곱하여 정리하면

$9x^2-6x-10=0$

$x=\dfrac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times9\times(-10)}}{2\times9}$

$=\mathbf{\dfrac{1\pm\sqrt{11}}{3}}$

**08** ㈎ $x^2-4x-5=0$에서 $(x+1)(x-5)=0$

$x=-1$ 또는 $x=5$

㈏ $x^2-4x+1=0$에서

$x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times1}}{2\times1}=2\pm\sqrt{3}$

따라서 두 근은 유리수가 아니다.

㈐ $x^2-4x+4=0$에서

$(x-2)^2=0, \quad x=2$

이상에서 옳은 것은 ㈎, ㈐이다.

**09** 어떤 자연수를 $x$라고 하면

$x(x-6)=16$ • 30 %

$x^2-6x-16=0, \quad (x+2)(x-8)=0$

$x=-2$ 또는 $x=8$

그런데 $x$는 자연수이므로 $x=8$ • 50 %

따라서 처음에 구하려고 했던 두 수의 곱은

$8\times(8+6)=112$ • 20 %

**10** $2x^2-7x+a+1=0$에서

$x=\dfrac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times2\times(a+1)}}{2\times2}$

$=\dfrac{7\pm\sqrt{41-8a}}{4}$ • 30 %

이때 $a$는 자연수이고 두 근이 모두 유리수가 되려면 근호 안의 식, 즉 $41-8a$가 어떤 자연수의 제곱인 수이어야 한다. •40 %

$a=2$일 때 $41-8a=25=5^2$

$a=4$일 때 $41-8a=9=3^2$

$a=5$일 때 $41-8a=1=1^2$

따라서 구하는 자연수 $a$의 값은 2, 4, 5이다. •30 %

**11** 조건 (가)에서 두 근을 $n$, $n+2$ (단, $n$은 홀수)라고 하면 조건 (나)에서 $n^2+(n+2)^2=74$이므로

$2n^2+4n-70=0$, $n^2+2n-35=0$

$(n-5)(n+7)=0$, $n=5$ 또는 $n=-7$

그런데 $n$은 자연수이므로 $n=5$

따라서 이차방정식 $x^2+ax+b=0$의 두 근이 5, 7이므로

$5^2+5a+b=0$, $7^2+7a+b=0$

$5a+b=-25$, $7a+b=-49$

위의 두 식을 연립하여 풀면

$\boldsymbol{a=-12}$, $\boldsymbol{b=35}$

**12** $\overline{AB}=x$ cm라고 하면 □ABCD∽□DEFC이므로

$\overline{AB} : \overline{DE}=\overline{BC} : \overline{EF}$

$x : (10-x)=10 : x$, $x^2=10(10-x)$

$x^2+10x-100=0$

$x=-5\pm5\sqrt{5}$

그런데 $0<x<10$이므로 $x=-5+5\sqrt{5}$이다.

따라서 $\overline{AB}$의 길이는 $\boldsymbol{(-5+5\sqrt{5})}$ **cm**이다.

## 대단원 마무리

본문 105~107쪽

**01** ① $2^2-2\times2=0$

④ $2^2+2-6=0$

답 ①, ④

**02** $(2x+1)(3x-1)=(a+3)x^2-x$에서

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

이때 위의 식이 $x$에 대한 이차방정식이 되려면

$a\neq3$

답 ③

**03** $x^2+2x-15=0$에서

$(x-3)(x+5)=0$, $x=3$ 또는 $x=-5$

따라서 $x=3$이 $x^2-kx+6=0$의 한 근이므로

$9-3k+6=0$, $k=\boldsymbol{5}$

**04** $x=1$이 $x^2+a^2x-2a-4=0$의 근이므로

$1+a^2-2a-4=0$, $a^2-2a-3=0$

$(a+1)(a-3)=0$, $a=-1$ 또는 $a=3$

따라서 구하는 $a$의 값의 합은 $-1+3=\boldsymbol{2}$

**05** $x=-3$이 $x^2+x-a=0$의 해이므로

$9-3-a=0$, $a=6$

이차방정식 $x^2+x-6=0$을 풀면

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

$x=2$ 또는 $x=-3$

즉 $b=2$이다.

따라서 이차방정식 $6x^2+x-2=0$을 풀면

$(2x-1)(3x+2)=0$, $\boldsymbol{x=\frac{1}{2}}$ **또는** $\boldsymbol{x=-\frac{2}{3}}$

**06** $x^2-8x+a=0$에서 $a=\left(-\frac{8}{2}\right)^2=16$

즉 $x^2-8x+16=0$에서

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

$4x^2+20x+b=0$의 양변을 4로 나누면

$x^2+5x+\frac{b}{4}=0$이므로

$\frac{b}{4}=\left(\frac{5}{2}\right)^2=\frac{25}{4}$, $b=25$

즉 $4x^2+20x+25=0$에서 $(2x+5)^2=0$

$x=-\frac{5}{2}$, $q=-\frac{5}{2}$

$a+b+p+q=\boldsymbol{\frac{85}{2}}$

**07** $\frac{(x-4)^2}{3}=1$에서 $(x-4)^2=3$, $x=4\pm\sqrt{3}$

따라서 $a=4$, $b=3$이므로 $a+b=\boldsymbol{7}$

**08** $x^2+10x+6=0$에서

$x^2+10x+\left(\frac{10}{2}\right)^2=-6+\left(\frac{10}{2}\right)^2$

$(x+5)^2=19$, $x=-5\pm\sqrt{19}$

따라서 $p=\left(\frac{10}{2}\right)^2=25$, $q=5$, $r=19$이므로

$p+q+r=\boldsymbol{49}$

**09** $x=4$가 $x^2-3x+p=0$, $3x^2+qx+4=0$의 해이므로

$16-12+p=0$, $48+4q+4=0$

$p=-4$, $q=-13$

따라서 $x^2+4x-13=0$의 해는

$$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times(-13)}}{2\times1}=\mathbf{-2\pm\sqrt{17}}$$

**10** 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면

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

$2x^2-7x=0,\quad x(2x-7)=0$

$\mathbf{x=0}$ **또는** $\mathbf{x=\frac{7}{2}}$

**11** [1단계]의 바둑돌의 개수는 $1\times4$

[2단계]의 바둑돌의 개수는 $2\times5$

[3단계]의 바둑돌의 개수는 $3\times6$

⋮

따라서 [$n$단계]의 바둑돌의 개수는 $n(n+3)$이다.

$n(n+3)=550$에서 $n^2+3n-550=0$

$(n-22)(n+25)=0,\quad n=22$ 또는 $n=-25$

그런데 $n$은 자연수이므로 $n=22$

따라서 구하는 단계는 **22단계**이다.

**12** 신혜의 생일을 4월 $x$일이라고 하면

$x(x-7)=368,\quad x^2-7x-368=0$

$(x+16)(x-23)=0,\quad x=-16$ 또는 $x=23$

그런데 $x$는 $1\le x\le30$인 자연수이므로 $x=23$

따라서 신혜의 생일은 **4월 23일**이다.

**13** $x(x-16)=A$에서 $x^2-16x-A=0$

위의 이차방정식이 중근을 가지려면

$-A=\left(-\frac{16}{2}\right)^2=64,\quad A=-64$ • 40 %

따라서 주어진 이차방정식은 $x^2-16x+64=0$이므로

이 이차방정식을 풀면

$(x-8)^2=0,\quad x=8$

$B=8$ • 40 %

$B-A=72$ • 20 %

**14** $x^2-2x-1=0$에서

$$x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}$$

$=1\pm\sqrt{2}$ • 40 %

따라서 $a=1$, $b=2$이므로 $x^2+3x+k=0$의 한 근이 $a+b=3$이다.

즉 $9+9+k=0$에서 $k=-18$이므로 • 20 %

$x^2+3x-18=0,\quad (x-3)(x+6)=0$

$x=3$ 또는 $x=-6$

따라서 다른 한 근은 $-6$이다. • 40 %

**15** $x^2+kx+k+1=0$의 한 근이 $-3$이므로

$9-3k+k+1=0,\quad k=5$ • 50 %

즉 처음 이차방정식은 $x^2+6x+5=0$이므로

$(x+1)(x+5)=0$

$x=-1$ 또는 $x=-5$ • 50 %

**16** 상자의 높이를 $x$ cm라고 하면

$(20-2x)(12-2x)=128$ • 30 %

$x^2-16x+28=0,\quad (x-2)(x-14)=0$

$x=2$ 또는 $x=14$ • 40 %

그런데 $x>0$, $12-2x>0$이므로

$x=2$

따라서 상자의 높이는 2 cm이다. • 30 %

**창의·융합 프로젝트** 본문 108쪽

과제 ① 예 근의 공식을 주제로 정한 후 관련된 자료를 조사하여 노래를 정하고, 개사한 대본을 만들어 뮤직비디오를 촬영한다.

Ⅳ. 이차함수

# 1 이차함수와 그래프

**준비 학습** 본문 112쪽

① (1) $-1$ (2) $\frac{7}{2}$

② (1) 3 (2) $-5$

## 1 이차함수

본문 113~114쪽

113쪽 탐구 ①

| $x$(초) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$(m) | 0 | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 |

탐구 ② $y=x^2$, $y$는 $x$에 대한 함수이다.

문제 1 (1), (2), (4)

문제 2 (1) $y=4x$, 이차함수가 아니다.

(2) $y=\frac{x(x-3)}{2}$, 이차함수이다.

(3) $y=4\pi x^2$, 이차함수이다.

문제 3 (1) 11 (2) $\frac{1}{9}$

확인 1 (2), (4)

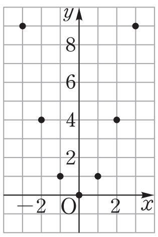
## 2 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

본문 115~121쪽

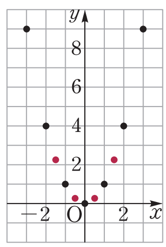
115쪽

탐구 ①

| $x$ | $\cdots$ | $-3$ | $-2$ | $-1$ | $0$ | $1$ | $2$ | $3$ | $\cdots$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $\cdots$ | $9$ | $4$ | $1$ | $0$ | $1$ | $4$ | $9$ | $\cdots$ |



탐구 ② $x$의 값이 $-1.5$, $-0.5$, $0.5$, $1.5$일 때 $y$의 값은 각각 $2.25$, $0.25$, $0.25$, $2.25$이다.



116쪽 설명하기 $x\neq0$인 모든 실수 $x$에 대하여 $x^2>0$이므로 $y=x^2$의 그래프는 원점을 제외하고 모두 $x$축 위쪽에 나타난다.

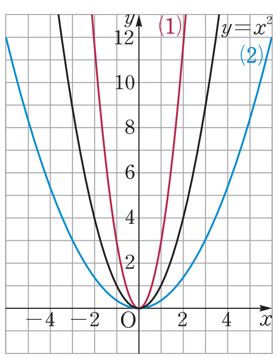
116쪽

탐구 ①

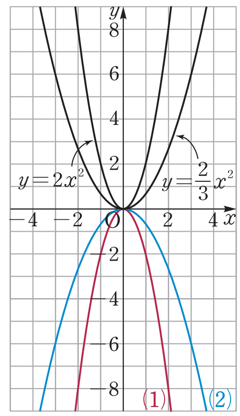
| $x$ | $\cdots$ | $-3$ | $-2$ | $-1$ | $0$ | $1$ | $2$ | $3$ | $\cdots$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x^2$ | $\cdots$ | $9$ | $4$ | $1$ | $0$ | $1$ | $4$ | $9$ | $\cdots$ |
| $2x^2$ | $\cdots$ | $18$ | $8$ | $2$ | $0$ | $2$ | $8$ | $18$ | $\cdots$ |

탐구 ② $x$의 각 값에 대하여 $y=2x^2$의 함숫값은 $y=x^2$의 함숫값의 2배이다.

문제 1




문제 2

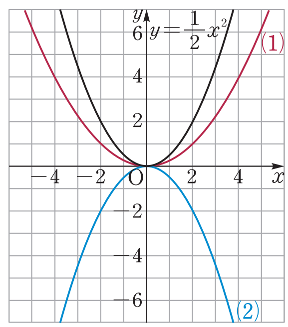



문제 3 (1) ㉠, ㉣, ㉥ (2) ㉡과 ㉣ (3) ㉤

문제 4 (1) ㉠ (2) ㉡ (3) ㉣ (4) ㉢

121쪽 설명하기 예 이차함수 $y=5x^2$의 그래프는 이차함수 $y=-5x^2$의 그래프와 $x$축에 대하여 대칭이다.

확인 1




확인 2 ㉡, ㉢

## 3 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

본문 122~128쪽

122쪽

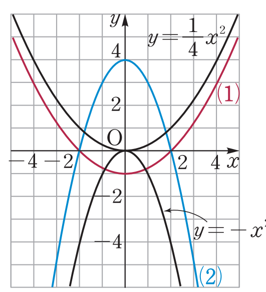
탐구 ①

| $x$ | $\cdots$ | $-3$ | $-2$ | $-1$ | $0$ | $1$ | $2$ | $3$ | $\cdots$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x^2$ | $\cdots$ | $9$ | $4$ | $1$ | $0$ | $1$ | $4$ | $9$ | $\cdots$ |
| $x^2+3$ | $\cdots$ | $12$ | $7$ | $4$ | $3$ | $4$ | $7$ | $12$ | $\cdots$ |

탐구 ② $x$의 각 값에 대하여 $y=x^2+3$의 함숫값은 $y=x^2$의 함숫값보다 3만큼 크다.

문제 1 (1) 7 (2) $-3$

문제 2 (1) $x=0$, $(0,\ -1)$
(2) $x=0$, $(0,\ 4)$



123쪽 **적용하기** $y=x^2+4$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이므로 $x$의 각 값에 대하여 $y=x^2+4$의 함숫값이 $y=x^2$의 함숫값보다 항상 4만큼 크기 때문이야.

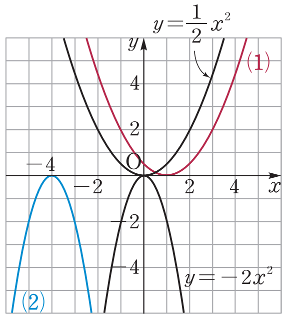
124쪽 **탐구①**

| $x$ | $\cdots$ | $-3$ | $-2$ | $-1$ | 0 | 1 | 2 | 3 | $\cdots$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x^2$ | $\cdots$ | 9 | 4 | 1 | 0 | 1 | 4 | 9 | $\cdots$ |
| $(x-2)^2$ | $\cdots$ | 25 | 16 | 9 | 4 | 1 | 0 | 1 | $\cdots$ |

**탐구②** $x^2$의 값을 오른쪽으로 두 칸씩 이동하면 $(x-2)^2$의 값과 같아진다.

**문제 3** (1) 2 (2) $-\dfrac{7}{4}$

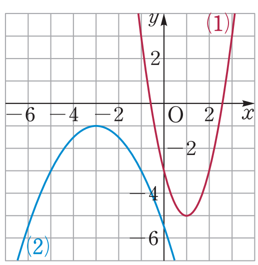
**문제 4** (1) $x=1$, $(1,\ 0)$
(2) $x=-4$, $(-4,\ 0)$




126쪽 **탐구✱** ②의 그래프는 ①의 그래프를 $x$축의 방향으로 3만큼, $y$축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.

**문제 5** (1) $x$축의 방향으로 $-1$만큼, $y$축의 방향으로 $-4$만큼 평행이동한 것이다.
(2) $x$축의 방향으로 6만큼, $y$축의 방향으로 8만큼 평행이동한 것이다.

**문제 6** (1) $x=1$, $(1,\ -5)$
(2) $x=-3$, $(-3,\ -1)$




128쪽 **설명하기** ㉠ $y=7x^2+2$의 그래프는 $y=7x^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.
㉡ $y=7(x-4)^2$의 그래프는 $y=7x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.
㉢ $y=7(x-4)^2+2$의 그래프는 $y=7x^2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 4만큼, $y$축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.
㉣ $y=7(x-4)^2$의 그래프는 $y=7x^2+2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 4만큼, $y$축의 방향으로 $-2$만큼 평행이동한 것이다.
㉤ $y=7(x-4)^2+2$의 그래프는 $y=7x^2+2$의 그래프를 $x$축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.
㉥ $y=7(x-4)^2+2$의 그래프는 $y=7(x-4)^2$의 그래프를 $y$축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

**확인 1** (1) $y=(x-2)^2-5$, $x=2$, $(2,\ -5)$
(2) $y=-\dfrac{2}{7}(x+3)^2-9$, $x=-3$, $(-3,\ -9)$

**확인 2** ㉡과 ㉥ **사고력** 16

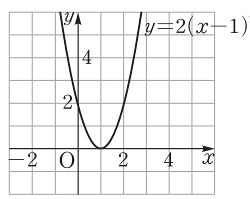
**공학 도구 활용** 본문 129쪽

**활동 1** 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 1)$이고, $a>0$이면 아래로 볼록하고 $a<0$이면 위로 볼록하다. $a$의 절댓값이 커질수록 그래프의 폭이 좁아진다.

**활동 2** $b$의 슬라이더의 점을 움직일 때, 꼭짓점이 직선 $y=1$ 위에 있으면서 그래프가 좌우로 평행이동한다.
$c$의 슬라이더의 점을 움직일 때, 꼭짓점이 직선 $x=1$ 위에 있으면서 그래프가 위아래로 평행이동한다.

## 4 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 본문 130~132쪽

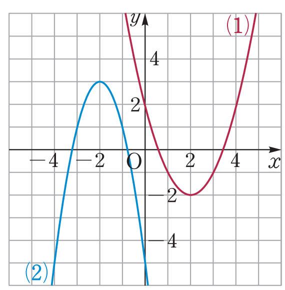
130쪽 **탐구①**




[그림 1]의 그래프와 같다.
**탐구②** $2(x-1)^2=2x^2-4x+2$이므로 $y=2x^2-4x+2$의 그래프와 $y=2(x-1)^2$의 그래프는 같다.

**문제 1** (1) $y=(x+1)^2-6$ (2) $y=-(x+3)^2+8$
(3) $y=2(x-1)^2+5$
(4) $y=-3\left(x-\dfrac{1}{2}\right)^2-\dfrac{21}{4}$

**문제 2**



**문제 3** $y=5x^2-10x+2$

**확인 1** (1) $(-4,\ 1)$, $17$ (2) $(1,\ -8)$, $-5$

(3) $\left(-1,\ -\dfrac{9}{2}\right)$, $-4$ (4) $\left(\dfrac{1}{2},\ 3\right)$, $\dfrac{5}{2}$

**확인 2** $y=2x^2-8x+9$

## 수학 역량 플러스

본문 133쪽

**활동 1** 이차함수를 정하여 이차함수를 식, 그래프, 문장으로 다양하게 표현하고, 각 과정에서 정보가 정확히 전달되었는지 확인한다.

## 중단원 마무리

본문 134~136쪽

① 이차함수 ② 원점, $y$축, 아래, 위, $x$축

③ $p$, $q$, $x=p$, $p$, $q$ ④ 아래, 위, $0$, $c$

**01** $y=ax^2$의 그래프가 $y=-3x^2$의 그래프와 $x$축에 대하여 대칭이므로

$\boldsymbol{a=3}$

$y=3x^2$의 그래프가 점 $(-2,\ b)$를 지나므로

$\boldsymbol{b}=3\times(-2)^2=\boldsymbol{12}$

**02** $y=-2x^2+5$의 그래프를 $y$축의 방향으로 $k$만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-2x^2+5+k$ • 40 %

이 이차함수의 그래프가 점 $\left(-\dfrac{1}{2},\ 3\right)$을 지나므로

$3=-2\times\left(-\dfrac{1}{2}\right)^2+5+k,\qquad k+\dfrac{9}{2}=3$

$k=-\dfrac{3}{2}$ • 60 %

**03** 주어진 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 6)$이므로

$p=-1,\ q=6$

$y=a(x+1)^2+6$의 그래프가 점 $(0,\ 5)$를 지나므로

$5=a\times(0+1)^2+6,\qquad a+6=5,\qquad a=-1$

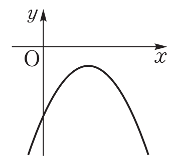
$a+p+q=\boldsymbol{4}$

**04** (1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$ • 20 %

꼭짓점 $(p,\ q)$가 제2사분면 위에 있으므로

$p<0,\ q>0$ • 30 %

(2) $y=p(x-q)^2-a$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면, 제4사분면을 지난다.




• 50 %

**05** $y=-4x^2-12x+k=-4\left(x+\dfrac{3}{2}\right)^2+k+9$

이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\left(-\dfrac{3}{2},\ k+9\right)$이고, 제3사분면 위에 있으므로

$k+9<0,\qquad \boldsymbol{k<-9}$

**06** $y=\dfrac{3}{4}x^2+3x+2=\dfrac{3}{4}(x+2)^2-1$

(ㄱ) 직선 $x=-2$에 대하여 대칭이다.

(ㄹ) $x<-2$일 때 $x$의 값이 증가하면 $y$의 값은 감소한다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다.

**07** 축의 방정식이 $x=-1$이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$ (단, $a\neq0$)라고 하면 이 이차함수의 그래프가 두 점 $(1,\ -7)$, $(-2,\ -4)$를 지나므로

$-7=a\times(1+1)^2+q,\ -4=a\times(-2+1)^2+q$

$4a+q=-7,\ a+q=-4$

위의 두 식을 연립하여 풀면 $a=-1,\ q=-3$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-(x+1)^2-3$, 즉 $\boldsymbol{y=-x^2-2x-4}$

**08** $y=x^2+2px+4p^2=(x+p)^2+3p^2$

이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(-p,\ 3p^2)$ • 40 %

이 꼭짓점이 직선 $y=3x+6$ 위에 있으므로

$3p^2=3\times(-p)+6,\qquad p^2+p-2=0$

$(p-1)(p+2)=0,\qquad p=1$ 또는 $p=-2$

그런데 $p>0$이므로 $p=1$ • 60 %

**09** 주어진 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $\left(4,\ \dfrac{9}{4}\right)$이므로 이차함수의 그래프의 식을 $y=a(x-4)^2+\dfrac{9}{4}$ (단, $a<0$)라고 하자.

평행사변형 ACDB의 넓이가 4이므로

$\overline{AB}\times2=4,\qquad \overline{AB}=2$

점 A의 $x$좌표를 $k$라고 하면 점 B의 $x$좌표는 $k+2$이고, 두 점 A, B의 $y$좌표가 같으므로

$a(k-4)^2+\dfrac{9}{4}=a(k+2-4)^2+\dfrac{9}{4}$

$(k-4)^2=(k-2)^2$

$k^2-8k+16=k^2-4k+4, \quad k=3$

점 A의 좌표가 $(3, 2)$이므로

$2=a\times(3-4)^2+\frac{9}{4}, \quad a=-\frac{1}{4}$

따라서 $y=-\frac{1}{4}(x-4)^2+\frac{9}{4}$의 그래프의 $y$절편은

$y=-\frac{1}{4}\times(0-4)^2+\frac{9}{4}=-\mathbf{\frac{7}{4}}$

**10** $y=2(x+1)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(-1, 0)$

$y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$A(p, q)$

$\overline{AB}$의 길이가 4이므로 점 B의 좌표는 $\quad (p+4, q)$

두 점 $A(p, q)$, $B(p+4, q)$가 모두 $y=2(x+1)^2$의 그래프 위의 점이고, 두 점의 $y$좌표가 같으므로

$2(p+1)^2=2(p+4+1)^2$

$(p+1)^2=(p+5)^2$

$p^2+2p+1=p^2+10p+25$

$-8p=24, \quad p=-3$

점 $A(-3, q)$가 $y=2(x+1)^2$의 그래프 위의 점이므로

$q=2\times(-3+1)^2=8$

따라서 $y=a(x+3)^2+8$의 그래프가 점 $(-1, 0)$을 지나므로

$0=a\times(-1+3)^2+8, \quad 4a=-8, \quad a=-2$

$apq=(-2)\times(-3)\times8=\mathbf{48}$

## 대단원 마무리

본문 137~139쪽

**01** (ㄱ) $y=\frac{3}{2}x^2+2x$ (ㄴ) $y=20x$

(ㄷ) $y=7\pi x^2$ (ㄹ) $y=\frac{x}{5}$

이상에서 이차함수인 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

**02** $f(3)=a\times3^2+5\times3-3=-6$이므로

$9a=-18, \quad a=-2$

따라서 $f(x)=-2x^2+5x-3$이므로

$b=f(-2)=-2\times(-2)^2+5\times(-2)-3=-21$

$a-b=\mathbf{19}$

**03** 점 D의 $x$좌표를 $k$ (단, $k>0$)라고 하면 $y=2x^2$의 그래프가 점 $D(k, 6)$을 지나므로

$6=2k^2, \quad k^2=3$

그런데 $k>0$이므로 $\quad k=\sqrt{3}$

따라서 점 E의 $x$좌표는 $2\sqrt{3}$이고, $y=ax^2$의 그래프가 점 $E(2\sqrt{3}, 6)$을 지나므로

$6=a\times(2\sqrt{3})^2, \quad 12a=6, \quad a=\mathbf{\frac{1}{2}}$

**04** $y=a(x-5)^2-3$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-2$만큼, $y$축의 방향으로 7만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=a(x-3)^2+4$

이 식이 $y=-\frac{4}{9}(x+b)^2+c$와 같아야 하므로

$a=-\frac{4}{9}, b=-3, c=4$

$abc=\left(-\frac{4}{9}\right)\times(-3)\times4=\mathbf{\frac{16}{3}}$

**05** $y=-3x^2+1$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-4$만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

(ㄱ) 꼭짓점의 좌표는 $(-4, 1)$이다.

(ㄷ) 이차함수 $y=-3(x+4)^2+1$의 그래프는 제2사분면, 제3사분면, 제4사분면을 지난다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄹ)이다.

**06** $\left|-\frac{1}{4}\right|<\left|\frac{2}{3}\right|<|1|<|-2|<\left|-\frac{5}{2}\right|$이므로 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ①이다. 답 ①

**07** 꼭짓점의 좌표가 $(1, 5)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+5$ (단, $a\neq0$)라고 하면 이 이차함수의 그래프가 점 $(3, -1)$을 지나므로

$-1=a\times(3-1)^2+5, \quad 4a=-6, \quad a=-\frac{3}{2}$

따라서 이차함수 $y=-\frac{3}{2}(x-1)^2+5$의 그래프가 $y$축과 만나는 점의 $y$좌표는

$y=-\frac{3}{2}\times(0-1)^2+5=\mathbf{\frac{7}{2}}$

**08** $y=-3x^2+12x-7=-3(x-2)^2+5$

따라서 $a=-3, p=2, q=5$이므로

$a+p+q=\mathbf{4}$

**09** 보기의 그래프의 축의 방정식은 다음과 같다.

(ㄱ) $x=0$ (ㄴ) $x=3$ (ㄷ) $x=-2$ (ㄹ) $x=-\frac{1}{8}$

이상에서 그래프의 축이 $y$축보다 왼쪽에 있는 것은 (ㄷ), (ㄹ)이다.

**10** $y=-x^2+8x-11=-(x-4)^2+5$
따라서 $x$의 값이 증가할 때 $y$의 값은 감소하는 $x$의 값의 범위는 ④이다. 답 ④

**11** $y=ax^2-4x+1$의 그래프가 점 $(-2, 7)$을 지나므로

$7=a\times(-2)^2-4\times(-2)+1$

$4a+9=7, \quad 4a=-2, \quad a=-\frac{1}{2}$

따라서 $y=-\frac{1}{2}x^2-4x+1=-\frac{1}{2}(x+4)^2+9$이므로 이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 **$(-4, 9)$**이다.

**12** $y=ax^2+bx+c=a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2}{4a}+c$

그래프가 위로 볼록하므로 $\quad a<0$
그래프의 축이 $y$축보다 오른쪽에 있으므로

$-\frac{b}{2a}>0, \quad b>0$

$y$축과의 교점이 원점보다 위쪽에 있으므로 $\quad c>0$

$y=\left(x-\frac{c}{b}\right)^2+ab$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $\left(\frac{c}{b}, ab\right)$이고 $\frac{c}{b}>0$, $ab<0$이므로 꼭짓점은 **제4사분면** 위에 있다.

**13** 축의 방정식이 $x=5$이므로 $\quad p=-5$ •20 %
$y=-3(x+1)^2+7$의 그래프의 $y$절편은

$y=-3\times(0+1)^2+7=4$ •20 %

따라서 $y=2(x-5)^2-q$의 그래프가 점 $(0, 4)$를 지나므로 $\quad 4=2\times(0-5)^2-q, \quad q=46$ •40 %

$p+q=41$ •20 %

**14** 꼭짓점의 좌표가 $(4, 3)$인 이차함수의 그래프의 식을 $y=a(x-4)^2+3$ (단, $a\neq0$)이라고 하면 이 그래프가 점 $(2, 1)$을 지나므로

$1=a\times(2-4)^2+3, \quad 4a=-2$

$a=-\frac{1}{2}$ •40 %

따라서 이차함수 $y=-\frac{1}{2}(x-4)^2+3$의 그래프를 $x$축의 방향으로 $-5$만큼, $y$축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-\frac{1}{2}(x+1)^2+5$, 즉 $y=-\frac{1}{2}x^2-x+\frac{9}{2}$

즉 $b=-1$, $c=\frac{9}{2}$이므로 •40 %

$a+b+c=-\frac{1}{2}+(-1)+\frac{9}{2}=3$ •20 %

**15** $y$절편이 $-5$이므로 구하는 이차함수의 그래프의 식을

$y=ax^2+bx-5$ (단, $a\neq0$) •20 %

라고 하자. 이 그래프가 점 $(2, -3)$을 지나므로

$-3=a\times2^2+b\times2-5$

$2a+b=1$ …… ㉠

점 $(-1, -9)$를 지나므로

$-9=a\times(-1)^2+b\times(-1)-5$

$a-b=-4$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $\quad a=-1, b=3$ •60 %
따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-x^2+3x-5$ •20 %

**16** 주어진 그래프의 꼭짓점 A의 $x$좌표가 $-2$이므로 이차함수의 그래프의 식을 $y=a(x+2)^2+q$ (단, $a\neq0$)라고 하자. 이 그래프가 점 $\mathrm{B}(-6, 0)$을 지나므로

$0=a\times(-6+2)^2+q$

$16a+q=0$ …… ㉠

점 $\mathrm{C}(0, 6)$을 지나므로

$6=a\times(0+2)^2+q$

$4a+q=6$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $\quad a=-\frac{1}{2}, q=8$

즉 이차함수의 식은 $y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+8$이므로 점 A의 좌표는 $\quad(-2, 8)$ •70 %
따라서 □ABOC의 넓이는

$\frac{1}{2}\times\{-2-(-6)\}\times8$

$+\frac{1}{2}\times(8+6)\times\{0-(-2)\}$

$=16+14=30$ •30 %

## 창의·융합 프로젝트 본문 140쪽

과제 ① 예 [그림 2]의 공의 움직임을 가장 잘 나타내는 포물선을 그리면 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점의 좌표가 $(11, 13)$이고 점 $(-1, 4)$를 지나는 이차함수의 그래프이므로 그 식은 $y=-\frac{1}{16}(x-11)^2+13$이다.