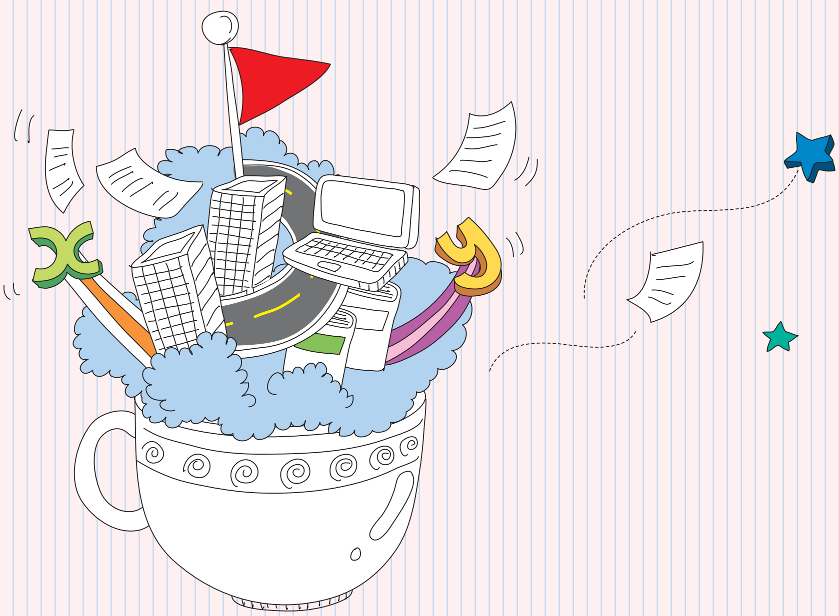
정답 및 해설



I. 실수와 그 계산

이 단원의 이야기 P.7

과제 1 $2\div1.4=1.42\cdots$, $2.8\div2=1.4$, $4\div2.8=1.42\cdots$, $5.6\div4=1.4$이므로 조리개 수치는 다음 단계로 갈수록 1.4배가 커진다.

과제 2 계산기에서 $\sqrt{2}$의 값을 구하면 1.4이다.

과제 3 과제 1과 과제 2의 값은 1.4로 같다.

1. 제곱근과 실수

01 제곱근과 그 성질 (1)

필수 예제 1 P.8

(2) $5^2=25$, $(-5)^2=25$이므로 25의 제곱근은 5, -5이다.

답 (1) 9, 9, 3, -3 (2) 5, -5 (3) 4, 2, -2

유제 1

(1) $1^2=1$, $(-1)^2=1$이므로 1의 제곱근은 1, -1이다.
(2) $0^2=0$이므로 0의 제곱근은 0이다.
(3) $\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$, $\left(-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$이므로 $\frac{1}{4}$의 제곱근은 $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$이다.
(4) 음수의 제곱근은 없으므로 -4의 제곱근은 없다.

답 (1) 1, -1 (2) 0 (3) $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$ (4) 없다.

필수 예제 2

(1) 양수의 제곱근은 2개이므로 구하는 수는 0.25, 30, $(-1)^2$, $\frac{16}{25}$이다.
(2) 0의 제곱근은 0 하나뿐이므로 구하는 수는 0이다.
(3) 음수의 제곱근은 없으므로 구하는 수는 -4, -100, $-\left(-\frac{1}{7}\right)^2$이다.

답 (1) 0.25, 30, $(-1)^2$, $\frac{16}{25}$ (2) 0 (3) -4, -100, $-\left(-\frac{1}{7}\right)^2$

유제 2

$x^2=0.81$에서 $x=0.9$, -0.9이고 $x^2=0$에서 $x=0$, $x^2=-9$를 만족하는 x의 값은 없다. 따라서 차례대로 2, 1, 0이다.

답 2, 1, 0

필수 예제 3 P.9

답 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{0.1}$ (3) $\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$ (4) $\pm\sqrt{1.5}$

유제 3

답 (1) $\pm\sqrt{11}$ (2) $-\sqrt{7}$ (3) $\sqrt{\frac{1}{3}}$ (4) $\sqrt{0.3}$

필수 예제 4

(1) 144의 양의 제곱근이므로 12이다.
(2) 36의 음의 제곱근이므로 -6이다.
(3) 0.64의 음의 제곱근이므로 -0.8이다.
(4) $\frac{81}{100}$의 양의 제곱근이므로 $\frac{9}{10}$이다.

답 (1) 12 (2) -6 (3) -0.8 (4) $\frac{9}{10}$

유제 4

(1) $\sqrt{16}$, 즉 16의 양의 제곱근이므로 4이다.
(2) 4의 제곱근이므로 ±2이다.
(3) 25의 제곱근이므로 ±5이다.
(4) 25의 음의 제곱근이므로 -5이다.
(5) $\frac{9}{100}$의 양의 제곱근이므로 $\frac{3}{10}$이다.
(6) 0.01의 양의 제곱근이므로 0.1이다.

답 (1) 4 (2) ±2 (3) ±5 (4) -5 (5) $\frac{3}{10}$ (6) 0.1

개념 꽉 잡기 P.10

01 (1) $\pm\sqrt{7}$ (2) ±0.9 (3) $\pm\sqrt{3.6}$
(4) ±2 (5) $\pm\sqrt{3}$ (6) $\pm\frac{3}{7}$
02 (1) 11 (2) -0.5 (3) $\pm\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{10}$
03 ③ 04 풀이 참조 05 ②

01 (2) $\pm\sqrt{0.81}=\pm0.9$
(4) $\sqrt{16}=4$이므로 4의 제곱근은 ±2이다.
(5) $\sqrt{9}=3$이므로 3의 제곱근은 $\pm\sqrt{3}$이다.
(6) $\pm\sqrt{\frac{9}{49}}=\pm\frac{3}{7}$

02 (1) $\sqrt{121}=11$
(2) $-\sqrt{0.25}=-0.5$
(3) $\sqrt{25}=5$이므로 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$이다.
(4) $\sqrt{100}=10$이므로 10의 양의 제곱근은 $\sqrt{10}$이다.

03 $\sqrt{81}=9$이므로 $\sqrt{81}$의 음의 제곱근은 -3, 즉 $a=-3$이다.
$\sqrt{16}=4$이므로 $\sqrt{16}$의 음의 양의 제곱근은 2, 즉 $b=2$이다.
따라서 $a+b=-1$이다.

04 직사각형의 넓이는 $3\times7=21$이므로 정사각형의 한 변의 길이는 21의 양의 제곱근인 $\sqrt{21}$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	직사각형의 넓이 구하기	50 %
답 구하기	정사각형의 한 변의 길이 구하기	50 %

05 ② 양수의 제곱근은 양수와 음수 2개이다.

02 제곱근과 그 성질 (2)

필수 예제 1 P.11

답 (1) 2 (2) 5 (3) 4 (4) 7 (5) $-\frac{2}{3}$ (6) -3

유제 1

ㄱ. 2 ㄴ. $-\frac{1}{3}$ ㄷ. 5 ㄹ. $-\frac{1}{4}$

따라서 작은 것부터 차례대로 나열하면 ㄴ, ㄹ, ㄱ, ㄷ이다.

답 ㄴ, ㄹ, ㄱ, ㄷ

필수 예제 2

(1) $(\sqrt{3})^2+(-\sqrt{3})^2=3+3=6$

(2) $-(-\sqrt{7})^2-(\sqrt{5})^2=-7-5=-12$

(3) $(-\sqrt{10})^2\times\sqrt{\frac{1}{25}}=10\times\frac{1}{5}=2$

(4) $\sqrt{(-2)^2}\div(-\sqrt{2^2})=2\div(-2)=-1$

답 (1) 6 (2) -12 (3) 2 (4) -1

유제 2

(1) $\sqrt{\left(-\frac{3}{2}\right)^2}\div(-\sqrt{8})^2=\frac{3}{2}\div8=\frac{3}{2}\times\frac{1}{8}=\frac{3}{16}$

(2) $\sqrt{25}-(-\sqrt{5})^2\times\sqrt{\left(-\frac{9}{10}\right)^2}=5-5\times\frac{9}{10}=5-\frac{9}{2}=\frac{1}{2}$

답 (1) $\frac{3}{16}$ (2) $\frac{1}{2}$

필수 예제 3 P.12

(1) $a-2\geq0$이므로 $\sqrt{(a-2)^2}=a-2$

(2) $a-2<0$이므로 $\sqrt{(a-2)^2}=-(a-2)=-a+2$

답 (1) $\geq$, $a-2$ (2) $a-2$, $-a+2$

유제 3

(1) $a-1>0$이므로 $\sqrt{(a-1)^2}=a-1$이다.

(2) $1-a<0$이므로 $\sqrt{(1-a)^2}=-(1-a)=-1+a$이다.

(3) $2-a>0$이므로 $\sqrt{(2-a)^2}=2-a$이다.

(4) $a-2<0$이므로 $\sqrt{(a-2)^2}=-(a-2)=-a+2$이다.

답 (1) $a-1$ (2) $-1+a$ (3) $2-a$ (4) $-a+2$

필수 예제 4

(1) $a-1>0$이므로 $\sqrt{(a-1)^2}=a-1$,
$a-3<0$이므로 $\sqrt{(a-3)^2}=-(a-3)=-a+3$
따라서
$\sqrt{(a-1)^2}+\sqrt{(a-3)^2}=a-1-a+3=2$

(2) $a+1<0$이므로 $\sqrt{(a+1)^2}=-(a+1)$,
$a+2>0$이므로 $\sqrt{(a+2)^2}=a+2$
따라서
$\sqrt{(a+1)^2}+\sqrt{(a+2)^2}=-(a+1)+(a+2)=1$

답 (1) 2 (2) 1

유제 4

$x-2<0$이므로 $\sqrt{(x-2)^2}=-(x-2)=-x+2$,
$x+1>0$이므로 $\sqrt{(x+1)^2}=x+1$이다.
따라서 $\sqrt{(x-2)^2}+\sqrt{(x+1)^2}=-x+2+x+1=3$이다.

답 3

필수 예제 5 P.13

(1) $\sqrt{12x}=\sqrt{2^2\times3\times x}$이므로 $x=3$이다.

(2) $\sqrt{\frac{24}{x}}=\sqrt{\frac{2^3\times3}{x}}$이므로 $x=2\times3=6$이다.

답 (1) 3 (2) 6

유제 5

(1) $\sqrt{40x}=\sqrt{2^3\times5\times x}$이므로 $x=2\times5=10$이다.

(2) $\sqrt{\frac{175}{x}}=\sqrt{\frac{5^2\times7}{x}}$이므로 $x=7$이다.

답 (1) 10 (2) 7

필수 예제 6

(1) $7-x=1,\ 4,\ 9,\ \cdots$에서 $x=6,\ 3,\ -2,\ \cdots$ 이므로 $x=3$이다.

(2) $x+2=1,\ 4,\ 9,\ \cdots$에서 $x=-1,\ 2,\ 7,\ \cdots$ 이므로 $x=2$이다.

답 (1) 3 (2) 2

유제 6

(1) $20-x=1,\ 4,\ 9,\ 16,\ 25,\ \cdots$에서 $x=19,\ 16,\ 11,\ 4,\ -5,\ \cdots$이므로 $x=4$이다.

(2) $x^2+11=16,\ 25,\ 36,\ \cdots$에서 $x^2=5,\ 14,\ 25,\ \cdots$이므로 $x=\pm\sqrt{5},\ \pm\sqrt{14},\ \pm5,\ \cdots$이다.
따라서 $x=5$이다.

답 (1) 4 (2) 5

필수 예제 7

P.14

(1) $5<6$이므로 $\sqrt{5}<\sqrt{6}$이다.

(2) $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\frac{1}{2}>\frac{1}{4}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}>\frac{1}{2}$이다.

(3) $2=\sqrt{4}$이고 $\sqrt{4}>\sqrt{3}$, $-\sqrt{4}<-\sqrt{3}$이므로 $-2<-\sqrt{3}$이다.

(4) $\frac{1}{3}<\frac{1}{2}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{3}}<\sqrt{\frac{1}{2}}$이다.

(4) $\frac{1}{5}=0.2$이고 $0.25>0.2$이므로 $\sqrt{0.25}>\sqrt{\frac{1}{5}}$이다.

(6) $0.1=\sqrt{0.01}$이고 $0.01<0.1$이므로 $0.1<\sqrt{0.1}$이다.

(7) $10>8$에서 $\sqrt{10}>\sqrt{8}$이므로 $-\sqrt{10}<-\sqrt{8}$이다.

(8) $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이고 $\frac{1}{8}>\frac{1}{9}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{8}}>\frac{1}{3}$이다.

따라서 $-\sqrt{\frac{1}{8}}<-\frac{1}{3}$이다.

답 (1) < (2) > (3) < (4) < (5) > (6) < (7) < (8) <

유제 7

(음수)<(양수)이고 $2=\sqrt{4}$, $-1=-\sqrt{1}$이므로

$-\sqrt{3}<-\sqrt{2}<-1<\sqrt{\frac{5}{2}}<\sqrt{3}<2$이다.

따라서 작은 것부터 차례대로 나열하면

$-\sqrt{3}$, $-\sqrt{2}$, -1, $\sqrt{\frac{5}{2}}$, $\sqrt{3}$, 2이다.

답 $-\sqrt{3}$, $-\sqrt{2}$, -1, $\sqrt{\frac{5}{2}}$, $\sqrt{3}$, 2

필수 예제 8

(1) $2<\sqrt{x}<3$에서 $\sqrt{4}<\sqrt{x}<\sqrt{9}$이므로 $4<x<9$이다.

따라서 $x=5, 6, 7, 8$이다.

(2) $3<x<\sqrt{40}$에서 $\sqrt{9}<\sqrt{x^2}<\sqrt{40}$이므로 $9<x^2<40$이다.

따라서 $x=4, 5, 6$이다.

답 (1) 5, 6, 7, 8 (2) 4, 5, 6

유제 8

(1) $5<\sqrt{3x}\le 6$에서 $\sqrt{25}<\sqrt{3x}\le\sqrt{36}$, $25<3x\le 36$이므로

$\frac{25}{3}<x\le 12$이다.

따라서 $x=9, 10, 11, 12$이다.

(2) $\sqrt{10}<x<\sqrt{50}$에서 $\sqrt{10}<\sqrt{x^2}<\sqrt{50}$이므로

$10<x^2<50$이다.

따라서 $x=4, 5, 6, 7$이다.

답 (1) 9, 10, 11, 12 (2) 4, 5, 6, 7

개념 꽉 잡기

P.15

01 (1) $\frac{7}{11}$ (2) -3 (3) -0.1 (4) 6 (5) 1.3 (6) $\frac{1}{2}$

02 (1) 6 (2) -8 03 ④ 04 (1) 15 (2) 6 (3) 6 05 ③

06 풀이 참조

01 (1) $\sqrt{\frac{49}{121}}=\sqrt{\left(\frac{7}{11}\right)^2}=\frac{7}{11}$

(4) $\sqrt{36}=\sqrt{6^2}=6$

(5) $\sqrt{1.69}=\sqrt{(1.3)^2}=1.3$

02 (1) $\sqrt{(-5)^2}-(-\sqrt{2})^2+\sqrt{(-3)^2}=5-2+3=6$

(2) $144\div\left\{-\sqrt{\left(-\frac{3}{5}\right)^2}\right\}\times\left(-\sqrt{\frac{2}{5}}\right)^2$

$=12\div\left(-\frac{3}{5}\right)\times\frac{2}{5}=12\times\left(-\frac{5}{3}\right)\times\frac{2}{5}=-8$

03 $0<x<3$이므로 $x-3<0$, $3-x>0$이다. 따라서

$$\sqrt{(x-3)^2}+\sqrt{(3-x)^2}=-(x-3)+(3-x)$$
$$=-x+3+3-x$$
$$=-2x+6$$

04 (1) $\sqrt{540x}=\sqrt{2^2\times 3^3\times 5\times x}$이므로 $x=3\times 5=15$이다.

(2) $\sqrt{\frac{150}{x}}=\sqrt{\frac{2\times 3\times 5^2}{x}}$이므로 $x=2\times 3=6$이다.

(3) $10+x=16, 25, \cdots$에서 $x=6, 15, \cdots$이므로 $x=6$이다.

05 ① $\sqrt{3}<2=\sqrt{4}$

② $4=\sqrt{16}>\sqrt{15}$이므로 $-4<-\sqrt{15}$이다.

④ $\frac{1}{2}>\frac{1}{3}$에서 $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$이므로 $-\sqrt{\frac{1}{2}}<-\sqrt{\frac{1}{3}}$이다.

⑤ $\sqrt{\frac{1}{3}}>0.1=\sqrt{0.01}=\sqrt{\frac{1}{100}}$

06 $2<\sqrt{x+1}<3$, $\sqrt{4}<\sqrt{x+1}<\sqrt{9}$, $4<x+1<9$

따라서 $3<x<8$이므로 $x=4, 5, 6, 7$이다.

$\sqrt{5}<x\le\sqrt{20}$, $\sqrt{5}<\sqrt{x^2}\le\sqrt{20}$

따라서 $5<x^2\le 20$이므로 $x=3, 4$이다.

따라서 동시에 만족하는 자연수 x의 값은 4이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	$2<\sqrt{x+1}<3$을 만족하는 자연수 x의 값 구하기	40 %
	$\sqrt{5}<x\le\sqrt{20}$을 만족하는 자연수 x의 값 구하기	40 %
답 구하기	동시에 만족하는 자연수 x의 값 구하기	20 %

유형 콕 잡기 P.16~17

01 ⑤ 02 ③ 03 ③ 04 $\sqrt{7}$ cm 05 ② 06 풀이 참조
07 ③ 08 ③ 09 0.7 10 $-2b$ 11 ⑤ 12 ②
13 ③ 14 ① 15 풀이 참조 16 25

01 x가 a의 제곱근이므로 x를 제곱하면 a이다.
따라서 $x^2=a$이다.

02 ③ 제곱근 3은 $\sqrt{3}$이다.

03 ① 4의 제곱근은 ±2이다.
② 0의 제곱근은 0이다.
③ $(-\sqrt{5})^2=5$이므로 $(-\sqrt{5})^2$의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$이다.
④ $\sqrt{(-2)^2}=2$
⑤ $\sqrt{16}=4$이므로 $\sqrt{16}$의 양의 제곱근은 2이다.

04 남은 부분의 넓이는 $3^2-(\sqrt{2})^2=7\ (\text{cm}^2)$이다.
따라서 넓이가 $7\ \text{cm}^2$인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{7}$ cm이다.

05 $\sqrt{256}=16$이므로 $a=\sqrt{16}=4$, $b=\sqrt{16}=4$이다.
따라서 $a+b=8$이다.

06 (가) $a^2=3$이고 $a>0$이므로 $a=\sqrt{3}$이다.
(나) $2b=(-2)^2=4$이므로 $b=2$이다.
따라서 $(a-b)^2=(\sqrt{3}-2)^2$
$=(\sqrt{3})^2-2\times\sqrt{3}\times2+2^2$
$=3-4\sqrt{3}+4$
$=7-4\sqrt{3}$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	a의 값 구하기	30 %
	b의 값 구하기	30 %
답 구하기	$(a-b)^2$의 값 구하기	40 %

07 ㄴ. $\sqrt{(-a)^2}=\sqrt{a^2}=a$

08 ① (주어진 식)$=3+2=5$
② (주어진 식)$=7-(-3)=10$
③ (주어진 식)$=2-10=-8$
④ (주어진 식)$=11-5=6$
⑤ (주어진 식)$=5-6=-1$

09 (주어진 식)$=\sqrt{0.7^2}-6+\sqrt{4^2\times4^2}-\sqrt{10^2}$
$=0.7-6+16-10$
$=0.7$

10 $a>b$이고 $ab<0$이므로 $a-b>0$, $a>0$, $b<0$이다.
따라서 (주어진 식)$=a-b-a-b=-2b$이다.

11 $20-n=1, 4, 9, 16, 25, \cdots$에서
$n=19, 16, 11, 4, -5, \cdots$이므로
$a=19$, $b=4$이다.
따라서 $a+b=23$이다.

12 ① $\frac{3}{4}<\frac{4}{5}$이므로 $\sqrt{\frac{3}{4}}<\sqrt{\frac{4}{5}}$이다.
③ $0.1=\sqrt{0.01}$
④ $3=\sqrt{9}$에서 $3<\sqrt{10}$이므로 $-3>-\sqrt{10}$이다.
⑤ $-\sqrt{\frac{1}{5}}<0$

13 $1=\sqrt{1}<\sqrt{3}$이므로 $1-\sqrt{3}<0$이다.
$2=\sqrt{4}>\sqrt{3}$이므로 $2-\sqrt{3}>0$이다.
따라서 (주어진 식)$=-1+\sqrt{3}+2-\sqrt{3}=1$

14 $\sqrt{10}<x<\sqrt{60}$, $\sqrt{10}<\sqrt{x^2}<\sqrt{60}$, $10<x^2<60$
따라서 $x=4, 5, 6, 7$이므로 구하는 x의 개수는 4이다.

15 $100<120<121$이므로
$10<\sqrt{120}<11$에서 $f(120)=10$이다.
또한 $36<48<49$이므로
$6<\sqrt{48}<7$에서 $f(48)=6$이다.
따라서 $f(120)-f(48)=10-6=4$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$f(120)$의 값 구하기	40 %
	$f(48)$의 값 구하기	40 %
답 구하기	$f(120)-f(48)$의 값 구하기	20 %

16 $1.5<\frac{\sqrt{n}}{2}<3$, $3<\sqrt{n}<6$, $\sqrt{9}<\sqrt{n}<\sqrt{36}$이므로
$9<n<36$이다.
따라서 $M=35$, $m=10$이므로 $M-m=25$이다.

03 무리수와 실수

필수 예제 1 P.18

순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.
$-\sqrt{4}=-2$: 유리수, $0.1\dot{6}$: 유리수, $\sqrt{\frac{9}{25}}=\frac{3}{5}$: 유리수,
2.75: 유리수
따라서 무리수는 $\sqrt{3}$, π, $0.010203\cdots$, $\sqrt{0.4}$이다.

답 $\sqrt{3}$, π, $0.010203\cdots$, $\sqrt{0.4}$

유제 1

(1) 무리수 (2) 유리수

(3) $-\sqrt{0.\dot{4}}=-\sqrt{\frac{4}{9}}=-\frac{2}{3}$: 유리수 (4) 무리수

답 (1), (4)

필수 예제 2

② 무한소수 중에서 순환소수는 유리수이다.

④ 유리수를 소수로 나타내면 유한소수 또는 순환소수이다.

답 ②, ④

유제 2

ㄱ. 순환소수는 유리수이다.

ㄴ. $\sqrt{4}=2$이므로 $\sqrt{4}$는 무리수가 아니다.

ㄷ. 순환소수는 유리수이다.

ㄹ. 유리수인 소수 중에는 순환소수도 있다.

답 ㄱ

P.19

필수 예제 3

(1) $\overline{BD}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이는

$2^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=4-2=2$이므로

$\overline{BD}=\sqrt{2}$, $\overline{AC}=\sqrt{2}$이다.

(2) 점 P는 점 A에서 오른쪽 방향으로 $\overline{AC}$의 길이만큼 이동한 점이므로 좌표는 $1+\sqrt{2}$이다.

또 점 Q는 점 B에서 왼쪽 방향으로 $\overline{BD}$의 길이만큼 이동한 점이므로 좌표는 $2-\sqrt{2}$이다.

답 (1) $\overline{AC}=\sqrt{2}$, $\overline{BD}=\sqrt{2}$ (2) $P(1+\sqrt{2})$, $Q(2-\sqrt{2})$

유제 3

(1) $\square ABCD=3^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times2\right)=9-4=5$

(2) $\square ABCD=5$이므로 $\square ABCD$의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$이다.

(3) $\overline{AD}=\overline{AP}$이므로 $P(-\sqrt{5})$이고 $\overline{AB}=\overline{AQ}$이므로 $Q(\sqrt{5})$이다.

답 (1) 5 (2) $\sqrt{5}$ (3) $P(-\sqrt{5})$, $Q(\sqrt{5})$

유제 4

⑤ 수직선 위에는 무리수에 대응하는 점들이 있기 때문에 유리수만으로는 완전히 메울 수 없다.

답 ⑤

P.20

필수 예제 4

(1) $(3-\sqrt{2})-(\sqrt{7}-\sqrt{2})=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7}>0$이므로 $3-\sqrt{2}>\sqrt{7}-\sqrt{2}$이다.

(2) $(\sqrt{20}-\sqrt{8})-(4-\sqrt{8})=\sqrt{20}-4=\sqrt{20}-\sqrt{16}>0$이므로 $\sqrt{20}-\sqrt{8}>4-\sqrt{8}$이다.

(3) $(\sqrt{10}-5)-(\sqrt{10}-\sqrt{24})=-5+\sqrt{24}=-\sqrt{25}+\sqrt{24}<0$이므로 $\sqrt{10}-5<\sqrt{10}-\sqrt{24}$이다.

(4) $(-\sqrt{5}+1)-(-\sqrt{6}+1)=-\sqrt{5}+\sqrt{6}>0$이므로 $-\sqrt{5}+1>-\sqrt{6}+1$이다.

답 (1) > (2) > (3) < (4) >

유제 5

① $(2+\sqrt{2})-3=-1+\sqrt{2}=-\sqrt{1}+\sqrt{2}>0$이므로 $2+\sqrt{2}>3$이다.

② $-\sqrt{5}-(-2)=-\sqrt{5}+2=-\sqrt{5}+\sqrt{4}<0$이므로 $-\sqrt{5}<-2$이다.

③ $(-2-\sqrt{3})-(-3)=1-\sqrt{3}=\sqrt{1}-\sqrt{3}<0$이므로 $-2-\sqrt{3}<-3$이다.

④ $3-(\sqrt{15}-1)=4-\sqrt{15}=\sqrt{16}-\sqrt{15}>0$이므로 $3>\sqrt{15}-1$이다.

⑤ $\left(\sqrt{\frac{1}{2}}-1\right)-\left(\sqrt{\frac{2}{3}}-1\right)=\sqrt{\frac{1}{2}}-\sqrt{\frac{2}{3}}<0$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}-1<\sqrt{\frac{2}{3}}-1$이다.

답 ②, ④

필수 예제 5

(i) $a-b=3-\sqrt{10}=\sqrt{9}-\sqrt{10}<0$이므로 $a<b$이다.

(ii) $b-c=-3+\sqrt{7}=-\sqrt{9}+\sqrt{7}<0$이므로 $b<c$이다.

따라서 (i), (ii)에서 $a<b$, $b<c$이므로 세 수 a, b, c의 대소 관계는 $a<b<c$이다.

답 <, <, <, <, $a<b<c$

유제 6

$b-c=(3+\sqrt{3})-(\sqrt{5}+3)=\sqrt{3}-\sqrt{5}<0$이므로 $b<c$이다.

또한 $a-c=6-(\sqrt{5}+3)=3-\sqrt{5}>0$이므로 $a>c$이다.

따라서 $b<c<a$이다.

답 ④

개념 꽉 잡기 P.21

01 $-\sqrt{20}$, $3.141592\cdots$, $2+\sqrt{2}$ 02 ①
03 풀이 참조 04 ⑤ 05 ①

01 $1.4\dot{5}$: 유리수, $\sqrt{\frac{9}{16}}=\frac{3}{4}$: 유리수, $\sqrt{0.81}=0.9$: 유리수
따라서 무리수는 $-\sqrt{20}$, $3.141592\cdots$, $2+\sqrt{2}$이다.

02 ① 0과 1 사이에는 정수가 존재하지 않는다.

03 $\square ABCD=3^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times2\right)=5$,

$\square AEFG=2^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=2$

이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}=\sqrt{5}$, $\overline{AE}=\overline{AG}=\sqrt{2}$이다.

따라서 $P(-1-\sqrt{5})$, $Q(-1-\sqrt{2})$, $R(-1+\sqrt{2})$, $S(-1+\sqrt{5})$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{AG}$의 길이 구하기	60 %
답 구하기	네 점 P, Q, R, S의 좌표 구하기	40 %

04 ① $3-(\sqrt{3}+2)=1-\sqrt{3}<0$이므로
$3<\sqrt{3}+2$이다.

② $(2+\sqrt{3})-(3+\sqrt{3})=-1<0$이므로
$2+\sqrt{3}<3+\sqrt{3}$이다.

③ $(\sqrt{21}+2)-7=\sqrt{21}-5=\sqrt{21}-\sqrt{25}<0$이므로
$\sqrt{21}+2<7$이다.

④ $(\sqrt{32}-1)-(\sqrt{32}+1)=-2<0$이므로
$\sqrt{32}-1<\sqrt{32}+1$이다.

⑤ $4-(\sqrt{8}+1)=3-\sqrt{8}=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$이므로
$4>\sqrt{8}+1$이다.

05 ① $\sqrt{2}-0.01<\sqrt{2}$

④ $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{5}}{2}$는 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{5}$의 중점에 대응하는 수이다.

유형 꽉 잡기 P.22

01 ③ 02 ③ 03 풀이 참조 04 ㄴ, ㄷ 05 ㄴ, ㄹ, ㄷ, ㄱ
06 ③ 07 ④

01 0.3: 유리수, $-\sqrt{\frac{1}{4}}=-\frac{1}{2}$: 유리수, $\sqrt{9}=3$: 유리수

따라서 무리수의 개수는 $\sqrt{12}$, π, $\sqrt{5}-2$의 3이다.

02 ③ $4<5<9$에서 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $\sqrt{5}$는 2보다 크고 3보다 작다.

03 색칠한 정사각형의 넓이는 2이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$이다.
따라서 점 A에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{2}$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	정사각형 넓이 구하기	30 %
	정사각형의 한 변의 길이 구하기	30 %
답 구하기	점 A에 대응하는 수 구하기	40 %

04 ㄱ. 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

ㄹ. $\sqrt{2}$와 $-\sqrt{2}$의 합은 0으로 유리수이다.

ㅁ. $\sqrt{2}$는 무리수이다.

05 (음수)$<0<$(양수)이고

$(-\sqrt{3}+1)-(-\sqrt{3}+\sqrt{2})=1-\sqrt{2}=\sqrt{1}-\sqrt{2}<0$

이므로 $-\sqrt{3}+1<-\sqrt{3}+\sqrt{2}$이다.

$(2+\sqrt{2})-(\sqrt{2}+\sqrt{3})=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$이므로

$2+\sqrt{2}>\sqrt{2}+\sqrt{3}$이다.

따라서 크기가 작은 것부터 차례대로 나열하면 ㄴ, ㄹ, ㄷ, ㄱ이다.

06 $9<15<16$에서 $3<\sqrt{15}<4$이므로 $1<\sqrt{15}-2<2$이다.
따라서 $\sqrt{15}-2$에 대응하는 점은 C이다.

07 $4<\sqrt{20}<5$이므로 $a=4$이다.

$2<\sqrt{5}<3$에서 $-3<-\sqrt{5}<-2$이므로 $b=-3$이다.

따라서 $a+b=4-3=1$이다.

서술형 꽉 잡기 P.23

01 (1) $A=\frac{11}{25}-\frac{3}{4}\div\frac{3}{12}\times\left(-\frac{1}{3}\right)$

$=\frac{11}{25}-\frac{3}{4}\times\frac{12}{3}\times\left(-\frac{1}{3}\right)$

$=\frac{11}{25}+1$

$=\frac{36}{25}$

(2) 따라서 제곱근 A는 $\sqrt{\frac{36}{25}}=\frac{6}{5}$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) A의 값 구하기	60 %
답 구하기	(2) 제곱근 A의 값 구하기	40 %

02 $A=\left(8-\frac{1}{2}\right)\times\frac{2}{3}\div\frac{1}{3}$

$=\frac{15}{2}\times\frac{2}{3}\times3=15$

따라서 A의 제곱근은 $\pm\sqrt{15}$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	A의 값 구하기	60 %
답 구하기	A의 제곱근 구하기	40 %

03 (1) $\square EFGH=4\times4=16$

(2) $\square ABCD=16-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times3\right)=16-6=10$

(3) 따라서 $\square ABCD$의 한 변의 길이가 $\sqrt{10}$이고
$\overline{AP}=\overline{AD}$, $\overline{AQ}=\overline{AB}$이므로
$P(-1-\sqrt{10})$, $Q(-1+\sqrt{10})$이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	(1) □EFGH의 넓이 구하기	30 %
	(2) □ABCD의 넓이 구하기	30 %
답 구하기	(3) 두 점 P, Q의 좌표 구하기	40 %

04 $\square ABCD=4$이므로
$\square PQRS=4-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=4-2=2$에서
$\overline{PS}=\overline{PQ}=\sqrt{2}$이다.
따라서 $\overline{PM}=\overline{PS}$, $\overline{PN}=\overline{PQ}$이므로
$M(-2-\sqrt{2})$, $N(\sqrt{2})$이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	□PQRS의 넓이 구하기	40 %
	$\overline{PS}$, $\overline{PQ}$의 길이 구하기	20 %
답 구하기	두 점 M, N의 좌표 구하기	40 %

기출 꽉 잡기

P.24~26

01 ② 02 ③ 03 ③ 04 ② 05 ② 06 ⑤
07 ⑤ 08 ② 09 ⑤ 10 ② 11 ④ 12 ④
13 ④ 14 6 15 24, 96 16 ② 17 ③ 18 ④
19 $P(-1-\sqrt{2})$, $Q(3-\sqrt{5})$, $R(3+\sqrt{5})$ 20 ①
21~23 풀이 참조

01 ② (제곱근 16)$=\sqrt{16}=4$

02 $[5]+[0.3]+[0]+[-4]=2+2+1+0=5$

03 닮음비가 $1:2$이므로 넓이의 비는 $1^2:2^2=1:4$이다.
작은 정사각형의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라고 하면
$1:4=x:24$, $4x=24$이므로 $x=6$이다.
따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{6}$ cm이다.

04 $\sqrt{256}=16$이므로 16의 제곱근은 ±4이다.

05 $a>0$이므로 $\sqrt{a^2}=a=81$이다.
또한 $\sqrt{a}=\sqrt{81}=9$이므로 $b=9$이다.
따라서 $\sqrt{\frac{a}{b}}=\sqrt{\frac{81}{9}}=\sqrt{9}=3$이다.

06 $10=(\sqrt{3})^2+(\sqrt{7})^2=a^2+b^2$이므로 $\sqrt{10}=\sqrt{a^2+b^2}$이다.

07 ① $\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{1}{3}$ ② $\left(-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$ ③ $\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^2=\frac{1}{3}$
④ $\sqrt{\left(-\frac{1}{4}\right)^2}=\frac{1}{4}$ ⑤ $\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$

08 ① $(\sqrt{2})^2=2$
② $-(-\sqrt{2})^2=-2$
③ $(-\sqrt{2})^2=2$
④ $\sqrt{2^2}=2$
⑤ $\sqrt{(-2)^2}=2$

09 ① $\sqrt{3^2}-\sqrt{(-2)^2}=3-2=1$
② $\sqrt{\frac{1}{4}}+\sqrt{\frac{225}{16}}=\frac{1}{2}+\frac{15}{4}=\frac{17}{4}$
③ $\sqrt{(-11)^2}-(-\sqrt{7})^2=11-7=4$
④ $(-\sqrt{5^2})+(-\sqrt{2})^2=-5+2=-3$
⑤ $\sqrt{2.3^2}+(-\sqrt{3.2})^2=2.3+3.2=5.5$

10 $\sqrt{16}-\sqrt{(-3)^2}\div\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2}+(-\sqrt{5})^2\times\sqrt{2.25}$
$=4-3\div\frac{1}{2}+5\times1.5=4-3\times2+7.5=5.5=\frac{11}{2}$

11 $a-b>0$이므로 $a>b$이다.
그런데 $ab<0$이므로 a, b의 부호는 다르다.
따라서 $a>0$, $b<0$, $b-a<0$이므로
(주어진 식)$=a-b-(b-a)=a-b-b+a=2a-2b$

12 $1<a<3$이므로 $a-1>0$, $a-3<0$이다.
따라서 (주어진 식)$=(a-1)+(a-3)+4a$
$=a-1+a-3+4a=6a-4$이다.

13 $\sqrt{\frac{80x}{3}}=\sqrt{\frac{2^4\times5\times x}{3}}$이므로 $x=3\times5=15$이다.

14 $\sqrt{18ab}=\sqrt{2\times3^2\times ab}$이므로 $ab=2n^2$(단, $ab\le36$, n은 자연수)의 꼴이 되어야 한다.
따라서 구하는 순서쌍 $(a,\ b)$의 개수는 $(1, 2)$, $(2, 1)$, $(2, 4)$, $(4, 2)$, $(3, 6)$, $(6, 3)$의 6이다.

15 $25+x=36,\ 49,\ 64,\ 81,\ 100,\ 121, \cdots$이어야 하므로
$x=11, 24, 39, 56, 75, 96, \cdots$ 이다.
$\sqrt{\frac{96}{x}}=\sqrt{\frac{2^5\times3}{x}}$이므로 $x=2\times3$, $2^3\times3$, $2^5\times3$에서
$x=6, 24, 96$이다.
따라서 구하는 자연수 x는 24, 96이다.

16 $N(1)=N(2)=N(3)=1$,
$N(4)=N(5)=N(6)=N(7)=N(8)=2$,
$N(9)=N(10)=3$이므로
(주어진 식)$=1\times3+2\times5+3\times2=3+10+6=19$이다.

17 ① 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
② 모든 무한소수는 수직선 위에 나타낼 수 있다.
④ $\sqrt{2}+(-\sqrt{2})=0$이므로 유리수일 수도 있다.
⑤ 두 자연수 1과 1000 사이에는 998개의 정수가 존재한다.

18 점 P에 대응하는 수가 $1-\sqrt{2}$이므로 $B(0)$, $C(1)$이다.
즉, $Q(\sqrt{2})$이다.
따라서 $\overline{PQ}$의 길이는 $\sqrt{2}-(1-\sqrt{2})=2\sqrt{2}-1$이다.

19 $\square ABCD=2^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=4-2=2$,
$\square EFGH=3^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times2\times1\right)=9-4=5$이므로
$\overline{AD}=\sqrt{2}$, $\overline{EH}=\overline{EF}=\sqrt{5}$이다.
$P(-1-\sqrt{2})$, $Q(3-\sqrt{5})$, $R(3+\sqrt{5})$이다.

20 $a-b=(-1+\sqrt{5})-2=-3+\sqrt{5}=-\sqrt{9}+\sqrt{5}<0$
이므로 $a<b$이다.
$b-c=2-(1+\sqrt{2})=1-\sqrt{2}=\sqrt{1}-\sqrt{2}<0$이므로
$b<c$이다.
따라서 $a<b$, $b<c$이므로 $a<b<c$이다.

21 $\sqrt{1.0\dot{2}\times\frac{n}{m}}=0.\dot{6}$의 양변을 제곱하면
$1.0\dot{2}\times\frac{n}{m}=(0.\dot{6})^2$, $\frac{92}{90}\times\frac{n}{m}=\left(\frac{2}{3}\right)^2$,
$\frac{92}{90}\times\frac{n}{m}=\frac{4}{9}$이다.
따라서 $\frac{n}{m}=\frac{10}{23}$이므로 $m=23$, $n=10$에서
$m-n=23-10=13$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	주어진 식을 간단히 하기	40 %
	m, n의 값 구하기	40 %
답 구하기	$m-n$의 값 구하기	20 %

22 $\sqrt{120xy}$가 자연수가 되려면 $120xy$를 소인수분해했을 때, 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 한다.
$120xy=2^3\times3\times5\times xy$이므로 가장 작은 자연수가 되려면
$xy=2\times3\times5=30$이어야 한다.
즉, $(x, y)=(1, 30), (2, 15), (3, 10), (5, 6),$
$(6, 5), (10, 3), (15, 2), (30, 1)$
따라서 $x+y$의 값 중에서 가장 작은 값은 $5+6=11$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	xy의 값 구하기	50 %
	순서쌍 (x, y) 구하기	40 %
답 구하기	$x+y$의 값 중에서 가장 작은 값 구하기	10 %

23 색칠한 두 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{3}$이다.
따라서 $A(-1-\sqrt{3})$, $B(-1+\sqrt{3})$, $C(2-\sqrt{3})$, $D(2+\sqrt{3})$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	색칠한 두 정사각형의 한 변의 길이 구하기	20 %
답 구하기	네 점 A, B, C, D의 좌표 구하기	80 %

2. 근호를 포함한 식의 계산

01 제곱근의 곱셈과 나눗셈

P.27

필수 예제 1

(1) $\sqrt{5}\sqrt{6}=\sqrt{5\times6}=\sqrt{30}$
(2) $-\sqrt{2}\sqrt{7}=-\sqrt{2\times7}=-\sqrt{14}$
(3) $\sqrt{\frac{8}{15}}\sqrt{\frac{21}{16}}=\sqrt{\frac{8}{15}\times\frac{21}{16}}=\sqrt{\frac{7}{10}}$
(4) $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{6}=\sqrt{2\times3\times6}=\sqrt{36}=6$
(5) $3\sqrt{5}\times\sqrt{\frac{7}{5}}=3\sqrt{5\times\frac{7}{5}}=3\sqrt{7}$
(6) $-2\sqrt{7}\times2\sqrt{3}=-2\times2\times\sqrt{7\times3}=-4\sqrt{21}$

답 (1) $\sqrt{30}$ (2) $-\sqrt{14}$ (3) $\sqrt{\frac{7}{10}}$ (4) 6 (5) $3\sqrt{7}$ (6) $-4\sqrt{21}$

유제 1

(직사각형의 넓이)$=\sqrt{12.1}\times\sqrt{10}=\sqrt{12.1\times10}=\sqrt{121}=11$

답 11

필수 예제 2

(1) $\sqrt{40}=\sqrt{2^2\times10}=\sqrt{2^2}\sqrt{10}=2\sqrt{10}$
(2) $\sqrt{75}=\sqrt{5^2\times3}=\sqrt{5^2}\sqrt{3}=5\sqrt{3}$
(3) $\sqrt{98}=\sqrt{7^2\times2}=\sqrt{7^2}\sqrt{2}=7\sqrt{2}$
(4) $\sqrt{200}=\sqrt{10^2\times2}=\sqrt{10^2}\sqrt{2}=10\sqrt{2}$
(5) $3\sqrt{3}=\sqrt{3^2}\sqrt{3}=\sqrt{3^2\times3}=\sqrt{27}$
(6) $-5\sqrt{6}=-\sqrt{5^2}\sqrt{6}=-\sqrt{5^2\times6}=-\sqrt{150}$

답 (1) 2, 2 (2) 5, 5 (3) 7 (4) 10 (5) 3, 27 (6) 150

유제 2

(1) $\sqrt{24}=\sqrt{2^2\times6}=\sqrt{2^2}\sqrt{6}=2\sqrt{6}$
(2) $\sqrt{108}=\sqrt{6^2\times3}=\sqrt{6^2}\sqrt{3}=6\sqrt{3}$
(3) $5\sqrt{2}=\sqrt{5^2}\sqrt{2}=\sqrt{5^2\times2}=\sqrt{50}$
(4) $-\frac{1}{2}\sqrt{7}=-\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}\sqrt{7}=-\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2\times7}=-\sqrt{\frac{7}{4}}$

답 (1) $2\sqrt{6}$ (2) $6\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{50}$ (4) $-\sqrt{\frac{7}{4}}$

필수 예제 3 P.28

(1) $\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{15}{3}}=\sqrt{5}$
(2) $-\frac{\sqrt{51}}{\sqrt{17}}=-\sqrt{\frac{51}{17}}=-\sqrt{3}$
(3) $\sqrt{18}\div(-\sqrt{2})=-\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}}=-\sqrt{\frac{18}{2}}=-\sqrt{9}=-3$
(4) $\sqrt{\frac{14}{15}}\div\sqrt{\frac{21}{20}}=\sqrt{\frac{14}{15}}\times\sqrt{\frac{20}{21}}=\sqrt{\frac{14}{15}\times\frac{20}{21}}=\sqrt{\frac{8}{9}}$
$=\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{9}}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$
(5) $\sqrt{30}\div3\sqrt{5}=\frac{\sqrt{30}}{3\sqrt{5}}=\frac{1}{3}\sqrt{\frac{30}{5}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$
(6) $6\sqrt{21}\div2\sqrt{7}=\frac{6\sqrt{21}}{2\sqrt{7}}=3\sqrt{\frac{21}{7}}=3\sqrt{3}$

답 (1) $\sqrt{5}$ (2) $-\sqrt{3}$ (3) -3
(4) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (5) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (6) $3\sqrt{3}$

유제 3

(세로의 길이)$=\sqrt{210}\div\sqrt{14}=\frac{\sqrt{210}}{\sqrt{14}}=\sqrt{\frac{210}{14}}=\sqrt{15}$

답 $\sqrt{15}$

필수 예제 4

(1) $\sqrt{\frac{3}{16}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{16}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4^2}}=\frac{\sqrt{3}}{4}$
(2) $\sqrt{\frac{27}{25}}=\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{25}}=\frac{\sqrt{3^2\times3}}{\sqrt{5^2}}=\frac{3}{5}\sqrt{3}$
(3) $\sqrt{\frac{13}{49}}=\frac{\sqrt{13}}{\sqrt{49}}=\frac{\sqrt{13}}{\sqrt{7^2}}=\frac{1}{7}\sqrt{13}$
(4) $\frac{\sqrt{12}}{3}=\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3^2}}=\sqrt{\frac{12}{9}}=\sqrt{\frac{4}{3}}$

답 (1) 16, 4 (2) 27, 25, $\frac{3}{5}$ (3) $\frac{1}{7}$ (4) 9, $\frac{4}{3}$

유제 4

(1) $\sqrt{\frac{6}{25}}=\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{25}}=\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5^2}}=\frac{1}{5}\sqrt{6}$
(2) $\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3^2}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{9}}=\sqrt{\frac{3}{9}}=\sqrt{\frac{1}{3}}$

답 (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{1}{3}$

필수 예제 5 P.29

(1) $\sqrt{7}\times\sqrt{6}\div\sqrt{3}=\sqrt{7\times6}\div\sqrt{3}=\sqrt{42}\div\sqrt{3}=\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{3}}$
$=\sqrt{\frac{42}{3}}=\sqrt{14}$
(2) $\sqrt{\frac{5}{6}}\times\sqrt{\frac{21}{10}}\div\sqrt{\frac{7}{4}}=\sqrt{\frac{5}{6}\times\frac{21}{10}}\div\sqrt{\frac{7}{4}}=\sqrt{\frac{7}{4}}\div\sqrt{\frac{7}{4}}$
$=1$

답 (1) $\sqrt{14}$ (2) 1

유제 5

(1) $\sqrt{\frac{3}{4}}\times\sqrt{\frac{4}{27}}\div\sqrt{2}=\sqrt{\frac{3}{4}\times\frac{4}{27}}\div\sqrt{2}=\sqrt{\frac{1}{9}}\div\sqrt{2}$
$=\sqrt{\frac{1}{9}}\times\sqrt{\frac{1}{2}}=\sqrt{\frac{1}{9}\times\frac{1}{2}}$
$=\sqrt{\frac{1}{18}}=\frac{1}{\sqrt{18}}$
(2) $\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}}\div\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{21}}$
$=\sqrt{6}\times\sqrt{\frac{10}{3}}\div\sqrt{\frac{20}{21}}=\sqrt{6\times\frac{10}{3}}\div\sqrt{\frac{20}{21}}$
$=\sqrt{20}\div\sqrt{\frac{20}{21}}=\sqrt{20}\times\sqrt{\frac{21}{20}}$
$=\sqrt{20\times\frac{21}{20}}=\sqrt{21}$

답 (1) $\frac{1}{\sqrt{18}}$ (2) $\sqrt{21}$

필수 예제 6

(1) $2\sqrt{10}\div\sqrt{5}\times\sqrt{2}=\frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{5}}\times\sqrt{2}=2\sqrt{\frac{10}{5}}\times\sqrt{2}$
$=2\sqrt{2}\times\sqrt{2}=2\sqrt{2\times2}$
$=2\times2=4$
(2) $\sqrt{24}\div\sqrt{3}\div\sqrt{2}=\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{3}}\div\sqrt{2}=\sqrt{\frac{24}{3}}\div\sqrt{2}=\sqrt{8}\div\sqrt{2}$
$=\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}=\sqrt{\frac{8}{2}}=\sqrt{4}$
$=2$

답 (1) 4 (2) 2

유제 6

(1) $\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}\div\dfrac{\sqrt{21}}{\sqrt{35}}\times\sqrt{7}$

$=\sqrt{\dfrac{6}{7}}\times\sqrt{\dfrac{35}{21}}\times\sqrt{7}=\sqrt{\dfrac{6}{7}\times\dfrac{35}{21}}\times\sqrt{7}=\sqrt{\dfrac{10}{7}}\times\sqrt{7}$

$=\sqrt{\dfrac{10}{7}\times7}=\sqrt{10}$

(2) $\sqrt{24}\div\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\div\dfrac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}}$

$=\sqrt{24}\times\sqrt{\dfrac{5}{6}}\div\dfrac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}}=\sqrt{24\times\dfrac{5}{6}}\div\dfrac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}}$

$=\sqrt{20}\div\sqrt{\dfrac{20}{3}}=\sqrt{20}\times\sqrt{\dfrac{3}{20}}$

$=\sqrt{20\times\dfrac{3}{20}}=\sqrt{3}$

답 (1) $\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{3}$

필수 예제 7

P.30

(3) $\dfrac{6}{\sqrt{3}}=\dfrac{6\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{6\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}$

(4) $\dfrac{4}{\sqrt{8}}=\dfrac{4}{\sqrt{2^3}}=\dfrac{4}{2\sqrt{2}}=\dfrac{4\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{4\sqrt{2}}{4}=\sqrt{2}$

답 (1) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\dfrac{\sqrt{5}}{5}$ (2) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\dfrac{\sqrt{6}}{6}$

(3) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $2\sqrt{3}$ (4) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$

유제 7

(1) $\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

(2) $\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{10}}=\dfrac{2\sqrt{3}\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}}=\dfrac{2\sqrt{30}}{10}=\dfrac{\sqrt{30}}{5}$

(3) $\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{8}}=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{2^2\times2}}=\dfrac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}}{4}$

(4) $\dfrac{10}{\sqrt{5}}=\dfrac{10\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{10\sqrt{5}}{5}=2\sqrt{5}$

답 (1) $\dfrac{\sqrt{6}}{3}$ (2) $\dfrac{\sqrt{30}}{5}$ (3) $\dfrac{\sqrt{10}}{4}$ (4) $2\sqrt{5}$

필수 예제 8

(1) $\sqrt{3}\div\sqrt{10}=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{30}}{10}$

(2) $\sqrt{5}\div\sqrt{2}=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}}{2}$

(3) $\sqrt{3}\times\sqrt{6}\div\sqrt{12}=\sqrt{18}\div\sqrt{12}=\dfrac{\sqrt{18}}{\sqrt{12}}=\dfrac{3\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}$

$=\dfrac{3\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{3\sqrt{6}}{6}=\dfrac{\sqrt{6}}{2}$

(4) $\sqrt{6}\div\sqrt{42}\times\sqrt{3}=\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{42}}\times\sqrt{3}=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}=\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\dfrac{\sqrt{21}}{7}$

답 (1) $\dfrac{\sqrt{30}}{10}$ (2) $\dfrac{\sqrt{10}}{2}$ (3) $\dfrac{\sqrt{6}}{2}$ (4) $\dfrac{\sqrt{21}}{7}$

유제 8

(1) $4\sqrt{2}\div\sqrt{6}=\dfrac{4\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\dfrac{4\sqrt{2}\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\dfrac{4\sqrt{12}}{6}=\dfrac{8\sqrt{3}}{6}=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$

(2) $\sqrt{10}\div\sqrt{27}=\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{27}}=\dfrac{\sqrt{10}}{3\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{10}\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{30}}{9}$

(3) $\sqrt{2}\times\sqrt{7}\div\sqrt{50}=\sqrt{14}\div\sqrt{50}=\dfrac{\sqrt{14}}{\sqrt{50}}=\dfrac{\sqrt{14}}{5\sqrt{2}}$

$=\dfrac{\sqrt{14}\times\sqrt{2}}{5\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{28}}{10}=\dfrac{2\sqrt{7}}{10}$

$=\dfrac{\sqrt{7}}{5}$

(4) $3\sqrt{5}\div\sqrt{2}\times\sqrt{3}=\dfrac{3\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\times\sqrt{3}=\dfrac{3\sqrt{15}}{\sqrt{2}}$

$=\dfrac{3\sqrt{15}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{3\sqrt{30}}{2}$

답 (1) $\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$ (2) $\dfrac{\sqrt{30}}{9}$ (3) $\dfrac{\sqrt{7}}{5}$ (4) $\dfrac{3\sqrt{30}}{2}$

개념 꽉 잡기

P.31

01 (1) 2 (2) 6 (3) 48 (4) 4 (5) $\dfrac{5}{2}$ (6) $\dfrac{2}{3}$

02 (1) $4\sqrt{3}$ (2) $40\sqrt{6}$ (3) $5\sqrt{3}$ (4) $10\sqrt{2}$ **03** 풀이 참조

04 (1) $\dfrac{\sqrt{42}}{6}$ (2) $\sqrt{10}$ **05** ②

01 (1) $\sqrt{24}=\sqrt{2^2\times6}=2\sqrt{6}$

(2) $\sqrt{72}=\sqrt{6^2\times2}=6\sqrt{2}$

(3) $-4\sqrt{3}=-\sqrt{4^2\times3}=-\sqrt{48}$

(4) $\sqrt{\dfrac{5}{16}}=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{16}}=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{4^2}}=\dfrac{\sqrt{5}}{4}$

(5) $\dfrac{\sqrt{10}}{2}=\sqrt{\dfrac{10}{2^2}}=\sqrt{\dfrac{10}{4}}=\sqrt{\dfrac{5}{2}}$

(6) $-\dfrac{\sqrt{6}}{3}=-\sqrt{\dfrac{6}{3^2}}=-\sqrt{\dfrac{6}{9}}=-\sqrt{\dfrac{2}{3}}$

02 (1) $\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{8}=\sqrt{2\times3\times8}=\sqrt{4^2\times3}=4\sqrt{3}$

(2) $\sqrt{8}\times\sqrt{24}\times\sqrt{50}=\sqrt{8\times24\times50}=\sqrt{8^2\times5^2\times6}$

$=40\sqrt{6}$

(3) $\sqrt{50}\div\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{15}}=\sqrt{50}\times\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{10}}=\sqrt{5}\times\sqrt{15}=5\sqrt{3}$

(4) $2\sqrt{10}\div\sqrt{3}\times\sqrt{15}=2\sqrt{10}\times\frac{1}{\sqrt{3}}\times\sqrt{15}=2\sqrt{50}$
$=10\sqrt{2}$

03 $\overline{AB}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$, $\overline{AC}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\sqrt{5}\times2\sqrt{3}=2\sqrt{15}$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$\overline{AB}$의 길이 구하기	40 %
	$\overline{AC}$의 길이 구하기	40 %
답 구하기	$\triangle ABC$의 넓이 구하기	20 %

04 (1) $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{7}\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{42}}{6}$

(2) $\frac{10}{\sqrt{2}\sqrt{5}}=\frac{10}{\sqrt{10}}=\frac{10\times\sqrt{10}}{\sqrt{10}\times\sqrt{10}}=\frac{10\sqrt{10}}{10}=\sqrt{10}$

05 $\frac{3}{\sqrt{24}}=\frac{3}{2\sqrt{6}}=\frac{3\times\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{3\sqrt{6}}{12}=\frac{\sqrt{6}}{4}$이므로

$a=\frac{1}{4}$이다.

$\frac{3}{\sqrt{12}}=\frac{3}{2\sqrt{3}}=\frac{3\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{3\sqrt{3}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}$이므로

$b=\frac{1}{2}$이다.

따라서 $a-b=\frac{1}{4}-\frac{1}{2}=-\frac{1}{4}$이다.

필수 예제 9

P.32

(1) 3.2의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 곳의 수를 읽으면 1.794이다.

(2) 3.4의 가로줄과 0의 세로줄이 만나는 곳의 수를 읽으면 1.844이다.

답 (1) 1.794 (2) 1.844

유제 9

$a=1.761$, $b=1.852$이므로 $a+b=3.613$이다.

답 3.613

필수 예제 10

5.138은 26의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 곳의 수이므로 $a=26.4$이다. 또 5.301은 28의 가로줄과 1의 세로줄이 만나는 곳의 수이므로 $b=28.1$이다.

답 $a=26.4$, $b=28.1$

유제 10

$a=25.5$, $b=5.225$이므로

$100a+1000b=2550+5225=7775$이다.

답 7775

필수 예제 11

P.33

(1) $\sqrt{200}=\sqrt{2\times100}=10\sqrt{2}$이므로 $\sqrt{200}$을 어림한 값은 $10\times1.414=14.14$이다.

(2) $\sqrt{2000}=\sqrt{20\times100}=10\sqrt{20}$이므로 $\sqrt{2000}$을 어림한 값은 $10\times4.472=44.72$이다.

(3) $\sqrt{0.2}=\sqrt{20\times\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}\sqrt{20}$이므로 $\sqrt{0.2}$를 어림한 값은 $\frac{1}{10}\times4.472=0.4472$이다.

(4) $\sqrt{0.02}=\sqrt{2\times\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}\sqrt{2}$이므로 $\sqrt{0.02}$를 어림한 값은 $\frac{1}{10}\times1.414=0.1414$이다.

답 (1) 14.14 (2) 44.72 (3) 0.4472 (4) 0.1414

유제 11

(1) $\sqrt{345}=\sqrt{3.45\times100}=10\sqrt{3.45}$이므로 $\sqrt{345}$를 어림한 값은 $10\times1.857=18.57$이다.

(2) $\sqrt{3450}=\sqrt{34.5\times100}=10\sqrt{34.5}$이므로 $\sqrt{3450}$을 어림한 값은 $10\times5.874=58.74$이다.

(3) $\sqrt{0.345}=\sqrt{34.5\times\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}\sqrt{34.5}$이므로 $\sqrt{0.345}$를 어림한 값은 $\frac{1}{10}\times5.874=0.5874$이다.

(4) $\sqrt{0.0345}=\sqrt{3.45\times\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}\sqrt{3.45}$이므로 $\sqrt{0.0345}$를 어림한 값은 $\frac{1}{10}\times1.857=0.1857$이다.

답 (1) 18.57 (2) 58.74 (3) 0.5874 (4) 0.1857

유제 12

① $\sqrt{3000}=\sqrt{30\times100}=10\sqrt{30}$이므로 $\sqrt{3000}$을 어림한 값은 $10\times5.477=54.77$이다.

② $\sqrt{300}=\sqrt{3\times100}=10\sqrt{3}$이므로 $\sqrt{300}$을 어림한 값은 $10\times1.732=17.32$이다.

③ $\sqrt{0.3}=\sqrt{30\times\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}\sqrt{30}$이므로 $\sqrt{0.3}$을 어림한 값은 $\frac{1}{10}\times5.477=0.5477$이다.

④ $\sqrt{0.03}=\sqrt{3\times\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}\sqrt{3}$이므로 $\sqrt{0.03}$을 어림한 값은 $\frac{1}{10}\times1.732=0.1732$이다.

⑤ $\sqrt{0.003}=\sqrt{30\times\frac{1}{10000}}=\frac{1}{100}\sqrt{30}$이므로 $\sqrt{0.003}$을 어림한 값은 $\frac{1}{100}\times5.477=0.05477$이다.

답 ⑤

유제 13

$\sqrt{a}$를 어림한 값은 $22.36=10\times2.236$이므로
$\sqrt{a}=10\sqrt{5}=\sqrt{500}$에서 $a=500$이다.
$\sqrt{b}$를 어림한 값은 $0.2236=\frac{1}{10}\times2.236$이므로
$\sqrt{b}=\frac{1}{10}\sqrt{5}=\sqrt{0.05}$에서 $b=0.05$이다.

답 $a=500$, $b=0.05$

개념 꽉 잡기 P.34

01 (1) 2.243 (2) 7.211 02 $a=5.24$, $b=52.2$
03 (1) 22.80 (2) 0.07211 04 ③ 05 풀이 참조

01 (1) 5.0의 가로줄과 3의 세로줄이 만나는 곳의 수를 읽으면 2.243이다.
(2) 52의 가로줄과 0의 세로줄이 만나는 곳의 수를 읽으면 7.211이다.

02 2.289는 5.2의 가로줄과 4의 세로줄이 만나는 곳의 수이므로 $a=5.24$이다. 또 7.225는 52의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 곳의 수이므로 $b=52.2$이다.

03 (1) $\sqrt{520}=\sqrt{5.2\times100}=10\sqrt{5.2}$이므로
$\sqrt{520}$을 어림한 값은 $10\times2.280=22.80$이다.
(2) $\sqrt{0.0052}=\sqrt{52\times\frac{1}{10000}}=\frac{1}{100}\sqrt{52}$이므로
$\sqrt{0.0052}$를 어림한 값은 $\frac{1}{100}\times7.211=0.07211$이다.

04 ① $\sqrt{96000}=\sqrt{9.6\times10000}=100\sqrt{9.6}$
② $\sqrt{960}=\sqrt{9.6\times100}=10\sqrt{9.6}$
③ $\sqrt{0.96}=\sqrt{96\times\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}\sqrt{96}$
④ $\sqrt{0.096}=\sqrt{9.6\times\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}\sqrt{9.6}$
⑤ $\sqrt{0.00096}=\sqrt{9.6\times\frac{1}{10000}}=\frac{1}{100}\sqrt{9.6}$

05 $\sqrt{27}-\frac{9}{2\sqrt{3}}+\sqrt{0.75}$
$=3\sqrt{3}-\frac{9\sqrt{3}}{6}+\sqrt{\frac{75}{100}}=3\sqrt{3}-\frac{3\sqrt{3}}{2}+\frac{5\sqrt{3}}{10}$
$=3\sqrt{3}-\frac{3\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$
이므로 주어진 식을 어림한 값은 $2\times1.732=3.464$이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	주어진 식을 간단히 하기	60 %
답 구하기	주어진 식을 어림한 값 구하기	40 %

유형 꽉 잡기 P.35

01 ④ 02 ② 03 ④ 04 4 05 (1) $\frac{2\sqrt{14}}{3}$ (2) $\sqrt{3}$
06 ① 07 3.327 08 풀이 참조

01 ① $-3\sqrt{2}=-\sqrt{3^2\times2}=-\sqrt{18}$
② $\frac{\sqrt{12}}{2}=\frac{\sqrt{2^2\times3}}{2}=\frac{2\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$
③ $\sqrt{12}\div\sqrt{\frac{3}{4}}=\sqrt{12}\times\sqrt{\frac{4}{3}}=\sqrt{12\times\frac{4}{3}}=\sqrt{4^2}=4$
④ $\sqrt{8}\times\sqrt{12}=2\sqrt{2}\times2\sqrt{3}=4\sqrt{6}$
⑤ $\sqrt{15}\div\sqrt{3}=\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{15}{3}}=\sqrt{5}$

02 $\sqrt{180}=\sqrt{2^2\times3^2\times5}=6\sqrt{5}$이므로 $a=6$이다.
$\sqrt{75}=\sqrt{5^2\times3}=5\sqrt{3}$이므로 $b=3$이다.
따라서 $\sqrt{ab}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$이다.

03 $\sqrt{60}=\sqrt{2^2\times3\times5}=2\times\sqrt{3}\times\sqrt{5}=2ab$

04 $\frac{a}{\sqrt{72}}=\frac{a}{6\sqrt{2}}=\frac{a\times\sqrt{2}}{6\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{a\sqrt{2}}{12}=\frac{\sqrt{2}}{3}$이므로
$a=\frac{\sqrt{2}}{3}\times\frac{12}{\sqrt{2}}=4$이다.

05 (1) $2\sqrt{3}\times\sqrt{\frac{5}{18}}\div\sqrt{\frac{15}{28}}$
$=2\sqrt{3}\times\sqrt{\frac{5}{18}}\times\sqrt{\frac{28}{15}}=2\sqrt{3\times\frac{5}{18}\times\frac{28}{15}}$
$=2\sqrt{\frac{14}{9}}=\frac{2\sqrt{14}}{3}$
(2) $\frac{3\sqrt{3}}{2}\div\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\times\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{15}}=\frac{3\sqrt{3}}{2}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\times\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{15}}=\frac{3}{\sqrt{3}}$
$=\frac{3\sqrt{3}}{3}=\sqrt{3}$

06 (높이)$=12\div\sqrt{6}\div\sqrt{3}=12\times\frac{1}{\sqrt{6}}\times\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{12}{\sqrt{18}}=\frac{12}{3\sqrt{2}}$

$=\frac{4}{\sqrt{2}}=\frac{4\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}\,(\mathrm{cm})$

07 $\sqrt{11.07}=\sqrt{1107\times\frac{1}{100}}=\sqrt{3^2\times123\times\frac{1}{100}}$

$=3\sqrt{1.23}$

이므로 $\sqrt{11.07}$을 어림한 값은 $3\times1.109=3.327$이다.

08 $\frac{\sqrt{18}-6}{\sqrt{3}}=\frac{3\sqrt{2}-6}{\sqrt{3}}=\frac{3\sqrt{6}-6\sqrt{3}}{3}=\sqrt{6}-2\sqrt{3}$

이므로 주어진 식을 어림한 값은

$2.449-2\times1.732=-1.015$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$\frac{\sqrt{18}-6}{\sqrt{3}}$을 분모 유리화 한다.	50 %
답 구하기	$\frac{\sqrt{18}-6}{\sqrt{3}}$의 어림한 값을 구한다.	50 %

02 제곱근의 덧셈과 뺄셈

필수 예제 1
P.36

(1) $4\sqrt{3}+\sqrt{3}=(4+1)\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

(2) $\sqrt{5}-3\sqrt{5}=(1-3)\sqrt{5}=-2\sqrt{5}$

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

$=(4+1)\sqrt{2}+(6-2)\sqrt{3}$

$=5\sqrt{2}+4\sqrt{3}$

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

$=\left(\frac{6}{6}+\frac{3}{6}-\frac{2}{6}\right)\sqrt{3}=\frac{7\sqrt{3}}{6}$

답 (1) $5\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{5}$ (3) $5\sqrt{2}+4\sqrt{3}$ (4) $\frac{7\sqrt{3}}{6}$

유제 1

$\frac{\sqrt{3}+2\sqrt{6}}{4}-\frac{\sqrt{3}-\sqrt{6}}{6}=\left(\frac{\sqrt{3}}{4}+\frac{\sqrt{6}}{2}\right)-\left(\frac{\sqrt{3}}{6}-\frac{\sqrt{6}}{6}\right)$

$=\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{6}\right)\sqrt{3}+\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{6}\right)\sqrt{6}$

$=\frac{\sqrt{3}}{12}+\frac{4\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{12}+\frac{2\sqrt{6}}{3}$

답 $\frac{1}{12}$, $\frac{2}{3}$

필수 예제 2

$3(a+2b)-2(a+2b)=3a+6b-2a-4b=a+2b$

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

$=\sqrt{5}+2\sqrt{3}+4\sqrt{5}-2\sqrt{3}=5\sqrt{5}$

답 $5\sqrt{5}$

유제 2

$(a+2b)-3b=a-b=(3\sqrt{2}-\sqrt{5})-(-2\sqrt{5})$

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

답 $3\sqrt{2}+\sqrt{5}$

P.37

필수 예제 3

(1) $\sqrt{50}-2\sqrt{32}+\sqrt{8}$

$=5\sqrt{2}-2\times4\sqrt{2}+2\sqrt{2}=5\sqrt{2}-8\sqrt{2}+2\sqrt{2}$

$=(5-8+2)\sqrt{2}=-\sqrt{2}$

(2) $2\sqrt{12}+\sqrt{20}-\sqrt{27}-3\sqrt{45}$

$=2\times2\sqrt{3}+2\sqrt{5}-3\sqrt{3}-3\times3\sqrt{5}$

$=4\sqrt{3}+2\sqrt{5}-3\sqrt{3}-9\sqrt{5}$

$=\sqrt{3}-7\sqrt{5}$

답 (1) $-\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{3}-7\sqrt{5}$

유제 3

$\sqrt{A}=4\sqrt{3}-\sqrt{12}+\sqrt{27}$

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

$=5\sqrt{3}=\sqrt{75}$

따라서 $A=75$이다.

답 75

필수 예제 4

(1) $\sqrt{2}(\sqrt{6}+\sqrt{12})=\sqrt{2}(\sqrt{6}+2\sqrt{3})=\sqrt{12}+2\sqrt{6}$

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

(2) $\sqrt{3}(\sqrt{18}-\sqrt{27})+\sqrt{96}$

$=\sqrt{3}(3\sqrt{2}-3\sqrt{3})+4\sqrt{6}=3\sqrt{6}-9+4\sqrt{6}=-9+7\sqrt{6}$

답 (1) $2\sqrt{3}+2\sqrt{6}$ (2) $-9+7\sqrt{6}$

유제 4

$\sqrt{2}a-\sqrt{6}b=\sqrt{2}(\sqrt{6}+\sqrt{3})-\sqrt{6}(\sqrt{2}-\sqrt{3})$

$=\sqrt{12}+\sqrt{6}-\sqrt{12}+\sqrt{18}$

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

답 $3\sqrt{2}+\sqrt{6}$

필수 예제 5 P.38

(1) $\sqrt{54}-\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=3\sqrt{6}-\frac{\sqrt{6}}{3}=\left(3-\frac{1}{3}\right)\sqrt{6}=\frac{8\sqrt{6}}{3}$

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

답 (1) $\frac{8\sqrt{6}}{3}$ (2) $\sqrt{2}-1$

유제 5

(1) $\frac{3}{\sqrt{2}}+\frac{4}{\sqrt{32}}=\frac{3}{\sqrt{2}}+\frac{4}{4\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{4\sqrt{2}}{2}=2\sqrt{2}$

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

답 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{3}+2\sqrt{2}$

필수 예제 6

(1) $\sqrt{3}\left(1-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right)+\frac{1}{\sqrt{6}}(\sqrt{18}-\sqrt{3})$
$=\sqrt{3}\left(1-\frac{\sqrt{6}}{2}\right)+\frac{\sqrt{6}}{6}(3\sqrt{2}-\sqrt{3})$
$=\sqrt{3}-\frac{\sqrt{18}}{2}+\frac{\sqrt{12}}{2}-\frac{\sqrt{18}}{6}$
$=\sqrt{3}-\frac{3\sqrt{2}}{2}+\frac{2\sqrt{3}}{2}-\frac{3\sqrt{2}}{6}$
$=\sqrt{3}-\frac{3\sqrt{2}}{2}+\sqrt{3}-\frac{\sqrt{2}}{2}$
$=2\sqrt{3}-2\sqrt{2}$

(2) $\frac{\sqrt{8}+2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-\sqrt{12}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
$=\frac{2\sqrt{2}+2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-2\sqrt{3}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)=\frac{4+2\sqrt{6}}{2}-\sqrt{6}+2$
$=2+\sqrt{6}-\sqrt{6}+2=4$

답 (1) $2\sqrt{3}-2\sqrt{2}$ (2) 4

유제 6

$\frac{2}{\sqrt{3}}(3-\sqrt{2})+\sqrt{8}\left(\sqrt{3}+\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right)$
$=\frac{2\sqrt{3}}{3}(3-\sqrt{2})+2\sqrt{2}\left(\sqrt{3}+\frac{\sqrt{6}}{2}\right)$
$=2\sqrt{3}-\frac{2\sqrt{6}}{3}+2\sqrt{6}+\sqrt{12}$
$=2\sqrt{3}-\frac{2\sqrt{6}}{3}+2\sqrt{6}+2\sqrt{3}$
$=4\sqrt{3}+\frac{4\sqrt{6}}{3}$

이므로 $m=4$, $n=\frac{4}{3}$이다.

답 $m=4$, $n=\frac{4}{3}$

필수 예제 7 P.39

(1) $1<3<4$에서 $1<\sqrt{3}<2$이므로 정수 부분은 1, 소수 부분은 $\sqrt{3}-1$이다.
따라서 $a=1$, $b=\sqrt{3}-1$이다.

(2) $9<11<16$에서 $3<\sqrt{11}<4$이므로 정수 부분은 3, 소수 부분은 $\sqrt{11}-3$이다.
따라서 $a=3$, $b=\sqrt{11}-3$이다.

답 (1) $a=1$, $b=\sqrt{3}-1$ (2) $a=3$, $b=\sqrt{11}-3$

유제 7

$4<5<9$에서 $2<\sqrt{5}<3$이므로 정수 부분은 2, 소수 부분은 $\sqrt{5}-2$이다.
또 $4<8<9$에서 $2<\sqrt{8}<3$이므로 정수 부분은 2, 소수 부분은 $\sqrt{8}-2$이다.
따라서 $a=\sqrt{5}-2$, $b=2$이므로
$ab=2(\sqrt{5}-2)=-4+2\sqrt{5}$이다.

답 $-4+2\sqrt{5}$

필수 예제 8

(1) $4<7<9$에서 $2<\sqrt{7}<3$이므로 $4<2+\sqrt{7}<5$이다.
따라서 정수 부분은 4, 소수 부분은 $(2+\sqrt{7})-4=\sqrt{7}-2$이다.
따라서 $a=4$, $b=\sqrt{7}-2$이다.

(2) $1<2<4$에서 $1<\sqrt{2}<2$, $-2<-\sqrt{2}<-1$이므로 $1<3-\sqrt{2}<2$이다. 따라서 정수 부분은 1이고 소수 부분은 $(3-\sqrt{2})-1=2-\sqrt{2}$이다.
따라서 $a=1$, $b=2-\sqrt{2}$이다.

답 (1) $a=4$, $b=\sqrt{7}-2$ (2) $a=1$, $b=2-\sqrt{2}$

유제 8

(1) $4<5<9$에서 $2<\sqrt{5}<3$, $-3<-\sqrt{5}<-2$이므로 $2<5-\sqrt{5}<3$이다. 따라서 정수 부분은 2, 소수 부분은 $(5-\sqrt{5})-2=3-\sqrt{5}$이므로 $a=2$, $b=3-\sqrt{5}$이다.
따라서 $b-a=(3-\sqrt{5})-2=1-\sqrt{5}$이다.

(2) $2a-b=2\times2-(3-\sqrt{5})=1+\sqrt{5}$
따라서 $4<5<9$에서 $2<\sqrt{5}<3$, $3<1+\sqrt{5}<4$이므로 정수 부분은 3이다.

답 (1) $1-\sqrt{5}$ (2) 3

개념 꽉 잡기 P.40

01 (1) $8\sqrt{2}$ (2) $\frac{5\sqrt{6}}{3}$ (3) 0 (4) $6\sqrt{3}+2\sqrt{2}$ 02 $3a-7b$

03 ⑤ 04 $\frac{4}{3}$ 05 ③ 06 풀이 참조

01 (1) $5\sqrt{2}+3\sqrt{2}=8\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{24}-\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{6}-\frac{\sqrt{6}}{3}=\frac{5\sqrt{6}}{3}$

(3) $5\sqrt{3}-\sqrt{12}-\sqrt{27}=5\sqrt{3}-2\sqrt{3}-3\sqrt{3}=0$

(4) $2\sqrt{75}+3\sqrt{8}-2\sqrt{12}-\sqrt{32}$
$=10\sqrt{3}+6\sqrt{2}-4\sqrt{3}-4\sqrt{2}=6\sqrt{3}+2\sqrt{2}$

02 $\sqrt{98}-\sqrt{80}-\sqrt{32}-\sqrt{45}=7\sqrt{2}-4\sqrt{5}-4\sqrt{2}-3\sqrt{5}$
$=3\sqrt{2}-7\sqrt{5}$
$=3a-7b$

03 $\square\text{ABCD}=\frac{1}{2}\times(\sqrt{48}+\sqrt{12}+\sqrt{24})\times\sqrt{50}$
$=\frac{1}{2}\times(4\sqrt{3}+2\sqrt{3}+2\sqrt{6})\times5\sqrt{2}$
$=\frac{1}{2}\times(6\sqrt{3}+2\sqrt{6})\times5\sqrt{2}$
$=15\sqrt{6}+5\sqrt{12}$
$=10\sqrt{3}+15\sqrt{6}$

04 (주어진 식)$=\frac{2}{\sqrt{3}}+\frac{12}{3\sqrt{3}}-\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{6}}$
$=\frac{2\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+\frac{4\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\frac{2\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=\frac{2\sqrt{3}}{3}+\frac{4\sqrt{3}}{3}-\frac{2\sqrt{3}}{3}$
$=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

이므로 $A=\frac{4}{3}$이다.

05 $x=\frac{\sqrt{12}+\sqrt{6}}{2}=\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{6}}{2}$, $y=\frac{\sqrt{12}-\sqrt{6}}{2}=\frac{2\sqrt{3}-\sqrt{6}}{2}$

이므로 $x+y=\frac{4\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$, $x-y=\frac{2\sqrt{6}}{2}=\sqrt{6}$이다.

따라서 $(x+y)(x-y)=2\sqrt{3}\times\sqrt{6}=2\sqrt{18}=6\sqrt{2}$이다.

06 $4<7<9$에서 $2<\sqrt{7}<3$, $-3<-\sqrt{7}<-2$이므로 $1<4-\sqrt{7}<2$이다. 따라서 정수 부분은 1, 소수 부분은 $(4-\sqrt{7})-1=3-\sqrt{7}$이므로 $a=1$, $b=3-\sqrt{7}$이다.
따라서 $a-b=1-(3-\sqrt{7})=-2+\sqrt{7}$이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	a의 값 구하기	40 %
	b의 값 구하기	40 %
답 구하기	$a-b$의 값 구하기	20 %

유형 꽉 잡기 P.41

01 $(3\sqrt{3}+\sqrt{6})$ cm 02 ⑤ 03 $4\sqrt{2}$ 04 ② 05 ④
06 ④ 07 $-\sqrt{2}+7\sqrt{3}$ 08 풀이 참조

01 세 정사각형 A, B, C의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{12}$ cm, $\sqrt{6}$ cm, $\sqrt{3}$ cm이므로 구하는 밑변의 길이는
$\sqrt{12}+\sqrt{6}+\sqrt{3}=2\sqrt{3}+\sqrt{6}+\sqrt{3}=(3\sqrt{3}+\sqrt{6})(\text{cm})$
이다.

02 $\sqrt{48}+5\sqrt{2}-\sqrt{18}+\sqrt{12}=4\sqrt{3}+5\sqrt{2}-3\sqrt{2}+2\sqrt{3}$
$=2\sqrt{2}+6\sqrt{3}$

03 $f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(48)$
$=(\sqrt{3}-\sqrt{2})+(\sqrt{4}-\sqrt{3})+(\sqrt{5}-\sqrt{4})+\cdots+(\sqrt{50}-\sqrt{49})$
$=\sqrt{50}-\sqrt{2}=5\sqrt{2}-\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

04 $\sqrt{2}a+\sqrt{3}b=\sqrt{2}(2\sqrt{3}-\sqrt{6})+\sqrt{3}(1-2\sqrt{2})$
$=2\sqrt{6}-2\sqrt{3}+\sqrt{3}-2\sqrt{6}$
$=-\sqrt{3}$

05 정사각형의 대각선의 길이가 $\sqrt{2}$이므로
$a=-\sqrt{2}$, $b=2-\sqrt{2}$, $c=1+\sqrt{2}$이다.
따라서 $a(c-b)=-\sqrt{2}\{(1+\sqrt{2})-(2-\sqrt{2})\}$
$=-\sqrt{2}(-1+2\sqrt{2})$
$=-4+\sqrt{2}$

06 $x=\frac{1}{\sqrt{2}-1}=\frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\sqrt{2}+1$
이므로 $x-1=\sqrt{2}$이다.
따라서 양변을 제곱하면 $x^2-2x+1=2$이다.

07 $\frac{4+\sqrt{6}}{\sqrt{2}}-\sqrt{6}(\sqrt{3}-\sqrt{18})=\frac{4\sqrt{2}+2\sqrt{3}}{2}-3\sqrt{2}+6\sqrt{3}$
$=2\sqrt{2}+\sqrt{3}-3\sqrt{2}+6\sqrt{3}$
$=-\sqrt{2}+7\sqrt{3}$

08 $9<12<16$에서 $3<\sqrt{12}<4$이므로 $f(12)=\sqrt{12}-3$이다.
$1<3<4$에서 $1<\sqrt{3}<2$이므로 $f(3)=\sqrt{3}-1$이다.

따라서 $f(12)-f(3)=(\sqrt{12}-3)-(\sqrt{3}-1)$
$=2\sqrt{3}-3-\sqrt{3}+1$
$=\sqrt{3}-2$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$f(12)$의 값 구하기	35 %
	$f(3)$의 값 구하기	35 %
답 구하기	$f(12)-f(3)$의 값 구하기	30 %

서술형 꽉 잡기

P.42

01 (1) $a^2=3$, $b^2=24$이므로 $a=\sqrt{3}$, $b=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$이다.
따라서 $ab+\frac{b}{a}=\sqrt{3}\times2\sqrt{6}+\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=2\sqrt{18}+\frac{2\sqrt{18}}{3}$
$=6\sqrt{2}+\frac{6\sqrt{2}}{3}=6\sqrt{2}+2\sqrt{2}$
$=8\sqrt{2}$
(2) 두 정사각형으로 이루어진 도형의 둘레의 길이는
$2(a+b)+2b=2a+4b$이다.
$a=\sqrt{3}$, $b=2\sqrt{6}$을 대입하면 $2\sqrt{3}+8\sqrt{6}$ (cm)이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) a, b의 값 구하기	20 %
	(2) 식 세우기	30 %
답 구하기	(1) $ab+\frac{b}{a}$의 값 구하기	30 %
	(2) 두 정사각형으로 이루어진 도형의 둘레의 길이 구하기	20 %

02 (1) $a^2=2$, $b^2=6$, $c^2=18$이므로
$a=\sqrt{2}$, $b=\sqrt{6}$, $c=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$이다.
따라서
$ab+bc+ac=\sqrt{2}\times\sqrt{6}+\sqrt{6}\times3\sqrt{2}+\sqrt{2}\times3\sqrt{2}$
$=\sqrt{12}+3\sqrt{12}+6$
$=2\sqrt{3}+6\sqrt{3}+6$
$=6+8\sqrt{3}$
(2) 세 정사각형으로 이루어진 도형의 둘레의 길이는
$2(a+b+c)+2c=2a+2b+4c$
$a=\sqrt{2}$, $b=\sqrt{6}$, $c=3\sqrt{2}$를 대입하면
$2a+2b+4c=2\sqrt{2}+2\sqrt{6}+12\sqrt{2}$
$=14\sqrt{2}+2\sqrt{6}$ (cm)
이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) a, b, c의 값 구하기	30 %
	(2) 식 세우기	30 %
답 구하기	(1) $ab+bc+ac$의 값구하기	20 %
	(2) 세 정사각형으로 이루어진 도형의 둘레의 길이 구하기	20 %

03 (1) $a=\sqrt{75}-\sqrt{72}-\sqrt{12}+\sqrt{50}$
$=5\sqrt{3}-6\sqrt{2}-2\sqrt{3}+5\sqrt{2}$
$=3\sqrt{3}-\sqrt{2}$
(2) $\frac{a}{\sqrt{6}}=\frac{3\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\frac{3\sqrt{18}-\sqrt{12}}{6}=\frac{9\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{6}$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	a의 값을 간단히 하기	40 %
답 구하기	$\frac{a}{\sqrt{6}}$의 값 구하기	60 %

04 $a=\sqrt{150}+\sqrt{98}-\frac{1}{\sqrt{3}}(\sqrt{6}+6\sqrt{2})$
$=5\sqrt{6}+7\sqrt{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}(\sqrt{6}+6\sqrt{2})$
$=5\sqrt{6}+7\sqrt{2}-\frac{\sqrt{18}}{3}-2\sqrt{6}$
$=3\sqrt{6}+7\sqrt{2}-\frac{3\sqrt{2}}{3}$
$=3\sqrt{6}+7\sqrt{2}-\sqrt{2}$
$=6\sqrt{2}+3\sqrt{6}$
이므로
$\sqrt{2}a=\sqrt{2}(6\sqrt{2}+3\sqrt{6})$
$=12+3\sqrt{12}=12+6\sqrt{3}$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	a의 값을 간단히 하기	60 %
답 구하기	$\sqrt{2}a$의 값 구하기	40 %

기출 꽉 잡기

P.43~45

01 ④ 02 ④ 03 ① 04 ④ 05 ③ 06 ④
07 ④ 08 ② 09 ③ 10 $\sqrt{6}$ 11 $2\sqrt{5}$ cm 12 ④
13 $-3\sqrt{6}$ 14 18 15 ③ 16 ② 17 $2\sqrt{2}$ 18 ⑤
19 $-3+4\sqrt{3}$ 20 ③ 21~23 풀이 참조

01 $\sqrt{51+a}=3\sqrt{6}=\sqrt{54}$이다.
따라서 $51+a=54$이므로 $a=3$이다.

02 $\sqrt{72}=\sqrt{6^2\times2}=6\sqrt{2}=2\times3\times\sqrt{2}=x^2y^2x=x^3y^2$

03 $x\sqrt{\frac{32y}{x}}+y\sqrt{\frac{2x}{y}}$
$=\sqrt{x^2\times\frac{32y}{x}}+\sqrt{y^2\times\frac{2x}{y}}=\sqrt{32xy}+\sqrt{2xy}$
$=4\sqrt{2xy}+\sqrt{2xy}=5\sqrt{2xy}$
$=5\sqrt{16}=20$

04 $\sqrt{128}=8\sqrt{2}$이므로 $a=8$이다.

$\frac{4}{\sqrt{24}}=\frac{4}{2\sqrt{6}}=\frac{4\sqrt{6}}{12}=\frac{\sqrt{6}}{3}$이므로 $b=3$이다.

따라서 $\sqrt{\frac{b}{a}}=\sqrt{\frac{8}{3}}=\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{24}}{3}=\frac{2\sqrt{6}}{3}$이다.

05 $\sqrt{0.005}=\sqrt{\frac{5}{1000}}=\sqrt{\frac{1}{200}}=\frac{1}{\sqrt{200}}=\frac{1}{10\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{20}$

이므로 $a=\frac{1}{20}$이다.

$\sqrt{96}=4\sqrt{6}$이므로 $b=4$이다.

따라서 $\sqrt{\frac{b}{a}}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$이다.

06 $3\sqrt{5}\times\sqrt{\frac{27}{10}}=3\sqrt{5}\times\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{10}}=\frac{9\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\frac{9\sqrt{6}}{2}$이므로

$a=\frac{9}{2}$, $b=6$이다.

따라서 $\sqrt{ab}=\sqrt{\frac{9}{2}\times 6}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$이다.

07 $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{12}}=\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}(\sqrt{2}-\sqrt{3})}{6}$

$=\frac{\sqrt{6}-3}{6}=-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{6}}{6}$

이므로 $a=-\frac{1}{2}$, $b=\frac{1}{6}$이다.

따라서 $a+b=-\frac{1}{2}+\frac{1}{6}=-\frac{2}{6}=-\frac{1}{3}$이다.

08 ① $3\sqrt{5}=\sqrt{3^2\times 5}=\sqrt{45}$

② $\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{6}}=\sqrt{\frac{24}{6}}=\sqrt{4}=2$

③ $\frac{\sqrt{6}}{2}=\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{4}}=\sqrt{\frac{6}{4}}=\sqrt{\frac{3}{2}}$

④ $\sqrt{32}=\sqrt{4^2\times 2}=4\sqrt{2}$

⑤ $\sqrt{0.27}=\sqrt{\frac{27}{100}}=\frac{\sqrt{27}}{10}=\frac{3\sqrt{3}}{10}$

09 ① $\sqrt{\frac{3}{8}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{8}}=\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{4}$

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

③ $\sqrt{\frac{4}{27}}\div\sqrt{\frac{8}{15}}=\sqrt{\frac{4}{27}\times\frac{15}{8}}=\sqrt{\frac{5}{18}}=\frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{10}}{6}$

④ $\sqrt{6}\times\frac{2}{\sqrt{18}}=\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$

⑤ $\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{12}=\sqrt{2\times 3\times 12}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$

10 $\sqrt{24}\div\sqrt{1.5}\times\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{8}}$

$=2\sqrt{6}\div\sqrt{\frac{3}{2}}\times\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}=2\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\times\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}=\sqrt{6}$

11 선물 상자의 세로의 길이를 x cm라고 하면

$\sqrt{28}\times x\times\sqrt{45}=60\sqrt{7}$, $2\sqrt{7}\times x\times 3\sqrt{5}=60\sqrt{7}$이므로

$x=\frac{60\sqrt{7}}{2\sqrt{7}\times 3\sqrt{5}}=\frac{10}{\sqrt{5}}=\frac{10\sqrt{5}}{5}=2\sqrt{5}$이다.

따라서 선물 상자의 세로의 길이는 $2\sqrt{5}$ cm이다.

12 $\sqrt{0.5}+\frac{4}{\sqrt{2}}=\sqrt{\frac{1}{2}}+\frac{4\sqrt{2}}{2}=\frac{\sqrt{2}}{2}+2\sqrt{2}=\frac{5\sqrt{2}}{2}$이므로

$\sqrt{0.5}+\frac{4}{\sqrt{2}}$를 어림한 값은 $\frac{5}{2}\times 1.414=3.535$이다.

13 $\sqrt{6}-\sqrt{24}+\sqrt{54}-\sqrt{150}=\sqrt{6}-2\sqrt{6}+3\sqrt{6}-5\sqrt{6}$

$=-3\sqrt{6}$

14 $\sqrt{a}=\sqrt{2}-\sqrt{128}+2\sqrt{50}=\sqrt{2}-8\sqrt{2}+10\sqrt{2}$

$=3\sqrt{2}=\sqrt{18}$

이므로 $a=18$이다.

15 넓이가 각각 5 cm^2, 20 cm^2, 45 cm^2인 정사각형 모양의 색종이의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{5}$ cm, $\sqrt{20}=2\sqrt{5}$(cm), $\sqrt{45}=3\sqrt{5}$(cm)이다.

따라서 (도형의 둘레의 길이)

$=2(\sqrt{5}+2\sqrt{5}+3\sqrt{5})+2\times 3\sqrt{5}$

$=12\sqrt{5}+6\sqrt{5}$

$=18\sqrt{5}$(cm)

16 $x=\frac{\sqrt{20}-\sqrt{18}}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{5}-3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

$=\frac{2\sqrt{15}-3\sqrt{6}}{3}=\frac{2\sqrt{15}}{3}-\sqrt{6}$

17 $\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{3})+(\sqrt{18}-2)\div\sqrt{2}$

$=\sqrt{18}-3+\frac{3\sqrt{2}-2}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}-3+\frac{6-2\sqrt{2}}{2}$

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

18 $x-\frac{1}{x}$

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

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

$=\frac{(4+4\sqrt{3}+3)-(4-4\sqrt{3}+3)}{4-3}$

$=8\sqrt{3}$

19 $1<3<4$에서 $1<\sqrt{3}<2$, $-2<-\sqrt{3}<-1$이므로

$2<4-\sqrt{3}<3$이다.

따라서 $a=2$, $b=(4-\sqrt{3})-2=2-\sqrt{3}$이므로

$$(a+b)(a-b)=(4-\sqrt{3})(2-2+\sqrt{3})=\sqrt{3}(4-\sqrt{3})$$
$$=-3+4\sqrt{3}$$
이다.

20 ① $\sqrt{1}=1$이므로 $f(1)=1$이다.
② $1<2<4$에서 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $g(2)=\sqrt{2}-1$이다.
③ $\sqrt{4}=2$이므로 $g(4)=0$이다.
④ $9<10<16$에서 $3<\sqrt{10}<4$이므로 $f(10)=3$이다.
$\sqrt{16}=4$이므로 $f(16)=4$이다.
따라서 $f(10)\neq f(16)$이다.
⑤ $f(n)=2$이면 $2\leq\sqrt{n}<3$이므로 $4\leq n<9$이다.
따라서 $f(n)=2$를 만족하는 자연수 n의 개수는 4, 5, 6, 7, 8의 5이다.

21 (1) $\frac{10}{\sqrt{5}}-\frac{6}{\sqrt{24}}-\sqrt{80}+\frac{\sqrt{150}}{2}$
$=\frac{10\sqrt{5}}{5}-\frac{6}{2\sqrt{6}}-4\sqrt{5}+\frac{5\sqrt{6}}{2}$
$=2\sqrt{5}-\frac{6\sqrt{6}}{12}-4\sqrt{5}+\frac{5\sqrt{6}}{2}$
$=2\sqrt{5}-\frac{\sqrt{6}}{2}-4\sqrt{5}+\frac{5\sqrt{6}}{2}$
$=-2\sqrt{5}+2\sqrt{6}$
이므로 $a=-2$, $b=2$이다.
(2) $\sqrt{b-a}=\sqrt{2+2}=\sqrt{4}=2$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) a, b의 값 구하기	60 %
답 구하기	(2) $\sqrt{b-a}$의 값 구하기	40 %

22 $A=\sqrt{8}-\frac{6}{\sqrt{3}}=2\sqrt{2}-\frac{6\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{2}-2\sqrt{3}$
$B=\sqrt{27}-\frac{3}{\sqrt{18}}=3\sqrt{3}-\frac{3}{3\sqrt{2}}$
$=3\sqrt{3}-\frac{1}{\sqrt{2}}=3\sqrt{3}-\frac{\sqrt{2}}{2}$
이므로
$$\sqrt{3}A-\frac{1}{\sqrt{2}}B=\sqrt{3}(2\sqrt{2}-2\sqrt{3})-\frac{1}{\sqrt{2}}\left(3\sqrt{3}-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$
$$=2\sqrt{6}-6-\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+\frac{1}{2}$$
$$=2\sqrt{6}-6-\frac{3\sqrt{6}}{2}+\frac{1}{2}$$
$$=-\frac{11}{2}+\frac{\sqrt{6}}{2}$$
$$=-\frac{11-\sqrt{6}}{2}$$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	A의 값을 간단히 하기	30 %
	B의 값을 간단히 하기	30 %
답 구하기	$\sqrt{3}A-\frac{1}{\sqrt{2}}B$의 값 구하기	40 %

23 (1) $\frac{1}{2}\times2\sqrt{6}\times\sqrt{32}=\frac{1}{2}\times2\sqrt{6}\times4\sqrt{2}$
$=4\sqrt{12}=8\sqrt{3}$
(2) $\sqrt{28}x=2\sqrt{7}x$
(3) $2\sqrt{7}x=8\sqrt{3}$이므로
$x=\frac{8\sqrt{3}}{2\sqrt{7}}=\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{7}}=\frac{4\sqrt{21}}{7}$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 삼각형의 넓이 구하기	30 %
	(2) 직사각형의 넓이를 x를 사용하여 나타내기	30 %
답 구하기	(3) x의 값 구하기	40 %

Ⅱ. 인수분해와 이차방정식

이단원의이야기 P.47

과제 1 두 복사 용지의 비례식을 세우면 $x:1=1:\frac{x}{2}$이다.

과제 2 $x:1=1:\frac{x}{2}$에서 $\frac{x^2}{2}=1$, $x^2=2$이다.

이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{2}$이다.

1. 인수분해

01 인수분해 공식 (1)

필수 예제 1 P.48

(1) $ac+bc=c(a+b)$

(2) $-3a^2+2ab=-a(3a-2b)$

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

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

답 (1) $c(a+b)$ (2) $-a(3a-2b)$
(3) $-2xy(x+4y-3)$ (4) $(x-2)(y-a)$

유제 1

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

(2) $8ab^2-6ab+4a=2a(4b^2-3b+2)$

(3) $a(x+3y)-b(x+3y)=(a-b)(x+3y)$

(4) $2x(2a-b)+y(b-2a)=2x(2a-b)-y(2a-b)$
$=(2x-y)(2a-b)$

답 (1) $2x(x-2)$ (2) $2a(4b^2-3b+2)$
(3) $(a-b)(x+3y)$ (4) $(2x-y)(2a-b)$

필수 예제 2

(1) $(x+1)(x-4)$의 인수는
$x+1, x-4, (x+1)(x-4)$

(2) $xy-y=y(x-1)$로 인수분해되므로 인수는
$y, x-1, y(x-1)$

(3) $a(b+2)-(b+2)=(a-1)(b+2)$로 인수분해되므로
인수는 $a-1, b+2, (a-1)(b+2)$

(4) $x^3+x=x(x^2+1)$로 인수분해되므로 인수는
$x, x^2+1, x(x^2+1)$

답 (1) $x+1, x-4, (x+1)(x-4)$ (2) $y, (x-1), y(x-1)$
(3) $a-1, b+2, (a-1)(b+2)$ (4) $x, x^2+1, x(x^2+1)$

유제 2

(1) $A=(x-1)(x+3)$의 인수는
$x-1, x+3, (x-1)(x+3)$이고
$B=x^2+3x=x(x+3)$이므로 B의 인수는
$x, x+3, x(x+3)$이다.

(2) 두 식 A, B의 공통인 인수는 $x+3$이다.

답 (1) A의 인수: $x-1, x+3, (x-1)(x+3)$,
B의 인수: $x, x+3, x(x+3)$
(2) $x+3$

필수 예제 3 P.49

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

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

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

(4) $4x^2+20xy+25y^2=(2x)^2+2\times 2x\times 5y+(5y)^2$
$=(2x+5y)^2$

답 (1) $(x+3)^2$ (2) $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$
(3) $(3a+b)^2$ (4) $(2x+5y)^2$

유제 3

(1) $x^2+12x+36=x^2+2\times x\times 6+6^2=(x+6)^2$

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

(3) $5a^2+20a+20=5(a^2+4a+4)=5(a+2)^2$

(4) $ax^2+10ax+25a=a(x^2+10x+25)=a(x+5)^2$

답 (1) $(x+6)^2$ (2) $\left(2x+\frac{1}{2}\right)^2$
(3) $5(a+2)^2$ (4) $a(x+5)^2$

필수 예제 4

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

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

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

(4) $16a^2-40ab+25b^2=(4a)^2-2\times 4a\times 5b+(5b)^2$
$=(4a-5b)^2$

답 (1) $(x-3)^2$ (2) $\left(x-\frac{3}{2}\right)^2$
(3) $(2a-3b)^2$ (4) $(4a-5b)^2$

유제 4

(1) $x^2-12x+36=x^2-2\times x\times 6+6^2=(x-6)^2$

(2) $16a^2-8ab+b^2=(4a)^2-2\times 4a\times b+b^2=(4a-b)^2$

(3) $8x^2-8xy+2y^2=2(4x^2-4xy+y^2)=2(2x-y)^2$

(4) $5ax^2-5ax+\frac{5}{4}a=5a\left(x^2-x+\frac{1}{4}\right)=5a\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$

답 (1) $(x-6)^2$ (2) $(4a-b)^2$ (3) $2(2x-y)^2$ (4) $5a\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$

필수 예제 5

P.50

완전제곱식은 다항식의 제곱으로 된 식 또는 다항식의 제곱에 상수를 곱한 식이다.

(1) $(2x+1)(2x-1)$은 $2x+1$과 $2x-1$이 서로 다르므로 완전제곱식이 아니다.

(2) $2(x-1)^2$은 완전제곱식이다.

(3) $7x^2+7=7(x^2+1)$은 완전제곱식이 아니다.

(4) $4x^2+12x+9=(2x+3)^2$이므로 완전제곱식이다.

답 (2), (4)

유제 5

ㄱ. $-(x+1)^2+4(x+1)^2=3(x+1)^2$이므로 완전제곱식이다.

ㄴ. $x^2-6x+9=(x-3)^2$이므로 완전제곱식이다.

ㄷ. $-4x^2$은 완전제곱식이다.

ㄹ. $-16x^3-x=-x(16x^2+1)$은 완전제곱식이 아니다.

답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

필수 예제 6

(1) $x^2+12x+\square=x^2+2\times x\times 6+6^2$이므로
$\square=6^2=36$이다.

(2) $16x^2-24xy+\square=(4x)^2-2\times 4x\times 3y+(3y)^2$
이므로 $\square=(3y)^2=9y^2$이다.

(3) $a^2+\square a+25=a^2+2\times a\times(\pm5)+(\pm5)^2$이므로
$\square=2\times(\pm5)=\pm10$이다.

(4) $4a^2+\square ab+49b^2$
$=(2a)^2+2\times 2a\times(\pm7b)+(\pm7b)^2$
이므로 $\square=2\times2\times(\pm7)=\pm28$이다.

답 (1) 36 (2) $9y^2$ (3) ±10 (4) ±28

유제 6

(1) $9a^2+12ab+\square=(3a)^2+2\times 3a\times 2b+(2b)^2$이므로
$\square=(2b)^2=4b^2$이다.

(2) $a^2-a+\square=a^2-2\times a\times\frac{1}{2}+\left(\frac{1}{2}\right)^2$이므로
$\square=\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$이다.

(3) $x^2+\square x+64=x^2+2\times x\times(\pm8)+(\pm8)^2$이므로
$\square=2\times(\pm8)=\pm16$이다.

(4) $25x^2+\square xy+9y^2$
$=(5x)^2+2\times 5x\times(\pm3y)+(\pm3y)^2$
이므로 $\square=2\times5\times(\pm3)=\pm30$이다.

답 (1) $4b^2$ (2) $\frac{1}{4}$ (3) ±16 (4) ±30

필수 예제 7

P.51

(1) $a^2-9=a^2-3^2=(a+3)(a-3)$

(2) $16a^2-b^2=(4a)^2-b^2=(4a+b)(4a-b)$

(3) $9x^2-4y^2=(3x)^2-(2y)^2=(3x+2y)(3x-2y)$

(4) $-x^2+64=-(x^2-64)=-(x^2-8^2)$
$=-(x+8)(x-8)$

답 (1) $(a+3)(a-3)$ (2) $(4a+b)(4a-b)$ (3) $(3x+2y)(3x-2y)$ (4) $-(x+8)(x-8)$

유제 7

(1) $a^2-81=a^2-9^2=(a+9)(a-9)$

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

(3) $a^2-49b^2=a^2-(7b)^2=(a+7b)(a-7b)$

(4) $-9x^2+16y^2=-(9x^2-16y^2)=-\{(3x)^2-(4y)^2\}$
$=-(3x+4y)(3x-4y)$

답 (1) $(a+9)(a-9)$ (2) $(2x+y)(2x-y)$ (3) $(a+7b)(a-7b)$ (4) $-(3x+4y)(3x-4y)$

필수 예제 8

(1) $4a^2-100=4(a^2-25)=4(a^2-5^2)=4(a+5)(a-5)$

(2) $6x^2-24y^2=6(x^2-4y^2)=6\{x^2-(2y)^2\}$
$=6(x+2y)(x-2y)$

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

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

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

유제 8

(1) $-9a^2+36=-9(a^2-4)=-9(a^2-2^2)$
$=-9(a+2)(a-2)$

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

(3) $27ax^2-12ay^2=3a(9x^2-4y^2)=3a\{(3x)^2-(2y)^2\}$
$=3a(3x+2y)(3x-2y)$
(4) $x^4-16=(x^2)^2-4^2=(x^2+4)(x^2-4)$
$=(x^2+4)(x^2-2^2)=(x^2+4)(x+2)(x-2)$

답 (1) $-9(a+2)(a-2)$ (2) $-a(a+1)(a-1)$
(3) $3a(3x+2y)(3x-2y)$ (4) $(x^2+4)(x+2)(x-2)$

개념 꽉 잡기 P.52

01 (1) $6a(x-8y)$ (2) $4x(x+6)$
(3) $2x(x^2+3x-5)$ (4) $a(a+2b-c)$
02 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ
03 (1) $(a-7)^2$ (2) $\left(x+\frac{2}{3}y\right)^2$
(3) $\left(\frac{1}{2}x-1\right)^2$ (4) $4a(x-y)^2$
04 (1) 64 (2) $25y^2$ (3) $\pm24a$ (4) $\pm xy$
05 (1) $(x+8)(x-8)$ (2) $(2a+9b)(2a-9b)$
(3) $-\left(\frac{1}{3}a+b\right)\left(\frac{1}{3}a-b\right)$ (4) $2x(2x+1)(2x-1)$
06 풀이 참조

02 $x^3+x^2=x^2(x+1)$이므로 인수는
x, $x+1$, x^2, $x(x+1)$, $x^2(x+1)$
따라서 x^3+x^2의 인수인 것을 모두 고르면
ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

03 (1) $a^2-14a+49=a^2-2\times a\times7+7^2=(a-7)^2$
(2) $x^2+\frac{4}{3}xy+\frac{4}{9}y^2=x^2+2\times x\times\frac{2}{3}y+\left(\frac{2}{3}y\right)^2$
$=\left(x+\frac{2}{3}y\right)^2$
(3) $\frac{1}{4}x^2-x+1=\left(\frac{1}{2}x\right)^2-2\times\frac{1}{2}x\times1+1^2$
$=\left(\frac{1}{2}x-1\right)^2$
(4) $4ax^2-8axy+4ay^2=4a(x^2-2xy+y^2)$
$=4a(x-y)^2$

04 (1) $a^2+16a+\square=a^2+2\times a\times8+8^2$이므로
$\square=8^2=64$이다.
(2) $4x^2-20xy+\square=(2x)^2-2\times2x\times5y+(5y)^2$
이므로 $\square=(5y)^2=25y^2$이다.
(3) $9a^2+\square+16=(3a)^2+2\times3a\times(\pm4)+(\pm4)^2$
이므로 $\square=2\times3a\times(\pm4)=\pm24a$이다.
(4) $x^2+\square+\frac{1}{4}y^2=x^2+2\times x\times\left(\pm\frac{1}{2}y\right)+\left(\pm\frac{1}{2}y\right)^2$
이므로 $\square=2\times x\times\left(\pm\frac{1}{2}y\right)=\pm xy$이다.

05 (1) $x^2-64=x^2-8^2=(x+8)(x-8)$
(2) $4a^2-81b^2=(2a)^2-(9b)^2=(2a+9b)(2a-9b)$
(3) $-\frac{1}{9}a^2+b^2=-\left(\frac{1}{9}a^2-b^2\right)$
$=-\left\{\left(\frac{1}{3}a\right)^2-b^2\right\}$
$=-\left(\frac{1}{3}a+b\right)\left(\frac{1}{3}a-b\right)$
(4) $8x^3-2x=2x(4x^2-1)=2x\{(2x)^2-1^2\}$
$=2x(2x+1)(2x-1)$

06 $-8x^2+32=-8(x^2-4)=-8(x+2)(x-2)$이므로
$a=-8$, $b=2$이다.
따라서 $ab=(-8)\times2=-16$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	주어진 식 인수분해하기	50 %
	a, b의 값 구하기	30 %
답 구하기	ab의 값 구하기	20 %

02 인수분해 공식 (2)

필수 예제 1 P.53

(1) 합이 5, 곱이 -6인 두 정수를 찾으면 -1, 6이므로
$a^2+5a-6=(a-1)(a+6)$
(2) 합이 -6, 곱이 5인 두 정수를 찾으면 -1, -5이므로
$a^2-6a+5=(a-1)(a-5)$
(3) 합이 -7, 곱이 6인 두 정수를 찾으면 -1, -6이므로
$x^2-7xy+6y^2=(x-y)(x-6y)$
(4) 합이 4, 곱이 -12인 두 정수를 찾으면 6, -2이므로
$x^2+4xy-12y^2=(x+6y)(x-2y)$

답 (1) $(a-1)(a+6)$ (2) $(a-1)(a-5)$
(3) $(x-y)(x-6y)$ (4) $(x+6y)(x-2y)$

유제 1

(1) $x^2+16x+15=(x+1)(x+15)$
(2) $x^2-x-20=(x+4)(x-5)$
(3) $x^2-7xy+12y^2=(x-3y)(x-4y)$
(4) $x^2+7xy-30y^2=(x+10y)(x-3y)$

답 (1) $(x+1)(x+15)$ (2) $(x+4)(x-5)$
(3) $(x-3y)(x-4y)$ (4) $(x+10y)(x-3y)$

유제 2

(1) $x^2-x-30=(x+5)(x-6)$

이때 $a>b$이므로 $a=5$, $b=-6$이다.

따라서 $a-b=5+6=11$이다.

(2) $x^2-14x+24=(x-2)(x-12)$

이때 $a>b$이므로 $a=-2$, $b=-12$이다.

따라서 $a-b=-2+12=10$

답 (1) 11 (2) 10

유제 3

$x^2+kx-8=(x-4)(x+a)=x^2+(a-4)x-4a$

이므로 $-4a=-8$에서 $a=2$이다.

따라서 $k=a-4=2-4=-2$이다.

답 -2

필수 예제 2 P.54

(1) $2x^2+11x+12$에서

$$\begin{array}{llcr} 2x & 3 & \rightarrow & 3x \\ x & 4 & \rightarrow + & 8x \\ \hline & & & 11x \end{array}$$

$2x^2+11x+12=(2x+3)(x+4)$

(2) $3x^2-x-2$에서

$$\begin{array}{llcr} 3x & 2 & \rightarrow & 2x \\ x & -1 & \rightarrow + & -3x \\ \hline & & & -x \end{array}$$

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

(3) $4x^2-8xy+3y^2$에서

$$\begin{array}{llcr} 2x & -y & \rightarrow & -2xy \\ 2x & -3y & \rightarrow + & -6xy \\ \hline & & & -8xy \end{array}$$

$4x^2-8xy+3y^2=(2x-y)(2x-3y)$

(4) $6x^2-7xy-3y^2$에서

$$\begin{array}{llcr} 2x & -3y & \rightarrow & -9xy \\ 3x & y & \rightarrow + & 2xy \\ \hline & & & -7xy \end{array}$$

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

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

유제 4

(1) $2x^2-5x+2$에서

$$\begin{array}{llcr} x & -2 & \rightarrow & -4x \\ 2x & -1 & \rightarrow + & -x \\ \hline & & & -5x \end{array}$$

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

(2) $5a^2-4a-12$에서

$$\begin{array}{llcr} a & -2 & \rightarrow & -10a \\ 5a & 6 & \rightarrow + & 6a \\ \hline & & & -4a \end{array}$$

$5a^2-4a-12=(a-2)(5a+6)$

(3) $3a^2+11ab+6b^2$에서

$$\begin{array}{llcr} a & 3b & \rightarrow & 9ab \\ 3a & 2b & \rightarrow + & 2ab \\ \hline & & & 11ab \end{array}$$

$3a^2+11ab+6b^2=(a+3b)(3a+2b)$

(4) $8x^2-6xy-5y^2$에서

$$\begin{array}{llcr} 2x & y & \rightarrow & 4xy \\ 4x & -5y & \rightarrow + & -10xy \\ \hline & & & -6xy \end{array}$$

$8x^2-6xy-5y^2=(2x+y)(4x-5y)$

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

유제 5

(1) $6x^2+5x+1$에서

$$\begin{array}{llcr} 2x & 1 & \rightarrow & 3x \\ 3x & 1 & \rightarrow + & 2x \\ \hline & & & 5x \end{array}$$

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

따라서 일차식인 인수는 $2x+1$, $3x+1$이다.

(2) $8x^3-3x^2y-5xy^2=x(8x^2-3xy-5y^2)$이고

$8x^2-3xy-5y^2$에서

$$\begin{array}{llcr} x & -y & \rightarrow & -8xy \\ 8x & 5y & \rightarrow + & 5xy \\ \hline & & & -3xy \end{array}$$

$8x^3-3x^2y-5xy^2=x(x-y)(8x+5y)$

따라서 일차식인 인수는 x, $x-y$, $8x+5y$이다.

답 (1) $2x+1$, $3x+1$ (2) x, $x-y$, $8x+5y$

유제 6

(1) □를 차례대로 A, B라고 하면

$3x^2-8x+A=(x-B)(3x-2)$

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

$-2-3B=-8$에서 $3B=6$이므로 $B=2$이고

$A=2B=4$이다.

따라서 차례대로 4, 2이다.

(2) □를 차례대로 A, B라고 하면

$6x^2-Ax+5=(2x-5)(3x-B)$

$=6x^2+(-2B-15)x+5B$

$5B=5$에서 $B=1$,

$-A=-2B-15$에서

$A=2B+15=2+15=17$이다.

따라서 차례대로 17, 1이다.

답 (1) 4, 2 (2) 17, 1

개념 꽉 잡기 P.55

01 (1) $(x+1)(x+8)$ (2) $(x+4y)(x-5y)$
(3) $(x+3)(4x-3)$ (4) $(x-3y)(5x-4y)$
02 (1) $a=-18$, $b=-6$ (2) $a=3$, $b=1$ 03 ③
04 1 05 풀이 참조

01 (1) $x^2+9x+8=(x+1)(x+8)$
(2) $x^2-xy-20y^2=(x+4y)(x-5y)$
(3) $4x^2+9x-9$에서

$$\begin{array}{lllr} x & 3 & \rightarrow & 12x \\ 4x & -3 & \rightarrow & +\big)\ -3x \\ \hline & & & 9x \end{array}$$

$4x^2+9x-9=(x+3)(4x-3)$
(4) $5x^2-19xy+12y^2$에서

$$\begin{array}{lllr} x & -3y & \rightarrow & -15xy \\ 5x & -4y & \rightarrow & +\big)\ -\ \ 4xy \\ \hline & & & -19xy \end{array}$$

$5x^2-19xy+12y^2=(x-3y)(5x-4y)$

02 (1) $x^2-3x+a=(x+3)(x+b)$
$=x^2+(b+3)x+3b$
따라서 $b+3=-3$에서 $b=-6$, $a=3b=-18$이다.
(2) $2x^2+7x+a=(x+3)(2x+b)$
$=2x^2+(b+6)x+3b$
따라서 $b+6=7$에서 $b=1$, $a=3b=3$이다.

03 $x^2+2x-15=(x+5)(x-3)$
$3x^2+14x-5=(x+5)(3x-1)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x+5$이다.

04 두 다항식은 $x+3$을 인수로 가진다.
(i) $x^2+ax+12=(x+3)(x+p)$(단, p는 상수)라고 하면 $x^2+ax+12=x^2+(p+3)x+3p$이므로 $3p=12$에서 $p=4$이다.
따라서 $a=p+3=4+3=7$이다.
(ii) $5x^2+13x+b=(x+3)(5x+q)$(단, q는 상수)라고 하면 $5x^2+13x+b=5x^2+(q+15)x+3q$에서 $q+15=13$, $3q=b$이고 $q=-2$이므로 $b=-6$이다.
따라서 (i), (ii)에서 $a=7$, $b=-6$이므로 $a+b=7-6=1$이다.

05 (직사각형의 넓이)=(가로의 길이)×(세로의 길이)이고 $2x^2+11x+12=(x+4)(2x+3)$이므로 세로의 길이는 $x+4$이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	$2x^2+11x+12$를 인수분해하기	60 %
답 구하기	인수분해한 식에서 세로의 길이 찾기	40 %

유형 꽉 잡기 P.56~57

01 ④ 02 ② 03 ④ 04 ③ 05 ④ 06 ⑤
07 ⑤ 08 풀이 참조 09 ① 10 ④ 11 $(2x+5)(3x-2)$
12 ③ 13 ⑤ 14 12 15 $5a-3$ 16 풀이 참조

01 $3ax-12ax^2=3ax(1-4x)$이므로 인수가 아닌 것은 ④ $3a(x-4)$이다.

02 $4x^2-12x+a=(2x)^2-2\times2x\times3+3^2=(2x-3)^2$
$=(2x+b)^2$
이므로 $a=3^2=9$, $b=-3$이다.
따라서 $a+b=9-3=6$이다.

03 $\frac{1}{4}x^2+axy+16y^2=\left(\frac{1}{2}x\right)^2+2\times\frac{1}{2}x\times(\pm4y)+(\pm4y)^2$
$=\left(\frac{1}{2}x\pm4y\right)^2$
이므로 $axy=\pm4xy$이다.
따라서 $a=\pm4$이다.

04 $9x^2+ax+16=(3x)^2+2\times3x\times(\pm4)\times(\pm4)^2$
$=(3x\pm4)^2$
이므로 $a=\pm(2\times3\times4)=\pm24$이다.
$x^2+12x+b=x^2+2\times x\times6+6^2$이므로
$b=6^2=36$이다.

05 $0<a<2$이므로 $a-2<0$, $a+2>0$이다.
$\sqrt{a^2-4a+4}+\sqrt{a^2+4a+4}$
$=\sqrt{(a-2)^2}+\sqrt{(a+2)^2}$
$=-(a-2)+(a+2)$
$=-a+2+a+2=4$

06 $4x^4-64y^4=4(x^4-16y^4)=4(x^2+4y^2)(x^2-4y^2)$
$=4(x^2+4y^2)(x+2y)(x-2y)$

07 $6a^3-24a=6a(a^2-4)=6a(a+2)(a-2)$
③ $2a+4=2(a+2)$
④ $3a^2-12=3(a^2-4)=3(a+2)(a-2)$
⑤ $a^2+4a=a(a+4)$

08 $(x-2)^2-x=x^2-4x+4-x$
$=x^2-5x+4=(x-1)(x-4)$
따라서 두 일차식은 $x-1$, $x-4$이므로 구하는 합은
$x-1+x-4=2x-5$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	주어진 식 인수분해하기	50 %
	두 일차식 구하기	30 %
답 구하기	두 일차식의 합 구하기	20 %

09 은지가 잘못 본 것은 x의 계수이므로 옳게 본 것은 상수항이다. $(x+1)(x-14)=x^2-13x-14$이므로 처음 이차식의 상수항은 -14이다.
또 남주가 잘못 본 것은 상수항이므로 옳게 본 것은 x의 계수이다. $(x+3)(x-8)=x^2-5x-24$이므로 처음 이차식의 x의 계수는 -5이다.
따라서 처음 이차식은 $x^2-5x-14$이므로 이것을 인수분해하면 $x^2-5x-14=(x+2)(x-7)$이다.

10 $15x^2+Ax-8=(3x+B)(Cx-2)$
$=3Cx^2+(BC-6)x-2B$
이므로 $15=3C$, $A=BC-6$, $-8=-2B$이다.
$B=4$, $C=5$이므로
$A=BC-6=4\times5-6=20-6=14$이다.
따라서 $A+B-C=14+4-5=13$이다.

11 $(x-1)(x+10)+5x^2+2x$
$=x^2+9x-10+5x^2+2x=6x^2+11x-10$
$=(2x+5)(3x-2)$

12 $2x^2+Ax+5=(x+a)(2x+b)$
$=2x^2+(2a+b)x+ab$
이므로 $A=2a+b$, $ab=5$이다.
$ab=5$인 순서쌍 (a, b)를 찾으면
$(1, 5)$, $(5, 1)$, $(-1, -5)$, $(-5, -1)$
따라서 $A=2a+b$이므로 A의 값이 될 수 있는 것은
$7, 11, -7, -11$이다.

13 ① $x^2-4=(x+2)(x-2)$
② $x^2+x-6=(x+3)(x-2)$
③ $x^2-6x+8=(x-2)(x-4)$
④ $2x^2-7x+6=(x-2)(2x-3)$
⑤ $3x^2+4x-4=(x+2)(3x-2)$

14 (i) $2x^2+x+B=(2x-1)(px+q)$
$=2px^2+(2q-p)x-q$
$2p=2$에서 $p=1$이므로 $2q-p=1$에서 $2q=2$,
$q=1$이다. 따라서 $B=-q=-1$이다.
(ii) $6x^2-Ax+5=(2x-1)(mx+n)$
$=2mx^2+(2n-m)x-n$
$2m=6$에서 $m=3$, $-n=5$에서 $n=-5$
이므로 $A=m-2n=3+10=13$이다.
따라서 $A+B=13-1=12$이다.

15 $25a^2-9=(5a+3)(5a-3)$이고
가로의 길이가 $5a+3$이므로 세로의 길이는 $5a-3$이다.

16 넓이가 x^2인 것이 1개, x인 것이 6개, 1인 것이 8개 있으므로 큰 직사각형의 넓이는
$x^2+6x+8=(x+2)(x+4)$이고, 가로, 세로의 길이는 각각, $x+2$, $x+4$ 또는 $x+4$, $x+2$이다.
따라서 구하는 둘레의 길이는
$2(x+2+x+4)=2(2x+6)=4x+12$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	큰 직사각형의 넓이 구하기	40 %
	큰 직사각형의 가로, 세로의 길이 구하기	30 %
답 구하기	큰 직사각형의 둘레의 길이 구하기	30 %

03 인수분해 공식의 활용

필수 예제 1 P.58

(1) $(b+1)a^2+7a(b+1)+12(b+1)$
$=(b+1)(a^2+7a+12)=(b+1)(a+3)(a+4)$
(2) $xy-x+y-1=x(y-1)+(y-1)=(x+1)(y-1)$
(3) $ab-ac-b+c=a(b-c)-(b-c)=(a-1)(b-c)$
(4) $x^2-2xy+y^2-1=(x-y)^2-1=(x-y+1)(x-y-1)$

답 (1) $(b+1)(a+3)(a+4)$ (2) $(x+1)(y-1)$
(3) $(a-1)(b-c)$ (4) $(x-y+1)(x-y-1)$

유제 1

(1) $a^2(a-2)-a+2=a^2(a-2)-(a-2)$
$=(a-2)(a^2-1)$
$=(a-2)(a+1)(a-1)$
(2) $ab+3b-a-3=b(a+3)-(a+3)$
$=(a+3)(b-1)$
(3) $ab-ac+bc-b^2=a(b-c)-b(-c+b)$
$=a(b-c)-b(b-c)$
$=(a-b)(b-c)$

(4) $b^2-1+2a-a^2=b^2-(1-2a+a^2)=b^2-(1-a)^2$
$=(b+1-a)(b-1+a)$

답 (1) $(a-2)(a+1)(a-1)$ (2) $(a+3)(b-1)$
(3) $(a-b)(b-c)$ (4) $(b+1-a)(b-1+a)$

필수 예제 2

(1) $(x+1)^2-(x+1)-6$에서 $x+1=A$로 치환하면
$(x+1)^2-(x+1)-6$
$=A^2-A-6=(A+2)(A-3)$
$=(x+1+2)(x+1-3)=(x+3)(x-2)$
(2) $(x+y)(x+y-8)+16$에서 $x+y=A$로 치환하면
$(x+y)(x+y-8)+16$
$=A(A-8)+16=A^2-8A+16$
$=(A-4)^2=(x+y-4)^2$

답 (1) $(x+3)(x-2)$ (2) $(x+y-4)^2$

유제 2

(1) $(a+1)^2-(b+1)^2$에서 $a+1=A$, $b+1=B$로 치환하면
$(a+1)^2-(b+1)^2$
$=A^2-B^2=(A+B)(A-B)$
$=(a+1+b+1)(a+1-b-1)=(a+b+2)(a-b)$
(2) $2(a-3)^2-3(a-3)-5$에서 $a-3=A$로 치환하면
$2(a-3)^2-3(a-3)-5$
$=2A^2-3A-5=(A+1)(2A-5)$
$=(a-3+1)\{2(a-3)-5\}=(a-2)(2a-11)$
(3) $(3a-b)(3a-b+2)+1$에서 $3a-b=A$로 치환하면
$(3a-b)(3a-b+2)+1$
$=A(A+2)+1=A^2+2A+1$
$=(A+1)^2=(3a-b+1)^2$

답 (1) $(a+b+2)(a-b)$ (2) $(a-2)(2a-11)$
(3) $(3a-b+1)^2$

필수 예제 3 P.59

(1) $13\times 96+13\times 4=13(96+4)=13\times 100=1300$
(2) $55^2-45^2=(55+45)(55-45)=100\times 10=1000$
(3) $\sqrt{29^2-20^2}=\sqrt{(29+20)(29-20)}=\sqrt{49\times 9}$
$=\sqrt{7^2\times 3^2}=7\times 3=21$

답 (1) 1300 (2) 1000 (3) 21

유제 3

(1) $97^2-9=97^2-3^2=(97+3)(97-3)$
$=100\times 94=9400$
(2) $\sqrt{52^2-48^2}=\sqrt{(52+48)(52-48)}=\sqrt{100\times 4}=\sqrt{400}$
$=\sqrt{20^2}=20$
(3) $15\times 36^2-15\times 34^2$
$=15(36^2-34^2)=15(36+34)(36-34)$
$=15\times 70\times 2=2100$

답 (1) 9400 (2) 20 (3) 2100

필수 예제 4

(1) $x^2+6x+9=(x+3)^2=(97+3)^2=100^2=10000$
(2) $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
$=(\sqrt{3}+1+\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1-\sqrt{3}+1)$
$=2\sqrt{3}\times 2$
$=4\sqrt{3}$
(3) $a^2-2a+1-b^2$
$=(a-1)^2-b^2=(a-1+b)(a-1-b)$
$=(a+b-1)(a-b-1)=(4-1)\times(2-1)$
$=3$

답 (1) 10000 (2) $4\sqrt{3}$ (3) 3

유제 4

(1) $a^2-8a+16=(a-4)^2=(4+\sqrt{2}-4)^2=(\sqrt{2})^2=2$
(2) $x=\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}=\dfrac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}=\dfrac{2+\sqrt{3}}{4-3}=2+\sqrt{3}$
$y=\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}=\dfrac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=\dfrac{2-\sqrt{3}}{4-3}=2-\sqrt{3}$
$x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
$=(2+\sqrt{3}+2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3}-2+\sqrt{3})$
$=4\times 2\sqrt{3}$
$=8\sqrt{3}$
(3) $x^2+2xy+y^2-4=(x+y)^2-4$
$=(\sqrt{5})^2-4$
$=5-4=1$

답 (1) 2 (2) $8\sqrt{3}$ (3) 1

개념 꽉 잡기 P.60

01 (1) $(a+b)(a+c)$
(2) $(x-y)(x+1)(x-1)$
(3) $(a+2b-3)(a-2b-3)$
(4) $(x+y-5)(x-y+5)$
02 (1) $(2x+5y-3)(6x+15y+2)$
(2) $-2(3x-y)(x-3y)$
(3) $(a-2b+9)^2$
(4) $(x+y+12)(x+y-1)$
03 (1) $(x-2)(x-y-5)$ (2) $(x-y-1)(x+y-3)$
04 (1) 2100 (2) 398
05 풀이 참조

01 (1) $a^2+ab+bc+ac$

$=a(a+b)+c(b+a)=a(a+b)+c(a+b)$

$=(a+b)(a+c)$

(2) x^3-x-x^2y+y

$=x(x^2-1)-y(x^2-1)=(x-y)(x^2-1)$

$=(x-y)(x+1)(x-1)$

(3) $a^2-6a+9-4b^2$

$=(a-3)^2-(2b)^2=(a-3+2b)(a-3-2b)$

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

(4) $x^2-y^2+10y-25$

$=x^2-(y^2-10y+25)=x^2-(y-5)^2$

$=(x+y-5)(x-y+5)$

02 (1) $2x+5y=A$로 치환하면

$3(2x+5y)^2-7(2x+5y)-6$

$=3A^2-7A-6$

$=(A-3)(3A+2)$

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

$=(2x+5y-3)(6x+15y+2)$

(2) $x+y=A$, $x-y=B$로 치환하면

$2(x+y)^2-8(x-y)^2$

$=2A^2-8B^2$

$=2(A^2-4B^2)$

$=2(A+2B)(A-2B)$

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

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

$=-2(3x-y)(x-3y)$

(3) $a+3=A$, $b-3=B$로 치환하면

$(a+3)^2-4(a+3)(b-3)+4(b-3)^2$

$=A^2-4AB+4B^2=(A-2B)^2$

$=\{(a+3)-2(b-3)\}^2=(a-2b+9)^2$

(4) $x^2+2xy+y^2+11x+11y-12$

$=(x+y)^2+11(x+y)-12$

이므로 $x+y=A$로 치환하면

(주어진 식)$=A^2+11A-12=(A+12)(A-1)$

$=(x+y+12)(x+y-1)$

03 (1) $x^2-xy-7x+2y+10=x^2-x(y+7)+2(y+5)$

$=(x-2)(x-y-5)$

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

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

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

04 (1) $46^2-16=46^2-4^2=(46+4)(46-4)$

$=50\times42=2100$

(2) $1.99\times51^2-1.99\times49^2$

$=1.99(51^2-49^2)=1.99(51+49)(51-49)$

$=1.99\times100\times2=398$

05 (1) $x=\dfrac{1}{2+\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}$

$=\dfrac{\sqrt{5}-2}{5-4}=\sqrt{5}-2$

$x^2+4x+4=(x+2)^2=(\sqrt{5}-2+2)^2$

$=(\sqrt{5})^2=5$

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

$=6^2=36$

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

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

$=\sqrt{2}\times(1-2)=-\sqrt{2}$

채점 요소		배점 비율
해결 과정 및 답 구하기	(1) 주어진 식의 값 구하기	40 %
	(2) 주어진 식의 값 구하기	30 %
	(3) 주어진 식의 값 구하기	30 %

유형 꽉 잡기 P.61

01 ② **02** ② **03** ① **04** 30 **05** ③ **06** 55
07 ④ **08** 풀이 참조

01 $xy+x-y-1=x(y+1)-(y+1)=(x-1)(y+1)$

02 x^3-x^2-x+1

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

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

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

03 $a-2b=A$, $b+c=B$로 치환하면

$(a-2b)^2-(b+c)^2$

$=A^2-B^2$

$=(A+B)(A-B)$

$=(a-2b+b+c)(a-2b-b-c)$

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

따라서 두 일차식이 $a-b+c$, $a-3b-c$이므로

구하는 합은 $a-b+c+a-3b-c=2a-4b$이다.

04 $x^2-2xy-2x+10y-15$

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

$=(x+a)(x+by+c)$

따라서 $a=-5$, $b=-2$, $c=3$이므로
$abc=(-5)\times(-2)\times3=30$이다.

05 $\sqrt{25^2-24^2}=\sqrt{(25+24)(25-24)}=\sqrt{49\times1}=7$

06 $10^2-9^2+8^2-7^2+\cdots+2^2-1^2$
$=(10^2-9^2)+(8^2-7^2)+\cdots+(2^2-1^2)$
$=(10+9)(10-9)+(8+7)(8-7)+\cdots$
$\quad+(2+1)(2-1)$
$=10+9+8+7+\cdots+2+1$
$=55$

07 $x-4=A$로 치환하면
$(x-4)^2+2(x-4)+1=A^2+2A+1=(A+1)^2$
$=(x-4+1)^2=(x-3)^2$
$=(3-\sqrt{7}-3)^2=(-\sqrt{7})^2$
$=7$

08 $3<\sqrt{10}<4$에서 $2<\sqrt{10}-1<3$이므로 정수 부분이 2이다.
한편 $a=(\sqrt{10}-1)-2=\sqrt{10}-3$이므로
$a^2+6a+9=(a+3)^2=(\sqrt{10}-3+3)^2=(\sqrt{10})^2=10$
이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$\sqrt{10}-1$의 정수 부분 구하기	30 %
	a의 값 구하기	30 %
답 구하기	a^2+6a+9의 값 구하기	40 %

서술형 꽉 잡기 P.62

01 (1) 정희가 옳게 본 것은 상수항이므로
$(x-1)(x-10)=x^2-11x+10$에서 처음에 주어진 이차식의 상수항이 10임을 알 수 있다.
또 수열이가 옳게 본 것은 x의 계수이므로
$(x+2)(x-9)=x^2-7x-18$에서 처음에 주어진 이차식의 x의 계수가 -7임을 알 수 있다.
따라서 처음에 주어진 이차식의 x의 계수는 -7, 상수항은 10이다.
(2) 처음에 주어진 이차식은 $x^2-7x+10$이고 인수분해하면
$x^2-7x+10=(x-2)(x-5)$이다.

채점 요소			배점 비율
해결 과정	(1)	처음에 주어진 이차식의 상수항 구하기	40 %
		처음에 주어진 이차식의 x의 계수 구하기	40 %
답 구하기		(2) 처음에 주어진 이차식을 바르게 인수분해하기	20 %

02 민수가 옳게 본 것은 상수항이므로
$(x+3)(x-8)=x^2-5x-24$에서 처음에 주어진 이차식의 상수항이 -24임을 알 수 있다.
또 영선이가 옳게 본 것은 x의 계수이므로
$(x-5)(x+7)=x^2+2x-35$에서 처음에 주어진 이차식의 x의 계수가 2임을 알 수 있다.
따라서 처음에 주어진 이차식은 $x^2+2x-24$이고 인수분해하면 $x^2+2x-24=(x+6)(x-4)$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	처음에 주어진 이차식의 상수항 구하기	40 %
	처음에 주어진 이차식의 x의 계수 구하기	40 %
답 구하기	처음에 주어진 이차식을 바르게 인수분해하기	20 %

03 $4a+4b=80$이므로 $a+b=20$이다.
$a^2-b^2=100$이므로
$(a+b)(a-b)=20(a-b)=100$에서
$a-b=5$이다.
따라서
(두 카드의 둘레의 길이의 차)
$=4a-4b=4(a-b)=4\times5=20(\text{cm})$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$a+b$의 값 구하기	30 %
	$a-b$의 값 구하기	30 %
답 구하기	두 카드의 둘레의 길이의 차 구하기	40 %

04 (1) 새로운 직사각형의 넓이는 $(2x^2+5x+2)\text{cm}^2$이다.
(2) $2x^2+5x+2=(2x+1)(x+2)$이므로
새로운 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각
$(2x+1)\text{cm}$, $(x+2)\text{cm}$ 또는
$(x+2)\text{cm}$, $(2x+1)\text{cm}$이다.
(3) 새로운 직사각형의 둘레의 길이는
$2\{(2x+1)+(x+2)\}=2(3x+3)=6x+6(\text{cm})$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 새로운 직사각형의 넓이 구하기	30 %
	(2) 새로운 직사각형의 가로, 세로의 길이 구하기	30 %
답 구하기	(3) 새로운 직사각형의 둘레의 길이 구하기	40 %

기출 꽉 잡기 P.63~65

01 ④	02 ①	03 ④	04 ②	05 ②	06 ④
07 ①	08 ④	09 ⑤	10 ③	11 ⑤	12 ④
13 ④	14 ⑤	15 ②	16 ③	17 ③	18 ④

19 $-(a-3b)(a-b)$　20~22 풀이 참조

01 $a^2b-ab^2=ab(a-b)$, $3a-3b=3(a-b)$이므로
공통인 인수는 $a-b$이다.

02 $x^3-x=x(x^2-1)=x(x+1)(x-1)$
② $x^2+x=x(x+1)$, ③ x^2-1, ④ $x^2-x=x(x-1)$,
⑤ $x+1$은 인수이지만 ① x^3은 인수가 아니다.

03 ① $a^2+2a+\square=a^2+2\times a\times 1+1^2$이므로
$\square=1^2=1$이다.
② $\square x^2-4x+1=(2x)^2-2\times 2x\times 1+1^2$이므로
$\square=2^2=4$이다.
③ $a^2+\square ab+\frac{1}{4}b^2=a^2+2\times a\times\frac{1}{2}b+\left(\frac{1}{2}b\right)^2$이므로
$\square=2\times\frac{1}{2}=1$이다.
④ $9x^2+\square x+1=(3x)^2+2\times 3x\times 1+1^2$이므로
$\square=2\times 3=6$이다.
⑤ $4x^2+\square x+\frac{1}{4}=(2x)^2+2\times 2x\times\frac{1}{2}+\left(\frac{1}{2}\right)^2$이므로
$\square=2\times 2\times\frac{1}{2}=2$이다.

04 $(x-3)(x-7)+k=x^2-10x+21+k$
$=x^2-2\times x\times 5+5^2$
따라서 $21+k=5^2$이므로 $21+k=25$에서 $k=4$이다.

05 $A=\sqrt{a^2-6a+9}+\sqrt{a^2-10a+25}$
$=\sqrt{(a-3)^2}+\sqrt{(a-5)^2}$
ㄱ. $a<3$일 때, $a-3<0$, $a-5<0$이므로
$A=\sqrt{(a-3)^2}+\sqrt{(a-5)^2}=-(a-3)-(a-5)$
$=-a+3-a+5=-2a+8$(거짓)
ㄴ. $3<a<5$일 때, $a-3>0$, $a-5<0$이므로
$A=\sqrt{(a-3)^2}+\sqrt{(a-5)^2}=(a-3)-(a-5)$
$=a-3-a+5=2$(거짓)
ㄷ. $a>5$일 때, $a-3>0$, $a-5>0$이므로
$A=\sqrt{(a-3)^2}+\sqrt{(a-5)^2}=a-3+a-5$
$=2a-8$(참)
따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

06 $-121+9x^2=9x^2-121=(3x)^2-11^2$
$=(3x+11)(3x-11)$

07 $(2x+7)(3x-4)-5x(x+2)$
$=6x^2+13x-28-5x^2-10x=x^2+3x-28$
$=(x+7)(x-4)$
따라서 두 일차식이 $x+7$과 $x-4$이므로 구하는 합은
$x+7+x-4=2x+3$이다.

08 $x^2+9x+k=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
$a+b=9$이므로 이것을 만족하는 두 자연수의 순서쌍 (a, b)는 $(1, 8)$, $(2, 7)$, $(3, 6)$, $(4, 5)$, $(5, 4)$, $(6, 3)$, $(7, 2)$, $(8, 1)$이다. 그런데 $k=ab$이므로
$k=8$ 또는 $k=14$ 또는 $k=18$ 또는 $k=20$이다.
따라서 k의 값 중 가장 큰 값은 20이다.

09 $x^2+(4a-2)x-16=(x-2)(x+b)$
$=x^2+(b-2)x-2b$
$-2b=-16$에서 $b=8$이다.
$4a-2=b-2$에서 $4a=b=8$이므로 $a=2$이다.
따라서 $a+b=10$이다.

10 $2x^2-13x+6=(x-6)(2x-1)$
$6x^2+3x-3=3(2x^2+x-1)=3(x+1)(2x-1)$
따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $2x-1$이다.

11 $ax^2+bx-15=(2x+3)(3x-5)=6x^2-x-15$이므로
$a=6$, $b=-1$이다
따라서 $a-b=6+1=7$이다.

12 ㄱ. $2x^2-4x+2=2(x^2-2x+1)=2(x-1)^2$
ㄴ. $3x^2-3=3(x^2-1)=3(x+1)(x-1)$
ㄷ. $x^2+3x-4=(x+4)(x-1)$
ㄹ. $3x^2-4x-7=(x+1)(3x-7)$

13 ① $\frac{4}{25}x^2-8x+100=\left(\frac{2}{5}x\right)^2-2\times\frac{2}{5}x\times 10+10^2$
$=\left(\frac{2}{5}x-10\right)^2$
② $x^2-\frac{1}{16}=\left(x+\frac{1}{4}\right)\left(x-\frac{1}{4}\right)$
③ $12x^2-x-1=(3x-1)(4x+1)$
④ $15x^2-1$에서 $15x^2=(ax)^2$으로 나타낼 수 있는 a의 값은 유리수의 범위에서는 없다.
⑤ $x^2-21x+110=(x-10)(x-11)$

14 (사다리꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\{(a+3)+(a+7)\}\times$(높이)
$=\frac{1}{2}\times(2a+10)\times$(높이)
$=(a+5)\times$(높이)
$2a^2+13a+15=(a+5)(2a+3)$
따라서 (높이)$=2a+3$이다.

15 $x^2-3xy-4y^2+13x+8y+12$
$=x^2-3xy+13x-4y^2+8y+12$
$=x^2-x(3y-13)-4(y^2-2y-3)$
$=x^2-x(3y-13)-4(y+1)(y-3)$
$=(x+y+1)\{x-4(y-3)\}$
$=(x+y+1)(x-4y+12)$
$=(x+ay+b)(x+cy+d)$
따라서 $a+b+c+d=1+1-4+12=10$이다.

16 $999\times991+16$
$=(991+8)\times991+4^2=991^2+8\times991+4^2$
$=991^2+2\times991\times4+4^2=(991+4)^2=995^2$

17 $\left(1-\frac{1}{2^2}\right)\left(1-\frac{1}{3^2}\right)\left(1-\frac{1}{4^2}\right)\cdots\left(1-\frac{1}{99^2}\right)$
$=\frac{2^2-1}{2^2}\times\frac{3^2-1}{3^2}\times\frac{4^2-1}{4^2}\times\cdots\times\frac{99^2-1}{99^2}$
$=\frac{(2-1)(2+1)}{2^2}\times\frac{(3-1)(3+1)}{3^2}$
$\times\frac{(4-1)(4+1)}{4^2}\times\cdots\times\frac{(99-1)(99+1)}{99^2}$
$=\frac{1\times3}{2^2}\times\frac{2\times4}{3^2}\times\frac{3\times5}{4^2}\times\cdots\times\frac{98\times100}{99^2}$
$=\frac{1}{2}\times\frac{3}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{4}{3}\times\frac{3}{4}\times\frac{5}{4}\times\cdots\times\frac{98}{99}\times\frac{100}{99}$
$=\frac{1}{2}\times\frac{100}{99}=\frac{50}{99}$

18 $a=\frac{2}{2-\sqrt{2}}=\frac{2(2+\sqrt{2})}{(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})}$
$=\frac{2(2+\sqrt{2})}{2}=2+\sqrt{2}$
$b=\frac{2}{2+\sqrt{2}}=\frac{2(2-\sqrt{2})}{(2+\sqrt{2})(2-\sqrt{2})}$
$=\frac{2(2-\sqrt{2})}{2}=2-\sqrt{2}$
따라서 $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2=(2+\sqrt{2}+2-\sqrt{2})^2$
$=4^2=16$

19 $\overline{\mathrm{EF}}=\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AH}}-\overline{\mathrm{DH}}=\overline{\mathrm{AH}}-\overline{\mathrm{DF}}=\overline{\mathrm{AH}}-\overline{\mathrm{AE}}$
$=a-b$
$\overline{\mathrm{EB}}=\overline{\mathrm{AB}}-\overline{\mathrm{AE}}=(a-b)-b=a-2b$이므로
$\square\mathrm{AEFD}=b(a-b)$, $\square\mathrm{EBCF}=(a-2b)(a-b)$이다.
따라서 고추를 심은 땅과 깻잎을 심은 땅의 넓이의 차는
$b(a-b)-(a-2b)(a-b)$
$=ab-b^2-(a^2-3ab+2b^2)=-a^2+4ab-3b^2$
$=-(a^2-4ab+3b^2)=-(a-3b)(a-b)$

20 $f(x)=4x^2-1=(2x+1)(2x-1)$
$g(x)=6x+3=3(2x+1)$
$\frac{f(x)}{g(x)}=\frac{(2x+1)(2x-1)}{3(2x+1)}=\frac{2x-1}{3}$
$=\frac{2}{3}x-\frac{1}{3}=ax+b$
이므로 $a=\frac{2}{3}$, $b=-\frac{1}{3}$이다.
따라서 $ab=\frac{2}{3}\times\left(-\frac{1}{3}\right)=-\frac{2}{9}$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$f(x)$를 인수분해하기	20 %
	$g(x)$를 인수분해하기	20 %
	a, b의 값 구하기	40 %
답 구하기	ab의 값 구하기	20 %

21 (A의 넓이)$=(2x+7)^2-6^2=(2x+7+6)(2x+7-6)$
$=(2x+13)(2x+1)$
(B의 넓이)=(가로의 길이)$\times(2x+1)$
따라서 도형 B의 가로의 길이는 $2x+13$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	A의 넓이를 인수분해하기	50 %
	B의 넓이를 식으로 나타내기	30 %
답 구하기	도형 B의 가로의 길이 구하기	20 %

22 (1) $a+2b=A$, $a-2b=B$로 치환하면
$(a+2b)^2-(a-2b)^2$
$=A^2-B^2=(A+B)(A-B)$
$=(a+2b+a-2b)(a+2b-a+2b)$
$=2a\times4b=8ab$
(2) $8ab=8(3+\sqrt{3})(3-\sqrt{3})=8(9-3)=8\times6=48$

채점 요소		배점 비율
해결과정 및 답 구하기	(1) $(a+2b)^2-(a-2b)^2$을 인수분해하기	60 %
	(2) $(a+2b)^2-(a-2b)^2$의 값 구하기	40 %

2. 이차방정식

01 이차방정식과 그 해

필수 예제 1 P.66

(1) 일차방정식이다.
(2) $5x=2x^2$에서 $2x^2-5x=0$이므로 이차방정식이다.
(3) $3+x^2=-x+x^2$에서 $x+3=0$이므로 일차방정식이다.
(4) $(2-x)x=0$에서 $x^2-2x=0$이므로 이차방정식이다.
(5) 이차식이다.
답 (2), (4)

유제 1

① $3x(x-1)=2x^2$에서 $3x^2-3x=2x^2$, $x^2-3x=0$이므로 이차방정식이다.

② 이차방정식이다.

③ $(5+x^2)x=x^3-2x^2$에서 $2x^2+5x=0$이므로 이차방정식이다.

④ $6=\frac{x^2}{5}$에서 $x^2-30=0$이므로 이차방정식이다.

⑤ $(x-1)(x+1)=x^2+x$에서 $x^2-1=x^2+x$, $x+1=0$이므로 일차방정식이다.

답 ⑤

필수 예제 2

(1) $x^2-8x+7=0$에서 $x^2+(-8)x+7=0$이므로 $a=1$, $b=-8$, $c=7$이다.

(2) $2x^2=3x+1$에서 $2x^2-3x-1=0$, $2x^2+(-3)x+(-1)=0$이므로 $a=2$, $b=-3$, $c=-1$이다.

(3) $3(x^2+x)=5x+1$에서 $3x^2+3x-5x-1=0$, $3x^2+(-2)x+(-1)=0$이므로 $a=3$, $b=-2$, $c=-1$이다.

(4) $(x-4)^2=3(x-1)^2$에서 $x^2-8x+16=3(x^2-2x+1)$, $2x^2+2x+(-13)=0$이므로 $a=2$, $b=2$, $c=-13$이다.

답 풀이 참조

유제 2

$-(x+2)^2+6=3x(x+1)$에서

$-x^2-4x-4+6=3x^2+3x$이므로 $-4x^2-7x+2=0$

그런데 $ax^2+bx-2=0$이므로 $-4x^2-7x+2=0$에서 $4x^2+7x-2=0$이다.

따라서 $a=4$, $b=7$이므로 $a+b=11$이다.

답 11

P.67

필수 예제 3

$x=2$를 각 이차방정식에 대입하여 본다.

ㄱ. $x^2-4x+5=2^2-4\times2+5=1\neq0$(거짓)

ㄴ. $3x^2-5x-2=3\times2^2-5\times2-2=0$(참)

ㄷ. $-x^2+3x-2=-2^2+3\times2-2=-4+6-2=0$(참)

ㄹ. $2x^2-6=2\times2^2-6=8-6=2\neq0$(거짓)

답 ㄴ, ㄷ

유제 3

[ ] 안의 수를 각 이차방정식에 대입하여 본다.

① $x^2+2x+1=1^2+2\times1+1=1+2+1=4\neq0$(거짓)

② $x^2+4x=(-4)^2+4\times(-4)=16-16=0$(참)

③ $x^2-x+6=2^2-2+6=4-2+6=8\neq0$(거짓)

④ $-x^2-6x+7=-(-1)^2-6\times(-1)+7=-1+6+7$
$=12\neq0$(거짓)

⑤ $(x-2)^2-1=(3-2)^2-1=1-1=0$(참)

답 ②, ⑤

필수 예제 4

이차방정식 $x^2-x-2=0$의 x에 -1, 0, 1, 2를 대입하여 본다.

$x=-1$일 때, $(-1)^2-(-1)-2=1+1-2=0$(참)

$x=0$일 때, $0^2-0-2=0-0-2=-2\neq0$(거짓)

$x=1$일 때, $1^2-1-2=1-1-2=-2\neq0$(거짓)

$x=2$일 때, $2^2-2-2=4-2-2=0$(참)

x	-1	0	1	2
x^2-x-2	0	-2	-2	0

따라서 구하는 해는 $x=-1$ 또는 $x=2$이다.

답 $x=-1$ 또는 $x=2$

유제 4

이차방정식 $x(x+2)=0$의 x에 -2, -1, 0, 1, 2를 대입하여 본다.

$x=-2$일 때, $(-2)\times\{(-2)+2\}=(-2)\times0=0$(참)

$x=-1$일 때, $(-1)\times\{(-1)+2\}=(-1)\times1=-1$
$\neq0$(거짓)

$x=0$일 때, $0\times(0+2)=0\times2=0$(참)

$x=1$일 때, $1\times(1+2)=1\times3=3\neq0$(거짓)

$x=2$일 때, $2\times(2+2)=2\times4=8\neq0$(거짓)

따라서 $x(x+2)=0$의 해는 $x=-2$ 또는 $x=0$이다.

답 $x=-2$ 또는 $x=0$

개념 꽉 잡기 P.68

01 ④ 02 풀이 참조 03 ②, ④ 04 ④
05 (1) -12 (2) -1

01 ② $2x^2-2=x^2+1$, $x^2-3=0$

④ $3x^2-3(x^2-2x+1)=0$, $3x^2-3x^2+6x-3=0$, $6x-3=0$

⑤ $x^2-3x-3=0$

02 $ax^2+6x-2=3x^2-bx+c$,

$ax^2+6x-2-3x^2+bx-c=0$,

$(a-3)x^2+(6+b)x+(-2-c)=0$

따라서 이차방정식이 되려면 (x^2의 계수) $\neq 0$이므로 $a-3\neq 0$에서 $a\neq 3$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	주어진 식을 정리하기	60 %
답 구하기	주어진 식이 이차방정식이 될 조건 구하기	40 %

03 ① $(x-1)^2=(-1-1)^2=(-2)^2=4\neq 0$(거짓)
② $(x+3)^2=(-1+3)^2=2^2=4$(참)
③ $x^2-x=(-1)^2-(-1)=1+1=2\neq 0$(거짓)
④ $x^2-5x-6=(-1)^2-5\times(-1)-6=1+5-6$
$=0$(참)
⑤ $2x^2+5x+2=2\times(-1)^2+5\times(-1)+2$
$=2-5+2=-1\neq 0$(거짓)

04 이차방정식 $x^2+3x-4=0$의 x에 $-2,\ -1,\ 0,\ 1,\ 2$를 대입하여 본다.
① $x=-2$일 때, $4-6-4=-6\neq 0$(거짓)
② $x=-1$일 때, $1-3-4=-6\neq 0$(거짓)
③ $x=0$일 때, $-4\neq 0$(거짓)
④ $x=1$일 때, $1+3-4=0$(참)
⑤ $x=2$일 때, $4+6-4=6\neq 0$(거짓)

05 (1) $x=-2$를 $x^2-4x+a=0$에 대입하면
$(-2)^2-4\times(-2)+a=0,\ 4+8+a=0$이므로
$a=-12$이다.
(2) $x=p$를 $x^2+3x+1=0$에 대입하면 $p^2+3p+1=0$이므로 $p^2+3p=-1$이다.

02 이차방정식의 풀이 (1)

필수 예제 1 P.69

(1) $x-1=0$ 또는 $x+6=0$이므로
$x=1$ 또는 $x=-6$이다.
(2) $x=0$ 또는 $x+3=0$이므로
$x=0$ 또는 $x=-3$이다.
(3) $x-5=0$ 또는 $2x+1=0$이므로
$x=5$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$이다.
(4) $3x-4=0$ 또는 $5x+2=0$이므로
$x=\frac{4}{3}$ 또는 $x=-\frac{2}{5}$이다.

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

유제 1

$(x+4)(2x-3)=0$에서 $x+4=0$ 또는 $2x-3=0$이므로 $x=-4$ 또는 $x=\frac{3}{2}$이다.
$(3x-2)(x+4)=0$에서 $3x-2=0$ 또는 $x+4=0$이므로 $x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=-4$이다.
따라서 공통인 해는 $x=-4$이다.

답 $x=-4$

필수 예제 2

(1) $x^2+x-30=0$에서 $(x+6)(x-5)=0$이므로
$x=-6$ 또는 $x=5$이다.
(2) $x^2-8x+12=0$에서 $(x-2)(x-6)=0$이므로
$x=2$ 또는 $x=6$이다.
(3) $5x^2-14x-3=0$에서 $(5x+1)(x-3)=0$이므로
$x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=3$이다.
(4) $6x^2-7x-3=0$에서 $(3x+1)(2x-3)=0$이므로
$x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$이다.

답 (1) $x=-6$ 또는 $x=5$ (2) $x=2$ 또는 $x=6$
(3) $x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=3$ (4) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

유제 2

(1) $3x^2+6x=0,\ 3x(x+2)=0$이므로
$x=0$ 또는 $x=-2$이다.
(2) $x^2+x=-2x+10,\ x^2+3x-10=0,$
$(x+5)(x-2)=0$이므로
$x=-5$ 또는 $x=2$이다.
(3) $x(x-2)=3,\ x^2-2x-3=0,\ (x+1)(x-3)=0$이므로 $x=-1$ 또는 $x=3$이다.
(4) $2x^2-10=(x+1)(x-1),\ 2x^2-10=x^2-1,$
$x^2-9=0,\ (x+3)(x-3)=0$이므로
$x=-3$ 또는 $x=3$이다.

답 (1) $x=0$ 또는 $x=-2$ (2) $x=-5$ 또는 $x=2$
(3) $x=-1$ 또는 $x=3$ (4) $x=-3$ 또는 $x=3$

필수 예제 3 P.70

(1) $x^2+6x+9=0,\ (x+3)^2=0$이므로
$x=-3$(중근)이다.
(2) $4x^2-4x+1=0,\ (2x-1)^2=0$이므로
$x=\frac{1}{2}$(중근)이다.
(3) $2x^2-20x+50=0,\ 2(x^2-10x+25)=0,$
$2(x-5)^2=0$이므로
$x=5$(중근)이다.

(4) $6-x^2=2(5-2x)$, $6-x^2=10-4x$, $-x^2+4x-4=0$,
$x^2-4x+4=0$, $(x-2)^2=0$이므로
$x=2$(중근)이다.

답 (1) $x=-3$(중근) (2) $x=\frac{1}{2}$(중근)
(3) $x=5$(중근) (4) $x=2$(중근)

유제 3

① $x=\pm5$ ② $x=-1$ 또는 $x=2$
③ $x=\frac{3}{2}$(중근) ④ $x=-2$ 또는 $x=5$
⑤ $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

답 ③

필수 예제 4

(1) $a=\left(\frac{-2}{2}\right)^2=(-1)^2=1$이다.

(2) $a+9=\left(\frac{8}{2}\right)^2=4^2=16$이므로 $a=7$이다.

답 (1) 1 (2) 7

유제 4

(1) $4-k=\left(\frac{-6}{2}\right)^2=(-3)^2=9$이므로 $k=-5$이다.

(2) 양변을 9로 나누면
$x^2+\frac{2}{3}x+\frac{k}{9}=0$에서 $\frac{k}{9}=\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}$이므로
$k=1$이다.

답 (1) -5 (2) 1

개념 꽉 잡기 P.71

01 $x=-\frac{1}{3}$
02 (1) $x=-3$ 또는 $x=-1$ (2) $x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=\frac{1}{4}$
(3) $x=6$(중근) (4) $x=-\frac{1}{2}$(중근)
(5) $x=-2$ 또는 $x=7$ (6) $x=-\frac{11}{3}$ 또는 $x=1$
03 $x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{5}$ 04 풀이 참조 05 5

01 $(3x+1)(x-6)=0$에서 $3x+1=0$ 또는 $x-6=0$
이므로 $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=6$이다.
$(x+6)(3x+1)=0$에서 $x+6=0$ 또는 $3x+1=0$
이므로 $x=-6$ 또는 $x=-\frac{1}{3}$이다.
따라서 구하는 공통인 근은 $x=-\frac{1}{3}$이다.

02 (1) $x^2+4x+3=0$, $(x+3)(x+1)=0$
이므로 $x=-3$ 또는 $x=-1$이다.
(2) $16x^2-1=0$, $(4x+1)(4x-1)=0$
이므로 $x=-\frac{1}{4}$ 또는 $x=\frac{1}{4}$이다.
(3) $x^2-12x+36=0$, $(x-6)^2=0$
이므로 $x=6$(중근)이다.
(4) $8x^2+8x+2=0$, $2(4x^2+4x+1)=0$,
$2(2x+1)^2=0$
이므로 $x=-\frac{1}{2}$(중근)이다.
(5) $x^2=5x+14$, $x^2-5x-14=0$, $(x+2)(x-7)=0$
이므로 $x=-2$ 또는 $x=7$이다.
(6) $(x-3)(x-5)=4x^2+4$, $x^2-8x+15=4x^2+4$,
$3x^2+8x-11=0$, $(3x+11)(x-1)=0$
이므로 $x=-\frac{11}{3}$ 또는 $x=1$이다.

03 $x^2-8x+15=0$, $(x-3)(x-5)=0$이므로
$x=3$ 또는 $x=5$이다.
이때 $a>b$이므로 $a=5$, $b=3$이다.
따라서 $5x^2+3x-2=0$에서 $(x+1)(5x-2)=0$
이므로 $x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{5}$이다.

04 $4-2m=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$이므로 $-2m=12$이다.
따라서 $m=-6$이다.
$m=-6$을 대입하면 $x^2-8x+16=0$, $(x-4)^2=0$이다.
따라서 $x=4$(중근)이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정 및 답 구하기	m의 값 구하기	50 %
	중근 구하기	50 %

05 $2x^2-8x+13-k=0$에서 $x^2-4x+\frac{13-k}{2}=0$이므로
$\frac{13-k}{2}=\left(\frac{-4}{2}\right)^2=(-2)^2=4$, $13-k=8$
따라서 $k=5$이다.
[다른 풀이]
이차방정식 $2(x-2)^2=k-5$이 하나의 근을 가지므로 중근을 가진다.
따라서 (완전제곱식)$=0$의 꼴이어야 하므로 $k-5=0$에서 $k=5$이다.

03 이차방정식의 풀이 (2)

필수 예제 1

P.72

(1) $x^2=64$이므로 $x=\pm8$이다.

(2) $2x^2=14$, $x^2=7$이므로
$x=\pm\sqrt{7}$이다.

(3) $-3x^2+15=0$, $-3x^2=-15$, $x^2=5$이므로
$x=\pm\sqrt{5}$이다.

(4) $9x^2-4=0$, $9x^2=4$, $x^2=\frac{4}{9}$이므로
$x=\pm\sqrt{\frac{4}{9}}=\pm\frac{2}{3}$이다.

답 (1) $x=\pm8$ (2) $x=\pm\sqrt{7}$
(3) $x=\pm\sqrt{5}$ (4) $x=\pm\frac{2}{3}$

유제 1

(1) $x^2-\frac{5}{4}=0$에서 $x^2=\frac{5}{4}$이므로
$x=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$이다.

(2) $2x^2-12=0$, $2x^2=12$, $x^2=6$이므로
$x=\pm\sqrt{6}$이다.

(3) $12-x^2=0$, $-x^2=-12$, $x^2=12$이므로
$x=\pm\sqrt{12}=\pm2\sqrt{3}$이다.

(4) $20-4x^2=x^2+5$, $-5x^2=-15$, $x^2=3$이므로
$x=\pm\sqrt{3}$이다.

답 (1) $x=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$ (2) $x=\pm\sqrt{6}$
(3) $x=\pm2\sqrt{3}$ (4) $x=\pm\sqrt{3}$

필수 예제 2

(1) $(x+2)^2=2$, $x+2=\pm\sqrt{2}$이므로
$x=-2\pm\sqrt{2}$이다.

(2) $(x-5)^2=3$, $x-5=\pm\sqrt{3}$이므로
$x=5\pm\sqrt{3}$이다.

(3) $-(x-1)^2=-4$, $(x-1)^2=4$, $x-1=\pm2$, $x=1\pm2$
이므로 $x=-1$ 또는 $x=3$이다.

(4) $9(x+3)^2-12=0$, $9(x+3)^2=12$, $(x+3)^2=\frac{12}{9}$,
$x+3=\pm\sqrt{\frac{12}{9}}$, $x+3=\pm\frac{2\sqrt{3}}{3}$이므로
$x=-3\pm\frac{2\sqrt{3}}{3}=\frac{-9\pm2\sqrt{3}}{3}$이다.

답 (1) $x=-2\pm\sqrt{2}$ (2) $x=5\pm\sqrt{3}$
(3) $x=-1$ 또는 $x=3$ (4) $x=\frac{-9\pm2\sqrt{3}}{3}$

유제 2

(1) $(x+5)^2-6=0$, $(x+5)^2=6$, $x+5=\pm\sqrt{6}$이므로
$x=-5\pm\sqrt{6}$이다.

(2) $(2x-3)^2=9$, $2x-3=\pm3$, $2x=3\pm3$이므로
$x=0$ 또는 $x=3$이다.

(3) $2(x-6)^2-14=0$, $2(x-6)^2=14$, $(x-6)^2=7$,
$x-6=\pm\sqrt{7}$이므로
$x=6\pm\sqrt{7}$이다.

(4) $\frac{1}{2}(x+1)^2=5$, $(x+1)^2=10$, $x+1=\pm\sqrt{10}$이므로
$x=-1\pm\sqrt{10}$이다.

답 (1) $x=-5\pm\sqrt{6}$ (2) $x=0$ 또는 $x=3$
(3) $x=6\pm\sqrt{7}$ (4) $x=-1\pm\sqrt{10}$

필수 예제 3

P.73

(1) $x^2-6x+4=0$
➡ $x^2-6x=\boxed{-4}$
➡ $x^2-6x+\boxed{9}=-4+\boxed{9}$
➡ $(x-\boxed{3})^2=\boxed{5}$
➡ $x-3=\pm\sqrt{5}$
따라서 $x=\boxed{3\pm\sqrt{5}}$이다.

(2) $2x^2+4x+1=0$
➡ $x^2+2x+\boxed{\frac{1}{2}}=0$
➡ $x^2+2x=\boxed{-\frac{1}{2}}$
➡ $x^2+2x+\boxed{1}=-\frac{1}{2}+\boxed{1}$
➡ $(x+\boxed{1})^2=\boxed{\frac{1}{2}}$
➡ $x+1=\pm\sqrt{\frac{1}{2}}$
따라서 $x=-1\pm\frac{\sqrt{2}}{2}=\boxed{\frac{-2\pm\sqrt{2}}{2}}$이다.

답 (1) -4, 9, 9, 3, 5, $3\pm\sqrt{5}$
(2) $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$, 1, 1, 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{-2\pm\sqrt{2}}{2}$

유제 3

(1) $x^2-4x-3=0$, $x^2-4x=3$, $x^2-4x+4=3+4$,
$(x-2)^2=7$, $x-2=\pm\sqrt{7}$이므로
$x=2\pm\sqrt{7}$이다.

(2) $3x^2+6x=3$, $x^2+2x=1$, $x^2+2x+1=1+1$,
$(x+1)^2=2$, $x+1=\pm\sqrt{2}$이므로
$x=-1\pm\sqrt{2}$이다.

(3) $3x^2+12x+7=0$, $x^2+4x+\frac{7}{3}=0$, $x^2+4x=-\frac{7}{3}$,

$x^2+4x+4=-\frac{7}{3}+4$, $(x+2)^2=\frac{5}{3}$, $x+2=\pm\sqrt{\frac{5}{3}}$

이므로 $x=-2\pm\frac{\sqrt{15}}{3}=\frac{-6\pm\sqrt{15}}{3}$이다.

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

$2x^2+10x+3=0$, $x^2+5x+\frac{3}{2}=0$, $x^2+5x=-\frac{3}{2}$,

$x^2+5x+\frac{25}{4}=-\frac{3}{2}+\frac{25}{4}$, $\left(x+\frac{5}{2}\right)^2=\frac{19}{4}$,

$x+\frac{5}{2}=\pm\frac{\sqrt{19}}{2}$ 이므로

$x=\frac{-5\pm\sqrt{19}}{2}$ 이다.

답 (1) $x=2\pm\sqrt{7}$ (2) $x=-1\pm\sqrt{2}$
(3) $x=\frac{-6\pm\sqrt{15}}{3}$ (4) $x=\frac{-5\pm\sqrt{19}}{2}$

유제 4

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

$\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{5}{4}$

따라서 $p=\frac{1}{2}$, $q=\frac{5}{4}$이다.

(2) $2x^2-4x-3=4x+1$, $2x^2-8x=4$, $x^2-4x=2$,

$x^2-4x+4=2+4$, $(x-2)^2=6$

따라서 $p=2$, $q=6$이다.

답 (1) $p=\frac{1}{2}$, $q=\frac{5}{4}$ (2) $p=2$, $q=6$

유제 5

$2x^2+4x-4=0$, $x^2+2x-2=0$, $x^2+2x=2$,
$x^2+2x+1=2+1$, $(x+1)^2=3$, $x+1=\pm\sqrt{3}$
따라서 $x=-1\pm\sqrt{3}$이므로 $a=-1$, $b=3$이다.

답 $a=-1$, $b=3$

개념 꽉 잡기 P.74

01 (1) $x=\pm\sqrt{5}$ (2) $x=\pm\sqrt{2}$
(3) $x=-7$ 또는 $x=-1$ (4) $x=\frac{6\pm\sqrt{2}}{2}$
(5) $x=1\pm\sqrt{3}$ (6) $x=-\frac{11}{2}$ 또는 $x=\frac{9}{2}$
02 (1) 6 (2) 2 03 4, 16, 4, 16, 4, 20, $4\pm2\sqrt{5}$
04 ⑤ 05 풀이 참조

01 (1) $x^2=5$이므로 $x=\pm\sqrt{5}$이다.

(2) $4x^2-8=0$, $4x^2=8$, $x^2=2$이므로

$x=\pm\sqrt{2}$이다.

(3) $(x+4)^2=9$, $x+4=\pm3$, $x=-4\pm3$이므로

$x=-7$ 또는 $x=-1$이다.

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

$x=3\pm\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{6\pm\sqrt{2}}{2}$이다.

(5) $9(x-1)^2=27$, $(x-1)^2=3$, $x-1=\pm\sqrt{3}$이므로

$x=1\pm\sqrt{3}$이다.

(6) $3\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-75=0$, $3\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=75$,

$\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=25$, $x+\frac{1}{2}=\pm5$, $x=-\frac{1}{2}\pm5$이므로

$x=-\frac{11}{2}$ 또는 $x=\frac{9}{2}$이다.

02 $5(x-3)^2=35$에서 $(x-3)^2=7$, $x-3=\pm\sqrt{7}$이므로

$x=3\pm\sqrt{7}$이다.

(1) $a+b=3+\sqrt{7}+3-\sqrt{7}=6$

(2) $ab=(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})=3^2-(\sqrt{7})^2=2$

03 $x^2-8x-4=0$

$x^2-8x=\boxed{4}$

$x^2-8x+\boxed{16}=\boxed{4}+\boxed{16}$

$(x-\boxed{4})^2=\boxed{20}$

$x-4=\pm\sqrt{20}$, $x-4=\pm2\sqrt{5}$

따라서 $x=\boxed{4\pm2\sqrt{5}}$이다.

04 $x^2+6x+1=0$, $x^2+6x=-1$, $x^2+6x+9=-1+9$,

$(x+3)^2=8$이므로

$p=-3$, $q=8$이다.

따라서 $p+q=5$이다.

05 $3x^2-12x+7=0$, $x^2-4x+\frac{7}{3}=0$, $x^2-4x=-\frac{7}{3}$,

$x^2-4x+4=-\frac{7}{3}+4$, $(x-2)^2=\frac{5}{3}$, $x-2=\pm\sqrt{\frac{5}{3}}$

이므로 $x=2\pm\frac{\sqrt{15}}{3}=\frac{6\pm\sqrt{15}}{3}$이다.

따라서 $a=6$, $b=15$이므로 $a-b=-9$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	이차방정식의 해 구하기	50 %
	a, b의 값 구하기	30 %
답 구하기	$a-b$의 값 구하기	20 %

유형 꽉 잡기 P.75~76

01 ③ 02 -2 03 ② 04 ② 05 ① 06 ②
07 3 08 ③ 09 ①, ③ 10 ⑤ 11 ⑤ 12 풀이 참조
13 3 14 $a=9$, $b=3$, $c=11$ 15 ④ 16 ②

01 ① 일차방정식이다.
② $0=1$이므로 등식이다.
③ $x^3-2x^2+x=0$이므로 이차방정식이 아니다.
④ $x^2-5x=x^2+5x$, $10x=0$이므로 일차방정식이다.

02 $3x^2-2x=(x+1)^2-3$에서
$3x^2-2x=x^2+2x+1-3$, $2x^2-4x+2=0$
따라서 $a=2$, $b=4$이므로 $a-b=-2$이다.

03 ① $(-2)^2+4=4+4=8\neq0$(거짓)
② $2\times0^2+5\times0=0+0=0$(참)
③ $1^2-1-2=1-1-2=-2\neq0$(거짓)
④ $(-1+3)^2=2^2=4\neq16$(거짓)
⑤ $(2+2)\times(2-5)=4\times(-3)=-12\neq0$(거짓)

04 $x=-2$를 $x^2-3x+a=0$에 대입하면
$(-2)^2-3\times(-2)+a=0$, $4+6+a=0$이다.
따라서 $a=-10$이다.

05 $x=1$을 대입하면 $1+a+b=0$ ……㉠
$x=3$을 대입하면 $9+3a+b=0$ ……㉡
㉡−㉠에서 $8+2a=0$, $2a=-8$이므로 $a=-4$이다.
㉠에 대입하면 $-3+b=0$이므로 $b=3$이다.
따라서 $a-b=-7$이다.

06 $2x^2+2x-6=x^2+3x$, $x^2-x-6=0$,
$(x+2)(x-3)=0$이므로
$x=-2$ 또는 $x=3$이다.

07 $x^2-x=2$, $x^2-x-2=0$, $(x+1)(x-2)=0$
이므로 $x=-1$ 또는 $x=2$이다.
두 근 중에서 작은 근이 $x=-1$이므로
$x^2+ax-a+5=0$에 대입하면
$(-1)^2-a-a+5=0$, $2a=6$이다.
따라서 $a=3$이다.

08 ① $x^2-4x+4=0$, $(x-2)^2=0$이므로
$x=2$(중근)이다.
② $x=-6$(중근)이다.
③ $x^2-16=0$, $(x+4)(x-4)=0$이므로
$x=-4$ 또는 $x=4$이다.
④ $x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$이므로
$x=3$(중근)이다.
⑤ $x^2-8x+16=0$, $(x-4)^2=0$이므로
$x=4$(중근)이다.

09 이차방정식 $x^2+2ax+2-a=0$이 중근을 가지므로
좌변이 완전제곱식이어야 한다.
즉, $x^2+2ax+2-a=x^2+2\times x\times a+a^2$이므로
$a^2=2-a$에서 $a^2+a-2=0$, $(a+2)(a-1)=0$이다.
따라서 $a=-2$ 또는 $a=1$이다.

10 $x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$이므로
$x=3$(중근)이다.
한편 $3x^2-8x-3=0$, $(3x+1)(x-3)=0$이므로
$x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$이다.
따라서 두 이차방정식의 공통인 해는 $x=3$이다.

11 $2(x+10)^2-20=0$, $2(x+10)^2=20$,
$(x+10)^2=10$, $x+10=\pm\sqrt{10}$
따라서 $x=-10\pm\sqrt{10}$이다.

12 $3(x-2)^2=9$, $(x-2)^2=3$, $x-2=\pm\sqrt{3}$이므로
$x=2\pm\sqrt{3}$이다.
한편 $p=2+\sqrt{3}$, $q=2-\sqrt{3}$ $(p>q)$이므로
$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{1}{2+\sqrt{3}}+\frac{1}{2-\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}+2+\sqrt{3}=4$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	이차방정식의 두 근 구하기	50 %
	p, q의 값 구하기	20 %
답 구하기	$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}$의 값 구하기	30 %

13 $4(x+a)^2=20$, $(x+a)^2=5$, $x+a=\pm\sqrt{5}$이므로
$x=-a\pm\sqrt{5}$이다.
이때 $-a\pm\sqrt{5}=-2\pm\sqrt{b}$이므로
$a=2$, $b=5$이다.
따라서 $b-a=3$이다.

14 $x^2+6x-2=0$, $x^2+6x=2$, $x^2+6x+9=2+9$,
$(x+3)^2=11$, $x+3=\pm\sqrt{11}$이므로
$x=-3\pm\sqrt{11}$이다.
따라서 $a=9$, $b=3$, $c=11$이다.

15 $x^2-3x-2=0$, $x^2-3x=2$, $x^2-3x+\frac{9}{4}=2+\frac{9}{4}$
이고 $\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{17}{4}$이므로 $(x+a)^2=b$와 비교하면
$a=-\frac{3}{2}$, $b=\frac{17}{4}$이다.
따라서 $a+b=-\frac{3}{2}+\frac{17}{4}=-\frac{6}{4}+\frac{17}{4}=\frac{11}{4}$이다.

16 $(x-1)(x+3)-2=0$, $x^2+2x-3-2=0$,
$x^2+2x-5=0$, $x^2+2x=5$, $x^2+2x+1=5+1$,
$(x+1)^2=6$, $x+1=\pm\sqrt{6}$이므로
$x=-1\pm\sqrt{6}$이고 $x=a\pm\sqrt{b}$와 비교하면
$a=-1$, $b=6$이다.
따라서 $ab=(-1)\times6=-6$이다.

04 이차방정식의 근의 공식

필수 예제 1

P.77

$ax^2+bx+c=0$에서

$x^2+\frac{b}{a}x+\boxed{\frac{c}{a}}=0$

$x^2+\frac{b}{a}x=-\boxed{\frac{c}{a}}$

양변에 x의 계수의 $\frac{1}{2}$의 제곱인 $\boxed{\left(\frac{b}{2a}\right)^2}$을 더하면

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

$\left(x+\boxed{\frac{b}{2a}}\right)^2=\frac{b^2-4ac}{4a^2}$

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

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

답 $\frac{c}{a}$, $\frac{c}{a}$, $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$, $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$, $\frac{c}{a}$, $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$, $\frac{b}{2a}$, $\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

유제 1

(1) $x^2-3x-2=0$에서 $a=1$, $b=-3$, $c=-2$이므로

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

$=\frac{3\pm\sqrt{9+8}}{2}$

$=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$

(2) $3x^2+5x+1=0$에서 $a=3$, $b=5$, $c=1$이므로

$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times3\times1}}{2\times3}=\frac{-5\pm\sqrt{25-12}}{6}$

$=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$

(3) $5x^2-6x-4=0$에서 $a=5$, $b=-6$, $c=-4$이므로

$x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times5\times(-4)}}{2\times5}$

$=\frac{6\pm\sqrt{36+80}}{10}=\frac{6\pm\sqrt{116}}{10}$

$=\frac{6\pm2\sqrt{29}}{10}=\frac{3\pm\sqrt{29}}{5}$

[다른 풀이]
x의 계수가 짝수이고 $a=5$, $b'=-3$, $c=-4$이므로

$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-5\times(-4)}}{5}=\frac{3\pm\sqrt{9+20}}{5}$

$=\frac{3\pm\sqrt{29}}{5}$

답 (1) $x=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$ (2) $x=\frac{-5\pm\sqrt{13}}{6}$ (3) $x=\frac{3\pm\sqrt{29}}{5}$

유제 2

$x^2+5x-4=0$에서 $a=1$, $b=5$, $c=-4$이므로

$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}=\frac{-5\pm\sqrt{25+16}}{2}$

$=\frac{-5\pm\sqrt{41}}{2}=\frac{A\pm\sqrt{B}}{2}$

따라서 $A=-5$, $B=41$이다.

답 $A=-5$, $B=41$

필수 예제 2

P.78

(1) $3x^2-4x-1=0$에서 $a=3$, $b=-4$, $c=-1$이므로
$b^2-4ac=(-4)^2-4\times3\times(-1)=16+12=28>0$
이다. 따라서 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 근을 가진다.

(2) $x^2+6x+9=0$에서 $a=1$, $b=6$, $c=9$이므로
$b^2-4ac=6^2-4\times1\times9=36-36=0$이다.
따라서 주어진 이차방정식은 중근을 가진다.

(3) $2x^2-2x+3=0$에서 $a=2$, $b=-2$, $c=3$이므로
$b^2-4ac=(-2)^2-4\times2\times3=4-24=-20<0$이다.
따라서 주어진 이차방정식은 근이 없다.

답 (1) 2 (2) 1 (3) 0

유제 3

서로 다른 두 근을 가지려면 $b^2-4ac>0$이어야 한다.

① $x^2-x+2=0$에서 $a=1$, $b=-1$, $c=2$이므로
$b^2-4ac=(-1)^2-4\times1\times2=1-8=-7<0$이다.
따라서 주어진 이차방정식은 근이 없다.

② $3x^2+5x+2=0$에서 $a=3$, $b=5$, $c=2$이므로
$b^2-4ac=5^2-4\times3\times2=25-24=1>0$이다.
따라서 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 근을 가진다.

③ $(x-2)^2=2x-3$에서 $x^2-4x+4=2x-3$이므로
$x^2-6x+7=0$이다.
$a=1$, $b=-6$, $c=7$이므로
$b^2-4ac=(-6)^2-4\times1\times7=36-28=8>0$이다.
따라서 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 근을 가진다.

④ $18x^2-12x+2=0$에서 $9x^2-6x+1=0$이고
$a=9$, $b=-6$, $c=1$이므로
$b^2-4ac=(-6)^2-4\times9\times1=36-36=0$이다.
따라서 주어진 이차방정식은 중근을 가진다.

⑤ $\frac{1}{2}x(x+6)=3x-5$에서 $x(x+6)=6x-10$,
$x^2+6x=6x-10$이므로 $x^2+10=0$이고
$a=1$, $b=0$, $c=10$이므로
$b^2-4ac=0^2-4\times1\times10=-40<0$이다.
따라서 주어진 이차방정식은 근이 없다.

답 ②, ③

필수 예제 3

$3x^2+6x-k=0$에서 $a=3$, $b=6$, $c=-k$이므로
$b^2-4ac=6^2-4\times3\times(-k)=36+12k$이다.
(1) 서로 다른 두 근을 가지면 $b^2-4ac>0$이므로
$36+12k>0$, $12k>-36$이다.
따라서 $k>-3$이다.
(2) 중근을 가지면 $b^2-4ac=0$이므로
$36+12k=0$, $12k=-36$이다.
따라서 $k=-3$이다.
(3) 근이 없으면 $b^2-4ac<0$이므로
$36+12k<0$, $12k<-36$이다.
따라서 $k<-3$이다.

답 (1) $k>-3$ (2) $k=-3$ (3) $k<-3$

유제 4

$4x^2-(k+1)x+1=0$에서 $a=4$, $b=-(k+1)$, $c=1$
이고 중근을 가지므로 $b^2-4ac=0$이다. 즉,
$b^2-4ac=\{-(k+1)\}^2-4\times4\times1=0$, $(k+1)^2-16=0$,
$(k+1)^2=16$, $k+1=\pm4$이므로
$k=-5$ 또는 $k=3$이다.
[다른 풀이]
$b^2-4ac=0$에서 $(k+1)^2-16=0$이므로
$k^2+2k+1-16=0$, $k^2+2k-15=0$, $(k+5)(k-3)=0$
이므로 $k=-5$ 또는 $k=3$이다.

답 -5 또는 3

P.79

필수 예제 4

(1) 양변에 10을 곱하면
$4x^2-5x+1=0$, $(4x-1)(x-1)=0$이므로
$x=\frac{1}{4}$ 또는 $x=1$이다.
(2) 양변에 4를 곱하면 $2x^2-6x+1=0$이므로
$$x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times2\times1}}{2\times2}=\frac{6\pm\sqrt{28}}{4}$$
$$=\frac{6\pm2\sqrt{7}}{4}=\frac{3\pm\sqrt{7}}{2}\text{이다.}$$
(3) 괄호를 풀어 정리하면
$4x^2-1=3x^2$, $x^2-1=0$, $(x+1)(x-1)=0$이므로
$x=-1$ 또는 $x=1$이다.

답 (1) $x=\frac{1}{4}$ 또는 $x=1$ (2) $x=\frac{3\pm\sqrt{7}}{2}$ (3) $x=-1$ 또는 $x=1$

유제 5

(1) 양변에 10을 곱하면
$2x(x+4)=10(x+1)$, $2x^2+8x=10x+10$,
$2x^2-2x-10=0$, $x^2-x-5=0$이므로
$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}=\frac{1\pm\sqrt{21}}{2}$$
(2) 양변에 6을 곱하면
$6x-2(x^2+x)=3(3x+1)$, $6x-2x^2-2x=9x+3$,
$2x^2+5x+3=0$, $(2x+3)(x+1)=0$이므로
$x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=-1$이다.
(3) 괄호를 풀어 정리하면
$6x^2-6x-(x^2+6x+9)=0$,
$6x^2-6x-x^2-6x-9=0$,
$5x^2-12x-9=0$, $(5x+3)(x-3)=0$이므로
$x=-\frac{3}{5}$ 또는 $x=3$이다.

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

필수 예제 5

$x-2=A$로 치환하면
$A^2-6A=-8$, $A^2-6A+8=0$, $(A-2)(A-4)=0$
이므로 $A=2$ 또는 $A=4$이다.
따라서 $x-2=2$ 또는 $x-2=4$이므로 $x=4$ 또는 $x=6$이다.

답 $x=4$ 또는 $x=6$

유제 6

(1) $x-1=A$로 치환하면 $A^2+4A+4=0$, $(A+2)^2=0$
이므로 $A=-2$(중근)이다.
따라서 $x-1=-2$이므로 $x=-1$(중근)이다.
(2) $x+2=A$로 치환하면 $\frac{1}{2}A^2+\frac{1}{3}A-\frac{1}{6}=0$
양변에 6을 곱하면 $3A^2+2A-1=0$
즉, $(A+1)(3A-1)=0$이므로
$A=-1$ 또는 $A=\frac{1}{3}$이다.
따라서 $x+2=-1$ 또는 $x+2=\frac{1}{3}$이므로

$x=-3$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$이다.

답 (1) $x=-1$(중근) (2) $x=-3$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$

개념 꽉 잡기 P.80

01 (1) $x=\frac{7\pm\sqrt{29}}{2}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

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

02 ① 03 (1) $k<1$ (2) $k=1$ (3) $k>1$

04 (1) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{6}{5}$ (2) $x=\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}$

(3) $x=0$ 또는 $x=4$

05 풀이 참조

01 (1) $x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times1\times5}}{2\times1}$

$=\frac{7\pm\sqrt{49-20}}{2}$

$=\frac{7\pm\sqrt{29}}{2}$

(2) $x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}$

$=\frac{1\pm\sqrt{1+12}}{6}$

$=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

(3) $x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\frac{-4\pm\sqrt{8}}{2}$

$=\frac{-4\pm2\sqrt{2}}{2}=-2\pm\sqrt{2}$

(4) $x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times5\times(-1)}}{2\times5}$

$=\frac{2\pm\sqrt{24}}{10}=\frac{2\pm2\sqrt{6}}{10}=\frac{1\pm\sqrt{6}}{5}$

[다른 풀이]

(3) $x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-1\times2}}{1}=-2\pm\sqrt{2}$

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

02 $x=\frac{5\pm\sqrt{25-4a}}{2a}=\frac{5\pm\sqrt{b}}{6}$

$2a=6$에서 $a=3$이고

$b=25-4a=25-12=13$이므로

$a+b=3+13=16$이다.

03 $b^2-4ac=(-4)^2-4\times2\times(k+1)=16-8k-8$

$=8-8k$

(1) 서로 다른 두 근을 가지면 $b^2-4ac>0$이므로

$8-8k>0$, $-8k>-8$이다.

따라서 $k<1$이다.

(2) 중근을 가지면 $b^2-4ac=0$이므로

$8-8k=0$, $-8k=-8$이다.

따라서 $k=1$이다.

(3) 근이 없으면 $b^2-4ac<0$이므로

$8-8k<0$, $-8k<-8$이다.

따라서 $k>1$이다.

04 (1) 양변에 10을 곱하면

$10x^2-7x-6=0$, $(2x+1)(5x-6)=0$이므로

$x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{6}{5}$이다.

(2) 양변에 6을 곱하면 $2x^2-6x+3=0$이므로

$x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times2\times3}}{2\times2}$

$=\frac{6\pm\sqrt{12}}{4}=\frac{6\pm2\sqrt{3}}{4}$

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

(3) 괄호를 풀어 정리하면

$x^2+4x+4-8x-4=0$, $x^2-4x=0$, $x(x-4)=0$

이므로 $x=0$ 또는 $x=4$이다.

05 $x+1=A$로 치환하면

$2A^2-A-6=0$, $(2A+3)(A-2)=0$이므로

$A=-\frac{3}{2}$ 또는 $A=2$이다.

이때 $x+1=-\frac{3}{2}$ 또는 $x+1=2$이므로

$x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=1$이다.

따라서 $p+q=-\frac{5}{2}+1=-\frac{3}{2}$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$x+1=A$로 치환하여 A의 값 구하기	30 %
	이차방정식의 두 근 구하기	40 %
답 구하기	$p+q$의 값 구하기	30 %

유형 꽉 잡기 P.81

01 24 02 ③ 03 ② 04 −2, 3 05 ⑤ 06 ②

07 ① 08 풀이 참조

01 $x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}$

$=\dfrac{3\pm\sqrt{9+12}}{6}=\dfrac{3\pm\sqrt{21}}{6}=\dfrac{A\pm\sqrt{B}}{6}$

이므로 $A=3$, $B=21$이다. 따라서 $A+B=24$이다.

02 $3x^2-3=x^2+4x+4+2x+2$, $2x^2-6x-9=0$이므로

$x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-2\times(-9)}}{2}=\dfrac{3\pm3\sqrt{3}}{2}$이다.

따라서 $a=3$, $b=3$, $c=2$이므로

$a+b-c=3+3-2=4$이다.

03 서로 다른 두 근을 가지므로 $b^2-4ac>0$이어야 한다.

$b^2-4ac=(-2)^2-4\times1\times(-k+3)=4+4k-12$

$=4k-8>0$

따라서 $4k>8$이므로 $k>2$이다.

04 중근을 가지므로 $b^2-4ac=0$이어야 한다.

$b^2-4ac=(-2k)^2-4\times1\times(k+6)=4k^2-4k-24$

$=0$

따라서 $4k^2-4k-24=0$에서

$k^2-k-6=0$, $(k+2)(k-3)=0$이므로

$k=-2$ 또는 $k=3$이다.

05 ① $b^2-4ac=4^2-4\times1\times4=16-16=0$

이므로 주어진 이차방정식은 중근을 가진다.

② $b^2-4ac=2^2-4\times1\times(-3)=4+12=16>0$

이므로 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 근을 가진다.

③ $b^2-4ac=2^2-4\times2\times(-2)=4+16=20>0$

이므로 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 근을 가진다.

④ $b^2-4ac=(-7)^2-4\times2\times3=49-24=25>0$

이므로 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 근을 가진다.

⑤ $b^2-4ac=(-2)^2-4\times3\times1=4-12=-8<0$

이므로 주어진 이차방정식은 근이 없다.

06 양변에 4를 곱하면 $2x^2-4x-3=0$이다.

따라서 $x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times2\times(-3)}}{2\times2}$

$=\dfrac{4\pm\sqrt{16+24}}{4}=\dfrac{4\pm\sqrt{40}}{4}$

$=\dfrac{4\pm2\sqrt{10}}{4}=\dfrac{2\pm\sqrt{10}}{2}$

07 주어진 방정식을 정리하면 $3(x^2-3x+2)=x+4$,

$3x^2-10x+2=0$이므로

$x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-3\times2}}{3}=\dfrac{5\pm\sqrt{19}}{3}$이다.

08 $x-y=A$로 치환하면

$A(A-2)-8=0$, $A^2-2A-8=0$,

$(A+2)(A-4)=0$이므로 $A=-2$ 또는 $A=4$이다.

따라서 $x-y=-2$ 또는 $x-y=4$이다.

그런데 $x>y$이므로 $x-y=4$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$(x-y)=A$로 치환하여 A의 값 구하기	70 %
답 구하기	조건에 맞는 $x-y$의 값 구하기	30 %

서술형 꽉 잡기

P.82

01 $x=1-\sqrt{2}$를 $x^2-2x+c=0$에 대입하면

$(1-\sqrt{2})^2-2(1-\sqrt{2})+c=0$이다.

$1-2\sqrt{2}+2-2+2\sqrt{2}+c=0$, $1+c=0$이므로

$c=-1$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$1-\sqrt{2}$를 이차방정식에 대입하기	50 %
답 구하기	c의 값 구하기	50 %

02 $x=1$을 $(a-1)x^2+(a^2+1)x+a-3=0$

에 대입하면

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

$(a+3)(a-1)=0$이다.

이때 주어진 방정식이 이차방정식이므로 $a\neq1$이다.

따라서 $a=-3$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$x=1$을 이차방정식에 대입하기	30 %
답 구하기	a의 값 구하기	70 %

03 (1) $x(x+1)=6$, $x^2+x-6=0$, $(x+3)(x-2)=0$

이므로 $x=-3$ 또는 $x=2$이다.

(2) 이차방정식 $x(x+1)=6$의 두 근이 a, b이고 $a>b$

이므로 $a=2$, $b=-3$이다.

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

이므로 $x=-3$ 또는 $x=1$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) $x(x+1)=6$의 해 구하기	40 %
	(2) a, b의 값 구하기	20 %
답 구하기	(3) $x^2+ax+b=0$의 해 구하기	40 %

04 $(x+4)^2=3x(x-2)$, $x^2+8x+16=3x^2-6x$,

$2x^2-14x-16=0$, $x^2-7x-8=0$,

$(x+1)(x-8)=0$이므로

$x=-1$ 또는 $x=8$이다.

이차방정식 $(x+4)^2=3x(x-2)$의 두 근이 a, b이고 $a>b$이므로 $a=8$, $b=-1$이다.
따라서 $x^2+ax+b=x^2+8x-1=0$이므로 해를 구하면

$$x=\frac{-8\pm\sqrt{8^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\frac{-8\pm\sqrt{64+4}}{2}$$
$$=\frac{-8\pm\sqrt{68}}{2}=\frac{-8\pm2\sqrt{17}}{2}$$
$$=-4\pm\sqrt{17}$$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$(x+4)^2=3x(x-2)$의 해 구하기	40 %
	a, b의 값 구하기	20 %
답 구하기	$x^2+ax+b=0$의 해 구하기	40 %

기출 꽉 잡기 P.83~85

01 ④ 02 ② 03 ② 04 ④ 05 ③ 06 ②
07 20 08 ⑤ 09 ⑤ 10 ④ 11 ② 12 ⑤
13 ③ 14 ④ 15 5 16 ① 17 ④ 18 ④
19 유라 20~22 풀이 참조

01 ㄱ. 이차식이다.
ㄴ. $\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{2}x=0$이므로 이차방정식이다.
ㄷ. $-x+3=0$이므로 일차방정식이다.
ㄹ. $x^3-x^2=x^3$에서 $-x^2=0$이므로 이차방정식이다.

02 등식 $2x(ax-a)=6x^2-4$를 정리하면
$2ax^2-2ax=6x^2-4$,
$(2a-6)x^2-2ax+4=0$
이므로 이차방정식이 되기 위한 조건은
$2a-6\neq0$, 즉 $a\neq3$이다.

03 이차방정식 $x^2+5x-1=3x^2-2x+4$를 정리하면
$-2x^2+7x-5=0$, $2x^2-7x+5=0$이다.
따라서 $a=-7$, $b=5$이므로 $a+b=-2$이다.

04 ① $(-2)^2+2\times(-2)+2=4-4+2=2\neq0$(거짓)
② $(-2)^2-3\times(-2)+2=4+6+2=12\neq0$(거짓)
③ $(-2)^2-2=4-2=2\neq0$(거짓)
④ $-2\times(-2)^2-4\times(-2)=-8+8=0$(참)
⑤ $3\times(-2)^2+6\times(-2)+2=12-12+2=2\neq0$ (거짓)

05 $x=1$을 식에 대입하여 확인한다.
ㄷ. $(x-1)(x+3)=0$에서 $(1-1)(1+3)=0$(참)
ㄹ. $(x+1)^2-4=0$에서 $(1+1)^2-4=0$(참)
따라서 $x=1$을 해를 가지는 것은 ㄷ, ㄹ이다.

06 $x^2+2x-1=0$의 한 근이 p이므로 $x=p$를 대입해도 등식은 성립한다.
따라서 $p^2+2p-1=0$이므로 $p^2+2p=1$이다.
같은 방법으로 $x^2-3x+1=0$의 한 근이 q이므로
$q^2-3q+1=0$에서 $q^2-3q=-1$이다. 따라서
$(2p^2+4p)(3q^2-9q+2)$
$=\{2(p^2+2p)\}\{3(q^2-3q)+2\}$
$=2(-3+2)=-2$

07 $x-2+5+x^2=4+5+2x$에서
$x^2-x-6=0$, $(x+2)(x-3)=0$
이므로 $x=-2$ 또는 $x=3$이다.
그런데 x는 자연수이므로 $x=3$이다.
따라서 $8+3+7+2=20$이다.

8	1	6
3	5	7
4	9	2

08 $x^2-7x+10=0$, $(x-2)(x-5)=0$이므로
$x=2$ 또는 $x=5$이다.
그런데 두 이차방정식의 해가 2, 3, 5이므로
3은 $2x^2-10x+a=0$의 해이다.
$x=3$을 $2x^2-10x+a=0$에 대입하면
$2\times3^2-10\times3+a=0$, $18-30+a=0$이므로
$a=12$이다.

09 ㄱ. $x^2=4$이므로 $x=\pm2$이다.
ㄴ. $x^2-x+\frac{1}{4}=0$, $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=0$이므로
$x=\frac{1}{2}$(중근)이다.
ㄷ. $2x^2+4x+2=0$, $2(x^2+2x+1)=0$, $2(x+1)^2=0$
이므로 $x=-1$(중근)이다.
ㄹ. $6(x+3)^2=0$이므로 $x=-3$(중근)이다.
따라서 중근을 가지는 이차방정식은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

10 이차방정식 $x^2-8x-3a+1=0$이 중근을 가지므로
$(\text{상수항})=\left(\frac{x\text{의 계수}}{2}\right)^2$이다.
$-3a+1=\left(\frac{-8}{2}\right)^2$, $-3a+1=16$, $-3a=15$이고,
$a=-5$이다.
$a=-5$를 $x^2-8x-3a+1=0$에 대입하면
$x^2-8x+16=0$, $(x-4)^2=0$이므로
$x=4$(중근)이고 $b=4$이다.
따라서 $b-a=4-(-5)=9$이다.
[다른 풀이]
이차방정식 $x^2-8x-3a+1=0$이 중근을 가지므로
$(-8)^2-4\times1\times(-3a+1)=64+12a-4=0$

$12a=-60$이므로 $a=-5$이다.
$a=-5$를 $x^2-8x-3a+1=0$대입하면
$x^2-8x+16=0$, $(x-4)^2=0$이므로
$x=4$(중근)에서 $b=4$이다.
따라서 $b-a=4-(-5)=9$이다.

11 $2(x-1)^2=14$, $(x-1)^2=7$, $x-1=\pm\sqrt{7}$이므로
$x=1\pm\sqrt{7}$이다.
따라서 $p=1+\sqrt{7}$, $q=1-\sqrt{7}$이므로
$p-q=1+\sqrt{7}-1+\sqrt{7}=2\sqrt{7}$이다.

12 $(x+a)^2=b$, $x+a=\pm\sqrt{b}$이므로
$x=-a\pm\sqrt{b}=-2\pm\sqrt{5}$이다.
따라서 $a=2$, $b=5$이므로 $a+b=7$이다.

13 ① $k=-2$이면 $(x+2)^2=4$, $x+2=\pm2$이므로
$x=-4$ 또는 $x=0$이다.
따라서 정수인 두 근을 가진다.
② $k=0$이면 $(x+2)^2=2$, $x+2=\pm\sqrt{2}$이므로
$x=-2\pm\sqrt{2}$이다.
따라서 근이 2개이다.
③ $k=1$이면 $(x+2)^2=1$, $x+2=\pm1$이므로
$x=-3$ 또는 $x=-1$이다.
따라서 정수인 두 근을 가진다.
④ $k=2$이면 $(x+2)^2=0$이므로
$x=-2$(중근)이다.
따라서 중근을 가진다.
⑤ $k=3$이면 $(x+2)^2=-1$이다.
따라서 제곱하여 음수가 되는 경우는 없으므로 해가 없다.

14 $x^2-3x+1=0$, $x^2-3x=-1$,
$x^2-3x+\boxed{\frac{9}{4}}=-1+\boxed{\frac{9}{4}}$, $\left(x-\boxed{\frac{3}{2}}\right)^2=\boxed{\frac{5}{4}}$,
$x-\boxed{\frac{3}{2}}=\pm\sqrt{\frac{5}{4}}=\boxed{\pm\frac{\sqrt{5}}{2}}$
따라서 $x=\frac{3}{2}\pm\frac{\sqrt{5}}{2}=\boxed{\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}}$이다.

15 $3x^2+12x-9=0$, $x^2+4x-3=0$, $x^2+4x=3$,
$x^2+4x+4=3+4$이므로
$(x+2)^2=7$이다.
따라서 $a=2$, $b=7$이므로 $b-a=5$이다.

16 $2x^2=ax-1$에서 $2x^2-ax+1=0$이므로
$x=\frac{-(-a)\pm\sqrt{(-a)^2-4\times2\times1}}{2\times2}$
$=\frac{a\pm\sqrt{a^2-8}}{4}$ ······ ㉠
$x=\frac{3\pm\sqrt{b}}{2}=\frac{6\pm2\sqrt{b}}{4}$
$=\frac{6\pm\sqrt{4b}}{4}$ ······ ㉡
㉠, ㉡에서 $a=6$이고 $4b=a^2-8=28$에서 $b=7$이다.

17 $6^2-4\times1\times(m-1)>0$이므로
$36-4m+4>0$, $4m<40=0$이므로 $m<10$이다.
따라서 $\frac{9}{2}$, 6, $\frac{13}{2}$, 8의 4개이다.

18 $1.2x^2-x=1.2$의 양변에 10을 곱하면
$12x^2-10x=12$, $12x^2-10x-12=0$,
$6x^2-5x-6=0$, $(3x+2)(2x-3)=0$이므로
$x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$이다.
$\frac{2}{3}x^2-2x+\frac{3}{2}=0$의 양변에 6을 곱하면
$4x^2-12x+9=0$, $(2x-3)^2=0$이므로
$x=\frac{3}{2}$(중근)이다.
따라서 주어진 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=\frac{3}{2}$이다.

19 $x^2-4x=0$에서 $x(x-4)=0$이므로
$x=0$ 또는 $x=4$이다.
따라서 유라의 설명은 틀렸다.

참고 $a=b$일 때 $\frac{a}{c}=\frac{b}{c}$이려면 $c\neq0$이어야 한다.

20 (1) 주어진 이차방정식이 중근을 가지므로
$3a+28=\left(\frac{2a}{2}\right)^2$에서
$3a+28=a^2$, $a^2-3a-28=0$, $(a+4)(a-7)=0$
이므로 $a=-4$ 또는 $a=7$이다.
(2) (i) $a=-4$일 때, 주어진 이차방정식은
$x^2-8x+16=0$, $(x-4)^2=0$이므로
$x=4$(중근)이다.
(ii) $a=7$일 때, 주어진 이차방정식은
$x^2+14x+49=0$, $(x+7)^2=0$이므로
$x=-7$(중근)이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 이차방정식이 중근을 가질 조건을 알기	20 %
	(1) a의 값 구하기	30 %
답 구하기	(2) a의 값에 대한 각각의 중근 구하기	50 %

21 (1) $x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}$

$=\frac{4\pm\sqrt{16+8}}{4}=\frac{4\pm\sqrt{24}}{4}$

$=\frac{4\pm2\sqrt{6}}{4}=\frac{2\pm\sqrt{6}}{2}$

(2) $\frac{2\pm\sqrt{6}}{2}=\frac{A\pm\sqrt{B}}{2}$이므로 $A=2$, $B=6$

(3) $A-B=2-6=-4$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) $2x^2-4x-1=0$의 해 구하기	40 %
	(2) A, B의 값 구하기	40 %
답 구하기	(3) $A-B$의 값 구하기	20 %

22 $2(x+1)(x-1)+(x-3)^2=5$,
$2(x^2-1)+(x^2-6x+9)=5$,
$2x^2-2+x^2-6x+9=5$이므로
$3x^2-6x+2=0$이고

$x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times3\times2}}{2\times3}$

$=\frac{6\pm\sqrt{36-24}}{6}=\frac{6\pm\sqrt{12}}{6}$

$=\frac{6\pm2\sqrt{3}}{6}=\frac{3\pm\sqrt{3}}{3}$

따라서 $p+q=\frac{3+\sqrt{3}}{3}+\frac{3-\sqrt{3}}{3}=\frac{6}{3}=2$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$ax^2+bx+c=0$의 꼴로 나타내기	40 %
	이차방정식의 해 구하기	40 %
답 구하기	$p+q$의 값 구하기	20 %

3. 이차방정식의 활용

01 이차방정식의 활용 (1)

P.86

필수 예제 1

(1) $x=1$을 $x^2+4x+a-2=0$에 대입하면
$1^2+4\times1+a-2=0$이므로
$a=-3$이다.

(2) $a=-3$을 $x^2+4x+a-2=0$에 대입하면
$x^2+4x-5=0$, $(x+5)(x-1)=0$이므로
$x=-5$ 또는 $x=1$이다.
따라서 다른 한 근은 -5이다.

답 (1) -3 (2) -5

유제 1

$x=-2$를 $5x^2+ax-6=0$에 대입하면
$5\times(-2)^2+a\times(-2)-6=0$, $2a=14$이므로
$a=7$이다.
$a=7$을 $5x^2+ax-6=0$에 대입하면
$5x^2+7x-6=0$, $(x+2)(5x-3)=0$이므로
$x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{5}$이다.

따라서 다른 한 근은 $\frac{3}{5}$이다.

답 $\frac{3}{5}$

필수 예제 2

$x=2-\sqrt{3}$을 $x^2-4x+k=0$에 대입하면
$(2-\sqrt{3})^2-4(2-\sqrt{3})+k=0$,
$4-4\sqrt{3}+3-8+4\sqrt{3}+k=0$이므로
$k=1$이다.

답 1

유제 2

$x=1+2\sqrt{3}$을 $x^2-2x-k+2=0$에 대입하면
$(1+2\sqrt{3})^2-2(1+2\sqrt{3})-k+2=0$,
$1+4\sqrt{3}+12-2-4\sqrt{3}-k+2=0$이므로
$k=13$이다.

답 13

P.87

필수 예제 3

$2x^2+3x-4=0$에서 $a=2$, $b=3$, $c=-4$이므로

(1) (두 근의 합)$=-\frac{b}{a}=-\frac{3}{2}$

(2) (두 근의 곱)$=\frac{c}{a}=\frac{-4}{2}=-2$

답 (1) $-\frac{3}{2}$ (2) -2

유제 3

$3x^2-2x-1=0$에서 $a=3$, $b=-2$, $c=-1$이므로

(1) $\alpha+\beta=-\frac{b}{a}=-\frac{-2}{3}=\frac{2}{3}$

(2) $\alpha\beta=\frac{c}{a}=\frac{-1}{3}=-\frac{1}{3}$

답 (1) $\frac{2}{3}$ (2) $-\frac{1}{3}$

필수 예제 4

$x^2-4x-5=0$에서 $a=1$, $b=-4$, $c=-5$이므로
$\alpha+\beta=-\frac{b}{a}=-\frac{-4}{1}=4$, $\alpha\beta=\frac{c}{a}=\frac{-5}{1}=-5$이다.

(1) $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=4^2-2\times(-5)=26$

(2) $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{4}{-5}=-\frac{4}{5}$

답 (1) 26 (2) $-\frac{4}{5}$

유제 4

$x^2-5x-1=0$에서 $a=1$, $b=-5$, $c=-1$이므로

(1) $\alpha+\beta=-\frac{b}{a}=-\frac{-5}{1}=5$

(2) $\alpha\beta=\frac{c}{a}=\frac{-1}{1}=-1$

(3) $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=5^2-2\times(-1)=27$

(4) $(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=5^2-4\times(-1)=29$

(5) $\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}=\frac{27}{-1}=-27$

(6) $\frac{1}{\alpha^2}+\frac{1}{\beta^2}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha^2\beta^2}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{(\alpha\beta)^2}=\frac{27}{(-1)^2}=27$

답 (1) 5 (2) -1 (3) 27
(4) 29 (5) -27 (6) 27

필수 예제 5 P.88

두 근이 -4, 1이고 이차항의 계수가 1인 이차방정식은
$(x+4)(x-1)=0$이므로
$x^2+3x-4=0$이다.

답 $x^2+3x-4=0$

유제 5

(1) 두 근이 -5, 2이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은
$(x+5)(x-2)=0$이므로
$x^2+3x-10=0$이다.

(2) 두 근이 $-\frac{1}{2}$, 3이고 x^2의 계수가 4인 이차방정식은
$4\left(x+\frac{1}{2}\right)(x-3)=0$, $4\left(x^2-\frac{5}{2}x-\frac{3}{2}\right)=0$이므로
$4x^2-10x-6=0$이다.

(3) $x=2$를 중근으로 하고 x^2의 계수가 3인 이차방정식은
$3(x-2)^2=0$, $3(x^2-4x+4)=0$이므로
$3x^2-12x+12=0$이다.

답 (1) $x^2+3x-10=0$ (2) $4x^2-10x-6=0$
(3) $3x^2-12x+12=0$

필수 예제 6

$x^2+x-3=0$에서 $a=1$, $b=1$, $c=-3$이므로
$\alpha+\beta=-\frac{b}{a}=-\frac{1}{1}=-1$, $\alpha\beta=\frac{c}{a}=\frac{-3}{1}=-3$이다.

따라서 $\alpha+\beta$, $\alpha\beta$를 두 근으로 하고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은 $2(x+1)(x+3)=0$에서 $2(x^2+4x+3)=0$이므로 $2x^2+8x+6=0$이다.

답 $2x^2+8x+6=0$

유제 6

$2x^2-x-2=0$에서 $a=2$, $b=-1$, $c=-2$이므로
$\alpha+\beta=-\frac{b}{a}=-\frac{-1}{2}=\frac{1}{2}$, $\alpha\beta=\frac{c}{a}=\frac{-2}{2}=-1$이다.

또 $(\alpha+1)+(\beta+1)=\alpha+\beta+2=\frac{1}{2}+2=\frac{5}{2}$,

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

따라서 $\alpha+1$, $\beta+1$을 두 근으로 하고 x^2의 계수가 6인 이차방정식은 $6\left(x^2-\frac{5}{2}x+\frac{1}{2}\right)=0$에서 $6x^2-15x+3=0$이다.

답 $6x^2-15x+3=0$

개념 꽉 잡기 P.89

01 $\frac{1}{2}$ 02 5 03 (1) $\frac{9}{2}$ (2) 2 04 ② 05 풀이 참조

01 $x=-1$을 $2x^2+(2a+1)x+a-3=0$에 대입하면
$2-(2a+1)+a-3=0$, $-a-2=0$이므로
$a=-2$이다.
$a=-2$를 $2x^2+(2a+1)x+a-3=0$에 대입하면
$2x^2-3x-5=0$, $(x+1)(2x-5)=0$이므로
$x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$이다.
이때 다른 한 근이 $x=\frac{5}{2}$이므로 $b=\frac{5}{2}$이다.
따라서 $a+b=\frac{1}{2}$이다.

[다른 풀이]
$2x^2+(2a+1)x+a-3=0$에서
(두 근의 합)$=-1+b=-\frac{2a+1}{2}$이다.
$-1+b=-a-\frac{1}{2}$이므로
$a+b=\frac{1}{2}$이다.

02 $4x^2-13x+8=0$에서 (두 근의 곱)$=\frac{8}{4}=2$이다.
$x=2$를 $x^2+3x-2a=0$에 대입하면
$4+6-2a=0$, $-2a=-10$이므로
$a=5$이다.

03 $\alpha+\beta=-\frac{-4}{2}=2$, $\alpha\beta=\frac{1}{2}$이므로

(1) $\alpha^2+3\alpha\beta+\beta^2=(\alpha+\beta)^2+\alpha\beta=2^2+\frac{1}{2}=\frac{9}{2}$

(2) $(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=2^2-4\times\frac{1}{2}$

$=4-2=2$

04 $-\frac{a}{2}=-\frac{1}{2}+1$에서 $a=-1$이고

$\frac{b}{2}=-\frac{1}{2}\times 1$에서 $b=-1$이다.

따라서 $a+b=-1+(-1)=-2$이다.

05 초롱: $(x-1)(x-8)=0$에서 $x^2-9x+8=0$이므로

$b=8$이다.

하영: $(x-1)(x-5)=0$에서 $x^2-6x+5=0$이므로

$a=-6$이다.

처음의 이차방정식은 $x^2-6x+8=0$이므로

$(x-2)(x-4)=0$이다.

따라서 $x=2$ 또는 $x=4$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	초롱이가 푼 이차방정식에서 b의 값 구하기	30 %
	하영이가 푼 이차방정식에서 a의 값 구하기	30 %
답 구하기	처음의 이차방정식의 해 구하기	40 %

02 이차방정식의 활용 (2)

필수 예제 1

P.90

연속하는 두 자연수 중에서 작은 수를 x라고 하면 큰 수는 $x+1$이므로 식을 세우면

$x^2+(x+1)^2=113$, $x^2+x^2+2x+1=113$,

$2x^2+2x-112=0$, $x^2+x-56=0$, $(x+8)(x-7)=0$

이므로 $x=-8$ 또는 $x=7$이다.

그런데 x는 자연수이므로 $x=7$이다.

따라서 두 수는 7, 8이고 그 중에서 작은 수는 7이다.

답 7

유제 5

차가 5인 두 자연수를 x, $x+5$라고 하면

$x(x+5)=104$, $x^2+5x=104$, $x^2+5x-104=0$,

$(x+13)(x-8)=0$이므로

$x=-13$ 또는 $x=8$이다.

그런데 x는 자연수이므로 $x=8$이다.

따라서 구하는 두 수는 8, 13이다.

답 8, 13

필수 예제 2

연년생은 한 살 차이를 말하므로 연호의 나이를 x살이라고 하면 준호의 나이는 $(x+1)$살로 놓을 수 있다.

$x(x+1)=240$, $x^2+x-240=0$, $(x-15)(x+16)=0$

이므로 $x=15$ 또는 $x=-16$이다.

그런데 $x>0$이므로 $x=15$이다.

따라서 연호의 나이는 15살이고 준호의 나이는 16살이다.

답 연호: 15살, 준호: 16살

유제 2

친구의 수를 x명이라고 하면 한 사람에게 돌아가는 자두맛 사탕의 개수는 $(x+3)$이다.

$x(x+3)=54$, $x^2+3x-54=0$, $(x-6)(x+9)=0$이므로

$x=6$ 또는 $x=-9$이다. 그런데 $x>0$이므로 $x=6$이다.

따라서 친구의 수는 6명이다.

답 ④

필수 예제 3

P.91

대각선의 개수가 44이므로

$\frac{n(n-3)}{2}=44$, $n(n-3)=88$, $n^2-3n=88$,

$n^2-3n-88=0$, $(n+8)(n-11)=0$이고

$n=-8$ 또는 $n=11$이다.

그런데 $n>3$이므로 $n=11$이다.

따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

답 십일각형

유제 3

1부터 n까지의 자연수의 합이 105이므로

$\frac{n(n+1)}{2}=105$, $n(n+1)=210$, $n^2+n=210$,

$n^2+n-210=0$, $(n+15)(n-14)=0$이고

$n=-15$ 또는 $n=14$이다.

그런데 n은 자연수이므로 $n=14$이다.

답 14

필수 예제 4

공의 높이가 60 m이므로

$60=40t-5t^2$, $5t^2-40t+60=0$, $t^2-8t+12=0$,

$(t-2)(t-6)=0$이고

$t=2$ 또는 $t=6$이다.

따라서 쏘아 올린지 2초 후 또는 6초 후에 공의 높이가 60 m가 된다.

답 2초 후 또는 6초 후

유제 4

땅에 떨어진다는 말은 높이가 0 m라는 뜻이므로
$0=-5t^2+30t+35$, $5t^2-30t-35=0$, $t^2-6t-7=0$,
$(t+1)(t-7)=0$이고
$t=-1$ 또는 $t=7$이다.
그런데 $t>0$이므로 $t=7$이다.
따라서 이 물체는 7초 후에 땅에 떨어진다.

답 7초 후

필수 예제 5 P.92

늘어난 가로의 길이를 x cm라고 하면
$(12+x)(8+x)=2\times(12\times8)$, $96+20x+x^2=192$,
$x^2+20x-96=0$, $(x+24)(x-4)=0$이고
$x=-24$ 또는 $x=4$이다.
그런데 $x>0$이므로 $x=4$이다.
따라서 늘어난 가로의 길이는 4 cm이다.

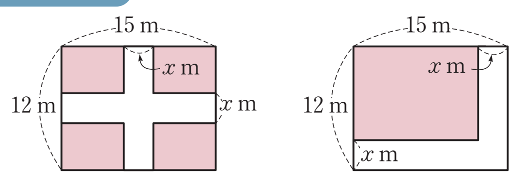
답 4 cm

유제 5

$(6+x)(6-x)=6^2-4$, $36-x^2=32$, $x^2=4$이므로
$x=\pm2$이다.
그런데 $x>0$이므로 $x=2$이다.

답 2

필수 예제 6



도로의 폭을 x m라고 하면 위의 그림에서 색칠한 부분의 넓이가 같으므로
$(15-x)(12-x)=108$, $180-27x+x^2=108$,
$x^2-27x+72=0$, $(x-3)(x-24)=0$이고
$x=3$ 또는 $x=24$이다.
그런데 $0<x<12$이므로 $x=3$이다.
따라서 도로의 폭은 3 m이다.
[다른 풀이]
도로의 폭을 x m라고 하면
$15\times12-15x-12x+x^2=108$, $180-27x+x^2=108$,
$x^2-27x+72=0$, $(x-3)(x-24)=0$이므로
$x=3$ 또는 $x=24$이다.
그런데 $0<x<12$이므로 $x=3$이다.
따라서 도로의 폭은 3 m이다.

답 3 m

유제 6

처음의 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이를 x cm라고 하면 가로의 길이는 $(x+3)$ cm이다. 직육면체 모양의 상자의 밑면의 가로의 길이는 $(x+3)-4=(x-1)$ cm, 세로의 길이는 $(x-4)$ cm, 높이는 2 cm이므로
$2(x-1)(x-4)=176$, $x^2-5x+4=88$, $x^2-5x-84=0$,
$(x+7)(x-12)=0$이고
$x=-7$ 또는 $x=12$이다.
그런데 $x>4$이므로 $x=12$이다.
따라서 처음의 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이는 12 cm이다.

답 12 cm

개념 꽉 잡기 P.93

01 ④　02 7, 9, 11　03 11명
04 풀이 참조　05 6 cm, 8 cm

01 차가 3이므로 두 수는 x, $x+3$이다.
따라서 식을 세우면 $x^2+(x+3)^2=187$이다.

02 연속하는 세 홀수를 $x-2$, x, $x+2$라고 하면
$\{(x-2)^2+x^2\}-9=(x+2)^2$,
$x^2-4x+4+x^2-9=x^2+4x+4$, $x^2-8x-9=0$,
$(x+1)(x-9)=0$이므로
$x=-1$ 또는 $x=9$이다.
그런데 $x>2$이므로 $x=9$이다.
따라서 구하는 세 홀수는 7, 9, 11이다.

03 학생 수를 x라고 하면 한 사람이 받는 호두과자의 개수는 $x-3$이므로
$x(x-3)=88$, $x^2-3x-88=0$, $(x+8)(x-11)=0$이고 $x=-8$ 또는 $x=11$이다.
그런데 $x>3$이므로 $x=11$이다.
따라서 학생 수는 11명이다.

04 늘어난 원의 반지름의 길이는 $(4+x)$ cm이므로
$4\times(\pi\times4^2)=\pi(4+x)^2$, $64=(4+x)^2$,
$64=16+8x+x^2$, $x^2+8x-48=0$,
$(x+12)(x-4)=0$이고
$x=-12$ 또는 $x=4$이다.
그런데 $x>0$이므로 $x=4$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	이차방정식 세우기	50 %
답 구하기	x의 값 구하기	50 %

05 직사각형의 가로의 길이를 x cm라고 하면 세로의 길이는 $(14-x)$ cm이므로
$x(14-x)=48$, $-x^2+14x-48=0$,
$x^2-14x+48=0$, $(x-6)(x-8)=0$이므로
$x=6$ 또는 $x=8$이다.
따라서 서로 다른 두 변의 길이는 6 cm, 8 cm이다.

유형 꽉 잡기 P.94

01 ① 02 ④ 03 ① 04 ⑤ 05 ② 06 ③, ⑤
07 풀이 참조

01 $x=2$를 $a^2x^2+(2-a)x-2a-4=0$에 대입하면
$4a^2+2(2-a)-2a-4=0$, $4a^2+4-2a-2a-4=0$,
$4a^2-4a=0$, $4a(a-1)=0$이므로
$a=0$ 또는 $a=1$이다.
그런데 x^2의 계수인 a^2에 대하여 $a^2\neq0$이어야 하므로 $a\neq0$이다.
따라서 $a=1$이다.
$a=1$을 $a^2x^2+(2-a)x-2a-4=0$에 대입하면
$x^2+x-6=0$, $(x+3)(x-2)=0$이므로
$x=-3$ 또는 $x=2$이고
다른 한 근은 -3이다.
따라서 $1\times(-3)=-3$이다.

02 ① $\alpha\beta=\dfrac{-6}{3}=-2$

② $\alpha+\beta=-\dfrac{-5}{3}=\dfrac{5}{3}$

③ $\dfrac{1}{\alpha}+\dfrac{1}{\beta}=\dfrac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\dfrac{5}{3}\div(-2)$
$=\dfrac{5}{3}\times\left(-\dfrac{1}{2}\right)=-\dfrac{5}{6}$

④ $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=\left(\dfrac{5}{3}\right)^2-2\times(-2)$
$=\dfrac{25}{9}+4=\dfrac{61}{9}$

⑤ $(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=\left(\dfrac{5}{3}\right)^2-4\times(-2)$
$=\dfrac{25}{9}+8=\dfrac{97}{9}$

03 $-a=1+\sqrt{6}+1-\sqrt{6}=2$이므로 $a=-2$이고,
$b=(1+\sqrt{6})(1-\sqrt{6})=1-6=-5$이다.
따라서 $a+b=-2-5=-7$이다.

04 한 근을 a라고 하면 다른 한 근은 $3a$이다.
$a+3a=-8$에서 $4a=-8$이므로 $a=-2$이다.
이때 두 근은 -2, -6이다.
따라서 $k=(-2)\times(-6)=12$이다.

05 두 근이 $-\dfrac{1}{2}$, $\dfrac{1}{3}$이고 x^2의 계수가 6인 이차방정식은
$6\left(x+\dfrac{1}{2}\right)\left(x-\dfrac{1}{3}\right)=0$, $6\left(x^2+\dfrac{1}{6}x-\dfrac{1}{6}\right)=0$이므로
$6x^2+x-1=0$이다.
따라서 $a=1$, $b=-1$이므로 a, b를 두 근으로 하고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은 $2(x+1)(x-1)=0$,
$2(x^2-1)=0$에서 $2x^2-2=0$이다.

06 어떤 자연수를 x라고 하면
$(x-4)^2=2(x-4)$, $x^2-8x+16=2x-8$,
$x^2-10x+24=0$, $(x-4)(x-6)=0$이므로
$x=4$ 또는 $x=6$이다.
따라서 어떤 자연수는 4 또는 6이다.

07 넓이가 처음과 같아지는 데 x초가 걸린다고 하면
$(10-x)(8+2x)=80$, $-2x^2+12x+80=80$,
$2x^2-12x=0$, $2x(x-6)=0$이므로 $x=0$ 또는 $x=6$이다. 그런데 $x>0$이므로 $x=6$이다.
따라서 넓이가 처음과 같아지는 데 6초가 걸린다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	이차방정식 세우기	40 %
	x의 값 구하기	40 %
답 구하기	넓이가 처음과 같아지는 데 걸리는 시간 구하기	20 %

서술형 꽉 잡기 P.95

01 (1) $x=-3$을 $x^2+2x+a=0$에 대입하면
$(-3)^2+2\times(-3)+a=0$, $9-6+a=0$이므로
$a=-3$이다.
(2) $a=-3$을 $x^2+2x+a=0$에 대입하면
$x^2+2x-3=0$, $(x+3)(x-1)=0$이므로
$x=-3$ 또는 $x=1$이다.
따라서 다른 한 근은 1이다.
(3) $2x^2+2bx-6=0$의 한 근이 1이므로
$2\times1^2+2b\times1-6=0$, $2+2b-6=0$, $2b=4$이므로
$b=2$이다.
(4) $a=-3$, $b=2$이므로 $a+b=-1$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) a의 값 구하기	30 %
	(2) $x^2+2x+a=0$의 다른 한 근 구하기	30 %
	(3) b의 값 구하기	30 %
답 구하기	(4) $a+b$의 값 구하기	10 %

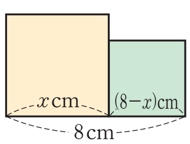
02 $x=2$를 $x^2+(a-1)x-a=0$에 대입하면
$2^2+2(a-1)-a=0$, $4+2a-2-a=0$이므로
$a=-2$이다.
$a=-2$를 $x^2+(a-1)x-a=0$에 대입하면
$x^2-3x+2=0$, $(x-1)(x-2)=0$이므로
$x=1$ 또는 $x=2$이다.
따라서 다른 한 근은 1이다.
$5x^2-(b+2)x+1=0$의 한 근이 1이므로
$5\times1^2-(b+2)\times1+1=0$, $5-b-2+1=0$에서
$b=4$이다.
따라서 $a=-2$, $b=4$이므로 $a+b=2$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	a의 값 구하기	30 %
	$x^2+(a-1)x-a=0$의 다른 한 근 구하기	30 %
	b의 값 구하기	30 %
답 구하기	$a+b$의 값 구하기	10 %

03 (1) 도로를 제외한 땅의 넓이는 112 m^2이므로
$(18-x)(12-x)=112$이다.
(2) $(18-x)(12-x)=112$에서
$x^2-30x+216=112$, $x^2-30x+104=0$,
$(x-4)(x-26)=0$이므로
$x=4$ 또는 $x=26$이다.
(3) x의 값은 $0<x<12$이므로 $x=4$이다.
따라서 도로의 폭은 4 m이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 이차방정식 세우기	40 %
	(2) x의 값 구하기	40 %
답 구하기	(3) 도로의 폭 구하기	20 %

04 (1) 큰 정사각형의 한 변의 길이가 x cm이므로 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(8-x)$cm이다.



(2) 두 정사각형의 넓이가 각각
x^2, $(8-x)^2$이므로
$x^2+(x-8)^2=34$, $2x^2-16x+30=0$,
$x^2-8x+15=0$
(3) $x^2-8x+15=0$에서 $(x-3)(x-5)=0$이므로
$x=3$ 또는 $x=5$이다.
이때 $x>8-x$, 즉 $x>4$이므로 $x=5$이다.
따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 5 cm이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x에 관한 식으로 나타내기	30 %
	(2) 두 정사각형의 넓이의 합을 이용한 식 세우기	30 %
답 구하기	(3) 큰 정사각형의 한 변의 길이 구하기	40 %

기출 꽉 잡기 P.96~98

01 ②	02 ④	03 ①	04 ④	05 ⑤	06 ②
07 ⑤	08 ④	09 ④	10 ②	11 ③	12 ③
13 9	14 ③	15 9번째 삼각형	16 ③		

17 4초 후 또는 6초 후
18 (1) $x^2-121=0$ (2) 11 (3) 5월 10일
19~21 풀이 참조

01 $x=-2$를 $3x^2+(a+1)x+a=0$에 대입하면
$12-2(a+1)+a=0$, $12-2a-2+a=0$, $-a=-10$
이므로 $a=10$이다.
$a=10$을 $3x^2+(a+1)x+a=0$에 대입하면
$3x^2+11x+10=0$, $(x+2)(3x+5)=0$이므로
$x=-2$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$이다.
따라서 다른 한 근은 $-\frac{5}{3}$이다.

02 근과 계수의 관계에 의하여
$a+b=-\frac{-5}{2}=\frac{5}{2}$, $ab=\frac{4}{2}=2$이다.
따라서 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$
$=\left(\frac{5}{2}\right)^2-2\times2=\frac{25}{4}-4=\frac{9}{4}$

03 $x=\sqrt{6}-1$을 $x^2+2x+a=0$에 대입하면
$(\sqrt{6}-1)^2+2(\sqrt{6}-1)+a=0$,
$6-2\sqrt{6}+1+2\sqrt{6}-2+a=0$이므로
$a=-5$이다.
[다른 풀이]
한 근이 $\sqrt{6}-1$이므로 다른 한 근은 $-\sqrt{6}-1$이다.
따라서 $a=(\sqrt{6}-1)(-\sqrt{6}-1)$
$=(1-\sqrt{6})(1+\sqrt{6})=1-6=-5$

04 $x^2+ax+b=0$의 두 근이 -2, 7이므로
$-a=-2+7=5$에서 $a=-5$,
$b=(-2)\times7=-14$이다.
따라서 $a-b=-5-(-14)=9$이다.

05 $\alpha+\beta=-\frac{12}{4}=-3$, $\alpha\beta=\frac{-8}{4}=-2$이므로
$(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=9+8=17$
이때 $\alpha>\beta$이므로 $\alpha-\beta=\sqrt{17}$이다.

06 $\frac{1}{2}x(x-1)=1$, $x(x-1)=2$, $x^2-x=2$이므로
$x^2-x-2=0$이다.
이때 $\alpha+\beta=-\frac{-1}{1}=1$, $\alpha\beta=\frac{-2}{1}=-2$이므로
$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{1}{-2}=-\frac{1}{2}$이다.

07 $-\frac{b}{a}=2+3=5$이므로 $b=-5a$이다.
$\frac{c}{a}=2\times3=6$이므로 $c=6a$이다.
따라서 $cx^2+bx+a=0$에서
(두 근의 합)$=-\frac{b}{c}=-\frac{-5a}{6a}=\frac{5}{6}$,
(두 근의 곱)$=\frac{a}{c}=\frac{a}{6a}=\frac{1}{6}$이다.

08 두 근이 -3, 2이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은
$2(x+3)(x-2)=0$, $2(x^2+x-6)=0$이므로
$2x^2+2x-12=0$이다.

09 두 근이 $-2\pm\sqrt{5}$이므로
(두 근의 합)$=-2+\sqrt{5}-2-\sqrt{5}=-4$,
(두 근의 곱)$=(-2+\sqrt{5})(-2-\sqrt{5})=4-5=-1$
따라서 구하는 이차방정식은 $2(x^2+4x-1)=0$에서
$2x^2+8x-2=0$이다.
[다른 풀이]
두 근이 $-2\pm\sqrt{5}$이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은
$2\{x-(-2+\sqrt{5})\}\{x-(-2-\sqrt{5})\}=0$에서
$2(x+2-\sqrt{5})(x+2+\sqrt{5})=0$이므로
$2x^2+8x-2=0$이다.

10 $\alpha+\beta=-\frac{-3}{1}=3$, $\alpha\beta=\frac{-2}{1}=-2$이므로
$(\alpha+1)+(\beta+1)=\alpha+\beta+2=3+2=5$,
$(\alpha+1)(\beta+1)=\alpha\beta+(\alpha+\beta)+1=-2+3+1=2$
이다.
따라서 $\alpha+1$, $\beta+1$을 두 근으로 하고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은 $x^2-5x+2=0$이다.

11 두 근이 $-\frac{5}{2}$, 2이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은
$2\left(x+\frac{5}{2}\right)(x-2)=0$, $2\left(x^2+\frac{1}{2}x-5\right)=0$이므로
$2x^2+x-10=0$이다.
따라서 $a=1$, $b=-10$이다.
두 근이 1, -10이고 이차항의 계수가 1인 이차방정식은
$(x-1)(x+10)=0$이므로
$x^2+9x-10=0$이다.
따라서 일차항의 계수는 9, 상수항은 -10이므로 구하는 합은 $9-10=-1$이다.
[다른 풀이]
$-\frac{a}{2}=-\frac{5}{2}+2=-\frac{1}{2}$에서 $a=1$이다.
$\frac{b}{2}=\left(-\frac{5}{2}\right)\times2=-5$에서 $b=-10$이다.
이때 두 근이 1, -10이고 이차항의 계수가 1인 이차방정식은 $(x-1)(x+10)=0$에서 $x^2+9x-10=0$이다.
따라서 $9-10=-1$이다.

12 두 근의 비가 $1:2$이므로 한 근을 α라고 하면 다른 한 근은 2α이다.
$\alpha+2\alpha=3$, $3\alpha=3$이므로 $\alpha=1$이다.
이때 두 근이 1, 2이므로 $k-1=2$에서 $k=3$이다.
따라서 k, $k+1$, 즉 3, 4를 두 근으로 하고 이차항의 계수가 3인 이차방정식은 $3(x-3)(x-4)=0$에서
$3(x^2-7x+12)=0$이므로 $3x^2-21x+36=0$이다.

13 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라고 하면
$x(x+1)=x^2+(x+1)^2-91$,
$x^2+x=x^2+x^2+2x+1-91$, $x^2+x-90=0$,
$(x+10)(x-9)=0$이므로
$x=-10$ 또는 $x=9$이다.
그런데 x는 자연수이므로 $x=9$이다.
따라서 두 수 중에서 작은 수는 9이다.

14 세로의 길이가 x m이므로 가로의 길이는 $(20-2x)$ m이다.
$x(20-2x)=50$, $-2x^2+20x-50=0$,
$2x^2-20x+50=0$, $x^2-10x+25=0$, $(x-5)^2=0$
이므로 $x=5$이다.

15 $\frac{(n+1)(n+2)}{2}=55$, $(n+1)(n+2)=110$,
$n^2+3n+2=110$, $n^2+3n-108=0$,
$(n+12)(n-9)=0$이므로
$n=-12$ 또는 $n=9$이다.
그런데 $n>0$이므로 $n=9$이다.
따라서 9번째 삼각형이다.

16 가로의 길이와 세로의 길이를 각각
$2k$ cm, $3k$ cm$(k>0)$라고 하면
$2k\times 3k=96$, $6k^2=96$, $k^2=16$이므로
$k=\pm 4$이다.
그런데 $k>0$이므로 $k=4$이다.
따라서 직사각형의 가로의 길이는 8 cm이다.

17 $x(0<x<10)$초 후에 $\triangle$PBQ의 넓이가 24 cm^{2}가 된다고 하면
$\frac{1}{2}\times 2x\times(10-x)=24$, $-x^2+10x=24$,
$x^2-10x+24=0$, $(x-4)(x-6)=0$이므로
$x=4$ 또는 $x=6$이다.
따라서 4초 후 또는 6초 후에 $\triangle$PBQ의 넓이가 24 cm^{2}가 된다.

18 (1) 가운데 날짜를 x로 놓았으므로
$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=365$,
$x^2-2x+1+x^2+x^2+2x+1=365$,
$3x^2-363=0$이므로
$x^2-121=0$이다.
(2) $x^2-121=0$에서 $(x+11)(x-11)=0$이므로
$x=-11$ 또는 $x=11$이다.
그런데 $x>0$이므로 $x=11$이다.
(3) 가운데 날짜가 5월 11일이므로 출발 날짜는 5월 10일이다.

19 (1) 두 근의 차가 4이므로 두 근을 α, $\alpha-4$라고 하면
$\alpha+\alpha-4=-\frac{-8}{2}=4$, $2\alpha=8$이므로
$\alpha=4$이다.
따라서 두 근은 0, 4이다.
(2) $0\times 4=\frac{10m-m^2}{2}$, $0=10m-m^2$,
$m^2-10m=0$, $m(m-10)=0$이므로
$m=0$ 또는 $m=10$이다.
따라서 양수 m의 값은 10이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 두 근 구하기	40 %
답 구하기	(2) 양수 m의 값 구하기	60 %

20 A$(x,\ 2x)$, B$(x,\ 0)$, C$(10,\ 0)$, D$(10,\ 2x)$
□ABCD의 넓이는 $(10-x)\times 2x=48$
$x^2-10x+24=0$, $(x-4)(x-6)=0$이므로
$x=4$ 또는 $x=6$이다.
따라서 점 A의 좌표는 $(4,\ 8)$ 또는 $(6,\ 12)$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	A, B, C, D의 좌표 정하기	25 %
	이차방정식 세우기	25 %
	x의 값 구하기	25 %
답 구하기	점 A의 좌표 구하기	25 %

21 $a_n=226$이 되기 위한 n의 값을 구하면
$n(n+1)+(n+2)=226$, $n^2+2n+2=226$,
$n^2+2n-224=0$, $(n+16)(n-14)=0$이므로
$n=-16$ 또는 $n=14$이다.
그런데 n은 자연수이므로 $n=14$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$a_n=226$을 만족하는 n에 대한 이차방정식 세우기	40 %
	이차방정식 풀기	30 %
답 구하기	자연수 n의 값 구하기	30 %

Ⅲ. 이차함수

이 단 원 의 이 야 기 P.101

과제 1 쏘아 올린 폭죽의 높이는 시간의 이차함수로 나타난다.
다이버가 점프한 후 낙하한 거리는 시간의 제곱에 비례하므로 이차함수의 식으로 나타낼 수 있다.
운전자가 브레이크를 밟은 후 자동차가 정지할 때까지 진행한 거리는 속력의 제곱에 비례하므로 이차함수의 식으로 나타낼 수 있다.

1. 이차함수와 그 그래프

01 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

필수 예제 1 P.102

이차함수는 $y=ax^2+bx+c$(a, b, c는 상수, $a\neq0$)의 꼴이다.

(2) $y=x(2+x)=x^2+2x$

답 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

유제 1

이차함수는 $y=ax^2+bx+c$(a, b, c는 상수, $a\neq0$)의 꼴이다.

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

답 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

필수 예제 2

(1) $y=\dfrac{\sqrt{3}}{4}x^2$, 이차함수이다.

(2) $y=2\pi x$, 이차함수가 아니다.

답 풀이 참조

유제 2

(1) $y=\dfrac{4}{3}\pi x^3$, 이차함수가 아니다.

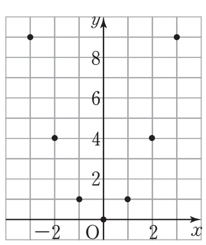
(2) $y=(x-1)^2$, 이차함수이다.

답 풀이 참조

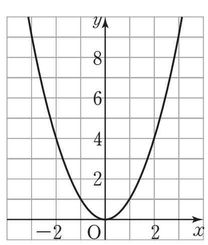
필수 예제 3 P.103

답 (1) 차례대로 9, 4, 1, 0, 1, 4, 9

(2)



(3)



(4) 감소, 증가, 아래, x, y

유제 3

답 증가, 감소, 위, x, y

필수 예제 4 P.104

(1) $y=ax^2$에서 $a>0$이면 아래로 볼록, $a<0$이면 위로 볼록하므로 아래로 볼록한 포물선은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

(2) $y=ax^2$에서 a의 절댓값이 작을수록 폭이 넓어지므로 폭이 넓은 것부터 차례대로 쓰면 ㅁ, ㄴ, ㄹ, ㄱ, ㄷ이다.

답 (1) ㄱ, ㄴ, ㄹ (2) ㅁ, ㄴ, ㄹ, ㄱ, ㄷ

유제 4

	$y=2x^2$	$y=\frac{1}{3}x^2$	$y=-7x^2$
꼭짓점의 좌표	$(0, 0)$	$(0, 0)$	$(0, 0)$
축의 방정식	$x=0$	$x=0$	$x=0$
x축에 대하여 대칭인 그래프의 식	$y=-2x^2$	$y=-\frac{1}{3}x^2$	$y=7x^2$

	$y=\frac{2}{5}x^2$	$y=-\frac{1}{4}x^2$
꼭짓점의 좌표	$(0, 0)$	$(0, 0)$
축의 방정식	$x=0$	$x=0$
x축에 대하여 대칭인 그래프의 식	$y=-\frac{2}{5}x^2$	$y=\frac{1}{4}x^2$

답 풀이 참조

유제 5

답 $(0, 0)$, y, 감소, 아래

개념 꽉 잡기 P.105

01 ①, ⑤ 02 ⑤ 03 풀이 참조 04 ③ 05 ③

01 ① $y=x^2-x$

② 분모에 미지수가 있으므로 이차함수가 아니다.

③ $y=x^2-x^2+\dfrac{1}{2}x=\dfrac{1}{2}x$

02 $x=2$, $y=8$을 대입하면 $8=4a$이므로 $a=2$이다.

03 $x=1$, $y=4$를 $y=ax^2$에 대입하면 $a=4$이므로 주어진 이차함수의 그래프의 식은 $y=4x^2$이다.
$x=-2$, $y=b$를 $y=4x^2$에 대입하면 $b=4\cdot(-2)^2=16$이다.
따라서 $a+b=4+16=20$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	a의 값 구하기	40 %
	b의 값 구하기	40 %
답 구하기	$a+b$의 값 구하기	20 %

04 점선으로 나타나는 그래프의 식을 $y=ax^2$이라고 하면 $\frac{1}{4}<a<1$이어야 한다.

05 ③ 축의 방정식은 $x=0$이다.

유형 꽉 잡기 P.106

01 ①, ④ 02 ④ 03 9 04 ⑤ 05 풀이 참조 06 ②
07 ③ 08 ③

01 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c는 상수, $a\neq0$)의 꼴이다.
②$y=x^2-(1+x^2)=-1$이므로 이차함수가 아니다.
③$y=x(x+2)-x^2=2x$이므로 일차함수이다.
⑤$y=(x+1)^2-x^2=2x+1$이므로 일차함수이다.

02 ㄱ. $y=4x$ ㄴ. $y=\pi x^2$
ㄷ. $y=4x$ ㄹ. $y=\pi x^2\times\frac{120}{360}=\frac{1}{3}\pi x^2$

03 $x=2$를 대입하면 $f(2)=4+8-3=9$이다.

04 $f(-1)=2+a+1=4$이므로 $a=1$이다.
즉, $f(x)=2x^2-x+1$이므로
$f(1)=2-1+1=b$에서 $b=2$이다.
따라서 $a+b=1+2=3$이다.

05 $x=a$, $y=-5$를 $y=-x^2+4$에 대입하면
$-5=-a^2+4$, $a^2=9$이므로
$a=-3$ 또는 $a=3$이다.
따라서 a의 값들의 절댓값의 합은
$|-3|+|3|=3+3=6$이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	$x=a$, $y=-5$를 대입하기	40 %
	a의 값 구하기	30 %
답 구하기	a의 값들의 절댓값의 합 구하기	30 %

06 ㄴ. y축에 대하여 대칭이다.
ㄹ. $y=-ax^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭이다.

07 $y=ax^2$에서 a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
따라서 a의 값의 범위는 $\frac{1}{5}<a<4$이어야 한다.

08 $x^2=16$에서 $x=-4$ 또는 $x=4$이다.
따라서 $y=16$과 $y=ax^2$의 두 교점의 좌표는
$(-2, 16)$, $(2, 16)$이므로 $16=4a$에서 $a=4$이다.

02 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

필수 예제 1 P.107

답 y, 3, $(0, 3)$, y, 위, 1, 감소

유제 1

이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2+q$이다.

답 (1) $y=4x^2+1$ (2) $y=-\frac{1}{5}x^2-2$
(3) $y=-2x^2+\frac{3}{4}$ (4) $y=3x^2-\frac{1}{3}$

유제 2

이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, q)$이고 축의 방정식은 $x=0$이다.

답 (1) $(0, -3)$, $x=0$ (2) $(0, 2)$, $x=0$
(3) $(0, -5)$, $x=0$ (4) $\left(0, \frac{1}{2}\right)$, $x=0$

필수 예제 2 P.108

답 x, 3, $(3, 0)$, 3, 위, -8, 3

유제 3

이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-p)^2$이다.

답 (1) $y=2(x-2)^2$ (2) $y=-\frac{1}{3}(x+5)^2$
(3) $y=-\left(x+\frac{1}{3}\right)^2$ (4) $y=\frac{1}{2}\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$

유제 4

이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(p, 0)$이고 축의 방정식은 $x=p$이다.

답 (1) $(3, 0)$, $x=3$ (2) $(-4, 0)$, $x=-4$
(3) $(10, 0)$, $x=10$ (4) $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$, $x=\frac{1}{2}$

필수 예제 3 P.109

답 3, 1, $(3, 1)$, 3, 위, -7, 3

유제 5

이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=a(x-p)^2+q$이다.

답 (1) $y=\frac{4}{3}(x-1)^2-1$ (2) $y=\frac{3}{7}(x-2)^2+4$
(3) $y=-2(x+4)^2-2$ (4) $y=-\frac{2}{5}(x+3)^2+2$

유제 6

이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (p, q)이고 축의 방정식은 $x=p$이다.

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

개념 꽉 잡기

P.110

01 ③　02 ④　03 ④　04 풀이 참조　05 ①

01 $y=-\frac{1}{3}x^2+4$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 4)$이고 위로 볼록하다.

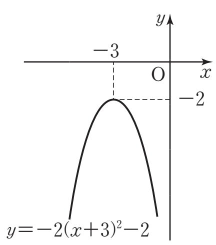
02 $y=\frac{1}{2}x^2-3$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}x^2-3+k$이다.
따라서 $-3+k=1$이므로 $k=4$이다.

03 ③ $8=2\times2^2=2\times4=8$이므로 점 $(-3, 8)$을 지난다.
④ $x>-5$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

04 이차함수 $y=2(x-4)^2+7$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(4, 7)$이고 축의 방정식이 $x=4$이므로 $a=4$, $b=7$, $c=4$이다.
따라서 $a+b+c=4+7+4=15$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	꼭짓점의 좌표 구하기	40 %
	축의 방정식 구하기	40 %
답 구하기	$a+b+c$의 값 구하기	20 %

05 이차함수 $y=-2(x+3)^2-2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 지나지 않는 사분면은 제1, 2사분면이다.



유형 꽉 잡기

P.111

01 ⑤　02 풀이 참조　03 ②　04 ④　05 ③　06 ③, ⑤
07 -1　08 ④

01 $y=3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=3x^2+3$이다.
따라서 점 $(-1, k)$를 지나므로
$k=3+3=6$이다.

02 x축에 대하여 대칭인 그래프의 식은 $y=-x^2+4$이다.
그런데 두 점 C, A는 각각의 꼭짓점이므로
$A(0, 4)$, $C(0, -4)$이다.
또 $0=x^2-4$에서 $x^2=4$이므로
$x=-2$ 또는 $x=2$이다.
따라서 $B(-2, 0)$, $D(2, 0)$이므로
(□ABCD의 넓이)$=2\times\left(\frac{1}{2}\times4\times4\right)=16$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	두 점 A, C의 좌표 구하기	40 %
	두 점 B, D의 좌표 구하기	40 %
답 구하기	□ABCD의 넓이 구하기	20 %

03 x축에 대하여 대칭이동하면
$y=-3x^2+a$이다.
이것을 다시 y축의 방향으로 2만큼 평행이동하면
$y=-3x^2+a+2$이다.
이때 $y=bx^2+3$의 그래프와 일치하므로 $a+2=3$에서 $a=1$이고 $b=-3$이다.
따라서 $a+b=1-3=-2$이다.

04 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-2(x-3)^2$이다.
따라서 점 $(1, m)$을 지나므로
$m=(-2)\times(-2)^2=(-2)\times4=-8$이다.

05 ① $y=2(x-1)^2$의 그래프는 점 $(2, 7)$을 지나지 않는다.
② 축의 방정식은 $x=0$, $x=1$로 다르다.
③ x^2의 계수가 같으므로 그래프의 폭이 같다.
④ 꼭짓점의 좌표는 $(0, -1)$, $(1, 0)$으로 다르다.
⑤ 두 그래프 모두 $y=2x^2$의 그래프를 평행이동한 것이다.

06 ① 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$이다.
② y축과의 교점의 좌표는 $(0, -13)$이다.
④ 축의 방정식은 $x=-2$이다.

07 $y=2(x-2)^2-3$의 그래프가 점 $(3, a)$를 지나므로
$a=2(3-2)^2-3=2-3=-1$이다.

08 평행이동으로 포개어지는 이차함수의 그래프들은 모두 x^2의 계수가 같다.

03 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

필수 예제 1 P.112

	$y=2x^2-4x+4$
변형 과정 쓰기	$y=2x^2-4x+4$ $=2(x^2-2x+1-1)+4$ $=2(x-1)^2-2+4$
$y=a(x-p)^2+q$	$y=2(x-1)^2+2$
꼭짓점의 좌표	$(1, 2)$
축의 방정식	$x=1$

	$y=-x^2-x+3$
변형 과정 쓰기	$y=-x^2-x+3$ $=-\left\{x^2+x+\left(\frac{1}{2}\right)^2-\left(\frac{1}{2}\right)^2\right\}+3$ $=-\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+\frac{1}{4}+3$
$y=a(x-p)^2+q$	$y=-\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+\frac{13}{4}$
꼭짓점의 좌표	$\left(-\frac{1}{2}, \frac{13}{4}\right)$
축의 방정식	$x=-\frac{1}{2}$

답 풀이 참조

유제 1

	$y=3x^2-12x+2$
변형 과정 쓰기	$y=3x^2-12x+2$ $=3(x^2-4x+4-4)+2$ $=3(x-2)^2-12+2$
$y=a(x-p)^2+q$	$y=3(x-2)^2-10$
꼭짓점의 좌표	$(2, -10)$
축의 방정식	$x=2$

	$y=-2x^2-3x-1$
변형 과정 쓰기	$y=-2x^2-3x-1$ $=-2\left(x^2+\frac{3}{2}x+\frac{9}{16}-\frac{9}{16}\right)-1$ $=-2\left(x+\frac{3}{4}\right)^2+\frac{9}{8}-1$
$y=a(x-p)^2+q$	$y=-2\left(x+\frac{3}{4}\right)^2+\frac{1}{8}$
꼭짓점의 좌표	$\left(-\frac{3}{4}, \frac{1}{8}\right)$
축의 방정식	$x=-\frac{3}{4}$

답 풀이 참조

필수 예제 2 P.113

$x^2-4x+3=0$에서 $(x-1)(x-3)=0$이므로

$x=1$ 또는 $x=3$이다.

따라서 □안에 알맞은 것을 써넣으면

1, 3, 1, 3, 3, 3 또는 3, 1, 3, 1, 3, 3이다.

답 1, 3, 1, 3, 3, 3 또는 3, 1, 3, 1, 3, 3

유제 2

(1) $x^2-4x+4=(x-2)^2=0$에서 $x=2$이므로 x축과의 교점의 좌표는 $(2, 0)$이다. 또 $x=0$일 때, $y=4$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 4)$이다.

(2) $2x^2-6x=2x(x-3)=0$에서 $x=0$ 또는 $x=3$이므로 x축과의 교점의 좌표는 $(0, 0)$, $(3, 0)$이다. 또 $x=0$일 때, $y=0$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 0)$이다.

(3) $-3x^2-2x+5=0$에서
$3x^2+2x-5=(3x+5)(x-1)=0$이므로
$x=-\frac{5}{3}$ 또는 $x=1$이다.
따라서 x축과의 교점의 좌표는 $\left(-\frac{5}{3}, 0\right)$, $(1, 0)$이다.
또 $x=0$일 때, $y=5$이므로
y축과의 교점의 좌표는 $(0, 5)$이다.

답 풀이 참조

유제 3

$-x^2+6x-5=0$에서

$x^2-6x+5=(x-1)(x-5)=0$이므로

$x=1$ 또는 $x=5$이다.

따라서 $p=1$, $q=5$이다.

또 $x=0$일 때, $y=-5$이므로 $r=-5$이다.

따라서 $p+q+r=1+5-5=1$이다.

답 1

필수 예제 3 P.114

꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$이므로 $y=a(x-1)^2+3$이고

이 식에 $x=2$, $y=4$를 대입하면 $4=a+3$이므로 $a=1$이다.

따라서 □안에 알맞은 것을 써넣으면

1, 3, 2, 4, 1, $y=(x-1)^2+3$이다.

답 풀이 참조

유제 4

$y=a(x-1)^2+2$라고 하면 점 $(3, 10)$을 지나므로

$10=4a+2$, $4a=8$에서 $a=2$이다.

따라서 $y=2(x-1)^2+2$이다.

답 $y=2(x-1)^2+2$

필수 예제 4

$y=ax^2+bx+c$로 놓고 $x=0$, $y=-2$를 대입하면 $c=-2$이다.

$x=1$, $y=-3$을 대입하면 $a+b-2=-3$에서

$a+b=-1$이다. ······ ㉣

$x=2$, $y=0$을 대입하면 $4a+2b-2=0$에서

$4a+2b=2$이다. ······ ㉤

㉤$-$㉣$\times 2$를 하면 $2a=4$에서 $a=2$이다.

$a=2$를 ㉣에 대입하면 $2+b=-1$에서 $b=-3$이다.

따라서 $\square$ 안에 알맞은 것을 써넣으면

-2, -3, $4a+2b-2$, 2, -3, $y=2x^2-3x-2$이다.

답 풀이 참조

유제 5

$y=ax^2+bx+c$라고 하면 $c=2$이다.

두 점 $(-1, -2)$, $(2, 4)$를 지나므로

$a-b=-4$ ······ ㉠, $4a+2b=2$ ······ ㉡이다.

㉠$\times 2+$㉡을 하면 $6a=-6$에서 $a=-1$이다.

$a=-1$을 ㉠에 대입하면 $-1-b=-4$에서 $b=3$이다.

따라서 $y=-x^2+3x+2$이다.

답 $y=-x^2+3x+2$

P.115

필수 예제 5

$y=a(x+2)^2+q$로 놓고 두 점 $(2, -20)$, $(-1, -5)$를 대입하면

$-20=16a+q$ ······ ㉠, $-5=a+q$ ······ ㉡

㉠$-$㉡에서 $15a=-15$이므로 $a=-1$이다.

$a=-1$을 ㉡에 대입하면 $-5=-1+q$이므로 $q=-4$이다.

따라서 $\square$ 안에 알맞은 것을 써넣으면

2, -20, 16, -5, -1, -4, $y=-(x+2)^2-4$이다.

답 풀이 참조

유제 6

$y=a(x-3)^2+q$라고 하면 두 점 $(1, 6)$, $(2, 3)$을 지나므로

$6=4a+q$ ······ ㉠, $3=a+q$ ······ ㉡이다.

㉠$-$㉡을 하면 $3a=3$에서 $a=1$이다.

$a=1$을 ㉠에 대입하면 $6=4+q$에서 $q=2$이다.

따라서 $y=(x-3)^2+2$이다.

답 $y=(x-3)^2+2$

필수 예제 6

$y=a(x+1)(x-3)$이라고 하면 점 $(2, -12)$를 지나므로

$-12=-3a$에서 $a=4$이다.

따라서 $\square$ 안에 알맞은 것을 써넣으면

$x+1$, $x-3$, 4, $y=4(x+1)(x-3)$ 또는

$x-3$, $x+1$, 4, $y=4(x-3)(x+1)$이다.

답 풀이 참조

유제 7

$y=a(x+2)(x-1)$이라고 하면 점 $(-3, -8)$을 지나므로

$-8=4a$에서 $a=-2$이다.

따라서 $y=-2(x+2)(x-1)$이다.

답 $y=-2(x+2)(x-1)$

P.116

필수 예제 7

답 (1) 아래, $>$, 오른쪽, $<$, 아래쪽, $<$
(2) 위, $<$, 왼쪽, $<$, 아래쪽, $<$

유제 8

(1) 위로 볼록하므로 $a<0$

(2) 축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $b<0$

(3) y축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로 $c>0$

(4) $x=1$일 때의 함숫값이 0보다 크므로 $a+b+c>0$

(5) $x=-1$일 때의 함숫값이 0보다 크므로 $a-b+c>0$

답 (1) $a<0$ (2) $b<0$ (3) $c>0$ (4) $a+b+c>0$ (5) $a-b+c>0$

개념 꽉 잡기 P.117

01 풀이 참조 02 ③ 03 -7 04 ③ 05 $a<0$, $p>0$, $q>0$

01 $y=-2x^2-4x+1=-2(x^2+2x+1-1)+1$
$=-2(x+1)^2+3$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 3)$이고 축의 방정식은 $x=-1$이므로 $p=-1$, $q=3$, $r=-1$이다.

따라서 $p+q+r=-1+3-1=1$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	50 %
	p, q, r의 값 구하기	30 %
답 구하기	$p+q+r$의 값 구하기	20 %

02 꼭짓점의 좌표가 $(2, -1)$이므로 $y=a(x-2)^2-1$이라고 하자. y축과 만나는 점의 좌표가 $(0, 7)$이므로

$7=4a-1$, $4a=8$에서 $a=2$이다.

따라서 구하는 이차함수의 그래프의 식은

$y=2(x-2)^2-1=2x^2-8x+7$이다.

03 x^2의 계수가 1이고 x축과 두 점 $(-1, 0)$, $(4, 0)$에서 만나므로

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

따라서 $a=-3$, $b=-4$이므로

$a+b=-3-4=-7$이다.

04 $a>0$이므로 아래로 볼록하고 $ab>0$에서 a, b는 같은 부호이므로 축이 y축의 왼쪽에 있다. 또 $c<0$이므로 y축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있다. 따라서 주어진 조건을 모두 만족하는 그래프는 ③이다.

05 위로 볼록하므로 $a<0$이다.
꼭짓점의 좌표가 $(-p,\ q)$이고 꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로 $-p<0$, $q>0$이다.
따라서 $p>0$, $q>0$이다.

유형 꽉 잡기 P.118~119

01 ② 02 ㄱ, ㄷ 03 ④ 04 풀이 참조 05 ② 06 ⑤
07 ① 08 풀이 참조 09 $y=-\frac{5}{4}x^2$ 10 9 11 ④
12 ② 13 ⑤ 14 ④

01 $y=x^2-4x+5=(x^2-4x+4)+1=(x-2)^2+1$
이므로
① 아래로 볼록하다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 1)$이다.
④ y축과 점 $(0,\ 5)$에서 만난다.
⑤ $x>2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

02 $y=\frac{1}{2}x^2+3x+1=\frac{1}{2}(x+3)^2-\frac{7}{2}$
ㄴ. 축의 방정식은 $x=-3$이다.

03 $y=x^2-4x+k-2=(x-2)^2+k-6$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ k-6)$이다. 그런데 꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로 $k-6<0$이다.
따라서 $k<6$이다.

04 $y=x^2+2ax+6=(x+a)^2-a^2+6$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-a,\ -a^2+6)$이다. 따라서 $-a=3$에서 $a=-3$이고 $b=-(-3)^2+6=-3$이다.
따라서 $a+b=-3-3=-6$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	a의 값 구하기	40 %
	b의 값 구하기	40 %
답 구하기	$a+b$의 값 구하기	20 %

05 $y=-\frac{1}{2}x^2-4x-5$
$=-\frac{1}{2}(x^2+8x+16-16)-5$
$=-\frac{1}{2}(x+4)^2+3$
따라서 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이므로 $p=-4$, $q=3$이다. 따라서 $p+q=-1$이다.

06 평행이동으로 포개어지는 이차함수의 그래프는 x^2의 계수가 같다.

07 이차함수 $y=x^2+2x-3$의 그래프에서 $y=0$일 때,
$x^2+2x-3=0$, $(x+3)(x-1)=0$이므로
$x=-3$ 또는 $x=1$이다.
따라서 $A(-3,\ 0)$, $B(1,\ 0)$이다.
또 $x=0$일 때, $y=-3$이므로 $C(0,\ -3)$이다.
따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times3=6$이다.

08 $-\frac{1}{2}x^2-x+4=0$, $x^2+2x-8=0$,
$(x+4)(x-2)=0$에서 $x=-4$ 또는 $x=2$이므로
$A(-4,\ 0)$, $B(2,\ 0)$이다.
$y=-\frac{1}{2}x^2-x+4=-\frac{1}{2}(x+1)^2+\frac{9}{2}$이므로
$C\left(-1,\ \frac{9}{2}\right)$이다.
$x=0$일 때, $y=4$이므로 $D(0,\ 4)$이다.
따라서 $\triangle ABC$와 $\triangle ABD$는 밑변의 길이가 같으므로 구하는 넓이의 비는 높이의 비와 같다.
따라서 $\triangle ABC : \triangle ABD=\frac{9}{2}:4=9:8$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	A, B, C, D의 좌표 구하기	각 20 %
답 구하기	넓이의 비 구하기	20 %

09 원점을 꼭짓점으로 하는 이차함수의 그래프이므로 $y=ax^2$이라고 하자. 점 $(-2,\ -5)$를 지나므로
$-5=4a$에서 $a=-\frac{5}{4}$이다.
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-\frac{5}{4}x^2$이다.

10 $y=ax^2+bx+c$에 $(-2,\ 0)$을 대입하면
$4a-2b+c=0$이고, $(0,\ 8)$을 대입하면 $c=8$이다.
또 $(4,\ 0)$을 대입하면 $16a+4b+c=0$이다.
따라서 세 식을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=2$, $c=8$이므로 $a+b+c=9$이다.

11 위로 볼록하므로 $a<0$이고 축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $b<0$이다. 또 y축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로 $c<0$이다. ① $a<0$ ② $ab>0$ ③ $c<0$ ⑤ $abc<0$

12 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$이고, 축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a와 $-b$는 같은 부호이다. 즉, a와 b는 다른 부호이므로 $b<0$이다.
따라서 기울기가 양수이고 y절편의 값이 음수이므로 일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 제2사분면을 지나지 않는다.

13 위로 볼록하므로 $a<0$이고 축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b>0$이다. 또 원점을 지나므로 $c=0$이다. 따라서 $y=bx^2+cx+a=bx^2+a$의 그래프는 꼭짓점이 y축 위에 있고 $a<0$, $b>0$이므로 모든 사분면을 지난다.

14 ① 위로 볼록하므로 $a<0$이다.
② y절편이 양이므로 $c>0$이다.
③ $x=1$일 때, 그래프 위의 점이 제1사분면 위에 있으므로 $a+b+c>0$이다.
④ $(-1, 0)$을 지나므로 $a-b+c=0$이다.
⑤ x축과 두 점에서 만나므로 $b^2-4ac>0$이다.

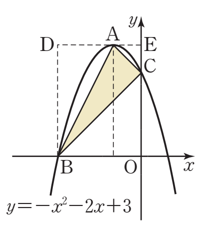
서술형 꽉 잡기

P.120

01 (1) $y=0$을 대입하면
$x^2-4x+3=0$, $(x-1)(x-3)=0$이므로
$x=1$ 또는 $x=3$이다.
따라서 $\mathrm{A}(1, 0)$, $\mathrm{B}(3, 0)$이다.
(2) $x=0$을 대입하면 $y=3$이므로
$\mathrm{C}(0, 3)$이다.
(3) $\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times2\times3=3$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) x축과의 두 교점 A, B의 좌표 구하기	40 %
	(2) y축과의 교점 C의 좌표 구하기	30 %
답 구하기	(3) △ABC의 넓이 구하기	30 %

02 $y=-x^2-2x+3=-(x^2+2x+1-1)+3$
$=-(x+1)^2+4$이므로
$\mathrm{A}(-1, 4)$이다.
$y=0$을 대입하면 $-x^2-2x+3=0$, $x^2+2x-3=0$,
$(x+3)(x-1)=0$이므로
$x=-3$ 또는 $x=1$이다. 즉, $\mathrm{B}(-3, 0)$이다.
$x=0$을 대입하면 $y=3$이다. 즉, $\mathrm{C}(0, 3)$이다.
따라서 △ABC의 넓이는 오른쪽 그림에서 직사각형 DBOE의 넓이에서 삼각형 3개의 넓이의 합을 빼면 된다. 따라서



△ABC
$=3\times4-\left(\frac{1}{2}\times2\times4+\frac{1}{2}\times1\times1+\frac{1}{2}\times3\times3\right)$
$=12-(4+5)=3$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	점 A의 좌표 구하기	20 %
	점 B의 좌표 구하기	20 %
	점 C의 좌표 구하기	20 %
답 구하기	△ABC의 넓이 구하기	40 %

03 (1) 꼭짓점의 좌표가 $(1, 9)$이므로 $y=a(x-1)^2+9$라고 하자. 점 $(3, 1)$을 지나므로 $1=4a+9$, $4a=-8$, 즉 $a=-2$이다.
따라서 주어진 조건을 만족하는 이차함수의 그래프의 식은 $y=-2(x-1)^2+9$이다.
(2) $x=0$을 대입하면 $y=-2+9=7$이다.
따라서 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 7)$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 주어진 조건을 만족하는 이차함수의 그래프의 식 구하기	50 %
답 구하기	(2) y축과 만나는 점의 좌표 구하기	50 %

04 주어진 이차함수의 그래프의 축이 y축이므로 점 $(0, 4)$가 꼭짓점이 된다. $y=ax^2+4$라고 하면 점 $(2, 0)$을 지나므로
$0=4a+4$, $4a=-4$, 즉 $a=-1$이다.
따라서 $y=-x^2+4$이다.
이때 점 $(4, k)$를 지나므로 $k=-16+4=-12$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	꼭짓점의 좌표 구하기	40 %
	주어진 조건을 만족하는 이차함수의 그래프의 식 구하기	40 %
답 구하기	k의 값 구하기	20 %

[다른 풀이]
주어진 이차함수의 그래프의 축이 y축이므로 x축과 만나는 두 교점의 좌표는 $(-2, 0)$, $(2, 0)$이다.
$y=a(x+2)(x-2)$라고 하면 점 $(0, 4)$를 지나므로
$4=-4a$, 즉 $a=-1$이다.
따라서 $y=-(x+2)(x-2)$이다.
이때 점 $(4, k)$를 지나므로 $k=(-6)\times2=-12$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	x축과 만나는 두 교점의 좌표 구하기	40 %
	주어진 조건을 만족하는 이차함수의 그래프의 식 구하기	40 %
답 구하기	k의 값 구하기	20 %

기출 꽉 잡기 P.121~123

01 ③ 02 ④ 03 ① 04 ⑤ 05 $0<a<\frac{2}{3}$
06 ② 07 ④ 08 ① 09 9 10 1, 5 11 ②, ④
12 ② 13 ① 14 ④ 15 ④ 16 ⑤ 17 ①
18~20 풀이 참조

01 $f(2)=4-2a-2=4$, $-2a=2$에서 $a=-1$이므로
$f(x)=x^2+x-2$이다.
$f(b)=b^2+b-2=0$, $(b+2)(b-1)=0$에서
$b=1$(왜냐하면 $b>0$)이므로
$ab=-1$이다.

02 점 $(-1, 2)$를 지나므로 $a=2$에서 $y=2x^2$이다.
점 $(2, b)$를 지나므로 $b=2\times4=8$에서
$a+b=10$이다.

03 $y=ax^2$의 그래프는 $y=-ax^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭이다.

04 $y=2x+3$의 그래프가 점 $(3, p)$를 지나므로
$p=6+3=9$이다.
$y=ax^2$에 $x=3$, $y=9$를 대입하면 $9=9a$이다.
즉, $a=1$이다.
따라서 $a+p=10$이다.

05 x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
따라서 $0<3a<2$에서 $0<a<\frac{2}{3}$이다.

06 이차함수 $y=3x^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이므로 y축의 방향으로 2만큼 평행이동하면 꼭짓점의 좌표가 $(0, 2)$가 된다.

07 $A(0, 0)$, $B(0, 4)$, $C(5, 4)$이므로
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}=\frac{1}{2}\times4\times5=10$이다.

08 두 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 모두 $(2, 0)$이다.
점 A의 x좌표에서 꼭짓점까지의 거리를 $k(k>0)$라고 하면 $\overline{AD}=2k$이고 $A\left(2-k, \frac{1}{2}k^2\right)$, $B\left(2-k, -k^2\right)$이므로
$\overline{AB}=\frac{3}{2}k^2$이다.
그런데 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 $\frac{3}{2}k^2=2k$, $3k^2-4k=0$,
$k(3k-4)=0$에서 $k=\frac{4}{3}$이다.
따라서 점 A의 x좌표는 $2-\frac{4}{3}=\frac{2}{3}$이다.

09 $y=-2(x-1)^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-2(x+2-1)^2+1+k$에서
$y=-2(x+1)^2+1+k$이다.
이 그래프가 점 $(1, 2)$를 지나므로
$2=(-2)\times4+1+k$, $2=-8+1+k$에서
$k=9$이다.

10 주어진 이차함수의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동하면 $y=-(x-3)^2-3$이다.
또 점 $(a, -7)$을 지나므로
$-7=-(a-3)^2-3$, $(a-3)^2=4$, $a-3=\pm2$에서
$a=1$ 또는 $a=5$이다.

11 ① $y=-2x^2$의 함숫값의 범위는 $y\le0$이다.
③ $y=-2(x-3)^2$의 그래프는 점 $(-3, -72)$를 지난다.
⑤ $y=3(x+2)^2-4$의 그래프를 y축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은 $y=3(x-2)^2-4$이다.

12 $y=-(x^2-2x+1-1)+2=-(x-1)^2+3$
① y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 2)$이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3)$이다.
④ $x<1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.
⑤ 이차함수 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

13 축의 방정식이 $x=2$이므로 $y=(x-2)^2+q$라고 하자.
점 $(1, 5)$를 지나므로 $5=1+q$에서 $q=4$이다.
따라서 $y=(x-2)^2+4=x^2-4x+8$이므로
$b=-4$, $c=8$이다.
따라서 $b-c=-4-8=-12$이다.

14 $y=\frac{1}{2}(x^2-4x+4-4)+3=\frac{1}{2}(x-2)^2+1$
따라서 (x^2의 계수)>0이므로 $x<2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

15 직선 $x=4$를 축으로 하므로 $y=\frac{3}{16}(x-4)^2+q$라고 하자.
점 $(0, 2)$를 지나므로 $2=3+q$에서 $q=-1$이다.
따라서 $y=\frac{3}{16}(x-4)^2-1$이므로 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(4, -1)$이다.

16 $y=ax^2+bx+c$라고 하면 점 $(0, 7)$을 지나므로 $c=7$이다. 두 점 $(2, 7)$, $(3, 16)$을 지나므로 각각 대입하면
$7=4a+2b+7$, $16=9a+3b+7$이다.
두 식을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=-6$이다.

따라서 $y=3x^2-6x+7=3(x-1)^2+4$이므로 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 4)$이다.

[다른 풀이]

두 점 $(0,\ 7)$, $(2,\ 7)$을 지나므로 축의 방정식이 $x=1$이다.

$y=a(x-1)^2+q$라고 하면 두 점 $(2,\ 7)$, $(3,\ 16)$을 지나므로 각각 대입하면 $a+q=7$, $4a+q=16$이다.

두 식을 연립하여 풀면 $a=3$, $q=4$이다.

따라서 $y=3(x-1)^2+4$이므로 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 4)$이다.

17 주어진 일차함수의 그래프에서 $a>0$, $b<0$이다.

따라서 $y=ax^2-b$에서 $a>0$이므로 아래로 볼록하고 $-b>0$이므로 꼭짓점이 원점의 위쪽에 있다.

18 x축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-\frac{1}{6}(x-b-1)^2$이다. 그런데 이 그래프가 점 $(2,\ -6)$을 지나므로

$-6=-\frac{1}{6}(1-b)^2$, $(1-b)^2=36$, $1-b=\pm 6$이다.

따라서 $b=-5$ 또는 $b=7$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	평행이동한 그래프의 식 구하기	50 %
답 구하기	b의 값이 될 수 있는 것을 모두 구하기	50 %

19 $y=-x^2+4x+5=-(x^2-4x+4-4)+5$

$=-(x-2)^2+9$

이므로 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 9)$이다.

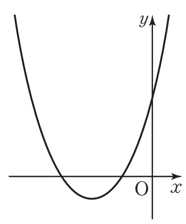
그런데 $y=ax+5$의 그래프가 점 $(2,\ 9)$를 지나므로

$9=2a+5$, $2a=4$이다.

따라서 $a=2$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	표준형으로 고치기	40 %
	꼭짓점의 좌표 구하기	30 %
답 구하기	a의 값 구하기	30 %

20 제1, 2, 3사분면만을 지나므로 오른쪽 그림과 같다.



이때 아래로 볼록하므로 $a>0$이고

꼭짓점의 좌표가 $(-p,\ -q)$이므로

$-p<0$, $-q<0$에서

$p>0$, $q>0$이다.

따라서 $a>0$, $p>0$, $q>0$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	그래프 그리기	40 %
답 구하기	a의 부호 구하기	20 %
	p, q의 부호 구하기	40 %

2. 이차함수의 최댓값과 최솟값

01 이차함수의 최댓값과 최솟값

필수 예제 1 P.124

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

$=\frac{1}{2}(x+1)^2-\frac{9}{2}$

② $y=\frac{1}{2}(x+1)^2-\frac{9}{2}$이므로 $x=-1$일 때,

최솟값 $-\frac{9}{2}$를 가진다.

(2) ① $y=-2x^2+4x-1=-2(x^2-2x+1-1)-1$

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

② $y=-2(x-1)^2+1$이므로 $x=1$일 때,

최댓값 1을 가진다.

답 (1) ① $y=\frac{1}{2}(x+1)^2-\frac{9}{2}$ ② $x=-1$일 때, 최솟값 $-\frac{9}{2}$

(2) ① $y=-2(x-1)^2+1$ ② $x=1$일 때, 최댓값 1

유제 1

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

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

이므로 $x=2$일 때, 최댓값 16을 가진다.

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

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

이므로 $x=-1$일 때, 최솟값 -4를 가진다.

답 (1) $x=2$일 때, 최댓값 16

(2) $x=-1$일 때, 최솟값 -4

필수 예제 2 P.125

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

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

유제 2

그래프의 모양이 이차함수 $y=-2x^2$의 그래프와 같으므로 구하는 이차함수의 그래프의 식은 $y=-2(x+1)^2+5$이다.

답 $y=-2(x+1)^2+5$

필수 예제 3

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

$=-\frac{1}{2}x^2+2x-4=-\frac{1}{2}x^2+bx+c$

이므로 $b=2$, $c=-4$이다.

따라서 $b-c=2+4=6$이다.

답 6

유제 3

$y=x^2-2px+3=(x^2-2px+p^2-p^2)+3$
$=(x-p)^2-p^2+3$
그런데 함숫값의 범위가 $y\geq-6$이므로 $-p^2+3=-6$이다.
따라서 $p^2=9$에서 $p>0$이므로 $p=3$이다.

답 3

필수 예제 4

P.126

(1) 두 수 중에서 작은 수를 x라고 하면 큰 수는 $x+8$이므로 $y=x(x+8)$이다.
(2) $y=x(x+8)=x^2+8x$
$=x^2+8x+16-16=(x+4)^2-16$
에서 최솟값이 -16이므로 두 수의 곱의 최솟값은 -16이다.
(3) $x=-4$일 때, 최솟값 -16을 가지므로 곱이 최소일 때의 두 수는 -4, 4이다.

답 (1) $y=x(x+8)$ (2) -16 (3) -4, 4

유제 4

두 수를 x, $6-x$라 하고 두 수의 곱을 y라고 하면
$y=x(6-x)=-x^2+6x$
$=-(x^2-6x+9-9)=-(x-3)^2+9$
따라서 $x=3$일 때, 최댓값 9를 가지므로 두 수의 곱의 최댓값은 9이다.

답 9

필수 예제 5

(1) 둘레의 길이가 20 cm이므로 가로의 길이와 세로의 길이의 합은 10 cm이다. 따라서 세로의 길이가 $(10-x)$ cm이므로 $y=x(10-x)$이다.
(2) $y=x(10-x)=-x^2+10x$
$=-(x^2-10x+25-25)=-(x-5)^2+25$
따라서 $x=5$일 때, 최댓값 25를 가지므로 직사각형의 넓이의 최댓값은 25 cm^2이고 그때의 가로의 길이는 5 cm이다.

답 (1) $y=x(10-x)$ (2) (넓이의 최댓값)$=25\text{ cm}^2$, (가로의 길이)$=5$ cm

유제 5

정사각형의 한 변의 길이가 12 cm이므로 직사각형의 가로의 길이는 $(12+2x)$ cm이고 세로의 길이는 $(12-x)$ cm이다.
$y=(12+2x)(12-x)=-2x^2+12x+144$
$=-2(x^2-6x+9-9)+144=-2(x-3)^2+162$
따라서 $x=3$일 때, 최댓값 162를 가지므로 직사각형의 넓이의 최댓값은 162 cm^2이고 그때의 가로의 길이는 $12+6=18$ (cm)이다.

답 (넓이의 최댓값)$=162\text{ cm}^2$, (가로의 길이)$=18$ cm

개념 꽉 잡기 P.127

01 ④ 02 -1 03 두 수: -5, 5, 최솟값: -25 04 ①
05 풀이 참조

01 $y=x^2-2$의 최솟값은 -2,
$y=-(x+3)^2$의 최댓값은 0이므로
$a=-2$, $b=0$이다.
따라서 $b-a=0+2=2$이다.

02 $y=-x^2+4x+k$
$=-(x^2-4x+4-4)+k$
$=-(x-2)^2+4+k$
따라서 $4+k=3$이므로 $k=-1$이다.

03 두 수를 x, $x+10$이라 하고 두 수의 곱을 y라고 하면
$y=x(x+10)=x^2+10x$
$=x^2+10x+25-25=(x+5)^2-25$
따라서 $x=-5$일 때, 최솟값 -25를 가지므로
구하는 두 수는 -5, 5이고 최솟값은 -25이다.

04 새로운 직사각형의 넓이를 y cm^2라고 하면
$y=(4+x)(6-x)=-x^2+2x+24$
$=-(x^2-2x+1-1)+24=-(x-1)^2+25$
따라서 $x=1$일 때, 최댓값 25를 가지므로
구하는 x의 값은 1이다.

05 부채꼴의 반지름의 길이를 x cm라고 하면 호의 길이는 $(30-2x)$ cm이다. 이때 부채꼴의 넓이를 y cm^2라고 하면
$y=\frac{1}{2}x(30-2x)=-x^2+15x$
$=-(x^2-15x+7.5^2-7.5^2)=-(x-7.5)^2+7.5^2$
따라서 $x=7.5$일 때, 최댓값 7.5^2을 가지므로
구하는 부채꼴의 반지름의 길이는 7.5 cm이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	호의 길이 구하기	20 %
	식 세우기	30 %
답 구하기	넓이가 최대가 될 때의 반지름의 길이 구하기	50 %

유형 꽉 잡기 P.128

01 ② 02 ① 03 −8 04 ③
05 15 cm, 15 cm 06 ② 07 ⑤ 08 풀이 참조

01 $y=-\frac{1}{2}x^2+2x-5=-\frac{1}{2}(x^2-4x+4-4)-5$
$=-\frac{1}{2}(x-2)^2-3$
따라서 $x=2$일 때, 최댓값 -3을 가지므로
$p=2$, $q=-3$이다.
따라서 $p+q=2-3=-1$이다.

02 $y=-(x-k)^2+k^2+k$에서 $M=k^2+k$이므로
$M=k^2+k=\left(k+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{1}{4}$이다.
따라서 M의 최솟값은 $-\frac{1}{4}$이다.

03 $y=x^2+2x-m=(x+1)^2-1-m$에서
$-1-m=7$이므로
$m=-8$이다.

04 (삼각형의 넓이)
$=\frac{1}{2}(4-x)(6+2x)=\frac{1}{2}(-2x^2+2x+24)$
$=-x^2+x+12=-\left(x^2-x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)+12$
$=-\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{49}{4}$
따라서 $x=\frac{1}{2}$일 때, 최댓값 $\frac{49}{4}$를 가지므로 구하는 삼각형의 넓이의 최댓값은 $\frac{49}{4}$ cm^2이다.

05 둘레의 길이가 60 cm이므로 가로의 길이와 세로의 길이의 합은 30 cm이다. 즉, 가로의 길이를 x cm라고 하면 세로의 길이는 $(30-x)$ cm이다.
(직사각형의 넓이)
$=x(30-x)=-x^2+30x$
$=-(x^2-30x+225-225)=-(x-15)^2+225$
따라서 $x=15$일 때, 최댓값 225를 가지므로 넓이가 최대가 되는 직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이는 차례대로 15 cm, 15 cm이다.

06 (직사각형의 넓이)
$=(6+3x)(6-x)=-3x^2+12x+36$
$=-3(x^2-4x+4-4)+36=-3(x-2)^2+48$
따라서 $x=2$일 때, 직사각형의 넓이는 48 cm^2로 최대가 된다.

07 $\overline{AP}=x$ cm라고 하면 $\overline{BQ}=x$ cm,
$\overline{PQ}=(20-2x)$cm이므로
(세 도형의 넓이의 합)
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times x\times x\right)+(20-2x)^2$
$=x^2+4x^2-80x+400$
$=5x^2-80x+400=5(x^2-16x+64-64)+400$
$=5(x-8)^2+80$
따라서 $x=8$일 때, 최솟값 80을 가지므로 세 도형의 넓이의 합이 최소일 때, $\overline{AP}=8$ cm이다.

08 $y=-5x^2+40x=-5(x^2-8x+16-16)$
$=-5(x-4)^2+80$
따라서 $x=4$일 때, 최댓값 80을 가지므로 4초 후에 최고 높이 80 m에 도달한다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	50 %
답 구하기	최고 높이 구하기	50 %

서술형 꽉 잡기 P.129

01 (1) $x=-1$일 때, 최댓값이 4이고 x^2의 계수가 a이므로
$y=a(x+1)^2+4$이다.
(2) $y=a(x+1)^2+4$의 그래프가 점 $(1, -12)$를 지나므로 $-12=4a+4$, $4a=-16$이다.
따라서 $a=-4$이다.
(3) $y=-4(x+1)^2+4=-4(x^2+2x+1)+4$
$=-4x^2-8x-4+4=-4x^2-8x$
이므로 $b=-8$, $c=0$이다.
(4) $a+b+c=-4-8+0=-12$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 최댓값을 이용하여 주어진 이차함수의 그래프의 식을 $y=m(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	20 %
	(2) a의 값 구하기	20 %
	(3) b, c의 값 구하기	50 %
답 구하기	(4) $a+b+c$의 값 구하기	10 %

02 $x=3$일 때, 최솟값이 0이고 x^2의 계수가 a이므로
$y=a(x-3)^2$이다. $y=a(x-3)^2$의 그래프가 점 $(2, 3)$을 지나므로 $a=3$이다.
따라서 $y=3(x-3)^2$
$=3(x^2-6x+9)$
$=3x^2-18x+27$
이므로 $b=-18$, $c=27$이다.

따라서 $a+b+c=3-18+27=12$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	최솟값을 이용하여 주어진 이차함수의 그래프의 식을 $y=m(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	20 %
	a의 값 구하기	20 %
	b, c의 값 구하기	50 %
답 구하기	$a+b+c$의 값 구하기	10 %

03 (1) 닭장의 가로의 길이를 x m라고 하면 세로의 길이는 $(10-x)$ m이므로 $y=x(10-x)$이다.

(2) $y=x(10-x)$
$=-x^2+10x$
$=-(x^2-10x+25-25)$
$=-(x-5)^2+25$
따라서 $x=5$일 때, 최댓값 25를 가지므로 닭장의 넓이의 최댓값은 25 m^2이다.

(3) $x=5$일 때, 최댓값 25를 가지므로 닭장의 넓이가 최대가 될 때, 닭장의 가로의 길이는 5 m이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) y를 x에 관한 식으로 나타내기	30 %
	(2) 닭장의 넓이의 최댓값 구하기	50 %
답 구하기	(3) 닭장의 넓이가 최대가 될 때, 닭장의 가로의 길이 구하기	20 %

04 가로의 길이를 x m라고 하면 세로의 길이는 $(24-2x)$m이다. 직사각형 모양의 울타리의 넓이를 y m^2라고 하면
$y=x(24-2x)$
$=-2x^2+24x$
$=-2(x^2-12x+36-36)$
$=-2(x-6)^2+72$
따라서 $x=6$일 때, 최댓값 72를 가지므로 직사각형 모양의 작은 울타리의 넓이가 72 m^2로 최대가 될 때, 가로의 길이와 세로의 길이는 차례대로 6 m, $24-12=12$ (m)이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	y를 x에 관한 식으로 나타내기	30 %
	세운 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	40 %
답 구하기	직사각형 모양의 울타리의 넓이가 최대가 될 때, 가로의 길이와 세로의 길이를 차례대로 구하기	30 %

기출 꽉 잡기

P.130~132

01 -4 02 ① 03 11 04 ③ 05 ② 06 ③ 07 ②
08 ① 09 ① 10 ④ 11 63 12 -4 13 ① 14 ⑤
15 6 16 4 17 ⑤ 18 2 cm 19 ② 20 8 m
21~23 풀이 참조

01 평행이동한 그래프의 식이 $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2-4$이므로 $x=3$일 때, 최댓값 -4를 가진다.

02 ① $x=-1$일 때, 최솟값 3을 가진다.
② $x=-1$일 때, 최댓값 3을 가진다.
③ $x=1$일 때, 최댓값 3을 가진다.
④ $x=0$일 때, 최댓값 3을 가진다.
⑤ $x=1$일 때, 최솟값 3을 가진다.

03 $y=-x^2+2x+1=-(x^2-2x+1-1)+1$
$=-(x-1)^2+2$이므로
$M=2$이다.
$y=2x^2-8x+17=2(x^2-4x+4-4)+17$
$=2(x-2)^2+9$이므로
$m=9$이다.
따라서 $M+m=11$이다.

04 $y=x^2-2x+m=(x^2-2x+1-1)+m$
$=(x-1)^2+m-1$
따라서 $m-1=-2$이므로 $m=-1$이다.

05 $y=-2x^2+4kx+k^2-1$
$=-2(x^2-2kx+k^2-k^2)+k^2-1$
$=-2(x-k)^2+3k^2-1$
따라서 $3k^2-1=8$이므로 $3k^2=9$, $k^2=3$이다.
그런데 $k>0$이므로 $k=\sqrt{3}$이다.

06 $y=-x^2+2ax+a=-(x^2-2ax+a^2-a^2)+a$
$=-(x-a)^2+a^2+a$
즉, $a^2+a=6$에서 $a^2+a-6=0$, $(a+3)(a-2)=0$이므로 $a=-3$ 또는 $a=2$이다.
따라서 가능한 a의 값들의 합은 $-3+2=-1$이다.

07 $y=-4x^2+8x-3=-4(x^2-2x+1-1)-3$
$=-4(x-1)^2+1$
이므로 $a=1$, $b=1$이다.
또한 y절편이 -3이므로 $c=-3$이다.
따라서 $a+b+c=1+1-3=-1$이다.

08 $y=3x^2+kx-k=3\left\{x^2+\frac{1}{3}kx+\left(\frac{1}{6}k\right)^2-\left(\frac{1}{6}k\right)^2\right\}-k$

$=3\left(x+\frac{1}{6}k\right)^2-\frac{1}{12}k^2-k$이므로

$m=-\frac{1}{12}k^2-k=-\frac{1}{12}(k^2+12k+36-36)$

$=-\frac{1}{12}(k+6)^2+3$

따라서 m의 최댓값은 3이다.

09 꼭짓점의 좌표가 $(1, -2)$이므로
$y=a(x-1)^2-2$로 놓자.
이 그래프가 점 $(0, -5)$를 지나므로
$-5=a-2$에서 $a=-3$이다. 즉, $y=-3(x-1)^2-2$
$=-3x^2+6x-5$이다.
따라서 $a=-3$, $b=6$, $c=-5$이므로
$a-b-c=-3-6+5=-4$이다.

10 $x=-2$일 때, 최댓값 k를 가지므로
$y=-(x+2)^2+k=-x^2-4x-4+k$이다.
$-4(a-1)=-4$이므로 $a-1=1$에서 $a=2$이다.
$-4+k=1$이므로 $k=5$이다.
따라서 $a+k=7$이다.

11 $y=\frac{3}{2}(x+2)^2+1=\frac{3}{2}(x^2+4x+4)+1$

$=\frac{3}{2}x^2+6x+7$

이므로 $a=\frac{3}{2}$, $b=6$, $c=7$이다.

따라서 $abc=\frac{3}{2}\times6\times7=63$이다.

12 $y=a(x+2)^2+1$의 그래프가 점 $(-1, -2)$를 지나므로
$-2=a+1$에서 $a=-3$이다.
$a=-3$을 대입하면
$y=-3(x+2)^2+1=-3(x^2+4x+4)+1$
$=-3x^2-12x-11$
이므로 $b=-12$, $c=-11$이다.
따라서 $a+b-c=-3-12+11=-4$이다.

13 최솟값을 가지므로 $a>0$이다. …… ㉠
또 꼭짓점의 좌표가 $(2, -3)$이고 그래프가 제3사분면을 지나지 않으므로 (y절편)≥0이어야 한다. 즉,
$y=a(x-2)^2-3=ax^2-4ax+4a-3$
에서 $4a-3\geq0$이므로 $a\geq\frac{3}{4}$이다. …… ㉡

따라서 ㉠, ㉡에서 $a\geq\frac{3}{4}$이다.

14 한 양수를 x라고 하면 다른 한 양수는 $24-x$이다.
두 양수의 곱을 y라고 하면
$y=x(24-x)=-x^2+24x$
$=-(x^2-24x+144-144)=-(x-12)^2+144$
따라서 $x=12$일 때, 최댓값 144를 가지므로 두 양수의 곱의 최댓값은 144이다.

15 $\text{P}\left(t, -\frac{2}{3}t+4\right)$라고 하면 직사각형 OQPR의 넓이는

$t\left(-\frac{2}{3}t+4\right)=-\frac{2}{3}t^2+4t=-\frac{2}{3}(t^2-6t+9-9)$

$=-\frac{2}{3}(t-3)^2+6$

따라서 $t=3$일 때, 최댓값 6을 가지므로
직사각형 OQPR의 넓이의 최댓값은 6이다.

16 $\text{D}(k, -2k+4)$이므로 □ABCD의 가로의 길이는 $2k$, 세로의 길이는 $-2k+4$이다. 즉,
(□ABCD의 넓이)
$=2k(-2k+4)=-4k^2+8k$
$=-4(k^2-2k+1-1)=-4(k-1)^2+4$
따라서 $k=1$일 때, 최댓값 4를 가지므로 □ABCD의 넓이의 최댓값은 4이다.

17 가로의 길이를 x cm라고 하면 가로의 길이와 세로의 길이의 합이 40 cm이므로 세로의 길이는 $(40-x)$ cm이다.
따라서
(직사각형의 넓이)
$=x(40-x)=-x^2+40x$
$=-(x^2-40x+400-400)$
$=-(x-20)^2+400$
이므로 $x=20$일 때, 최댓값 400을 가지므로
직사각형의 넓이의 최댓값은 400 cm^2이다.

18 두 도형의 넓이의 합을 y cm^2라고 하면

$y=x^2+\frac{1}{2}(6-x)^2=\frac{3}{2}x^2-6x+18$

$=\frac{3}{2}(x^2-4x+4-4)+18$

$=\frac{3}{2}(x-2)^2+12$

따라서 $x=2$일 때, 최솟값 12를 가지므로 두 도형의 넓이의 합이 최소가 되게 하는 선분 AP의 길이는 2 cm이다.

19 $y=-5x^2+20x+20=-5(x^2-4x+4-4)+20$
$=-5(x-2)^2+40$
따라서 $x=2$일 때, 최댓값 40을 가지므로 물체가 최고 높이에 도달하는 데 걸리는 시간은 2초이다.

20 $y=-\frac{1}{2}x^2+4x=-\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)$

$=-\frac{1}{2}(x-4)^2+8$

따라서 $x=4$일 때, 최댓값 8을 가지므로 분수대의 물이 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 8 m이다.

21 이차함수 $y=x^2-4(a+1)x+3$은
$x=-4$일 때, 최솟값 k를 가지므로
$y=(x+4)^2+k=x^2+8x+16+k$이다.
이때 $-4(a+1)=8$이므로 $a+1=-2$에서 $a=-3$이다.
또한 $16+k=3$이므로 $k=-13$이다.
따라서 $a-k=-3+13=10$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	주어진 이차함수의 식을 k를 이용하여 나타내기	50 %
	a의 값 구하기	20 %
	k의 값 구하기	20 %
답 구하기	$a-k$의 값 구하기	10 %

22 $y=ax^2+bx+c$의 그래프는 x축과
두 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$에서 만나므로
$y=a(x+1)(x-3)$
$=a(x^2-2x-3)$
$=a\{(x^2-2x+1-1)-3\}$
$=a(x-1)^2-4a$
최댓값이 4이므로 $-4a=4$에서 $a=-1$이다.
따라서 $y=-x^2+2x+3$이므로 $b=2$, $c=3$이다.
따라서 $a+b+c=-1+2+3=4$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	이차함수의 식 세우기	30 %
	a의 값 구하기	20 %
	b, c의 값 구하기	30 %
답 구하기	$a+b+c$의 값 구하기	20 %

23 (1) 색칠한 단면의 가로의 길이가 $(16-2x)$ cm이므로
$y=x(16-2x)$이다.
(2) $y=x(16-2x)=-2x^2+16x$
$=-2(x^2-8x+16-16)=-2(x-4)^2+32$
(3) $x=4$일 때, 최댓값 32를 가지므로 색칠한 단면의 넓이의 최댓값은 32 cm^{2}이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) x와 y 사이의 관계식 구하기	30 %
	(2) (1)에서 구한 관계식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	30 %
답 구하기	(3) 색칠한 단면의 넓이의 최댓값 구하기	40 %

Ⅳ. 통계

이 단원의 이야기 P.135

과제 1 강의 가장 깊은 곳도 부대원이 건너야하므로 가장 깊은 곳의 깊이를 알아야 한다.

과제 2 심판들이 채점을 하는 종목은 심판의 선호도에 따라 점수의 차이가 커질 수 있으므로 여러 심판의 점수 중 최저 점수와 최고 점수를 제외하여 공정성을 높이려는 것이다.

1. 대푯값과 산포도

01 대푯값

필수 예제 1 P.136

(1) (평균)$=\frac{2+3+5+7+9+12+18}{7}=\frac{56}{7}=8$이고,
중앙값은 가운데 위치한 값인 7이다.

(2) (평균)$=\frac{10+12+13+15+16+18+20+24}{8}$
$=\frac{128}{8}=16$
이고, 중앙값은 가운데 위치한 값인 15와 16의 평균값이므로
(중앙값)$=\frac{15+16}{2}=15.5$이다.

답 (1) 평균: 8, 중앙값: 7 (2) 평균: 16, 중앙값: 15.5

유제 1

(평균)$=\frac{2+4+6+6+10+12+12+14+18+28}{10}$
$=11.2$(시간)
(중앙값)$=\frac{10+12}{2}=11$(시간)

답 평균: 11.2시간, 중앙값: 11시간

유제 2

(1) (평균)$=\frac{6+7+7+8+8+9+9+10+28+28}{10}$
$=12$(시간)
(2) (중앙값)$=\frac{8+9}{2}=8.5$(시간)

답 (1) 평균: 12시간 (2) 중앙값: 8.5시간

필수 예제 2 P.137

자료의 값 중에서 가장 많이 나타나는 값을 찾는다.

답 (1) 초록 (2) 17 (3) 169 cm (4) 축구

유제 3

학생 수가 가장 많은 점수가 7점이므로 최빈값은 7점이다.

답 7점

유제 4

학생 수가 가장 많은 애니메이션이 대푯값으로 가장 적절하다.

답 ⑤

개념 꽉 잡기 P.138

01 대푯값, 중앙값, 최빈값 02 (1) 8.3점 (2) 9점 (3) 9점
03 (1) 8.3점 (2) 8점 (3) 8점 04 풀이 참조

02 (1) $(\text{평균})=\dfrac{5+7\times2+8+9\times4+10\times2}{10}=\dfrac{83}{10}$
$=8.3(\text{점})$

(2) 작은 것부터 차례대로 나열하면 5, 7, 7, 8, 9, 9, 9, 9, 10, 10이므로 중앙값은 $\dfrac{9+9}{2}=9(\text{점})$이다.

(3) 자료의 값 중에서 가장 많이 나타나는 값이 9점이므로 최빈값은 9점이다.

03 (1) $(\text{평균})=\dfrac{6+7\times2+8\times6+9\times4+10\times2}{15}=\dfrac{124}{15}$
$=8.2666\cdots$

이므로 소수 둘째 자리에서 반올림하면 8.3점이다.

(2) 작은 것부터 차례대로 나열하면 6, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 10, 10이므로 중앙값은 8점이다.

(3) 자료의 값 중에서 가장 많이 나타나는 값이 8점이므로 최빈값은 8점이다.

04 중앙값은 가운데 위치한 15번째 학생이 속한 계급의 계급값이다.
따라서 15번째 학생은 200타 이상 250타 미만에 속하고 그 계급값인 225타가 중앙값이다.
최빈값은 도수가 가장 큰 계급 150타 이상 200타 미만의 계급값인 175타이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정 및 답 구하기	중앙값이 속한 계급 알기	25 %
	중앙값 구하기	25 %
	최빈값이 속한 계급 알기	25 %
	최빈값 구하기	25 %

유형 꽉 잡기 P.139

01 ③ 02 ① 03 ④ 04 풀이 참조 05 ⑤
06 (1) $25.25\left(\dfrac{1}{1000}\text{ ppm}\right)$ (2) $22.5\left(\dfrac{1}{1000}\text{ ppm}\right)$
(3) $22.5\left(\dfrac{1}{1000}\text{ ppm}\right)$

01 $(\text{중앙값})=\dfrac{14+16}{2}=15(\text{살})$

02 인원이 가장 많은 것이 최빈값이므로 32명으로 가장 많은 공무원이 최빈값이다.

03 39 %인 곳이 가장 비율이 높은 곳이므로 최빈값인 곳은 ④이다.

04 (1) $(\text{평균})=\dfrac{2+3+5\times3+7\times4+50}{10}=\dfrac{98}{10}=9.8(\text{권})$,
$(\text{중앙값})=\dfrac{5+7}{2}=6(\text{권})$, $(\text{최빈값})=7(\text{권})$

(2) 평균은 자료 10개 중에서 9개의 자료보다 큰 값이므로 자료의 중심 경향을 잘 나타내지 못한다. 왜냐하면 다른 자료 보다 훨씬 큰 50이라는 극단적인 자료가 있기 때문이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정 및 답 구하기	(1) 평균, 중앙값, 최빈값 구하기	각 20 %
	(2) 자료의 중심 경향을 잘 나타내지 못하는 것을 찾고 그 이유를 설명하기	40 %

05 평균이 70점인데 40점(−30점)과 90점(+20점)이 더해지므로 평균은 작아지게 된다. 또 중앙값을 기준으로 큰 값과 작은 값이 더해지므로 중앙값은 변함이 없다.

06 (1) $(\text{평균})=\dfrac{17.5\times2+22.5\times9+27.5\times6+32.5\times2+37.5\times1}{20}$
$=\dfrac{505}{20}=25.25\left(\dfrac{1}{1000}\text{ ppm}\right)$

(2) 중앙값은 총 도수가 20이므로 10번째와 11번째의 변량이 속하는 계급인
$20\left(\dfrac{1}{1000}\text{ppm}\right)$ 이상 $25\left(\dfrac{1}{1000}\text{ppm}\right)$ 미만의 계급값
$\dfrac{20+25}{2}=22.5\left(\dfrac{1}{1000}\text{ ppm}\right)$이다.

(3) 최빈값은 도수가 가장 큰 계급의 계급값이므로
$\dfrac{20+25}{2}=22.5\left(\dfrac{1}{1000}\text{ ppm}\right)$이다.

02 산포도

필수 예제 1

P.140

편차의 총합은 항상 0이므로

$2+(-4)+x+(-2)+(-2x)=0$, $-4-x=0$이고,

$x=-4$이다.

따라서 A의 점수는 72점, C의 점수는 66점이므로 구하는 평균은 $\frac{72+66}{2}=69$(점)이다.

답 ②

유제 1

편차의 총합은 0이므로

$2+(-3)+x+4+(-2)=0$

이고 $x=-1$이다.

답 ②

유제 2

$(\text{평균})=\frac{90+87+96+85+92}{5}=\frac{450}{5}=90$(점)이므로

각 과목의 편차는 국어부터 차례대로 0, -3, 6, -5, 2이다.

답 국어부터 차례대로 0, -3, 6, -5, 2

필수 예제 2

P.141

$$(\text{평균})=\frac{7\times2+8\times2+9\times3+10+11+12}{10}=\frac{90}{10}=9(\text{개})$$

이므로

$$(\text{분산})=\frac{(-2)^2\times2+(-1)^2\times2+0^2\times3+1^2+2^2+3^2}{10}=\frac{8+2+0+1+4+9}{10}=\frac{24}{10}=2.4$$

답 ③

유제 3

편차의 총합은 항상 0이므로 $3+(-5)+1+2+x=0$에서 $x=-1$이다.

$$(\text{분산})=\frac{3^2+(-5)^2+1^2+2^2+(-1)^2}{5}=\frac{9+25+1+4+1}{5}=\frac{40}{5}=8$$

답 8

필수 예제 3

$$(\text{분산})=\frac{(-5)^2+2^2+3^2+(-4)^2+4^2}{5}=\frac{25+4+9+16+16}{5}=\frac{70}{5}=14$$

따라서 (표준편차)$=\sqrt{14}$이다.

답 $\sqrt{14}$

유제 4

편차의 총합은 항상 0이므로 $(-3)+(-2)+a+3+b=0$에서 $a+b=2$이다.

표준편차가 $2\sqrt{3}$이므로

$$\sqrt{\frac{(-3)^2+(-2)^2+a^2+3^2+b^2}{5}}=2\sqrt{3}=\sqrt{12}\text{에서}$$

$$\frac{a^2+b^2+22}{5}=12,\ a^2+b^2+22=60$$

이므로 $a^2+b^2=38$이다.

따라서 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$에서

$2^2=38+2ab$, $2ab=-34$이므로

$ab=-17$이다.

답 ④

필수 예제 4

P.142

통학 시간(분)	도수(명)	계급값	(계급값)×(도수)	(편차)	(편차)^2×(도수)
10^{이상}~20^{미만}	1	15	15	-20	400
20 ~30	5	25	125	-10	500
30 ~40	9	35	315	0	0
40 ~50	3	45	135	10	300
50 ~60	2	55	110	20	800
합계	20		700	0	2000

$(\text{평균})=\frac{700}{20}=35$(분)이고

$$(\text{분산})=\frac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\}\text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}=\frac{2000}{20}=100,$$

(표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{100}=10$(분)이다.

답 풀이 참조

유제 5

(1) 편차의 총합은 항상 0이므로

$(-6)\times1+2\times3+(-2)\times4+x\times1+(-1)\times1=0$,

$-6+6-8+x-1=0$

따라서 $x=9$이다.

(2) $$(\text{분산})=\frac{(-6)^2\times1+2^2\times3+(-2)^2\times4+9^2\times1+(-1)^2\times1}{10}=\frac{36+12+16+81+1}{10}=\frac{146}{10}=14.6$$

(3) (표준편차)$=\sqrt{14.6}$

답 (1) 9 (2) 14.6 (3) $\sqrt{14.6}$

유제 6

$(\text{평균})=\dfrac{2\times1+6\times2+10\times4+14\times2+18\times1}{10}=10(\text{분})$

$(\text{분산})=\dfrac{(-8)^2\times1+(-4)^2\times2+0^2\times4+4^2\times2+8^2\times1}{10}$

$=19.2$

$(\text{표준편차})=\sqrt{19.2}(\text{분})$

답 분산: 19.2, 표준편차: $\sqrt{19.2}$분

필수 예제 5 P.143

그래프에서 A 반의 그래프가 B 반의 그래프보다 오른쪽에 치우쳐 있으므로 A 반이 B 반보다 평균이 더 높다. 또 B 반의 그래프가 A 반의 그래프보다 폭이 좁아 변량들이 평균 주위에 모여 있으므로 B 반이 A 반보다 분산과 표준편차가 더 작다.

답 ③

유제 7

평균이 클수록 수학 실력이 더 우수하므로 가장 수학 실력이 우수한 학급은 C이고 가장 수학 실력이 낮은 학급은 A이다. 또 평균에 가장 가깝게 밀집하여 분포하는 학급은 그래프가 가장 좁게 분포된 B이다. 따라서 차례대로 나열하면 C, A, B 이다.

답 C, A, B

유제 8

ㄱ. $(\text{A 조의 평균})=\dfrac{8+7+7+6+7}{5}=\dfrac{35}{5}=7(\text{점})$

$(\text{B 조의 평균})=\dfrac{7+5+8+9+6}{5}=\dfrac{35}{5}=7(\text{점})$

따라서 A 조와 B 조의 시험 점수의 평균은 같다.

ㄴ. $(\text{B 조의 표준편차})=\sqrt{\dfrac{0^2+(-2)^2+1^2+2^2+(-1)^2}{5}}$

$=\sqrt{\dfrac{10}{5}}=\sqrt{2}(\text{점})$

ㄷ. $(\text{A 조의 표준편차})=\sqrt{\dfrac{1^2+0^2+0^2+(-1)^2+0^2}{5}}$

$=\sqrt{\dfrac{2}{5}}=\dfrac{\sqrt{10}}{5}(\text{점})$

따라서 A 조와 B 조의 평균은 같지만 표준편차는 B 조가 더 크므로 A 조의 학생들의 수학 성적이 더 고르다.

답 ㄱ, ㄴ

개념 꽉 잡기 P.144

01 (1) 산포도 (2) 분산, 분산, 표준편차
02 (1) 6 (2) 67점 (3) 76점 03 풀이 참조
04 ④

02 (1) 편차의 총합은 항상 0이므로
$(-3)+2+(-5)+6+(-1)+x+(-5)=0$
에서 $x=6$이다.

(2) 평균 점수가 70점이고 편차가 -3이므로 A의 점수는 67점이다.

(3) 평균 점수가 70점이고 편차가 6이므로 F의 점수는 76점이다.

03 (1) $2+7+a+b+1=25$이므로
$a+b=15$이다. ……㉠
평균이 50분이므로
$\dfrac{10\times2+30\times7+50\times a+70\times b+90\times1}{25}=50$,
$50a+70b+320=1250$, $50a+70b=930$에서
$5a+7b=93$이다. ……㉡
㉠$\times5-$㉡을 하면 $-2b=-18$이므로 $b=9$이다.
$b=9$를 ㉠에 대입하면 $a+9=15$이므로 $a=6$이다.
따라서 $a=6$, $b=9$이다.

(2) (분산)
$=\dfrac{(-40)^2\times2+(-20)^2\times7+0^2\times6+20^2\times9+40^2\times1}{25}$
$=\dfrac{11200}{25}=448$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) a, b의 값 구하기	50 %
	(2) 분산을 구하는 식 세우기	30 %
답 구하기	(2) 분산 구하기	20 %

04 표준편차가 작을수록 성적이 고르므로 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 4반이다.

유형 꽉 잡기 P.145~147

01 ③ 02 83점 03 $\dfrac{35}{2}$ 04 ① 05 ② 06 ④
07 ② 08 97 09 ⑤
10 (평균)$=10M+2$, (표준편차)$=10S$ 11 ② 12 ③
13 ① 14 ⑤ 15 8점 16 10분 17 ⑤ 18 ④
19 ⑤ 20 풀이 참조

01 ③ 분산이 작을수록 자료의 분포가 고르다.

02 2회 때의 편차를 a라고 하면 $(-2)+a+(-5)+4=0$ 이므로 $a=3$이다.
따라서 평균이 80점이고 편차가 3이므로 2회 때의 점수는 83점이다.

03 $\frac{x+y+z}{3}=5$이므로 $x+y+z=15$이다.
$\frac{(x-5)^2+(y-5)^2+(z-5)^2}{3}=15$이므로
$x^2+y^2+z^2-10(x+y+z)+75=45$,
$x^2+y^2+z^2-150+75=45$이다.
이때 $x^2+y^2+z^2=120$이다.
$(x+y+z)^2=x^2+y^2+z^2+2(xy+yz+zx)$에서
$15^2=120+2(xy+yz+zx)$, $105=2(xy+yz+zx)$
이므로 $xy+yz+zx=\frac{105}{2}$이다.
따라서 xy, yz, zx의 평균은
$\frac{xy+yz+zx}{3}=\frac{1}{3}\times\frac{105}{2}=\frac{35}{2}$이다.

04 $(-6)+3+x+2=0$이므로 $x=1$이다.
이때 $a=50+1=51$이다.
또 $b=\frac{(-6)^2+3^2+1^2+2^2}{4}=\frac{50}{4}=\frac{25}{2}$이다.
따라서 $a+b=51+\frac{25}{2}=\frac{127}{2}$이다.

05 (평균)$=\frac{4+5+6+7+8}{5}=\frac{30}{5}=6$이므로
(표준편차)$=\sqrt{\frac{(-2)^2+(-1)^2+0^2+1^2+2^2}{5}}=\sqrt{\frac{10}{5}}$
$=\sqrt{2}$

06 A, B, C, D 네 명의 선수가 얻은 점수의 평균은
$\frac{48}{6}=8$(점)으로 모두 같다.
각각의 표준편차를 구하면
(A의 표준편차)
$=\sqrt{\frac{2^2\times1+1^2\times1+0^2\times2+(-1)^2\times1+(-2)^2\times1}{6}}$
$=\sqrt{\frac{10}{6}}=\sqrt{\frac{5}{3}}=\frac{\sqrt{15}}{3}$(점),
(B의 표준편차)
$=\sqrt{\frac{2^2\times2+0^2\times2+(-2)^2\times2}{6}}=\sqrt{\frac{16}{6}}=\sqrt{\frac{8}{3}}$
$=\frac{\sqrt{24}}{3}$(점),
(C의 표준편차)$=\sqrt{\frac{2^2\times1+0^2\times4+(-2)^2\times1}{6}}$
$=\sqrt{\frac{8}{6}}=\sqrt{\frac{4}{3}}=\frac{\sqrt{12}}{3}$(점),
(D의 표준편차)$=\sqrt{\frac{2^2\times1+1^2\times2+(-1)^2\times2+(-2)^2\times1}{6}}$
$=\sqrt{\frac{12}{6}}=\sqrt{2}$(점)
따라서 표준편차가 작은 사람부터 차례대로 나열하면 C, A, D, B이다.

07 점수가 2점씩 오르므로 평균은 $M+2$이고 모두 2점씩 올랐으므로 표준편차는 변함없이 S이다.

08 $\frac{x_1+x_2+x_3+x_4+x_5}{5}=5$이므로
$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5=25$이다.
$\frac{(x_1-5)^2+(x_2-5)^2+(x_3-5)^2+(x_4-5)^2+(x_5-5)^2}{5}=3^2$
이므로
$x_1^2+x_2^2+x_3^2+x_4^2+x_5^2-10(x_1+x_2+x_3+x_4+x_5)$
$+25\times5=45$
에서
$x_1^2+x_2^2+x_3^2+x_4^2+x_5^2=10\times25-25\times5+45$
$=170$
이다. 따라서 구하는 평균은
$\frac{(3x_1^2-5)+(3x_2^2-5)+(3x_3^2-5)+(3x_4^2-5)+(3x_5^2-5)}{5}$
$=\frac{3\times170-5\times5}{5}=\frac{485}{5}=97$

09 ① (평균)$=\frac{2+3\times2+4\times3+5\times4}{10}=\frac{40}{10}=4$
② (분산)$=\frac{(-2)^2\times1+(-1)^2\times2+0^2\times3+1^2\times4}{10}$
$=\frac{10}{10}=1$
③ (표준편차)$=\sqrt{1}=1$
⑤ $(-2)^2\times1+(-1)^2\times2+0^2\times3+1^2\times4=10$

10 $\frac{A+B+C+D+E}{5}=M$이므로
(평균)
$=\frac{(10A+2)+(10B+2)+(10C+2)+(10D+2)+(10E+2)}{5}$
$=10\times\left(\frac{A+B+C+D+E}{5}\right)+\frac{10}{5}$
$=10M+2$

(분산)

$=\frac{1}{5}\{(10A+2-10M-2)^2+(10B+2-10M-2)^2$
$+(10C+2-10M-2)^2+(10D+2-10M-2)^2$
$+(10E+2-10M-2)^2\}$

$=100\times\left\{\frac{(A-M)^2+(B-M)^2+(C-M)^2+(D-M)^2+(E-M)^2}{5}\right\}$

$=100S^2$

이므로 (표준편차)$=\sqrt{100S^2}=10S$이다.

11 (평균)$=\frac{20\times4+30\times5+40\times1}{10}=\frac{270}{10}=27$(초)

12 (분산)$=\frac{(-7)^2\times4+3^2\times5+13^2\times1}{10}=\frac{410}{10}=41$

13 (표준편차)

$=\sqrt{\frac{(-2)^2\times3+(-1)^2\times5+0^2\times5+1^2\times4+2^2\times2+3^2\times1}{20}}$

$=\sqrt{\frac{38}{20}}=\sqrt{1.9}$

14 (평균)$=\frac{2\times2+4\times4+6\times2+8\times1+10\times1}{10}=\frac{50}{10}$

$=5$

이므로

(표준편차)

$=\sqrt{\frac{(-3)^2\times2+(-1)^2\times4+1^2\times2+3^2\times1+5^2\times1}{10}}$

$=\sqrt{\frac{58}{10}}=\sqrt{5.8}$

15 평균이 70점이므로 표준편차는

$\sqrt{\frac{(-20)^2\times2+(-10)^2\times9+0^2\times27+10^2\times11+20^2\times1}{50}}$

$=\sqrt{\frac{3200}{50}}=\sqrt{64}=8$(점)

16 (평균)$=\frac{15\times1+25\times5+35\times9+45\times3+55\times2}{20}$

$=\frac{700}{20}=35$(분)

이므로

(표준편차)$=\sqrt{\frac{(-20)^2\times1+(-10)^2\times5+0^2\times9+10^2\times3+20^2\times2}{20}}$

$=\sqrt{\frac{2000}{20}}=\sqrt{100}=10$(분)

17 표준편차가 작을수록 자료의 분포 상태가 고르므로 표준편차가 가장 작은 것은 ⑤이다.

18 ④ C 반의 표준편차가 가장 작으므로 C 반의 학생들의 키가 가장 고르다.

19 ⑤ 채린이의 표준편차가 더 크므로 잘할 때에는 유나보다 더 잘하지만 못할 때에는 유나보다 더 못한다. 따라서 채린이가 유나보다 항상 성적이 뛰어나다고 말할 수 없다.

20 (1) (A 반의 평균)

$=\frac{1\times1+3\times3+5\times12+7\times8+9\times6}{30}$

$=\frac{180}{30}=6$(점)

(B 반의 평균)

$=\frac{3\times5+5\times15+7\times9+9\times7}{36}=\frac{216}{36}=6$(점)

(2) (A 반의 분산)

$=\frac{(-5)^2\times1+(-3)^2\times3+(-1)^2\times12+1^2\times8+3^2\times6}{30}$

$=\frac{126}{30}=4.2$

(B 반의 분산)

$=\frac{(-3)^2\times5+(-1)^2\times15+1^2\times9+3^2\times7}{36}$

$=\frac{132}{36}=3.6\cdots$

즉, (A 반의 분산)$=4.2$, (B 반의 분산)$=3.7$이므로

(A 반의 표준편차)$=\sqrt{4.2}$(점),

(B 반의 표준편차)$=\sqrt{3.7}$(점)이다.

(3) 표준편차가 작으면 점수가 더 고르므로 (2)에 의하여 B 반의 점수가 더 고르다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) A 반, B 반의 평균을 각각 구하기	20 %
	(2) A 반, B 반의 분산을 각각 구하기	40 %
	(2) A 반, B 반의 표준편차를 각각 구하기	20 %
답 구하기	(3) 두 반 중 어느 반의 점수가 더 고른지 구하기	20 %

서술형 꽉 잡기 P.148

01 (1) (평균)

$=\frac{220\times2+225\times2+230+235+245\times3+250\times2+255\times2+260}{14}$

$=\frac{3360}{14}=240\ (\text{mm})$

(2) (중앙값)$=\frac{245+245}{2}=245\ (\text{mm})$

(3) 245 mm가 가장 많이 나타나므로 최빈값은 245 mm 이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정 및 답 구하기	(1) 평균 구하기	50 %
	(2) 중앙값 구하기	30 %
	(3) 최빈값 구하기	20 %

02 (평균)$=\dfrac{1\times1+2\times5+3\times4+4\times3+5\times2}{15}$

$=\dfrac{45}{15}=3$(회)

중앙값은 자료를 작은 값부터 차례대로 나열하였을 때, 8번째의 값이 중앙값이므로 중앙값은 3회이다.
또한 2회의 도수가 5로 가장 크므로 최빈값은 2회이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정 및 답 구하기	평균 구하기	50 %
	중앙값 구하기	30 %
	최빈값 구하기	20 %

03 (1) (평균)$=\dfrac{1\times1+2\times11+3\times27+4\times9+5\times2}{50}$

$=\dfrac{150}{50}=3$(개)

(2) 표를 완성하면

변량	도수(명)	(변량)×(도수)	편차	(편차)^2×(도수)
1	1	1	-2	4
2	11	22	-1	11
3	27	81	0	0
4	9	36	1	9
5	2	10	2	8
합계	50	150	0	32

(3) (분산)$=\dfrac{32}{50}=0.64$, (표준편차)$=\sqrt{0.64}=0.8$(개)

채점 요소		배점 비율
해결 과정 및 답 구하기	(1) 자료의 평균 구하기	20 %
	(2) 표 완성하기	40 %
	(3) 자료의 분산과 표준편차 구하기	40 %

04

과자의 개수(개)	도수(일)	계급값	(계급값)×(도수)	편차	(편차)^2×(도수)
5이상 ~ 15미만	6	10	60	-16	1536
15 ~ 25	11	20	220	-6	396
25 ~ 35	18	30	540	4	288
35 ~ 45	3	40	120	14	588
45 ~ 55	2	50	100	24	1152
합계	40		1040		3960

위의 표에서 (평균)$=\dfrac{1040}{40}=26$(개),

(분산)$=\dfrac{3960}{40}=99$,

(표준편차)$=\sqrt{99}=3\sqrt{11}$(개)이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정 및 답 구하기	평균 구하기	40 %
	분산 구하기	40 %
	표준편차 구하기	20 %

기출 꽉 잡기 P.149~151

01 ③ 02 ② 03 ② 04 ④ 05 ② 06 ②
07 ③ 08 72점 09 $\dfrac{44}{7}$ 10 ⑤
11 (분산)$=2.8$, (표준편차)$=\sqrt{2.8}$점 12 ③ 13 ④
14 ② 15 ⑤ 16 ④ 17 (1) 35 % (2) 42 (3) $\sqrt{42}$ %
18~20 풀이 참조

01 ③ 분산, 표준편차는 자료의 분포 상태의 고르기를 알려주는 값으로 대푯값은 아니다.
대푯값에는 평균, 중앙값, 최빈값 등이 있다.

02 3회까지의 총점은 $3\times88=264$(점)이다.
4회의 점수를 x점이라고 하면 $\dfrac{264+x}{4}\geq90$에서
$264+x\geq360$이므로 $x\geq96$이다.
따라서 서준이는 96점 이상을 받아야 한다.

03 작은 것부터 차례대로 나열하면 76, 78, 79, 79, 80, 80, 83이므로 중앙값은 79이다.

04 중앙값은 총 도수가 20이므로 10번째와 11번째 변량이 속하는 계급 320 kWh 이상 400 kWh 미만인 계급값 $\dfrac{320+400}{2}=360$(kWh)이다.

05 가장 많이 나타나는 값이 3회이므로 최빈값은 3회이다.

06 최빈값은 도수가 가장 큰 컴퓨터 게임이다.

07 자료를 작은 것부터 차례대로 나열하면
0, 1, 1, 1, 3, 3이므로
$a=\dfrac{1\times3+3\times2}{6}=\dfrac{9}{6}=1.5$,
$b=\dfrac{1+1}{2}=1$, $c=1$이다.
따라서 $a+b+c=3.5$이다.

08 $1+(x+2)+x+(-6)+(1-x)=0$이므로 $x=2$ 이다.

따라서 점수의 평균이 68점이고 B의 점수의 편차가 4점 이므로 B의 점수는 72점이다.

09 $3+(-2)+(-2)+(-4)+3+x+1=0$이므로
$x=1$이다. 따라서
$$(\text{분산})=\frac{3^2+(-2)^2+(-2)^2+(-4)^2+3^2+1^2+1^2}{7}=\frac{44}{7}$$

10 $(\text{평균})=\frac{32+11+13+20}{4}=\frac{76}{4}=19(\text{초})$이므로
$$(\text{분산})=\frac{13^2+(-8)^2+(-6)^2+1^2}{4}=\frac{270}{4}$$
$$=67.5$$

11 $(\text{평균})=\frac{4+5+5+8+8}{5}=\frac{30}{5}=6(\text{점})$이므로
$$(\text{분산})=\frac{(-2)^2+(-1)^2+(-1)^2+2^2+2^2}{5}=\frac{14}{5}$$
$=2.8$,
$(\text{표준편차})=\sqrt{2.8}(\text{점})$이다.

12 $$(\text{A의 평균})=\frac{10\times2+9\times2+8\times2+7\times2+6\times2}{10}$$
$$=\frac{80}{10}=8(\text{점}),$$
$$(\text{B의 평균})=\frac{10\times1+9\times2+8\times4+7\times2+6\times1}{10}$$
$$=\frac{80}{10}=8(\text{점}),$$
$$(\text{C의 평균})=\frac{10\times3+9\times1+8\times2+7\times1+6\times3}{10}$$
$$=\frac{80}{10}=8(\text{점})$$
이므로
(A의 표준편차)
$$=\sqrt{\frac{2^2\times2+1^2\times2+0^2\times2+(-1)^2\times2+(-2)^2\times2}{10}}$$
$$=\sqrt{\frac{20}{10}}=\sqrt{2}(\text{점}),$$
(B의 표준편차)
$$=\sqrt{\frac{2^2\times1+1^2\times2+0^2\times4+(-1)^2\times2+(-2)^2\times1}{10}}$$
$$=\sqrt{\frac{12}{10}}=\frac{\sqrt{30}}{5}(\text{점}),$$
(C의 표준편차)
$$=\sqrt{\frac{2^2\times3+1^2\times1+0^2\times2+(-1)^2\times1+(-2)^2\times3}{10}}$$
$$=\sqrt{\frac{26}{10}}=\frac{\sqrt{65}}{5}(\text{점})$$

따라서 표준편차가 가장 작은 사람과 가장 큰 사람을 차례대로 나열하면 B, C이다.

13 $(-10)\times3+(-5)\times b+0\times4+5\times a+10\times4=0$
에서 $5a-5b=-10$이므로 $a-b=-2$이다.

14 $(-2)\times4+(-1)\times2+0\times4+1\times4+2x=0$에서
$2x=6$이므로 $x=3$이다.
(표준편차)
$$=\sqrt{\frac{(-2)^2\times4+(-1)^2\times2+0^2\times4+1^2\times4+2^2\times3}{17}}$$
$$=\sqrt{\frac{34}{17}}=\sqrt{2}$$

15 ① $(\text{A 조의 평균})=\frac{80+79+82+78+81}{5}=\frac{400}{5}$
$=80(\text{점})$,
② $(\text{B 조의 평균})=\frac{77+81+80+83+79}{5}=\frac{400}{5}$
$=80(\text{점})$
이므로 A 조의 평균과 B 조의 평균은 같다.
③ $(\text{B 조의 표준편차})=\sqrt{\frac{(-3)^2+1^2+0^2+3^2+(-1)^2}{5}}$
$=\sqrt{\frac{20}{5}}=\sqrt{4}=2(\text{점})$
④ $(\text{A 조의 표준편차})=\sqrt{\frac{0^2+(-1)^2+2^2+(-2)^2+1^2}{5}}$
$=\sqrt{\frac{10}{5}}=\sqrt{2}(\text{점})$
따라서 A 조의 표준편차가 더 작으므로 A 조의 성적이 더 고르다.
⑤ A 조의 분산은 2, B 조의 분산은 4이므로 B 조의 분산은 A 조의 분산의 2배이다.

16 수학 성적의 편차가 가장 큰 학급은 폭이 가장 넓은 D이고 성적이 가장 고른 학급은 평균값에 자료들이 가장 가까이 모여 있는 A이다. 따라서 차례대로 나열하면 D, A이다.

17 (1) $(\text{평균})=\frac{23\times1+28\times6+33\times7+38\times6+43\times3+48\times2}{25}$
$=\frac{875}{25}=35\ (\%)$
(2) $(\text{분산})=\frac{(-12)^2\times1+(-7)^2\times6+(-2)^2\times7+3^2\times6+8^2\times3+13^2\times2}{25}$
$=\frac{1050}{25}=42$
(3) $(\text{표준편차})=\sqrt{42}\ (\%)$

18 편차의 총합은 항상 0이므로

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

에서 $x=7$이다.

$$(\text{분산})=\frac{2^2+7^2+(-3)^2+(-1)^2+(-5)^2}{5}$$

$$=\frac{4+49+9+1+25}{5}=\frac{88}{5}=17.6$$

$(\text{표준편차})=\sqrt{17.6}(\text{점})$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	x의 값 구하기	20 %
답 구하기	분산 구하기	50 %
	표준편차 구하기	30 %

19 $$(\text{평균})=\frac{55\times1+65\times3+75\times7+85\times3+95\times1}{15}$$

$$=\frac{1125}{15}=75(\text{점})$$

이므로 각 계급의 편차는 위에서부터 차례대로

$-20,\ -10,\ 0,\ 10,\ 20$이다.

따라서 표준편차는

$$\sqrt{\frac{(-20)^2\times1+(-10)^2\times3+0^2\times7+10^2\times3+20^2\times1}{15}}$$

$$=\sqrt{\frac{1400}{15}}=\sqrt{\frac{280}{3}}=\frac{2\sqrt{210}}{3}\ (\text{점})$$

이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	평균 구하기	30 %
	각 계급의 편차 구하기	30 %
답 구하기	표준편차 구하기	40 %

20 (1) (A의 점수의 평균)

$$=\frac{9+9+10+10+9+10+8+9+8+8}{10}=\frac{90}{10}$$

$=9(\text{점})$,

(B의 점수의 평균)

$$=\frac{7+10+10+10+7+10+7+10+10+9}{10}$$

$$=\frac{90}{10}=9(\text{점})$$

(2) (A의 점수의 표준편차)

$$=\sqrt{\frac{0^2+0^2+1^2+1^2+0^2+1^2+(-1)^2+0^2+(-1)^2+(-1)^2}{10}}$$

$$=\sqrt{\frac{6}{10}}=\sqrt{\frac{3}{5}}$$

$$=\frac{\sqrt{15}}{5}(\text{점}),$$

(B의 점수의 표준편차)

$$=\sqrt{\frac{(-2)^2+1^2+1^2+1^2+(-2)^2+1^2+(-2)^2+1^2+1^2+0^2}{10}}$$

$$=\sqrt{\frac{18}{10}}=\sqrt{\frac{9}{5}}$$

$$=\frac{3\sqrt{5}}{5}(\text{점})$$

(3) 표준편차가 작을수록 자료의 분포 상태가 고르다고 할 수 있으므로 (A의 표준편차)$<$(B의 표준편차)에서 A의 점수가 더 고르다고 할 수 있다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) A, B의 점수의 평균을 각각 구하기	30 %
	(2) A, B의 점수의 표준편차를 각각 구하기	40 %
답 구하기	(3) 점수가 더 고른 사람 구하기	30 %

I. 실수와 그 계산

1. 제곱근과 실수

01 제곱근과 그 성질 (1)

개념 꽉 P.4

1 (1) $2,\ -2$ (2) $1,\ -1$ (3) $0.3,\ -0.3$ (4) $\frac{6}{5},\ -\frac{6}{5}$

2 (1) ㉠ (2) ㉢ (3) ㉣ (4) ㉡

3 2개: $0.8,\ \frac{1}{4},\ 50$, 1개: 0, 0개: $-2,\ -100$

1 (1) $2^2=(-2)^2=4$이므로 $x=2,\ -2$이다.
(2) $1^2=(-1)^2=1$이므로 $x=1,\ -1$이다.
(3) $0.3^2=(-0.3)^2=0.09$이므로 $x=0.3,\ -0.3$이다.
(4) $\left(\frac{6}{5}\right)^2=\left(-\frac{6}{5}\right)^2=\frac{36}{25}$이므로 $x=\frac{6}{5},\ -\frac{6}{5}$이다.

유형 꽉 P.4

1 ①, ④ 2 ③ 3 ⑤ 4 ③

1 ① 1의 제곱근은 ±1이다.
④ 0.3은 0.09의 제곱근이다.

2 $a^2=9,\ b^2=5$이므로 $c=9-5=4$이다.
따라서 4의 제곱근은 ±2이다.

3 음수의 제곱근은 없다.

4 ㄱ. 0의 제곱근은 0으로 1개이다.
ㄴ. -4의 제곱근은 없다.
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

개념 꽉 P.5

1 (1) $\pm\sqrt{6}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{3}{10}}$ (3) $\pm\sqrt{2.5}$

2 (1) 6 (2) -0.4 (3) $\pm\frac{1}{9}$ (4) $\frac{8}{11}$ (5) 1.3 (6) ±20

3 (1) $\pm\sqrt{5},\ \sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{10},\ \sqrt{10}$ (3) $\pm5,\ 5$ (4) $\pm0.7,\ 0.7$

유형 꽉 P.5

1 ① 2 ⑤ 3 1.4 4 ⑤

1 ② $\sqrt{25}=5$이므로 5의 양의 제곱근은 $\sqrt{5}$이다.
③ $\sqrt{(-2)^2}=2$
④ 0의 제곱근은 0이다.
⑤ $(-\sqrt{9})^2=9$이므로 9의 제곱근은 ±3이다.

2 9의 음의 제곱근은 -3이므로 $a=-3$이다.
또한 $\sqrt{(-4)^2}=4$이므로 4의 양의 제곱근은 2이다.
즉, $b=2$이다.
따라서 $b-a=2-(-3)=5$이다.

3 $a=2,\ b=-0.6$이므로 $a+b=2-0.6=1.4$이다.

4 ① $1.\dot{7}=\frac{17-1}{9}=\frac{16}{9}$이므로 $\pm\frac{4}{3}$이다.
② ±2.5 ③ $\pm\frac{11}{5}$
④ $\sqrt{81}=9$이므로 ±3이다.
⑤ $\pm\sqrt{3.6}$

02 제곱근과 그 성질 (2)

개념 꽉 P.6

1 (1) 5 (2) 0.1 (3) $\frac{2}{7}$ (4) -3 (5) -10

2 (1) 7 (2) 8 (3) 3.6 (4) $-\frac{1}{2}$ (5) $-\frac{3}{5}$

유형 꽉 P.6

1 ④ 2 ③ 3 ⑤ 4 3 5 ④ 6 ③

1 ④ $-\sqrt{(-3)^2}=-3$

2 $a^2-2b^2=6-2\times3=0$

3 $a=\sqrt{(-5)^2}=5,\ b=-\sqrt{0.04}=-\sqrt{0.2^2}=-0.2$
이므로 $2a+5b=10-1=9$이다.

4 $\sqrt{(-49)^2}=49$이므로 $A=7$이다.
$(-\sqrt{16})^2=16$이므로 $B=-4$이다.
따라서 $A+B=7-4=3$이다.

5 ① $2+4=6$ ② $8-3=5$ ③ $7-5=2$
④ $-3+10=7$ ⑤ $-6-(-2)=-6+2=-4$

6 $A=\sqrt{\frac{9}{16}}\times\sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2}\div\left(\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2=\frac{3}{4}\times\frac{3}{2}\div\frac{1}{2}$
$=\frac{3}{4}\times\frac{3}{2}\times2=\frac{9}{4}$
이므로 $\sqrt{A}=\sqrt{\frac{9}{4}}=\frac{3}{2}$이다.

개념 꽉 P.7

1 (1) $>$, $2a$ (2) $<$, $-2a$ (3) $<$, a (4) $>$, $-a$
2 (1) $>$, a (2) $<$, a (3) $>$, $2-a$ (4) $<$, $-a+2$
3 $<$, $-2a$, $>$, $-3a$, $-2a$, $-3a$, $-5a$

유형 꽉 P.7

1 ④ 2 ④ 3 $-a+4$ 4 ⑤

1 $-2a<0$, $a+2>0$, $9a^2=(3a)^2$에서 $3a>0$이므로
$\sqrt{(-2a)^2}+\sqrt{(a+2)^2}-\sqrt{9a^2}$
$=-(-2a)+(a+2)-3a$
$=2a+a+2-3a=2$

2 $\sqrt{(2a)^2}+\sqrt{b^2}-\sqrt{(-3b)^2}$
$=2a+(-b)-(-3b)$
$=2a-b+3b=2a+2b$

3 $a-2<0$, $-a<0$, $2-a>0$이므로
$\sqrt{(a-2)^2}+\sqrt{(-a)^2}+\sqrt{(2-a)^2}$
$=-(a-2)+\{-(-a)\}+(2-a)$
$=-a+2+a+2-a$
$=-a+4$

4 $a-3>0$이므로
$\sqrt{(a-3)^2}=a-3$이다.
$a-b<0$이므로
$\sqrt{(a-b)^2}=-(a-b)=-a+b$이다.
$3-b<0$이므로
$\sqrt{(3-b)^2}=-(3-b)=b-3$이다.
따라서
(주어진 식)$=(a-3)+(-a+b)+(b-3)=2b-6$
이다.

개념 꽉 P.8

1 (1) 3 (2) 5 (3) 2 (4) 5 2 (1) 16, 16, 1 (2) 9, 9, 6

유형 꽉 P.8

1 ⑤ 2 ④ 3 ① 4 ④

1 $\sqrt{135x}=\sqrt{3^3\times5\times x}$이므로 x의 값 중에서 가장 작은 값은 15이다. 따라서 그때의 y의 값이 $3^2\times5=45$이므로 $x+y$의 값 중에서 가장 작은 값은 $15+45=60$이다.

2 $\sqrt{\frac{300}{x}}=\sqrt{\frac{10^2\times3}{x}}$이 자연수가 되도록 하는 자연수
$x=3$, $2^2\times3$, $5^2\times3$, $10^2\times3$, 즉 $x=3$, 12, 75, 300
이므로 자연수 x의 개수는 4이다.

3 $20+x=25$, 36, 49, …에서 $x=5$, 16, 29, …이므로
$x=16$이다.

4 $12-x=1$, 4, 9, 16, …에서 $x=11$, 8, 3, -4, …이므로
구하는 합은 $3+8+11=22$이다.

개념 꽉 P.9

1 (1) $<$ (2) $<$ (3) $>$ (4) $>$ (5) $<$
(6) $>$ (7) $>$ (8) $>$ (9) $<$ (10) $>$

1 (4) $\sqrt{7}<\sqrt{8}$이므로 $-\sqrt{7}>-\sqrt{8}$이다.
(5) $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$이므로 $-\sqrt{\frac{1}{2}}<-\sqrt{\frac{1}{3}}$이다.
(6) $\sqrt{0.2}<\sqrt{\frac{1}{2}}$이므로 $-\sqrt{0.2}>-\sqrt{\frac{1}{2}}$이다.
(9) $\sqrt{10}>3$이므로 $-\sqrt{10}<-3$이다.
(10) $\sqrt{\frac{1}{5}}<\frac{1}{2}$이므로 $-\sqrt{\frac{1}{5}}>-\frac{1}{2}$이다.

유형 꽉 P.9

1 ⑤ 2 ④ 3 ① 4 ②

1 ① $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{9}}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}>\frac{1}{3}$이다.
② $\sqrt{0.01}<\sqrt{0.1}$이므로 $0.1<\sqrt{0.1}$이다.
③ $\sqrt{16}<\sqrt{17}$이므로 $4<\sqrt{17}$이다.
④ $\sqrt{8}<\sqrt{9}$이므로 $-\sqrt{8}>-3$이다.

2 $3.1^2<(\sqrt{x})^2<4^2$에서 $9.61<x<16$이므로
$x=10$, 11, 12, 13, 14, 15이다.
따라서 자연수 x의 개수는 6이다.

3 $4<\sqrt{3x}<5$에서 $16<3x<25$이므로 $\frac{16}{3}<x<\frac{25}{3}$이다.
따라서 x의 값은 6, 7, 8이므로 구하는 값은
$6+7+8=21$이다.

4 $49<50<64$에서 $7<\sqrt{50}<8$이므로 $M(50)=7$이다.
$\sqrt{25}=5$이므로 $M(25)=5$이다.
따라서 $M(50)-M(25)=7-5=2$이다.

03 무리수와 실수

개념 꽉 P.10

1 유리수: (1), (3), (4), (6), (7), (9), (10), (11)
무리수: (2), (5), (8), (12)
2 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○

1 (4) $-\sqrt{\frac{1}{25}}=-\frac{1}{5}$ (6) $\sqrt{1.44}=1.2$
(11) $\sqrt{\left(-\frac{2}{3}\right)^2}=\frac{2}{3}$

2 (2) $\sqrt{25}=5$이므로 $\sqrt{25}$는 유리수이다.

유형 꽉 P.10

1 ③ 2 ② 3 ⑤ 4 ③

1 $\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$, $-\sqrt{16}=-4$
따라서 무리수의 개수는 $\frac{\sqrt{2}}{3}$, π, $\sqrt{\frac{3}{16}}$, $\sqrt{3}-1$의 4이다.

2 ① $0.2727\cdots=0.\dot{2}\dot{7}$: 유리수, $\sqrt{4}=2$: 유리수
③ $\sqrt{(-0.7)^2}=0.7$: 유리수 ④ $\sqrt{\frac{9}{16}}=\frac{3}{4}$: 유리수
⑤ $0.3\dot{6}$: 유리수, $\sqrt{121}=11$: 유리수

3 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.
① $2-3=-1$: 유리수 ② 유리수
③ $-\frac{1}{4}$: 유리수 ④ $\sqrt{81}=9$: 유리수
⑤ $\sqrt{25}=5$이므로 $\sqrt{5}$: 무리수

4 ㄱ. 순환소수도 무한소수이지만 무리수는 아니다. (거짓)
ㄴ. 1의 제곱근은 ±1이지만 무리수는 아니다. (거짓)
ㄷ. 유리수인 동시에 무리수인 수는 없다. (참)
따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

개념 꽉 P.11

1 (1) 2 (2) $\sqrt{2}$ (3) $\mathrm{P}(-\sqrt{2})$, $\mathrm{Q}(\sqrt{2})$
2 (1) $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $2+\sqrt{2}$ (2) $2-\sqrt{2}$

1 (1) $\square\mathrm{ABCD}=2^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=4-2=2$
(2) 넓이가 2이므로 $\square\mathrm{ABCD}$의 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$이다.
(3) $\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AP}}=\sqrt{2}$이므로 $\mathrm{P}(-\sqrt{2})$, $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{AQ}}=\sqrt{2}$이므로 $\mathrm{Q}(\sqrt{2})$이다.

2 (1) $\square\mathrm{ABCD}=2^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=4-2=2$
이므로 $\overline{\mathrm{AQ}}=\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{2}$이다.
따라서 □ 안에 들어갈 알맞은 수는 차례대로 $\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $2+\sqrt{2}$이다.
(2) $\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{2}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $2-\sqrt{2}$이다.

유형 꽉 P.11

1 ⑤ 2 ①, ⑤ 3 ③, ④
4 $\mathrm{A}(-2-\sqrt{5})$, $\mathrm{B}(-2+\sqrt{5})$, $\mathrm{C}(2-\sqrt{2})$, $\mathrm{D}(2+\sqrt{2})$

1 ① 자연수는 1의 1개이다. ② 정수는 0, 1의 2개이다.
③ 무리수는 무수히 많다. ④ 유리수는 무수히 많다.

2 ① $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무리수가 무수히 많다.
⑤ 두 유리수 $\frac{1}{3}$과 $\frac{1}{2}$ 사이에는 정수가 없다.

3 ③ $\overline{\mathrm{PQ}}=\overline{\mathrm{AQ}}+\overline{\mathrm{BP}}-\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{2}+\sqrt{2}-1=2\sqrt{2}-1$
④ $\overline{\mathrm{BD}}=\sqrt{2}$이므로 $\overline{\mathrm{BO}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{BD}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이다.

4 $\square\mathrm{PQRS}=3^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times2\times1\right)=5$이므로
$\square\mathrm{PQRS}$의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$이다.
또 $\square\mathrm{P'Q'R'S'}=2^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=2$이므로
$\square\mathrm{P'Q'R'S'}$의 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$이다.
따라서 $\mathrm{A}(-2-\sqrt{5})$, $\mathrm{B}(-2+\sqrt{5})$, $\mathrm{C}(2-\sqrt{2})$, $\mathrm{D}(2+\sqrt{2})$이다.

개념 꽉 P.12

1 (1) <, < (2) >, > (3) <, < (4) >, > (5) >, >
2 (1) > (2) > (3) > (4) < (5) >

2 (1) $(1-\sqrt{3})-(-1)=2-\sqrt{3}>0$이므로
$1-\sqrt{3}>-1$이다.
(2) $(3+\sqrt{5})-(\sqrt{5}+\sqrt{8})=3-\sqrt{8}>0$이므로
$3+\sqrt{5}>\sqrt{5}+\sqrt{8}$이다.
(3) $\left(\sqrt{\frac{2}{3}}+1\right)-\left(\sqrt{\frac{1}{2}}+1\right)=\sqrt{\frac{2}{3}}-\sqrt{\frac{1}{2}}>0$이므로
$\sqrt{\frac{2}{3}}+1>\sqrt{\frac{1}{2}}+1$이다.

(4) $(\sqrt{7}-\sqrt{6})-(-\sqrt{5}+\sqrt{7})=-\sqrt{6}+\sqrt{5}<0$이므로
$\sqrt{7}-\sqrt{6}<-\sqrt{5}+\sqrt{7}$이다.
(5) $(\sqrt{5}+1)-3=\sqrt{5}-2>0$이므로 $\sqrt{5}+1>3$이다.

유형 콕 P.12

1 ③ 2 ④ 3 ③ 4 ③

1 ㄱ. $>$
ㄴ. $(2-\sqrt{10})-(-1)=3-\sqrt{10}<0$이므로 $<$이다.
ㄷ. $\left(\sqrt{\frac{1}{3}}-\sqrt{2}\right)-\left(-\sqrt{2}+\frac{1}{2}\right)=\sqrt{\frac{1}{3}}-\frac{1}{2}>0$이므로
$>$이다.

2 ① $3-(\sqrt{3}+1)=2-\sqrt{3}>0$이므로 $3>\sqrt{3}+1$이다.
② $(\sqrt{24}-1)-4=\sqrt{24}-5<0$이므로 $\sqrt{24}-1<4$이다.
③ $(-2-\sqrt{6})-(-2-\sqrt{7})=-\sqrt{6}+\sqrt{7}>0$이므로
$-2-\sqrt{6}>-2-\sqrt{7}$이다.
④ $\left(\sqrt{\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}\right)-\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{3}-\frac{1}{4}}>0$이므로
$\sqrt{\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}>\frac{1}{2}$이다.
⑤ $(4-\sqrt{2})-(\sqrt{15}-\sqrt{2})=4-\sqrt{15}>0$이므로
$4-\sqrt{2}>\sqrt{15}-\sqrt{2}$이다.

3 (음수)$<0<$(양수)이다.
$-2+\sqrt{15}$와 2에서 $(-2+\sqrt{15})-2=-4+\sqrt{15}<0$
이므로 $-2+\sqrt{15}<2$이다.
따라서 가장 오른쪽에 위치하는 것은 ③이다.

4 $b=\sqrt{6}-3<0$이고
$a-c=2-(4-\sqrt{3})=-2+\sqrt{3}<0$이므로
$b<a<c$이다.

학교 시험 콕 잡기 P.13~14

01 ③ 02 ② 03 ① 04 ④ 05 ③ 06 ④
07 풀이 참조 08 ③ 09 ① 10 ③ 11 ② 12 ① 13 ⑤
14 ④ 15 ③ 16 C, B, A

01 ① $\sqrt{0.81}=0.9$이므로 0.9의 양의 제곱근은 $\sqrt{0.9}$이다.
② 제곱근 16은 $\sqrt{16}=4$이다.
④ $\sqrt{\frac{9}{16}}=\frac{3}{4}$이다.
⑤ 0.1의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.1}$이다.

02 ① 0 ② 5 ③ $\sqrt{81}=9$이므로 3이다.
④ $\sqrt{4}=2$ ⑤ $\sqrt{\frac{81}{16}}=\frac{9}{4}$이므로 $\sqrt{\frac{9}{4}}=\frac{3}{2}$이다.

03 $a=\sqrt{(-3)^2}=3,\ b=-\sqrt{\frac{16}{81}}=-\frac{4}{9}$이므로
$ab=3\times\left(-\frac{4}{9}\right)=-\frac{4}{3}$이다.

04 $a=-7,\ b=\frac{5}{2}$이므로 $\frac{1}{2}a+2b=-\frac{7}{2}+5=\frac{3}{2}$이다.

05 ① $\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{16}=3+4=7$
② $(-\sqrt{5})^2-\sqrt{4^2}=5-4=1$
③ $-\left(\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2+\sqrt{\left(-\frac{3}{2}\right)^2}=-\frac{1}{2}+\frac{3}{2}=1$
④ $\sqrt{49}\div(-\sqrt{7})^2=7\div7=1$
⑤ $(-\sqrt{6})^2\times(-\sqrt{3^2})=6\times(-3)=-18$

06 (주어진 식)$=(-5)\div0.5+2\times\frac{1}{2}$
$=-10+1=-9$

07 정사각형 모양의 종이의 한 변의 길이는 $\sqrt{20}=2\sqrt{5}$(cm)
이므로 피자의 반지름의 길이는 $\sqrt{5}$ cm이다.
따라서 피자의 넓이는 $\pi\times(\sqrt{5})^2=5\pi(\text{cm}^2)$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	종이의 한 변의 길이 구하기	50%
	피자의 반지름의 길이 구하기	20%
답 구하기	피자의 넓이 구하기	30%

08 $a+1<0,\ a+3>0$이므로
(주어진 식)$=-(a+1)+(a+3)$
$=-a-1+a+3=2$

09 $ab<0$이므로 $a,\ b$의 부호는 서로 다르다. 그런데
$a-b>0$, 즉 $a>b$이므로 $a>0,\ b<0$이다.
따라서 $\sqrt{a^2}-\sqrt{b^2}+\sqrt{(b-a)^2}$
$=a-(-b)+\{-(b-a)\}$
$=a+b-b+a=2a$

10 $\sqrt{54a}=\sqrt{2\times3^3\times a}$이므로 $a=2\times3=6$일 때, b의 값은
가장 작고 그때의 b의 값은 $2\times3^2=18$이다.

11 $\sqrt{100-3x}$가 자연수가 되려면 $100-3x$는 제곱수이고
$100-3x$는 3으로 나눌 때 나머지가 1인 수이므로
$100-3x=1,\ 4,\ 16,\ 25,\ 49,\ 64$이다.
따라서 $x=33,\ 32,\ 28,\ 25,\ 17,\ 12$이므로 최댓값 33과
최솟값 12의 차는 $33-12=21$이다.

12 $3<\sqrt{\frac{2n+1}{2}}<4$에서 $9<\frac{2n+1}{2}<16$,

$18<2n+1<32$이므로 $\frac{17}{2}<n<\frac{31}{2}$이다.

따라서 자연수 n의 값은 $9, 10, 11, \cdots, 15$이다.

13 ⑤ 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

14 색칠한 작은 정사각형과 색칠한 큰 정사각형의 넓이가 각각 2, 5이므로 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$이다.

① $a=-1-\sqrt{2}$

② $b=2-\sqrt{5}$이므로

$(2-\sqrt{5})-(2-\sqrt{3})=-\sqrt{5}+\sqrt{3}<0$에서

$b<2-\sqrt{3}$이다.

③ $c=-1+\sqrt{2}$

⑤ $d=2+\sqrt{5}$이므로 $(2+\sqrt{5})-5=-3+\sqrt{5}<0$에서

$d<5$이다.

15 ① $(\sqrt{9}-1)-\sqrt{5}=(3-1)-\sqrt{5}=2-\sqrt{5}<0$이므로

$\sqrt{9}-1<\sqrt{5}$이다.

② $(\sqrt{10}-\sqrt{8})-(\sqrt{10}-3)=-\sqrt{8}+3>0$이므로

$\sqrt{10}-\sqrt{8}>\sqrt{10}-3$이다.

③ $-3-(1-\sqrt{15})=-4+\sqrt{15}<0$이므로

$-3<1-\sqrt{15}$이다.

④ $(1+\sqrt{6})-(1+\sqrt{7})=\sqrt{6}-\sqrt{7}<0$이므로

$1+\sqrt{6}<1+\sqrt{7}$이다.

⑤ $(3-\sqrt{2})-2=1-\sqrt{2}<0$이므로 $3-\sqrt{2}<2$이다.

16 $(\sqrt{5}+\sqrt{3})-(\sqrt{5}+2)=\sqrt{3}-2<0$이므로

$\sqrt{5}+\sqrt{3}<\sqrt{5}+2$이다.

$(\sqrt{5}+2)-5=\sqrt{5}-3<0$이므로 $\sqrt{5}+2<5$이다.

따라서 $\sqrt{5}+\sqrt{3}<\sqrt{5}+2<5$이므로 넓이가 작은 원부터 차례대로 말하면 C, B, A이다.

학교 시험 100점 꽉 잡기 P.15

01 ③ **02** $-a-1$ **03** $\frac{1}{18}$ **04** 7 **05** ① **06** ⑤
07 ③ **08** 12

01 $A=\frac{3}{5}-0.2\times7=\frac{3}{5}-\frac{7}{5}=-\frac{4}{5}$,

$B=1.2\div\frac{9}{2}\times10=\frac{6}{5}\times\frac{2}{9}\times10=\frac{8}{3}$이므로

$A+B=\left(-\frac{4}{5}\right)+\frac{8}{3}=\frac{28}{15}$이다.

02 $\frac{1}{a}>1$에서 $1-\frac{1}{a}<0$, $1+\frac{1}{a}>0$이고 $a-1<0$이므로

$$(\text{주어진 식})=-\left(1-\frac{1}{a}\right)-(a-1)-\left(1+\frac{1}{a}\right)$$
$$=-1+\frac{1}{a}-a+1-1-\frac{1}{a}$$
$$=-a-1$$

03 $1\le ab\le36$이므로 $\sqrt{50-ab}$가 자연수가 되려면

$50-ab=16, 25, 36, 49$, 즉 $ab=34, 25, 14, 1$이다.

이때 $ab=34, 14$인 a, b의 값은 존재하지 않고

$ab=25$일 때 $a=5$, $b=5$,

$ab=1$일 때 $a=1$, $b=1$이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$이다.

04 $1\times2\times3\times\cdots\times9\times10\times n$

$=2\times3\times2^2\times5\times(2\times3)\times7\times2^3\times3^2\times(2\times5)\times n$

$=2^8\times3^4\times5^2\times7\times n$

이므로 주어진 식이 자연수가 되는 가장 작은 자연수 n의 값은 7이다.

05 $a>0$, $b<0$이므로 $ab<0$이다. 따라서

$\sqrt{(-a)^2}\times\sqrt{(3b)^2}+(-\sqrt{-ab})^2$

$=a\times(-3b)+(-ab)$

$=-4ab$

이다.

06 $3<\sqrt{10}<4$에서 $N(10)=3$이므로 $N(x)=5$이다.

따라서 $5\le\sqrt{x}<6$에서 $25\le x<36$이므로 구하는 자연수 x의 개수는 11이다.

07 $A=(\sqrt{50})^2=50$이고

$49<50<64$에서 $7<\sqrt{50}<8$이므로

$B=7^2=49$이다.

따라서 $A-B=50-49=1$이다.

08 $\square\mathrm{ABCD}=4^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times3\times1\right)=16-6=10$

이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{10}$이다.

$\square\mathrm{AEFG}=2^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)=4-2=2$이므로

한 변의 길이는 $\sqrt{2}$이다.

따라서 $a=-2-\sqrt{10}$, $b=-2+\sqrt{2}$이므로

$(a+2)^2+(b+2)^2=(-\sqrt{10})^2+(\sqrt{2})^2=10+2=12$

이다.

서술형 꽉 잡기 P.16

01 (1) $(-6)^2=36$의 제곱근은 ±6이고,
$\sqrt{256}=16$의 제곱근은 ±4이다.
(2) $M=6+4=10$, $m=-6-4=-10$
(3) $M+m=10-10=0$

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	(1) $(-6)^2$, $\sqrt{256}$의 제곱근 구하기	40%
	(2) M, m의 값 구하기	40%
답 구하기	(3) $M+m$의 값 구하기	20%

02 $x-2<0$, $x+2>0$이므로
(주어진 식) $=-(x-2)+2(x+2)-3\{-(x-2)\}$
$=-x+2+2x+4+3x-6$
$=4x$

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	$x-2$, $x+2$의 부호 구하기	40%
	주어진 식의 근호 없애기	30%
답 구하기	주어진 식을 간단히 하기	30%

03 $\sqrt{\frac{504}{k}}=\sqrt{\frac{2^3\times3^2\times7}{k}}$에서
$k=2\times7$, $2^3\times7$이므로
$k=14$, 56이다.
따라서 구하는 합은 $14+56=70$이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	504를 소인수분해하기	40%
	k의 값 구하기	40%
답 구하기	k의 값의 합 구하기	20%

04 (1) $64<72<81$에서 $8<\sqrt{72}<9$이므로
$N(72)=8$이다.
(2) $16<20<25$에서 $4<\sqrt{20}<5$이므로
$N(20)=4$이다.
(3) $N(72)-N(20)=8-4=4$

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	(1) $N(72)$의 값 구하기	40%
	(2) $N(20)$의 값 구하기	40%
답 구하기	(3) $N(72)-N(20)$의 값 구하기	20%

2. 근호를 포함한 식의 계산

01 제곱근의 곱셈과 나눗셈

개념 꽉 P.17

1 (1) $\sqrt{21}$ (2) $\sqrt{10}$ (3) $\sqrt{\frac{5}{2}}$ (4) $\sqrt{6}$
2 (1) $6\sqrt{15}$ (2) $-2\sqrt{15}$
3 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $3\sqrt{3}$ (3) $-10\sqrt{2}$ (4) $15\sqrt{3}$
4 (1) $\sqrt{28}$ (2) $\sqrt{45}$ (3) $\sqrt{108}$ (4) $-\sqrt{24}$ (5) $\sqrt{\frac{11}{4}}$

3 (1) $\sqrt{12}=\sqrt{2^2\times3}=2\sqrt{3}$
(2) $\sqrt{27}=\sqrt{3^3}=\sqrt{3^2\times3}=3\sqrt{3}$
(3) $-2\sqrt{50}=-2\sqrt{5^2\times2}=-10\sqrt{2}$
(4) $3\sqrt{75}=3\sqrt{5^2\times3}=15\sqrt{3}$

4 (1) $2\sqrt{7}=\sqrt{2^2\times7}=\sqrt{28}$
(2) $3\sqrt{5}=\sqrt{3^2\times5}=\sqrt{45}$
(3) $6\sqrt{3}=\sqrt{6^2\times3}=\sqrt{108}$
(4) $-2\sqrt{6}=-\sqrt{2^2\times6}=-\sqrt{24}$
(5) $\frac{1}{2}\sqrt{11}=\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2\times11}=\sqrt{\frac{11}{4}}$

유형 꽉 P.17

1 ③, ⑤ 2 44 3 ⑤ 4 ④

1 ① $-\sqrt{2}\sqrt{8}=-\sqrt{16}=-4$
② $2\sqrt{6}\sqrt{3}=2\sqrt{18}=6\sqrt{2}$
③ $\sqrt{\frac{3}{8}}\times\sqrt{\frac{16}{3}}=\sqrt{\frac{3}{8}\times\frac{16}{3}}=\sqrt{2}$
④ $-\sqrt{3}\times\sqrt{6}\times\sqrt{8}=-\sqrt{144}=-12$
⑤ $-5\sqrt{3}=-\sqrt{75}$

2 $\frac{\sqrt{396}}{\sqrt{x}}=\sqrt{\frac{6^2\times11}{x}}=6\sqrt{\frac{11}{x}}$이 자연수가 되려면
$x=11$, 44, 99, 396이므로 가장 작은 짝수 x의 값은
44이다.

3 $2\sqrt{3}=\sqrt{12}$이므로 $a=12$이다.
$\sqrt{288}=\sqrt{12^2\times2}=12\sqrt{2}$이므로 $b=12$이다.
$5\sqrt{c}=\sqrt{25c}=\sqrt{150}$이므로 $25c=150$에서 $c=6$이다.
따라서 $\sqrt{\frac{ab}{c}}=\sqrt{\frac{144}{6}}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$이다.

4 $a\sqrt{\dfrac{8b}{a}}-b\sqrt{\dfrac{2a}{b}}=a\times\dfrac{\sqrt{8ab}}{a}-b\times\dfrac{\sqrt{2ab}}{b}$
$=\sqrt{8ab}-\sqrt{2ab}$
$=2\sqrt{2ab}-\sqrt{2ab}=\sqrt{2ab}$
$=\sqrt{54}=3\sqrt{6}$

개념 꽉 P.18

1 (1) $\sqrt{10}$ (2) $-\sqrt{21}$ (3) $\sqrt{17}$ (4) $2\sqrt{3}$

2 (1) $\dfrac{\sqrt{5}}{2}$ (2) $\dfrac{\sqrt{3}}{5}$ (3) $\dfrac{\sqrt{10}}{10}$ (4) $\dfrac{3\sqrt{2}}{10}$

3 (1) $\sqrt{\dfrac{3}{4}}$ (2) $\sqrt{\dfrac{1}{8}}$ (3) $-\sqrt{\dfrac{1}{20}}$ (4) $\sqrt{\dfrac{2}{5}}$

2 (1) $\sqrt{\dfrac{5}{4}}=\sqrt{\dfrac{5}{2^2}}=\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

(2) $\sqrt{\dfrac{3}{25}}=\sqrt{\dfrac{3}{5^2}}=\dfrac{\sqrt{3}}{5}$

(3) $\sqrt{0.1}=\sqrt{\dfrac{1}{10}}=\sqrt{\dfrac{10}{100}}=\sqrt{\dfrac{10}{10^2}}=\dfrac{\sqrt{10}}{10}$

(4) $\sqrt{0.18}=\sqrt{\dfrac{18}{100}}=\sqrt{\dfrac{18}{10^2}}=\dfrac{\sqrt{18}}{10}=\dfrac{3\sqrt{2}}{10}$

3 (1) $\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{\dfrac{3}{2^2}}=\sqrt{\dfrac{3}{4}}$

(2) $\dfrac{\sqrt{2}}{4}=\sqrt{\dfrac{2}{4^2}}=\sqrt{\dfrac{2}{16}}=\sqrt{\dfrac{1}{8}}$

(3) $-\dfrac{\sqrt{5}}{10}=-\sqrt{\dfrac{5}{10^2}}=-\sqrt{\dfrac{5}{100}}=-\sqrt{\dfrac{1}{20}}$

(4) $\dfrac{\sqrt{10}}{5}=\sqrt{\dfrac{10}{5^2}}=\sqrt{\dfrac{10}{25}}=\sqrt{\dfrac{2}{5}}$

유형 꽉 P.18

1 ④, ⑤ 2 ③ 3 ② 4 ⑤

1 ① $\dfrac{\sqrt{20}}{\sqrt{5}}=\sqrt{4}=2$

② $\sqrt{24}\div\sqrt{3}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

③ $\dfrac{\sqrt{60}}{\sqrt{5}}\div\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{27}}=\sqrt{\dfrac{60}{5}}\times\sqrt{\dfrac{27}{6}}=\sqrt{12}\times\sqrt{\dfrac{27}{6}}$
$=\sqrt{12\times\dfrac{27}{6}}=\sqrt{54}$
$=3\sqrt{6}$

④ $2\sqrt{18}\div\sqrt{6}=2\sqrt{3}$

⑤ $\sqrt{12}\div4\sqrt{3}=\dfrac{2\sqrt{3}}{4\sqrt{3}}=\dfrac{1}{2}$

2 $4\sqrt{5}\div\dfrac{2}{\sqrt{5}}=4\sqrt{5}\times\dfrac{\sqrt{5}}{2}=10$이므로 $4x$는 $\dfrac{2}{x}$의 10배이다.

3 $\dfrac{\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{6}}{6}=a\sqrt{6}$이므로

$a=\dfrac{1}{6}$이다.

$\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{12}}=\dfrac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{15}}{6}=b\sqrt{15}$이므로

$b=\dfrac{1}{6}$이다.

따라서 $a+b=\dfrac{1}{6}+\dfrac{1}{6}=\dfrac{1}{3}$이다.

4 ③ $\sqrt{\dfrac{25}{27}}=\dfrac{5}{3\sqrt{3}}=\dfrac{y^2}{x^3}$

④ $\sqrt{75}=5\sqrt{3}=xy^2$

⑤ $\sqrt{\dfrac{9}{125}}=\dfrac{3}{5\sqrt{5}}=\dfrac{x^2}{y^3}$

개념 꽉 P.19

1 (1) 3, 10, 6, 3, 10, $\dfrac{1}{6}$, 5

(2) $\dfrac{2}{5}$, $\dfrac{15}{8}$, 24, $\dfrac{2}{5}$, $\dfrac{15}{8}$, $\dfrac{1}{24}$, $\dfrac{1}{32}$

2 (1) 45, 15, 2, 45, $\dfrac{1}{15}$, 2, 6

(2) $\dfrac{3}{32}$, $\dfrac{15}{8}$, $\dfrac{10}{3}$, $\dfrac{3}{32}$, $\dfrac{8}{15}$, $\dfrac{10}{3}$, $\dfrac{1}{6}$

(3) 18, 2, 3, 9, 3, 3

(4) 8, $\dfrac{5}{2}$, $\dfrac{1}{20}$, 1, 1

유형 꽉 P.19

1 ③ 2 ① 3 ⑤ 4 ④ 5 $2\sqrt{2}$ cm

1 $a=\sqrt{84}\times\sqrt{3}\times\dfrac{1}{\sqrt{21}}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$에서

$\sqrt{20}\times\dfrac{1}{\sqrt{m}}\times\sqrt{3}=2\sqrt{3}$, $\sqrt{\dfrac{60}{m}}=\sqrt{12}$이므로

$m=5$이다.

2 $\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\div\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{8}}=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}}\times\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\times\dfrac{\sqrt{8}}{\sqrt{15}}$
$=\sqrt{\dfrac{3}{4}\times\dfrac{6}{5}\times\dfrac{8}{15}}=\sqrt{\dfrac{12}{25}}=\dfrac{2}{5}\sqrt{3}$

이므로 $a=\dfrac{2}{5}$, $b=3$이다.

따라서 $10a+b=4+3=7$이다.

3 $4\sqrt{6}\times\frac{1}{\sqrt{7}}\times\sqrt{21}=4\sqrt{6}\times\sqrt{3}=4\sqrt{18}=12\sqrt{2}$이므로
$a=12$이다.

4 $\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\times\frac{\sqrt{30}}{4\sqrt{3}}\times\sqrt{7}=\sqrt{3}\times\sqrt{7}=\sqrt{21}$

5 직육면체의 높이를 x cm라고 하면
(부피)$=\sqrt{15}\times\sqrt{12}\times x=12\sqrt{10}$이므로
$x=\frac{12\sqrt{10}}{\sqrt{15}\times\sqrt{12}}=\sqrt{\frac{120}{15}}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$이다.

개념 꽉 P.20

1 풀이 참조

2 (1) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{\sqrt{22}}{11}$ (3) $\frac{2\sqrt{21}}{7}$

(4) $\frac{\sqrt{10}}{6}$ (5) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (6) $2\sqrt{5}$

1 (1) $\frac{3}{\sqrt{8}}=\frac{3}{\boxed{2}\sqrt{2}}=\frac{3\times\boxed{\sqrt{2}}}{\boxed{2}\sqrt{2}\times\boxed{\sqrt{2}}}=\frac{\boxed{3\sqrt{2}}}{\boxed{4}}$

(2) $\frac{4}{\sqrt{27}}=\frac{4}{\boxed{3}\sqrt{3}}=\frac{4\times\boxed{\sqrt{3}}}{\boxed{3}\sqrt{3}\times\boxed{\sqrt{3}}}=\frac{\boxed{4\sqrt{3}}}{\boxed{9}}$

(3) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{75}}=\frac{\sqrt{2}}{\boxed{5}\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}\times\boxed{\sqrt{3}}}{\boxed{5}\sqrt{3}\times\boxed{\sqrt{3}}}=\frac{\boxed{\sqrt{6}}}{\boxed{15}}$

2 (1) $\frac{5}{\sqrt{3}}=\frac{5\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{5\sqrt{3}}{3}$

(2) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{11}}{\sqrt{11}\times\sqrt{11}}=\frac{\sqrt{22}}{11}$

(3) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{7}}=\frac{2\sqrt{3}\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{2\sqrt{21}}{7}$

(4) $\frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{5}\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{10}}{6}$

(5) $\frac{9}{2\sqrt{3}}=\frac{9\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{9\sqrt{3}}{6}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(6) $\frac{10}{\sqrt{5}}=\frac{10\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{10\sqrt{5}}{5}=2\sqrt{5}$

유형 꽉 P.20

1 ④ 2 ④ 3 ③ 4 ⑤

1 ① $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{12}}=\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{15}}{6}$

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

④ $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{84}}{6}=\frac{2\sqrt{21}}{6}=\frac{\sqrt{21}}{3}$

⑤ $\frac{\sqrt{18}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{54}}{6}=\frac{3\sqrt{6}}{6}=\frac{\sqrt{6}}{2}$

2 $x+\frac{1}{x}=\sqrt{3}+\frac{1}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}+\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

3 $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{54}}=\frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{6}}=\frac{2\sqrt{12}}{18}=\frac{4\sqrt{3}}{18}=\frac{2\sqrt{3}}{9}$
따라서 $a=2,\ b=3,\ c=\frac{2}{9}$이므로
$abc=2\times3\times\frac{2}{9}=\frac{4}{3}$이다.

4 $\frac{3}{\sqrt{32}}=\frac{3}{4\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{8}$이므로 $a=\frac{3}{8}$이다.
$\sqrt{\frac{1}{27}}=\frac{1}{\sqrt{27}}=\frac{1}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{9}$이므로 $b=\frac{1}{9}$이다.
따라서
$$\sqrt{a}\div\sqrt{b}=\sqrt{\frac{3}{8}}\div\sqrt{\frac{1}{9}}=\sqrt{\frac{3}{8}\div\frac{1}{9}}=\sqrt{\frac{3}{8}\times9}=\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{8}}=\frac{3\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{6}}{4}$$

개념 꽉 P.21

1 (1) 2.470 (2) 2.456 (3) 2.538 (4) 2.557
2 (1) 60.5 (2) 63.4 (3) 62 (4) 64.1
3 (1) 100, 10, 10, 21.21 (2) $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{10}$, 0.2121

유형 꽉 P.21

1 ⑤ 2 ⑤ 3 ④ 4 ⑤

1 $a=2.512$, $b=2.540$이므로
$1000a-100b=2512-254=2258$이다.

2 $x=65.5$, $y=61.2$이므로 $x-y=4.3$이다.

3 $100\sqrt{0.02}=100\sqrt{2\times\frac{1}{100}}$
$=100\times\frac{1}{10}\sqrt{2}$
$=10\sqrt{2}$
이므로 어림한 값은 $10\times1.414=14.14$이다.

4 ① $\sqrt{0.05}=\frac{\sqrt{5}}{10}$
② $\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{1}{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$
③ $\sqrt{1.8}=\sqrt{\frac{18}{10}}=\sqrt{\frac{9}{5}}=\frac{3\sqrt{5}}{5}$
④ $\sqrt{1.25}=\frac{\sqrt{125}}{10}=\frac{5\sqrt{5}}{10}=\frac{\sqrt{5}}{2}$
⑤ $\sqrt{0.5}=\sqrt{\frac{1}{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

02 제곱근의 덧셈과 뺄셈

개념 꽉 P.22

1 (1) $5\sqrt{2}$ (2) $7\sqrt{3}$ (3) $4\sqrt{5}$
(4) $-\sqrt{6}+2\sqrt{3}$ (5) $3\sqrt{10}-2\sqrt{15}$

2 (1) $\frac{5\sqrt{3}}{6}$ (2) $-\frac{3\sqrt{6}}{10}$ (3) $\frac{5\sqrt{2}}{6}$
(4) $\frac{13\sqrt{7}}{24}$ (5) $\frac{9\sqrt{2}}{14}+\frac{3\sqrt{3}}{5}$ (6) $\frac{\sqrt{10}}{3}-\frac{5\sqrt{6}}{3}$

2 (3) (주어진 식)$=\frac{10\sqrt{2}}{12}=\frac{5\sqrt{2}}{6}$
(4) (주어진 식)$=\left(\frac{15}{24}-\frac{6}{24}+\frac{4}{24}\right)\sqrt{7}$
$=\frac{13\sqrt{7}}{24}$
(5) (주어진 식)$=\left(\frac{1}{7}+\frac{1}{2}\right)\sqrt{2}+\left(-\frac{2}{5}+1\right)\sqrt{3}$
$=\frac{9\sqrt{2}}{14}+\frac{3\sqrt{3}}{5}$
(6) (주어진 식)$=\left(1-\frac{2}{3}\right)\sqrt{10}+\left(\frac{1}{3}-2\right)\sqrt{6}$
$=\frac{\sqrt{10}}{3}-\frac{5\sqrt{6}}{3}$

유형 꽉 P.22

1 ① 2 ① 3 ④ 4 (1) 9 (2) 4

1 (주어진 식)$=\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{5}\right)\sqrt{3}+\left(-\frac{1}{3}+\frac{1}{6}\right)\sqrt{5}$
$=\frac{3\sqrt{3}}{10}-\frac{\sqrt{5}}{6}$
이므로 $a=\frac{3}{10}$, $b=-\frac{1}{6}$이다.
따라서 $a+b=\frac{3}{10}-\frac{1}{6}=\frac{4}{30}=\frac{2}{15}$이다.

2 $A=(1+4-2)\sqrt{6}=3\sqrt{6}$, $B=\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\right)\sqrt{3}=\frac{\sqrt{3}}{6}$
이므로$AB=3\sqrt{6}\times\frac{\sqrt{3}}{6}=\frac{\sqrt{18}}{2}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$이다.

3 $x+y=2\sqrt{5}$, $x-y=2\sqrt{3}$이므로
$(x+y)(x-y)=2\sqrt{5}\times2\sqrt{3}=4\sqrt{15}$이다.

4 (1) $4\sqrt{a}=12$이므로 $\sqrt{a}=3$에서 $a=9$이다.
(2) $\left(\frac{2}{3}-\frac{1}{2}\right)\sqrt{a}=\frac{1}{3}$이므로 $\frac{\sqrt{a}}{6}=\frac{1}{3}$, $\sqrt{a}=2$에서 $a=4$
이다.

개념 꽉 P.23

1 (1) $-2\sqrt{2}$ (2) $-2\sqrt{3}$ (3) $-\sqrt{5}$ (4) $-\sqrt{6}$ (5) 0 (6) 0
2 (1) $\sqrt{6}+\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{35}-\sqrt{21}$ (3) $-2\sqrt{5}-5\sqrt{2}$
(4) $3\sqrt{2}-4$ (5) $2\sqrt{3}+2\sqrt{5}$ (6) $3\sqrt{2}-6$

1 (1) (주어진 식)$=2\sqrt{2}-4\sqrt{2}=-2\sqrt{2}$
(2) (주어진 식)$=\sqrt{3}+2\sqrt{3}-5\sqrt{3}=-2\sqrt{3}$
(3) (주어진 식)$=3\sqrt{5}-4\sqrt{5}=-\sqrt{5}$
(4) (주어진 식)$=2\sqrt{6}-3\sqrt{6}=-\sqrt{6}$
(5) (주어진 식)$=2\sqrt{7}-2\sqrt{7}=0$
(6) (주어진 식)$=2\sqrt{10}+3\sqrt{10}-5\sqrt{10}=0$

2 (3) (주어진 식)$=-2\sqrt{5}-\sqrt{50}=-2\sqrt{5}-5\sqrt{2}$
(4) (주어진 식)$=3\sqrt{2}-\sqrt{16}=3\sqrt{2}-4$
(5) (주어진 식)$=\sqrt{12}+\sqrt{20}=2\sqrt{3}+2\sqrt{5}$
(6) (주어진 식)$=\sqrt{18}-6=3\sqrt{2}-6$

유형 꽉 P.23

1 ㄴ, ㄷ 2 ③ 3 ⑤ 4 $-\frac{3}{2}$ 5 $(12\sqrt{3}-2\sqrt{2})$ cm

1 ㄱ. $8\sqrt{3}-2\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

ㄴ. $10\sqrt{3}-\dfrac{\sqrt{3}}{10}=\dfrac{99\sqrt{3}}{10}$

ㄷ. $\sqrt{3}+10\sqrt{2}-6\sqrt{3}-10\sqrt{2}=-5\sqrt{3}$

2 $\sqrt{3}+4\sqrt{7}-\sqrt{12}-\sqrt{63}$
$=\sqrt{3}+4\sqrt{7}-2\sqrt{3}-3\sqrt{7}$
$=-\sqrt{3}+\sqrt{7}$
이므로 $a=-1$, $b=1$에서 $a+b=0$이다.

3 $\sqrt{2}x+\sqrt{6}y=\sqrt{2}(\sqrt{6}+\sqrt{18})+\sqrt{6}(\sqrt{6}-\sqrt{18})$
$=2\sqrt{3}+6+6-6\sqrt{3}$
$=12-4\sqrt{3}$

4 (주어진 식)$=\sqrt{3}(a-\sqrt{3})+3\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}-a\right)$
$=-3-3a+\left(a+\dfrac{3}{2}\right)\sqrt{3}$
이므로 $a+\dfrac{3}{2}=0$에서 $a=-\dfrac{3}{2}$이다.

5 직사각형의 둘레의 길이는
$2\{(\sqrt{12}+\sqrt{8})+(\sqrt{48}-\sqrt{18})\}$
$=2(2\sqrt{3}+2\sqrt{2}+4\sqrt{3}-3\sqrt{2})=2(6\sqrt{3}-\sqrt{2})$
$=(12\sqrt{3}-2\sqrt{2})$ (cm)

개념 꽉 P.24

1 (1) $\sqrt{3}$, 2, 3, 2, $4+2\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{2}$, 2, 3, 2, 2, 3, $-1-2\sqrt{2}$
2 풀이 참조 3 (1) $-\sqrt{2}+\dfrac{4\sqrt{6}}{3}$ (2) $2\sqrt{2}$

2 (1) $\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{2}+\sqrt{5})\times\boxed{\sqrt{3}}}{\sqrt{3}\times\boxed{\sqrt{3}}}=\dfrac{\sqrt{6}+\boxed{\sqrt{15}}}{\boxed{3}}$

(2) $\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}=\dfrac{\boxed{2+\sqrt{3}}}{(2-\sqrt{3})\times(\boxed{2+\sqrt{3}})}$
$=\dfrac{\boxed{2+\sqrt{3}}}{4-\boxed{3}}=\boxed{2+\sqrt{3}}$

3 (1) (주어진 식)$=\sqrt{2}\left(2+\dfrac{\sqrt{3}}{3}\right)+\sqrt{3}(\sqrt{2}-\sqrt{6})$
$=2\sqrt{2}+\dfrac{\sqrt{6}}{3}+\sqrt{6}-3\sqrt{2}$
$=-\sqrt{2}+\dfrac{4\sqrt{6}}{3}$

(2) (주어진 식)
$=\dfrac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}+\dfrac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}$
$=(\sqrt{2}-1)+(\sqrt{2}+1)$
$=2\sqrt{2}$

유형 꽉 P.24

1 ⑤ 2 $\dfrac{2\sqrt{3}}{3}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ 3 ③ 4 ④

1 $x=\dfrac{3\sqrt{3}-6}{3}=\sqrt{3}-2$, $y=\dfrac{6+2\sqrt{3}}{2}=3+\sqrt{3}$이므로
$3x+2y=3\sqrt{3}-6+6+2\sqrt{3}=5\sqrt{3}$,
$2x+y=2\sqrt{3}-4+3+\sqrt{3}=3\sqrt{3}-1$이다.
즉, $\dfrac{2x+y}{3x+2y}=\dfrac{3\sqrt{3}-1}{5\sqrt{3}}=\dfrac{9-\sqrt{3}}{15}$이다.
따라서 $a=\dfrac{9}{15}$, $b=-\dfrac{1}{15}$이므로 $a+b=\dfrac{8}{15}$이다.

2 $a=\sqrt{2}$, $b=\sqrt{6}$이므로
$\dfrac{b+1}{a}-\dfrac{a}{b}=\dfrac{\sqrt{6}+1}{\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\sqrt{3}+\dfrac{1}{\sqrt{2}}-\dfrac{1}{\sqrt{3}}$
$=\sqrt{3}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

3 (주어진 식)
$=\dfrac{\sqrt{6}}{3-2\sqrt{2}}+\dfrac{\sqrt{3}}{1-\sqrt{2}}$
$=\dfrac{\sqrt{6}(3+2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}+\dfrac{\sqrt{3}(1+\sqrt{2})}{(1-\sqrt{2})(1+\sqrt{2})}$
$=\dfrac{3\sqrt{6}+4\sqrt{3}}{9-8}+\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{6}}{1-2}$
$=(3\sqrt{6}+4\sqrt{3})-(\sqrt{3}+\sqrt{6})$
$=2\sqrt{6}+3\sqrt{3}$

4 (주어진 식)$=\dfrac{1}{\sqrt{3}}+\sqrt{20}-\dfrac{\sqrt{5}}{5}+\sqrt{3}$
$=\dfrac{\sqrt{3}}{3}+2\sqrt{5}-\dfrac{\sqrt{5}}{5}+\sqrt{3}$
$=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}+\dfrac{9\sqrt{5}}{5}$
이므로 $a=\dfrac{4}{3}$, $b=\dfrac{9}{5}$이다.
따라서 $ab=\dfrac{4}{3}\times\dfrac{9}{5}=\dfrac{12}{5}$이다.

개념 꽉

P.25

1 (1) $1, \sqrt{2}-1$ (2) $1, \sqrt{3}-1$ (3) $2, \sqrt{6}-2$ (4) $3, \sqrt{10}-3$

2 (1) $3, 2\sqrt{3}-3$ (2) $45, 6, 45, 7, 6, 3\sqrt{5}-6$

(3) $28, 5, 28, 6, 5, 2\sqrt{7}-5$ (4) $8, 2, 8, 3, 2, 2\sqrt{2}-2$

유형 꽉

P.25

1 ③ 2 ② 3 75 4 ④ 5 $3\sqrt{2}$

1 ① $2<\sqrt{7}<3$이므로 $\sqrt{7}$의 정수 부분은 2이다.

② $1<\sqrt{3}<2$에서 $\frac{1}{2}<\frac{\sqrt{3}}{2}<1$이므로 $\frac{\sqrt{3}}{2}$의 정수 부분은 0이다.

③ $1<\sqrt{3}<2$에서 $2<\sqrt{3}+1<3$이므로 $\sqrt{3}+1$의 정수 부분은 2이다.

④ $2<\sqrt{5}<3$, $2<\sqrt{8}<3$이므로 $\sqrt{5}$와 $\sqrt{8}$의 정수 부분은 서로 같다.

⑤ $1\le\sqrt{n}<2$에서 $1\le n<4$이므로 자연수 n의 개수는 1, 2, 3의 3이다.

2 $1<\sqrt{3}<2$이므로 $a=\sqrt{3}-1$이다.
$5<\sqrt{27}<6$이므로 $\sqrt{27}$의 소수 부분은
$\sqrt{27}-5=3\sqrt{3}-5$이다.
따라서 $3\sqrt{3}-5=3(a+1)-5=3a+3-5=3a-2$ 이다.

3 $1\le n\le 3$일 때, $f(n)=1$,
$4\le n\le 8$일 때, $f(n)=2$,
$9\le n\le 15$일 때, $f(n)=3$,
$16\le n\le 24$일 때, $f(n)=4$,
$n=25$일 때, $f(n)=5$이므로
$f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(25)$
$=1\times3+2\times5+3\times7+4\times9+5\times1$
$=75$

4 $1<\sqrt{3}<2$에서 $-2<-\sqrt{3}<-1$이므로
$3<5-\sqrt{3}<4$이다.
따라서 $a=3$, $b=(5-\sqrt{3})-3=2-\sqrt{3}$이므로
$a-b=3-(2-\sqrt{3})=1+\sqrt{3}$이다.

5 $7<\sqrt{50}<8$에서 $5<\sqrt{50}-2<6$이므로 $a=5$이다.
$3\sqrt{2}=\sqrt{18}$이고 $4<\sqrt{18}<5$이므로
$-5<-3\sqrt{2}<-4$, $3<8-3\sqrt{2}<4$에서
$b=(8-3\sqrt{2})-3=5-3\sqrt{2}$이다.
따라서 $a-b=5-(5-3\sqrt{2})=3\sqrt{2}$이다.

학교 시험 꽉 잡기

P.26~27

01 ② 02 ② 03 ⑤ 04 ① 05 ② 06 ①
07 ① 08 ④ 09 ③ 10 ⑤ 11 풀이 참조
12 ② 13 ② 14 ② 15 ② 16 ⑤

01 ① (주어진 식)$=2\sqrt{50}=10\sqrt{2}$

② (주어진 식)$=2\sqrt{2}-\sqrt{18}=2\sqrt{2}-3\sqrt{2}=-\sqrt{2}$

③ (주어진 식)$=\frac{3\sqrt{6}}{6\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

⑤ (주어진 식)$=\sqrt{\frac{15}{7}\times\frac{28}{45}}=\sqrt{\frac{4}{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$

02 $\sqrt{175}=\sqrt{5^2\times7}=5\sqrt{7}=(\sqrt{5})^2\times\sqrt{7}=a^2b$

03 $\sqrt{162}=9\sqrt{2}$이므로 $a=9$이다.
$\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{12}}=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $b=2$이다.
따라서 $\sqrt{\frac{b}{a}}=\sqrt{\frac{2}{9}}=\frac{\sqrt{2}}{3}$이다.

04 $\sqrt{0.2}\div\sqrt{5}=\frac{1}{\sqrt{5}}\times\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{1}{5}$이므로 $x=\frac{1}{5}$이다.
$\sqrt{5}\div\sqrt{0.002}=\sqrt{5\div0.002}=\sqrt{2500}=50$이므로
$y=50$이다.
따라서 $\sqrt{xy}=\sqrt{\frac{1}{5}\times50}=\sqrt{10}$이다.

05 (주어진 식)$=\sqrt{112\div\frac{84}{24}\div\frac{6}{15}}=\sqrt{112\times\frac{24}{84}\times\frac{15}{6}}$
$=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$

06 $3\sqrt{15}\times\sqrt{k}=\sqrt{6}\times\sqrt{45}$에서
$\sqrt{k}=\sqrt{6}\times\sqrt{45}\div3\sqrt{15}$
$=\sqrt{6}\times3\sqrt{5}\times\frac{1}{3\sqrt{15}}=\sqrt{2}$
이므로 $k=2$이다.

07 $a\sqrt{\frac{4b}{a}}+b\sqrt{\frac{a}{b}}=\sqrt{4ab}+\sqrt{ab}=2\sqrt{ab}+\sqrt{ab}$
$=3\sqrt{ab}=3\sqrt{10}$

08 색칠한 정사각형의 넓이는 $3^2-4\times\left(\frac{1}{2}\times2\times1\right)=5$
이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$이다.
따라서 $a=3-\sqrt{5}$, $b=3+\sqrt{5}$이므로
$\frac{5}{a-b}=\frac{5}{3-\sqrt{5}-3-\sqrt{5}}=\frac{5}{-2\sqrt{5}}=-\frac{\sqrt{5}}{2}$이다.

09 (주어진 식)$=6\sqrt{2}-2\sqrt{3}(2\sqrt{6}-\sqrt{a})$
$=6\sqrt{2}-4\sqrt{18}+2\sqrt{3a}$
$=6\sqrt{2}-12\sqrt{2}+2\sqrt{3a}$
$=-6\sqrt{2}+2\sqrt{3a}$
$=0$
따라서 $2\sqrt{3a}=6\sqrt{2}$이므로 $12a=72$에서 $a=6$이다.

10 (주어진 식)$=\dfrac{3-\sqrt{6}+3+\sqrt{6}}{\sqrt{2}}=\dfrac{6}{\sqrt{2}}=\dfrac{6\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

11 높이를 x cm라고 하면
$\sqrt{12}\times\sqrt{6}\times x=12\sqrt{5}$, $\sqrt{72}\times x=12\sqrt{5}$,
$6\sqrt{2}\times x=12\sqrt{5}$이므로
$x=\dfrac{12\sqrt{5}}{6\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{10}}{2}=\sqrt{10}$ (cm)이다.
따라서 구하는 겉넓이는
$2\times(\sqrt{12}\times\sqrt{6}+\sqrt{6}\times\sqrt{10}+\sqrt{12}\times\sqrt{10})$
$=2(6\sqrt{2}+2\sqrt{15}+2\sqrt{30})$
$=(12\sqrt{2}+4\sqrt{15}+4\sqrt{30})$ (cm^2)
이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	직육면체의 높이 구하기	50%
답 구하기	직육면체의 겉넓이 구하기	50%

12 $\dfrac{6}{\sqrt{2}}(\sqrt{2}+\sqrt{3})-\dfrac{\sqrt{27}-\sqrt{72}}{\sqrt{3}}$
$=\dfrac{6\sqrt{2}}{2}(\sqrt{2}+\sqrt{3})-\dfrac{3\sqrt{3}-6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$
$=3\sqrt{2}(\sqrt{2}+\sqrt{3})-(3-2\sqrt{6})$
$=6+3\sqrt{6}-3+2\sqrt{6}=3+5\sqrt{6}$

13 $a=2\sqrt{2}+\sqrt{2}=3\sqrt{2}$, $b=2\sqrt{2}+1$, $c=3+\sqrt{2}$에서
$a-b=3\sqrt{2}-(2\sqrt{2}+1)=\sqrt{2}-1>0$이므로
$a>b$이다.
$a-c=3\sqrt{2}-(3+\sqrt{2})=2\sqrt{2}-3<0$이므로
$a<c$이다.
따라서 $b<a<c$이다.

14 (주어진 식)$=\sqrt{50\times\dfrac{1}{10000}}+2\sqrt{5}=\dfrac{1}{100}\sqrt{50}+2\sqrt{5}$
이므로 주어진 식을 어림한 값은
$\dfrac{1}{100}\times7.071+2\times2.236=0.07071+4.472$
$=4.54271$
따라서 구하는 값은 4.543이다.

15 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $a=\sqrt{2}-1$이다.
$1<\sqrt{2}<2$에서 $-2<-\sqrt{2}<-1$, $0<2-\sqrt{2}<1$
이므로 $b=2-\sqrt{2}$이다.
따라서 $a+b=(\sqrt{2}-1)+(2-\sqrt{2})=1$이다.

16 $1<\sqrt{3}<2$에서 $3<2+\sqrt{3}<4$이므로 $a=3$,
$b=(2+\sqrt{3})-3=\sqrt{3}-1$이다.
따라서 $\dfrac{b}{\sqrt{a}}=\dfrac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}}=\dfrac{3-\sqrt{3}}{3}=1-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$이다.

학교 시험 100점 꽉 잡기 P.28

01 ① 02 ⑤ 03 ① 04 ③ 05 ③
06 풀이 참조 07 ② 08 $3-\sqrt{5}$

01 (주어진 식)$=3\sqrt{5}\times(-2\sqrt{15})\div2\sqrt{3}$
$=(-6\sqrt{75})\div2\sqrt{3}$
$=(-30\sqrt{3})\div2\sqrt{3}=-15$

02 높이를 x cm라고 하면
$\left(\dfrac{1}{2}\times\sqrt{2}\times\sqrt{6}\right)\times x=3\sqrt{5}$, $\left(\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}\right)\times x=3\sqrt{5}$,
$\sqrt{3}x=3\sqrt{5}$이므로 $x=\dfrac{3\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\sqrt{15}$이다.
따라서 색칠한 면의 넓이는
$\sqrt{6}\times\sqrt{15}=\sqrt{90}=3\sqrt{10}$ (cm^2)이다.

03 $\dfrac{a+b}{\sqrt{ab}}=\dfrac{a}{\sqrt{ab}}+\dfrac{b}{\sqrt{ab}}=\dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}+\dfrac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}}=\sqrt{12}$이므로
$\sqrt{\dfrac{b}{4a}}+\sqrt{\dfrac{a}{4b}}=\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}}+\dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}\right)$
$=\dfrac{1}{2}\times\sqrt{12}$
$=\dfrac{1}{2}\times2\sqrt{3}=\sqrt{3}$

04 $a=3\sqrt{7}+3\sqrt{5}-3\sqrt{7}-4\sqrt{5}=-\sqrt{5}$,
$b=9\sqrt{2}+4\sqrt{10}-6\sqrt{2}-3\sqrt{10}=3\sqrt{2}+\sqrt{10}$이므로
$ab=-\sqrt{5}(3\sqrt{2}+\sqrt{10})=-3\sqrt{10}-\sqrt{50}$
$=-3\sqrt{10}-5\sqrt{2}$

05 (주어진 식)$=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-1-\dfrac{2\sqrt{6}}{3}+1$
$=\dfrac{\sqrt{6}}{3}-\dfrac{2\sqrt{6}}{3}=-\dfrac{\sqrt{6}}{3}$
$=-\dfrac{1}{3}\sqrt{2}\sqrt{3}=-\dfrac{1}{3}ab$

06 $x=\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}$

$=\dfrac{3-2\sqrt{6}+2}{3-2}=5-2\sqrt{6}$

$y=\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$

$=\dfrac{3+2\sqrt{6}+2}{3-2}=5+2\sqrt{6}$

이므로 $x-y=(5-2\sqrt{6})-(5+2\sqrt{6})=-4\sqrt{6}$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	x의 값을 간단히 하기	40%
	y의 값을 간단히 하기	40%
답 구하기	$x-y$의 값 구하기	20%

07 $\sqrt{0.27}+\dfrac{3}{\sqrt{3}}+\sqrt{1.47}$

$=\sqrt{\dfrac{3^3}{10^2}}+\sqrt{3}+\sqrt{\dfrac{7^2\times3}{10^2}}$

$=\dfrac{3}{10}\sqrt{3}+\sqrt{3}+\dfrac{7}{10}\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

이므로 주어진 식을 어림한 값은

$2\times1.732=3.464$이다.

08 $\dfrac{\sqrt{10}+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=\sqrt{5}+1$이고 $2<\sqrt{5}<3$에서

$3<\sqrt{5}+1<4$이므로 주어진 식의 정수 부분은 3,

즉 $a=3$이다. 또한 소수 부분은 $(\sqrt{5}+1)-3=\sqrt{5}-2$,

즉 $b=\sqrt{5}-2$이다.

따라서 $b^2+ab=(\sqrt{5}-2)^2+3(\sqrt{5}-2)$

$=5-4\sqrt{5}+4+3\sqrt{5}-6$

$=3-\sqrt{5}$

서술형 꽉 잡기 P.29

01 $\sqrt{72x}=\sqrt{2^3\times3^2\times x}$에서 $x=2$이므로

$y=2^2\times3=12$이다. 따라서

(주어진 식)$=\sqrt{2}\left(\dfrac{3}{\sqrt{2}}+1\right)+\sqrt{12}\sqrt{\dfrac{2}{3}}$

$=3+\sqrt{2}+2\sqrt{3}\sqrt{\dfrac{2}{3}}$

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

$=3+3\sqrt{2}$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	x의 값 구하기	30%
	y의 값 구하기	30%
답 구하기	주어진 식의 값 구하기	40%

02 (1) $\sqrt{288}=\sqrt{144\times2}=12\sqrt{2}$이므로 $a=12$이다.

(2) $\dfrac{3}{\sqrt{18}}=\dfrac{3}{3\sqrt{2}}=\dfrac{3\sqrt{2}}{6}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$이므로 $b=2$이다.

(3) $\sqrt{\dfrac{b}{a}}=\sqrt{\dfrac{2}{12}}=\sqrt{\dfrac{1}{6}}=\dfrac{\sqrt{6}}{6}$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) a의 값 구하기	30%
	(2) b의 값 구하기	30%
답 구하기	(3) $\sqrt{\dfrac{b}{a}}$의 값 구하기	40%

03 정사각형의 한 변의 길이는 각각

$\sqrt{3}$ cm, $\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ (cm), $\sqrt{27}=3\sqrt{3}$ (cm)

이다.

따라서 구하는 둘레의 길이는

$2(\sqrt{3}+2\sqrt{3}+3\sqrt{3})+2\times3\sqrt{3}=12\sqrt{3}+6\sqrt{3}$

$=18\sqrt{3}$ (cm)

이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	세 정사각형의 한 변의 길이 구하기	60%
답 구하기	세 색종이로 이루어진 도형의 둘레의 길이 구하기	40%

04 (1) $a=\sqrt{36}-2\sqrt{6}+\sqrt{16}-\dfrac{12}{\sqrt{6}}$

$=6-2\sqrt{6}+4-\dfrac{12\sqrt{6}}{6}$

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

$=10-4\sqrt{6}$

(2) $4\sqrt{6}=\sqrt{96}$이고 $9<\sqrt{96}<10$에서

$-10<-4\sqrt{6}<-9$, $0<10-4\sqrt{6}<1$이므로

a의 정수 부분은 0이고 소수 부분은 $10-4\sqrt{6}$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) a의 값을 간단히 하기	60%
답 구하기	(2) a의 정수 부분과 소수 부분 구하기	40%

Ⅱ 인수분해와 이차방정식

1. 인수분해

01 인수분해 공식 (1)

개념 꽉 P.31

1 (1) a, b, a, b (2) $x, -6y, x, 6y$
(3) $x^2, 2xy, 3y^2, x^2, 2xy, 3y^2$ (4) c, d (5) $2a, 1$
2 (1) $xy(5y-3)$ (2) $-a(x-y+2)$
(3) $(a+4)(2b-c)$ (4) $(x-y)(y-x+1)$
3 (1) $x+1, y-1, (x+1)(y-1)$
(2) $x+1, y-2, (x+1)(y-2)$

2 (1) $5xy^2-3xy=xy(5y-3)$
(2) $-ax+ay-2a=-a(x-y+2)$
(3) $a(2b-c)+4(2b-c)=(a+4)(2b-c)$
(4) $(x-y)(y-1)-(x-2)(x-y)$
$=(x-y)\{(y-1)-(x-2)\}$
$=(x-y)(y-x+1)$

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

유형 꽉 P.31

1 ③ 2 ① 3 $2a-1$ 4 ③, ④
5 (1) $(x-1)(y-2)$ (2) $(a-2b)(c+d)$

1 ③ $-3x-6x^2=-3x(1+2x)$

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

3 $(a-1)(a+2)-2(a-1)=(a-1)\{(a+2)-2\}$
$=a(a-1)$
이므로 구하는 합은 $a+a-1=2a-1$이다.

4 $-x^2+2xy=x(-x+2y)$이므로 인수가 아닌 것은 ③, ④이다.

5 (1) $xy-y-2x+2=y(x-1)-2(x-1)$
$=(x-1)(y-2)$
(2) $ac+ad-2bc-2bd=a(c+d)-2b(c+d)$
$=(a-2b)(c+d)$

개념 꽉 P.32

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

3 (1) $a^2+10a+25=a^2+2\times a\times 5+5^2=(a+5)^2$
(2) $9x^2+3xy+\frac{1}{4}y^2=(3x)^2+2\times 3x\times\frac{1}{2}y+\left(\frac{1}{2}y\right)^2$
$=\left(3x+\frac{1}{2}y\right)^2$
(3) $4a^2-12a+9=(2a)^2-2\times 2a\times 3+3^2=(2a-3)^2$
(4) $\frac{9}{16}x^2-\frac{3}{2}xy+y^2=\left(\frac{3}{4}x\right)^2-2\times\frac{3}{4}x\times y+y^2$
$=\left(\frac{3}{4}x-y\right)^2$

유형 꽉 P.32

1 ④ 2 $2\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$ 3 ① 4 ① 5 $-\frac{4}{3}$

1 $4x^2+2xy+\frac{1}{4}y^2=(2x)^2+2\times 2x\times\frac{1}{2}y+\left(\frac{1}{2}y\right)^2$
$=\left(2x+\frac{1}{2}y\right)^2$
이므로 $A=\frac{1}{2}$이다.

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

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

4 $3<a<6$이므로 $a-3>0$, $a-6<0$이다. 따라서
$\sqrt{a^2-6a+9}-\sqrt{a^2-12a+36}$
$=\sqrt{(a-3)^2}-\sqrt{(a-6)^2}$
$=a-3+a-6=2a-9$

5 $\frac{4}{3}x\left(\frac{1}{3}x-2y\right)+4y^2$
$=\frac{4}{9}x^2-\frac{8}{3}xy+4y^2=\left(\frac{2}{3}x\right)^2-2\times\frac{2}{3}x\times 2y+(2y)^2$
$=\left(\frac{2}{3}x-2y\right)^2$
따라서 $a=\frac{2}{3}$, $b=-2$이므로 $a+b=\frac{2}{3}-2=-\frac{4}{3}$이다.

개념 꽉 P.33

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ○ (7) ×

2 (1) 16 (2) $\frac{1}{9}$ (3) $2y^2$ (4) $25b^2$

3 (1) $\pm12x$ (2) $\pm a$ (3) $\pm14xy$ (4) $\pm36ab$

1 (5) $x^2-4x+4=(x-2)^2$이므로 완전제곱식이다.

2 (1) $a^2-8a+\square=a^2-2\times a\times4+4^2$

따라서 $\square=4^2=16$이다.

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

따라서 $\square=\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}$이다.

(3) $2x^2+4xy+\square=2\left(x^2+2xy+\frac{\square}{2}\right)$

$=2(x^2+2\times x\times y+y^2)$

따라서 $\frac{\square}{2}=y^2$이므로 $\square=2y^2$이다.

(4) $9a^2-30ab+\square=(3a)^2-2\times3a\times5b+(5b)^2$

따라서 $\square=(5b)^2=25b^2$이다.

3 (1) $x^2+\square+36=x^2+2\times x\times(\pm6)+(\pm6)^2$

따라서 $\square=2\times x\times(\pm6)=\pm12x$이다.

(2) $a^2+\square+\frac{1}{4}=a^2+2\times a\times\left(\pm\frac{1}{2}\right)+\left(\pm\frac{1}{2}\right)^2$

따라서 $\square=2\times a\times\left(\pm\frac{1}{2}\right)=\pm a$이다.

(3) $49x^2+\square+y^2=(7x)^2+2\times7x\times(\pm y)+(\pm y)^2$

따라서 $\square=2\times7x\times(\pm y)=\pm14xy$이다.

(4) $12a^2+\square+27b^2$

$=3\left(4a^2+\frac{\square}{3}+9b^2\right)$

$=3\{(2a)^2+2\times2a\times(\pm3b)+(\pm3b)^2\}$

따라서 $\frac{\square}{3}=2\times2a\times(\pm3b)=\pm12ab$이므로

$\square=\pm36ab$이다.

유형 꽉 P.33

1 ①, ④ 2 ①, ④ 3 -13, 11 4 ③ 5 ③

1 ② $x^2-16x+64=(x-8)^2$

③ $2x^2+4x+2=2(x^2+2x+1)=2(x+1)^2$

⑤ $5x^2-20xy+20y^2=5(x^2-4xy+4y^2)=5(x-2y)^2$

2 $\frac{1}{9}x^2+kx+25=\left(\frac{1}{3}x\right)^2+2\times\frac{1}{3}x\times(\pm5)+(\pm5)^2$

이므로 $k=2\times\frac{1}{3}\times(\pm5)=\pm\frac{10}{3}$이다.

3 $16x^2+2(k+1)x+9=(4x)^2+2\times4x\times(\pm3)+(\pm3)^2$

따라서 $2(k+1)=2\times4\times(\pm3)=\pm24$이므로

$k+1=\pm12$에서 $k=-13$ 또는 $k=11$이다.

4 $(x+2)(x-6)+k=x^2-4x-12+k$

$=x^2-2\times x\times2+2^2$

따라서 $-12+k=2^2=4$이므로 $k=16$이다.

5 $\square$ 안에 들어갈 알맞은 수를 차례대로 A, B라고 하자.

① $A=\pm6$이면

$9x^2\pm6xy+By^2$

$=(3x)^2+2\times3x\times(\pm y)+(\pm y)^2$

이므로 $B=(\pm1)^2=1$이어야 한다.

② $A=\pm12$이면

$9x^2\pm12xy+By^2$

$=(3x)^2+2\times3x\times(\pm2y)+(\pm2y)^2$

이므로 $B=(\pm2)^2=4$이어야 한다.

③ $A=\pm18$이면

$9x^2\pm18xy+By^2$

$=(3x)^2+2\times3x\times(\pm3y)+(\pm3y)^2$

이므로 $B=(\pm3)^2=9$이어야 한다.

④ $A=\pm24$이면

$9x^2\pm24xy+By^2$

$=(3x)^2+2\times3x\times(\pm4y)+(\pm4y)^2$

이므로 $B=(\pm4)^2=16$이어야 한다.

⑤ $A=\pm30$이면

$9x^2\pm30xy+By^2$

$=(3x)^2+2\times3x\times(\pm5y)+(\pm5y)^2$

이므로 $B=(\pm5)^2=25$이어야 한다.

개념 꽉 P.34

1 (1) 2, 2, 2 (2) $4y$, $4y$, $4y$ (3) $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$ (4) b, b, b

2 (1) $(x+1)(x-1)$ (2) $\left(\frac{1}{3}a+5\right)\left(\frac{1}{3}a-5\right)$

(3) $-4(x+3y)(x-3y)$ (4) $2(2a+3b)(2a-3b)$

3 x^2, 1, x^2-1, $x+1$, $x-1$ 또는

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

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

(2) $\frac{1}{9}a^2-25=\left(\frac{1}{3}a\right)^2-5^2=\left(\frac{1}{3}a+5\right)\left(\frac{1}{3}a-5\right)$

(3) $-4x^2+36y^2=-4(x^2-9y^2)=-4\{x^2-(3y)^2\}$

$=-4(x+3y)(x-3y)$

(4) $8a^2-18b^2=2(4a^2-9b^2)=2\{(2a)^2-(3b)^2\}$
$=2(2a+3b)(2a-3b)$

유형 꽉 P.34

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

1 $9a^2-\frac{1}{4}b^2=(3a)^2-\left(\frac{1}{2}b\right)^2=\left(3a+\frac{1}{2}b\right)\left(3a-\frac{1}{2}b\right)$
따라서 두 일차식은 $3a+\frac{1}{2}b$, $3a-\frac{1}{2}b$이므로
구하는 합은 $\left(3a+\frac{1}{2}b\right)+\left(3a-\frac{1}{2}b\right)=6a$이다.

2 $ax^2-ay^2=a(x^2-y^2)=a(x+y)(x-y)$이므로
인수가 아닌 것은 ⑤ $(x-y)^2$이다.

3 $-48x^2+27y^2=-3(16x^2-9y^2)$
$=-3(4x+3y)(4x-3y)$
$=3(4x+3y)(3y-4x)$

4 $(2x+1)(x-3)+5(x-1)$
$=2x^2-5x-3+5x-5=2x^2-8$
$=2(x^2-4)=2(x+2)(x-2)$
따라서 $a=2$, $b=2$이므로 $a+b=4$이다.

5 $(a-b)x^4+16(b-a)$
$=(a-b)(x^4-16)=(a-b)(x^2+4)(x^2-4)$
$=(a-b)(x^2+4)(x+2)(x-2)$

02 인수분해 공식 (2)

개념 꽉 P.35

1 (1) 3, 3, 3 (2) -2, -2, 2 (3) -5, -5, 5
(4) -4, -4, 4
2 (1) 7, 2 또는 2, 7 (2) 3, 6 (3) 3, 1 (4) 8, 4
3 (1) $(x+2)(x+3)$ (2) $(x+4)(x-3)$
(3) $(x-y)(x-7y)$ (4) $(x+2y)(x-3y)$

3 (1) $x^2+5x+6=x^2+(2+3)x+2\times3$
$=(x+2)(x+3)$
(2) $x^2+x-12=x^2+\{4+(-3)\}x+4\times(-3)$
$=(x+4)(x-3)$
(3) $x^2-8xy+7y^2$
$=x^2+\{(-y)+(-7y)\}x+(-y)\times(-7y)$
$=(x-y)(x-7y)$
(4) $x^2-xy-6y^2=x^2+\{2y+(-3y)\}x+2y\times(-3y)$
$=(x+2y)(x-3y)$

유형 꽉 P.35

1 ③ 2 ③ 3 7 4 ④ 5 $(x-4)(x-8)$

1 $x^2+ax-20$의 한 인수가 $x+4$이므로
다른 인수를 $x+b$라고 하면
$x^2+ax-20=(x+4)(x+b)=x^2+(4+b)x+4b$
따라서 $4b=-20$에서 $b=-5$이므로
$a=4+b=4-5=-1$이다.

2 $x^2+Ax+18=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
이므로 $ab=18$, $A=a+b$
$18=(-18)\times(-1)=(-9)\times(-2)$
$=(-6)\times(-3)=1\times18$
$=2\times9=3\times6$
따라서 A의 값이 될 수 있는 것은
-19, -11, -9, 9, 11, 19이다.

3 $(x-1)(x+4)-6=x^2+3x-4-6=x^2+3x-10$
$=(x+5)(x-2)$
이때 $a>b$이므로 $a=5$, $b=-2$이다.
따라서 $a-b=5-(-2)=5+2=7$

4 인수분해를 하면
$x^2+5x-14=(x-2)(x+7)$이다.
따라서 두 일차식의 합을 구하면
$x-2+x+7=2x+5$이다.

5 $(x+4)(x+8)=x^2+12x+32$이고,
$(x-2)(x-10)=x^2-12x+20$이므로
처음 주어진 이차식은 $x^2-12x+32$이다.
이 이차식을 인수분해하면 $(x-4)(x-8)$이다.

개념 꽉 P.36

1 풀이 참조 2 (1) 10, 5, 3 (2) 13, 4
3 (1) $(x-4)(2x-1)$ (2) $(3x+1)(x-5)$
(3) $(2x+y)(4x+y)$ (4) $(5x+6y)(x-y)$

1 (1) $2x^2+7x+6=(x+2)(\boxed{2x+3})$

$$\begin{array}{ccccr} x & & 2 & \rightarrow & \boxed{4x} \\ \boxed{2x} & & \boxed{3} & \rightarrow & +)\ \boxed{3x} \\ & & & & 7x \end{array}$$

(2) $3x^2-2xy-5y^2=(x+y)(\boxed{3x-5y})$

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & y & \to & \boxed{3xy} \\ \boxed{3x} & & \boxed{-5y} & \to & +)\ \boxed{-5xy} \\ \hline & & & & -2xy \end{array}$$

2 (1) □ 안의 수를 차례대로 A, B, C라고 하면
$6x^2+11x-A=(2x+B)(Cx-2)$에서
$-A=-2B$, $-4+BC=11$, $2C=6$이다.
$2C=6$에서 $C=3$, $-4+BC=11$에서 $3B=15$
이므로 $B=5$, $A=2B=10$이다.
따라서 □ 안에 들어갈 알맞은 양수는 차례대로
10, 5, 3이다.
(2) □ 안의 수를 차례대로 A, B라고 하면
$3x^2-Ax+12=(x-3)(3x-B)$에서
$-A=-B-9$, $3B=12$이다.
$3B=12$에서 $B=4$, $A=B+9=13$이다.
따라서 □ 안에 들어갈 알맞은 수는 차례대로 13, 4이다.

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

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & -4 & \to & -8x \\ 2x & & -1 & \to & +)\ -x \\ \hline & & & & -9x \end{array}$$

(2) $3x^2-14x-5=(3x+1)(x-5)$

$$\begin{array}{ccccc} 3x & \times & 1 & \to & x \\ x & & -5 & \to & +)\ -15x \\ \hline & & & & -14x \end{array}$$

(3) $8x^2+6xy+y^2=(2x+y)(4x+y)$

$$\begin{array}{ccccc} 2x & \times & y & \to & 4xy \\ 4x & & y & \to & +)\ 2xy \\ \hline & & & & 6xy \end{array}$$

(4) $5x^2+xy-6y^2=(5x+6y)(x-y)$

$$\begin{array}{ccccc} 5x & \times & 6y & \to & 6xy \\ x & & -y & \to & +)\ -5xy \\ \hline & & & & xy \end{array}$$

유형 꽉 P.36

1 ⑤ 2 ⑤ 3 $2x+3$ 4 $(3x+4)(2x-3)$ 5 ④

1 $4x^2+Ax-15=(2x+B)(Cx-3)$
$=2Cx^2+(BC-6)x-3B$
$-3B=-15$에서 $B=5$, $2C=4$에서 $C=2$이므로
$A=BC-6=10-6=4$이다.
따라서 $A+B+C=4+5+2=11$이다.

2 ㄱ. $(x+2)(x-2)$ ㄴ. $(x+2)(x-3)$
ㄷ. $xy(x-2)$ ㄹ. $(x+4)^2(x+2)(x-2)$
ㅁ. $(x-2)(2x+3)$ ㅂ. $(x-2)^2$

3 $6x^2+7x-3=(2x+3)(3x-1)$,
$6x^2+5x-6=(2x+3)(3x-2)$
이므로 공통인 인수는 $2x+3$이다.

4 $(x-4)(x+3)+5x^2=x^2-x-12+5x^2$
$=6x^2-x-12$
$=(3x+4)(2x-3)$

5 $12x^2+11x+2=(3x+2)(4x+1)$이므로 세로의 길이는 $4x+1$이다. 따라서 구하는 둘레의 길이는
$2(3x+2+4x+1)=2(7x+3)=14x+6$
이다.

03 인수분해 공식의 활용

개념 꽉 P.37

1 (1) x^2, $5x$, 6, $x-2$, $x-3$ 또는 x^2, $5x$, 6, $x-3$, $x-2$
(2) $2x^2-11xy+15y^2$, $2x-5y$, $x-3y$ 또는
$2x^2-11xy+15y^2$, $x-3y$, $2x-5y$
2 $b+c$, $b+c$, $a-2$, $b+c$ 또는 $b+c$, $b+c$, $b+c$, $a-2$
3 (1) $2xy(3x+1)(2x-1)$ (2) $(2a+1)(a-4)(a-6)$
(3) $(a-1)(b-c)$ (4) $(x+3)(y-1)$

3 (1) $12x^3y-2x^2y-2xy=2xy(6x^2-x-1)$
$=2xy(3x+1)(2x-1)$
(2) $(2a+1)a^2-10(2a+1)a+24(2a+1)$
$=(2a+1)(a^2-10a+24)$
$=(2a+1)(a-4)(a-6)$
(3) $ab-ac-b+c=a(b-c)-(b-c)$
$=(a-1)(b-c)$
(4) $xy-3-x+3y=x(y-1)+3(y-1)$
$=(x+3)(y-1)$

유형 꽉 P.37

1 ⑤ 2 ① 3 ④ 4 ① 5 15

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

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

2 $6x^2(x+2)-x(x+2)-5(x+2)$
$=(x+2)(6x^2-x-5)=(x+2)(6x+5)(x-1)$
따라서 세 일차식의 합은
$x+2+6x+5+x-1=8x+6$이다.

3 x^3+2x^2-4x-8
$=x^2(x+2)-4(x+2)=(x+2)(x^2-4)$
$=(x+2)(x+2)(x-2)=(x+2)^2(x-2)$
이므로 인수가 아닌 것은 ④ $(x-2)^2$이다.

4 두 다항식을 각각 인수분해하면
$ax-bx=x(a-b)$, $a^2+ab-2b^2=(a-b)(a+2b)$
이므로 공통인 인수는 $a-b$이다.

5 $x^2y+xy^2+2(x+y)$
$=xy(x+y)+2(x+y)=(x+y)(xy+2)=35$
그런데 $xy=5$이므로 $7(x+y)=35$에서 $x+y=5$이다.
따라서 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=25-10=15$이다.

개념 꽉 P.38

1 4, 3, 4, 3, $x+9$, $x+2$
2 B, B, $y-1$, $y-1$, $x+y+1$, $x-y+3$
3 (1) $(2x-2y+3)(x-y-4)$ (2) $(a-b+7)(a-b-2)$
(3) $(3a+2b)(a+4b)$ (4) $2(x-y+4)^2$

3 (1) $x-y=A$로 치환하면
$2(x-y)^2-5(x-y)-12$
$=2A^2-5A-12=(2A+3)(A-4)$
$=(2x-2y+3)(x-y-4)$
(2) $a-b=A$로 치환하면
$(a-b)(a-b+5)-14$
$=A(A+5)-14=A^2+5A-14$
$=(A+7)(A-2)=(a-b+7)(a-b-2)$
(3) $2a+3b=A$, $a-b=B$로 치환하면
$(2a+3b)^2-(a-b)^2$
$=A^2-B^2$
$=(A+B)(A-B)$
$=(2a+3b+a-b)(2a+3b-a+b)$
$=(3a+2b)(a+4b)$
(4) $x+3=A$, $y-1=B$로 치환하면
$2(x+3)^2-4(x+3)(y-1)+2(y-1)^2$
$=2A^2-4AB+2B^2=2(A^2-2AB+B^2)$
$=2(A-B)^2=2(x+3-y+1)^2$
$=2(x-y+4)^2$

유형 꽉 P.38

1 ② 2 ② 3 ① 4 ④ 5 4

1 $x-2=A$로 치환하면
$(x-2)^2+6(x-2)-16$
$=A^2+6A-16=(A+8)(A-2)=(x+6)(x-4)$
따라서 $a=6$, $b=-4$이므로 $a+b=6-4=2$이다.

2 $a+b=A$로 치환하면
$3(a+b)^2-10(a+b)c+3c^2$
$=3A^2-10Ac+3c^2=(A-3c)(3A-c)$
$=(a+b-3c)(3a+3b-c)$

3 $x^2+2x=A$로 치환하면
$(x^2+2x)(x^2+2x-11)+24$
$=A(A-11)+24=A^2-11A+24$
$=(A-3)(A-8)=(x^2+2x-3)(x^2+2x-8)$
$=(x+3)(x-1)(x+4)(x-2)$
따라서 인수가 아닌 것은 ① $x+2$이다.

4 $x+1=X$, $y-1=Y$라고 하면
$4(x+1)^2-5(x+1)(y-1)+(y-1)^2$
$=4X^2-5XY+Y^2=(4X-Y)(X-Y)$
$=(4x+4-y+1)(x+1-y+1)$
$=(4x-y+5)(x-y+2)$

5 $x+2y=A$, $y-z=B$로 치환하면
$(x+2y)^2-2(x+2y)(y-z)-3(y-z)^2$
$=A^2-2AB-3B^2$
$=(A+B)(A-3B)$
$=(x+2y+y-z)(x+2y-3y+3z)$
$=(x+3y-z)(x-y+3z)$
이므로 $a+b+c+d=3-1-1+3=4$이다.

개념 꽉 P.39

1 (1) 3, 3, 20, 560 (2) 2, 100, 10000
(3) 1, 50, 2500 (4) 25, 25, 100, 50, 5000
2 (1) 9900 (2) 3600 (3) 144 (4) 27
3 (1) 3 (2) 16 (3) 32

2 (1) $99\times111-99\times11=99(111-11)=99\times100$
$=9900$
(2) $48^2+2\times48\times12+12^2=(48+12)^2=60^2=3600$

(3) $12.6^2-2\times12.6\times0.6+0.36$
$=12.6^2-2\times12.6\times0.6+0.6^2=(12.6-0.6)^2$
$=12^2=144$

(4) $\sqrt{45^2-36^2}=\sqrt{(45+36)(45-36)}=\sqrt{81\times9}$
$=\sqrt{(9\times3)^2}=27$

3 (1) $x^2-2x+1=(x-1)^2=(\sqrt{3}+1-1)^2=(\sqrt{3})^2=3$
(2) $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2=(2-\sqrt{2}+2+\sqrt{2})^2$
$=4^2=16$
(3) $x^2-y^2+6x-6y=(x+y)(x-y)+6(x-y)$
$=(x-y)(x+y+6)$
$=4(2+6)=4\times8=32$

유형 꽉 P.39

1 8100　2 ①　3 ①　4 ②　5 6

1 $x=91$이라고 하면
$91^2-2\times91+1=x^2-2x+1=(x-1)^2$
$=(91-1)^2=90^2=8100$

2 (주어진 식)$=\dfrac{996(994+6)}{(998+2)(998-2)}=\dfrac{996\times1000}{1000\times996}=1$

3 $\sqrt{\dfrac{97^2-1}{96}+\dfrac{1}{100}}$
$=\sqrt{\dfrac{(97+1)(97-1)}{96}+\dfrac{1}{100}}=\sqrt{\dfrac{98\times96}{96}+\dfrac{1}{100}}$
$=\sqrt{98+\dfrac{1}{100}}=\sqrt{100-2+\dfrac{1}{100}}$
$=\sqrt{\left(10-\dfrac{1}{10}\right)^2}=10-\dfrac{1}{10}$
$=\dfrac{99}{10}$

4 $x^2-y^2=(x+y)(x-y)$이므로 $\sqrt{6}=\sqrt{2}\times(x+y)$
이고 $x+y=\sqrt{3}$이다. 따라서
$2x^2+4xy+2y^2-1$
$=2(x^2+2xy+y^2)-1=2(x+y)^2-1$
$=2(\sqrt{3})^2-1=6-1$
$=5$

5 $2^2<6<3^2$이므로 $2<\sqrt{6}<3$이다.
$\sqrt{6}$의 정수 부분이 2이므로, 소수 부분은 $x=\sqrt{6}-2$이다.
따라서
$x^2+4x+4=(x+2)^2=(\sqrt{6}-2+2)=(\sqrt{6})^2=6$
이다.

학교 시험 꽉 잡기 P.40

01 ④　02 ④　03 ③　04 ①　05 ⑤　06 ④
07 ②　08 풀이 참조

01 ④ $x^2-6x-7=(x+1)(x-7)$

02 $ax^2-20x+b=(2x+c)^2=4x^2+4cx+c^2$이므로
$a=4$, $b=c^2$, $4c=-20$에서
$a=4$, $b=25$, $c=-5$이다.
따라서 $a+b+c=4+25-5=24$이다.

03 $a+b=1$, $n=-ab$
① $a=-1$, $b=2$일 때, $n=-(-1)\times2=2$
② $a=-2$, $b=3$일 때, $n=-(-2)\times3=6$
④ $a=-3$, $b=4$일 때, $n=-(-3)\times4=12$
⑤ $a=-4$, $b=5$일 때, $n=-(-4)\times5=20$

04 큰 직사각형의 넓이가 $4x^2+7x+3$이므로
$4x^2+7x+3=(x+1)(4x+3)$에서
구하는 가로와 세로의 길이의 합은
$x+1+4x+3=5x+4$이다.

05 $(x+5)(x-4)+x(3x+1)$
$=x^2+x-20+3x^2+x=4x^2+2x-20$
$=2(2x^2+x-10)=2(x-2)(2x+5)$

06 $a^3-a^2+2a^2b-2ab=a^2(a-1)+2ab(a-1)$
$=(a-1)(a^2+2ab)$
$=a(a-1)(a+2b)$

07 $111^2-2\times111\times11+11^2=(111-11)^2$
$=100^2$
$=10000$
따라서 ② $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$을 이용한다.

08 $x=\dfrac{1}{3+2\sqrt{2}}=\dfrac{3-2\sqrt{2}}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})}=3-2\sqrt{2}$
이므로
$x^2-6x+9=(x-3)^2=(3-2\sqrt{2}-3)^2$
$=(-2\sqrt{2})^2=8$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	x의 값의 분모 유리화 하기	40%
	주어진 식 인수분해 하기	30%
답 구하기	주어진 식의 값 구하기	30%

학교 시험 100점 꽉 잡기 P.41

01 ①　02 ①　03 ⑤
04 $(a+2)(a-2)(a+1)(a-1)$
05 ③　06 ②　07 풀이 참조

01 $\sqrt{\ }$ 안을 완전제곱식으로 인수분해하면
(주어진 식)$=\sqrt{(3-x)^2}-\sqrt{(x+2)^2}$에서
$2<x<3$이므로 $3-x>0$, $x+2>0$이다.
따라서 (주어진 식)$=3-x-(x+2)=-2x+1$이다.

02 $(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)+k$
$=(x-1)(x-4)(x-2)(x-3)+k$
$=(x^2-5x+4)(x^2-5x+6)+k$
따라서 $x^2-5x=A$로 치환하면
(주어진 식)$=(A+4)(A+6)+k$
$=A^2+10A+24+k$
$=A^2+2\times A\times 5+5^2$
이어야 하므로 $24+k=5^2=25$에서 $k=1$이다.

03 $a^2(b-c)+b^2(c-a)+c^2(a-b)$
$=a^2(b-c)+b^2c-ab^2+ac^2-bc^2$
$=a^2(b-c)-a(b^2-c^2)+bc(b-c)$
$=a^2(b-c)-a(b+c)(b-c)+bc(b-c)$
$=(b-c)\{a^2-(b+c)a+bc\}$
$=(a-b)(b-c)(a-c)$

04 $<a^2-4,\ 4-a^2>$
$=(a^2-4)^2-3(4-a^2)=(a^2-4)^2+3(a^2-4)$
$=(a^2-4)(a^2-4+3)=(a^2-4)(a^2-1)$
$=(a+2)(a-2)(a+1)(a-1)$

05 $3^{24}-1=(3^{12})^2-1$
$=(3^{12}+1)(3^{12}-1)$
$=(3^{12}+1)(3^6+1)(3^6-1)$
$=(3^{12}+1)(3^6+1)(3^3+1)(3^3-1)$
그런데 $3^3+1=27+1=28$, $3^3-1=27-1=26$
이므로 자연수 $3^{24}-1$은 26과 28로 나누어떨어진다.
따라서 구하는 합은 $26+28=54$이다.

06 $\dfrac{\sqrt{2^{16}+4^9}}{\sqrt{4^6+2^{10}}}=\dfrac{\sqrt{2^{16}+(2^2)^9}}{\sqrt{(2^2)^6+2^{10}}}=\dfrac{\sqrt{2^{16}+2^{18}}}{\sqrt{2^{12}+2^{10}}}$
$=\dfrac{\sqrt{2^{16}(1+2^2)}}{\sqrt{2^{10}(2^2+1)}}=\sqrt{\dfrac{2^{16}}{2^{10}}}$
$=\sqrt{2^6}=2^3$
$=8$

07 $a^2b+ab^2-2ab=ab(a+b-2)=12$이므로
$3(a+b-2)=12$, $a+b-2=4$이고
$a+b=6$이다.
한편 $(a-b)^2=(a+b)^2-4ab=6^2-4\times3=24$이다.
따라서 $9+2ab-a^2-b^2$
$=9-(a^2-2ab+b^2)=9-(a-b)^2$
$=9-24=-15$
이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$a+b$의 값 구하기	30%
	$(a-b)^2$의 값 구하기	30%
답 구하기	$9+2ab-a^2-b^2$의 값 구하기	40%

서술형 꽉 잡기 P.42

01 (1) $3x^2+(p+2)x+3=3\left\{x^2+\left(\dfrac{p+2}{3}\right)x+1\right\}$
$=3\{x^2+2\times x\times(\pm1)+(\pm1)^2\}$
이므로 $\dfrac{p+2}{3}=\pm2$, $p+2=\pm6$
이고 $p=-8$ 또는 $p=4$이다.
그런데 $p>0$이므로 $p=4$이다.
(2) $x^2-8x+q+7=x^2-2\times x\times4+4^2$이므로
$q+7=4^2=16$이고 $q=9$이다.
(3) $p=4$, $q=9$이므로 $p-q=4-9=-5$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) p의 값 구하기	40%
	(2) q의 값 구하기	40%
답 구하기	(3) $p-q$의 값 구하기	20%

02 $6x^2+ax-12=(3x+4)(bx+c)$라고 하면
$6x^2+ax-12=3bx^2+(4b+3c)x+4c$이므로
$6=3b$, $a=4b+3c$, $-12=4c$이다.
따라서 $b=2$, $c=-3$이므로 세로의 길이는 $2x-3$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	세로의 길이를 $bx+c$로 놓고 직사각형의 넓이 구하는 식 세우기	30%
	b, c의 값 구하기	40%
답 구하기	직사각형의 세로의 길이 구하기	30%

03 $\dfrac{a^2-b^2}{ab^2-a^2b}=\dfrac{(a+b)(a-b)}{-ab(a-b)}=-\dfrac{a+b}{ab}$
따라서 $a+b=2$, $ab=-1$이므로
$-\dfrac{a+b}{ab}=-\dfrac{2}{-1}=2$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	주어진 식을 간단히 하기	50%
답 구하기	주어진 식의 값 구하기	50%

04 (1) $x=\frac{1}{\sqrt{5}+2}=\frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}=\frac{\sqrt{5}-2}{5-4}=\sqrt{5}-2$

(2) $y=\frac{1}{\sqrt{5}-2}=\frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=\frac{\sqrt{5}+2}{5-4}=\sqrt{5}+2$

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

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

$\times(\sqrt{5}-2-\sqrt{5}-2)$

$=1\times2\sqrt{5}\times(-4)=-8\sqrt{5}$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) x의 분모를 유리화 하기	20%
	(2) y의 분모를 유리화 하기	20%
답 구하기	(3) 주어진 식의 값 구하기	60%

2. 이차방정식

01 이차방정식과 그 해

개념 꽉 P.43

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

2 (1) $a=2$, $b=-5$, $c=7$ (2) $a=6$, $b=-11$, $c=-10$
(3) $a=3$, $b=1$, $c=4$ (4) $a=1$, $b=-4$, $c=0$

3 ①, ③

1 (2) $4x^2-1$은 등식이 아니므로 이차방정식이 아니다.
(3) $x(x^2+x)-x=0$에서 $x^3+x^2-x=0$이므로 이차방정식이 아니다.
(4) $(2x+1)^2=0$에서 $4x^2+4x+1=0$이므로 이차방정식이다.

2 (2) $6x^2-11x=10$에서 $6x^2-11x-10=0$이므로 $a=6$, $b=-11$, $c=-10$
(3) $x(3x+2)=x-4$에서 $3x^2+2x=x-4$, $3x^2+x+4=0$이므로 $a=3$, $b=1$, $c=4$
(4) $-x(x-4)=0$에서 $-x^2+4x=0$, $x^2-4x=0$이므로 $a=1$, $b=-4$, $c=0$

3 [ ] 안의 수를 방정식에 대입하면
① $0\times3=0$(참) ② $9+6-3=12\neq0$(거짓)
③ $9-18+9=0$(참) ④ $2-3+5=4\neq0$(거짓)
⑤ $4+8+3=15\neq0$(거짓)

유형 꽉 P.43

1 ②, ④ 2 ③ 3 ③ 4 (1) 4 (2) 5

1 ① $3x^2-6x=3x^2+2$에서 $-6x-2=0$이므로 일차방정식
② $x(x-2)=0$에서 $x^2-2x=0$이므로 이차방정식
③ $\frac{1}{2}x(x+1)^2=0$에서 $\frac{1}{2}x(x^2+2x+1)=0$,
$\frac{1}{2}x^3+x^2+\frac{1}{2}x=0$이므로 이차방정식이 아니다.
④ $x^3+1=x(x+x^2)$에서 $x^3+1=x^2+x^3$,
$-x^2+1=0$이므로 이차방정식이다.
⑤ 분모에 미지수가 있으므로 이차방정식이 아니다.

2 $(x+2)^2=4x^2+5x$, $x^2+4x+4=4x^2+5x$,
$-3x^2-x+4=0$이므로
$3x^2+x-4=0$이다.
따라서 $a=3$, $b=1$, $c=-4$이므로

$a+b+c=3+1-4=0$이다.

3 $x=2$를 각 이차방정식에 대입하여 본다.
① $2^2+2-2=4+2-2=4\neq 0$(거짓)
② $2^2-2=4-2=2\neq 0$(거짓)
③ $2\times 2^2+3\times 2-14=8+6-14=0$(참)
④ $2\times 2\times(2\times 2-3)=4\times 1=4\neq 0$(거짓)
⑤ $7\times 2^2+12\times 2-14=28+24-14=38\neq 0$(거짓)

4 (1) $x=3$을 $x^2-ax+3=0$에 대입하면
$3^2-3a+3=0$, $-3a=-12$이므로
$a=4$이다.
(2) $x=p$를 $x^2+2x-5=0$에 대입하면
$p^2+2p-5=0$이므로
$p^2+2p=5$이다.

02 이차방정식의 풀이 (1)

개념 꽉 P.44

1 (1) $x=-5$ 또는 $x=7$ (2) $x=0$ 또는 $x=-6$
(3) $x=-\frac{6}{5}$ 또는 $x=3$ (4) $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{9}{4}$
2 (1) 2, -3, -2 (2) 2, 1, -2, $\frac{1}{3}$
3 (1) $x=2$ 또는 $x=9$ (2) $x=-2$ 또는 $x=6$
(3) $x=0$ 또는 $x=\frac{7}{2}$ (4) $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$

1 (1) $x+5=0$ 또는 $x-7=0$이므로
$x=-5$ 또는 $x=7$이다.
(2) $2x=0$ 또는 $x+6=0$이므로
$x=0$ 또는 $x=-6$이다.
(3) $5x+6=0$ 또는 $3-x=0$이므로
$x=-\frac{6}{5}$ 또는 $x=3$이다.
(4) $3x+2=0$ 또는 $4x-9=0$이므로
$x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{9}{4}$이다.

3 (1) $x^2-11x+18=0$, $(x-2)(x-9)=0$이므로
$x=2$ 또는 $x=9$이다.
(2) $x^2-4x-12=0$, $(x+2)(x-6)=0$이므로
$x=-2$ 또는 $x=6$이다.
(3) $-2x^2+7x=0$, $-x(2x-7)=0$이므로
$x=0$ 또는 $x=\frac{7}{2}$이다.
(4) $15x^2+8x+1=0$, $(3x+1)(5x+1)=0$이므로
$x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=-\frac{1}{5}$이다.

유형 꽉 P.44

1 ① 2 ⑤ 3 ⑤ 4 -4

1 $x^2-10x+24=0$, $(x-4)(x-6)=0$이므로
$x-4=0$ 또는 $x-6=0$이다.
따라서 $x=4$ 또는 $x=6$이다.

2 $x^2-4x-21=0$에서 $(x+3)(x-7)=0$이므로
$x=-3$ 또는 $x=7$이다.
$2x^2-11x-21=0$에서 $(2x+3)(x-7)=0$이므로
$x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=7$이다.
따라서 공통인 해는 $x=7$이다.

3 $(x+2)^2=5x^2-11$, $x^2+4x+4=5x^2-11$,
$4x^2-4x-15=0$, $(2x+3)(2x-5)=0$
이므로 $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$이다.
따라서 $m=\frac{5}{2}$, $n=-\frac{3}{2}$이므로
$m-n=\frac{5}{2}+\frac{3}{2}=\frac{8}{2}=4$이다.

4 $x=1$을 $(a-2)x^2+a(a+1)x-6=0$에 대입하면
$a-2+a(a+1)-6=0$, $a-2+a^2+a-6=0$,
$a^2+2a-8=0$, $(a+4)(a-2)=0$
이므로 $a=-4$ 또는 $a=2$이다.
그런데 주어진 방정식이 이차방정식이므로 $a-2\neq 0$, 즉 $a\neq 2$이어야 한다.
따라서 $a=-4$이다.

개념 꽉 P.45

1 (1) $x=-8$(중근) (2) $x=\frac{1}{3}$(중근)
(3) $x=4$(중근) (4) $x=-\frac{5}{2}$(중근)
2 (1) $x=-6$(중근) (2) $x=\frac{3}{4}$(중근)
(3) $x=-1$(중근) (4) $x=-\frac{2}{3}$(중근)
3 (1) 4 (2) 49 (3) ± 8 (4) ± 30

1 (1) $x+8=0$이므로 $x=-8$(중근)이다.
(2) $3x-1=0$이므로 $x=\frac{1}{3}$(중근)이다.
(3) $x-4=0$이므로 $x=4$(중근)이다.
(4) $2x+5=0$이므로 $x=-\frac{5}{2}$(중근)이다.

2 (1) $x^2+12x+36=0$, $(x+6)^2=0$
이므로 $x=-6$(중근)이다.
(2) $16x^2=24x-9$, $16x^2-24x+9=0$, $(4x-3)^2=0$
이므로 $x=\frac{3}{4}$(중근)이다.
(3) $3x^2+6x+3=0$, $3(x^2+2x+1)=0$,
$3(x+1)^2=0$
이므로 $x=-1$(중근)이다.
(4) $27x^2+36x+12=0$, $3(9x^2+12x+4)=0$,
$3(3x+2)^2=0$
이므로 $x=-\frac{2}{3}$(중근)이다.

3 (1) $x^2+4x+\square=0$에서 좌변이 완전제곱식이 되어야 하므로 $x^2+4x+\square=x^2+2\times x\times 2+2^2$이고 $\square=2^2=4$이다.
(2) $4x^2+28x+\square=0$에서 좌변이 완전제곱식이 되어야 하므로 $4x^2+28x+\square=(2x)^2+2\times 2x\times 7+7^2$이고 $\square=7^2=49$이다.
(3) $x^2+\square x+16=0$에서 좌변이 완전제곱식이 되어야 하므로 $x^2+\square x+16=x^2+2\times x\times(\pm4)+(\pm4)^2$이고 $\square=2\times(\pm4)=\pm8$이다.
(4) $9x^2+\square x+25=0$에서 좌변이 완전제곱식이 되어야 하므로
$9x^2+\square x+25=(3x)^2+2\times 3x\times(\pm5)+(\pm5)^2$
이고 $\square=2\times3\times(\pm5)=\pm30$이다.

유형 꽉 P.45

1 ④ 2 ④ 3 $k=-\frac{3}{4}$ 또는 $k=1$ 4 15 5 ⑤

1 ① x^2-25에서 $(x+5)(x-5)=0$이므로 $x=\pm5$이다.
② $2x^2=x(x-3)$에서 $2x^2=x^2-3x$, $x^2+3x=0$, $x(x+3)=0$이므로 $x=0$ 또는 $x=-3$이다.
③ $x^2=x+12$에서 $x^2-x-12=0$,
$(x+3)(x-4)=0$이므로 $x=-3$ 또는 $x=4$이다.
④ $4x^2-12x+9=0$, $(2x-3)^2=0$이므로
$x=\frac{3}{2}$(중근)이다.
⑤ $x^2-10x+9=0$에서 $(x-1)(x-9)=0$이므로
$x=1$ 또는 $x=9$이다.

2 $2x^2-4x+m=0$에서 $2\left(x^2-2x+\frac{m}{2}\right)=0$이다.
이 이차방정식이 중근을 가지므로
$\frac{m}{2}=\left(\frac{-2}{2}\right)^2$, $\frac{m}{2}=1$이다.
따라서 $m=2$이다.

3 $x^2+4kx+k+3=0$이 중근을 가지므로
$k+3=\left(\frac{4k}{2}\right)^2$, $k+3=4k^2$
$4k^2-k-3=0$, $(4k+3)(k-1)=0$
이므로 $k=-\frac{3}{4}$ 또는 $k=1$이다.

4 $x^2-6x+4-m=0$이 중근을 가지므로
$4-m=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$, $4-m=9$이고
$m=-5$이다.
$m=-5$를 $x^2+2mx+k+10=0$에 대입하면
$x^2-10x+k+10=0$이다.
이 이차방정식이 중근을 가지므로
따라서 $k+10=\left(\frac{-10}{2}\right)^2$, $k+10=25$이므로 $k=15$이다.

5 $(x+2)(x+a)=b$에서 $x^2+(a+2)x+2a-b=0$
이고 중근 $x=-4$를 가지므로 좌변이 $(x+4)^2$으로 인수분해되어야 한다.
따라서 $(x+4)^2=x^2+8x+16$
$=x^2+(a+2)x+2a-b$
이므로 $a+2=8$, $2a-b=16$에서 $a=6$이고,
$b=2a-16=12-16=-4$이다.
따라서 $a-b=6+4=10$이다.

03 이차방정식의 풀이 (2)

개념 꽉 P.46

1 (1) 4, ±2 (2) $\pm\sqrt{2}$, $1\pm\sqrt{2}$
2 (1) $x=\pm5$ (2) $x=\pm\sqrt{6}$ (3) $x=\pm\sqrt{3}$
(4) $x=\pm\sqrt{10}$
3 (1) $x=4\pm\sqrt{11}$ (2) $x=-4$ 또는 $x=0$
(3) $x=7\pm\sqrt{7}$ (4) $x=-1\pm2\sqrt{2}$

2 (1) $x^2=25$이므로 $x=\pm5$
(2) $3x^2=18$, $x^2=6$
이므로 $x=\pm\sqrt{6}$이다.
(3) $-4x^2+12=0$, $-4x^2=-12$, $x^2=3$
이므로 $x=\pm\sqrt{3}$이다.
(4) $2x^2-20=0$, $2x^2=20$, $x^2=10$
이므로 $x=\pm\sqrt{10}$이다.

3 (1) $(x-4)^2-11=0$, $(x-4)^2=11$, $x-4=\pm\sqrt{11}$
이므로 $x=4\pm\sqrt{11}$이다.
(2) $2(x+2)^2=8$, $(x+2)^2=4$, $x+2=\pm2$

이므로 $x=-4$ 또는 $x=0$이다.

(3) $-(x-7)^2=-7$, $(x-7)^2=7$, $x-7=\pm\sqrt{7}$,
이므로 $x=7\pm\sqrt{7}$이다.

(4) $\frac{1}{2}(x+1)^2-4=0$, $\frac{1}{2}(x+1)^2=4$, $(x+1)^2=8$,
$x+1=\pm2\sqrt{2}$이므로
$x=-1\pm2\sqrt{2}$이다.

유형 꽉 P.46

1 ⑤ 2 ② 3 ③ 4 20 5 ③

1 $7(x-5)^2=21$에서 $(x-5)^2=3$, $x-5=\pm\sqrt{3}$이므로
$x=5\pm\sqrt{3}$이다.

2 $3(x+2)^2=15$, $(x+2)^2=5$, $x+2=\pm\sqrt{5}$
이므로 $x=-2\pm\sqrt{5}$이므로 $A=-2$, $B=5$이다.
따라서 $B-A=5+2=7$이다.

3 $4(x+a)^2-8=0$, $4(x+a)^2=8$, $(x+a)^2=2$,
$x+a=\pm\sqrt{2}$
이므로 $x=-a\pm\sqrt{2}$이다.
이때 $-a\pm\sqrt{2}=3\pm\sqrt{b}$이므로 $a=-3$, $b=2$이다.
따라서 $a+b=-1$이다.

4 $2(x-a)^2=b$, $(x-a)^2=\frac{b}{2}$, $x-a=\pm\sqrt{\frac{b}{2}}$
이므로 $x=a\pm\sqrt{\frac{b}{2}}$ 이다.
이때 $a\pm\sqrt{\frac{b}{2}}=2\pm\sqrt{5}$이므로 $a=2$, $\frac{b}{2}=5$에서
$b=10$이다.
따라서 $ab=20$이다.

5 $(x+2)^2=5-k$가 해를 가지려면 $5-k\geq0$이어야 한다.
따라서 $k\leq5$이다.

개념 꽉 P.47

1 (1) 1, 16, 16, 4, 17, 4, $\pm\sqrt{17}$, $4\pm\sqrt{17}$
(2) 3, -3, $\frac{25}{4}$, $\frac{25}{4}$, $\frac{5}{2}$, $\frac{13}{4}$, $\frac{5}{2}$, $\pm\frac{\sqrt{13}}{2}$, $\frac{-5\pm\sqrt{13}}{2}$

2 (1) $x=-3\pm\sqrt{5}$ (2) $x=\frac{3\pm\sqrt{13}}{2}$
(3) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$ (4) $x=-3$ 또는 $x=1$

2 (1) $x^2+6x+4=0$, $x^2+6x=-4$,
$x^2+6x+9=-4+9$, $(x+3)^2=5$, $x+3=\pm\sqrt{5}$
이므로 $x=-3\pm\sqrt{5}$이다.

(2) $x^2-3x-1=0$, $x^2-3x=1$, $x^2-3x+\frac{9}{4}=1+\frac{9}{4}$,
$\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{13}{4}$, $x-\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{13}}{2}$
이므로 $x=\frac{3}{2}\pm\frac{\sqrt{13}}{2}=\frac{3\pm\sqrt{13}}{2}$이다.

(3) $2x^2-2x-6=0$, $x^2-x-3=0$, $x^2-x=3$,
$x^2-x+\frac{1}{4}=3+\frac{1}{4}$, $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{13}{4}$,
$x-\frac{1}{2}=\pm\frac{\sqrt{13}}{2}$
이므로 $x=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{13}}{2}=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$이다.

(4) $4x^2+8x-12=0$, $x^2+2x-3=0$, $x^2+2x=3$,
$x^2+2x+1=3+1$, $(x+1)^2=4$, $x+1=\pm2$
이므로 $x=-3$ 또는 $x=1$이다.

유형 꽉 P.47

1 ② 2 ④ 3 ② 4 ③

1 $x^2+6x=-2$, $x^2+6x+3^2=-2+3^2$, $(x+3)^2=7$,
$x+3=\pm\sqrt{7}$
이므로 $x=-3\pm\sqrt{7}$이다.
따라서 (가) 3, (나) 7이다.

2 $x^2-6x+p=9$, $x^2-6x=9-p$,
$x^2-6x+9=9-p+9$, $(x-3)^2=18-p$,
$x-3=\pm\sqrt{18-p}$
이므로 $x=3\pm\sqrt{18-p}$이다.
따라서 $18-p=15$이므로 $p=3$이다.

3 $x^2+2ax-2=0$, $x^2+2ax=2$, $x^2+2ax+a^2=2+a^2$,
$(x+a)^2=2+a^2$, $x+a=\pm\sqrt{2+a^2}$
이므로 $x=-a\pm\sqrt{2+a^2}$이다.
따라서 $-a=2$, $b=2+a^2$이므로 $a=-2$,
$b=2+4=6$이다.

4 $(x+3)(4x-1)=-x+2$, $4x^2+11x-3=-x+2$,
$4x^2+12x=5$, $x^2+3x=\frac{5}{4}$, $x^2+3x+\frac{9}{4}=\frac{5}{4}+\frac{9}{4}$
이므로 $\left(x+\frac{3}{2}\right)^2=\frac{7}{2}$이다.
따라서 $a=\frac{3}{2}$, $b=\frac{7}{2}$이므로
$a-b=\frac{3}{2}-\frac{7}{2}=-\frac{4}{2}=-2$이다.

04 이차방정식의 근의 공식

개념 꽉 P.48

1 (1) -3, -1, -3, -3, -1, 3, 17
(2) 6, 1, 6, 6, 1, 6, 24, 6, 2, 6, 3, 6

2 (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{29}}{2}$ (2) $x=\frac{-7\pm\sqrt{17}}{4}$
(3) $x=-2\pm\sqrt{2}$ (4) $x=\frac{4\pm\sqrt{22}}{3}$

2 (1) $x^2-x-7=0$에서 $a=1$, $b=-1$, $c=-7$이므로

$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-7)}}{2\times1}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{1+28}}{2}=\frac{1\pm\sqrt{29}}{2}$$

(2) $2x^2+7x+4=0$에서 $a=2$, $b=7$, $c=4$이므로

$$x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times2\times4}}{2\times2}=\frac{-7\pm\sqrt{49-32}}{4}$$
$$=\frac{-7\pm\sqrt{17}}{4}$$

(3) $x^2+4x+2=0$에서 $a=1$, $b=4$, $c=2$이므로

$$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\frac{-4\pm\sqrt{16-8}}{2}$$
$$=\frac{-4\pm\sqrt{8}}{2}=\frac{-4\pm2\sqrt{2}}{2}$$
$$=-2\pm\sqrt{2}$$

(4) $3x^2-8x-2=0$에서 $a=3$, $b=-8$, $c=-2$이므로

$$x=\frac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4\times3\times(-2)}}{2\times3}$$
$$=\frac{8\pm\sqrt{64+24}}{6}=\frac{8\pm\sqrt{88}}{6}$$
$$=\frac{8\pm2\sqrt{22}}{6}=\frac{4\pm\sqrt{22}}{3}$$

유형 꽉 P.48

1 ④ 2 ① 3 ⑤ 4 ③ 5 $x=\frac{5\pm\sqrt{73}}{6}$

1 $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times3\times1}}{2\times3}=\frac{5\pm\sqrt{13}}{6}$
이므로 $a=13$, $b=6$이다.
따라서 $a+b=19$이다.

2 $x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{-6\pm\sqrt{44}}{4}$
$$=\frac{-6\pm2\sqrt{11}}{4}=\frac{-3\pm\sqrt{11}}{2}$$

3 주어진 이차방정식을 정리하면 $x^2-6x-6=0$이므로
$a=1$, $b=-6$, $c=-6$이다.

4 $x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times2\times A}}{2\times2}$
$$=\frac{10\pm\sqrt{100-8A}}{4}=\frac{10\pm2\sqrt{25-2A}}{4}$$
$$=\frac{5\pm\sqrt{25-2A}}{2}$$
따라서 $25-2A=7$에서 $A=9$, $B=5$이므로
$AB=45$이다.

5 $x^2+6x+9=0$, $(x+3)^2=0$
이므로 $x=-3$(중근)이다.
이때 $m=-3$이므로 $2mx^2+10x+m^2-1=0$에 대입하면 $-6x^2+10x+8=0$에서 $3x^2-5x-4=0$이다.
따라서
$$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times3\times(-4)}}{2\times3}$$
$$=\frac{5\pm\sqrt{73}}{6}$$

개념 꽉 P.49

1 (1) 2, -1, 2, -1, 12, 2 (2) -6, 3, -6, 3, 1
(3) 3, 4, 3, 4, -7, 0

2 (1) 2 (2) 1 (3) 0

2 (1) $5x^2+8x+2=0$에서 $a=5$, $b=8$, $c=2$이므로
$b^2-4ac=8^2-4\times5\times2=64-40=24>0$
이다.
따라서 주어진 이차방정식은 서로 다른 두 근을 가진다.
(2) $4x^2-12x+9=0$에서 $a=4$, $b=-12$, $c=9$이므로
$b^2-4ac=(-12)^2-4\times4\times9=144-144=0$
이다.
따라서 주어진 이차방정식은 중근을 가진다.
(3) $2x^2-4x+3=0$에서 $a=2$, $b=-4$, $c=3$이므로
$b^2-4ac=(-4)^2-4\times2\times3=16-24=-8<0$
이다.
따라서 주어진 이차방정식은 근이 없다.

유형 꽉 P.49

1 ④ 2 ⑤ 3 3 4 2 5 ②

1 이차방정식 $x^2+8x+10-k=0$은 서로 다른 두 근을 가지므로 $b^2-4ac=8^2-4\times1\times(10-k)=24+4k>0$, $4k>-24$이다.
따라서 $k>-6$이다.

2 $b^2-4ac=(k+2)^2-4\times(k+2)\times1=0$,
$k^2+4k+4-4k-8=0$, $k^2-4=0$,
$(k+2)(k-2)=0$
이므로 $k=-2$ 또는 $k=2$이다.
그런데 주어진 방정식이 이차방정식이므로 $k+2\neq0$, 즉 $k\neq-2$이어야 한다.
따라서 $k=2$이다.

3 $4x^2-9x+3=0$에서
$(-9)^2-4\times4\times3=81-48=33>0$이므로 $a=2$이다.
$x^2-6x+9=0$에서
$(-6)^2-4\times1\times9=36-36=0$이므로 $b=1$이다.
따라서 $a+b=3$이다.

4 $x^2-2x+3k-5=0$에서
$(-2)^2-4\times1\times(3k-5)=0$, $4-12k+20=0$,
$-12k=-24$이므로 $k=2$이다.
이때 $k=2$를 $kx^2+7x+2k+1=0$에 대입하면
$2x^2+7x+5=0$에서 $7^2-4\times2\times5=49-40=9>0$
이다.
따라서 서로 다른 두 근을 가진다.

5 $b^2-4ac<0$인 것을 찾으면
① $(-4)^2-4\times2\times1=8>0$
② $(-1)^2-4\times2\times9=-71<0$
③ $(-7)^2-4\times4\times3=1>0$
④ $(-2)^2-4\times1\times1=0$
⑤ $(-1)^2-4\times3\times(-1)=13>0$
이므로 근이 없는 것은 ②이다.

개념 꽉 P.50

1 (1) $x=\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (2) $x=\frac{5\pm\sqrt{13}}{3}$
(3) $x=2$ 또는 $x=\frac{11}{4}$

2 (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{33}}{4}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{31}}{6}$
(3) $x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

3 (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{37}}{2}$ (2) $x=-2$ 또는 $x=4$
(3) $x=\frac{-7\pm\sqrt{61}}{6}$

1 (1) 양변에 10을 곱하면
$10x^2-7x+1=0$, $(5x-1)(2x-1)=0$
이므로 $x=\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$이다.
(2) 양변에 10을 곱하면
$3x^2+4=10x$, $3x^2-10x+4=0$이므로
$$x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times3\times4}}{2\times3}$$
$$=\frac{10\pm\sqrt{52}}{6}=\frac{10\pm2\sqrt{13}}{6}=\frac{5\pm\sqrt{13}}{3}$$
(3) 양변에 100을 곱하면
$4x^2-19x+22=0$, $(x-2)(4x-11)=0$
이므로 $x=2$ 또는 $x=\frac{11}{4}$이다.

2 (1) 양변에 4를 곱하면 $2x^2-x-4=0$이므로
$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times2\times(-4)}}{2\times2}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{33}}{4}$$
(2) 양변에 10을 곱하면 $6x^2-2x=5$, $6x^2-2x-5=0$
이므로
$$x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times6\times(-5)}}{2\times6}$$
$$=\frac{2\pm\sqrt{124}}{12}=\frac{2\pm2\sqrt{31}}{12}=\frac{1\pm\sqrt{31}}{6}$$
(3) 양변에 6을 곱하면
$3(x^2+x)=2(x+1)$, $3x^2+3x=2x+2$,
$3x^2+x-2=0$, $(x+1)(3x-2)=0$
이므로 $x=-1$ 또는 $x=\frac{2}{3}$이다.

3 (1) $(x+2)(x-2)=x+5$, $x^2-4=x+5$,
$x^2-x-9=0$이므로
$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-9)}}{2\times1}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{37}}{2}$$
(2) $(x+1)^2=2x^2-7$, $x^2+2x+1=2x^2-7$,
$x^2-2x-8=0$, $(x+2)(x-4)=0$
이므로 $x=-2$ 또는 $x=4$이다.
(3) $(x+3)(x-6)=(2x+1)^2-20$,
$x^2-3x-18=4x^2+4x+1-20$,
$3x^2+7x-1=0$이므로
$$x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}$$
$$=\frac{-7\pm\sqrt{61}}{6}$$

유형 꽉 P.50

1 ① 2 ③ 3 ③ 4 $x=-2\pm\sqrt{6}$

1 방정식의 양변에 10을 곱하면
$6x^2+4x=10$, $3x^2+2x-5=0$
인수분해하면 $(3x+5)(x-1)=0$이므로
$x=-\frac{5}{3}$ 또는 $x=1$이다.
따라서 (두 근의 곱)$=-\frac{5}{3}\times1=-\frac{5}{3}$이다.

2 $\frac{1}{6}x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}=0$의 양변에 6을 곱하면
$x^2-4x+3=0$이므로 $(x-1)(x-1)=0$에서
$x=1$ 또는 $x=3$이다.
$0.2x^2-0.3x+0.1=0$의 양변에 10을 곱하면
$2x^2-3x+1=0$이므로 $(2x-1)(x-1)=0$에서
$x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$이다.
따라서 공통인 해는 1이다.

3 양변에 30을 곱하면
$9(x+1)=5(x^2+1)+15x$, $9x+9=5x^2+5+15x$,
$5x^2+6x-4=0$이므로
$$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times5\times(-4)}}{2\times5}=\frac{-6\pm\sqrt{116}}{10}$$
$$=\frac{-6\pm2\sqrt{29}}{10}=\frac{-3\pm\sqrt{29}}{5}$$
따라서 $p=-3$, $q=29$이므로 $p+q=26$이다.

4 $4(x-1)^2-3x(x-2)=12$,
$4(x^2-2x+1)-3x(x-2)=12$,
$4x^2-8x+4-3x^2+6x=12$, $x^2-2x-8=0$,
$(x+2)(x-4)=0$이므로
이므로$x=-2$ 또는 $x=4$이다.
그러데 $a>b$이므로 $a=4$, $b=-2$이다.
따라서$x^2+4x-2=0$이므로 구하는 해는
$$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}=\frac{-4\pm\sqrt{24}}{2}$$
$$=\frac{-4\pm2\sqrt{6}}{2}=-2\pm\sqrt{6}$$
이다.

개념 꽉 P.51

1 2, 3, -2, 3, -2, 3, -5, 0 2 2, 2, 2

유형 꽉 P.51

1 ① 2 ① 3 9 4 ② 5 4

1 $x-\sqrt{2}=A$로 치환하면
$A^2-A-2=0$, $(A+1)(A-2)=0$
이므로 $A=-1$ 또는 $A=2$이다.
따라서 $x-\sqrt{2}=-1$ 또는 $x-\sqrt{2}=2$이므로
$x=\sqrt{2}-1$ 또는 $x=\sqrt{2}+2$이다.

2 $x+1=X$라고 하면
$X^2+4X+3=0$, $(X+3)(X+1)=0$
이므로 $X=-3$ 또는 $X=-1$이다.
이때 $x+1=-3$ 또는 $x+1=-1$이므로
$x=-4$ 또는 $x=-2$이고
따라서 $-4-2=-6$이다.

3 $x+3=A$로 치환하면
$\frac{A^2}{12}+\frac{A}{3}=1$, $A^2+4A=12$, $A^2+4A-12=0$,
$(A+6)(A-2)=0$
이므로 $A=-6$ 또는 $A=2$이다.
따라서 $x+3=-6$ 또는 $x+3=2$에서 $x=-9$ 또는 $x=-1$이므로 두 근의 곱은 $(-9)\times(-1)=9$이다.

4 $2x-y=A$로 치환하면
$(A+3)(A-1)+4=0$, $A^2+2A-3+4=0$,
$A^2+2A+1=0$, $(A+1)^2=0$
이므로 $A=-1$(중근)이다.
따라서 $2x-y=-1$이므로
$4x-2y=2(2x-y)=2\times(-1)=-2$이다.

5 $a^2+2ab+b^2-3a-3b-4=0$에서
$(a+b)^2-3(a+b)-4=0$이므로 $a+b=A$로 치환하면
$A^2-3A-4=0$, $(A+1)(A-4)=0$
이므로 $A=-1$ 또는 $A=4$이다.
따라서 $a+b=-1$ 또는 $a+b=4$이다. 그런데 $a>0$, $b>0$이므로 $a+b>0$에서 $a+b=4$이다.

학교 시험 꽉 잡기 P.52~53

01 ④	02 ③	03 ⑤	04 ⑤	05 ①	06 ②
07 ⑤	08 ①	09 ①	10 ④	11 ④	12 ②
13 ③	14 ③	15 ④	16 풀이 참조		

01 ④ $5(x^2+4x+4)=5x^2$, $5x^2+20x+20=5x^2$에서

$20x+20=0$이므로 일차방정식이다.
⑤ $2x^2-2x^3=1-2x^3$에서 $2x^2-1=0$이므로 이차방정식이다.

02 ① $(-2)\times(-2-2)=(-2)\times(-4)=8\neq0$(거짓)
② $2^2-4\times2=4-8=-4\neq4$(거짓)
③ $-1^2+3\times1=-1+3=2$(참)
④ $4\times3^2+3-12=36+3-12=27\neq0$(거짓)
⑤ $3\times(-3)^2+2\times(-3)-1=27-6-1=20\neq0$(거짓)

03 $x=p$를 $x^2-3x+1=0$에 대입하면 $p^2-3p+1=0$이고, 양변을 p로 나누면 $p-3+\frac{1}{p}=0$
이므로 $p+\frac{1}{p}=3$이다.

04 ① $x=-3$ 또는 $x=0$
② $x=-3$ 또는 $x=1$
③ $x=-1$ 또는 $x=3$
④ $x=-1$ 또는 $x=0$
⑤ $x=1$ 또는 $x=3$
따라서 해가 $x=1$ 또는 $x=3$인 것은 ⑤이다.

05 $(2x-5)^2=9$, $2x-5=\pm3$, $2x=5\pm3$
이므로 $x=1$ 또는 $x=4$이다.

06 $(x+1)^2=\frac{3}{2}$, $x+1=\pm\sqrt{\frac{3}{2}}=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$
이므로 $x=-1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}=\frac{-2\pm\sqrt{6}}{2}$이다.
따라서 $A=-2$, $B=6$이므로 $A+B=4$이다.

07 $x^2+\frac{4}{3}x+\frac{4}{9}=\frac{1}{9}+\frac{4}{9}$이므로 $A=\frac{4}{9}$이다.
$\left(x+\frac{2}{3}\right)^2=\frac{5}{9}$이므로 $B=\frac{5}{9}$이다.
따라서 $A+B=1$이다.

08 $2x^2-6x-3=0$, $x^2-3x-\frac{3}{2}=0$, $x^2-3x=\frac{3}{2}$,
$x^2-3x+\frac{9}{4}=\frac{3}{2}+\frac{9}{4}$
이므로 $\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{15}{4}$이다.
따라서 $a=-\frac{3}{2}$, $b=\frac{15}{4}$이므로
$8ab=8\times\left(-\frac{3}{2}\right)\times\frac{15}{4}=-45$이다.

09 $x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times3\times A}}{2\times3}=\frac{-4\pm\sqrt{16-12A}}{6}$
$=\frac{-4\pm2\sqrt{4-3A}}{6}=\frac{-2\pm\sqrt{4-3A}}{3}$
따라서 $4-3A=19$이므로 $-3A=15$에서 $A=-5$이다.

10 ① $b^2-4ac=0^2-4\times1\times(-3)=12>0$이므로 서로 다른 두 근을 가진다.
② $b^2-4ac=4^2-4\times1\times2=16-8=8>0$이므로 서로 다른 두 근을 가진다.
③ $b^2-4ac=(-2)^2-4\times3\times(-5)=4+60=64>0$
이므로 서로 다른 두 근을 가진다.
④ $b^2-4ac=(-8)^2-4\times4\times5=64-80=-16<0$
이므로 근이 없다.
⑤ $b^2-4ac=(-2)^2-4\times7\times(-1)=4+28=32>0$
이므로 서로 다른 두 근을 가진다.

11 $(-4)^2-4\times1\times(k-2)>0$, $16-4k+8>0$, $4k<24$이므로 $k<6$이다.

12 $b^2-4ac=(-2)^2-4\times1\times m=4-4m$
ㄱ. $m=1$이면 $b^2-4ac=4-4=0$이므로 중근을 가진다.
ㄴ. $m=0$이면 $b^2-4ac=4-0=4>0$이므로 서로 다른 두 근을 가진다.
ㄷ. $m\leq1$이면 $-4m\geq-4$에서 $4-4m\geq0$이므로 $b^2-4ac\geq0$이다. 따라서 해가 항상 존재한다.
ㄹ. $m>1$이면 $-4m<-4$에서 $4-4m<0$이므로 $b^2-4ac<0$이다. 따라서 근이 없다.

13 양변에 10을 곱하면
$2x^2-10x=-5$,
$2x^2-10x+5=0$이므로
$x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times2\times5}}{2\times2}$
$=\frac{10\pm\sqrt{60}}{4}=\frac{10\pm2\sqrt{15}}{4}=\frac{5\pm\sqrt{15}}{2}$

14 이차방정식의 양변에 15를 곱하면 $3x^2-6x-5=0$이므로
$x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times3\times(-5)}}{2\times3}=\frac{6\pm\sqrt{96}}{6}$
$=\frac{6\pm4\sqrt{6}}{6}=\frac{3\pm2\sqrt{6}}{3}$이다.
따라서 $a=3$, $b=6$이므로 $b-a=3$이다.

15 $a+b=A$로 치환하면

$(A-1)(A-2)-12=0,\ A^2-3A+2-12=0,$
$A^2-3A-10=0,\ (A+2)(A-5)=0$
이므로 $A=-2$ 또는 $A=5$이다.
따라서 $a+b=-2$ 또는 $a+b=5$이다.
그런데 $a+b>0$이므로 $a+b=5$이다.

16 (1) $(0,\ 4),\ (3,\ 0)$을 대입하면 $a=-\frac{4}{3},\ b=4$이다.
(2) 구하는 이차방정식은 $3\left(x+\frac{4}{3}\right)(x-4)=0,$
$3\left(x^2-\frac{8}{3}x-\frac{16}{3}\right)=0$이므로 $3x^2-8x-16=0$이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	(1) $a,\ b$의 값 구하기	50%
답 구하기	(2) 이차방정식 구하기	50%

학교 시험 100점 꽉 잡기 P.54

01 ③ **02** ② **03** ③ **04** $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ **05** 1 **06** 29
07 풀이 참조

01 $a^2x^2+(a-1)x-1=9x^2+x$에서
$(a^2-9)x^2+(a-2)x-1=0$이고
x^2의 계수가 0이 아니어야 하므로
$a^2-9\neq0,\ (a+3)(a-3)\neq0$이다.
따라서 $a\neq-3$이고 $a\neq3$이다.

02 $m^2=m(2m-1)-2,\ m^2=2m^2-m-2,$
$m^2-m-2=0,\ (m+1)(m-2)=0$
이므로 $m=-1$ 또는 $m=2$이다.
그런데 m은 양수이므로 $m=2$이다.

03 양변에 6을 곱하면 $4x^2+12x-3=0$이므로
$$x=\frac{-12\pm\sqrt{12^2-4\times4\times(-3)}}{2\times4}=\frac{-12\pm\sqrt{192}}{8}$$
$$=\frac{-12\pm8\sqrt{3}}{8}=\frac{-3\pm2\sqrt{3}}{2}$$
이다.
따라서 $k=\frac{-3+2\sqrt{3}}{2}$이므로
$2k+3=2\times\frac{-3+2\sqrt{3}}{2}+3=2\sqrt{3}$이다.

04 $x=k$를 $x^2-a^2x+1=0$에 대입하면 $k^2-a^2k+1=0$
양변을 k로 나누면 $k-a^2+\frac{1}{k}=0$이므로 $k+\frac{1}{k}=a^2$
따라서 $a^2=a+1$이므로 $a^2-a-1=0$에서
$$a=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$$
이다. 그런데 $a>0$이므로 $a=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$이다.

05 $$x=\frac{-(-4a)\pm\sqrt{(-4a)^2-4\times1\times b}}{2\times1}$$
$$=\frac{4a\pm\sqrt{16a^2-4b}}{2}=\frac{4a\pm2\sqrt{4a^2-b}}{2}$$
$$=2a\pm\sqrt{4a^2-b}$$
이므로 $2a=4,\ 4a^2-b=13$이다.
이때 $2a=4$에서 $a=2$이고
$4a^2-b=13$에서 $b=4a^2-13=4\times4-13=3$이다.
따라서 $b-a=3-2=1$이다.

06 $x^2-2xy+y^2-2x+2y-15=0,$
$(x-y)^2-2(x-y)-15=0$이고,
$x-y=A$로 치환하면
$A^2-2A-15=0,\ (A+3)(A-5)=0$
이므로 $A=-3$ 또는 $A=5$이다.
이때 $x-y=-3$ 또는 $x-y=5$이다.
그런데 $x>y$이므로 $x-y>0$에서 $x-y=5$이다.
따라서 $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy=25+2\times2=29$
이다.

07 $(2x+1)◎(4-x)=0,\ (2x+1)^2-(4-x)^2=0$이고
$2x+1=A,\ 4-x=B$로 치환하면
$A^2-B^2=0,\ (A+B)(A-B)=0,$
$(2x+1+4-x)(2x+1-4+x)=0,$
$(x+5)(3x-3)=0,\ 3(x+5)(x-1)=0$
이므로 $x=-5$ 또는 $x=1$이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	이차방정식 세우기	30%
	치환 후 인수분해하기	40%
답 구하기	이차방정식의 해 구하기	30%

서술형 꽉 잡기 P.55

01 $$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times a}}{2\times2}$$
$=\frac{3\pm\sqrt{9-8a}}{4}$에서 $b=3$이고,
$9-8a=3,\ -8a=-6$이므로
$a=\frac{3}{4}$이다.
따라서 $a=\frac{3}{4},\ b=3$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	근의 공식을 이용하여 해 구하기	50%
답 구하기	a, b의 값 구하기	50%

02 $6x^2+14x-12=0$, $2(3x^2+7x-6)=0$,
$2(x+3)(3x-2)=0$
이므로 $x=-3$ 또는 $x=\frac{2}{3}$이다.
따라서 두 근 중에서 작은 근은 -3이다.
한편 $x=-3$을 $x^2+a^2x+a+1=0$에 대입하면
$(-3)^2-3a^2+a+1=0$, $3a^2-a-10=0$,
$(3a+5)(a-2)=0$
이므로 $a=-\frac{5}{3}$ 또는 $a=2$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$6x^2+14x-12=0$의 작은 근 구하기	40%
	a에 관한 이차방정식 세우기	30%
답 구하기	상수 a의 값 구하기	30%

03 $(x+k)^2=4x$, $x^2+2kx+k^2=4x$,
$x^2+2(k-2)x+k^2=0$
이때 이차방정식이 중근을 가지므로
$\{2(k-2)\}^2-4k^2=0$, $-16k+16=0$이므로
$k=1$이다.
$k=1$을 $x^2+2(k-2)x+k^2=0$에 대입하면
$x^2-2x+1=0$, $(x-1)^2=0$
이므로 $x=1$(중근)이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	이차방정식 정리하여 k의 값 구하기	40%
	k의 값을 대입하여 이차방정식 구하기	20%
답 구하기	이차방정식의 중근 구하기	40%

04 양변에 6을 곱하면 $3(x^2-2x)=2(x^2+1)-1$,
$3x^2-6x=2x^2+2-1$, $x^2-6x-1=0$이므로
$x=\frac{6\pm\sqrt{36+4}}{2}=\frac{6\pm\sqrt{40}}{2}=\frac{6\pm2\sqrt{10}}{2}$
$=3\pm\sqrt{10}$
이다.
(2) $a>b$이므로 $a=3+\sqrt{10}$, $b=3-\sqrt{10}$
(3) $a-b=3+\sqrt{10}-(3-\sqrt{10})=2\sqrt{10}$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 이차방정식의 해 구하기	60%
	(2) a, b의 값 구하기	20%
답 구하기	(3) $a-b$의 값 구하기	20%

3. 이차방정식의 활용

01 이차방정식의 활용 (1)

개념 꽉 P.56

1 $a=-4$, (다른 한 근)$=0$ 2 $a=5$, (다른 한 근)$=-5$
3 $a=-9$, (다른 한 근)$=1$ 4 -2 5 1

1 $x=4$를 $x^2+ax=0$에 대입하면
$4^2+4a=0$, $4a=-16$이므로
$a=-4$이고,
$a=-4$를 $x^2+ax=0$에 대입하면
$x^2-4x=0$, $x(x-4)=0$이므로
$x=0$ 또는 $x=4$이다.
따라서 다른 한 근은 0이다.

2 $x=-1$을 $x^2+6x+a=0$에 대입하면
$(-1)^2+6\times(-1)+a=0$
$a=5$이고,
$a=5$를 $x^2+6x+a=0$에 대입하면
$x^2+6x+5=0$, $(x+5)(x+1)=0$
이므로 $x=-5$ 또는 $x=-1$이다.
따라서 다른 한 근은 -5이다.

3 $x=\frac{1}{3}$을 $ax^2+12x-3=0$에 대입하면
$a\times\left(\frac{1}{3}\right)^2+12\times\frac{1}{3}-3=0$, $\frac{1}{9}a=-1$
$a=-9$이고,
$a=-9$를 $ax^2+12x-3=0$에 대입하면
$-9x^2+12x-3=0$, $-3(3x^2-4x+1)=0$,
$-3(3x-1)(x-1)=0$
이므로 $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=1$이다.
따라서 다른 한 근은 $x=1$이다.

4 $x=\sqrt{3}-1$을 $x^2+2x+k=0$에 대입하면
$(\sqrt{3}-1)^2+2(\sqrt{3}-1)+k=0$,
$3-2\sqrt{3}+1+2\sqrt{3}-2+k=0$
이므로 $k=-2$이다.

5 $x=3+2\sqrt{2}$를 $x^2-6x+k=0$에 대입하면
$(3+2\sqrt{2})^2-6(3+2\sqrt{2})+k=0$,
$9+12\sqrt{2}+8-18-12\sqrt{2}+k=0$
이므로 $k=1$이다.

유형 꽉 P.56

1 ② 2 $a=-4$, $b=1$ 3 ⑤ 4 3

5 (1) $a=-1$, $b=3$ (2) $x=-2$ (3) $x=-\frac{3}{2}$

1 $x=3$을 $x^2+ax-2a-4=0$에 대입하면
$3^2+3a-2a-4=0$
이므로 $a=-5$이다.
$a=-5$를 $x^2+ax-2a-4=0$에 대입하면
$x^2-5x+6=0$, $(x-2)(x-3)=0$
이므로 $x=2$ 또는 $x=3$이다.
이때 다른 한 근이 2이므로 $b=2$이다.
따라서 $a+b=-3$이다.

2 $(x+3)(x+b)=0$에서 $x=-3$ 또는 $x=-b$이고
$x=-3$을 $x^2-ax+3=0$에 대입하면 $a=-4$이다.
$a=-4$를 $x^2-ax+3=0$에 대입하면 $x^2+4x+3=0$,
$(x+3)(x+1)=0$이므로 $x=-3$ 또는 $x=-1$이다.
따라서 $-b=-1$에서 $b=1$이다.

3 $x=-2+\sqrt{5}$를 $x^2+4x+3-k=0$에 대입하면
$(-2+\sqrt{5})^2+4(-2+\sqrt{5})+3-k=0$,
$4-4\sqrt{5}+5-8+4\sqrt{5}+3-k=0$
이므로 $k=4$이다.

4 $x=a$를 $x^2-3x-1=0$에 대입하면 $a^2-3a-1=0$
이다. ……㉠
$x=0$을 $x^2-3x-1=0$에 대입하면 $-1\neq0$이므로
$a\neq0$이다.
따라서 ㉠의 양변을 a로 나누면 $a-3-\frac{1}{a}=0$
이므로 $a-\frac{1}{a}=3$이다.

5 (1) 공통인 근인 $x=1$을 $x^2-ax+2a=0$과
$2x^2+x-b=0$에 대입하면
$1-a+2a=0$에서 $a=-1$,
$2+1-b=0$에서 $b=3$이다.
(2) 주어진 식에 $a=-1$을 대입하면
$x^2+x-2=0$이므로 $(x+2)(x-1)=0$이고
$x=-2$ 또는 $x=1$이다.
따라서 다른 한 근은 $x=-2$이다.
(3) 주어진 식에 $b=3$을 대입하면
$2x^2+x-3=0$이므로 $(2x+3)(x-1)=0$이고
$x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=1$이다.
따라서 다른 한 근은 $x=-\frac{3}{2}$이다.

개념 꽉 P.57

1 (1) $m=7$, $n=5$ (2) $m=-\frac{2}{5}$, $n=-1$
(3) $m=-4$, $n=3$ (4) $m=2$, $n=0$

2 (1) $m=5$, $n=-4$ (2) $m=0$, $n=-\frac{3}{2}$

3 (1) -3 (2) -1 (3) 11 (4) 13 (5) 3

1 (1) $x^2-7x+5=0$에서 $a=1$, $b=-7$, $c=5$이므로
$m=-\frac{b}{a}=-\frac{-7}{1}=7$, $n=\frac{c}{a}=\frac{5}{1}=5$이다.
(2) $5x^2+2x-5=0$에서 $a=5$, $b=2$, $c=-5$이므로
$m=-\frac{b}{a}=-\frac{2}{5}$, $n=\frac{c}{a}=\frac{-5}{5}=-1$이다.
(3) $3x^2+12x+9=0$에서 $a=3$, $b=12$, $c=9$이므로
$m=-\frac{b}{a}=-\frac{12}{3}=-4$, $n=\frac{c}{a}=\frac{9}{3}=3$이다.
(4) $2x^2-4x=0$에서 $a=2$, $b=-4$, $c=0$이므로
$m=-\frac{b}{a}=-\frac{-4}{2}=2$, $n=\frac{c}{a}=\frac{0}{2}=0$이다.

2 (1) 괄호를 풀어 정리하면 $x^2-4x+4=x+8$에서
$x^2-5x-4=0$이므로 $a=1$, $b=-5$, $c=-4$이다.
따라서 $m=-\frac{b}{a}=-\frac{-5}{1}=5$,
$n=\frac{c}{a}=\frac{-4}{1}=-4$이다.
(2) 양변에 4를 곱하면 $2x^2-3=0$이므로
$a=2$, $b=0$, $c=-3$이다.
따라서 $m=-\frac{b}{a}=-\frac{0}{2}=0$,
$n=\frac{c}{a}=\frac{-3}{2}=-\frac{3}{2}$이다.

3 $x^2+3x-1=0$에서 $a=1$, $b=3$, $c=-1$이므로
(1) $\alpha+\beta=-\frac{b}{a}=-\frac{3}{1}=-3$
(2) $\alpha\beta=\frac{c}{a}=\frac{-1}{1}=-1$
(3) $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta$
$=(-3)^2-2\times(-1)=11$
(4) $(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta$
$=(-3)^2-4\times(-1)=13$
(5) $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{-3}{-1}=3$

유형 꽉 P.57

1 ③　2 ②　3 ⑤　4 3　5 ④

1 근과 계수의 관계에 의해서 $\alpha+\beta=-\frac{(-6)}{2}=3$이다.

2 (두 근의 합)$=a$, (두 근의 곱)$=b$이고 두 근이 $2\pm\sqrt{3}$이므로 $a=2+\sqrt{3}+2-\sqrt{3}=4$이고,
$b=(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})=4-3=1$이다.
따라서 $a-b=3$이다.

3 $x^2-6x+4=0$의 (두 근의 곱)$=\frac{4}{1}=4$
$x=4$를 $x^2-2x+a-2=0$에 대입하면
$16-8+a-2=0$
이므로 $a=-6$이다.

4 $2x^2-10x+4=0$에서
(두 근의 합)$=-\frac{-10}{2}=5$, (두 근의 곱)$=\frac{4}{2}=2$
따라서 $-b=5+2$에서 $b=-7$, $c=5\times2=10$이므로
$b+c=3$이다.

5 근과 계수의 관계에 의해서
$\alpha+\beta=-\frac{7}{3}$, $\alpha\beta=\frac{2}{3}$이므로
$\alpha^2+\alpha\beta+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-\alpha\beta=\left(-\frac{7}{3}\right)^2-\frac{2}{3}=\frac{43}{9}$

개념 꽉 P.58

1 (1) $x^2-6x+8=0$　(2) $x^2-6x-7=0$
(3) $x^2+\frac{9}{2}x-\frac{5}{2}=0$　(4) $x^2+\frac{20}{3}x+4=0$
2 (1) $2x^2-8x+6=0$　(2) $5x^2+25x+30=0$
(3) $\frac{1}{2}x^2+2x-16=0$
3 (1) $4x^2-8x+4=0$　(2) $2x^2+8x+8=0$

1 (1) $(x-2)(x-4)=0$이므로 $x^2-6x+8=0$
(2) $(x+1)(x-7)=0$이므로 $x^2-6x-7=0$
(3) $(x+5)\left(x-\frac{1}{2}\right)=0$이므로 $x^2+\frac{9}{2}x-\frac{5}{2}=0$
(4) $(x+6)\left(x+\frac{2}{3}\right)=0$이므로 $x^2+\frac{20}{3}x+4=0$

2 (1) $2(x-1)(x-3)=0$에서 $2(x^2-4x+3)=0$
이므로 $2x^2-8x+6=0$이다.
(2) $5(x+3)(x+2)=0$에서 $5(x^2+5x+6)=0$
이므로 $5x^2+25x+30=0$이다.
(3) $\frac{1}{2}(x+8)(x-4)=0$에서 $\frac{1}{2}(x^2+4x-32)=0$
이므로 $\frac{1}{2}x^2+2x-16=0$이다.

3 (1) $4(x-1)^2=0$에서 $4(x^2-2x+1)=0$이므로
$4x^2-8x+4=0$이다.
(2) $2(x+2)^2=0$에서 $2(x^2+4x+4)=0$이므로
$2x^2+8x+8=0$이다.

유형 꽉 P.58

1 ⑤　2 ④　3 ①　4 ③

1 두 근이 $-\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$이고 x^2의 계수가 6인 이차방정식은
$6\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{2}{3}\right)=0$, $6\left(x^2-\frac{1}{6}x-\frac{1}{3}\right)=0$
이므로 $6x^2-x-2=0$이다.
따라서 $a=-1$, $b=-2$이므로
$a+b=-1-2=-3$이다.

2 $\alpha+\beta=-\frac{-2}{1}=2$, $\alpha\beta=\frac{-5}{1}=-5$이므로 $\alpha+\beta$, $\alpha\beta$를 두 근으로 하고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은
$2(x-2)(x+5)=0$, $2(x^2+3x-10)=0$이므로
$2x^2+6x-20=0$이다.

3 $\alpha+\beta=-\frac{-8}{1}=8$, $\alpha\beta=\frac{-4}{1}=-4$이므로
$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{8}{-4}=-2$,
$\frac{1}{\alpha}\times\frac{1}{\beta}=\frac{1}{\alpha\beta}=-\frac{1}{4}$
따라서 $\frac{1}{\alpha}$, $\frac{1}{\beta}$을 두 근으로 하고 x^2의 계수가 4인 이차방정식은 $4\left(x^2+2x-\frac{1}{4}\right)=0$에서 $4x^2+8x-1=0$이다.

4 $2x^2-8x-m+3=0$이 중근을 가지므로
$b^2-4ac=(-8)^2-4\times2\times(-m+3)=0$,
$8m+40=0$, $8m=-40$
이므로 $m=-5$이다.
따라서 $m=-5$, $m+3=-2$이므로 m, $m+3$을 두 근으로 하고 x^2의 계수가 3인 이차방정식은
$3(x+5)(x+2)=0$, $3(x^2+7x+10)=0$에서
$3x^2+21x+30=0$이다.

02 이차방정식의 활용 (2)

개념 꽉 P.59

1 x, $x+1$, 0, 6, 6, 5, 6, 7

2 (1) $x-5$ (2) $x(x-5)=104$ (3) 13

(4) (학생 수)$=13$명,

(한 사람에게 돌아가는 사탕의 개수)$=8$

1 $x^2=2\{(x-1)+\boxed{x}+(\boxed{x+1})\}$에서

$x^2=6x$, $x^2-6x=0$, $x(x-6)=0$

이므로 $x=\boxed{0}$ 또는 $x=\boxed{6}$이다.

그런데 $x>1$이므로 $x=\boxed{6}$이다.

따라서 구하는 세 자연수는 $\boxed{5}$, $\boxed{6}$, $\boxed{7}$이다.

2 (1) $x-5$

(2) $x(x-5)=104$

(3) $x^2-5x-104=0$, $(x+8)(x-13)=0$

이므로 $x=-8$ 또는 $x=13$이다.

그런데 x는 자연수이므로 $x=13$이다.

(4) 학생 수는 13명이고 한 사람에게 돌아가는 사탕의 개수는 $13-5=8$이다.

유형 꽉 P.59

1 ③ 2 -4 또는 6 3 24 또는 48 4 ③ 5 ④

1 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라고 하면

$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=302$,

$x^2-2x+1+x^2+x^2+2x+1=302$, $3x^2-300=0$,

$x^2-100=0$, $(x+10)(x-10)=0$

이므로 $x=-10$ 또는 $x=10$이다.

그런데 $x>1$이므로 $x=10$이다.

따라서 연속하는 세 자연수가 9, 10, 11이므로 그중에서 가장 큰 수는 11이다.

2 어떤 수를 x라고 하면

$(x+4)^2=10(x+4)$, $x^2+8x+16=10x+40$,

$x^2-2x-24=0$, $(x+4)(x-6)=0$

이므로 $x=-4$ 또는 $x=6$이다.

따라서 어떤 수는 -4 또는 6이다.

3 십의 자리의 숫자를 x라고 하면 일의 자리의 숫자는 $2x$이므로 $x\times 2x=10x+2x-16$, $2x^2-12x+16=0$,

$x^2-6x+8=0$, $(x-2)(x-4)=0$

이므로 $x=2$ 또는 $x=4$이다.

이때 $x=2$이면 $2x=4$이고, $x=4$이면 $2x=8$이다.

따라서 구하는 자연수는 24 또는 48이다.

4 두 면의 쪽수를 x, $x+1$이라고 하면

$x(x+1)=342$, $x^2+x=342$, $x^2+x-342=0$,

$(x+19)(x-18)=0$

이므로 $x=-19$ 또는 $x=18$이다.

그런데 x는 자연수이므로 $x=18$이다.

따라서 두 면은 18쪽, 19쪽이므로 구하는 합은 $18+19=37$이다.

5 세훈이의 생일을 9월 x일이라고 하면 찬성이의 생일은 9월 $(x-7)$일이므로

$x^2+(x-7)^2=569$, $x^2+x^2-14x+49=569$,

$2x^2-14x-520=0$, $x^2-7x-260=0$,

$(x+13)(x-20)=0$이고

$x=-13$ 또는 $x=20$이다.

그런데 $x>7$이므로 $x=20$이다.

따라서 세훈이의 생일은 9월 20일이다.

개념 꽉 P.60

1 14, 28, 28, 4, 7, -4, 7, 7, 칠각형

2 120, 120, 24, 4, 6, 4, 6, 4, 6

유형 꽉 P.60

1 ② 2 ① 3 ③ 4 4초 후

1 악수를 모두 253번 하였으므로

$\frac{n(n-1)}{2}=253$, $n(n-1)=506$, $n^2-n-506=0$,

$(n+22)(n-23)=0$

이고 $n=-22$ 또는 $n=23$이다.

그런데 n은 자연수이므로 $n=23$이다.

따라서 동아리의 인원 수는 23명이다.

2 1부터 n까지의 자연수의 합이 136이므로

$\frac{n(n+1)}{2}=136$, $n(n+1)=272$, $n^2+n-272=0$,

$(n+17)(n-16)=0$

이고 $n=-17$ 또는 $n=16$이다.

그런데 n은 자연수이므로 $n=16$이다.

3 다시 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로
$0=60t-5t^2$, $5t^2-60t=0$, $t^2-12t=0$, $t(t-12)=0$
이고 $t=0$ 또는 $t=12$이다.
그런데 $t>0$이므로 $t=12$이다.
따라서 이 물체가 다시 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린지 12초 후이다.

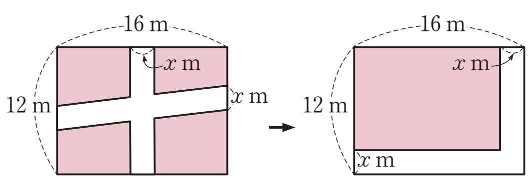
4 야구공의 높이가 10 m이므로
$10=-5t^2+15t+30$, $5t^2-15t-20=0$,
$t^2-3t-4=0$, $(t+1)(t-4)=0$
이고 $t=-1$ 또는 $t=4$이다.
그런데 $t>0$이므로 $t=4$이다.
따라서 야구공의 높이가 10 m가 되는 것은 야구공을 던져 올린지 4초 후이다.

개념 꽉 P.61

1 3 cm 2 (1) $(16-x)(12-x)=117$ (2) 3 (3) 3 m

1 늘어난 길이를 x cm라고 하면
$(7+x)(5+x)=7\times5+45$, $35+12x+x^2=80$,
$x^2+12x-45=0$, $(x+15)(x-3)=0$
이므로 $x=-15$ 또는 $x=3$이다.
그런데 $x>0$이므로 $x=3$이다.
따라서 늘어난 길이는 3 cm이다.

2 (1)



위의 그림에서 색칠한 부분의 넓이가 같으므로
$(16-x)(12-x)=117$이다.
(2) $x^2-28x+192=117$, $x^2-28x+75=0$,
$(x-3)(x-25)=0$
이므로 $x=3$ 또는 $x=25$이다.
그런데 $0<x<12$이므로 $x=3$이다.
(3) 따라서 도로의 폭은 3 m이다.

유형 꽉 P.61

1 ④ 2 $\frac{5}{6}$초 후 또는 2초 후 3 ② 4 3 cm

1 가로의 길이를 x cm라고 하면 세로의 길이는 $(18-x)$ cm이므로
$x(18-x)=56$, $-x^2+18x=56$, $x^2-18x+56=0$,
$(x-4)(x-14)=0$
이고 $x=4$ 또는 $x=14$이다.
그런데 $x>18-x$, 즉 $2x>18$에서 $x>9$이므로 $x=14$이다.
따라서 가로의 길이는 14 cm이다.

2 x초 후의 가로의 길이는 $(5+2x)$ cm이고
세로의 길이는 $(16-3x)$ cm이므로
$(5+2x)(16-3x)=5\times16+10$,
$-6x^2+17x+80=90$, $6x^2-17x+10=0$,
$(6x-5)(x-2)=0$
이고 $x=\frac{5}{6}$ 또는 $x=2$이다.
따라서 직사각형의 넓이가 처음의 직사각형의 넓이보다 10 cm^2만큼 커지는 것은 $\frac{5}{6}$초 후 또는 2초 후이다.

3 처음의 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면
$(x+4)(x+2)=3x^2$, $x^2+6x+8=3x^2$,
$2x^2-6x-8=0$, $x^2-3x-4=0$, $(x+1)(x-4)=0$
이므로 $x=-1$ 또는 $x=4$이다.
그런데 $x>0$이므로 $x=4$이다.
따라서 처음의 정사각형의 한 변의 길이는 4 cm이다.

4 잘라내는 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면
밑면의 한 변의 길이가 $(18-2x)$ cm이므로
$(18-2x)^2=144$이다.
그런데 $18-2x>0$이므로 $18-2x=12$, $-2x=-6$에서 $x=3$이다.
따라서 잘라내는 정사각형의 한 변의 길이는 3 cm이어야 한다.

학교 시험 꽉 잡기 P.62~63

01 ① 02 ② 03 ② 04 ② 05 ⑤ 06 ②
07 ④ 08 ① 09 ③ 10 8명 11 ⑤ 12 ①
13 풀이 참조 14 ③

01 $3x^2+ax+b=0$에서
두 근의 합은 $-\frac{a}{3}=2+\left(-\frac{1}{3}\right)$이므로 $a=-5$이다.
또 두 근의 곱은 $\frac{b}{3}=2\times\left(-\frac{1}{3}\right)$ 이므로 $b=-2$이다.
따라서 $a+b=-5+(-2)=-7$이다.

02 $x=3$을 $x^2-k^2x+k-7=0$에 대입하면
$3^2-3k^2+k-7=0$, $3k^2-k-2=0$,
$(3k+2)(k-1)=0$
이므로 $k=-\frac{2}{3}$ 또는 $k=1$이다.
그런데 $k>0$이므로 $k=1$이다.
$k=1$을 $x^2-k^2x+k-7=0$에 대입하면
$x^2-x-6=0$, $(x+2)(x-3)=0$
이므로 $x=-2$ 또는 $x=3$이다.
따라서 다른 한 근은 -2이다.

03 $x=2+\sqrt{7}$을 $x^2-4x+k=0$에 대입하면
$(2+\sqrt{7})^2-4(2+\sqrt{7})+k=0$,
$4+4\sqrt{7}+7-8-4\sqrt{7}+k=0$
이므로 $k=-3$이다.
$k=-3$을 $x^2-4x+k=0$에 대입하면 $x^2-4x-3=0$
이므로

$$x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}$$
$$=\frac{4\pm\sqrt{28}}{2}=\frac{4\pm2\sqrt{7}}{2}=2\pm\sqrt{7}$$

따라서 다른 한 근이 $2-\sqrt{7}$이므로 상수 k와 다른 한 근의 합은 $-3+2-\sqrt{7}=-1-\sqrt{7}$이다.
[다른 풀이]
한 근이 $2+\sqrt{7}$이므로 다른 한 근은 $2-\sqrt{7}$이고
$k=(2+\sqrt{7})(2-\sqrt{7})=4-7=-3$이다.
따라서 상수 k와 다른 한 근의 합은
$-3+2-\sqrt{7}=-1-\sqrt{7}$이다.

04 (두 근의 합)$=-4+2=-\frac{a}{2}$, $-2=-\frac{a}{2}$
이므로 $a=4$이다.
(두 근의 곱)$=(-4)\times2=\frac{b}{2}$, $-8=\frac{b}{2}$
이므로 $b=-16$이다.
따라서 $a+b=4-16=-12$이다.

05 $(x-2)(x+3)=5$에서 $x^2+x-6=5$, $x^2+x-11=0$
이므로 $a=-\frac{1}{1}=-1$, $b=\frac{-11}{1}=-11$
이고 $a+b=-1-11=-12$, $ab=11$이다.
따라서 $2x^2+(a+b)x+ab=0$에서
$2x^2-12x+11=0$이므로
(두 근의 합)$=-\frac{-12}{2}=6$
이다.

06 근과 계수의 관계에 의해서 $\alpha+\beta=5$, $\alpha\beta=3$이므로
$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{5}{3}$이다.

07 두 근을 3α, 4α라고 하면
$3\alpha+4\alpha=-\frac{-7}{6}$, $7\alpha=\frac{7}{6}$
이므로 $\alpha=\frac{1}{6}$이다.
따라서 두 근이 $3\alpha=3\times\frac{1}{6}=\frac{1}{2}$, $4\alpha=4\times\frac{1}{6}=\frac{2}{3}$이므로
$\frac{2k}{6}=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}$, $\frac{k}{3}=\frac{1}{3}$에서 $k=1$이다.

08 $4\left(x-\frac{1}{2}\right)(x-2)=0$에서 $4\left(x^2-\frac{5}{2}x+1\right)=0$
이므로 $4x^2-10x+4=0$이다.

09 연속하는 두 짝수를 x, $x+2$라고 하면
$x^2+(x+2)^2=164$, $x^2+x^2+4x+4=164$,
$2x^2+4x-160=0$, $x^2+2x-80=0$,
$(x+10)(x-8)=0$
이므로 $x=-10$ 또는 $x=8$이다.
그런데 x는 자연수이므로 $x=8$이다.
따라서 두 수 중 작은 수는 8이다.

10 탐험 대원 수를 x명이라고 하면
$x(x-4)=32$, $x^2-4x-32=0$, $(x+4)(x-8)=0$
이므로 $x=-4$ 또는 $x=8$이다.
그런데 $x>0$이므로 $x=8$이다.
따라서 탐원 대원 수는 8명이다.

11 $\frac{n(n-3)}{2}=54$, $n(n-3)=108$, $n^2-3n-108=0$,
$(n+9)(n-12)=0$
이므로 $n=-9$ 또는 $n=12$이다.
그런데 $n>3$이므로 $n=12$이다.
따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

12 $450=-5t^2+90t+50$, $5t^2-90t+400=0$,
$t^2-18t+80=0$, $(t-8)(t-10)=0$
이므로 $t=8$ 또는 $t=10$이다.
따라서 처음으로 폭죽의 높이가 450 m가 되는 것은 폭죽을 쏘아 올린지 8초 후이다.

13 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $\frac{20-4x}{4}=5-x$ (cm)이므로

$x^2+(5-x)^2=17$, $x^2+x^2-10x+25=17$,

$2x^2-10x+8=0$, $x^2-5x+4=0$,

$(x-1)(x-4)=0$

이므로 $x=1$ 또는 $x=4$이다.

그런데 $x>5-x$에서 $2x>5$이므로 $x>\frac{5}{2}$이다.

따라서 $x=4$이다.

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이가 4 cm, 작은 정사각형의 한 변의 길이가 $5-4=1$ (cm)이므로 두 정사각형의 한 변의 길이의 차는 $4-1=3$ (cm)이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	두 정사각형의 넓이의 차를 이용하여 이차방정식 세우기	30%
	이차방정식 풀기	20%
	두 정사각형의 한 변의 길이를 각각 구하기	20%
답 구하기	두 정사각형의 한 변의 길이의 차 구하기	30%

14 잔디밭의 폭을 x m라고 하면

$\pi(x+6)^2-\pi\times6^2=28\pi$,

$\pi(x^2+12x+36)-36\pi=28\pi$, $x^2+12x-28=0$,

$(x+14)(x-2)=0$

이므로 $x=-14$ 또는 $x=2$이다.

그런데 $x>0$이므로 $x=2$이다.

따라서 잔디밭의 폭은 2 m이다.

학교 시험 100점 꽉 잡기 P.64

01 ② 02 ③ 03 ③ 04 ⑤ 05 $\frac{3\pm\sqrt{3}}{3}$ 06 풀이 참조

01 민아는 상수항을 옳게 보았으므로 처음의 이차방정식의 상수항은 $(-3)\times4=-12$이다. 또 효성이는 x의 계수를 옳게 보았으므로 처음의 이차방정식의 x의 계수는 $-(-2+\sqrt{7}-2-\sqrt{7})=4$이다.

따라서 처음의 이차방정식이 $x^2+4x-12=0$이므로

$(x+6)(x-2)=0$에서 $x=-6$ 또는 $x=2$이다.

02 $-\frac{a}{3}=-1+\sqrt{6}-1-\sqrt{6}$에서 $-\frac{a}{3}=-2$이므로

$a=6$이고

$\frac{b}{3}=(-1+\sqrt{6})(-1-\sqrt{6})$에서 $\frac{b}{3}=1-6=-5$

이므로 $b=-15$이다.

한편 $bx^2+ax+9=0$에 a, b의 값을 대입하면

$-15x^2+6x+9=0$,

$15x^2-6x-9=0$, $5x^2-2x-3=0$,

$(5x+3)(x-1)=0$

이므로 $x=-\frac{3}{5}$ 또는 $x=1$이다.

03 $\alpha+\beta=6$, $\alpha\beta=2$이고

$(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=6^2-8=28$

이므로 $\alpha-\beta=\pm\sqrt{28}=\pm2\sqrt{7}$이다.

그런데 $\alpha>\beta$에서 $\alpha-\beta>0$이므로 $\alpha-\beta=2\sqrt{7}$이다.

따라서 $\alpha^2-\beta^2=(\alpha+\beta)(\alpha-\beta)=6\times2\sqrt{7}=12\sqrt{7}$ 이다.

04 $\alpha+\beta=-3$, $\alpha\beta=-6$이므로

$$\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta}$$
$$=\frac{(-3)^2-2\times(-6)}{-6}=\frac{21}{-6}$$
$$=-\frac{7}{2},$$

$\frac{\beta}{\alpha}\times\frac{\alpha}{\beta}=1$이다.

따라서 $\frac{\beta}{\alpha}$, $\frac{\alpha}{\beta}$를 두 근으로 하고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은 $2\left(x^2+\frac{7}{2}x+1\right)=0$에서 $2x^2+7x+2=0$이다.

05 $A(2, 0)$, $B(0, 6)$이므로 $\triangle OAB=\frac{1}{2}\times2\times6=6$이다.

점 P의 좌표를 (m, n)이라고 하면 $Q(m, 0)$, $R(0, n)$이므로 $\square OQPR=mn$이다.

그런데 $n=-3m+6$이므로 $\square OQPR=m(-3m+6)$이다.

$m(-3m+6)=\frac{1}{3}\times6$에서 $-3m^2+6m=2$,

$3m^2-6m+2=0$이므로

$$m=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times3\times2}}{2\times3}=\frac{6\pm\sqrt{12}}{6}$$
$$=\frac{6\pm2\sqrt{3}}{6}=\frac{3\pm\sqrt{3}}{3}$$

따라서 점 P의 x좌표는 $\frac{3\pm\sqrt{3}}{3}$이다.

06 직사각형 모양의 종이의 짧은 변의 길이를 x cm라고 하면 널빤지의 가로의 길이는 $6x$ cm이다.

또 직사각형 모양의 종이의 긴 변의 길이는

$\frac{1}{3}(6x-3)=2x-1$(cm)이므로

널빤지의 세로의 길이는 $2x-1+x=(3x-1)$ cm이다.
널빤지의 넓이가 264 cm^2이므로
$6x(3x-1)=264$, $18x^2-6x-264=0$,
$3x^2-x-44=0$, $(3x+11)(x-4)=0$
이므로 $x=-\dfrac{11}{3}$ 또는 $x=4$이다.
그런데 $2x-1>0$, $2x>1$에서 $x>\dfrac{1}{2}$이므로 $x=4$이다.
따라서 짧은 변의 길이가 4 cm, 긴 변의 길이가
$2\times4-1=7$ (cm)이므로
직사각형 모양의 종이 1장의 넓이는
$4\times7=28\ (\text{cm}^2)$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	직사각형 모양의 종이의 짧은 변과 긴 변의 길이를 x로 나타내기	25%
	널빤지의 넓이를 이용하여 이차방정식 세우기	25%
	이차방정식 풀기	25%
답 구하기	직사각형 모양의 종이 1장의 넓이 구하기	25%

서술형 꽉 잡기 P.65

01 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$로 놓고 식을 세우면
$x^2+(x+1)^2=(x+x+1)^2-264$,
$2x^2+2x+1=4x^2+4x+1-264$,
$x^2+x-132=0$이므로 $(x+12)(x-11)=0$이다.
x는 자연수이므로 $x=11$이고
연속하는 두 자연수는 11, 12이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	두 자연수를 x, $x+1$로 놓기	20%
	조건에 맞는 식 세우기	30%
	x의 값 구하기	20%
답 구하기	두 자연수 구하기	30%

02 (1) $\overline{DE}=x$ (cm)라고 하면 $\overline{BF}=\overline{DE}=x$(cm)이고
$\overline{AF}=12-\overline{BF}=12-x$(cm)이다.
이때 $\triangle AEF$는 직각이등변삼각형이므로
$\overline{FE}=\overline{AF}=12-x$(cm)이다.
(2) ($\square$BDEF의 넓이)$=x(12-x)=12x-x^2\ (\text{cm}^2)$
($\triangle$ABC의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times12\times12=72\ (\text{cm}^2)$
$12x-x^2=72\times\dfrac{4}{9}$이므로 $x^2-12x+32=0$
$(x-8)(x-4)=0$
이므로 $x=4$ 또는 $x=8$이다.
(3) $x>4$이므로 $x=8$이다.
따라서 $\overline{DE}$의 길이는 8 cm이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) $\overline{FE}$의 길이를 x로 나타내기	20%
	(2) $\triangle$ABC와 $\square$BDEF의 넓이를 이용하여 이차방정식 세우기	30%
	(2) 이차방정식의 해 구하기	30%
답 구하기	(3) $\overline{DE}$의 길이 구하기	20%

03 $\dfrac{n(n-3)}{2}=90$, $n^2-3n=180$, $n^2-3n-180=0$
$(n-15)(n+12)=0$이므로 $n=15$ 또는 $n=-12$
이다. 그런데 n은 자연수이므로 $n=15$이다.
따라서 대각선의 개수가 90인 다각형은 15각형이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	대각선의 개수가 90일 때 이차방정식 세우기	40%
	이차방정식 풀기	40%
답 구하기	다각형 구하기	20%

04 (1) $\overline{AC}=x$ (cm)이므로 $\overline{BC}=12-x$ (cm)이다.
따라서 x에 관한 이차방정식을 세우면
$\dfrac{1}{2}\times\pi\times6^2-\left\{\dfrac{1}{2}\times\pi\times\left(\dfrac{x}{2}\right)^2+\dfrac{1}{2}\times\pi\times\left(\dfrac{12-x}{2}\right)^2\right\}$
$=8\pi$
(2) 식을 정리하면 $18\pi-\left\{\dfrac{1}{8}\pi x^2+\dfrac{1}{8}\pi(12-x)^2\right\}=8\pi$
양변에 $\dfrac{8}{\pi}$을 곱하면
$144-x^2-144+24x-x^2=64$,
$2x^2-24x+64=0$, $x^2-12x+32=0$,
$(x-4)(x-8)=0$
이므로 $x=4$ 또는 $x=8$이다.
(3) 그런데 $\overline{AC}>\overline{BC}$에서 $x>12-x$, $2x>12$,
$x>6$이므로 $x=8$이다.
따라서 $\overline{AC}$의 길이는 8 cm이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) $\overline{AC}=x$ cm라고 할 때, x에 관한 이차방정식 세우기	50%
	(2) 이차방정식 풀기	30%
답 구하기	(3) $\overline{AC}$의 길이 구하기	20%

Ⅲ 이차함수

1. 이차함수와 그 그래프

01 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

개념 꽉 P.67

1 ㄱ, ㄴ 2 풀이 참조 3 (1) 9 (2) 3 (3) 9 (4) 6

01 이차함수는 $y=ax^2+bx+c$(a, b, c는 상수, $a\neq0$)의 꼴이다.
ㄱ. $y=(x+1)(x-2)=x^2-x-2$
ㄴ. $y=-x(x+1)=-x^2-x$
ㅂ. $y=x^2-(x-1)^2=x^2-(x^2-2x+1)=2x-1$

02 (1) $y=x^3$, 이차함수가 아니다.
(2) $y=x(x+4)$, 이차함수이다.

03 (1) $f(-2)=2\times4-2+3=9$
(2) $f(0)=2\times0+0+3=3$
(3) $f\left(\frac{3}{2}\right)=2\times\frac{9}{4}+\frac{3}{2}+3=\frac{9}{2}+\frac{3}{2}+3=9$
(4) $f(1)=2\times1+1+3=6$

유형 꽉 P.67

1 ③ 2 ③ 3 ④ 4 ①, ④

1 이차함수는 $y=ax^2+bx+c$(a, b, c는 상수, $a\neq0$)의 꼴이다.
③ $y=x(x-1)=x^2-x$

2 ① $y=x(x-1)(x+1)$ ② $y=\frac{x}{4}$
③ $y=\pi\left(\frac{x}{2}\right)^2$ ④ $y=5000-500x$
⑤ $y=4(x+1)$

3 $f(a)=1$이므로 $2a^2-3a-1=1$에서
$2a^2-3a-2=0$, $(2a+1)(a-2)=0$이다.
그런데 a는 정수이므로 $a=2$이다.

4 $f(k)=-k^2-2k+3=-5$, $k^2+2k-8=0$,
$(k+4)(k-2)=0$이므로
$k=-4$ 또는 $k=2$이다.

개념 꽉 P.68

1 (1) 아래 (2) $(0, 0)$ (3) x (4) 증가
2 $(0, 0)$, y, 아래, $-2x^2$

유형 꽉 P.68

1 ①, ⑤ 2 ①, ⑤ 3 ① 4 (ㄹ)

01 ② 아래로 볼록하다.
③ y축에 대하여 대칭이다.
④ $x<0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소하고 $x>0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

02 ① $-16=-(-4)^2=-16$
② $4\neq-(-2)^2=-4$
③ $1\neq-0^2=0$
④ $\frac{1}{4}\neq-\left(\frac{1}{2}\right)^2=-\frac{1}{4}$
⑤ $-\frac{9}{4}=-\left(\frac{3}{2}\right)^2=-\frac{9}{4}$

03 $y=ax^2$에 $(-4, 2)$를 대입하면 $2=16a$에서 $a=\frac{1}{8}$이다.
$y=\frac{x^2}{8}$에 $(1, b)$를 대입하면 $b=\frac{1}{8}$이다.
따라서 $a+b=\frac{1}{4}$이다.

4 $y=-\frac{5}{4}x^2$의 그래프는 x^2의 계수가 음수이므로 위로 볼록하다. 또 x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지므로 $y=-x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

02 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

개념 꽉 P.69

1 (1) $y=-x^2+2$, $(0, 2)$, $x=0$
(2) $y=\frac{2}{3}x^2-1$, $(0, -1)$, $x=0$
2 (1) $y=-2x^2+2$ (2) $(0, 2)$, $x=0$ (3) 위 (4) 좁다 (5) 0

유형 꽉 P.69

1 ⑤ 2 ① 3 1 4 $(0, -13)$

1 ㄱ. 꼭짓점의 좌표는 $(0, q)$이다.
ㄴ. $a<0$이면 그래프는 위로 볼록하다.

2 ② 꼭짓점은 $\left(0,\ -\frac{1}{4}\right)$이다.

③ 점 $\left(-\frac{1}{2},\ 0\right)$ 또는 점 $\left(\frac{1}{2},\ 0\right)$을 지난다.

④ 아래로 볼록한 포물선이다.

⑤ $y=x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 $-\frac{1}{4}$만큼 평행이동시킨 것이다.

3 $y=3x^2+k$의 그래프가 점 $(1,\ 4)$를 지나므로
$4=3+k$이다.
따라서 $k=1$이다.

4 $y=\frac{5}{2}x^2+k$의 그래프가 점 $(2,\ -3)$을 지나므로

$-3=\frac{5}{2}\times4+k$, $-3=10+k$, 즉 $k=-13$이다.

따라서 $y=\frac{5}{2}x^2-13$이므로 구하는 꼭짓점의 좌표는

$(0,\ -13)$이다.

개념 꽉 P.70

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

(2) $y=-\frac{1}{3}(x-1)^2$, $(1,\ 0)$, $x=1$

2 (1) $y=\frac{2}{3}(x+2)^2$ (2) $(-2,\ 0)$, $x=-2$ (3) 아래

(4) 넓다 (5) -2

유형 꽉 P.70

1 ⑤ 2 -14 3 ⑤ 4 ②

1 ① 위로 볼록한 포물선이다.
② 직선 $x=2$를 축으로 한다.
③ 꼭짓점은 $(2,\ 0)$이다.
④ $x=2$일 때, $y=0$이다.

2 $y=-4(x-p)^2$의 그래프의 축의 방정식이 $x=2$이므로
$p=2$이다.
$y=-4(x-2)^2$의 그래프가 점 $(4,\ k)$를 지나므로
$k=(-4)\times2^2=-16$이다.
따라서 $p+k=2-16=-14$이다.

3 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ 0)$이므로 $p=3$이다.
$y=a(x-3)^2$의 그래프가 점 $(0,\ 5)$를 지나므로

$5=9a$이다. 즉, $a=\frac{5}{9}$이다.

따라서 $ap=\frac{5}{9}\times3=\frac{5}{3}$이다.

4 축의 방정식을 구하면 다음과 같다.
① $x=-1$ ② $x=7$ ③ $x=3$
④ $x=-2$ ⑤ $x=-\frac{3}{2}$

개념 꽉 P.71

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

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

2 (1) $y=-\frac{1}{2}(x-3)^2-2$ (2) $(3,\ -2)$, $x=3$

(3) 위 (4) 넓다 (5) 3

유형 꽉 P.71

1 ① 2 $a=-5$ 또는 $a=3$ 3 ③ 4 ③

1 ② 축의 방정식은 $x=-1$이다.
③ $|-1|=1<|2|=2$이므로
$y=2x^2$의 그래프보다 폭이 넓다.
④ 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ -2)$이다.
⑤ $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.

2 이차함수 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동하면

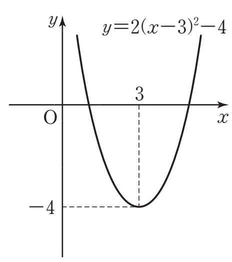
$y=\frac{1}{4}(x+1)^2-3$이고 점 $(a,\ 1)$을 지나므로

$1=\frac{1}{4}(a+1)^2-3$, $1=\frac{1}{4}a^2+\frac{1}{2}a-\frac{11}{4}$,

$a^2+2a-15=0$,
$(a+5)(a-3)=0$이다.
따라서 $a=-5$ 또는 $a=3$이다.

3 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$이다.
꼭짓점 $(p,\ q)$가 제1사분면 위에 있으므로
$p>0$, $q>0$이다.

4 이차함수 $y=2(x-3)^2-4$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 지나지 않는 사분면은 제3사분면이다.



03 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

개념 콕 P.72

1 (1) $y=(x-2)^2-3$, $(2, -3)$, $x=2$
(2) $y=-(x-3)^2+9$, $(3, 9)$, $x=3$

2 (1) $y=(x+3)^2-11$ (2) $y=-2\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+\frac{7}{2}$
(3) $y=\frac{1}{3}(x-3)^2-3$ (4) $y=-\frac{1}{4}(x-1)^2+\frac{5}{4}$

1 (1) $y=x^2-4x+1=(x^2-4x+4-4)+1$
$=(x-2)^2-3$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, -3)$이고
축의 방정식은 $x=2$이다.
(2) $y=-x^2+6x=-(x^2-6x+9-9)$
$=-(x-3)^2+9$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, 9)$이고
축의 방정식은 $x=3$이다.

2 (1) $y=x^2+6x-2=(x^2+6x+9-9)-2$
$=(x+3)^2-11$
(2) $y=-2x^2-2x+3=-2\left(x^2+x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)+3$
$=-2\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+\frac{7}{2}$
(3) $y=\frac{1}{3}x^2-2x=\frac{1}{3}(x^2-6x+9-9)$
$=\frac{1}{3}(x-3)^2-3$
(4) $y=-\frac{1}{4}x^2+\frac{1}{2}x+1=-\frac{1}{4}(x^2-2x+1-1)+1$
$=-\frac{1}{4}(x-1)^2+\frac{5}{4}$

유형 콕 P.72~73

1 ⑤ 2 ④ 3 ① 4 ⑤ 5 ③ 6 ③
7 ③ 8 ③ 9 ④ 10 -7 11 -5 12 ①

1 $y=\frac{1}{2}x^2-4x+1=\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)+1$
$=\frac{1}{2}(x-4)^2-7$
① 아래로 볼록한 그래프이다.
② 축의 방정식은 $x=4$이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(4, -7)$이다.
④ $x<4$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

2 $y=-x^2+2x-3=-(x^2-2x+1-1)-3$
$=-(x-1)^2-2$
① 꼭짓점의 좌표는 $(1, -2)$이다.
② 직선 $x=1$을 축으로 한다.
③ 위로 볼록한 포물선이다.
④ y축과의 교점은 $(0, -3)$이다.
⑤ $y=-x^2$의 그래프는 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.

3 $y=x^2+4x=x^2+4x+4-4=(x+2)^2-4$이므로 $q=-4$이다.

4 꼭짓점의 좌표를 구하면 다음과 같다.
① $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ ② $(-4, 0)$
③ $y=-x^2-6x-9=-(x+3)^2$이므로 $(-3, 0)$이다.
④ $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ ⑤ $(0, 9)$

5 $y=-x^2+4x+3a-4=-(x^2-4x+4)+3a$
$=-(x-2)^2+3a$
따라서 그래프가 x축에 접하므로 $3a=0$에서 $a=0$이다.

6 $y=x^2+6x+c$의 그래프가 점 $(-1, 4)$를 지나므로
$4=1-6+c$, 즉 $c=9$이다.
$y=x^2+6x+9=(x+3)^2$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 0)$이다.

7 $y=2x^2-4x+3=2(x^2-2x+1-1)+3$
$=2(x-1)^2+1$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, 1)$이다.
그런데 두 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 같으므로
$y=-\frac{1}{2}(x-1)^2+1=-\frac{1}{2}(x^2-2x+1)+1$
$=-\frac{1}{2}x^2+x+\frac{1}{2}=-\frac{1}{2}x^2+ax+b$
따라서 $a=1$, $b=\frac{1}{2}$이므로 $a-b=\frac{1}{2}$이다.

8 축의 방정식을 구하면 다음과 같다.
① $x=0$ ② $x=1$ ③ $x=4$
④ $y=x^2+4x-1=(x^2+4x+4-4)-1$
$=(x+2)^2-5$
이므로 $x=-2$이다.
⑤ $y=\frac{1}{4}x^2+x+1=\frac{1}{4}(x^2+4x+4)$
$=\frac{1}{4}(x+2)^2$
이므로 $x=-2$이다.

9 $y=\frac{1}{4}x^2-x=\frac{1}{4}(x^2-4x+4-4)$
$=\frac{1}{4}(x-2)^2-1$
따라서 $x<2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

10 $y=\frac{1}{2}x^2-5x+1=\frac{1}{2}(x^2-10x+25-25)+1$
$=\frac{1}{2}(x-5)^2-\frac{23}{2}$
x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=\frac{1}{2}(x-2)^2-\frac{23}{2}$이다.
따라서 점 $(5, m)$을 지나므로
$m=\frac{1}{2}\times3^2-\frac{23}{2}=-\frac{14}{2}=-7$이다.

11 $y=-3x^2+12x+k=-3(x^2-4x+4-4)+k$
$=-3(x-2)^2+12+k$
따라서 $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 $12+k$만큼 평행이동한 것이므로
$m=2$,
$12+k=5$에서 $k=-7$이다.
따라서 $m+k=2-7=-5$이다.

12 이차함수 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동하면 $y=2(x-m)^2+n$이다. 이때
$y=2x^2+16x+29=2(x^2+8x+16-16)+29$
$=2(x+4)^2-3$
이므로 $m=-4$, $n=-3$이다.
따라서 $m+n=-7$이다.

개념 꽉 P.74

1 $2, 5, -5, (-5, 0), \frac{15}{2}, \left(0, \frac{15}{2}\right)$ 2 풀이 참조

2 (1) $x^2+4x+4=(x+2)^2=0$에서 $x=-2$이므로 x축과의 교점의 좌표는 $(-2, 0)$이다.
또 $x=0$일 때, $y=4$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 4)$이다.
(2) $5x^2-3x=x(5x-3)=0$에서 $x=0$ 또는 $x=\frac{3}{5}$이므로 x축과의 교점의 좌표는 $(0, 0)$, $\left(\frac{3}{5}, 0\right)$이다.
또 $x=0$일 때, $y=0$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 0)$이다.
(3) $-x^2+5x+14=0$에서
$x^2-5x-14=(x+2)(x-7)=0$이므로
$x=-2$ 또는 $x=7$이다. 따라서 x축과의 교점의 좌표는 $(-2, 0)$, $(7, 0)$이다.
또 $x=0$일 때, $y=14$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 14)$이다.
(4) $x^2-16=(x+4)(x-4)=0$이므로
$x=-4$ 또는 $x=4$이다.
따라서 x축과의 교점의 좌표는 $(-4, 0)$, $(4, 0)$이다.
또 $x=0$일 때, $y=-16$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0, -16)$이다.

유형 꽉 P.74

1 ③ 2 ① 3 ② 4 ④

1 $y=0$일 때, $x^2-5x-6=0$, $(x+1)(x-6)=0$이므로
$x=-1$ 또는 $x=6$이다.
따라서 $A(-1, 0)$, $B(6, 0)$ 또는 $A(6, 0)$, $B(-1, 0)$이므로 $\overline{AB}=6-(-1)=6+1=7$이다.

2 $y=-x^2+4x+a$의 그래프가 점 $(3, 0)$을 지나므로
$0=-9+12+a$, 즉 $a=-3$이다.
따라서 $y=-x^2+4x-3$이다.
따라서 $x=0$일 때, $y=-3$이므로 구하는 y좌표는 -3이다.

3 $x^2-6x+8=0$, $(x-2)(x-4)=0$이므로
$x=2$ 또는 $x=4$이다.
따라서 $p>q$이므로 $p=4$, $q=2$이다.
또 $x=0$일 때, $y=8$이므로 $r=8$이다.
따라서 $p+q+r=4+2+8=14$이다.

4 $-2x^2+12x-10=0$, $x^2-6x+5=0$,
$(x-1)(x-5)=0$에서 $x=1$ 또는 $x=5$이므로
$A(1, 0)$, $B(5, 0)$이다.
$y=-2x^2+12x-10=-2(x^2-6x+9-9)-10$
$=-2(x-3)^2+8$
이므로 $C(3, 8)$이다.
따라서 $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times8=16$이다.

개념 꽉 P.75

1 $1, 3, -1, -5, -2, -2(x-1)^2+3$
2 $-15, -8, 4a+2b+c, -1, 8, -15, -x^2+8x-15$

1 $x=-1$, $y=-5$를 대입하면
$-5=4a+3$, $4a=-8$이므로
$a=-2$이다.

2 ㉡에서 $a+b=7$ ⋯⋯ ㉣
㉢에서 $4a+2b=12$ ⋯⋯ ㉤
이므로 ㉣$\times 2-$㉤을 하면 $-2a=2$, 즉
$a=-1$이다.
$a=-1$을 ㉣에 대입하면 $-1+b=7$, 즉
$b=8$이다.

유형 꽉 P.75

1 $y=\frac{1}{8}x^2-\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}$ 2 ⑤ 3 ② 4 ③

1 $y=a(x-2)^2+1$이라고 하면 점 $(-2, 3)$을 지나므로
$3=16a+1$, $16a=2$에서 $a=\frac{1}{8}$이다.
따라서 $y=\frac{1}{8}(x-2)^2+1=\frac{1}{8}(x^2-4x+4)+1$
$=\frac{1}{8}x^2-\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}$

2 주어진 이차함수의 꼭짓점의 좌표가 $(1, 1)$이므로
$y=a(x-1)^2+1$로 놓을 수 있다.
이때 이 그래프가 점 $(3, 3)$을 지나므로 $3=4a+1$에서
$a=\frac{1}{2}$이다.
따라서 $y=\frac{1}{2}(x-1)^2+1=\frac{1}{2}x^2-x+\frac{3}{2}$에서
$b=-1$, $c=\frac{3}{2}$이므로 $4a+2b+c=\frac{3}{2}$이다.

3 $y=a(x-1)^2-3$이라고 하면 점 $(3, 5)$를 지나므로
$5=4a-3$, $4a=8$에서 $a=2$이다.
즉, $y=2(x-1)^2-3$이다.
따라서 $x=0$을 대입하면 $y=2-3=-1$이므로
구하는 점의 좌표는 $(0, -1)$이다.

4 주어진 식에 $(0, 3)$을 대입하면 $c=3$이다.
$y=ax^2+bx+3$에 $(1, 0)$을 대입하면
$a+b+3=0$이다. ⋯⋯㉠
$y=ax^2+bx+3$에 $(-2, -1)$을 대입하면
$-1=4a-2b+3$에서
$2a-b+2=0$이다. ⋯⋯㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-\frac{5}{3}$, $b=-\frac{4}{3}$이다.
따라서 $a-b+c=-\frac{5}{3}+\frac{4}{3}+3=\frac{8}{3}$이다.

개념 꽉 P.76

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

1 두 점 $(2, 22)$, $(-3, 12)$를 지나므로
$9a+q=22$ ⋯⋯ ㉠, $4a+q=12$ ⋯⋯ ㉡
㉠$-$㉡을 하면 $5a=10$에서
$a=2$이다.
$a=2$를 ㉡에 대입하면 $8+q=12$에서
$q=4$이다.

2 점 $(2, -8)$을 지나므로 $-8=-8a$에서
$a=1$이다.

유형 꽉 P.76

1 6 2 10 3 ① 4 ④

1 축의 방정식이 $x=-2$이므로
$y=(x+2)^2+q$라고 하면
점 $(0, 2)$를 지나므로
$2=4+q$에서 $q=-2$이다.
따라서 $y=(x+2)^2-2=x^2+4x+2$에서
$a=4$, $b=2$이므로 $a+b=6$이다.

2 축의 방정식이 $x=3$이므로 $y=a(x-3)^2+q$라고 하면
두 점 $(1, 1)$, $(2, -5)$를 지나므로
$1=4a+q$, $-5=a+q$이다.
두 식을 연립하여 풀면 $a=2$, $q=-7$이다.
즉, $y=2(x-3)^2-7=2x^2-12x+11$이다.
따라서 $a=2$, $b=-12$, $c=11$이므로
$ac+b=2\times 11-12=10$이다.

3 주어진 이차함수의 그래프가 두 점 $(-2, 0)$, $(6, 0)$을 지나므로 $y=a(x+2)(x-6)$이라고 하자.
이때 점 $(0, 3)$을 지나므로
$3=-12a$에서 $a=-\frac{1}{4}$이다.
따라서 $y=-\frac{1}{4}(x+2)(x-6)=-\frac{1}{4}x^2+x+3$
에서 $b=1$, $c=3$이므로 $a(b+c)=-1$이다.

4 $y=ax(x+4)$라고 하면 점 $(1, -1)$을 지나므로
$-1=5a$에서 $a=-\frac{1}{5}$이다.
따라서 $y=-\frac{1}{5}x(x+4)=-\frac{1}{5}x^2-\frac{4}{5}x$에서
$b=-\frac{4}{5}$, $c=0$이므로
$a-b-c=-\frac{1}{5}+\frac{4}{5}-0=\frac{3}{5}$이다.

개념 꽉 P.77

1 (1) $<$, $>$, $<$, $<$ (2) $>$, $<$, $<$, $>$

유형 꽉 P.77

1 $a>0$, $b<0$, $c>0$ 2 ② 3 ① 4 제2사분면

1 아래로 볼록하므로 $a>0$이다.
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$이다.
y축과의 교점이 원점의 위쪽에 있으므로 $c>0$이다.

2 ① 위로 볼록하므로 $a<0$이다.
② 축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $b<0$이다.
③ y축과의 교점이 원점이므로 $c=0$이다.
④ $-\frac{b}{2a}<0$이므로 $\frac{b}{2a}>0$이다.
⑤ $x=-1$일 때의 함숫값이 0보다 크므로
$a-b+c>0$이다.

3 아래로 볼록하므로 $a>0$이고 축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $b>0$이다. 또 y축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있으므로 $c<0$이다. 따라서 다음이 성립한다.
① $ab>0$ ② $bc<0$ ③ $ca<0$
$x=-2$일 때의 함숫값은 0보다 작고 $x=2$일 때의 함숫값은 0보다 크다. 따라서 다음이 성립한다.
④ $4a-2b+c<0$ ⑤ $4a+2b+c>0$

4 $a<0$, $b>0$, $c<0$이다. 따라서
$y=cx^2+bx+a$의 그래프는 $c<0$이므로 위로 볼록하고 b, c의 부호가 다르므로 축이 y축의 오른쪽에 있다. 또 $a<0$이므로 y축과의 교점이 원점의 아래쪽에 있다. 따라서 절대로 지날 수 없는 사분면은 제2사분면이다.

학교 시험 꽉 잡기 P.78~79

01 ②, ⑤ 02 4 03 ①, ⑤ 04 1 05 ⑤ 06 ④
07 ④ 08 ③ 09 5 10 ④, ⑤ 11 풀이 참조 12 3
13 ⑤ 14 ⑤ 15 $a>0$, $b<0$, $c=0$ 16 ③

01 이차함수는 $y=ax^2+bx+c$(a, b, c는 상수, $a\neq0$)의 꼴이다.
② $y=x(x+1)=x^2+x$
③ $y=2x^2+3-2(x^2+1)=2x^2+3-2x^2-2=1$
⑤ $y=\frac{1}{2}x(x+1)=\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{2}x$

02 $f(1)=1+1=2$, $f(-1)=1+1=2$이므로
$f(1)+f(-1)=4$이다.

03 ② $x<0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하고,
$x>0$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
③ y축에 대하여 대칭이다.
④ 점 $\left(-\frac{1}{3}, -\frac{1}{9}\right)$을 지난다.

04 $8=16a$에서 $a=\frac{1}{2}$이다.
따라서 $y=\frac{1}{2}x^2$이므로 $2=\frac{1}{2}k^2$, $k^2=4$에서 $k=\pm2$이다.
그런데 $k>0$이므로 $k=2$이다.
즉, $ak=\frac{1}{2}\times2=1$이다.

05 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$이므로 $b=2$이다.
따라서 $y=a(x-2)^2$이다.
이때 점 $(0, 5)$를 지나므로 $5=4a$에서 $a=\frac{5}{4}$이다.
따라서 $a+b=\frac{5}{4}+2=\frac{13}{4}$이다.

06 위로 볼록하므로 x^2의 계수가 음수이다. 그런데 x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로
④ $y=-\frac{1}{3}x^2$이다.

07 x축에 대하여 대칭인 그래프의 식이
$y=-\left(\frac{1}{4}x^2-2\right)=-\frac{1}{4}x^2+2$이므로
$a=-\frac{1}{4}$, $q=2$이다.
$y=-\frac{1}{4}x^2+2$의 그래프가 점 $(-4, b)$를 지나므로
$b=\left(-\frac{1}{4}\right)\times16+2=-2$이다.
따라서 $abq=\left(-\frac{1}{4}\right)\times(-2)\times2=1$이다.

08 평행이동시킨 그래프의 식이 $y=2(x-m)^2+1+n$이므로 $m=2$이고, $1+n=4$에서 $n=3$이다.

09 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점 y의 좌표가 1이므로
$a^2-6a+6=1$에서
$a^2-6a+5=0$, $(a-1)(a-5)=0$,
즉 $a=1$ 또는 $a=5$이다.
그런데 $a=1$이면 주어진 함수는 이차함수가 아니므로
$a\neq1$이다.
따라서 $a=5$이다.

10 $a>0$, $b<0$이므로 이차함수 $y=(x-a)^2+b$의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 제4사분면 위에 있다.

11 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 6)$이므로 $\mathrm{A}(2,\ 6)$이다.
따라서 $\mathrm{C}(2,\ 0)$이다.
또한 주어진 이차함수의 그래프의 y절편은
$y=-(-2)^2+6=2$이므로 $\mathrm{B}(0,\ 2)$이다.
따라서 $\triangle\mathrm{ABC}$의 넓이는 $\frac{1}{2}\times6\times2=6$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	세 점 A, B, C의 좌표 구하기	각 25%
답 구하기	△ABC의 넓이 구하기	25%

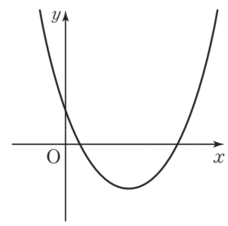
12 $y=x^2-3x+a=x^2-3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}+a$
$=\left(x-\frac{3}{2}\right)^2-\frac{9}{4}+a$
에서 y좌표가 0보다 크므로
$-\frac{9}{4}+a>0$에서 $a>\frac{9}{4}$이다.
$y=x^2-3x+a$의 그래프가 점 $(a,\ a)$를 지나므로
$a=a^2-3a+a$, $a^2-3a=0$, $a(a-3)=0$, 즉
$a=0$ 또는 $a=3$이다.
그런데 $a>\frac{9}{4}$이므로 $a=3$이다.

13 $y=-x^2+14x+a$의 그래프가 점 $(6,\ 0)$을 지나므로
$0=-36+84+a$에서 $a=-48$이다.
즉, $y=-x^2+14x-48$이다.
$-x^2+14x-48=0$, $x^2-14x+48=0$,
$(x-6)(x-8)=0$이므로
$x=6$ 또는 $x=8$이다.
따라서 다른 한 점의 좌표는 $(8,\ 0)$이다.

14 $y=ax^2+bx+c$라고 하자.
점 $(0,\ -5)$를 지나므로 $c=-5$이다.
두 점 $(5,\ 0)$, $(4,\ 3)$을 지나므로
$25a+5b=5$ …… ㉠, $16a+4b=8$ …… ㉡이다.
㉠에서 $5a+b=1$ …… ㉢
㉡에서 $4a+b=2$ …… ㉣
㉢－㉣을 하면 $a=-1$이다.
$a=-1$을 ㉣에 대입하면 $-4+b=2$에서 $b=6$이다.
따라서 $y=-x^2+6x-5=-(x^2-6x+9-9)-5$
$=-(x-3)^2+4$
이므로 축의 방정식은 $x=3$이다.

15 아래로 볼록하므로 $a>0$이다.
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$이다.
y축과의 교점이 원점이므로 $c=0$이다.

16 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



학교 시험 100점 꽉 잡기 P.80

01 16　02 $y=-2x+2$　03 ①　04 $a=3$, $b=2$
05 풀이 참조　06 -2　07 -15

01 $\mathrm{C}(a,\ -6)$이라고 하면 $\mathrm{D}\left(a,\ -\frac{1}{2}a^2\right)$이므로
□ABCD가 정사각형이므로 $\overline{\mathrm{BC}}=\overline{\mathrm{CD}}$에서
$2a=-\frac{1}{2}a^2+6$, $\frac{1}{2}a^2+2a-6=0$, $a^2+4a-12=0$,
$(a+6)(a-2)=0$이다.
즉, $a=2$이다.
따라서 정사각형 ABCD의 한 변의 길이가
$2a=2\times2=4$이므로 구하는 넓이는 $4\times4=16$이다.

02 주어진 이차함수의 꼭짓점의 좌표는 $(-a,\ 2a+2)$이다.
구하는 일차함수의 식을 $y=-2x+b$라고 하면
점 $(-a,\ 2a+2)$를 지나므로 $2a+2=2a+b$이다.
즉, $b=2$이다.
따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=-2x+2$이다.

03 $y=-\frac{1}{3}x^2+4x+k=-\frac{1}{3}(x^2-12x+36-36)+k$
$=-\frac{1}{3}(x-6)^2+12+k$
이므로 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는
$(6,\ 12+k)$이다.
따라서 꼭짓점이 제4사분면에 속하려면 $12+k<0$이어야 하므로 $k<-12$이다.

04 $y=2x^2-4ax+4a^2-2b-10$
$=2(x^2-2ax+a^2-a^2)+4a^2-2b-10$
$=2(x-a)^2+2a^2-2b-10$
$y=-x^2+3bx-2b^2+a$
$=-\left(x^2-3bx+\frac{9}{4}b^2-\frac{9}{4}b^2\right)-2b^2+a$
$=-\left(x-\frac{3}{2}b\right)^2+\frac{1}{4}b^2+a$

꼭짓점이 일치하므로

$a=\frac{3}{2}b$ …… ㉠

$2a^2-2b-10=\frac{1}{4}b^2+a$ …… ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면 $2\times\frac{9}{4}b^2-2b-10=\frac{1}{4}b^2+\frac{3}{2}b$

양변에 4를 곱하면

$18b^2-8b-40=b^2+6b$

$17b^2-14b-40=0$, $(17b+20)(b-2)=0$이므로

$b=-\frac{20}{17}$ 또는 $b=2$이다.

그런데 b는 정수이므로 $b=2$이다.

$b=2$를 ㉠에 대입하면 $a=\frac{3}{2}\times2=3$이다.

따라서 $a=3$, $b=2$이다.

05 $y=x^2-4x+10=(x-2)^2+6$에서 $\mathrm{A}(2, 6)$이다.

또한 $y=x^2+x$에 $y=12$를 대입하면 $x^2+x=12$에서

$x^2+x-12=0$, $(x+4)(x-3)=0$이므로

$x=-4$ 또는 $x=3$이다. 따라서

$\mathrm{B}(-4, 12)$, $\mathrm{C}(3, 12)$ 또는 $\mathrm{B}(3, 12)$, $\mathrm{C}(-4, 12)$

이므로 $\triangle\mathrm{ABC}$의 넓이는

$\frac{1}{2}\times7\times(12-6)=21$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	세 점 A, B, C의 좌표 구하기	각 25%
답 구하기	△ABC의 넓이 구하기	25%

06 (가)에서 $k<0$

(나)에서 $-k^2-16=-4k^2+k+k$, $3k^2-2k-16=0$,

$(k+2)(3k-8)=0$이므로

$k=-2$ 또는 $k=\frac{8}{3}$ 이다.

그런데 $k<0$이므로 $k=-2$이다.

07 $y=x^2-2x+a=(x^2-2x+1-1)+a$

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

에서 축의 방정식이 $x=1$이므로 $\mathrm{A}(-3, 0)$, $\mathrm{B}(5, 0)$

또는 $\mathrm{A}(5, 0)$, $\mathrm{B}(-3, 0)$이다.

따라서 $y=(x+3)(x-5)=x^2-2x-15$이므로

$a=-15$이다.

서술형 꽉 잡기 P.81

01 (1) $y=x^2+2x-7=(x^2+2x+1-1)-7=(x+1)^2-8$

따라서 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -8)$이므로

$p=-1$, $q=-8$이다.

(2) $x=0$일 때, $y=-7$이므로 $r=-7$이다.

(3) $p=-1$, $q=-8$, $r=-7$이므로

$p+q-r=-1-8+7=-2$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) p, q의 값 구하기	50%
	(2) r의 값 구하기	30%
답 구하기	(3) $p+q-r$의 값 구하기	20%

02 $y=x^2+2x-8=(x^2+2x+1-1)-8=(x+1)^2-9$

이므로 $\mathrm{A}(-1, -9)$이다.

$x^2+2x-8=0$, $(x+4)(x-2)=0$이므로

$x=-4$ 또는 $x=2$에서

$\mathrm{B}(-4, 0)$, $\mathrm{C}(2, 0)$이다.

따라서 $\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times6\times9=27$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	점 A의 좌표 구하기	30%
	두 점 B, C의 좌표 구하기	40%
답 구하기	△ABC의 넓이 구하기	30%

03 y축을 축으로 하고 y축과의 교점의 y좌표가 3이므로

$y=ax^2+3$으로 놓을 수 있다. 점 $(5, -22)$를 지나므로

$-22=25a+3$, $25a=-25$에서 $a=-1$이다.

따라서 $y=-x^2+3$의 그래프가 점 $(2, k)$를 지나므로

$k=-4+3=-1$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$y=ax^2+3$으로 놓기	40%
	a의 값 구하기	30%
답 구하기	k의 값 구하기	30%

04 $y=2x^2-4x-1=2(x^2-2x+1-1)-1$

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

이므로 주어진 이차함수의 그래프를 x축, y축의 방향으로 각각 -3, 4만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=2(x+3-1)^2-3+4=2(x+2)^2+1$이다.

이 그래프가 점 $(a, 9)$를 지나므로

$9=2(a+2)^2+1$에서

$a^2+4a=0$, $a(a+4)=0$이다.

따라서 $a=0$ 또는 $a=-4$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	주어진 이차함수를 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	30%
	평행이동한 이차함수의 그래프의 식 구하기	40%
답 구하기	a의 값 구하기	30%

2. 이차함수의 최댓값과 최솟값

01 이차함수의 최댓값과 최솟값

개념 꽉 P.82

1 4, 4, 2, 2, -5
2 (1) $y=-(x+4)^2+6$ (2) 최댓값 6 (3) $y\le 6$

2 (1) $y=-x^2-8x-10=-(x^2+8x+16-16)-10$
$=-(x+4)^2+6$
(2) $y=-(x+4)^2+6$이므로 $x=-4$일 때
최댓값 6을 가진다.
(3) 최댓값이 6이므로 함숫값의 범위는 $y\le 6$이다.

유형 꽉 P.82

1 ③ 2 ① 3 $x=-1$일 때, 최댓값 4 4 ①

1 $y=2x^2-4x-12=2(x^2-2x+1-1)-12$
$=2(x-1)^2-14$
따라서 $x=1$일 때, 최솟값 -14를 가지므로
$a=1$, $b=-14$이다.
또 $x=0$일 때, $y=-12$이므로 $c=-12$이다.
따라서 $a-b+c=1+14-12=3$이다.

2 함숫값의 범위를 구하면 다음과 같다.
① $y\ge 0$ ② $y\ge -2$
③ $y=x^2+2x-1=(x^2+2x+1-1)-1$
$=(x+1)^2-2$
이므로 $y\ge -2$이다.
④ $y=\frac{1}{2}x^2-4x+6=\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)+6$
$=\frac{1}{2}(x-4)^2-2$
이므로 $y\ge -2$이다.
⑤ $y\ge -2$

3 $y=-4x^2-8x=-4(x^2+2x+1-1)$
$=-4(x+1)^2+4$
이므로 $x=-1$일 때, 최댓값 4를 가진다.

4 $y=-\frac{1}{4}x^2+x-3=-\frac{1}{4}(x^2-4x+4-4)-3$
$=-\frac{1}{4}(x-2)^2-2$
이므로 구하는 함숫값의 범위는 $y\le -2$이다.

개념 꽉 P.83

1 1, 4, -2, -2, 4, 2 2 4, $a-14$, $a-14$, 11

1 점 $(0, 2)$를 지나므로 $2=a+4$에서
$a=-2$이다.
따라서 $y=ax^2+bx+c$의 꼴로 나타내면
$y=-2(x-1)^2+4=-2(x^2-2x+1)+4$
$=-2x^2+4x+2$

2 $y=x^2+8x+a+2=(x^2+8x+16-16)+a+2$
$=(x+4)^2+a-14$
최솟값이 -3이므로 $a-14=-3$이다.
따라서 $a=11$이다.

유형 꽉 P.83~84

1 ④ 2 ④ 3 ③ 4 8 5 ② 6 ④
7 $(4, 4)$ 8 ③ 9 3 10 ① 11 ①

1 $x=3$일 때, 최댓값 5를 가지므로 $y=a(x-3)^2+5$
점 $(0, 0)$을 지나므로 $0=9a+5$, $9a=-5$에서
$a=-\frac{5}{9}$이다. 따라서
$y=-\frac{5}{9}(x-3)^2+5$
$=-\frac{5}{9}(x^2-6x+9)+5$
$=-\frac{5}{9}x^2+\frac{10}{3}x$

2 $x=-2$일 때, 최댓값이 1이므로 $y=a(x+2)^2+1$이다.
이때 점 $(-1, -3)$을 지나므로 $-3=a+1$에서
$a=-4$이다.
따라서 $y=-4(x+2)^2+1=-4x^2-16x-15$이다.

3 $x=3$일 때, 최댓값 4를 가지므로 $y=a(x-3)^2+4$이다.
최댓값을 가지므로 $a<0$이다. …… ㉠
그래프가 제2사분면을 지나지 않으므로 y축과의 교점의 y좌표가 0보다 작거나 같아야 한다. 즉, $x=0$일 때,
$9a+4\le 0$이므로 $9a\le -4$에서 $a\le -\frac{4}{9}$이다. …… ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $a\le -\frac{4}{9}$이다.

4 $y=3x^2+6x+k-1=3(x^2+2x+1-1)+k-1$
$=3(x+1)^2+k-4$
이므로 $k-4=4$에서 $k=8$이다.

5 $y=-2x^2+6x+a=-2\left(x^2-3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)+a$

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

이므로 $\frac{9}{2}+a=4$이다.

따라서 $a=-\frac{1}{2}$이다.

6 $y=\frac{1}{6}(x+3)^2+p=\frac{1}{6}(x^2+6x+9)+p$

$=\frac{1}{6}x^2+x+\frac{3}{2}+p$

이므로 $k=1$, $\frac{3}{2}+p=-1$에서 $p=-\frac{5}{2}$이다.

7 $y=-\frac{1}{2}x^2+kx-k=-\frac{1}{2}(x^2-2kx+k^2-k^2)-k$

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

이때 $x=k$일 때, 최댓값이 $\frac{k^2}{2}-k$이므로 $\frac{k^2}{2}-k=4$

에서 $k^2-2k-8=0$, $(k+2)(k-4)=0$이다.

그런데 $k>0$이므로 $k=4$이다.

이때 $\frac{k^2}{2}-k$에 $k=4$를 대입하면

$\frac{k^2}{2}-k=8-4=4$이다.

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(4, 4)$이다.

8 $y=-x^2+2px=-(x^2-2px+p^2-p^2)$

$=-(x-p)^2+p^2$

그런데 함숫값의 범위가 $y\le 9$이므로 $p^2=9$이다.

따라서 $p>0$이므로 $p=3$이다.

9 $y=(x+1)^2+1$의 함숫값의 범위는 $y\ge 1$이다.

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

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

의 함숫값의 범위는 $y\ge -2+a$이다.

따라서 $-2+a=1$이므로 $a=3$이다.

10 $x=6$일 때 최댓값 2를 가지므로

$y=-(x-6)^2+2=-x^2+12x-34$이다.

따라서 $p=-6$, $q=-34$이므로 $p+q=-40$이다.

11 $x=1$일 때, 최댓값 3을 가지므로

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

$=mx^2-2mx+m+3$

따라서 $-2m=4$에서 $m=-2$,

$n=m+3=-2+3=1$이므로 $m-n=-3$이다.

개념 꽉 P.85

1 (1) $y=x(x+10)$ (2) -25 (3) -5, 5

2 (1) $y=x(10-x)$ (2) 25 cm^2 (3) 5 cm

1 (1) 두 수 중에서 작은 수를 x라고 하면 큰 수는 $x+10$ 이므로 $y=x(x+10)$이다.

(2) $y=x(x+10)=x^2+10x$

$=x^2+10x+25-25=(x+5)^2-25$

에서 최솟값이 -25이므로 두 수의 곱의 최솟값은 -25이다.

(3) $x=-5$일 때, 최솟값 -25를 가지므로 곱이 최소일 때의 두 수는 -5, 5이다.

2 (1) 둘레의 길이가 20 cm이므로 가로의 길이와 세로의 길이의 합은 10 cm이다. 따라서 세로의 길이가 $(10-x)$ cm이므로 $y=x(10-x)$이다.

(2) $y=x(10-x)$

$=-x^2+10x$

$=-(x^2-10x+25-25)$

$=-(x-5)^2+25$

에서 최댓값이 25이므로 직사각형의 넓이의 최댓값은 25 cm^2이다.

(3) $x=5$일 때, 최댓값 25를 가지므로 직사각형의 넓이가 최대일 때의 가로의 길이는 5 cm이다.

유형 꽉 P.85

1 ⑤ 2 18 m^2 3 50 cm^2 4 ④

1 두 수를 x, $14-x$라 하고 두 수의 곱을 y라고 하면

$y=x(14-x)$

$=-x^2+14x$

$=-(x^2-14x+49-49)$

$=-(x-7)^2+49$

따라서 $x=7$일 때, 최댓값 49를 가지므로 두 수의 곱의 최댓값은 49이다.

2 토끼장의 가로의 길이를 x m라고 하면 세로의 길이는 $(12-2x)$ m이다. 토끼장의 넓이를 y m^2라고 하면

$y=x(12-2x)$

$=-2x^2+12x$

$=-2(x^2-6x+9-9)$

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

따라서 $x=3$일 때, 최댓값 18을 가지므로 토끼장의 최대의 넓이는 18 m^2 이다.

3 $\overline{BD}=\overline{DG}=\overline{CE}=\overline{EF}$이므로 $\overline{DG}=x$ (cm)라고 하면 $\overline{DE}=(20-2x)$ (cm)이다.
직사각형의 넓이를 y cm²라고 하면
$y=x(20-2x)=-2x^2+20x$
$=-2(x^2-10x+25-25)=-2(x-5)^2+50$
따라서 $x=5$일 때, 최댓값 50을 가지므로 직사각형의 넓이의 최댓값은 50 cm²이다.

4 $y=-5x^2+30x+5=-5(x^2-6x+9-9)+5$
$=-5(x-3)^2+50$
따라서 $x=3$일 때, 최댓값 50을 가지므로 물체가 가장 높이 올라갔을 때의 지면으로부터의 높이는 50 m이다.

학교 시험 꽉 잡기 P.86~87

01 ⑤ 02 ④ 03 ④ 04 ① 05 ④ 06 ④
07 ④ 08 ② 09 풀이 참조 10 ⑤ 11 ④
12 ③ 13 ① 14 ⑤ 15 ③ 16 ⑤

01 ① $y=-2x^2+4x+4=-2(x-1)^2+6$이므로
$x=1$일 때 최댓값은 6이다.
② $y=-x^2+4x-8=-(x-2)^2-4$이므로
$x=2$일 때 최댓값은 -4이다.
③ $y=-3x^2+6x+4=-3(x-1)^2+7$이므로
$x=1$일 때 최댓값은 7이다.
④ $y=-2x^2-8x+12=-2(x+2)^2+20$이므로
$x=-2$일 때 최댓값은 20이다.
⑤ $y=-\frac{1}{2}x^2+2x+2=-\frac{1}{2}(x-2)^2+4$이므로
$x=2$일 때 최댓값은 4이다.

02 $y=2(x-2)(x+8)=2(x^2+6x-16)$
$=2(x^2+6x+9-9-16)=2(x+3)^2-50$
따라서 $x=-3$일 때, 최솟값 -50을 가진다.

03 $y=-2x^2-8x+3=-2(x+2)^2+11$이므로 주어진 이차함수는 $x=-2$일 때 최댓값 11을 가진다.
즉, $a=-2$, $b=11$이다.
또한 주어진 식에 $x=0$을 대입하면 $y=3$이므로 $c=3$이다.
따라서 $a+b+c=-2+11+3=12$이다.

04 x^2의 계수가 음수이므로 $x=-1$일 때, 최댓값 3을 가진다.

05 각각의 최댓값을 구하면 다음과 같다.
① 4
② $y=-x^2+2x-1=-(x^2-2x+1)=-(x-1)^2$
이므로 0이다.
③ $y=-x^2+4x=-(x^2-4x+4-4)$
$=-(x-2)^2+4$
이므로 4이다.
④ $y=-x^2+6x+3=-(x^2-6x+9-9)+3$
$=-(x-3)^2+12$
이므로 12이다.
⑤ $y=-\frac{1}{2}x^2+2x-4=-\frac{1}{2}(x^2-4x+4-4)-4$
$=-\frac{1}{2}(x-2)^2-2$
이므로 -2이다.

06 $x=1$일 때, 최댓값은 3이므로 $y=a(x-1)^2+3$이다.
또한 이차함수의 그래프가 제2사분면을 지나지 않으려면 $a<0$이고 y절편이 0보다 작거나 같아야 하므로
$y=a(x-1)^2+3$에 $x=0$을 대입하면
$y=a+3\leq 0$이다.
따라서 $a\leq -3$이다.

07 (가), (나)에 의하여 $y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+q$라고 하자.
(다)에서 점 $(2, -5)$를 지나므로
$-5=\left(-\frac{1}{2}\right)\times 16+q$, $-5=-8+q$이다.
즉, $q=3$이다.
따라서 $y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+3$이므로 $x=-2$일 때,
최댓값 3을 가진다.

08 최댓값이 5이므로 $b=5$이다.
$y=a(x-2)^2+5$의 그래프가 점 $(1, 2)$를 지나므로
$2=a+5$에서 $a=-3$이다.
따라서 $a+b=2$이다.

09 $y=x^2+2mx+6m=(x^2+2mx+m^2-m^2)+6m$
$=(x+m)^2-m^2+6m$ 이므로
$M=-m^2+6m=-(m^2-6m+9-9)$
$=-(m-3)^2+9$이다.
따라서 M의 최댓값은 9이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	주어진 이차함수를 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	40%
	최솟값 M 구하기	40%
답 구하기	M의 최댓값 구하기	20%

10 두 수를 x, $x+4$라 하고 두 수의 곱을 y라고 하면
$y=x(x+4)=x^2+4x=x^2+4x+4-4$
$=(x+2)^2-4$
따라서 $x=-2$일 때, 최솟값 -4를 가지므로 두 수의 곱의 최솟값은 -4이다.

11 둘레의 길이가 16 cm이므로 가로의 길이와 세로의 길이의 합은 8 cm이다. 따라서 가로의 길이를 x cm라고 하면 세로의 길이는 $(8-x)$ cm이다.
직사각형의 넓이를 y cm^{2}라고 하면
$y=x(8-x)=-x^2+8x=-(x^2-8x+16-16)$
$=-(x-4)^2+16$
따라서 $x=4$일 때, 최댓값 16을 가지므로 만들 수 있는 직사각형의 넓이의 최댓값은 16 cm^{2}이다.

12 (기울기)$=\dfrac{0-2}{4-0}=-\dfrac{2}{4}=-\dfrac{1}{2}$, ($y$절편)$=2$이므로
$y=-\dfrac{1}{2}x+2$이다. $\mathrm{P}\left(a,\ -\dfrac{1}{2}a+2\right)$라고 하면
$\square\mathrm{OQPR}=a\left(-\dfrac{1}{2}a+2\right)=-\dfrac{1}{2}a^2+2a$
$=-\dfrac{1}{2}(a^2-4a+4-4)=-\dfrac{1}{2}(a-2)^2+2$
따라서 $a=2$일 때, 최댓값 2를 가지므로 $\square\mathrm{OQPR}$의 넓이가 최대일 때의 점 P의 좌표는 $(2,\ 1)$이다.

13 단면의 세로의 길이가 x cm이므로 가로의 길이는 $(20-2x)$ cm이고, 단면의 넓이를 y cm^{2}라 하면
$y=x(20-2x)=20x-2x^2=-2(x^2-10x)$
$=-2(x^2-10x+25)+50$
$=-2(x-5)^2+50$
따라서 $x=5$일 때, 단면의 넓이는 최대가 된다.

14 두 원 O, O′의 반지름의 길이의 합이 10 cm이므로 원 O의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 원 O′의 반지름의 길이는 $(10-r)$ cm이다. 두 원 O, O′의 넓이의 합을 y cm^{2}라고 하면
$y=\pi r^2+\pi(10-r)^2=\pi r^2+\pi(r^2-20r+100)$
$=\pi(2r^2-20r+100)=2\pi(r^2-10r+25-25+50)$
$=2\pi(r-5)^2+50\pi$
따라서 $r=5$일 때, 최솟값 50π를 가지므로 두 원 O, O′의 넓이의 합의 최솟값은 50π cm^{2}이다.

15 빵의 매출액을 y원이라고 하면 가격을 $100x$원 올릴 때, $20x$개 적게 팔리므로
$y=(1000+100x)(500-20x)$
$=-2000\left(x-\dfrac{15}{2}\right)^2+612500$
따라서 $x=\dfrac{15}{2}$일 때, 최댓값 612500을 가지므로 빵의 가격을 $\dfrac{15}{2}\times100=750$(원) 올리면 최대 매출액을 낸다.
즉, 구하는 빵 한 개의 가격은 1750원이다.

16 $y=-2x^2+160x-2400$
$=-2(x^2-80x+1600-1600)-2400$
$=-2(x-40)^2+800$
따라서 $x=40$일 때, 최댓값 800을 가지므로 공장에서 이익을 최대로 하려면 40개의 제품을 생산하여야 한다.

학교 시험 100점 꽉 잡기 P.88

01 0 02 5 03 풀이 참조 04 ③ 05 72 cm^2
06 4 07 550원

01 $y=-x^2+6x+k$를 x축에 대하여 대칭이동하면
$y=x^2-6x-k$이다.
$y=x^2-6x-k=(x^2-6x+9-9)-k$
$=(x-3)^2-9-k$
이때 최솟값이 -4이므로 $-9-k=-4$에서 $k=-5$이다. 즉, $y=x^2-6x+5$이다.
따라서 $a=1$, $b=-6$, $c=5$이므로 $a+b+c=0$이다.

02 $y=-2x^2+4kx-3=-2(x^2-2kx+k^2-k^2)-3$
$=-2(x-k)^2+2k^2-3$
주어진 이차함수의 그래프가 점 $(k+1,\ k^2-2k+3)$을 지나므로
$k^2-2k+3=-2(k+1-k)^2+2k^2-3$에서
$k^2+2k-8=0$, $(k+4)(k-2)=0$이다.
그런데 $k>0$이므로 $k=2$이다.
따라서 주어진 이차함수의 최댓값은
$2k^2-3=2\times4-3=5$이다.

03 주어진 이차함수의 그래프가 원점 O를 지나므로 $b=0$이다.
또한 $y=-\dfrac{3}{2}x^2+ax=-\dfrac{3}{2}\left(x^2-\dfrac{2a}{3}x+\dfrac{a^2}{9}-\dfrac{a^2}{9}\right)$
$=-\dfrac{3}{2}\left(x-\dfrac{a}{3}\right)^2+\dfrac{a^2}{6}$
에서 꼭짓점 A의 x좌표가 2이므로
$\dfrac{a}{3}=2$에서 $a=6$이다.
따라서 이차함수의 최댓값은 $\dfrac{a^2}{6}=\dfrac{36}{6}=6$이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	b의 값 구하기	20%
	주어진 이차함수를 $y=m(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	30%
	a의 값 구하기	30%
답 구하기	최댓값 구하기	20%

04 $y=-\frac{1}{2}x^2+3ax+a=-\frac{1}{2}(x^2-6ax+9a^2-9a^2)+a$

$=-\frac{1}{2}(x-3a)^2+\frac{9}{2}a^2+a$이므로

$M=\frac{9}{2}a^2+a=\frac{9}{2}\left(a^2+\frac{2}{9}a+\frac{1}{81}-\frac{1}{81}\right)$

$=\frac{9}{2}\left(a+\frac{1}{9}\right)^2-\frac{1}{18}$이다.

따라서 M의 최솟값은 $-\frac{1}{18}$이다.

05 한 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라고 하면 다른 정사각형의 한 변의 길이는 $(12-x)$ cm이다. 두 정사각형의 넓이의 합을 y cm^{2}라고 하면

$y=x^2+(12-x)^2=x^2+x^2-24x+144$

$=2x^2-24x+144=2(x^2-12x+36-36)+144$

$=2(x-6)^2+72$

따라서 $x=6$일 때, 최솟값 72를 가지므로 두 정사각형의 넓이의 합의 최솟값은 72 cm^{2}이다.

06 $P(a,\ a^2+a+4)$라고 하면 $Q(a,\ 3a-1)$이므로

$\overline{PQ}=(a^2+a+4)-(3a-1)=a^2+a+4-3a+1$

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

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

따라서 $a=1$일 때, 최솟값 4를 가지므로 $\overline{PQ}$의 최솟값은 4이다.

07 총 판매 가격을 y원이라고 하면

$y=(500+x)(1200-2x)=-2x^2+200x+600000$

$=-2(x^2-100x+2500-2500)+600000$

$=-2(x-50)^2+605000$

따라서 $x=50$일 때, 최댓값 605000을 가지므로 물건의 가격을 50원 올리면 물건의 총 판매 금액이 최대가 된다. 즉, 물건의 총 판매 금액이 최대가 되도록 하는 판매 가격은 $500+50=550$(원)이다.

서술형 꽉 잡기

P.89

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

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

(2) $\frac{3}{2}b=1$이므로 $b=\frac{2}{3}$이다.

(3) $k=\frac{9}{4}b^2-1=\frac{9}{4}\times\frac{4}{9}-1=0$

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 주어진 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	40%
	(2) b의 값 구하기	30%
답 구하기	(3) k의 값 구하기	30%

02 $x^2-8x+k=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

이므로 $a+b=-8$, $ab=k$이다.

$b=-8-a$이므로

$k=ab=a(-8-a)=-a^2-8a$

$=-(a^2+8a+16-16)$

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

따라서 $a=-4$일 때, 최댓값 16을 가지므로 k의 최댓값은 16이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$a+b$, ab의 값 구하기	40%
	k를 a에 관한 식으로 나타내기	40%
답 구하기	k의 최댓값 구하기	20%

03 (1) $y=-\frac{1}{20}x^2+50x-10500$

$=-\frac{1}{20}(x^2-1000x+250000-250000)-10500$

$=-\frac{1}{20}(x-500)^2+2000$

(2) $x=500$일 때, 최댓값 2000을 가지므로 하루의 최대 이익은 2000만 원이고 그때에 생산된 제품의 개수는 500이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) x, y 사이의 관계식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	60%
답 구하기	(2) 하루의 최대 이익과 그때에 생산된 제품의 개수 구하기	40%

04 $h=-5t^2+20t+30=-5(t^2-4t+4-4)+30$

$=-5(t-2)^2+50$

따라서 $t=2$일 때, 최댓값 50을 가지므로 물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은 2초이고 그때의 높이는 50 m이다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	$h=-5t^2+20t+30$의 우변을 완전제곱식을 이용한 식으로 변형하기	60%
답 구하기	물체가 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간과 그때의 높이 구하기	40%

Ⅳ 통계

1. 대푯값과 산포도

01 대푯값

개념 꽉 P.91

1 112, 14　2 6.5시간　3 중앙값

1 (평균)$=\dfrac{6+4+5+7+5+67+8+10}{8}=14$(시간)

2 작은 것부터 차례대로 나열하면
4, 5, 5, 6, 7, 8, 10, 67이므로
(중앙값)$=\dfrac{6+7}{2}=6.5$(시간)이다.

3 자료의 값 중 매우 큰 값이 있으므로 중앙값인 6.5시간을 대푯값으로 선택하는 것이 좋다.

유형 꽉 P.91

1 (1) 84점 (2) 94점　2 80　3 (1) 8점 (2) 8점　4 13권

1 (1) (평균)$=\dfrac{86+92+78+80}{4}=\dfrac{336}{4}=84$(점)
(2) 영어 점수를 x점이라고 하면
$\dfrac{336+x}{5}=86$, $336+x=430$
이므로 $x=94$이다.
따라서 유진이의 영어 점수는 94점이다.

2 작은 것부터 차례대로 나열하면
76, 77, 79, 80, 80, 81, 83이므로
중앙값은 80이다.

3 (1) (평균)$=\dfrac{6+7\times2+8\times4+9\times2+10}{10}=\dfrac{80}{10}=8$(점)
(2) (중앙값)$=\dfrac{8+8}{2}=8$(점)

4 가운데 위치한 수는 12와 14이므로 중앙값은
$\dfrac{12+14}{2}=13$(권)이다.

개념 꽉 P.92

1 1, 2, 2, 5, 2, 2　2 275 mm, 260 mm　3 275 mm
4 275 mm

4 최빈값이 275 mm이므로 275 mm의 신발을 가장 많이 가지고 있어야 한다.

유형 꽉 P.92

1 ⑤　2 ②　3 ②　4 5회

1 7의 개수는 3이고 최빈값이 7이 되어야 하므로 a의 값이 될 수 없는 것은 개수가 2인 4, 5, 6, 9이다.

2 최빈값은 학생 수가 50명으로 가장 많은 영화 감상이다.

3 대푯값으로 가장 적절한 것은 최빈값인 축구이다.

4 중앙값은 총 도수가 35이므로 18번째 학생이 속하는 계급인 4회 이상 6회 미만의 계급값인 $\dfrac{4+6}{2}=5$(회)이다.

02 산포도

개념 꽉 P.93

1 54 km/h　2 2, 4, 7, -5, -9, -4, -2, 6, 1, 0
3 0

1 (평균)$=\dfrac{56+58+61+49+45+50+52+60+55+54}{10}$
$=\dfrac{540}{10}=54$(km/h)

3 편차의 총합은 항상 0이다.

유형 꽉 P.93

1 ①　2 ④　3 ②

1 편차의 총합은 항상 0이므로
$(-3)+5+(-1)+x+3=0$이다.
따라서 $x=-4$이다.

2 편차의 총합은 항상 0이므로
$(-3)+1+x+(-1)+y+2=0$이다.
따라서 $x+y=1$이다.

3 편차의 총합은 항상 0이므로
$2+(x+1)+x+(-2)+(1-x)=0$
에서 $x=-2$이다.
따라서 B 학생의 편차가 $-2+1=-1$이므로 B 학생의 점수는 $70+(-1)=69$(점)이다.

개념 꽉 P.94

1 차례대로 82점, 82점 2 풀이 참조
3 차례대로 56, 256 4 차례대로 $2\sqrt{14}$점, 16점

1 (수학 점수의 평균)$=\dfrac{80+90+70+90+80}{5}=82$(점)

(영어 점수의 평균)$=\dfrac{100+70+60+100+80}{5}=82$(점)

2

회	1	2	3	4	5	합계
수학 점수의 편차(점)	-2	8	-12	8	-2	0
영어 점수의 편차(점)	18	-12	-22	18	-2	0

3 (수학 점수의 분산)
$=\dfrac{(-2)^2+8^2+(-12)^2+8^2+(-2)^2}{5}=\dfrac{280}{5}=56$
(영어 점수의 분산)
$=\dfrac{18^2+(-12)^2+(-22)^2+18^2+(-2)^2}{5}=\dfrac{1280}{5}$
$=256$

4 (수학 점수의 표준편차)$=\sqrt{56}=2\sqrt{14}$(점)
(영어 점수의 표준편차)$=\sqrt{256}=16$(점)

유형 꽉 P.94

1 2 2 ① 3 ② 4 ③

1 (평균)$=\dfrac{4+5+6+7+8}{5}=\dfrac{30}{5}=6$

(분산)$=\dfrac{(-2)^2+(-1)^2+0^2+1^2+2^2}{5}=\dfrac{10}{5}=2$

2 $\dfrac{9+5+x+18+12}{5}=10$이므로 $x+44=50$에서
$x=6$이다.
(분산)$=\dfrac{(-1)^2+(-5)^2+(-4)^2+8^2+2^2}{5}=22$

3 (평균)$=\dfrac{11+7+9+12+8+10+7+8}{8}=\dfrac{72}{8}$
$=9$(개)
(표준편차)
$=\sqrt{\dfrac{2^2+(-2)^2+0^2+3^2+(-1)^2+1^2+(-2)^2+(-1)^2}{8}}$
$=\sqrt{\dfrac{24}{8}}=\sqrt{3}$(개)

4 편차의 총합은 항상 0이므로 강희의 편차를 a라고 하면
$-2+3+0-4+a=0$이고 $a=3$이다. 따라서
(분산)$=\dfrac{(-2)^2+3^2+0^2+(-4)^2+3^2}{5}=7.6$
(표준편차)$=\sqrt{7.6}$ (점)

개념 꽉 P.95

1 차례대로 9점, 9점 2 풀이 참조 3 차례대로 $\dfrac{8}{7}$, $\dfrac{2}{7}$
4 차례대로 $\dfrac{2\sqrt{14}}{7}$점, $\dfrac{\sqrt{14}}{7}$점

1 (A의 평균)$=\dfrac{63}{7}=9$(점), (B의 평균)$=\dfrac{63}{7}=9$(점)

2

점수(점)	7	8	9	10
A의 도수	1	1	2	3
B의 도수	0	1	5	1

3 (A의 분산)
$=\dfrac{(-2)^2\times1+(-1)^2\times1+0^2\times2+1^2\times3}{7}=\dfrac{8}{7}$
(B의 분산)
$=\dfrac{(-2)^2\times0+(-1)^2\times1+0^2\times5+1^2\times1}{7}=\dfrac{2}{7}$

4 (A의 표준편차)$=\sqrt{\dfrac{8}{7}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{7}}=\dfrac{2\sqrt{14}}{7}$(점)

(B의 표준편차)$=\sqrt{\dfrac{2}{7}}=\dfrac{\sqrt{14}}{7}$(점)

유형 꽉 P.95~96

1 ② 2 2 3 84 4 120 5 ③ 6 $\sqrt{21}$분 7 9분
8 (분산)$=12000$, (표준편차)$=20\sqrt{30}$ kcal 9 ④

1 (분산)
$=\dfrac{2^2\times3+1^2\times6+0^2\times4+(-1)^2\times2+(-2)^2\times5}{20}$
$=\dfrac{40}{20}=2$

2 (평균)$=\dfrac{1+3+0+2+4}{5}=2$(개)
(분산)$=\dfrac{(1-2)^2+(3-2)^2+(0-2)^2+(2-2)^2+(4-2)^2}{5}$
$=\dfrac{10}{5}=2$

3 (평균)$=\dfrac{65\times2+75\times3+85\times4+95\times1}{10}=79$(점)

$$(\text{분산})=\frac{(-14)^2\times2+(-4)^2\times3+6^2\times4+16^2\times1}{10}$$
$$=\frac{840}{10}=84$$

4

통학 시간(분)	도수(명)
$10^{\text{이상}}\sim20^{\text{미만}}$	2
20 ～30	4
30 ～40	8
40 ～50	4
50 ～60	2
합계	20

$$(\text{평균})=\frac{15\times2+25\times4+35\times8+45\times4+55\times2}{20}$$
$$=\frac{700}{20}=35(\text{분})$$
(분산)
$$=\frac{(-20)^2\times2+(-10)^2\times4+0^2\times8+10^2\times4+20^2\times2}{20}$$
$$=\frac{2400}{20}=120$$

5 (표준편차)
$$=\sqrt{\frac{(-2)^2\times2+(-1)^2\times1+0^2\times3+1^2\times3+2^2\times1}{10}}$$
$$=\sqrt{\frac{16}{10}}=\sqrt{1.6}(\text{점})$$

6 $(\text{평균})=\dfrac{20\times1+25\times4+30\times3+35\times2}{10}=28(\text{분})$

(표준편차)
$$=\sqrt{\frac{(-8)^2\times1+(-3)^2\times4+2^2\times3+7^2\times2}{10}}$$
$$=\sqrt{\frac{210}{10}}=\sqrt{21}(\text{분})$$

7 $(\text{평균})=\dfrac{5\times1+15\times3+25\times4+35\times2}{10}=22(\text{분})$

(표준편차)
$$=\sqrt{\frac{(-17)^2\times1+(-7)^2\times3+3^2\times4+13^2\times2}{10}}$$
$$=\sqrt{\frac{810}{10}}=\sqrt{81}=9(\text{분})$$

8 $(\text{분산})=\dfrac{240000}{20}=12000$

$(\text{표준편차})=\sqrt{12000}=20\sqrt{30}\ (\text{kcal})$

9 (가) $(\text{평균})=\dfrac{2\times3+6\times5+10\times7+14\times4+18\times1}{20}$
$$=\frac{180}{20}=9(\text{시간})$$
(나) $(\text{분산})=\dfrac{(-7)^2\times3+(-3)^2\times5+1^2\times7+5^2\times4+9^2\times1}{20}$
$$=\frac{380}{20}=19$$
(다) $(\text{표준편차})=\sqrt{19}(\text{시간})$

개념 콕 P.97

1 ③ 2 C 반 3 B 반

1 ① 편차는 변량에서 평균을 뺀 값을 말한다.
② 편차의 총합은 항상 0이다.
④, ⑤ 분산(표준편차)이 작을수록 자료는 고르게 분포되어 있다.

2 편차가 가장 큰 반은 그래프가 가장 넓게 분포된 C 반이다.

3 성적이 가장 고른 반은 평균값에 자료들이 가장 가까이 모여 있는 B 반이다.

유형 콕 P.97

1 ⑤ 2 A 학급 3 ③

1 자료가 고를수록 표준편차는 작으므로 표준편차가 가장 작은 것은 ⑤이다.

2 자료가 고를수록 분산이 작으므로 분산의 크기가 가장 작은 학급은 A 학급이다.

3 ①, ④ 평균 소득은 B 도시가 더 많다.
②, ③ 소득의 격차는 그래프가 더 넓게 분포된 B 도시가 더 크다.
⑤ 평균값에 자료들이 더 가까이 모여 있는 A 도시가 소득의 분포가 더 고르다.

학교 시험 콕 잡기 P.98~100

01 ③ 02 ① 03 ③ 04 (1) 20 m^3 (2) 21 m^3 (3) 14 m^3
05 ② 06 야구 07 풀이 참조
08 (중앙값)=190 g, (최빈값)=210 g 09 ⑤ 10 ⑤
11 ⑤ 12 ③ 13 ① 14 ① 15 ② 16 ④
17 $\dfrac{5\sqrt{6}}{3}$점 18 ① 19 ② 20 235 21 ④
22 풀이 참조 23 ③

01 3회의 평균이 89점이므로 총점은 $89\times3=267$(점)
4회의 점수를 x점이라고 하면 $\dfrac{267+x}{4}\geq91$이므로
$267+x\geq364$에서 $x\geq97$
따라서 마지막 시험에서 은서는 97점 이상을 받아야 한다.

02 자료 중에서 가장 많이 나타나는 것은 장미이다.

03 5시간이 3명으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 5시간이다.

04 (1) $(평균)=\dfrac{27+25+23\times2+20+16\times2+14\times3+22+26}{12}$

$=\dfrac{240}{12}=20(\mathrm{m}^3)$

(2) 자료를 작은 것부터 크기순으로 나열하면
14, 14, 14, 16, 16, 20, 22, 23, 23, 25, 26, 27
총 도수가 12이므로 6번째와 7번째의 자료의 평균이 중앙값이다.
따라서 $\dfrac{20+22}{2}=21(\mathrm{m}^3)$이다.

(3) 최빈값은 자료의 값 중에서 가장 많이 나타난 값이므로 $14\ \mathrm{m}^3$이다.

05 2가 1개, 3이 3개, 4가 2개, 5가 2개, 6이 4개, 7이 2개, 8이 1개이다. 따라서 최빈값이 6이므로 a의 값이 될 수 없는 것은 3이다.

06 가장 적절한 대푯값은 최빈값인 야구이다.

07 $(평균)=\dfrac{2+5\times3+6\times2+7+8\times2+38}{10}=\dfrac{90}{10}$

$=9(권)$,

$(중앙값)=\dfrac{6+6}{2}=6(권)$, $(최빈값)=5(권)$

따라서 자료의 중심 경향을 잘 나타내지 못하는 것은 평균이다.

08 총 도수가 30이므로 얼룩진 부분인 180 g 이상 200 g 미만인 계급의 도수는 6이다. 중앙값은 15번째와 16번째의 변량이 속하는 180 g 이상 200 g 미만인 계급의 계급값이므로 $\dfrac{180+200}{2}=190(\mathrm{g})$이다.

최빈값은 도수가 가장 큰 계급의 계급값이므로
$\dfrac{200+220}{2}=210(\mathrm{g})$이다.

09 편차의 총합은 항상 0이므로
$2+(-1)+(-4)+x+0=0$이고 $x=3$이다.

10 편차의 총합은 항상 0이므로 C의 편차를 a라고 하면
$-6-5+a+3-4+8=0$이므로 $a=4$이다.
편차가 4이므로 학생 C의 점수는 $72+4=76$(점)이다.

11 편차의 총합은 항상 0이므로
$(-2)+3+4+(-1)+x=0$이고 $x=-4$이다.

$(분산)=\dfrac{(-2)^2+3^2+4^2+(-1)^2+(-4)^2}{5}=\dfrac{46}{5}$

따라서 $a=5$, $b=46$이므로 $a+b=51$이다.

12 평균이 10이므로

(분산)

$=\dfrac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2+(d-10)^2+(e-10)^2}{5}$

$=3$

따라서 $2a$, $2b$, $2c$, $2d$, $2e$의 평균은 $2\times10=20$이므로

(분산)

$=\dfrac{(2a-20)^2+(2b-20)^2+(2c-20)^2+(2d-20)^2+(2e-20)^2}{5}$

$=4\left\{\dfrac{(a-10)^2+(b-10)^2+(c-10)^2+(d-10)^2+(e-10)^2}{5}\right\}$

$=4\times3=12$

13 $\dfrac{9+x+y+5}{4}=\dfrac{7+6+4+3}{4}$이므로 $x+y=6$이다.

평균이 $\dfrac{20}{4}=5$(권)이므로

$\dfrac{4^2+(x-5)^2+(y-5)^2+0^2}{4}=\dfrac{13}{2}$에서

$16+x^2-10x+25+y^2-10y+25=26$

$x^2+y^2-10(x+y)+66=26$

$x^2+y^2-60+66=26$

$x^2+y^2=20$

따라서 $(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$에서

$6^2=20+2xy$, $2xy=16$이므로

$xy=8$이다.

14 $(표준편차)=\sqrt{\dfrac{1^2+(-2)^2+2^2+(-3)^2+3^2+(-1)^2}{6}}$

$=\sqrt{\dfrac{28}{6}}=\sqrt{\dfrac{14}{3}}$(점)

15 $(표준편차)=\sqrt{\dfrac{(-3)^2+1^2+(-5)^2+3^2+4^2}{5}}$

$=\sqrt{\dfrac{60}{5}}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$(점)

16 $M=\dfrac{2+4+6+8+10}{5}=\dfrac{30}{5}=6$

$S^2=\dfrac{(-4)^2+(-2)^2+0^2+2^2+4^2}{5}=\dfrac{40}{5}=8$

따라서 $M+S^2=14$이다.

17 $(\text{평균})=\dfrac{95+85+x}{3}=90$이므로

$180+x=270$에서 $x=90$이다. 따라서

$$(\text{표준편차})=\sqrt{\frac{5^2+(-5)^2+0^2}{3}}=\sqrt{\frac{50}{3}}$$
$$=\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{5\sqrt{6}}{3}(\text{점})$$

18 편차와 도수의 곱이 총 편차이고 편차의 총합은 항상 0이므로

$(-2)\times8+(-1)\times7+0\times3+1\times x+2\times5+3\times4=0$

에서 $x=1$이다.

19 (분산)

$$=\frac{(-2)^2\times3+(-1)^2\times8+0^2\times2+1^2\times2+2^2\times3+3^2\times2}{20}$$
$$=\frac{52}{20}=2.6$$

20 (평균)

$$=\frac{5\times4+15\times9+25\times7+35\times7+45\times9+55\times4}{40}$$
$$=\frac{1200}{40}=30(\text{분})$$

(분산)

$$=\frac{(-25)^2\times4+(-15)^2\times9+(-5)^2\times7+5^2\times7+15^2\times9+25^2\times4}{40}$$
$$=\frac{9400}{40}=235$$

21 $(\text{A의 평균})=\dfrac{5+6\times2+7\times4+8\times2+9\times1}{10}=\dfrac{70}{10}$

$=7(\text{점})$

$(\text{B의 평균})=\dfrac{5\times2+6+7+8+9+10\times4}{10}=\dfrac{80}{10}$

$=8(\text{점})$

$(\text{A의 분산})=\dfrac{(-2)^2+(-1)^2\times2+0^2\times4+1^2\times2+2^2\times1}{10}$

$=\dfrac{12}{10}=\dfrac{6}{5}$

$(\text{B의 분산})=\dfrac{(-3)^2\times2+(-2)^2+(-1)^2+0^2+1^2+2^2\times4}{10}$

$=\dfrac{40}{10}=4$

따라서 B의 성적이 A의 성적보다 더 우수하지만 더 고르지 못하다.

22 (1) $(\text{연재의 평균})=\dfrac{80}{10}=8(\text{점})$, $(\text{지수의 평균})=\dfrac{80}{10}=8(\text{점})$

(2) $(\text{연재의 분산})=\dfrac{10}{10}=1$, $(\text{연재의 표준편차})=1(\text{점})$,

$(\text{지수의 분산})=\dfrac{6}{10}=0.6$, $(\text{지수의 표준편차})=\sqrt{0.6}(\text{점})$

(3) 표준편차가 작은 지수의 성적이 더 고르다고 할 수 있다.

채점 요소		배점 비율
해결 과정	(1) 연재와 지수의 평균을 각각 구하기	25%
	(2) 연재의 분산과 표준편차 구하기	25%
	(2) 지수의 분산과 표준편차 구하기	25%
답 구하기	(3) 성적이 고른 선수 찾기	25%

23 $(\text{평균})=2\times0.1+4\times0.3+6\times0.3+8\times0.1+10\times0.2=6(\text{점})$

$(\text{분산})=(2-6)^2\times0.1+(4-6)^2\times0.3+(8-6)^2\times0.1+(10-6)^2\times0.2$

$=1.6+1.2+0.4+3.2=6.4$

학교 시험 100점 꽉 잡기

P.101

01 ⑤ 02 ① 03 ③ 04 ① 05 ① 06 풀이 참조

01 작은 것부터 차례대로 나열하면

20, 21, 22, 30, 48, 50, 50

그런데 중앙값이 35이므로 30과 48 사이에 40이 있어야 한다.

따라서 $a=40$이다.

02 평균 이상인 값을 두 개 더했으므로 평균은 커졌다. 또 중앙값보다 큰 값이 두 개 더해졌으므로 중앙값도 커졌다.

03 오른쪽으로 치우친 그래프가 (평균)<(중앙값)<(최빈값)의 분포를 가진다.

04 편차의 총합은 0이므로

$-2+3+a+b+(-3)=0$이고 $a+b=2$이다.

이때 표준편차가 $\sqrt{5}$이므로

$(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2+3^2+a^2+b^2+(-3)^2}{5}=5$에서

$a^2+b^2=3$이다.

따라서 $(a+b)^2=a^2+b^2+2ab$이므로

$2^2=3+2ab$에서 $ab=0.5$이다.

05 $\dfrac{1\times a+2\times1+3\times2+4\times9+5\times b}{20}=4$이므로

$a+44+5b=80$에서 $a+5b=36$ …… ㉠

$a+1+2+9+b=20$이므로 $a+b=8$ …… ㉡

㉠−㉡을 하면 $4b=28$이므로 $b=7$이다.

$b=7$을 ㉡에 대입하면 $a+7=8$이므로 $a=1$이다.

(표준편차)

$$=\sqrt{\frac{(-3)^2\times1+(-2)^2\times1+(-1)^2\times2+0^2\times9+1^2\times7}{20}}$$

$$=\sqrt{\frac{22}{20}}=\sqrt{1.1}$$

06 세 사람의 평균은 모두 $\frac{54}{5}=9$(점)으로 같다. 이때

(은지의 표준편차)$=\sqrt{\frac{1^2+0^2+0^2+(-1)^2+0^2+0^2}{6}}$

$=\sqrt{\frac{1}{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$(점),

(수진이의 표준편차)$=\sqrt{\frac{(-3)^2+1^2+1^2+1^2+(-1)^2+1^2}{6}}$

$=\sqrt{\frac{7}{3}}=\frac{\sqrt{21}}{3}$(점),

(현수의 표준편차)$=\sqrt{\frac{(-2)^2+0^2+1^2+1^2+0^2+0^2}{6}}$

$=1$(점)

이다.

따라서 표준편차가 가장 큰 사람은 수진이고, 가장 작은 사람은 은지이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	세 사람의 평균을 각각 구하기	30%
	세 사람의 표준편차를 각각 구하기	30%
답 구하기	표준편차가 가장 큰 사람과 가장 작은 사람 찾기	40%

서술형 꽉 잡기 P.102

01 중앙값은 총 도수가 20이므로 10번째와 11번째 학생이 속하는 계급인 30분 이상 40분 미만의 계급값

$\frac{30+40}{2}=35$(분)이다.

최빈값은 도수가 가장 큰 계급의 계급값이므로

$\frac{20+30}{2}=25$(분)이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정 및 답 구하기	중앙값 구하기	60%
	최빈값 구하기	40%

02 (1) (평균)$=\frac{1+3+4\times3+8\times4+50}{10}=\frac{98}{10}=9.8$(권)

(중앙값)$=\frac{4+8}{2}=6$(권)

8권이 4명으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 8권이다.

(2) 평균은 자료 10개 중에서 9개보다 큰 값이므로 중심 경향을 잘 나타내지 못한다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	(1) 평균, 중앙값, 최빈값 구하기	60%
답 구하기	(2) 자료의 중심 경향을 잘 나타내지 못하는 것은 어느 것인지 찾고 그 이유 말하기	40%

03 (평균)$=\frac{5+a+7+b+10}{5}=\frac{22+a+b}{5}=7$에서

$a+b=13$이므로 $b=13-a$이다.

(분산)$=\frac{(5-7)^2+(a-7)^2+(7-7)^2+(13-a-7)^2+(10-7)^2}{5}$

$=\frac{4+(a-7)^2+(-a+6)^2+9}{5}=3.6$

$(a-7)^2+(-a+6)^2=5$, $a^2-13a+40=0$

$(a-8)(a-5)=0$이므로 $a=5$ 또는 $a=8$이다.

$a=5$일 때, $b=13-5=8$

$a=8$일 때, $b=13-8=5$

이때 $a<b$이므로 $a=5$, $b=8$이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	a, b의 값 구하기	80%
답 구하기	$a<b$인 조건에 맞는 a, b의 값 구하기	20%

04 (1) 5회의 수학 점수를 x점이라고 하면

$85+90+90+75+85=75+90+80+85+x$

이므로 $x=95$이다.

따라서 5회의 수학 점수는 95점이다.

(2) (평균)$=\frac{425}{5}=85$(점)이므로

(국어 점수의 표준편차)

$=\sqrt{\frac{0^2+5^2+5^2+(-10)^2+0^2}{5}}=\sqrt{\frac{150}{5}}=\sqrt{30}$(점),

(수학 점수의 표준편차)

$=\sqrt{\frac{(-10)^2+5^2+(-5)^2+0^2+10^2}{5}}=\sqrt{\frac{250}{5}}$

$=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$(점)

(3) 국어 점수의 표준편차가 수학 점수의 표준편차보다 작으므로 분포 상태가 더 고른 과목은 국어이다.

	채점 요소	배점 비율
해결 과정	(1) 5회의 수학 점수 구하기	30%
	(2) 국어 점수와 수학 점수의 표준편차 구하기	40%
답 구하기	(3) 분포 상태가 더 고른 과목 찾기	30%