정답과 해설

체크체크 **수학 3-1**

진도 교재

1

제곱근과 무리수

01 제곱근의 뜻과 표현

개념 원리알기 | p. 10

(2) $x^2=49$, $x=7$, -7
(3) $x^2=0$, $x=0$
(4) $x^2=-81$, x는 없다.

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 10~11

1-1 답 (1) 9, -9 (2) $\frac{2}{3}$, $-\frac{2}{3}$ (3) 0.8, -0.8 (4) 4, -4
(5) 1, -1 (6) 없다.

1-2 답 (1) 6, -6 (2) $\frac{2}{5}$, $-\frac{2}{5}$ (3) 0.1, -0.1 (4) 0
(5) 없다. (6) $\frac{3}{2}$, $-\frac{3}{2}$

개념 원리알기 | p. 11

0, ±1, $\pm\sqrt{2}$, ±2, $\pm\sqrt{6}$, ±3, $\pm\sqrt{10}$, ±4, $\pm\sqrt{19}$, ±11, ±12

2-1 답 (1) $\pm\sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{11}$ (3) $\pm\sqrt{\frac{1}{3}}$ (4) $\pm\sqrt{0.1}$

2-2 답 (1) $\pm\sqrt{3}$ (2) $\pm\sqrt{13}$ (3) $\pm\sqrt{\frac{3}{5}}$ (4) $\pm\sqrt{0.6}$

3-1 답 (1) $\sqrt{10}$ (2) $-\sqrt{10}$ (3) $\pm\sqrt{10}$ (4) $\sqrt{10}$

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

4-1 답 (1) ±3 (2) 3 (3) -3 (4) 3
(1) $\pm\sqrt{9}=\pm3$　(2) $\sqrt{9}=3$
(3) $-\sqrt{9}=-3$　(4) $\sqrt{9}=3$

4-2 답 (1) 5 (2) -5 (3) 5 (4) ±5
(1) $\sqrt{25}=5$　(2) $-\sqrt{25}=-5$
(3) $\sqrt{25}=5$　(4) $\pm\sqrt{25}=\pm5$

step 2 개념 체크 p. 12

01 (1) ±8 (2) ±5 (3) ±3 (4) $\pm\frac{1}{4}$ (5) $\pm\sqrt{5}$ (6) ±0.3
02 (1) $\pm\frac{3}{5}$ (2) ±6 (3) ±2 (4) ±10 (5) ±11 (6) ±0.6
03 (1) 7 (2) ±7 (3) $\pm\sqrt{7}$　**04** (1) 9 (2) ±9 (3) ±3
05 (1) ○ (2) × (3) × (4) × (5) ○ (6) ×　**06** 은규
07 -12　**08** 14

01 (1) 64의 제곱근은 $\pm\sqrt{64}=\pm8$이다.
(2) $5^2=25$이므로 5^2의 제곱근은 $\pm\sqrt{25}=\pm5$이다.
(3) $(-3)^2=9$이므로 $(-3)^2$의 제곱근은 $\pm\sqrt{9}=\pm3$이다.
(4) $\frac{1}{16}$의 제곱근은 $\pm\frac{1}{4}$이다.
(5) $\sqrt{25}=5$이므로 $\sqrt{25}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$이다.
(6) 0.09의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.09}=\pm0.3$이다.

02 (3) $\sqrt{16}=4$이므로 $\sqrt{16}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{4}=\pm2$이다.

03 (1) $\sqrt{49}=7$　(2) $\pm\sqrt{49}=\pm7$
(3) 제곱근 49는 $\sqrt{49}=7$이므로
7의 제곱근은 $\pm\sqrt{7}$이다.

04 (1) $\sqrt{81}=9$　(2) $\pm\sqrt{81}=\pm9$
(3) 제곱근 81은 $\sqrt{81}=9$이므로
9의 제곱근은 $\pm\sqrt{9}=\pm3$이다.

05 (2) 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.
(3) 0의 제곱근은 0이다.
(4) $x^2=7$에서 x는 7의 제곱근이므로 $x=\pm\sqrt{7}$이다.
(5) 제곱근 16은 $\sqrt{16}=4$이다.
(6) $(-5)^2=25$이므로 $(-5)^2$의 제곱근은 $\pm\sqrt{25}=\pm5$이다.

06 수지 : 6의 양의 제곱근은 $\sqrt{6}$이다.
성민 : 음수의 제곱근은 없다.
은수 : 음이 아닌 수 중에서 0의 제곱근은 0 하나뿐이다.
따라서 옳게 말한 학생은 은규이다.

07 제곱근 36은 $\sqrt{36}=6$, $\sqrt{16}=4$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{4}=-2$이므로 $a=6$, $b=-2$
$\therefore ab=6\times(-2)=-12$

08 $(-9)^2=81$이므로 $(-9)^2$의 양의 제곱근은 $\sqrt{81}=9$　$\therefore a=9$
25의 음의 제곱근은 $-\sqrt{25}=-5$　$\therefore b=-5$
$\therefore a-b=9-(-5)=14$

02 제곱근의 성질

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 13~16

1-1 답 (1) 8 (2) 7 (3) 4 (4) 10
(5) -5 (6) $-\frac{1}{3}$ (7) -11 (8) $-\frac{3}{4}$

1-2 답 (1) 12 (2) 8 (3) 5 (4) 7
(5) -13 (6) -9 (7) -7 (8) -15

2-1 답 (1) **8** (2) **−5** (3) **1** (4) **30**

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

(2) $(-\sqrt{7})^2-\sqrt{144}=7-12=-5$

(3) $\sqrt{25}\div\sqrt{(-5)^2}=5\div5=1$

(4) $(\sqrt{5})^2\times(-\sqrt{6})^2=5\times6=30$

2-2 답 (1) **11** (2) **−3** (3) **3** (4) **1**

(1) $\sqrt{4^2}+\sqrt{(-7)^2}=4+7=11$

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

(3) $\sqrt{12^2}\div\sqrt{(-4)^2}=12\div4=3$

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

3-1 답 (1) $2a$, $>$ (2) $2a$, $-2a$, $<$ (3) $-2a$, $2a$, $<$ (4) $-2a$, $>$

3-2 답 (1) a (2) $-a$ (3) a (4) $-a$

(3) $a>0$일 때, $-a<0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$

(4) $a<0$일 때, $-a>0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-a$

4-1 답 (1) $a-2$, $>$ (2) $a-2$, $-a+2$, $<$

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

(1) $x<3$일 때, $x-3<0$이므로
$\sqrt{(x-3)^2}=-(x-3)=-x+3$

(2) $x<3$일 때, $3-x>0$이므로
$\sqrt{(3-x)^2}=3-x$

(3) $x>3$일 때, $x-3>0$이므로
$-\sqrt{(x-3)^2}=-(x-3)=-x+3$

(4) $x>3$일 때, $3-x<0$이므로
$-\sqrt{(3-x)^2}=-\{-(3-x)\}=3-x$

개념 적용하기 | p. 15

2, 3

5-1 답 (1) $18=2\times3^2$ (2) **2** (3) **2**

5-2 답 (1) **15** (2) **6**

(1) $135x=3^3\times5\times x$이므로 소인수의 지수를 짝수로 만드는 가장 작은 자연수 x의 값은 $3\times5=15$이다.

(2) $\frac{24}{x}=\frac{2^3\times3}{x}$이므로 약분하여 분자의 소인수의 지수를 짝수로 만드는 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times3=6$이다.

6-1 답 (1) 표(13, 10, 5), 5, 10, 13 (2) 1, 10, 17, 22, 25

(1) $\sqrt{14-x}$가 자연수가 되기 위해서는
$14-x=1,\ 4,\ 9,\ 16,\ \cdots$
$14-x=1$일 때, $x=13$
$14-x=4$일 때, $x=10$
$14-x=9$일 때, $x=5$
$14-x=16$일 때, $x=-2$
따라서 $\sqrt{14-x}$가 자연수가 되게 하는 자연수 x의 값은 5, 10, 13이다.

참고
$14-x$의 값이 14보다 큰 경우 x의 값이 음수가 되므로 $\sqrt{14-x}$가 자연수가 되기 위한 자연수 x의 값은 $14-x$의 값이 14보다 작은 제곱수에서 찾는다.

(2) $\sqrt{26-x}$가 자연수가 되기 위해서는 $26-x=1, 4, 9, 16, 25$
따라서 구하는 자연수 x의 값은 25, 22, 17, 10, 1이다.

6-2 답 (1) 6개 (2) 3

(1) $\sqrt{42-x}$가 자연수가 되기 위해서는 근호 안의 수 $42-x$가 42보다 작은 제곱수이어야 하므로 $42-x=1, 4, 9, 16, 25, 36$
따라서 구하는 자연수 x는 41, 38, 33, 26, 17, 6의 6개이다.

(2) $\sqrt{13+a}$가 자연수가 되기 위해서는 $13+a$가 13보다 큰 제곱수이어야 하므로 $13+a=16, 25, 36, \cdots$
따라서 자연수 a의 값은 3, 12, 23, $\cdots$이고, 이 중 가장 작은 자연수는 3이다.

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

(1) $8<10$이므로 $\sqrt{8}\ \boxed{<}\ \sqrt{10}$

(2) $\sqrt{12}<\sqrt{14}$이므로 $-\sqrt{12}\ \boxed{>}\ -\sqrt{14}$

(3) $5=\sqrt{25}$이므로 $\sqrt{29}\ \boxed{>}\ 5$

(4) $4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{15}<4$ $\therefore -\sqrt{15}\ \boxed{>}\ -4$

(5) $\frac{1}{2}>\frac{1}{3}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}\ \boxed{>}\ \sqrt{\frac{1}{3}}$

(6) $0.1=\sqrt{0.01}$이므로 $0.1\ \boxed{<}\ \sqrt{0.1}$

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

(1) $12<17$이므로 $\sqrt{12}\ \boxed{<}\ \sqrt{17}$

(2) $\frac{1}{3}>\frac{1}{4}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{3}}>\sqrt{\frac{1}{4}}$ $\therefore -\sqrt{\frac{1}{3}}\ \boxed{<}\ -\sqrt{\frac{1}{4}}$

(3) $3=\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{8}\ \boxed{<}\ 3$

(4) $5=\sqrt{25}$이므로 $5<\sqrt{27}$ $\therefore -5\ \boxed{>}\ -\sqrt{27}$

(5) $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이므로 $\frac{1}{2}\ \boxed{<}\ \sqrt{\frac{2}{3}}$

(6) $0.5=\sqrt{0.25}$이므로 $\sqrt{0.5}\ \boxed{>}\ 0.5$

8-1 답 ㉠ 4 ㉡ 16 ㉢ 10, 11, 12, 13, 14, 15

각 변이 모두 양수이므로 각 변을 제곱하면
$3^2<(\sqrt{x})^2<\boxed{4}^2$ $\therefore 9<x<\boxed{16}$
➡ x는 9와 $\boxed{16}$ 사이의 자연수
따라서 x의 값은 $\boxed{10,\ 11,\ 12,\ 13,\ 14,\ 15}$이다.

8-2 답 (1) **5, 6, 7, 8** (2) **1, 2, 3**

(1) $2<\sqrt{x}<3$의 각 변을 제곱하면 $4<x<9$

따라서 자연수 x의 값은 5, 6, 7, 8이다.

(2) $-2<-\sqrt{x}\le -1$에서 $1\le\sqrt{x}<2$

각 변을 제곱하면 $1\le x<4$

따라서 자연수 x의 값은 1, 2, 3이다.

step 2 개념 체크

p. 17~18

01 ④	**02** ②	**03** 12	**04** ③
05 ①	**06** (1) $-2a$ (2) $2a$		**07** $-2x+4$
08 풀이 참조	**09** 3, 12, 27	**10** ③	**11** 3, 8, 11, 12
12 25	**13** $\sqrt{8}$	**14** ⑤	**15** 8
16 4개			

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

④ $-\sqrt{3^2}=-3$ ⑤ $(\sqrt{3})^2=3$

따라서 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

02 ① $\sqrt{49}=7$ ② $-\sqrt{121}=-11$ ③ $(\sqrt{10})^2=10$

④ $\sqrt{(-6)^2}=6$ ⑤ $(-\sqrt{5})^2=5$

03 $(\sqrt{9})^2-\sqrt{(-2)^2}\div\sqrt{\left(-\frac{2}{3}\right)^2}+\sqrt{36}=9-2\div\frac{2}{3}+6$

$=9-2\times\frac{3}{2}+6$

$=9-3+6=12$

04 ① $\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{16}=\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{4^2}$

$=3+4=7$

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 $\sqrt{49}\div(-\sqrt{7})^2=\sqrt{7^2}\div(-\sqrt{7})^2$

$=7\div 7=1$

⑤ $(-\sqrt{6})^2\times(-\sqrt{3^2})=6\times(-3)=-18$

05 ㉠ $a>0$이므로 $-\sqrt{a^2}=-a$

㉡ $3a>0$이므로 $\sqrt{(3a)^2}=3a$

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

㉣ $5a>0$이므로 $-\sqrt{25a^2}=-\sqrt{(5a)^2}=-5a$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

06 (1) $a>0$일 때, $-3a<0$이므로

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

(2) $a<0$일 때, $4a<0$, $-7a>0$이므로

$\sqrt{a^2}+\sqrt{16a^2}-\sqrt{(-7a)^2}=\sqrt{a^2}+\sqrt{(4a)^2}-\sqrt{(-7a)^2}$

$=-a-4a-(-7a)$

$=-a-4a+7a$

$=2a$

07 $x<2$일 때, $x-2<0$, $2-x>0$이므로

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

$=-x+2+2-x$

$=-2x+4$

08 틀린 부분을 옳게 고치면 다음과 같다.

$1<a<4$일 때, $a-1>0$, $a-4<0$이므로

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

$=a-1-a+4$

$=3$

09 $\sqrt{108a}=\sqrt{2^2\times3^3\times a}$가 자연수가 되려면 $a=3\times$(제곱수)의 꼴이어야 한다.

즉 a의 값은 차례로 3×1^2, 3×2^2, 3×3^2, …이므로 작은 수부터 차례로 3개 구하면 3, 12, 27이다.

10 $48=2^4\times3$이므로

① $x=3$일 때, $48\times3=2^4\times3^2$

② $x=12$일 때, $48\times12=2^6\times3^2$

③ $x=18$일 때, $48\times18=2^5\times3^3$

⇨ 소인수의 지수 중에 홀수가 있으므로 $\sqrt{48x}$는 자연수가 되지 않는다.

④ $x=27$일 때, $48\times27=2^4\times3^4$

⑤ $x=48$일 때, $48\times48=2^8\times3^2$

11 $\sqrt{12-x}$가 정수가 되려면 $12-x$는 0 또는 12보다 작은 제곱수이어야 한다. 즉

$12-x=0,\ 1,\ 4,\ 9$

$12-x=0$일 때, $x=12$

$12-x=1$일 때, $x=11$

$12-x=4$일 때, $x=8$

$12-x=9$일 때, $x=3$

$\therefore x=3,\ 8,\ 11,\ 12$

12 $\sqrt{36-x}$가 정수가 되려면 $36-x$는 0 또는 36보다 작은 제곱수이어야 한다. 즉

$36-x=0,\ 1,\ 4,\ 9,\ 16,\ 25$

$\therefore x=36,\ 35,\ 32,\ 27,\ 20,\ 11$

따라서 가장 큰 값 $M=36$, 가장 작은 값 $m=11$이므로

$M-m=36-11=25$

13 $-3=-\sqrt{9}<-\sqrt{6}$이고,

$\sqrt{20}$, $\sqrt{\frac{1}{2}}$, $\sqrt{8}$, $4=\sqrt{16}$에서 $\sqrt{\frac{1}{2}}<\sqrt{8}<4<\sqrt{20}$

따라서 작은 수부터 차례로 쓰면 -3, $-\sqrt{6}$, $\sqrt{\frac{1}{2}}$, $\sqrt{8}$, 4, $\sqrt{20}$

이므로 네 번째에 오는 수는 $\sqrt{8}$이다.

14 ① $-\sqrt{3}>-2=-\sqrt{4}$

② $\sqrt{(-3)^2}=3>\sqrt{(-2)^2}=2$

③ $-\sqrt{12}>-4=-\sqrt{16}$

④ $3=\sqrt{9}>\sqrt{8}$

⑤ $-\sqrt{\frac{1}{3}}<-\frac{1}{2}=-\sqrt{\frac{1}{4}}$

15 $6<\sqrt{3n}<8$의 각 변을 제곱하면

$36<3n<64 \quad \therefore 12<n<\frac{64}{3}$

따라서 $a=21$, $b=13$이므로

$a-b=21-13=8$

16 $2<\sqrt{x-1}<3$의 각 변을 제곱하면

$4<x-1<9 \quad \therefore 5<x<10$

따라서 자연수 x는 6, 7, 8, 9의 4개이다.

03 무리수와 실수

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 19~22

1-1 답 (1) 유리수 (2) 무리수 (3) 유리수 (4) 유리수 (5) 무리수 (6) 무리수

(3) $-\sqrt{25}=-5$이므로 유리수

(4) $0.525252\cdots$는 순환소수이므로 유리수

1-2 답 ㉠, ㉢

㈎에 해당하는 수는 무리수이다.

㉡ $-\sqrt{16}=-4$ ㉣ $\sqrt{1.44}=1.2$ ㉤ $\sqrt{100}=10$ ㉥ $0.\dot{5}=\frac{5}{9}$

따라서 무리수는 ㉠, ㉢이다.

2-1 답 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×

(1) $\sqrt{2}$는 무리수이고 무리수는 분자, 분모가 정수((분모)$\neq 0$)인 분수 꼴로 나타낼 수 없다.

(3) 근호가 있다고 해서 모두 무리수인 것은 아니다.

예 $\sqrt{9}=3$ (유리수), $\sqrt{100}=10$ (유리수), ⋯

(5) $\sqrt{0}=0$이므로 유리수이다.

2-2 답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

(1) $-\sqrt{\frac{18}{2}}=-\sqrt{9}=-3$이므로 유리수이다.

(4) 분자, 분모가 정수((분모)$\neq 0$)인 분수 꼴로 나타낼 수 있는 수는 유리수이다.

3-1 답 **차례로 2, $\sqrt{2}$, $4+\sqrt{2}$**

3-2 답 $-2+\sqrt{2}$, $-2-\sqrt{2}$

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

이고 □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}=\sqrt{2}$이다.

$\therefore \overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{2}$, $\overline{AQ}=\overline{AD}=\sqrt{2}$

이때 점 P는 기준점 A의 오른쪽에 있으므로 점 P에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{2}$이고, 점 Q는 기준점 A의 왼쪽에 있으므로 점 Q에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{2}$이다.

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

(1) $\square OABC=3\times3-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times2\right)=5$

(2) □OABC는 정사각형이므로 $\overline{OA}=\overline{OC}=\sqrt{5}$

(3) $\overline{OP}=\overline{OA}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{5}$

(4) $\overline{OQ}=\overline{OC}=\sqrt{5}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-\sqrt{5}$

4-2 답 (1) 9, 1, 5 (2) $\overline{AB}=\sqrt{5}$, $P(2+\sqrt{5})$ (3) $\overline{AD}=\sqrt{5}$, $Q(2-\sqrt{5})$

(1) □EFGH-4△BAF$=$□ABCD에서

$3\times3-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times2\right)=\square ABCD$

$\boxed{9}-4\times\boxed{1}=\boxed{5}$

(2) □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{AB}=\sqrt{5}$ $\quad\therefore \overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{5}$

따라서 점 P의 좌표는 $P(2+\sqrt{5})$

(3) □ABCD는 정사각형이므로 $\overline{AD}=\sqrt{5}$ $\quad\therefore \overline{AQ}=\overline{AD}=\sqrt{5}$

따라서 점 Q의 좌표는 $Q(2-\sqrt{5})$

5-1 답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

5-2 답 ㉢

㉢ 서로 다른 두 실수 사이에는 무수히 많은 유리수(또는 무리수)가 있다.

개념 적용하기 | p. 22

㉠ D ㉡ A ㉢ C ㉣ B

$D<A<C<B$

6-1 답 (1) > (2) < (3) > (4) <

(1) 양변에 1을 더하면

$3>\sqrt{3} \quad \therefore 2 > \sqrt{3}-1$

(2) 양변에서 1을 빼면

$3<\sqrt{15} \quad \therefore 4 < \sqrt{15}+1$

(3) 양변에 3을 더하면

$\sqrt{7}>\sqrt{3}$ $\quad\therefore \sqrt{7}-3 > -3+\sqrt{3}$

(4) $\sqrt{2}=1.414\cdots$이므로

$1+\sqrt{2}=2.414\cdots,\quad 4-\sqrt{2}=2.585\cdots$

$\therefore 1+\sqrt{2} < 4-\sqrt{2}$

6-2 답 (1) < (2) < (3) > (4) >

(1) 양변에 1을 더하면

$\sqrt{2}<2$ $\quad\therefore \sqrt{2}-1 < 1$

(2) 양변에서 3을 빼면

$\sqrt{2}<2$ $\quad\therefore \sqrt{2}+3 < 5$

(3) 양변에서 2를 빼면

$\sqrt{5}>2$ $\quad\therefore 2+\sqrt{5} > 4$

(4) $\sqrt{3}=1.732\cdots$이므로

$1+\sqrt{3}=2.732\cdots,\quad 4-\sqrt{3}=2.267\cdots$

$\therefore 1+\sqrt{3} > 4-\sqrt{3}$

7-1 답 (1) > (2) > (3) >

(1) 양변에 $\sqrt{3}$을 더하면

$\sqrt{5}>2$ $\quad\therefore \sqrt{5}-\sqrt{3} > 2-\sqrt{3}$

(2) 양변에서 3을 빼면

$-\sqrt{5}>-\sqrt{7}$ $\quad\therefore 3-\sqrt{5} > 3-\sqrt{7}$

(3) 양변에서 $\sqrt{6}$을 빼면

$3>\sqrt{2}$ $\quad\therefore \sqrt{6}+3 > \sqrt{6}+\sqrt{2}$

7-2 답 (1) < (2) < (3) <

(1) 양변에서 3을 빼면

$\sqrt{3}<\sqrt{7}$ $\quad\therefore 3+\sqrt{3} < 3+\sqrt{7}$

(2) 양변에서 $\sqrt{5}$를 빼면

$-1<0$ $\quad\therefore -1+\sqrt{5} < \sqrt{5}$

(3) 양변에서 $\sqrt{20}$을 빼면

$-\sqrt{7}<-\sqrt{6}$ $\quad\therefore \sqrt{20}-\sqrt{7} < \sqrt{20}-\sqrt{6}$

step 2 개념 체크 p. 23

01 ㉡, ㉣, ㉤ **02** ③, ④ **03** A : ㉣, B : ㉢, C : ㉡, D : ㉠
04 $P(1-\sqrt{10})$, $Q(1+\sqrt{10})$ **05** ①, ④ **06** ④
07 ⑤ **08** ④

01 ㉢ $-\sqrt{36}=-\sqrt{6^2}=-6$ (유리수)

㉥ $0.1\dot{2}=\dfrac{12-1}{90}=\dfrac{11}{90}$ (유리수)

따라서 무리수는 ㉡, ㉣, ㉤이다.

02 ③ 순환소수는 유리수이다.

④ 예를 들어 $\sqrt{16}=4$로 나타낼 수 있다. 즉 근호 안의 수가 제곱인 수는 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있으므로 유리수이다.

03 점 A에 대응하는 수는 $0-\sqrt{2}=-\sqrt{2}$ (㉣)

점 B에 대응하는 수는 $2-\sqrt{2}$ (㉢)

점 C에 대응하는 수는 $0+\sqrt{2}=\sqrt{2}$ (㉡)

점 D에 대응하는 수는 $2+\sqrt{2}$ (㉠)

04 $\square ABCD=4\times4-4\times\left(\dfrac{1}{2}\times1\times3\right)=10$

이고 $\square ABCD$는 정사각형이므로 $\overline{AB}=\overline{AD}=\sqrt{10}$이다.

이때 $\overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{10}$, $\overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{10}$이므로

점 P의 좌표는 $P(1-\sqrt{10})$,

점 Q의 좌표는 $Q(1+\sqrt{10})$이다.

05 ① $\sqrt{3}$과 $\sqrt{5}$ 사이에는 1개의 자연수 2가 있다.

② $\dfrac{1}{3}$과 $\dfrac{1}{2}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

③ -3과 $\sqrt{5}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

⑤ $\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$이므로 수직선 위에서 원점의 오른쪽에 있다.

06 ④ 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

07 ① $-2>1-\sqrt{5}$의 양변에서 1을 빼면

$-3>-\sqrt{5}$ (×)

② $2-\sqrt{7}<-1$의 양변에서 2를 빼면

$-\sqrt{7}<-3$ (×)

③ $1<\sqrt{8}-2$의 양변에 2를 더하면

$3<\sqrt{8}$ (×)

④ $\sqrt{11}-\sqrt{6}<3-\sqrt{6}$의 양변에 $\sqrt{6}$을 더하면

$\sqrt{11}<3$ (×)

⑤ $3-\sqrt{15}>-1$의 양변에서 3을 빼면

$-\sqrt{15}>-4$ (○)

08 ① $\sqrt{2}-1<\sqrt{3}-1$의 양변에 1을 더하면 $\sqrt{2}<\sqrt{3}$ (○)

② $\sqrt{15}-\sqrt{17}<-\sqrt{17}+4$의 양변에 $\sqrt{17}$을 더하면

$\sqrt{15}<4$ (○)

③ $6-\sqrt{8}<4$의 양변에서 6을 빼면 $-\sqrt{8}<-2$ (○)

⑤ $\sqrt{5}-\sqrt{2}>2-\sqrt{2}$의 양변에 $\sqrt{2}$를 더하면 $\sqrt{5}>2$ (○)

잠깐! 실력문제 속 개념과 유형 해결 원리 p. 24

1 2 **2** ⑤

1 $f(93)$은 $\sqrt{93}$ 이하의 자연수의 개수이다.
$9^2<93<10^2$이므로 $9<\sqrt{93}<10$ $\quad\therefore f(93)=9$
$f(62)$는 $\sqrt{62}$ 이하의 자연수의 개수이다.
$7^2<62<8^2$이므로 $7<\sqrt{62}<8$ $\quad\therefore f(62)=7$
$\therefore f(93)-f(62)=9-7=2$

2 ⑤ $\sqrt{2}+1=1.414+1=2.414$이므로 $\sqrt{5}$보다 큰 무리수이다.

step 3 실력 체크

p. 25~26

01 ⑤	**02** (1) ±5 (2) ±2 (3) 7		**03** 0	**04** ④
05 10	**06** (1) 안방 : $\sqrt{12x}$ m, 작은방 : $\sqrt{19-x}$ m (2) 3			
07 ⑤	**08** $2x-7$	**09** ④	**10** ①	**11** 42
12 $-\sqrt{2}$	**13** $a<b<c$	**14** ⑤	**15** ㉠, ㉣, ㉤	

01 ① 0.4의 음의 제곱근은 $-\sqrt{0.4}$이다.
② 음수의 제곱근은 없다.
③ 양수 a에 대하여 제곱하여 a가 되는 수는 a의 제곱근이므로 $\pm\sqrt{a}$이다.
④ 양수 a에 대하여 $x^2=a$일 때, x를 a의 제곱근이라 한다.

02 (1) $(-5)^2=25$이므로 25의 제곱근은 ±5이다. $\quad\therefore a=\pm5$
(2) $\sqrt{16}=4$이므로 4의 제곱근은 ±2이다. $\quad\therefore b=\pm2$
(3) ($a+b$의 최댓값)$=$(a의 값 중 큰 값)$+$(b의 값 중 큰 값)
$=5+2=7$

03 $\sqrt{2^4}=\sqrt{16}=\sqrt{4^2}$이므로
(주어진 식)$=4-3+6-7=0$

04 ① $\sqrt{9^2}=9$ ② $\sqrt{(-9)^2}=9$
③ $(-\sqrt{9})^2=9$ ④ $-(\sqrt{9})^2=-9$
⑤ $\sqrt{81}=9$
따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

05 $\sqrt{\dfrac{18x}{5}}=\sqrt{\dfrac{2\times3^2\times x}{5}}$에서 $x=2\times5\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 하므로 가장 작은 자연수는 $2\times5=10$이다.

06 (1) 안방은 정사각형 모양이고 넓이가 $12x$ m^{2}이므로 안방의 한 변의 길이는 $\sqrt{12x}$ m이다.
작은방은 정사각형 모양이고 넓이가 $(19-x)$ m^{2}이므로 작은방의 한 변의 길이는 $\sqrt{19-x}$ m이다.
(2) $\sqrt{12x}=\sqrt{2^2\times3\times x}$가 자연수가 되려면 $x=3\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다. 즉 $x=3\times1^2,\ 3\times2^2,\ 3\times3^2,\ \cdots$
$\therefore x=3,\ 12,\ 27,\ \cdots$
$\sqrt{19-x}$가 자연수가 되려면 $19-x$는 19보다 작은 제곱수이어야 한다. 즉 $19-x=1,\ 4,\ 9,\ 16$
$\therefore x=18,\ 15,\ 10,\ 3$
따라서 $\sqrt{12x}$와 $\sqrt{19-x}$가 모두 자연수가 되도록 하는 자연수 x의 값은 3이다.

07 $a>b>0$에서
㉠ $-3a<0$이므로 $\sqrt{(-3a)^2}=-(-3a)=3a$
㉣ $-a<0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
㉥ $b-a<0$이므로 $\sqrt{(b-a)^2}=-(b-a)=a-b$
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉥의 5개이다.

08 $x-2>0,\ x-5<0$이므로
(주어진 식)$=x-2-\{-(x-5)\}$
$=x-2+x-5=2x-7$

09 $3<\sqrt{3(x-1)}<6$의 각 변을 제곱하면
$9<3(x-1)<36$
각 변을 3으로 나누면 $3<x-1<12$
$\therefore\ 4<x<13$
따라서 자연수 x는 5, 6, 7, $\cdots$, 12의 8개이다.

10 $a-b>0,\ ab<0$에서 $a>b,\ ab<0$이므로
$a>0,\ b<0$
$\therefore\ \sqrt{a^2}-\sqrt{4b^2}+\sqrt{(a-b)^2}=\sqrt{a^2}-\sqrt{(2b)^2}+\sqrt{(a-b)^2}$
$=a-(-2b)+(a-b)$
$=a+2b+a-b$
$=2a+b$

11 $\sqrt{1}=1,\ \sqrt{4}=2,\ \sqrt{9}=3,\ \sqrt{16}=4,\ \sqrt{25}=5$이므로
$f(1)=0$
$f(2)=f(3)=f(4)=1$
$f(5)=f(6)=f(7)=f(8)=f(9)=2$
$f(10)=f(11)=f(12)=f(13)=f(14)=f(15)=f(16)=3$
$f(17)=f(18)=4$
$\therefore f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(18)$
$=0+1\times3+2\times5+3\times7+4\times2$
$=42$

12 점 P는 점 A를 기준점으로 하고 기준점의 오른쪽에 위치하므로
$\sqrt{2}-1=$(점 A에 대응하는 수)$+\sqrt{2}$
$\therefore$ (점 A에 대응하는 수)$=-1$
이때 정사각형 ABCD의 한 변의 길이가 1이므로 점 B에 대응하는 수는 $-1+1=0$
따라서 점 Q에 대응하는 수는 $0-\sqrt{2}=-\sqrt{2}$

13 (i) a와 c의 대소를 비교하면

$2-\sqrt{7}$ $\square$ 1, $\underline{2-\sqrt{7}-2}$ $\square$ $\underline{1-2}$ $\quad \therefore -\sqrt{7}$ $\boxed{<}$ -1

양변에서 2를 뺀다.

$\therefore a<c$

(ii) a와 b의 대소를 비교하면

$2-\sqrt{7}$ $\square$ $2-\sqrt{5}$, $-\sqrt{7}$ $\boxed{<}$ $-\sqrt{5}$ $\quad \therefore a<b$

양변에서 2를 뺀다.

(iii) b와 c의 대소를 비교하면

$2-\sqrt{5}$ $\square$ 1, $-\sqrt{5}$ $\boxed{<}$ -1 $\quad \therefore b<c$

양변에서 2를 뺀다.

$\therefore a<b<c$

참고

(ii), (iii)만 비교해도 답을 얻을 수 있다.

14 $-\sqrt{2}<-\sqrt{3}+3<\sqrt{3}+\sqrt{2}<2+\sqrt{2}<\sqrt{3}+2$

따라서 수직선 위에 나타낼 때, 오른쪽에서 두 번째에 위치하는 수는 두 번째로 큰 수이므로 ⑤ $2+\sqrt{2}$이다.

15 $\square\mathrm{ABCD}=4\times4-4\times\left(\frac{1}{2}\times3\times1\right)=10$

이고 $\square\mathrm{ABCD}$는 정사각형이므로 $\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{10}$이다.

이때 $\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{10}$이므로 점 P에 대응하는 수 $a=\sqrt{10}$

㉠ $\sqrt{10}<\sqrt{12}<\sqrt{16}=4$

㉡ $0.1+\sqrt{5}=0.1+2.2\cdots<3$

㉢ 3.5는 무리수가 아니다.

㉣ $\sqrt{10}<3.5$이므로 $\sqrt{10}+0.1<3.6$

$\therefore \sqrt{10}<\sqrt{10}+0.1<4$

㉤ $\frac{a}{2}+2=\frac{a+4}{2}$

즉 수직선에서 두 수 a, 4에 대응하는 점의 중점에 대응하는 수이므로 a와 4 사이에 있다.

㉥ $\sqrt{10}=3.\cdots$이므로 $\sqrt{10}+1=4.\cdots$

$\therefore \frac{\sqrt{10}+1}{2}=2.\cdots<3$

따라서 $\sqrt{10}$과 4 사이에 있는 무리수는 ㉠, ㉣, ㉤이다.

스토리텔링 & 기본 서술형 문제 p. 27~28

01 (1) 민혁 : $(\sqrt{5})^2=5$, $(-\sqrt{5})^2=5$이므로 5의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$이다.

따라서 바른 내용을 적은 학생은 민혁이다.

(2) 주연 : 제곱근 5는 $\sqrt{5}$이다.

현수 : $64=8^2$이므로 $\sqrt{64}=\sqrt{8^2}=8$

민지 : $(-7)^2=49$이므로 $\sqrt{(-7)^2}=\sqrt{49}=\sqrt{7^2}=7$

답 **(1) 민혁 (2) 풀이 참조**

02 (1) $a>0$이므로 $\sqrt{a^2}=a$, $b>0$이므로 $\sqrt{b^2}=b$

$\therefore \sqrt{a^2}-\sqrt{b^2}=a-b$

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

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

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

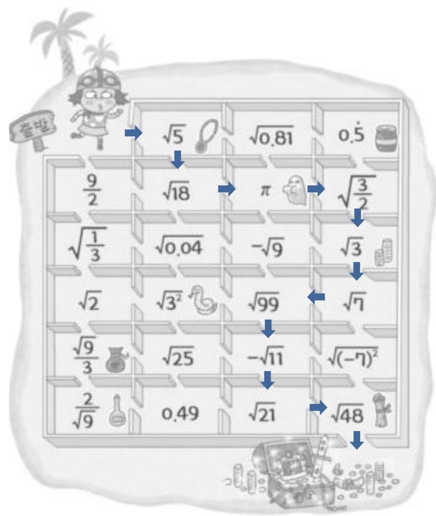
$\therefore \sqrt{a^2}-\sqrt{b^2}=-a-b$

(4) $a<0$이므로 $\sqrt{a^2}=-a$, $b<0$이므로 $\sqrt{b^2}=-b$

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

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

03 영옥이가 보물이 있는 곳까지 찾아가는 경로는 다음과 같다.



답 **풀이 참조**

04 (1) ㉠에 알맞은 수는 5이다.

이유 : $5=\sqrt{5^2}=\sqrt{25}$이므로 $5>\sqrt{5}$

(2) $0.5=\sqrt{0.5^2}=\sqrt{0.25}$이고 $0.25<0.5$이므로 $0.5<\sqrt{0.5}$

답 **(1) 5, 풀이 참조 (2) 풀이 참조**

오다오다 중단원 마무리 체크 p. 29~30

01 ①	**02** 9	**03** ②	**04** ②	**05** 6
06 ⑤	**07** ③	**08** ③	**09** ④	**10** ②
11 6	**12** ④	**13** ②	**14** (1) -5 (2) $2x-1$ (3) 5	

15 (1) $\mathrm{P}(-2-\sqrt{5})$ (2) $\mathrm{Q}(-2+\sqrt{5})$ (3) $3-\sqrt{5}$

01 ① $\sqrt{16}=4$이므로 $\sqrt{16}$의 제곱근은 ±2이다.

02 $(-6)^2=36$, $\sqrt{81}=9$이므로

$a=(36$의 음의 제곱근$)=-6$

$b=(9$의 양의 제곱근$)=3$

$\therefore b-a=3-(-6)=9$

03 ① $(\sqrt{4})^2-\sqrt{(-6)^2}+\sqrt{81}=4-6+9=7$

② $\sqrt{16}-\sqrt{9}+\sqrt{36}=4-3+6=7$

③ $\sqrt{(-7)^2}+\sqrt{16}-(-\sqrt{5})^2=7+4-5=6$

④ $(-\sqrt{3})^2-\sqrt{(-2)^2}-\sqrt{9}=3-2-3=-2$

⑤ $(\sqrt{5})^2+(-\sqrt{14})^2-\sqrt{(-2)^2}=5+14-2=17$

04 $a<0<b$일 때, $a-b<0$이므로

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

$=-a+a-b+b=0$

05 $150n=2\times3\times5^2\times n$이므로 $n=2\times3\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.

따라서 구하는 가장 작은 자연수는 $2\times3=6$

06 $\sqrt{20-x}$가 자연수가 되려면 $20-x$는 20보다 작은 제곱수이어야 한다. 즉

$20-x=1,\ 4,\ 9,\ 16\qquad \therefore x=19,\ 16,\ 11,\ 4$

$\therefore a=19$

$\sqrt{\dfrac{20}{y}}=\sqrt{\dfrac{2^2\times5}{y}}$이므로 $\sqrt{\dfrac{20}{y}}$이 자연수가 되려면

$y=5,\ 2^2\times5\qquad \therefore b=5$

$\therefore a+b=19+5=24$

07 ② $\sqrt{9}<\sqrt{10}$

③ $-\sqrt{15}>-\sqrt{16}$

⑤ $\sqrt{\dfrac{1}{8}}>\sqrt{\dfrac{1}{9}}$

08 $4<\sqrt{3x}<6$의 각 변을 제곱하면

$16<3x<36\qquad \therefore \dfrac{16}{3}<x<12$

$\therefore x=6,\ 7,\ 8,\ 9,\ 10,\ 11$

따라서 자연수 x의 개수는 6개이다.

09 순환하지 않는 무한소수, 즉 무리수는 $\sqrt{5}$, $\sqrt{8}$, $\sqrt{0.016}$의 3개이다.

10 $5=\sqrt{25},\ 6=\sqrt{36}$이므로

5와 6 사이에 있는 수는 $\sqrt{26}$, $\sqrt{30}$의 2개이다.

11 $\sqrt{121}+\left(-\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)^2\times(-\sqrt{6})^2-\sqrt{(-7)^2}$

$=11+\dfrac{1}{3}\times6-7$

$=11+2-7=6$

12 ② $-3<-\sqrt{5}<-2,\ 3<\sqrt{10}<4$이므로 $-\sqrt{5}$와 $\sqrt{10}$ 사이에 있는 정수는 $-2,\ -1,\ 0,\ 1,\ 2,\ 3$의 6개이다.

③ 무리수는 수직선 위에 나타낼 수 있다.

④ 수직선은 실수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 있다.

13 ① $1+\sqrt{5}>\sqrt{3}+\sqrt{5}$의 양변에서 $\sqrt{5}$를 빼면

$1>\sqrt{3}$ (×)

② $2+\sqrt{3}<4$의 양변에서 2를 빼면

$\sqrt{3}<2$ (◯)

③ $3-\sqrt{6}<\sqrt{5}-\sqrt{6}$의 양변에 $\sqrt{6}$을 더하면

$3<\sqrt{5}$ (×)

④ $\sqrt{0.09}+1>\sqrt{\dfrac{1}{4}}+1$에서

$0.3+1>\dfrac{1}{2}+1$이므로 $1.3>1.5$ (×)

⑤ $-\sqrt{2}-\sqrt{7}<-\sqrt{7}-2$의 양변에 $\sqrt{7}$을 더하면

$-\sqrt{2}<-2$ (×)

14 (1) $x<-2$일 때, $x+2<0,\ x-3<0$이므로

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

$=-x-2+x-3=-5$

(2) $-2<x<3$일 때, $x+2>0,\ x-3<0$이므로

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

$=x+2+x-3=2x-1$

(3) $x>3$일 때, $x+2>0,\ x-3>0$이므로

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

$=x+2-x+3=5$

15 (1) $\square ABCD=3\times3-4\times\left(\dfrac{1}{2}\times1\times2\right)=5$

이고 $\square ABCD$가 정사각형이므로 $\overline{AD}=\overline{AB}=\sqrt{5}$

이때 $\overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{5}$이므로 $P(-2-\sqrt{5})$

(2) $\overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{5}\qquad \therefore Q(-2+\sqrt{5})$

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

2 근호를 포함한 식의 계산

01 제곱근의 곱셈과 나눗셈

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 36~39

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

(1) $\sqrt{7}\times\sqrt{2}=\sqrt{7\times2}=\sqrt{14}$

(2) $-\sqrt{10}\sqrt{3}=-\sqrt{10\times3}=-\sqrt{30}$

(3) $3\sqrt{2}\times2\sqrt{5}=3\times2\times\sqrt{2}\times\sqrt{5}=6\sqrt{10}$

(4) $\sqrt{\frac{14}{3}}\sqrt{\frac{9}{7}}=\sqrt{\frac{14}{3}\times\frac{9}{7}}=\sqrt{6}$

1-2 답 (1) $\sqrt{30}$ (2) $\sqrt{35}$ (3) $8\sqrt{6}$ (4) 2

(1) $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{5}=\sqrt{2\times3\times5}=\sqrt{30}$

(2) $(-\sqrt{5})\times(-\sqrt{7})=\sqrt{5\times7}=\sqrt{35}$

(3) $2\sqrt{3}\times4\sqrt{2}=2\times4\times\sqrt{3}\times\sqrt{2}=8\sqrt{6}$

(4) $\sqrt{3}\sqrt{\frac{5}{3}}\sqrt{\frac{4}{5}}=\sqrt{3\times\frac{5}{3}\times\frac{4}{5}}=\sqrt{4}=2$

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

(1) $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{9}}=\sqrt{\frac{18}{9}}=\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{63}\div(-\sqrt{7})=-\frac{\sqrt{63}}{\sqrt{7}}=-\sqrt{\frac{63}{7}}=-\sqrt{9}=-3$

(3) $-4\sqrt{30}\div2\sqrt{5}=\frac{-4}{2}\sqrt{\frac{30}{5}}=-2\sqrt{6}$

(4) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}\div\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{20}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}\times\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{6}}=\sqrt{\frac{3}{5}\times\frac{20}{6}}=\sqrt{2}$

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

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

(2) $\sqrt{48}\div\sqrt{3}=\sqrt{\frac{48}{3}}=\sqrt{16}=4$

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

(4) $\sqrt{\frac{10}{3}}\div\sqrt{\frac{5}{6}}=\sqrt{\frac{10}{3}\times\frac{6}{5}}=\sqrt{4}=2$

3-1 답 (1) $\sqrt{63}$ (2) $-\sqrt{96}$ (3) $\sqrt{\frac{7}{9}}$ (4) $-\sqrt{\frac{3}{16}}$

(1) $3\sqrt{7}=\sqrt{3^2}\sqrt{7}=\sqrt{3^2\times7}=\sqrt{63}$

(2) $-4\sqrt{6}=-\sqrt{4^2}\sqrt{6}=-\sqrt{4^2\times6}=-\sqrt{96}$

(3) $\frac{\sqrt{7}}{3}=\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3^2}}=\sqrt{\frac{7}{9}}$

(4) $-\frac{\sqrt{3}}{4}=-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4^2}}=-\sqrt{\frac{3}{16}}$

3-2 답 (1) $\sqrt{72}$ (2) $-\sqrt{125}$ (3) $-\sqrt{\frac{6}{25}}$ (4) $\sqrt{\frac{27}{4}}$

(1) $6\sqrt{2}=\sqrt{6^2}\sqrt{2}=\sqrt{6^2\times2}=\sqrt{72}$

(2) $-5\sqrt{5}=-\sqrt{5^2}\sqrt{5}=-\sqrt{5^2\times5}=-\sqrt{125}$

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

(4) $\frac{3\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{3^2}\sqrt{3}}{\sqrt{2^2}}=\frac{\sqrt{9\times3}}{\sqrt{4}}=\sqrt{\frac{27}{4}}$

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

(1) $\sqrt{45}=\sqrt{3^2\times5}=\sqrt{3^2}\sqrt{5}=3\sqrt{5}$

(2) $\sqrt{63}=\sqrt{3^2\times7}=\sqrt{3^2}\sqrt{7}=3\sqrt{7}$

(3) $-\sqrt{80}=-\sqrt{4^2\times5}=-\sqrt{4^2}\sqrt{5}=-4\sqrt{5}$

(4) $-\sqrt{108}=-\sqrt{6^2\times3}=-\sqrt{6^2}\sqrt{3}=-6\sqrt{3}$

(5) $\sqrt{\frac{6}{98}}=\sqrt{\frac{3}{49}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{49}}=\frac{\sqrt{3}}{7}$

(6) $\sqrt{0.07}=\sqrt{\frac{7}{100}}=\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{100}}=\frac{\sqrt{7}}{10}$

4-2 답 (1) $3\sqrt{3}$ (2) $2\sqrt{15}$ (3) $-10\sqrt{2}$ (4) $-4\sqrt{3}$ (5) $\frac{\sqrt{5}}{6}$ (6) $\frac{\sqrt{11}}{10}$

(1) $\sqrt{27}=\sqrt{3^2\times3}=\sqrt{3^2}\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

(2) $\sqrt{60}=\sqrt{2^2\times15}=\sqrt{2^2}\sqrt{15}=2\sqrt{15}$

(3) $-\sqrt{200}=-\sqrt{10^2\times2}=-\sqrt{10^2}\sqrt{2}=-10\sqrt{2}$

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

(5) $\sqrt{\frac{15}{108}}=\sqrt{\frac{5}{36}}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{36}}=\frac{\sqrt{5}}{6}$

(6) $\sqrt{0.11}=\sqrt{\frac{11}{100}}=\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{100}}=\frac{\sqrt{11}}{10}$

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

(1) $\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{1\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$

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

(3) $-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}=-\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=-\frac{\sqrt{21}}{7}$

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

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

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

(2) $-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=-\frac{\sqrt{3}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=-\frac{\sqrt{15}}{5}$

(3) $\frac{2}{\sqrt{7}}=\frac{2\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{2\sqrt{7}}{7}$

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

6-1 답 (1) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ (2) $-\frac{7\sqrt{5}}{15}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{12}$ (4) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$

(1) $\sqrt{\frac{9}{8}}=\frac{\sqrt{9}}{\sqrt{8}}=\frac{3}{2\sqrt{2}}=\frac{3\times\sqrt{2}}{2\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{4}$

(2) $-\frac{7}{3\sqrt{5}}=-\frac{7\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=-\frac{7\sqrt{5}}{15}$

(3) $\frac{\sqrt{2}}{4\sqrt{6}}=\frac{\cancel{\sqrt{2}}^{1}}{4\cancel{\sqrt{6}}_{3}}=\frac{1}{4\sqrt{3}}=\frac{1\times\sqrt{3}}{4\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{12}$

(4) $\frac{2}{\sqrt{27}}=\frac{2}{3\sqrt{3}}=\frac{2\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{9}$

6-2 답 (1) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (2) $-\frac{\sqrt{2}}{6}$ (3) $\frac{\sqrt{30}}{10}$ (4) $\frac{\sqrt{22}}{6}$

(1) $\frac{4}{3\sqrt{2}}=\frac{4\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{4\sqrt{2}}{6}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(2) $-\frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{6}}=-\frac{\cancel{\sqrt{3}}^{1}}{3\cancel{\sqrt{6}}_{2}}=-\frac{1}{3\sqrt{2}}=-\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=-\frac{\sqrt{2}}{6}$

(3) $\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{90}}=\frac{3\cancel{\sqrt{3}}^{1}}{\cancel{\sqrt{90}}_{30}}=\frac{3}{\sqrt{30}}=\frac{3\times\sqrt{30}}{\sqrt{30}\times\sqrt{30}}=\frac{3\sqrt{30}}{30}=\frac{\sqrt{30}}{10}$

(4) $\sqrt{\frac{11}{18}}=\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{18}}=\frac{\sqrt{11}}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{11}\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{22}}{6}$

개념 적용하기 | p. 39

(1) 차례로 10, 10, 14.14 (2) 차례로 20, 10, 10, 0.4472
(3) 차례로 1.414, 2.828

7-1 답 (1) 3.362 (2) 3.464

7-2 답 (1) 3.493 (2) 3.240

8-1 답 (1) 0.1732 (2) 0.5477 (3) 17.32 (4) 54.77

(1) $\sqrt{0.03}=\sqrt{\frac{3}{100}}=\frac{\sqrt{3}}{10}=\frac{1.732}{10}=0.1732$

(2) $\sqrt{0.3}=\sqrt{\frac{30}{100}}=\frac{\sqrt{30}}{10}=\frac{5.477}{10}=0.5477$

(3) $\sqrt{300}=\sqrt{3\times100}=10\sqrt{3}=10\times1.732=17.32$

(4) $\sqrt{3000}=\sqrt{30\times100}=10\sqrt{30}=10\times5.477=54.77$

8-2 답 (1) 16.28 (2) 51.48 (3) 0.5148 (4) 0.1628

(1) $\sqrt{265}=\sqrt{2.65\times100}=10\sqrt{2.65}$
$=10\times1.628=16.28$

(2) $\sqrt{2650}=\sqrt{26.5\times100}=10\sqrt{26.5}$
$=10\times5.148=51.48$

(3) $\sqrt{0.265}=\sqrt{26.5\times\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}\sqrt{26.5}$
$=\frac{1}{10}\times5.148=0.5148$

(4) $\sqrt{0.0265}=\sqrt{2.65\times\frac{1}{100}}=\frac{1}{10}\sqrt{2.65}$
$=\frac{1}{10}\times1.628=0.1628$

체크 짱강의 p. 40

1 (1) 5, 5, 5, $10\sqrt{3}$ (2) 7, 7, 7, $7\sqrt{15}$

2 $\sqrt{6}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$ **3** (1) $2\sqrt{3}$ (2) -24 (3) $-3\sqrt{10}$

3 (1) $\sqrt{\frac{6}{7}}\div\sqrt{\frac{3}{7}}\times\sqrt{6}=\sqrt{\frac{\cancel{6}^{2}}{\cancel{7}_{1}}\times\frac{\cancel{7}^{1}}{\cancel{3}_{1}}\times6}$
$=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

(2) $3\sqrt{2}\times(-2\sqrt{6})\div\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{2}\times(-2\cancel{\sqrt{6}}^{2})\times\frac{2}{\cancel{\sqrt{3}}_{1}}$
$=3\sqrt{2}\times(-2\sqrt{2})\times2$
$=3\times(-2)\times2\times\sqrt{2}\times\sqrt{2}$
$=-24$

(3) $\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{8}}\div\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}}\times(-\sqrt{30})=\frac{\cancel{\sqrt{15}}^{3}}{\cancel{2\sqrt{2}}_{1}}\times\frac{\cancel{2\sqrt{2}}^{1}}{\cancel{\sqrt{5}}_{1}}\times(-\sqrt{30})$
$=\sqrt{3}\times(-\sqrt{30})$
$=-\sqrt{90}=-3\sqrt{10}$

step 2 개념 체크 p. 41~42

01 ⑤ **02** ④ **03** ④ **04** 69 **05** ⑤
06 ② **07** ③ **08** 민지 **09** (1) $\frac{2}{5}$ (2) $\frac{1}{20}$ (3) 41
10 (1) $\frac{5}{12}$ (2) $\frac{2}{5}$ (3) 21 **11** (1) $\frac{\sqrt{14}}{2}$ (2) $-\frac{10\sqrt{3}}{3}$
12 (1) $2\sqrt{10}$ (2) $\sqrt{3}$ **13** $\frac{2\sqrt{15}}{3}$ cm **14** $5\sqrt{5}$ cm
15 ④ **16** ⑤

01 ① $\sqrt{300}=\sqrt{3\times10^2}=10\sqrt{3}$
② $\sqrt{3}\times\sqrt{15}=\sqrt{3\times15}=\sqrt{3^2\times5}=3\sqrt{5}$
③ $\sqrt{24}\times\sqrt{\frac{2}{3}}=\sqrt{24\times\frac{2}{3}}=\sqrt{16}=4$
④ $\sqrt{24}\div\sqrt{3}=\sqrt{\frac{24}{3}}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

02 ① $-3\sqrt{2}=-\sqrt{3^2\times2}=-\sqrt{\boxed{18}}$
② $\sqrt{80}=\sqrt{4^2\times5}=\boxed{4}\sqrt{5}$
③ $\sqrt{5}\times\sqrt{10}=\sqrt{50}=\boxed{5}\sqrt{2}$
④ $-4\sqrt{\frac{5}{2}}=-\sqrt{4^2\times\frac{5}{2}}=-\sqrt{\boxed{40}}$
⑤ $\sqrt{108}\div2\sqrt{3}=6\sqrt{3}\times\frac{1}{2\sqrt{3}}=\boxed{3}$

03 $\sqrt{48}=\sqrt{4^2\times3}=4\sqrt{3}$이므로 $a=4$
$5\sqrt{2}=\sqrt{5^2\times2}=\sqrt{50}$이므로 $b=50$
$\therefore \sqrt{ab}=\sqrt{4\times50}=\sqrt{200}=\sqrt{10^2\times2}=10\sqrt{2}$

04 $\sqrt{180}=\sqrt{6^2\times5}=6\sqrt{5}$이므로 $a=6$

$5\sqrt{3}=\sqrt{5^2\times3}=\sqrt{75}$이므로 $b=75$

$\therefore b-a=75-6=69$

05 $\sqrt{216}=\sqrt{2^3\times3^3}=6\sqrt{2}\sqrt{3}=6ab$

06 $\sqrt{60}=\sqrt{2^2\times3\times5}=2\sqrt{3}\sqrt{5}=2ab$

07 $\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{5}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{15}}{3}$이므로 $a=\sqrt{3},\ b=\sqrt{15}$

$\therefore b\div a=\sqrt{15}\div\sqrt{3}=\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{3}}=\sqrt{5}$

08 민지 : $\dfrac{\sqrt{12}}{\sqrt{18}}=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{6}}{3}$

09 (1) $\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{10}}{5}$이므로 $a=\dfrac{2}{5}$

(2) $\sqrt{0.005}=\sqrt{\dfrac{5}{1000}}=\sqrt{\dfrac{1}{200}}=\dfrac{1}{\sqrt{200}}=\dfrac{1}{10\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{20}$

$\therefore b=\dfrac{1}{20}$

(3) $\sqrt{22+c}=\sqrt{63}$의 양변을 제곱하면

$22+c=63 \qquad \therefore c=41$

10 (1) $\dfrac{5}{\sqrt{48}}=\dfrac{5}{4\sqrt{3}}=\dfrac{5\times\sqrt{3}}{4\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{5\sqrt{3}}{12}$이므로 $x=\dfrac{5}{12}$

(2) $\sqrt{0.8}=\sqrt{\dfrac{8}{10}}=\sqrt{\dfrac{4}{5}}=\dfrac{2}{\sqrt{5}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{5} \qquad \therefore y=\dfrac{2}{5}$

(3) $\sqrt{11+z}=\sqrt{32}$의 양변을 제곱하면

$11+z=32 \qquad \therefore z=21$

11 (1) $\sqrt{\dfrac{5}{2}}\div\sqrt{\dfrac{10}{3}}\times\sqrt{\dfrac{14}{3}}=\sqrt{\dfrac{5}{2}\times\dfrac{3}{10}\times\dfrac{14}{3}}=\sqrt{\dfrac{7}{2}}=\dfrac{\sqrt{14}}{2}$

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

$=\dfrac{-10}{\sqrt{3}}=-\dfrac{10\sqrt{3}}{3}$

12 (1) $4\sqrt{5}\div2\sqrt{3}\times\sqrt{6}=4\sqrt{5}\times\dfrac{1}{2\sqrt{3}}\times\sqrt{6}=2\sqrt{10}$

(2) $\sqrt{\dfrac{4}{5}}\div\sqrt{0.2}\times\dfrac{3}{\sqrt{12}}=\sqrt{\dfrac{4}{5}}\div\sqrt{\dfrac{2}{10}}\times\sqrt{\dfrac{9}{12}}$

$=\sqrt{\dfrac{4}{5}\times\dfrac{10}{2}\times\dfrac{9}{12}}=\sqrt{3}$

13 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$\pi\times x^2\times3\sqrt{7}=20\sqrt{7}\pi$에서 $x^2=\dfrac{20\sqrt{7}}{3\sqrt{7}}=\dfrac{20}{3}$

$\therefore x=\sqrt{\dfrac{20}{3}}=\dfrac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{15}}{3}$ (cm) $(\because x>0)$

14 직사각형의 세로의 길이를 x cm라 하면

(정사각형의 넓이)=(직사각형의 넓이)에서

$(5\sqrt{2})^2=2\sqrt{5}\times x,\ 50=2\sqrt{5}x$

$\therefore x=\dfrac{50}{2\sqrt{5}}=\dfrac{25}{\sqrt{5}}=\dfrac{25\sqrt{5}}{5}=5\sqrt{5}$ (cm)

15 ① $\sqrt{600000}=\sqrt{60\times10000}=100\sqrt{60}$

② $\sqrt{6000}=\sqrt{60\times100}=10\sqrt{60}$

③ $\sqrt{0.6}=\sqrt{\dfrac{6}{10}}=\sqrt{\dfrac{60}{100}}=\dfrac{\sqrt{60}}{10}$

④ $\sqrt{0.06}=\sqrt{\dfrac{6}{100}}=\dfrac{\sqrt{6}}{10}$

⑤ $\sqrt{0.006}=\sqrt{\dfrac{6}{1000}}=\sqrt{\dfrac{60}{10000}}=\dfrac{\sqrt{60}}{100}$

16 ⑤ $\sqrt{0.008}=\sqrt{\dfrac{8}{1000}}=\sqrt{\dfrac{80}{10000}}=\dfrac{\sqrt{80}}{100}$

$=\dfrac{1}{100}\times8.944=0.08944$

02 제곱근의 덧셈과 뺄셈

개념 적용하기 | p. 43

(1) $2\sqrt{5}$ (2) $3\sqrt{5}$ (3) $5\sqrt{5}$ (4) $2\sqrt{5}+3\sqrt{5}=5\sqrt{5}$

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 43~46

1-1 답 (1) $\mathbf{10\sqrt{2}}$ (2) $\mathbf{5\sqrt{2}-4\sqrt{3}}$ (3) $\mathbf{12\sqrt{5}}$ (4) $\mathbf{\sqrt{2}+4\sqrt{5}}$ (5) $\mathbf{-\sqrt{7}}$

(3) $2\sqrt{20}-\sqrt{5}+3\sqrt{45}=4\sqrt{5}-\sqrt{5}+9\sqrt{5}=12\sqrt{5}$

(4) $2\sqrt{8}+\sqrt{5}-\sqrt{18}+\sqrt{45}=4\sqrt{2}+\sqrt{5}-3\sqrt{2}+3\sqrt{5}$

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

(5) $\dfrac{7}{\sqrt{7}}-\sqrt{28}=\sqrt{7}-2\sqrt{7}=-\sqrt{7}$

1-2 답 (1) $\mathbf{4\sqrt{2}}$ (2) $\mathbf{\sqrt{2}-11\sqrt{5}}$ (3) $\mathbf{\sqrt{2}+5\sqrt{3}}$ (4) $\mathbf{-6\sqrt{2}}$ (5) $\mathbf{\sqrt{3}}$

(3) $4\sqrt{2}-\sqrt{27}+2\sqrt{48}-3\sqrt{2}=4\sqrt{2}-3\sqrt{3}+8\sqrt{3}-3\sqrt{2}$

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

(4) $\sqrt{18}-\sqrt{32}-\sqrt{50}=3\sqrt{2}-4\sqrt{2}-5\sqrt{2}=-6\sqrt{2}$

(5) $\sqrt{27}-\dfrac{6}{\sqrt{3}}=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}=\sqrt{3}$

2-1 답 (1) $\mathbf{-\sqrt{15}-5\sqrt{3}}$ (2) $\mathbf{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$ (3) $\mathbf{3-\sqrt{2}}$

(1) $-\sqrt{5}(\sqrt{3}+\sqrt{15})=-\sqrt{15}-\sqrt{75}=-\sqrt{15}-5\sqrt{3}$

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

(3) $(\sqrt{27}-\sqrt{6})\div\sqrt{3}=\dfrac{\sqrt{27}-\sqrt{6}}{\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}}$

$=\sqrt{9}-\sqrt{2}=3-\sqrt{2}$

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

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

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

(3) $(2\sqrt{15}-\sqrt{18})\div\sqrt{3}=\dfrac{2\sqrt{15}-\sqrt{18}}{\sqrt{3}}$

$$=\frac{2\sqrt{15}}{\sqrt{3}}-\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}}$$

$$=2\sqrt{5}-\sqrt{6}$$

참고

(3) $\dfrac{2\sqrt{\cancel{15}}^{\,5}}{\sqrt{\cancel{3}}_{\,1}}-\dfrac{\sqrt{\cancel{18}}^{\,6}}{\sqrt{\cancel{3}}_{\,1}}=2\sqrt{5}-\sqrt{6}$과 같이 분모, 분자가 모두 약분이 될 때에는 분모를 유리화하는 것보다 약분하여 계산하는 것이 편리하다.

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

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

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

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

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

(2) $\dfrac{6-\sqrt{12}}{\sqrt{3}}=\dfrac{(6-\sqrt{12})\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}}=\dfrac{6\sqrt{3}-\sqrt{36}}{3}$

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

4-1 답 (1) $2-\sqrt{3}$ (2) $\dfrac{4\sqrt{7}+8}{3}$

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

(2) $\dfrac{4}{\sqrt{7}-2}=\dfrac{4(\sqrt{7}+2)}{(\sqrt{7}-2)(\sqrt{7}+2)}=\dfrac{4\sqrt{7}+8}{7-4}=\dfrac{4\sqrt{7}+8}{3}$

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

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

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

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

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

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

(1) $2\sqrt{2}\times\sqrt{6}-\sqrt{24}\div\sqrt{2}=2\sqrt{12}-\sqrt{12}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

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

5-2 답 (1) 0 (2) $3\sqrt{2}+3\sqrt{6}$

(1) $\sqrt{3}\times\sqrt{6}-6\div\sqrt{2}=\sqrt{18}-\dfrac{6}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}-3\sqrt{2}=0$

(2) $\sqrt{2}(5+2\sqrt{3})-\dfrac{4-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=5\sqrt{2}+2\sqrt{6}-(2\sqrt{2}-\sqrt{6})$

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

6-1 답 (1) < (2) >

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

$$=1-\sqrt{3}<0$$

$\therefore\ 4-2\sqrt{3}\ \boxed{<}\ 3-\sqrt{3}$

(2) $\sqrt{54}-(2\sqrt{6}+1)=3\sqrt{6}-2\sqrt{6}-1$

$$=\sqrt{6}-1>0$$

$\therefore\ \sqrt{54}\ \boxed{>}\ 2\sqrt{6}+1$

6-2 답 (1) > (2) <

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

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

$$=-\sqrt{8}+\sqrt{9}>0$$

$\therefore\ \sqrt{2}+2\ \boxed{>}\ 3\sqrt{2}-1$

(2) $2\sqrt{5}+\sqrt{6}-(\sqrt{5}+2\sqrt{6})=2\sqrt{5}+\sqrt{6}-\sqrt{5}-2\sqrt{6}$

$$=\sqrt{5}-\sqrt{6}<0$$

$\therefore\ 2\sqrt{5}+\sqrt{6}\ \boxed{<}\ \sqrt{5}+2\sqrt{6}$

7-1 답 차례로 1, $\sqrt{2}-1$

7-2 답 (1) 정수 부분 : 2, 소수 부분 : $\sqrt{7}-2$

(2) 정수 부분 : 3, 소수 부분 : $\sqrt{13}-3$

(1) $\sqrt{4}<\sqrt{7}<\sqrt{9}$에서 $2<\sqrt{7}<3$이므로
$\sqrt{7}$의 정수 부분은 2이고 소수 부분은 $\sqrt{7}-2$이다.

(2) $\sqrt{9}<\sqrt{13}<\sqrt{16}$에서 $3<\sqrt{13}<4$이므로
$\sqrt{13}$의 정수 부분은 3이고 소수 부분은 $\sqrt{13}-3$이다.

8-1 답 차례로 3, $\sqrt{2}-1$

8-2 답 (1) 정수 부분 : 2, 소수 부분 : $\sqrt{2}-1$

(2) 정수 부분 : 1, 소수 부분 : $\sqrt{5}-2$

(1) $1<\sqrt{2}<2$에서 $2<1+\sqrt{2}<3$이므로
$1+\sqrt{2}$의 정수 부분은 2이고 소수 부분은
$(1+\sqrt{2})-2=\sqrt{2}-1$이다.

(2) $2<\sqrt{5}<3$에서 $1<\sqrt{5}-1<2$이므로
$\sqrt{5}-1$의 정수 부분은 1이고 소수 부분은
$(\sqrt{5}-1)-1=\sqrt{5}-2$이다.

9-1 답 **차례로 2, $3-\sqrt{5}$**

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

(1) $1<\sqrt{2}<2$에서 $-2<-\sqrt{2}<-1$

$\therefore 3<5-\sqrt{2}<4$

따라서 $5-\sqrt{2}$의 정수 부분은 3이므로 $a=3$

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

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

계산력 집중 연습

p. 47

1 (1) $13+4\sqrt{3}$ (2) 18 (3) $-3-2\sqrt{5}$ (4) $-9+7\sqrt{5}$

2 풀이 참조

3 (1) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (2) $\frac{7\sqrt{5}}{10}$ (3) $\frac{2\sqrt{3}-6}{3}$ (4) $2\sqrt{3}+3$

(5) $\sqrt{15}+2\sqrt{3}$ (6) $\frac{7-3\sqrt{5}}{2}$ (7) 4 (8) $\frac{-15+7\sqrt{7}}{2}$

1 (1) $(2\sqrt{3}+1)^2=(2\sqrt{3})^2+2\times2\sqrt{3}\times1+1^2$

$=12+4\sqrt{3}+1=13+4\sqrt{3}$

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

$=20-2=18$

(3) $(\sqrt{5}-4)(\sqrt{5}+2)=(\sqrt{5})^2+(-4+2)\sqrt{5}-8$

$=5-2\sqrt{5}-8=-3-2\sqrt{5}$

(4) $(2+3\sqrt{5})(3-\sqrt{5})=6-2\sqrt{5}+9\sqrt{5}-15$

$=-9+7\sqrt{5}$

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

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

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

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

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

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

(2) $\frac{7}{\sqrt{20}}=\frac{7}{2\sqrt{5}}=\frac{7\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\sqrt{5}}=\frac{7\sqrt{5}}{10}$

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

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

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

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

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

$=\frac{\sqrt{15}+2\sqrt{3}}{5-4}=\sqrt{15}+2\sqrt{3}$

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

$=\frac{14-6\sqrt{5}}{4}=\frac{7-3\sqrt{5}}{2}$

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

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

$=\frac{6+3\sqrt{3}}{12-9}+\frac{6-3\sqrt{3}}{12-9}$

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

(8) $\frac{2+3\sqrt{7}}{3+\sqrt{7}}=\frac{(2+3\sqrt{7})(3-\sqrt{7})}{(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})}$

$=\frac{6+7\sqrt{7}-21}{9-7}$

$=\frac{-15+7\sqrt{7}}{2}$

step 2 개념 체크

p. 48~50

01 ①, ③ **02** ④ **03** (1) $\sqrt{2}+2\sqrt{3}$ (2) $7\sqrt{2}$ (3) $2+2\sqrt{3}$

04 (1) 10 (2) $-\frac{1}{3}$ (3) 7 **05** $\sqrt{15}$ cm **06** $2\sqrt{2}$

07 (1) $7-4\sqrt{3}$ (2) $9+4\sqrt{5}$ **08** ②

09 (1) $\frac{5\sqrt{6}}{6}$ (2) $\frac{5\sqrt{6}}{6}$ (3) $8\sqrt{2}-2\sqrt{15}$ (4) $\sqrt{10}-5\sqrt{15}$

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

11 ④ **12** B **13** -1 **14** 1 **15** ①

16 ⑤ **17** 19 **18** ⑤ **19** 30 **20** $\pm\sqrt{2}$

21 $6\sqrt{3}-1$ **22** ①

01 ① $\sqrt{3}+\sqrt{12}=\sqrt{3}+2\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

② $\sqrt{2}+\sqrt{8}=\sqrt{2}+2\sqrt{2}=3\sqrt{2}=\sqrt{18}$

④ $2\sqrt{20}+\sqrt{45}=4\sqrt{5}+3\sqrt{5}=7\sqrt{5}$

⑤ $9\sqrt{2}-\sqrt{72}=9\sqrt{2}-6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$

02 ① $\sqrt{8}+\sqrt{4}=2\sqrt{2}+2$

② $\sqrt{9}-\sqrt{4}=3-2=1$

③ $\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$

⑤ $\sqrt{18}-\sqrt{2}=3\sqrt{2}-\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

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

(2) $2\sqrt{50}-6\sqrt{2}+\dfrac{12}{\sqrt{8}}$
$=2\times5\sqrt{2}-6\sqrt{2}+\dfrac{12}{2\sqrt{2}}$
$=10\sqrt{2}-6\sqrt{2}+3\sqrt{2}=7\sqrt{2}$

(3) $\dfrac{\sqrt{12}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}}+\dfrac{\sqrt{24}+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$
$=\sqrt{4}-1+\sqrt{12}+1$
$=2-1+2\sqrt{3}+1$
$=2+2\sqrt{3}$

04 (1) $3\sqrt{3}+5\sqrt{12}-\sqrt{27}=3\sqrt{3}+10\sqrt{3}-3\sqrt{3}=10\sqrt{3}$
$\therefore\ a=10$

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

따라서 $a=-\dfrac{1}{2},\ b=\dfrac{1}{6}$이므로
$a+b=-\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{6}=-\dfrac{2}{6}=-\dfrac{1}{3}$

(3) $\sqrt{75}-\dfrac{2\sqrt{10}}{\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{10}}{\sqrt{2}}$
$=5\sqrt{3}-2\sqrt{5}-(\sqrt{3}+\sqrt{5})$
$=5\sqrt{3}-2\sqrt{5}-\sqrt{3}-\sqrt{5}$
$=4\sqrt{3}-3\sqrt{5}$
따라서 $a=4,\ b=-3$이므로
$a-b=4-(-3)=7$

05 (삼각형의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times$(밑변의 길이)$\times$(높이)
$=\dfrac{1}{2}\times(\sqrt{5}+\sqrt{20})\times2\sqrt{5}$
$=\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{20})$
$=5+10=15\ (\mathrm{cm}^2)$
따라서 넓이가 $15\ \mathrm{cm}^2$인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{15}\ \mathrm{cm}$이다.

06 $\mathrm{P}(3-\sqrt{2})$, $\mathrm{Q}(3+\sqrt{2})$이므로
$\overline{\mathrm{PQ}}=3+\sqrt{2}-(3-\sqrt{2})=2\sqrt{2}$

07 (1) $\dfrac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}=\dfrac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=\dfrac{4-4\sqrt{3}+3}{4-3}=7-4\sqrt{3}$

(2) $\dfrac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}-2}=\dfrac{(\sqrt{5}+2)^2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=\dfrac{5+4\sqrt{5}+4}{5-4}=9+4\sqrt{5}$

08 (주어진 식)$=\dfrac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}-\dfrac{(2+\sqrt{3})^2}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$
$=(4-4\sqrt{3}+3)-(4+4\sqrt{3}+3)$
$=(7-4\sqrt{3})-(7+4\sqrt{3})$
$=-8\sqrt{3}$

09 (1) $\sqrt{3}\left(\dfrac{1}{\sqrt{2}}-\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)+\sqrt{2}\left(\dfrac{1}{\sqrt{2}}+\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)$
$=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-1+1+\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$
$=\dfrac{\sqrt{6}}{2}+\dfrac{\sqrt{6}}{3}=\dfrac{5\sqrt{6}}{6}$

(2) $\sqrt{24}-\sqrt{\dfrac{8}{3}}+\dfrac{\sqrt{18}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-3$
$=2\sqrt{6}-\dfrac{2\sqrt{6}}{3}+3-\dfrac{\sqrt{6}}{2}-3$
$=\dfrac{5\sqrt{6}}{6}$

(3) $\sqrt{98}-3\sqrt{5}\div\sqrt{3}+\dfrac{2-\sqrt{30}}{\sqrt{2}}$
$=7\sqrt{2}-\dfrac{3\sqrt{5}}{\sqrt{3}}+\dfrac{2}{\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{30}}{\sqrt{2}}$
$=7\sqrt{2}-\sqrt{15}+\sqrt{2}-\sqrt{15}$
$=8\sqrt{2}-2\sqrt{15}$

(4) $\sqrt{5}(2\sqrt{2}-\sqrt{12})-\dfrac{\sqrt{30}+9\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$
$=2\sqrt{10}-2\sqrt{15}-(\sqrt{10}+3\sqrt{15})$
$=2\sqrt{10}-2\sqrt{15}-\sqrt{10}-3\sqrt{15}$
$=\sqrt{10}-5\sqrt{15}$

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

(2) $(\sqrt{27}-3\sqrt{2})\div\sqrt{3}+\sqrt{2}(\sqrt{8}-\sqrt{3})$
$=\dfrac{\sqrt{27}-3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+\sqrt{16}-\sqrt{6}$
$=3-\sqrt{6}+4-\sqrt{6}=7-2\sqrt{6}$

(3) $\sqrt{24}+\sqrt{48}-\sqrt{2}\left(\dfrac{6}{\sqrt{12}}+\dfrac{9}{\sqrt{6}}\right)$
$=2\sqrt{6}+4\sqrt{3}-\left(\dfrac{6}{\sqrt{6}}+\dfrac{9}{\sqrt{3}}\right)$
$=2\sqrt{6}+4\sqrt{3}-(\sqrt{6}+3\sqrt{3})$
$=\sqrt{6}+\sqrt{3}$

(4) $\frac{2\sqrt{3}}{3}(3-5\sqrt{2})+\frac{15-\sqrt{8}}{\sqrt{3}}$

$=2\sqrt{3}-\frac{10\sqrt{6}}{3}+\frac{15}{\sqrt{3}}-\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{3}}$

$=2\sqrt{3}-\frac{10\sqrt{6}}{3}+5\sqrt{3}-\frac{2\sqrt{6}}{3}$

$=7\sqrt{3}-4\sqrt{6}$

11 ① $2\sqrt{5}+\sqrt{2}-(\sqrt{2}+2\sqrt{6})=2\sqrt{5}-2\sqrt{6}$

$=2(\sqrt{5}-\sqrt{6})<0$

$\therefore 2\sqrt{5}+\sqrt{2}<\sqrt{2}+2\sqrt{6}$

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

$=-1+\sqrt{3}$

$=\sqrt{3}-\sqrt{1}>0$

$\therefore 3-\sqrt{3}>4-2\sqrt{3}$

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

$=\sqrt{2}-2$

$=\sqrt{2}-\sqrt{4}<0$

$\therefore 3\sqrt{2}-5<\sqrt{8}-3$

④ $2\sqrt{6}+1-\sqrt{54}=2\sqrt{6}+1-3\sqrt{6}$

$=1-\sqrt{6}<0$

$\therefore 2\sqrt{6}+1<\sqrt{54}$

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

$=3-2\sqrt{2}$

$=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$

$\therefore \sqrt{2}+2>3\sqrt{2}-1$

12 $3\sqrt{2}-5-(3-4\sqrt{2})=7\sqrt{2}-8$

$=\sqrt{98}-\sqrt{64}>0$

즉 $3\sqrt{2}-5>3-4\sqrt{2}$이므로 왼쪽으로 이동한다.

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

$=\sqrt{5}-\sqrt{12}<0$

즉 $2\sqrt{5}<\sqrt{5}+2\sqrt{3}$이므로 오른쪽으로 이동한다.

따라서 보물이 있는 곳은 B이다.

13 $x=\sqrt{3}+5$에서 $x-5=\sqrt{3}$

양변을 제곱하면 $(x-5)^2=(\sqrt{3})^2$

$x^2-10x+25=3,\ x^2-10x=-22$

$\therefore x^2-10x+21=-22+21=-1$

14 $x=1+\sqrt{2}$에서 $x-1=\sqrt{2}$

양변을 제곱하면 $(x-1)^2=(\sqrt{2})^2$

$x^2-2x+1=2 \qquad \therefore x^2-2x=1$

15 $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=(2\sqrt{2})^2-4\times1=4$

$\therefore x-y=2\ (\because x>y)$

16 $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy=(3\sqrt{2})^2+2\times(-3)=12$

17 $x=\frac{1}{\sqrt{5}-2}=\frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=\sqrt{5}+2$

$y=\frac{1}{\sqrt{5}+2}=\frac{\sqrt{5}-2}{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}=\sqrt{5}-2$

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

$xy=(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)=(\sqrt{5})^2-2^2=1$

$\therefore x^2+xy+y^2=(x+y)^2-xy=(2\sqrt{5})^2-1$

$=20-1=19$

18 $x+y=(2-\sqrt{2})+(2+\sqrt{2})=4$

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

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

$=16+2=18$

19 $x^2+\frac{1}{x^2}=\left(x-\frac{1}{x}\right)^2+2=(2\sqrt{7})^2+2$

$=28+2=30$

20 $\left(x-\frac{1}{x}\right)^2=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-4=(\sqrt{6})^2-4$

$=6-4=2$

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

21 $1<\sqrt{3}<2$에서 $5<4+\sqrt{3}<6$이므로

$a=5,\ b=(4+\sqrt{3})-5=\sqrt{3}-1$

$\therefore \sqrt{3}a+b=5\sqrt{3}+\sqrt{3}-1=6\sqrt{3}-1$

22 $2<\sqrt{5}<3$에서 $4<\sqrt{5}+2<5$이므로

$a=4,\ b=(\sqrt{5}+2)-4=\sqrt{5}-2$

$\therefore \frac{a}{b}=\frac{4}{\sqrt{5}-2}=\frac{4(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}=8+4\sqrt{5}$

잠깐! **실력문제 속 개념과 유형 해결 원리** p. 51~52

1 -9 **2** 2 **3** $\frac{\sqrt{3}}{2}-1$ **4** 8

1 $(3+\sqrt{2})(3\sqrt{2}+a)=9\sqrt{2}+3a+6+a\sqrt{2}$

$=3a+6+(9+a)\sqrt{2}$

이것이 유리수가 되려면 $9+a=0$

$\therefore a=-9$

2 (좌변)$=5a+6\sqrt{5}-2a\sqrt{5}-12$

$=5a-12+(6-2a)\sqrt{5}$

이므로 $5a-12=8,\ 6-2a=b$

$\therefore\ a=4,\ b=-2$

$\therefore\ a+b=4+(-2)=2$

3 $\dfrac{1}{a}\sqrt{\dfrac{3a}{b}}-\dfrac{2}{b}\sqrt{\dfrac{b}{a}}=\sqrt{\dfrac{1}{a^2}\times\dfrac{3a}{b}}-\sqrt{\dfrac{4}{b^2}\times\dfrac{b}{a}}$

$=\sqrt{\dfrac{3}{ab}}-\sqrt{\dfrac{4}{ab}}=\sqrt{\dfrac{3}{4}}-\sqrt{\dfrac{4}{4}}$

$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}-1$

4 $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$

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

$=\dfrac{\sqrt{x+1}-\sqrt{x}}{x+1-x}=\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$

$\therefore\ f(1)+f(2)+\cdots+f(80)$

$=(\cancel{\sqrt{2}}-\sqrt{1})+(\cancel{\sqrt{3}}-\cancel{\sqrt{2}})+\cdots+(\sqrt{81}-\cancel{\sqrt{80}})$

$=-\sqrt{1}+\sqrt{81}=-1+9=8$

step 3 실력 체크

p. 53~54

01 ② **02** 2 **03** ㉠ $\sqrt{10}$ ㉡ $2\sqrt{5}$ ㉢ $\dfrac{5\sqrt{6}}{3}$

04 ④ **05** ① **06** -2 **07** 7 **08** ③

09 (1) $a=2-\sqrt{5},\ b=2+\sqrt{5}$ (2) -4 **10** ③, ④

11 $2\sqrt{5}+3$ **12** ③ **13** $1-\sqrt{5}$ **14** ⑤

15 (1) 3 (2) $2-\sqrt{3}$ (3) 9

---

01 ① $\sqrt{\dfrac{4}{5}}\div\sqrt{8}\times\sqrt{10}=\sqrt{\dfrac{4}{5}}\times\dfrac{1}{\sqrt{8}}\times\sqrt{10}$

$=\sqrt{\dfrac{4}{5}\times\dfrac{1}{8}\times10}=1$

② $\sqrt{\dfrac{3}{4}}\times\dfrac{\sqrt{5}}{3}\div\sqrt{\dfrac{2}{10}}=\sqrt{\dfrac{3}{4}\times\dfrac{5}{9}\times\dfrac{10}{2}}=\sqrt{\dfrac{25}{12}}$

$=\dfrac{5}{2\sqrt{3}}=\dfrac{5\sqrt{3}}{6}$

③ $\dfrac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\div\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{8}}\div\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}=\dfrac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\times\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{15}}\times\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}$

$=\dfrac{6}{\sqrt{6}}=\sqrt{6}$

④ $\sqrt{8}\times\sqrt{28}\times\sqrt{\dfrac{3}{4}}\times2\sqrt{\dfrac{3}{7}}=2\sqrt{8\times28\times\dfrac{3}{4}\times\dfrac{3}{7}}$

$=2\sqrt{72}=12\sqrt{2}$

⑤ $\sqrt{2}\sqrt{4}\sqrt{8}\sqrt{16}=\sqrt{2}\times2\times2\sqrt{2}\times4=32$

02 $\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{a}\times\sqrt{12}\times\sqrt{2a}=24$에서

$\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{a}\times2\sqrt{3}\times\sqrt{2}\times\sqrt{a}=24$

$\sqrt{2}\times\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times2\sqrt{3}\times\sqrt{a}\times\sqrt{a}=24$

$12a=24\qquad\therefore\ a=2$

03 $\sqrt{6}\times\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times$㉠$=2\sqrt{5}$이므로 $\dfrac{\sqrt{18}}{3}\times$㉠$=2\sqrt{5}$

$\sqrt{2}\times$㉠$=2\sqrt{5}\qquad\therefore$ ㉠$=\dfrac{2\sqrt{5}}{\sqrt{2}}=\sqrt{10}$

$\dfrac{\sqrt{3}}{3}\times$㉡$\times\sqrt{3}=2\sqrt{5}$이므로 ㉡$=2\sqrt{5}$

$\sqrt{6}\times\dfrac{\sqrt{5}}{5}\times$㉢$=2\sqrt{5}$이므로 $\dfrac{\sqrt{30}}{5}\times$㉢$=2\sqrt{5}$

$\therefore$ ㉢$=2\sqrt{5}\times\dfrac{5}{\sqrt{30}}=\dfrac{10}{\sqrt{6}}=\dfrac{5\sqrt{6}}{3}$

04 ① $\sqrt{0.02}=\sqrt{\dfrac{2}{100}}=\dfrac{\sqrt{2}}{10}=0.1414$

② $\sqrt{0.18}=\sqrt{\dfrac{18}{100}}=\dfrac{3\sqrt{2}}{10}=\dfrac{3}{10}\times1.414=0.4242$

③ $\sqrt{0.5}=\sqrt{\dfrac{1}{2}}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}=0.707$

④ $\sqrt{1.8}=\sqrt{\dfrac{180}{100}}=\dfrac{6\sqrt{5}}{10}=\dfrac{3\sqrt{5}}{5}$이므로 제곱근의 값을 구할 수 없다.

⑤ $\sqrt{50}=5\sqrt{2}=5\times1.414=7.07$

05 $\sqrt{27000}-\sqrt{0.27}=100\sqrt{2.7}-\dfrac{1}{10}\sqrt{27}=100a-\dfrac{b}{10}$

06 $\sqrt{2}-3=\sqrt{2}-\sqrt{9}<0,\ 5-\sqrt{2}=\sqrt{25}-\sqrt{2}>0$이므로

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

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

$=-2$

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

이므로 $a=3,\ b=4\qquad\therefore\ a+b=3+4=7$

08 $(3-4\sqrt{3})(2+m\sqrt{3})=6+3m\sqrt{3}-8\sqrt{3}-12m$

$=6-12m+(3m-8)\sqrt{3}$

이것이 유리수가 되려면 $3m-8=0$

$\therefore\ m=\dfrac{8}{3}$

09 (1) $\square\mathrm{ABCD}=3\times3-4\times\left(\dfrac{1}{2}\times2\times1\right)=5$

$\square\mathrm{ABCD}$가 정사각형이므로 $\overline{\mathrm{CB}}=\overline{\mathrm{CD}}=\sqrt{5}$

이때 $\overline{\mathrm{CP}}=\overline{\mathrm{CB}}=\sqrt{5}$, $\overline{\mathrm{CQ}}=\overline{\mathrm{CD}}=\sqrt{5}$이므로

$a=2-\sqrt{5},\ b=2+\sqrt{5}$

(2) $\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}=\dfrac{b+a}{ab}=\dfrac{2+\sqrt{5}+2-\sqrt{5}}{(2-\sqrt{5})(2+\sqrt{5})}$

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

10 ① $x^2=(\sqrt{2}-1)^2=2-2\sqrt{2}+1=3-2\sqrt{2}$ (무리수)

② $\sqrt{2}x=\sqrt{2}(\sqrt{2}-1)=2-\sqrt{2}$ (무리수)

③ $x=\sqrt{2}-1$이므로 $x+1=\sqrt{2}$

$(x+1)^2=2,\ x^2+2x+1=2$

$\therefore\ x^2+2x=1$ (유리수)

④ $x-\dfrac{1}{x}=\sqrt{2}-1-\dfrac{1}{\sqrt{2}-1}=\sqrt{2}-1-\dfrac{\sqrt{2}+1}{2-1}$

$=\sqrt{2}-1-\sqrt{2}-1=-2$ (유리수)

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

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

11 $(x+\sqrt{5}-\sqrt{2})(x+\sqrt{5}+\sqrt{2})$

$=(A-\sqrt{2})(A+\sqrt{2})$ ← $x+\sqrt{5}=A$로 치환

$=A^2-2$

$=(x+\sqrt{5})^2-2$ ← $A=x+\sqrt{5}$를 대입

$=x^2+2\sqrt{5}x+3$

따라서 x의 계수는 $2\sqrt{5}$, 상수항은 3이므로 그 합은 $2\sqrt{5}+3$

12 $x=\dfrac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}=\dfrac{(\sqrt{3}+1)^2}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}$

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

$\therefore\ x-\dfrac{1}{x}=2+\sqrt{3}-\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}$

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

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

$=2\sqrt{3}$

13 $f(x)=\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$일 때

$\dfrac{1}{f(x)}=\dfrac{1}{\sqrt{x+1}-\sqrt{x}}=\sqrt{x+1}+\sqrt{x}$

$\therefore\ \dfrac{1}{f(1)}-\dfrac{1}{f(2)}+\dfrac{1}{f(3)}-\dfrac{1}{f(4)}$

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

$=\sqrt{2}+1-\sqrt{3}-\sqrt{2}+2+\sqrt{3}-\sqrt{5}-2$

$=1-\sqrt{5}$

14 $\sqrt{4ab}-a\sqrt{\dfrac{b}{a}}+\dfrac{\sqrt{9b}}{b\sqrt{a}}$

$=2\sqrt{ab}-\sqrt{a^2\times\dfrac{b}{a}}+\sqrt{\dfrac{1}{b^2}\times\dfrac{9b}{a}}$

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

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

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

15 (1) $1<\sqrt{3}<2$에서 $-2<-\sqrt{3}<-1$이므로

$3<5-\sqrt{3}<4\quad \therefore\ a=3$

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

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

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

스토리텔링&기본 서술형 문제 p. 55~56

01 (1) $\sqrt{9.8\times h}$에 $h=200$을 대입하면

$\sqrt{9.8\times200}=\sqrt{1960}=\sqrt{14^2\times10}=14\sqrt{10}$

따라서 A지역에서 발생한 지진 해일의 속력은 초속 $14\sqrt{10}$ m 이다.

(2) $\sqrt{9.8\times h}$에 $h=800$을 대입하면

$\sqrt{9.8\times800}=\sqrt{7840}=\sqrt{28^2\times10}=28\sqrt{10}$

따라서 B지역에서 발생한 지진 해일의 속력은 초속 $28\sqrt{10}$ m 이다.

(3) $\dfrac{28\sqrt{10}}{14\sqrt{10}}=2$이므로 B지역에서 발생한 지진 해일의 속력은 A 지역에서 발생한 지진 해일의 속력의 2배이다.

답 (1) **초속 $14\sqrt{10}$ m** (2) **초속 $28\sqrt{10}$ m** (3) **2배**

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

⇨ $-2\sqrt{2}+\sqrt{32}=-2\sqrt{2}+4\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

⇨ $2\sqrt{2}\times3\sqrt{2}=12$

현수 : $4\times\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

⇨ $4\sqrt{2}-\dfrac{3}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}-\dfrac{3\sqrt{2}}{2}=\dfrac{5\sqrt{2}}{2}$

주리 : $\sqrt{5}\div\sqrt{10}=\sqrt{5}\times\dfrac{1}{\sqrt{10}}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

⇨ $\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times3\sqrt{2}=3$

성운 : $2\sqrt{5}\div\sqrt{10}=2\sqrt{5}\times\dfrac{1}{\sqrt{10}}=\dfrac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$

⇨ $\sqrt{2}+\sqrt{32}=\sqrt{2}+4\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

⇨ $5\sqrt{2}-\dfrac{3}{\sqrt{2}}=5\sqrt{2}-\dfrac{3\sqrt{2}}{2}=\dfrac{7\sqrt{2}}{2}$

(2) 계산 결과가 유리수인 사람은 민지, 주리이다.

답 (1) **민지 : 12, 현수 : $\dfrac{5\sqrt{2}}{2}$, 주리 : 3, 성운 : $\dfrac{7\sqrt{2}}{2}$** (2) **민지, 주리**

03 (1) $\overline{\mathrm{AP}}=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$ (m)

(2) $\overline{\mathrm{PQ}}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$ (m)

(3) $\overline{\mathrm{QB}}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ (m)

(4) $\overline{\mathrm{AB}}=4\sqrt{3}+3\sqrt{3}+2\sqrt{3}=9\sqrt{3}$ (m)

답 (1) **$4\sqrt{3}$ m** (2) **$3\sqrt{3}$ m** (3) **$2\sqrt{3}$ m** (4) **$9\sqrt{3}$ m**

04 $1-(\sqrt{2}-1)=2-\sqrt{2}>0$이므로 $1>\sqrt{2}-1$ (↓)

$6-(\sqrt{5}+3)=3-\sqrt{5}>0$이므로 $6>\sqrt{5}+3$ (↓)

$7-(4+2\sqrt{2})=3-2\sqrt{2}=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$이므로

$7>4+2\sqrt{2}$ (↗)

$3+\sqrt{5}-(3+\sqrt{7})=\sqrt{5}-\sqrt{7}<0$이므로

$3+\sqrt{5}<3+\sqrt{7}$ (→)

$2-\sqrt{5}-(\sqrt{6}-\sqrt{5})=2-\sqrt{6}<0$이므로

$2-\sqrt{5}<\sqrt{6}-\sqrt{5}$ (↓)

$1-\sqrt{2}<0$ (↙)

따라서 먹게 되는 간식은 순대이다. 답 순대

중단원 마무리 체크 p. 57~58

01 ① **02** ① **03** ③ **04** ② **05** ④

06 ① **07** ③ **08** $6-\sqrt{5}$ **09** ⑤ **10** ⑤

11 $-\dfrac{\sqrt{5}}{2}$ **12** ⑤ **13** $1+\sqrt{2}$ **14** $10+\sqrt{2}$

15 (1) $5-2\sqrt{6}$ (2) $5+2\sqrt{6}$ (3) $x+y=10,\ xy=1$

16 (1) $a-b$ (2) $2+\sqrt{5}>\sqrt{5}+\sqrt{3}$

---

01 ① $2\sqrt{2}+\dfrac{1}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{5\sqrt{2}}{2}$

② $\sqrt{50}-\sqrt{8}=5\sqrt{2}-2\sqrt{2}=3\sqrt{2}$

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

④ $3\sqrt{6}\div\sqrt{3}=3\sqrt{2}$

⑤ $\dfrac{6\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\dfrac{6}{\sqrt{2}}=\dfrac{6\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}=3\sqrt{2}$

02 $\sqrt{84}=2\sqrt{21}=2\sqrt{3}\sqrt{7}=2xy$

03 ① $\sqrt{3.40}=1.844$

② $\sqrt{333}=\sqrt{100\times3.33}=10\sqrt{3.33}=10\times1.825=18.25$

③ $\sqrt{3430}=\sqrt{100\times34.3}=10\sqrt{34.3}$이고, $\sqrt{34.3}$은 주어진 제곱근표에 없으므로 구할 수 없다.

④ $\sqrt{0.0322}=\sqrt{\dfrac{3.22}{100}}=\dfrac{\sqrt{3.22}}{10}=\dfrac{1.794}{10}=0.1794$

⑤ $\sqrt{3.31}=1.819$

04 ① $\sqrt{700}=10\sqrt{7}=10\times2.646=26.46$

② $\sqrt{7000}=10\sqrt{70}=10\times8.367=83.67$

③ $\sqrt{0.7}=\sqrt{\dfrac{70}{100}}=\dfrac{\sqrt{70}}{10}=\dfrac{1}{10}\times8.367=0.8367$

④ $\sqrt{0.07}=\sqrt{\dfrac{7}{100}}=\dfrac{\sqrt{7}}{10}=\dfrac{1}{10}\times2.646=0.2646$

⑤ $\sqrt{0.007}=\sqrt{\dfrac{70}{10000}}=\dfrac{\sqrt{70}}{100}=\dfrac{1}{100}\times8.367=0.08367$

05 $\sqrt{27}-\sqrt{45}-\dfrac{6}{2\sqrt{3}}+\dfrac{10}{\sqrt{5}}=3\sqrt{3}-3\sqrt{5}-\dfrac{6\sqrt{3}}{6}+\dfrac{10\sqrt{5}}{5}$

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

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

따라서 $a=2,\ b=-1$이므로

$a-2b=2-2\times(-1)=4$

06 ① $\sqrt{3}\left(\dfrac{1}{\sqrt{3}}+\dfrac{1}{\sqrt{5}}\right)-\sqrt{5}\left(\dfrac{1}{\sqrt{5}}-\sqrt{3}\right)$

$=1+\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}-1+\sqrt{15}$

$=\dfrac{\sqrt{15}}{5}+\sqrt{15}=\dfrac{6\sqrt{15}}{5}$

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

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

③ $(\sqrt{30}-\sqrt{15})\div\sqrt{3}+\sqrt{2}(\sqrt{10}-\sqrt{5})$

$=\sqrt{10}-\sqrt{5}+2\sqrt{5}-\sqrt{10}=\sqrt{5}$

④ $\sqrt{3}(\sqrt{12}-\sqrt{6})+\dfrac{4}{\sqrt{2}}=\sqrt{36}-\sqrt{18}+2\sqrt{2}$

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

⑤ $2\sqrt{28}-\sqrt{63}=4\sqrt{7}-3\sqrt{7}=\sqrt{7}$

07 ① $\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}=\dfrac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=2-\sqrt{3}$

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

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

④ $\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

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

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

08 $\square ABCD=3\times3-4\times\left(\dfrac{1}{2}\times2\times1\right)=5$이므로

$\overline{AB}=\overline{AD}=\sqrt{5}\quad\therefore\ \overline{AP}=\overline{AQ}=\sqrt{5}$

즉 $P(2-\sqrt{5}),\ Q(2+\sqrt{5})$이므로 $a=2-\sqrt{5},\ b=2+\sqrt{5}$

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

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

$=6-\sqrt{5}$

09 $\sqrt{3}(2+\sqrt{3})-\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{8}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{3}+3-(\sqrt{3}-\sqrt{4})$
$=2\sqrt{3}+3-\sqrt{3}+2$
$=\sqrt{3}+5$

10 ① $-\sqrt{\dfrac{1}{4}}>-\sqrt{\dfrac{1}{2}}$이므로 $-\dfrac{1}{2}>-\dfrac{1}{\sqrt{2}}$
② $3\sqrt{2}-2-(2\sqrt{3}-2)=3\sqrt{2}-2\sqrt{3}=\sqrt{18}-\sqrt{12}>0$이므로
$3\sqrt{2}-2>2\sqrt{3}-2$
③ $\sqrt{3}+1-(\sqrt{2}+1)=\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$이므로
$\sqrt{3}+1>\sqrt{2}+1$
④ $4-(\sqrt{5}+1)=3-\sqrt{5}>0$이므로
$4>\sqrt{5}+1$
⑤ $7-\sqrt{2}-(1+3\sqrt{2})=6-4\sqrt{2}=\sqrt{36}-\sqrt{32}>0$이므로
$7-\sqrt{2}>1+3\sqrt{2}$

11 $\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{y}=\dfrac{y+x}{xy}=\dfrac{3+\sqrt{5}-3+\sqrt{5}}{(-3+\sqrt{5})(3+\sqrt{5})}$
$=\dfrac{2\sqrt{5}}{5-9}=-\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

12 $x=4-\sqrt{5}$에서 $x-4=-\sqrt{5}$
$(x-4)^2=5,\ x^2-8x+16=5,\ x^2-8x=-11$
$\therefore\ x^2-8x+15=-11+15=4$

13 $3<\sqrt{14}<4$이므로 $a=3$
$1<\sqrt{2}<2$에서 $-2<-\sqrt{2}<-1$이므로
$2<4-\sqrt{2}<3$ $\quad\therefore\ b=(4-\sqrt{2})-2=2-\sqrt{2}$
$\therefore\ a-b=3-(2-\sqrt{2})=1+\sqrt{2}$

14 $\overline{CP}=\overline{CA}=\sqrt{2}$이므로 $p=4-\sqrt{2}$ ⋯⋯ 2점
$\overline{BQ}=\overline{BD}=\sqrt{2}$이므로 $q=3+\sqrt{2}$ ⋯⋯ 2점
$\therefore\ pq=(4-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})=12+4\sqrt{2}-3\sqrt{2}-2$
$=10+\sqrt{2}$ ⋯⋯ 3점

채점 기준	배점
p의 값 구하기	2점
q의 값 구하기	2점
pq의 값 구하기	3점

15 (1) $x=\dfrac{1}{5+2\sqrt{6}}=\dfrac{5-2\sqrt{6}}{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})}=5-2\sqrt{6}$
(2) $y=\dfrac{1}{5-2\sqrt{6}}=\dfrac{5+2\sqrt{6}}{(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})}=5+2\sqrt{6}$
(3) $x+y=(5-2\sqrt{6})+(5+2\sqrt{6})=10$
$xy=(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})=25-24=1$

16 (1) $\boxed{}$ 안에 들어갈 식은 $a-b$이다.
(2) $2+\sqrt{5}-(\sqrt{5}+\sqrt{3})=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$이므로
$2+\sqrt{5}>\sqrt{5}+\sqrt{3}$

3
인수분해

01 인수분해의 뜻과 공식

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 64~68

1-1 답 (1) $a(a-1)$ (2) $m(a+b+c)$
(3) $2x(y-2x)$ (4) $xy(5x+3)$

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

2-1 답 (1) $1,\ a,\ x-y,\ a(x-y)$
(2) $1,\ x,\ y,\ x-y,\ xy,\ x(x-y),\ y(x-y),\ xy(x-y)$
(3) $1,\ x-y$

(1) $ax-ay=a(x-y)$이므로 인수는
$1,\ a,\ x-y,\ a(x-y)$
(2) $x^2y-xy^2=xy(x-y)$이므로 인수는
$1,\ x,\ y,\ x-y,\ xy,\ x(x-y),\ y(x-y),\ xy(x-y)$

2-2 답 ⑤
$x^2y-xy=xy(x-1)$이므로 인수는
$1,\ x,\ y,\ x-1,\ xy,\ x(x-1),\ y(x-1),\ xy(x-1)$
따라서 인수가 아닌 것은 ⑤ x^2-1이다.

3-1 답 (1) $(x+4)^2$ (2) $(3y-1)^2$ (3) $(x-7y)^2$ (4) $2(x-5)^2$
(4) $2x^2-20x+50=2(x^2-10x+25)=2(x-5)^2$

3-2 답 (1) $(x+8)^2$ (2) $(a-6b)^2$ (3) $(2x+5y)^2$ (4) $3(x+3)^2$
(4) $3x^2+18x+27=3(x^2+6x+9)=3(x+3)^2$

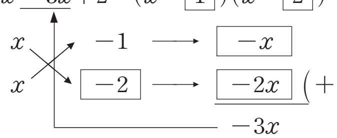
4-1 답 (1) 81 (2) $\pm12xy$ (3) $\pm24xy$
(1) $\square=\left(\frac{-18}{2}\right)^2=(-9)^2=81$
(2) $\square=2\times x\times(\pm6y)=\pm12xy$
(3) $9x^2+\square+16y^2=(3x\pm4y)^2$
$\therefore\ \square=2\times3x\times(\pm4y)=\pm24xy$

4-2 답 (1) $\pm8x$ (2) $\pm14xy$ (3) 9
(1) $\square=2\times x\times(\pm4)=\pm8x$
(2) $\square=2\times x\times(\pm7y)=\pm14xy$
(3) $4x^2-12x+\square=(2x)^2+2\times2x\times(-3)+\square=(2x-3)^2$
$\therefore\ \square=(-3)^2=9$

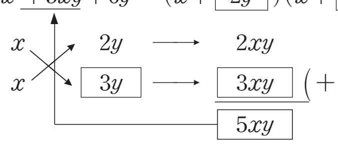
5-1 답 (1) $(2x+1)(2x-1)$ (2) $(2m+3n)(2m-3n)$
(3) $2(x+2)(x-2)$ (4) $6(x+2y)(x-2y)$
(5) $(2+x)(2-x)$ (6) $(5b+2a)(5b-2a)$
(1) $4x^2-1=(2x)^2-1^2=(2x+1)(2x-1)$
(2) $4m^2-9n^2=(2m)^2-(3n)^2$
$=(2m+3n)(2m-3n)$
(3) $2x^2-8=2(x^2-4)=2(x+2)(x-2)$
(4) $6x^2-24y^2=6(x^2-4y^2)=6(x+2y)(x-2y)$
(5) $-x^2+4=2^2-x^2=(2+x)(2-x)$
(6) $-4a^2+25b^2=(5b)^2-(2a)^2=(5b+2a)(5b-2a)$

5-2 답 (1) $(2a+7)(2a-7)$ (2) $(a+3b)(a-3b)$
(3) $3(a+3)(a-3)$ (4) $5(x+3y)(x-3y)$
(5) $(2y+9x)(2y-9x)$ (6) $(2x+y)(2x-y)$
(1) $4a^2-49=(2a)^2-7^2=(2a+7)(2a-7)$
(2) $a^2-9b^2=a^2-(3b)^2=(a+3b)(a-3b)$
(3) $3a^2-27=3(a^2-9)=3(a+3)(a-3)$
(4) $5x^2-45y^2=5(x^2-9y^2)=5(x+3y)(x-3y)$
(5) $-81x^2+4y^2=(2y)^2-(9x)^2=(2y+9x)(2y-9x)$
(6) $-y^2+4x^2=(2x)^2-y^2=(2x+y)(2x-y)$

6-1 답 풀이 참조
$x^2-3x+2=(x-\boxed{1})(x-\boxed{2})$



6-2 답 풀이 참조
$x^2+5xy+6y^2=(x+\boxed{2y})(x+\boxed{3y})$



7-1 답 (1) $(x-1)(x-3)$ (2) $(x-3)(x+1)$
(3) $(x+3y)(x+6y)$ (4) $(x-10y)(x+3y)$
(3) $x^2+9xy+18y^2=x^2+9y\times x+18y^2$
$=x^2+(3y+6y)x+3y\times6y$
$=(x+3y)(x+6y)$
(4) $x^2-7xy-30y^2=x^2-7y\times x-30y^2$
$=x^2+(-10y+3y)x+(-10y)\times3y$
$=(x-10y)(x+3y)$

7-2 답 (1) $(x-2)(x-7)$ (2) $(x-3)(x+5)$
(3) $(x+3y)(x-2y)$ (4) $(x-4y)(x+y)$

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

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

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

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

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

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

8-1 답 풀이 참조

$6x^2+5x-4=(\boxed{2}x-\boxed{1})(3x+\boxed{4})$

$$\begin{array}{ccccc} \boxed{2} & \times & \boxed{-1} & \longrightarrow & \boxed{-3} \\ 3 & & \boxed{4} & \longrightarrow & \boxed{8}\ (+ \\ & & & & \boxed{5} \end{array}$$

8-2 답 풀이 참조

$2x^2+xy-6y^2=(x+2y)(\boxed{2}x-\boxed{3y})$

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \times & 2y & \longrightarrow & \boxed{4y} \\ \boxed{2} & & \boxed{-3y} & \longrightarrow & \boxed{-3y}\ (+ \\ & & & & \boxed{y} \end{array}$$

9-1 답 (1) $(x+2)(3x+2)$ (2) $(x-5)(2x-1)$

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

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

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

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & 2 & \longrightarrow & 6x \\ 3x & & 2 & \longrightarrow & 2x\ (+ \\ & & & & 8x \end{array}$$

(2) $2x^2-11x+5=(x-5)(2x-1)$

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & -5 & \longrightarrow & -10x \\ 2x & & -1 & \longrightarrow & -x\ (+ \\ & & & & -11x \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} 2x & \times & 1 & \longrightarrow & 4x \\ 4x & & -1 & \longrightarrow & -2x\ (+ \\ & & & & 2x \end{array}$$

(4) $12x^2-5x-2=(3x-2)(4x+1)$

$$\begin{array}{ccccc} 3x & \times & -2 & \longrightarrow & -8x \\ 4x & & 1 & \longrightarrow & 3x\ (+ \\ & & & & -5x \end{array}$$

(5) $6x^2+11xy+4y^2=(2x+y)(3x+4y)$

$$\begin{array}{ccccc} 2x & \times & y & \longrightarrow & 3xy \\ 3x & & 4y & \longrightarrow & 8xy\ (+ \\ & & & & 11xy \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ccccc} x & \times & 2y & \longrightarrow & 10xy \\ 5x & & -3y & \longrightarrow & -3xy\ (+ \\ & & & & 7xy \end{array}$$

9-2 답 (1) $(x+2)(2x+1)$ (2) $(2x-1)(3x-2)$

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

(5) $(x+y)(3x+2y)$ (6) $(a-b)(9a-4b)$

계산력 집중 연습

p. 69

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

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

(5) $(a+2)(a-12)$ (6) $2(x+5)(x-5)$

(7) $\left(a-\frac{1}{2}\right)^2$ (8) $2(x+3)(x-1)$

(9) $(2x-5)(3x+2)$ (10) $\left(\frac{1}{4}x+y\right)\left(\frac{1}{4}x-y\right)$

02 (1) $5(x-2y)^2$ (2) $(2x+5y)(2x-3y)$

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

03 (1) $-(x-1)^2$ (2) $-3(a+3b)^2$

(3) $-(4x+y)(3x-5y)$ (4) $-(2x+5y)(3x+4y)$

---

01 (6) $2x^2-50=2(x^2-25)=2(x+5)(x-5)$

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

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

(10) $-y^2+\frac{x^2}{16}=\frac{x^2}{16}-y^2=\left(\frac{1}{4}x+y\right)\left(\frac{1}{4}x-y\right)$

02 (1) $5x^2-20xy+20y^2=5(x^2-4xy+4y^2)=5(x-2y)^2$

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

03 (3) $-12x^2+17xy+5y^2=-(12x^2-17xy-5y^2)$

$=-(4x+y)(3x-5y)$

(4) $-6x^2-23xy-20y^2=-(6x^2+23xy+20y^2)$

$=-(2x+5y)(3x+4y)$

step 2 개념 체크

p. 70~71

01 ③ **02** ⑤ **03** 1 **04** $a=14$, $b=36$

05 1, $x-4$ **06** $x-3y$ **07** $5x+2$ **08** $11x-y$ **09** ①, ③

10 ④ **11** 7 **12** 0 **13** ④ **14** ④

15 ⑤ **16** $8x+4$

---

01 $x^2y+xy^2=xy(x+y)$이므로 x^2y+xy^2의 인수는

1, x, y, $x+y$, xy, $x(x+y)$, $y(x+y)$, $xy(x+y)$

따라서 인수가 아닌 것은 ③ x^2y이다.

02 $a(a+1)(a-1)$의 인수는

$1,\ a,\ a+1,\ a-1,\ a(a+1),\ a(a-1),$

$(a+1)(a-1),\ a(a+1)(a-1)$

따라서 인수가 아닌 것은 ⑤ a^2+1이다.

03 $x^2-8x+p+10$이 완전제곱식이 되려면

$p+10=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16 \quad \therefore p=6$

$\frac{1}{16}x^2-qx+\frac{1}{9}=\left(\frac{1}{4}x\right)^2-qx+\left(\frac{1}{3}\right)^2$이므로

완전제곱식이 되려면 $-qx=\pm2\times\frac{1}{4}x\times\frac{1}{3}=\pm\frac{1}{6}x$

이때 $q>0$이므로 $q=\frac{1}{6}$

$\therefore pq=6\times\frac{1}{6}=1$

04 $x^2+ax+49$에서

$a=2\times\sqrt{49}=2\times7=14\,(\because a>0)$

$x^2+12x+b$에서

$b=\left(\frac{12}{2}\right)^2=36$

05 $x^2-6x+8=(x-2)(\underline{x-4})=\underline{1}\times(x-2)(x-4)$

$2x^2-7x-4=(\underline{x-4})(2x+1)=\underline{1}\times(x-4)(2x+1)$

따라서 두 다항식의 공통인수는 1, $x-4$이다.

06 $x^2-5xy+6y^2=(x-2y)(\underline{x-3y})$

$3x^2+3xy-36y^2=3(x^2+xy-12y^2)=3(x+4y)(\underline{x-3y})$

따라서 두 다항식의 1이 아닌 공통인수는 $x-3y$이다.

07 $6x^2\underline{+7x}-3=(2x+3)(3x-1)$

$$\begin{array}{ccccc} 2x & \diagdown\!\!\!\diagup & 3 & \longrightarrow & 9x \\ 3x & & -1 & \longrightarrow & \underline{-2x} \ (+ \\ & & & & 7x \end{array}$$

따라서 두 일차식의 합은

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

08 $18x^2-23xy-6y^2=(9x+2y)(2x-3y)$이므로 두 일차식의 합은 $(9x+2y)+(2x-3y)=11x-y$

09 ① $x^2-9=(\underline{x+3})(x-3)$

② $x^2-6x+9=(x-3)^2$

③ $9x^2+22x-15=(\underline{x+3})(9x-5)$

④ $5x^2+x-22=(x-2)(5x+11)$

⑤ $10x^2-5x-15=5(2x^2-x-3)=5(2x-3)(x+1)$

10 ① $x^2-3x-4=(x-4)(x+1)$

② $x^2+2xy-8y^2=(x-2y)(x+4y)$

③ $6x^2+xy-2y^2=(2x-y)(3x+2y)$

⑤ $-4x^2+20xy-25y^2=-(2x-5y)^2$

11 $8x^2-ax-3=(2x+b)(cx-3)$에서

$8x^2-ax-3=2cx^2+(-6+bc)x-3b$이므로

$8=2c,\ -a=-6+bc,\ -3=-3b$

이때 $a=2,\ b=1,\ c=4$이므로

$a+b+c=7$

12 $ax^2-x-6=(2x+3)(x+b)$에서

$ax^2-x-6=2x^2+(2b+3)x+3b$이므로

$a=2,\ 3b=-6 \quad \therefore b=-2$

$\therefore a+b=2+(-2)=0$

13 $(4x+3)(x-5)+30=4x^2-20x+3x-15+30$

$=4x^2-17x+15$

$=(4x-5)(x-3)$

14 $(2x+7)(5x-1)+16=10x^2-2x+35x-7+16$

$=10x^2+33x+9$

$=(10x+3)(x+3)$

따라서 두 일차식의 합은

$(10x+3)+(x+3)=11x+6$

15 $2x^2+7x+3=(x+3)(2x+1)$이므로 세로의 길이는 $2x+1$

$\therefore$ (둘레의 길이)$=2(x+3+2x+1)=6x+8$

16 하나로 만든 큰 직사각형의 넓이는

$3\times x^2+4\times x+1\times1=3x^2+4x+1=(x+1)(3x+1)$

이때 (가로의 길이)+(세로의 길이)$=x+1+3x+1$

$=4x+2$

이므로 직사각형의 둘레의 길이는

$2(4x+2)=8x+4$

02 인수분해의 활용

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 72~74

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

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

(2) $3x^2y+12xy+9y=3y(x^2+4x+3)$
$=3y(x+1)(x+3)$

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

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

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

(1) $2xy^2-2xy-24x=2x(y^2-y-12)$
$=2x(y+3)(y-4)$

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

(4) $(x-1)a+(1-x)=(x-1)a-(x-1)=(x-1)(a-1)$

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

(1) $3x-2=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-4A+4=(A-2)^2$
$=(3x-2-2)^2=(3x-4)^2$

(2) $a+2=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-4A-5$
$=(A+1)(A-5)$
$=(a+2+1)(a+2-5)$
$=(a+3)(a-3)$

(3) $3x+2=A$, $2x-5=B$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-B^2=(A+B)(A-B)$
$=\{(3x+2)+(2x-5)\}\{(3x+2)-(2x-5)\}$
$=(5x-3)(x+7)$

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

(1) $a+b=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-2A+1=(A-1)^2$
$=(a+b-1)^2$

(2) $x+1=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2+4A-5=(A-1)(A+5)$
$=(x+1-1)(x+1+5)=x(x+6)$

(3) $x-y=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-z^2=(A+z)(A-z)$
$=(x-y+z)(x-y-z)$

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

(1) $ax-ay-bx+by=a(x-y)-b(x-y)$
$=(x-y)(a-b)$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5-1 답 (1) 1000 (2) 36 (3) 400 (4) 100

(1) $55^2-45^2=(55+45)(55-45)=100\times10=1000$

(2) $18\times25-18\times23=18\times(25-23)=18\times2=36$

(3) $21^2-2\times21+1=(21-1)^2=20^2=400$

(4) $\sqrt{103^2-6\times103+9}=\sqrt{103^2-2\times103\times3+3^2}$
$=\sqrt{(103-3)^2}=\sqrt{100^2}=100$

5-2 답 (1) 99 (2) 32 (3) 10000 (4) 100

(1) $50^2-49^2=(50+49)(50-49)=99\times1=99$

(2) $16\times15-16\times13=16\times(15-13)=16\times2=32$

(3) $101^2-202+1=101^2-2\times101\times1+1^2$
$=(101-1)^2=100^2=10000$

(4) $\sqrt{95^2+95\times10+5^2}=\sqrt{95^2+2\times95\times5+5^2}$
$=\sqrt{(95+5)^2}=\sqrt{100^2}=100$

6-1 답 (1) **2500** (2) **3** (3) $\mathbf{8\sqrt{3}}$

(1) $n^2+12n+36=(n+6)^2=(44+6)^2=50^2=2500$

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

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

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

$=4\times2\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

6-2 답 (1) **10000** (2) 8 (3) $\mathbf{-4\sqrt{5}}$

(1) $x^2+8x+16=(x+4)^2=(96+4)^2=100^2=10000$

(2) $x^2-6x+9=(x-3)^2=(3-2\sqrt{2}-3)^2=(-2\sqrt{2})^2=8$

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

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

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

step 2 개념 체크

p. 75~76

01 ⑤ **02** 16

03 (1) $(a+b-1)(a+b-4)$ (2) $4(x-6)(x+1)$ (3) $(x-4)(x-8)$

04 (1) $(x+y+1)(x+y-3)$ (2) $(2x+y+4)^2$ (3) $(2x-11)(x-4)$

05 ③ **06** ⑤ **07** ④ **08** ④ **09** ①, ④

10 100 **11** 2 **12** ② **13** 23 **14** 1

01 $2x+y=A$로 놓으면

(주어진 식)$=A^2+8A-20=(A+10)(A-2)$

$=(2x+y+10)(2x+y-2)$

$\therefore$ $(2x+y+10)+(2x+y-2)=4x+2y+8$

02 $x-3=A$로 놓으면

$(x-3)^2+2(x-3)-8$

$=A^2+2A-8$

$=(A+\boxed{4})(A-2)$

$=\{(x-3)+\boxed{4}\}\{(x-3)-\boxed{2}\}$

$=(x+\boxed{1})(x-\boxed{5})$

따라서 □ 안에 들어갈 수들의 합은

$4+4+2+1+5=16$

03 (1) $a+b=A$로 놓으면

(주어진 식)$=A(A-5)+4=A^2-5A+4$

$=(A-1)(A-4)$

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

(2) $x-2=A$, $x+2=B$로 놓으면

(주어진 식)$=2A^2+5AB-3B^2=(2A-B)(A+3B)$

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

$=(2x-4-x-2)(x-2+3x+6)$

$=(x-6)(4x+4)=4(x-6)(x+1)$

(3) $x-3=A$로 놓으면

(주어진 식)$=A^2-6A+5=(A-1)(A-5)$

$=(x-3-1)(x-3-5)$

$=(x-4)(x-8)$

04 (1) $x+y=A$로 놓으면

(주어진 식)$=A(A-2)-3=A^2-2A-3$

$=(A+1)(A-3)$

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

(2) $2x+1=A$, $y+3=B$로 놓으면

(주어진 식)

$=(2x+1)^2+(2x+1)\times2(y+3)+(y+3)^2$

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

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

(3) $x-5=A$로 놓으면

(주어진 식)$=2(x-5)^2+(x-5)-1$

$=2A^2+A-1$

$=(2A-1)(A+1)$

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

$=(2x-11)(x-4)$

05 $a^2+ab-a-b=a(a+b)-(a+b)=(a+b)(a-1)$

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

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

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

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

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

06 ① $ax^2-a+bx^2-b=x^2(a+b)-(a+b)$

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

$=(a+b)(x+1)(x-1)$

② $x^3+x^2-9x-9=x^2(x+1)-9(x+1)$

$=(x+1)(x^2-9)$

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

③ $xy+2z-xz-2y=x(y-z)-2(y-z)$

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

④ $(2x+y)^2-3(2x+y)=(2x+y)(2x+y-3)$

⑤ $x^2+ax-bx-ab=x(x+a)-b(x+a)$

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

07 $a^2+2a+1-b^2=(a+1)^2-b^2=(a+1+b)(a+1-b)$

$=(a+b+1)\underline{(a-b+1)}$

$a^2-ab+a=a\underline{(a-b+1)}$

따라서 공통인수는 ④ $a-b+1$이다.

08 $x^2-6xy+9y^2-25=(x-3y)^2-5^2$

$=(x-3y+5)(x-3y-5)$

이때 $a=-3$, $b=5$이므로 $a+b=-3+5=2$

10 $11.3^2-2\times11.3\times1.3+1.3^2$

$=(11.3-1.3)^2=10^2=100$

11 $x=\dfrac{1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\sqrt{2}+1$

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

$\therefore\ x^2y-xy^2=xy(x-y)$

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

$=1\times2=2$

12 $x^2y+xy^2=xy(x+y)$

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

$=1\times4=4$

13 $x=\dfrac{1}{5+2\sqrt{6}}=\dfrac{5-2\sqrt{6}}{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})}=5-2\sqrt{6}$

$\therefore\ x^2-10x+24=(x-4)(x-6)$

$=(5-2\sqrt{6}-4)(5-2\sqrt{6}-6)$

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

$=(-2\sqrt{6})^2-1^2=24-1=23$

14 $x^2+2x-3=(x-1)(x+3)$

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

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

$=5-4=1$

다른 풀이

$x=\sqrt{5}-1$에서 $x+1=\sqrt{5}$

양변을 제곱하면 $(x+1)^2=(\sqrt{5})^2$

$x^2+2x+1=5 \qquad \therefore\ x^2+2x=4$

$\therefore\ x^2+2x-3=4-3=1$

계산력 집중 연습 p. 77

01 (1) $(a+3b+2)(a+3b-2)$ (2) $(b-c)(a-1)$
(3) $(x-2y)(x+1)$ (4) $(x+1)(x^2+1)$
(5) $(x+y-5)(x-y+5)$ (6) $(b-2)(a+3)$
(7) $(x+y-2)(x-y+2)$ (8) $(a+b+c)(a-b-c)$

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

01 (1) $a^2+6ab-4+9b^2=(a+3b)^2-4$

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

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

$=(b-c)(a-1)$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

02 (1) $a^2+ab+a-b-2=b(a-1)+a^2+a-2$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$=(a+b)^2+(a+b)-6$

$=A^2+A-6$ ← $a+b=A$로 치환

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

$=(a+b+3)(a+b-2)$ ← $A=a+b$ 대입

(4) $x^2-4xy+4y^2-4x+8y-12$

$=(x-2y)^2-4(x-2y)-12$

$=A^2-4A-12$ ← $x-2y=A$로 치환

$=(A+2)(A-6)$

$=(x-2y+2)(x-2y-6)$ ← $A=x-2y$ 대입

잠깐! 실력문제 속 개념과 유형 해결 원리 p. 78

1 -5 **2** -6 **3** 12

1 다항식 $2x^2+ax-3$이 $x-3$으로 나누어떨어지므로 $x-3$을 인수로 갖는다. 이때 x^2의 계수에 의하여

$2x^2+ax-3=(x-3)(2x+\square)$로 놓으면

$-3\times\square=-3$에서 $\square=1$

즉 $(x-3)(2x+1)=2x^2-5x-3$이므로

$a=-5$

2 다항식 $4x^2-5x+k$가 $x-2$를 인수로 가지므로

$4x^2-5x+k=(x-2)(4x+\square)$로 놓으면

$-5=-2\times4+\square$에서 $\square=3$

즉 $(x-2)(4x+3)=4x^2-5x-6$이므로

$k=-6$

3 $x^2+7x+n=(x+a)(x+b)$

$\quad\quad\quad\quad\;\;=x^2+(a+b)x+ab$

에서 $a+b=7,\ ab=n$

$a+b=7$을 만족하는 두 자연수 $a,\ b$의 값을 표로 나타내면 다음과 같다.

a	1	2	3	4	5	6
b	6	5	4	3	2	1

이때 $n=ab$의 최댓값은 $3\times4=12$이다.

step 3 실력 체크

p. 79~80

01 ③ **02** 6 **03** ⑤ **04** ③

05 (1) -6 (2) -111 (3) $(x+3)(6x-37)$ **06** ③

07 (1) 풀이 참조 (2) $A=-4,\ B=-12$

(3) 처음 이차식 : $x^2-4x-12,\ (x-6)(x+2)$

08 ② **09** ④ **10** ① **11** ③

12 3011 **13** -72 **14** $(x^2+5x+5)^2$ **15** 2

01 $4x^2+Axy+25y^2=(2x)^2+Axy+(5y)^2$이므로

$4x^2+Axy+25y^2=(2x+5y)^2$

따라서 $B=2,\ C=5,\ A=2\times2\times5=20$이므로

$A+B+C=20+2+5=27$

02 $\sqrt{a^2+4a+4}+\sqrt{a^2-8a+16}$

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

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

$=6$

$2<a<4$이므로 $a+2>0,\ a-4<0$

03 $x^4-16=(x^2)^2-4^2=(x^2+4)(x^2-4)$

$\quad\quad\quad\;=(x^2+4)(x+2)(x-2)$

04 ① $4x^2-25y^2=(2x+5y)(2x-5y)$

② $6x^2+10x-4=2(x+2)(3x-1)$

④ $-x^2+y^2=y^2-x^2=(y+x)(y-x)$

⑤ $2x^2-4x-30=2(x-5)(x+3)$

05 (1) $x^2+Ax-27=(x+3)(x+\square)$로 놓으면

$-27=3\times\square\quad\therefore\ \square=-9$

즉 $(x+3)(x-9)=x^2-6x-27$이므로 $A=-6$

(2) $6x^2-19x+B=(x+3)(6x+\square)$로 놓으면

$-19=3\times6+\square\quad\therefore\ \square=-37$

즉 $(x+3)(6x-37)=6x^2-19x-111$이므로 $B=-111$

(3) $6x^2-19x-111$을 인수분해하면

$(x+3)(6x-37)$이다.

06 $x^2+8x+k=(x+a)(x+b)$

$\quad\quad\quad\quad\;\;=x^2+(a+b)x+ab$

이때 $a,\ b$는 자연수이므로 두 수의 합이 8이 되는 두 자연수 $a,\ b$를 순서쌍 $(a,\ b)$로 나타내면 $(1,\ 7),\ (2,\ 6),\ (3,\ 5),\ (4,\ 4),\ (5,\ 3),\ (6,\ 2),\ (7,\ 1)$이다.

따라서 두 수의 곱 k의 최솟값은

$1\times7=7$

07 (1)

	x의 계수	상수항
민석이가 제대로 본 것		○
기철이가 제대로 본 것	○	

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

민석이는 상수항을 바르게 보았으므로 $B=-12$

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

기철이는 x의 계수를 바르게 보았으므로 $A=-4$

(3) $x^2-4x-12=(x-6)(x+2)$

08 $a^2+ab-a+b-2$

$=ab+\boxed{b}+(a^2+\boxed{-a}-2)$

$=b(\boxed{a+1})+(\boxed{a-2})(a+1)$

$=(a+1)(\boxed{a+b-2})$

09 $\dfrac{2014\times2015+2014}{2015^2-1}=\dfrac{2014\times(2015+1)}{2015^2-1}$

$=\dfrac{(2015-1)(2015+1)}{(2015+1)(2015-1)}$

$=1$

10 $x^2y+2x+xy^2+2y$

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

$=xy(x+y)+2(x+y)$

$=(x+y)(xy+2)$

이때 $(x+y)(xy+2)=20$이고 $x+y=5$이므로

$5(xy+2)=20$

$xy+2=4 \qquad \therefore xy=2$

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

$=5^2-2\times2$

$=21$

11 $\dfrac{x^3+2x^2+10}{x+2}=\dfrac{x(x^2+2x)+10}{x+2}$

$=\dfrac{5x+10}{x+2}$ ← $x^2+2x=5$ 대입

$=\dfrac{5(x+2)}{x+2}$

$=5$

12 $3010\times3012+1=(3011-1)\times(3011+1)+1$

$=3011^2-1+1$

$=3011^2$

$\therefore a=3011$

13 $1^2-3^2+5^2-7^2+9^2-11^2$

$=(1+3)(1-3)+(5+7)(5-7)+(9+11)(9-11)$ ······ 4점

$=-2(4+12+20)$

$=-72$ ······ 2점

채점 기준	배점
인수분해 공식을 이용하여 나타내기	4점
답 구하기	2점

14 $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)+1$

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

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

$=(A+4)(A+6)+1$ ← $x^2+5x=A$로 치환

$=A^2+10A+25$

$=(A+5)^2$

$=(x^2+5x+5)^2$ ← $A=x^2+5x$ 대입

15 $2^{80}-1=(2^{40}+1)(2^{20}+1)(2^{10}+1)(2^5+1)(2^5-1)$

2^5+1, 2^5-1, 즉 33, 31은 자연수 $2^{80}-1$의 인수이고 30과 40 사이의 자연수이므로 두 자연수의 차는

$33-31=2$

스토리텔링 & 기본 서술형 문제

p. 81~82

01 (1) $12x^2+17x+6=(4x+3)(3x+2)$

(2) 평면도의 넓이가 $(4x+3)(3x+2)$이고 가로의 길이가 $4x+3$이므로 세로의 길이는 $3x+2$이다.

답 (1) $(4x+3)(3x+2)$ (2) $3x+2$

02 큰 피자 한 조각의 넓이는

$\dfrac{1}{6}\times(\pi\times23^2)=\dfrac{23^2\pi}{6}\ (\text{cm}^2)$

작은 피자 한 조각의 넓이는

$\dfrac{1}{6}\times(\pi\times13^2)=\dfrac{13^2\pi}{6}\ (\text{cm}^2)$

따라서 큰 피자 한 조각의 넓이와 작은 피자 한 조각의 넓이의 차는

$\dfrac{23^2\pi}{6}-\dfrac{13^2\pi}{6}=\dfrac{\pi}{6}(23^2-13^2)$

$=\dfrac{\pi}{6}(23+13)(23-13)$

$=\dfrac{\pi}{6}\times36\times10$

$=60\pi\ (\text{cm}^2)$

답 60π cm^2

03 (1) 처음 이차식을 x^2+Ax+B라 하면

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

수지는 상수항을 바르게 보았으므로 $B=-12$

$(x+3)(x-7)=x^2-4x-21$

종석이는 x의 계수를 바르게 보았으므로 $A=-4$

따라서 처음 이차식은 $x^2-4x-12$

(2) $x^2-4x-12=(x+2)(x-6)$

답 (1) $x^2-4x-12$ (2) $(x+2)(x-6)$

04 (1) $3599=3600-1$

$=60^2-1^2$

$=(60+1)(60-1)$

$=61\times59$

따라서 필요한 두 소수는 59, 61이다.

(2) $9991=10000-9$

$=100^2-3^2$

$=(100+3)(100-3)$

$=103\times97$

따라서 필요한 두 소수는 97, 103이다.

답 (1) 59, 61 (2) 97, 103

모아모아 중단원 마무리 체크 p. 83~84

01 ⑤　02 ①　03 ②　04 ④　05 ①
06 ②　07 ②　08 ①
09 (1) $(a-2)(2a+3)$ (2) $(x-y-8)(x-y+3)$　10 ④
11 ④　12 1　13 (1) x^2-2^2 (2) $A(x-2)$ (3) $x+2$
14 (1) ㉡ (2) 3

---

01 ⑤ $x^3+xy=x(x^2+y)$이므로 x^2은 x^3+xy의 인수가 아니다.

02 $\sqrt{a^2+a+\frac{1}{4}}+\sqrt{a^2-a+\frac{1}{4}}=\sqrt{\left(a+\frac{1}{2}\right)^2}+\sqrt{\left(a-\frac{1}{2}\right)^2}$

$0<a<\frac{1}{2}$이므로 $a+\frac{1}{2}>0$, $a-\frac{1}{2}<0$

$\therefore$ (주어진 식)$=\left(a+\frac{1}{2}\right)-\left(a-\frac{1}{2}\right)$

$=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$

03 $\frac{1}{4}a^2+\square+\frac{1}{9}b^2=\left(\frac{1}{2}a\right)^2+\square+\left(\pm\frac{1}{3}b\right)^2$에서

$\square=2\times\frac{1}{2}a\times\left(\pm\frac{1}{3}b\right)=\pm\frac{1}{3}ab$

04 ④ $2x^2-2x-4=2(x^2-x-2)=2(x+1)(x-2)$

05 $2x^2+ax-15=(x-b)(cx+5)$에서

$2x^2+ax-15=cx^2+(5-bc)x-5b$이므로

$c=2$, $-5b=-15$　$\therefore b=3$

$a=5-bc=5-3\times2=-1$

$\therefore abc=(-1)\times3\times2=-6$

06 ㉠ $ax-2a=a(x-2)$

㉡ $4x^2-9=(2x+3)(2x-3)$

㉢ $x^2+x-6=(x+3)(x-2)$

㉣ $x^2-2x+1=(x-1)^2$

따라서 $x-2$를 인수로 갖는 것은 ㉠, ㉢이다.

07 $x^2+ax-8=(x-4)(x+\square)$로 놓으면

$-8=-4\times\square$　$\therefore \square=2$

$(x-4)(x+2)=x^2-2x-8$이므로 $a=-2$

$2x^2-7x+b=(x-4)(2x+\square)$로 놓으면

$-7=-4\times2+\square$　$\therefore \square=1$

$(x-4)(2x+1)=2x^2-7x-4$이므로 $b=-4$

$\therefore a-b=-2-(-4)=2$

08 $(x-y)(y-z)-(z-y)(z-x)$

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

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

$=-(y-z)(y-z)$

$=-(y-z)^2$

09 (1) $a+1=A$로 놓으면

(주어진 식)$=2A^2-5A-3=(A-3)(2A+1)$

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

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

(2) $x-y=A$로 놓으면

(주어진 식)$=A(A-5)-24$

$=A^2-5A-24=(A-8)(A+3)$

$=(x-y-8)(x-y+3)$

10 $1982^2+2\times1982\times18+18^2=(1982+18)^2$

$=2000^2$

$=4000000$

$=4\times10^6$

11 (화장지의 부피)$=(\pi\times7.75^2-\pi\times2.25^2)\times10$

$=\pi\times(7.75^2-2.25^2)\times10$

$=\pi\times(7.75+2.25)\times(7.75-2.25)\times10$

$=\pi\times10\times5.5\times10$

$=550\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

12 (주어진 식)$=\dfrac{x(x^2+x)+2}{x+2}$　$x^2+x=1$ 대입

$=\dfrac{x+2}{x+2}$

$=1$

13 (1) x^2-2^2

(2) $A(x-2)$

(3) $x^2-2^2=A(x-2)$

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

$\therefore A=x+2$

따라서 (나)의 가로의 길이는 $x+2$이다.

14 (1) $a+4=A$로 놓으면

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

$=(A-2)^2$

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

$=(a+2)^2$

따라서 이용되는 인수분해 공식은 ㉡이다.

(2) (주어진 식)$=(a+2)^2$

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

$=(\sqrt{3})^2=3$

4
이차방정식의 풀이

01 이차방정식과 그 해

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 90~91

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

(1) $3x^2-2x-1=0$ $\quad\therefore a=3,\ b=-2$

(2) $x^2+x-2=2x-1,\ x^2-x-1=0$ $\quad\therefore a=1,\ b=-1$

1-2 답 (1) $\boldsymbol{b=-4,\ c=3}$ (2) $\boldsymbol{b=3,\ c=0}$

(1) $x^2-4x+3=0$ $\quad\therefore b=-4,\ c=3$

(2) $x^2+3x=0$ $\quad\therefore b=3,\ c=0$

2-1 답 ㉠, ㉣

㉠ x^2+1 (이차식)

㉣ $x^2-x=x^2+1,\ -x-1=0$ (일차방정식)

㉤ $x^3+2x=x^3-x^2,\ x^2+2x=0$ (이차방정식)

2-2 답 ㉡, ㉤

㉠ $x^3+x^2-4=0$ (이차방정식이 아니다.)

㉡ $x^2-1=0$ (이차방정식)

㉢ $2x^2-x+3$ (이차식)

㉣ $x^2=x^2+2x+1,\ -2x-1=0$ (일차방정식)

㉤ $3x^2-1=2x-x^2,\ 4x^2-2x-1=0$ (이차방정식)

3-1 답

x	-2	-1	0	1	2
x^2+x-2	0	$\boldsymbol{-2}$	$\boldsymbol{-2}$	$\boldsymbol{0}$	$\boldsymbol{4}$

$\boldsymbol{x=-2}$ **또는** $\boldsymbol{x=1}$

3-2 답 $\boldsymbol{x=2}$

$x=0$일 때, $0^2+0-6\neq0$이므로 거짓

$x=1$일 때, $1^2+1-6\neq0$이므로 거짓

$x=2$일 때, $2^2+2-6=0$이므로 참

$x=3$일 때, $3^2+3-6\neq0$이므로 거짓

따라서 해는 $x=2$이다.

4-1 답 ㉡, ㉢

주어진 방정식에 $x=2$를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.

㉠ $2^2=4\neq2$ $\qquad$ ㉡ $2^2-2\times2=0$

㉢ $2^2-4=0$ $\qquad$ ㉣ $2^2-3\times2+1=-1\neq0$

㉤ $2^2-4\times2=-4\neq0$

따라서 $x=2$를 해로 갖는 것은 ㉡, ㉢이다.

4-2 답 (1) ◯ (2) ◯ (3) × (4) × (5) ◯

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

(2) $1^2-2\times1+1=0$

(3) $0^2+0+1=1\neq0$

(4) $2\times(-1)^2-(-1)=3\neq0$

(5) $4\times1^2-3\times1-1=0$

step 2 개념 체크 p. 92

01 ㉠, ㉡ **02** ③ **03** $a\neq3$ **04** $a\neq2$ **05** ④ **06** ⑤ **07** 5 **08** 1

01 ㉠ $3x^2-3=0$ (이차방정식)

㉡ $-2x^2-3x=0$ (이차방정식)

㉢ $-5x+y+1=0$ (미지수가 2개인 일차방정식)

㉣ (좌변)=(우변)이므로 항등식

㉤ $a\neq0$이어야 한다.

02 ① $x^2-x=0$ (이차방정식)

② $-x^2=0$ (이차방정식)

③ (좌변)=(우변)이므로 항등식

④ $x^2+4x-4=0$ (이차방정식)

⑤ $3x^2+4=x^2+2x+1,\ 2x^2-2x+3=0$ (이차방정식)

03 $(a-1)x^2-3=2x^2-5x-3$에서 $(a-3)x^2+5x=0$

이때 (이차항의 계수)$\neq0$이어야 하므로

$a-3\neq0$ $\quad\therefore a\neq3$

04 $(ax+1)(x+3)=2x^2$에서

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

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

이때 (이차항의 계수)$\neq0$이어야 하므로

$a-2\neq0$ $\quad\therefore a\neq2$

05 ① $1^2\neq0$ $\qquad$ ② $3^2+3\times3=18\neq0$

③ $1^2+2\times1+1=4\neq0$ $\qquad$ ④ $0^2-2\times0=0$

⑤ $2\times(-1)^2-3\times(-1)+1=6\neq0$

따라서 이차방정식의 해가 되는 것은 ④이다.

06 ① $(1+3)(1+1)=8\neq0$

② $1^2+4\times1-3=2\neq0$

③ $2\times1^2+1-15=-12\neq0$

④ $(1-1)(1+1)=0\neq2$

⑤ $1^2-7\times1+6=0$

따라서 $x=1$을 해로 갖는 이차방정식은 ⑤이다.

07 $x=\frac{1}{3}$을 $3x^2+ax-2=0$에 대입하면

$3\times\frac{1}{9}+\frac{1}{3}a-2=0$

$1+a-6=0 \quad \therefore a=5$

08 $x=-2$를 $x^2-px-6=0$에 대입하면

$(-2)^2-p\times(-2)-6=0$

$4+2p-6=0,\ 2p=2 \quad \therefore p=1$

02 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

개념 적용하기 | p. 93

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

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 94

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

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

(1) $x^2+x=0$에서 $x(x+1)=0 \quad \therefore x=0$ 또는 $x=-1$

(2) $x^2-5x+6=0$에서 $(x-2)(x-3)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=3$

(3) $3x^2-5x-12=0$에서 $(x-3)(3x+4)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=-\frac{4}{3}$

(4) $2x^2=5x+12$에서 $2x^2-5x-12=0$

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

1-2 답 (1) $x=0$ 또는 $x=10$ (2) $x=-3$ 또는 $x=-5$

(3) $x=-3$ 또는 $x=3$ (4) $x=2$ 또는 $x=5$

(1) $x^2-10x=0$에서 $x(x-10)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=10$

(2) $x^2+8x+15=0$에서 $(x+3)(x+5)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=-5$

(3) $x^2-9=0$에서 $(x+3)(x-3)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=3$

(4) $-3x^2+21x-30=0$에서 $x^2-7x+10=0$

$(x-2)(x-5)=0 \quad \therefore x=2$ 또는 $x=5$

2-1 답 (1) $x=5$ (중근) (2) $x=-1$ (중근)

(3) $x=\frac{1}{2}$ (중근) (4) $x=7$ (중근)

(1) $x^2-10x+25=0$에서 $(x-5)^2=0$

$\therefore x=5$ (중근)

(2) $3x^2+6x+3=0$에서 $x^2+2x+1=0$

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

(3) $4x^2-4x+1=0$에서 $(2x-1)^2=0$

$\therefore x=\frac{1}{2}$ (중근)

(4) $x^2-14x+49=0$에서 $(x-7)^2=0$

$\therefore x=7$ (중근)

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

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

(1) $x^2+8x+16=0$에서 $(x+4)^2=0$

$\therefore x=-4$ (중근)

(2) $4x^2-12x+9=0$에서 $(2x-3)^2=0$

$\therefore x=\frac{3}{2}$ (중근)

(3) $25x^2-10x+1=0$에서 $(5x-1)^2=0$

$\therefore x=\frac{1}{5}$ (중근)

(4) $16x^2+24x+9=0$에서 $(4x+3)^2=0$

$\therefore x=-\frac{3}{4}$ (중근)

3-1 답 (1) 36 (2) ±6

(1) $k=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$

(2) $\left(\frac{k}{2}\right)^2=9$에서 $k^2=36 \quad \therefore k=\pm6$

3-2 답 (1) 5 (2) ±4

(1) $14-k=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$에서 $14-k=9 \quad \therefore k=5$

(2) $\left(\frac{a}{2}\right)^2=4$에서 $a^2=16 \quad \therefore a=\pm4$

step 2 개념 체크 p. 95~96

01 미라 **02** ⑤ **03** (1) $x=0$ 또는 $x=6$

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

04 (1) $x=3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (2) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$ (3) $x=\frac{2}{3}$ (중근)

(4) $x=-\frac{1}{2}$ (중근) **05** $x=1$ **06** 5 **07** -1

08 ③ **09** 3 **10** ④ **11** ④ **12** ④

13 5 **14** 7

01 $x^2+3x-4=0$에서 $(x+4)(x-1)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=1$

02 주어진 이차방정식의 해를 각각 구하면 다음과 같다.
① $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$ ② $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$
③ $x=-1$ 또는 $x=-3$ ④ $x=1$ 또는 $x=-3$
⑤ $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-3$

03 (1) $-x^2+6x=0$에서 $-x(x-6)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=6$
(2) $5x^2+2x-3=0$에서 $(5x-3)(x+1)=0$
$\therefore x=\frac{3}{5}$ 또는 $x=-1$
(3) $x(x-5)=-3(x-5)$에서 $x^2-5x=-3x+15$
$x^2-2x-15=0$, $(x+3)(x-5)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=5$
(4) $x(x+4)=-4$에서 $x^2+4x=-4$
$x^2+4x+4=0$, $(x+2)^2=0$
$\therefore x=-2$ (중근)

04 (1) $2x^2-7x+3=0$에서 $(x-3)(2x-1)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
(2) $-6x^2+x=-2$에서 $6x^2-x-2=0$
$(2x+1)(3x-2)=0$ $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
(3) $9x^2-12x+4=0$에서 $(3x-2)^2=0$
$\therefore x=\frac{2}{3}$ (중근)
(4) $x^2+x+\frac{1}{4}=0$에서 $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=0$
$\therefore x=-\frac{1}{2}$ (중근)

05 $x^2+4x-5=0$에서 $(x+5)(x-1)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=1$
$2x^2+x-3=0$에서 $(2x+3)(x-1)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=1$
따라서 공통근은 $x=1$이다.

06 $x^2+x-30=0$에서 $(x+6)(x-5)=0$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=5$
$x^2-12x+35=0$에서 $(x-5)(x-7)=0$
$\therefore x=5$ 또는 $x=7$
따라서 두 이차방정식을 동시에 만족하는 x의 값은 5이다.

07 $x=3$을 $x^2+ax-3=0$에 대입하면
$9+3a-3=0$ $\therefore a=-2$
즉 $x^2-2x-3=0$이므로 $(x+1)(x-3)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
따라서 다른 한 근은 -1이다.

08 $x=-2$를 $2x^2+(a+1)x-2a-2=0$에 대입하면
$8-2(a+1)-2a-2=0$
$-4a=-4$ $\therefore a=1$
즉 $2x^2+2x-4=0$이므로 $x^2+x-2=0$, $(x+2)(x-1)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$
따라서 다른 한 근은 1이다.

09 $3x^2-x-10=0$에서 $(x-2)(3x+5)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$
이때 양수인 근은 2이므로
$x=2$를 $x^2-2ax+5+a=0$에 대입하면
$4-4a+5+a=0$, $9=3a$ $\therefore a=3$

10 $x^2+2x-3=0$에서 $(x+3)(x-1)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=1$
이때 두 근 중 큰 근은 1이므로
$x=1$을 $2x^2-4x+a=0$에 대입하면
$2-4+a=0$ $\therefore a=2$

11 ④ $(x-4)^2=0$ $\therefore x=4$ (중근)

12 ① $(3x-1)^2=0$ $\therefore x=\frac{1}{3}$ (중근)
② $(x+6)^2=0$ $\therefore x=-6$ (중근)
③ $(x-5)^2=0$ $\therefore x=5$ (중근)
④ $(x-1)(9x-4)=0$ $\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{4}{9}$
⑤ $(x-7)^2=0$ $\therefore x=7$ (중근)

13 $x^2-2x+a=4x-7$, 즉 $x^2-6x+a+7=0$이 중근을 가지려면
$a+7=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$, $a+7=9$ $\therefore a=2$
$a=2$를 주어진 방정식에 대입하면
$x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$
$\therefore x=3$ (중근), 즉 $m=3$
$\therefore a+m=2+3=5$

14 $(x-4)^2=k-3$, 즉 $x^2-8x+19-k=0$이 중근을 가지려면
$19-k=\left(\frac{-8}{2}\right)^2$, $19-k=16$ $\therefore k=3$

$k=3$을 주어진 방정식에 대입하면
$x^2-8x+16=0$, $(x-4)^2=0$
$\therefore x=4$(중근), 즉 $m=4$
$\therefore k+m=3+4=7$

03 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 97~98

1-1 답 (1) $x=\pm1$ (2) $x=\pm\sqrt{5}$ (3) $x=\pm\sqrt{7}$ (4) $x=\pm\dfrac{3}{4}$

(3) $3x^2=21$에서 $x^2=7$ $\quad\therefore x=\pm\sqrt{7}$

(4) $16x^2=9$에서 $x^2=\dfrac{9}{16}$ $\quad\therefore x=\pm\dfrac{3}{4}$

1-2 답 (1) $x=\pm\sqrt{6}$ (2) $x=\pm2\sqrt{2}$ (3) $x=\pm\sqrt{5}$ (4) $x=\pm\dfrac{7}{2}$

(3) $3x^2=15$에서 $x^2=5$ $\quad\therefore x=\pm\sqrt{5}$

(4) $4x^2=49$에서 $x^2=\dfrac{49}{4}$ $\quad\therefore x=\pm\dfrac{7}{2}$

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

(1) $(x+2)^2-2=0$에서 $(x+2)^2=2$
$x+2=\pm\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=-2\pm\sqrt{2}$

(2) $(2x+1)^2=81$에서 $2x+1=\pm9$
$2x=-1\pm9$ $\quad\therefore x=-5$ 또는 $x=4$

(3) $4(x-1)^2=20$에서 $(x-1)^2=5$
$x-1=\pm\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=1\pm\sqrt{5}$

(4) $(3x-5)^2=6$에서 $3x-5=\pm\sqrt{6}$
$3x=5\pm\sqrt{6}$ $\quad\therefore x=\dfrac{5\pm\sqrt{6}}{3}$

2-2 답 (1) $x=2$ 또는 $x=4$ (2) $x=5\pm\sqrt{10}$
(3) $x=-1$ 또는 $x=3$ (4) $x=\dfrac{1\pm2\sqrt{2}}{2}$

(1) $(x-3)^2=1$에서 $x-3=\pm1$
$x=3\pm1$ $\quad\therefore x=2$ 또는 $x=4$

(2) $\dfrac{1}{2}(x-5)^2=5$에서 $(x-5)^2=10$
$x-5=\pm\sqrt{10}$ $\quad\therefore x=5\pm\sqrt{10}$

(3) $3(x-1)^2=12$에서 $(x-1)^2=4$
$x-1=\pm2$, $x=1\pm2$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

(4) $(2x-1)^2=8$에서 $2x-1=\pm2\sqrt{2}$
$2x=1\pm2\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=\dfrac{1\pm2\sqrt{2}}{2}$

3-1 답 차례로 2, 2, 9, 11, 3, 11, $-3\pm\sqrt{11}$

$3x^2+18x-6=0$
$x^2+6x-\boxed{2}=0$ — x^2의 계수가 1이 되도록 양변을 3으로 나눈다.
$x^2+6x=\boxed{2}$
$x^2+6x+\boxed{9}=\boxed{11}$
$(x+\boxed{3})^2=\boxed{11}$
$x+3=\pm\sqrt{11}$
$\therefore x=\boxed{-3\pm\sqrt{11}}$

3-2 답 차례로 4, 4, 2, 7, $2\pm\sqrt{7}$

$x^2-4x-3=0$
$x^2-4x=3$
$x^2-4x+\boxed{4}=3+\boxed{4}$
$(x-\boxed{2})^2=\boxed{7}$
$x-2=\pm\sqrt{7}$
$\therefore x=\boxed{2\pm\sqrt{7}}$

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

(1) $x^2+8x+13=0$에서 $x^2+8x=-13$
$x^2+8x+16=-13+16$, $(x+4)^2=3$
$x+4=\pm\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=-4\pm\sqrt{3}$

(2) $3x^2-12x-6=0$에서 $x^2-4x-2=0$
$x^2-4x=2$, $x^2-4x+4=2+4$
$(x-2)^2=6$, $x-2=\pm\sqrt{6}$ $\quad\therefore x=2\pm\sqrt{6}$

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

(1) $x^2+2x-4=0$에서 $x^2+2x=4$
$x^2+2x+1=4+1$, $(x+1)^2=5$
$x+1=\pm\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=-1\pm\sqrt{5}$

(2) $2x^2+12x+14=0$에서 $x^2+6x+7=0$
$x^2+6x=-7$, $x^2+6x+9=-7+9$
$(x+3)^2=2$, $x+3=\pm\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=-3\pm\sqrt{2}$

step 2 개념 체크 p. 99~100

01 0　**02** 2　**03** 5　**04** 1　**05** ③

06 ①　**07** $a=1$, $b=1$, $c=\dfrac{3}{2}$, $d=6$

08 $a=4$, $b=2$, $c=12$, $d=3$　**09** $a=1$, $b=\dfrac{5}{2}$

10 $a=-2$, $b=11$　**11** 6　**12** 6

13 (1) $x=-2\pm\sqrt{7}$ (2) $x=1$ 또는 $x=5$ (3) $x=\pm\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$ (4) $x=1\pm\sqrt{6}$

14 (1) $x=3\pm\sqrt{13}$ (2) $x=\pm\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ (3) $x=\dfrac{3\pm\sqrt{7}}{2}$ (4) $x=-3\pm\sqrt{10}$

01 $2(x+2)^2=4$에서 $(x+2)^2=2$

$x+2=\pm\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=-2\pm\sqrt{2}$

즉 $a=-2$, $b=2$이므로 $a+b=0$

02 $(x+3)^2=5$에서 $x+3=\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$

즉 $a=-3$, $b=5$이므로 $a+b=2$

03 $(x+a)^2=7$에서 $x+a=\pm\sqrt{7}$

$\therefore x=-a\pm\sqrt{7}$

이때 $-a\pm\sqrt{7}=2\pm\sqrt{b}$이므로 $a=-2$, $b=7$

$\therefore a+b=-2+7=5$

04 $2(x+3)^2=a$에서 $(x+3)^2=\dfrac{a}{2}$

$x+3=\pm\sqrt{\dfrac{a}{2}}$ $\quad\therefore x=-3\pm\sqrt{\dfrac{a}{2}}$

이때 $-3\pm\sqrt{\dfrac{a}{2}}=b\pm\sqrt{2}$이므로 $a=4$, $b=-3$

$\therefore a+b=4+(-3)=1$

05 $(x+p)^2=q$에서 $x+p=\pm\sqrt{q}$

$\therefore x=-p\pm\sqrt{q}$

이때 $x=-p\pm\sqrt{q}$가 존재하려면 $q\geq 0$이어야 한다.

06 $(x-2)^2=3+k$에서 $x-2=\pm\sqrt{3+k}$

$\therefore x=2\pm\sqrt{3+k}$

따라서 근이 존재하려면 $3+k\geq 0$

$\therefore k\geq -3$

07 $2x^2+4x-1=0$에서 $x^2+2x-\dfrac{1}{2}=0$

$x^2+2x=\dfrac{1}{2}$, $x^2+2x+\overbrace{1}^{a}=\dfrac{1}{2}+\overbrace{1}^{a}$

$(x+\underbrace{1}_{b})^2=\underbrace{\dfrac{3}{2}}_{c}$, $x+1=\pm\sqrt{\dfrac{3}{2}}=\pm\dfrac{\sqrt{6}}{2}$

$\therefore x=-\underbrace{1}_{b}\pm\underbrace{\dfrac{\sqrt{6}}{2}}_{d}$

08 $x^2+4x-8=0$에서 $x^2+4x=8$

$x^2+4x+\underbrace{4}_{a}=8+\underbrace{4}_{a}$, $(x+\underbrace{2}_{b})^2=\underbrace{12}_{c}$

$x+2=\pm\sqrt{12}=\pm2\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=-\underbrace{2}_{b}\pm\underbrace{2\sqrt{3}}_{d}$

09 $2x^2-4x-3=0$에서 $x^2-2x-\dfrac{3}{2}=0$

$x^2-2x=\dfrac{3}{2}$, $x^2-2x+1=\dfrac{3}{2}+1$

$(x-1)^2=\dfrac{5}{2}$ $\quad\therefore a=1$, $b=\dfrac{5}{2}$

10 $x^2+4x-7=0$에서 $x^2+4x=7$

$x^2+4x+4=7+4$, $(x+2)^2=11$ $\quad\therefore a=-2$, $b=11$

11 $3x^2+2x-2=0$에서 $x^2+\dfrac{2}{3}x-\dfrac{2}{3}=0$

$x^2+\dfrac{2}{3}x=\dfrac{2}{3}$, $x^2+\dfrac{2}{3}x+\dfrac{1}{9}=\dfrac{2}{3}+\dfrac{1}{9}$

$\left(x+\dfrac{1}{3}\right)^2=\dfrac{7}{9}$, $x+\dfrac{1}{3}=\pm\sqrt{\dfrac{7}{9}}$

$\therefore x=-\dfrac{1}{3}\pm\dfrac{\sqrt{7}}{3}=\dfrac{-1\pm\sqrt{7}}{3}$

즉 $a=-1$, $b=7$이므로 $a+b=6$

12 $x^2-5x+8=3x$에서 $x^2-8x=-8$

$x^2-8x+16=-8+16$, $(x-4)^2=8$

$x-4=\pm\sqrt{8}$ $\quad\therefore x=4\pm2\sqrt{2}$

즉 $a=4$, $b=2$이므로 $a+b=6$

13 (1) $2x^2+8x=6$에서 $x^2+4x=3$

$x^2+4x+4=3+4$, $(x+2)^2=7$

$x+2=\pm\sqrt{7}$ $\quad\therefore x=-2\pm\sqrt{7}$

(2) $(x-2)(x-4)=3$에서 $x^2-6x=-5$

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

$x-3=\pm\sqrt{4}$, $x=3\pm2$ $\quad\therefore x=1$ 또는 $x=5$

(3) $4-3x^2=0$에서 $-3x^2=-4$

$x^2=\dfrac{4}{3}$ $\quad\therefore x=\pm\sqrt{\dfrac{4}{3}}=\pm\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

(4) $2x(x-2)=10$에서 $2x^2-4x=10$

$x^2-2x=5$, $x^2-2x+1=5+1$

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

다른 풀이

(2) $(x-2)(x-4)=3$에서 $x^2-6x+5=0$

$(x-1)(x-5)=0$ $\quad\therefore x=1$ 또는 $x=5$

14 (1) $x(x-6)=4$에서 $x^2-6x=4$

$x^2-6x+9=4+9$, $(x-3)^2=13$

$x-3=\pm\sqrt{13}$ $\quad\therefore x=3\pm\sqrt{13}$

(2) $4x^2-3=0$에서 $4x^2=3$

$x^2=\dfrac{3}{4}$ $\quad\therefore x=\pm\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

(3) $x^2-3x+\dfrac{1}{2}=0$에서 $x^2-3x=-\dfrac{1}{2}$

$x^2-3x+\dfrac{9}{4}=-\dfrac{1}{2}+\dfrac{9}{4}$, $\left(x-\dfrac{3}{2}\right)^2=\dfrac{7}{4}$

$x-\dfrac{3}{2}=\pm\sqrt{\dfrac{7}{4}}$ $\quad\therefore x=\dfrac{3\pm\sqrt{7}}{2}$

(4) $x^2+6x-1=0$에서 $x^2+6x=1$

$x^2+6x+9=1+9$, $(x+3)^2=10$

$x+3=\pm\sqrt{10}$ $\quad\therefore x=-3\pm\sqrt{10}$

step 3 실력 체크 p. 101

01 16 **02** 14 **03** ③ **04** ①, ⑤ **05** 2
06 (1) 5 (2) 26 **07** ⑤ **08** 11

01 $x=m$을 $x^2+2x-4=0$에 대입하면
$m^2+2m-4=0$
$\therefore m^2+2m=4$
$x=n$을 $x^2-2x-3=0$에 대입하면
$n^2-2n-3=0$에서 $n^2-2n=3$
$\therefore n^2-2n+1=3+1=4$
$\therefore (m^2+2m)(n^2-2n+1)=4\times4=16$

02 $x=n$을 $x^2-4x+1=0$에 대입하면
$n^2-4n+1=0$
$n\neq0$이므로 양변을 n으로 나누면
$n-4+\frac{1}{n}=0 \qquad \therefore n+\frac{1}{n}=4$
$\therefore n^2+\frac{1}{n^2}=\left(n+\frac{1}{n}\right)^2-2=16-2=14$

03 $(x-1)(x-b)=0$에서
$x=1$ 또는 $x=b$ ……㉠
이때 두 이차방정식의 해가 같으므로
$x=1$을 $x^2-3x+a=0$에 대입하면
$1-3+a=0 \quad \therefore a=2$
즉 $x^2-3x+2=0$에서
$(x-1)(x-2)=0 \qquad \therefore x=1$ 또는 $x=2$ ……㉡
㉠과 ㉡이 같으므로 $b=2$
$\therefore a-b=2-2=0$

04 $x^2+2ax-8a+20=0$이 중근을 가지려면
$\left(\frac{2a}{2}\right)^2=-8a+20$
$a^2+8a-20=0,\ (a+10)(a-2)=0$
$\therefore a=-10$ 또는 $a=2$

05 $a^2-4ab+4b^2=0$에서 $(a-2b)^2=0 \qquad \therefore a=2b$
따라서 $a=2b$를 주어진 식에 대입하면
$\frac{4a^2-4b^2}{3ab}=\frac{4\times(2b)^2-4b^2}{3\times2b\times b}=\frac{12b^2}{6b^2}=2$

06 (1) $x=-1$을 $x^2-a^2x-(4a+6)=0$에 대입하면
$1+a^2-4a-6=0,\ a^2-4a-5=0$
$(a+1)(a-5)=0 \qquad \therefore a=-1$ 또는 $a=5$
이때 조건에서 $a>0$이므로 $a=5$
(2) $a=5$를 주어진 식에 대입하면
$x^2-25x-26=0,\ (x+1)(x-26)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=26$
따라서 나머지 한 근은 26이다.

07 $x=3$을 $x^2+2x+a=0$에 대입하면
$9+6+a=0 \qquad \therefore a=-15$
즉 $x^2+2x-15=0$에서 $(x+5)(x-3)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=3$
따라서 다른 한 해가 -5이므로 $x=-5$를 $x^2+bx+35=0$에 대입하면
$25-5b+35=0 \qquad \therefore b=12$
$\therefore b-a=12-(-15)=27$

08 $\frac{1}{3}(x+a)^2-2=0$에서 $\frac{1}{3}(x+a)^2=2,\ (x+a)^2=6$
$x+a=\pm\sqrt{6} \qquad \therefore x=-a\pm\sqrt{6}$
이때 $-a\pm\sqrt{6}=-5\pm\sqrt{b}$이므로 $a=5,\ b=6$
$\therefore a+b=5+6=11$

스토리텔링 & 기본 서술형 문제 p. 102

01 (정사각형의 넓이)
$=(x+\boxed{2})^2$
$=5+\boxed{4}=\boxed{9}$
(정사각형의 한 변의 길이)
$=x+\boxed{2}=\boxed{3}$
$\therefore x=\boxed{1}$

답 ㉠ 2 ㉡ 4 ㉢ 9 ㉣ 3 ㉤ 1

02 $x^2-2x-\square=0$에서 $x^2-2x+1=\square+1$
$(x-1)^2=\square+1$
$x-1=\pm\sqrt{\square+1}$
$\therefore x=1\pm\sqrt{\square+1}$
이때 x는 자연수이어야 하므로 $\square+1$은 제곱수이어야 한다.
즉 $\square+1=1,\ 4,\ 9,\ 16,\ \cdots$
한편 $\square$는 1에서 16까지의 자연수이므로 $\square=3,\ 8,\ 15$
이때 가장 큰 자연수인 해가 나오는 경우는
$\square=15$일 때 $x=5$ 또는 $x=-3$
따라서 원판의 15를 맞혀야 가장 많은 상품을 받을 수 있다.

답 15

중단원 마무리 체크

p. 103~104

01 ⑤	**02** ②	**03** ③	**04** ⑤	**05** ④
06 5	**07** ①	**08** ②	**09** -1	**10** 14
11 ②	**12** ②	**13** 풀이 참조	**14** 3	

15 $x=1$ 또는 $x=-\frac{5}{7}$

01 ④ $6x^2+2x-1=0$ (이차방정식)
⑤ $-x+1=0$ (일차방정식)

02 $2ax^2-ax+2x-1=-x^2+2x$
$(2a+1)x^2-ax-1=0$
이때 (이차항의 계수)$\neq 0$이어야 하므로
$2a+1\neq 0$ $\quad\therefore a\neq -\frac{1}{2}$

03 ③ $2\times\left(\frac{1}{2}\right)^2+3\times\frac{1}{2}-2=0$

04 $2x^2+12x-6=0$에서 $x^2+6x-3=0$
$x^2+6x=3,\ x^2+6x+9=3+9$ $\quad\therefore (x+3)^2=12$
즉 $p=3,\ q=12$이므로 $p+q=15$

05 $2(x+1)(x-2)=(x+4)^2+4$에서
$2(x^2-x-2)=x^2+8x+16+4$
$2x^2-2x-4=x^2+8x+20,\ x^2-10x-24=0$
$(x+2)(x-12)=0$ $\quad\therefore x=-2$ 또는 $x=12$

06 $x=a$를 $x^2-2x-5=0$에 대입하면
$a^2-2a-5=0$ $\quad\therefore a^2-2a=5$

07 $2x^2-11x-21=0$에서 $(2x+3)(x-7)=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=7$
이때 두 근 중 양수인 근은 7이므로
$x=7$을 $x^2-ax+7=0$에 대입하면
$49-7a+7=0$ $\quad\therefore a=8$

08 $x=-1$을 $3x^2+(a+1)x-4a+3=0$에 대입하면
$3-(a+1)-4a+3=0$
$-5a=-5$ $\quad\therefore a=1$

09 $x=-2$를 $x^2+x+a=0$에 대입하면
$4-2+a=0$ $\quad\therefore a=-2$
$x^2+x-2=0$에서 $(x+2)(x-1)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$, 즉 $b=1$
$\therefore a+b=-2+1=-1$

10 두 이차방정식에 $x=3$을 각각 대입하면
$18+3a-6=0,\ 3a=-12$ $\quad\therefore a=-4$
$9-27+b=0$ $\quad\therefore b=18$
$\therefore a+b=-4+18=14$

11 ㉠ $(x+3)^2=8$ $\quad\therefore x=-3\pm2\sqrt{2}$
㉡ $x^2=9$ $\quad\therefore x=\pm3$
㉢ $x^2-12x+36=0,\ (x-6)^2=0$ $\quad\therefore x=6$ (중근)
㉣ $x^2+4x+3=0,\ (x+3)(x+1)=0$
$\quad\therefore x=-3$ 또는 $x=-1$
㉤ $x+3=\pm4$ $\quad\therefore x=-7$ 또는 $x=1$
㉥ $x=0$ (중근)
따라서 중근을 갖는 것은 ㉢, ㉥의 2개이다.

12 $x^2+6x+15-k=0$이 중근을 가지려면
$\left(\frac{6}{2}\right)^2=15-k$이어야 하므로 $9=15-k$ $\quad\therefore k=6$
즉 $x^2+6x+9=0$에서 $(x+3)^2=0$ $\quad\therefore x=-3$ (중근)

13 $x^2-10x-4=0$에서
좌변의 -4를 우변으로 이항하면 $x^2-10x=\boxed{4}$
양변에 $\boxed{25}$를 더하면 $x^2-10x+\boxed{25}=\boxed{4}+\boxed{25}$
좌변을 완전제곱식으로 고치면 $\boxed{(x-5)^2}=\boxed{29}$
제곱근을 구하면
$\boxed{x-5=\pm\sqrt{29}}$ $\quad\therefore x=\boxed{5\pm\sqrt{29}}$

14 $x=a$를 $x^2-3x+1=0$에 대입하면
$a^2-3a+1=0$ ······ 2점
$a\neq0$이므로 양변을 a로 나누면
$a-3+\frac{1}{a}=0$ $\quad\therefore a+\frac{1}{a}=3$ ······ 4점

채점 기준	배점
주어진 방정식에 $x=a$를 대입하기	2점
$a+\frac{1}{a}$의 값 구하기	4점

15 $x^2-8x+k=0$이 중근을 가지려면
$k=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$ ······ 2점
$k=16$을 $(k-9)x^2-2x=k-11$에 대입하면
$(16-9)x^2-2x=16-11$, 즉 $7x^2-2x-5=0$ ······ 2점
$(x-1)(7x+5)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=-\frac{5}{7}$ ······ 2점

채점 기준	배점
상수 k의 값 구하기	2점
k의 값을 대입하여 이차방정식 구하기	2점
이차방정식의 근 구하기	2점

5
이차방정식의 활용

01 이차방정식의 근의 공식

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 110~111

1-1 답 (1) $x=\dfrac{-3\pm2\sqrt{3}}{3}$ (2) $x=-4$ 또는 $x=1$

(1) $a=3$, $b=6$, $c=-1$이므로

$$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\frac{-6\pm\sqrt{48}}{6}$$
$$=\frac{-6\pm4\sqrt{3}}{6}=\frac{-3\pm2\sqrt{3}}{3}$$

(2) $a=1$, $b=3$, $c=-4$이므로

$$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}$$
$$=\frac{-3\pm\sqrt{25}}{2}=\frac{-3\pm5}{2}$$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=1$

다른 풀이

(1) 짝수 공식을 이용하면 $a=3$, $b'=\dfrac{6}{2}=3$, $c=-1$이므로

$$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-3\times(-1)}}{3}$$
$$=\frac{-3\pm\sqrt{12}}{3}=\frac{-3\pm2\sqrt{3}}{3}$$

1-2 답 (1) $x=-2$ 또는 $x=3$ (2) $x=\dfrac{5\pm\sqrt{21}}{2}$

(1) $a=1$, $b=-1$, $c=-6$이므로

$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-6)}}{2\times1}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{25}}{2}=\frac{1\pm5}{2}$$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$

(2) $a=1$, $b=-5$, $c=1$이므로

$$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times1}}{2\times1}$$
$$=\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}$$

2-1 답 (1) $x=-3$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$ (2) $x=\dfrac{5\pm\sqrt{22}}{3}$ (3) $x=1$ (중근)

(1) $\dfrac{1}{5}x^2+\dfrac{1}{2}x-\dfrac{3}{10}=0$의 양변에 10을 곱하면

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$

(2) $0.3x^2=x-0.1$의 양변에 10을 곱하면

$3x^2=10x-1$, $3x^2-10x+1=0$

$$\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-3\times1}}{3}$$
$$=\frac{5\pm\sqrt{22}}{3}$$

(3) $4(x^2-1)=(x-1)(3x+5)$에서

$4x^2-4=3x^2+2x-5$

$x^2-2x+1=0$, $(x-1)^2=0$ $\quad\therefore x=1$ (중근)

2-2 답 (1) $x=\dfrac{-2\pm\sqrt{22}}{6}$ (2) $x=\dfrac{5\pm\sqrt{31}}{2}$ (3) $x=\dfrac{1\pm\sqrt{13}}{2}$

(1) $\dfrac{1}{2}x^2+\dfrac{1}{3}x-\dfrac{1}{4}=0$의 양변에 12를 곱하면

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

$$\therefore x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-6\times(-3)}}{6}$$
$$=\frac{-2\pm\sqrt{22}}{6}$$

(2) $0.2x(x-5)=0.3$의 양변에 10을 곱하면

$2x(x-5)=3$, $2x^2-10x-3=0$

$$\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-2\times(-3)}}{2}$$
$$=\frac{5\pm\sqrt{31}}{2}$$

(3) $x(1-x)=(x+2)(x-3)$에서

$x-x^2=x^2-x-6$, $2x^2-2x-6=0$, $x^2-x-3=0$

$$\therefore x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-3)}}{2}$$
$$=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$$

3-1 답 (1) $x=-7$ 또는 $x=-2$ (2) $x=\dfrac{1}{3}$ 또는 $x=2$

(1) $x+5=A$로 놓으면 주어진 식은

$A^2-A-6=0$, $(A+2)(A-3)=0$

$\therefore A=-2$ 또는 $A=3$

즉 $x+5=-2$ 또는 $x+5=3$

$\therefore x=-7$ 또는 $x=-2$

(2) $x-1=A$로 놓으면 주어진 식은

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

$\therefore A=-\dfrac{2}{3}$ 또는 $A=1$

즉 $x-1=-\dfrac{2}{3}$ 또는 $x-1=1$

$\therefore x=\dfrac{1}{3}$ 또는 $x=2$

다른 풀이

치환을 이용하지 않고 식을 모두 전개하여 풀 수도 있다.

(1) $(x+5)^2-(x+5)-6=0$을 전개하여 정리하면

$x^2+9x+14=0$, $(x+7)(x+2)=0$

$\therefore x=-7$ 또는 $x=-2$

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

(1) $x+2=A$로 놓으면 주어진 식은

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

$\therefore A=-\frac{1}{2}$ 또는 $A=3$

즉 $x+2=-\frac{1}{2}$ 또는 $x+2=3$

$\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=1$

(2) $x-1=A$로 놓으면 주어진 식은

$A^2-2A-15=0$, $(A+3)(A-5)=0$

$\therefore A=-3$ 또는 $A=5$

즉 $x-1=-3$ 또는 $x-1=5$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

계산력 집중 연습 p. 112

01 (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{21}}{2}$ (2) $x=\frac{7\pm\sqrt{13}}{6}$ (3) $x=\frac{5\pm\sqrt{33}}{4}$

(4) $x=5$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$

02 풀이 참조

03 (1) $x=-2$ 또는 $x=\frac{5}{2}$ (2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{57}}{4}$ (3) $x=3\pm\sqrt{5}$

(4) $x=2\pm\sqrt{7}$ (5) $x=2\pm2\sqrt{3}$ (6) $x=-8$ 또는 $x=4$

01 (1) $x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}$

$=\frac{1\pm\sqrt{21}}{2}$

(2) $x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times3\times3}}{2\times3}$

$=\frac{7\pm\sqrt{13}}{6}$

(3) $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}$

$=\frac{5\pm\sqrt{33}}{4}$

(4) $(x-5)(3x+2)=0$ $\therefore x=5$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$

02 (1) ① 근의 공식

$a=4,\ b=6,\ c=-3$이므로

$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times4\times(-3)}}{2\times4}$

$=\frac{-6\pm\sqrt{84}}{8}=\frac{-3\pm\sqrt{21}}{4}$

② 짝수 공식

$a=4,\ b'=3,\ c=-3$이므로

$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times(-3)}}{4}=\frac{-3\pm\sqrt{21}}{4}$

(2) ① 근의 공식

$a=1,\ b=6,\ c=1$이므로

$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times1\times1}}{2\times1}$

$=\frac{-6\pm\sqrt{32}}{2}=-3\pm2\sqrt{2}$

② 짝수 공식

$a=1,\ b'=3,\ c=1$이므로

$x=-3\pm\sqrt{3^2-1\times1}=-3\pm2\sqrt{2}$

03 (1) $0.2x^2-0.1x-1=0$의 양변에 10을 곱하면

$2x^2-x-10=0$, $(x+2)(2x-5)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

(2) $\frac{1}{3}x^2+\frac{1}{2}x-1=0$의 양변에 6을 곱하면

$2x^2+3x-6=0$

$\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times2\times(-6)}}{2\times2}=\frac{-3\pm\sqrt{57}}{4}$

(3) 주어진 식을 전개하면

$3x^2-12x+12=x^2+4$

$2x^2-12x+8=0$, $x^2-6x+4=0$

$\therefore x=-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-1\times4}=3\pm\sqrt{5}$

(4) $\frac{1}{6}x^2-\frac{2}{3}x-0.5=0$의 양변에 6을 곱하면

$x^2-4x-3=0$

$\therefore x=-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-1\times(-3)}=2\pm\sqrt{7}$

(5) 주어진 식을 전개하면

$5x^2-10x+5+7x=6x^2-7x-3$

$x^2-4x-8=0$

$\therefore x=-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-1\times(-8)}=2\pm2\sqrt{3}$

(6) $x-1=A$로 놓으면 주어진 식은

$A^2+6A-27=0$

$(A+9)(A-3)=0$

$\therefore A=-9$ 또는 $A=3$

즉 $x-1=-9$ 또는 $x-1=3$

$\therefore x=-8$ 또는 $x=4$

step 2 개념 체크 p. 113

01 24　02 68　03 13　04 ③　05 10
06 6　07 8　08 -1 또는 6

01 $3x^2-10x+2=0$에서 짝수 공식을 이용하면

$a=3$, $b'=\dfrac{-10}{2}=-5$, $c=2$이므로

$x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-3\times2}}{3}=\dfrac{5\pm\sqrt{19}}{3}$

따라서 $A=5$, $B=19$이므로 $A+B=5+19=24$

02 $a=2$, $b=5$, $c=-6$이므로

$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times2\times(-6)}}{2\times2}=\dfrac{-5\pm\sqrt{73}}{4}$

따라서 $A=-5$, $B=73$이므로 $A+B=-5+73=68$

03 $ax^2-2x-3=0$에서 짝수 공식을 이용하면

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

이때 $\dfrac{1\pm\sqrt{1+3a}}{a}=\dfrac{1\pm\sqrt{b}}{3}$이므로

$a=3$, $b=1+3a$　$\therefore b=10$

$\therefore a+b=3+10=13$

04 $2x^2-2x-k=0$에서 짝수 공식을 이용하면

$x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-2\times(-k)}}{2}=\dfrac{1\pm\sqrt{1+2k}}{2}$

이때 $\dfrac{1\pm\sqrt{1+2k}}{2}=\dfrac{A\pm\sqrt{7}}{2}$이므로

$A=1$, $1+2k=7$　$\therefore k=3$

05 $\dfrac{3}{2}x^2-\dfrac{1}{3}x-\dfrac{1}{6}=0$의 양변에 6을 곱하면

$9x^2-2x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-9\times(-1)}}{9}=\dfrac{1\pm\sqrt{10}}{9}$

$\therefore A=10$

06 $\dfrac{1}{2}x^2-x+\dfrac{1}{3}=0$의 양변에 6을 곱하면

$3x^2-6x+2=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-3\times2}}{3}=\dfrac{3\pm\sqrt{3}}{3}$

따라서 $A=3$, $B=3$이므로 $A+B=6$

07 $x-y=A$로 놓으면 주어진 식은

$(A-7)A-8=0$, $A^2-7A-8=0$

$(A+1)(A-8)=0$　$\therefore A=-1$ 또는 $A=8$

이때 $x>y$이므로 $A>0$　$\therefore x-y=A=8$

08 $x+y=A$로 놓으면 주어진 식은

$A(A-5)-6=0$, $A^2-5A-6=0$

$(A+1)(A-6)=0$　$\therefore A=-1$ 또는 $A=6$

$\therefore x+y=-1$ 또는 $x+y=6$

02 이차방정식의 근과 계수의 관계

개념 적용하기 | p. 114

$ax^2+bx+c=0$	a, b, c의 값	b^2-4ac의 부호	근의 개수	근
$3x^2-7x+2=0$	$a=3$, $b=-7$, $c=2$	$+$	2개	$x=2$ 또는 $x=\dfrac{1}{3}$
$x^2-6x+9=0$	$a=1$, $b=-6$, $c=9$	0	1개	$x=3$(중근)
$2x^2+x+3=0$	$a=2$, $b=1$, $c=3$	$-$	0개	없다.

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 114~116

1-1 답 (1) $k<\dfrac{5}{4}$　(2) $k=\dfrac{5}{4}$　(3) $k>\dfrac{5}{4}$

$a=1$, $b=-3$, $c=k+1$이므로

$b^2-4ac=(-3)^2-4\times1\times(k+1)=5-4k$

(1) $5-4k>0$에서 $k<\dfrac{5}{4}$

(2) $5-4k=0$에서 $k=\dfrac{5}{4}$

(3) $5-4k<0$에서 $k>\dfrac{5}{4}$

1-2 답 (1) $k<9$　(2) $k=9$　(3) $k>9$

$a=1$, $b'=\dfrac{6}{2}=3$, $c=k$이므로

$b'^2-ac=3^2-1\times k=9-k$

(1) $9-k>0$에서 $k<9$

(2) $9-k=0$에서 $k=9$

(3) $9-k<0$에서 $k>9$

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

2-2 답 (1) 두 근의 합 : 5, 두 근의 곱 : 2

(2) 두 근의 합 : $-\dfrac{1}{2}$, 두 근의 곱 : 0

3-1 답 (1) 9　(2) $a=2$, $b=-8$

(1) (두 근의 합)$=-\dfrac{-a}{3}=\dfrac{a}{3}$, (두 근의 곱)$=\dfrac{b}{3}$이므로

$\dfrac{a}{3}=5$에서 $a=15$, $\dfrac{b}{3}=2$에서 $b=6$

$\therefore a-b=15-6=9$

(2) (두 근의 합)$=-(-a)=a$, (두 근의 곱)$=b$이고

두 근이 -2, 4이므로

$a=-2+4=2$, $b=(-2)\times4=-8$

3-2 답 (1) -16 (2) -7

(1) (두 근의 합)$=-a$, (두 근의 곱)$=b$이므로

$-a=4$에서 $a=-4$, $b=-12$

$\therefore a+b=-4+(-12)=-16$

(2) (두 근의 합)$=-a$, (두 근의 곱)$=b$이고

두 근이 -2, 5이므로

$-a=-2+5$에서 $a=-3$, $b=(-2)\times5=-10$

$\therefore b-a=-10-(-3)=-7$

개념 적용하기 | p. 116

[방법 1] 두 근이 2, 3이므로

$(x-\boxed{2})(x-\boxed{3})=0$

$\therefore x^2-\boxed{5}x+\boxed{6}=0$

[방법 2] 근과 계수의 관계를 이용하면

두 근의 합이 $\boxed{5}$, 두 근의 곱이 $\boxed{6}$이므로

$x^2-\boxed{5}x+\boxed{6}=0$

4-1 답 (1) $3x^2-12x-15=0$ (2) $x^2-2x-4=0$ (3) $-x^2+4x-4=0$

(1) $3(x+1)(x-5)=0$ $\therefore 3x^2-12x-15=0$

(3) $-(x-2)^2=0$ $\therefore -x^2+4x-4=0$

4-2 답 (1) $2x^2+2x-24=0$ (2) $-2x^2+10x-8=0$ (3) $x^2-10x+25=0$

(1) $2(x-3)(x+4)=0$ $\therefore 2x^2+2x-24=0$

(2) $-2(x^2-5x+4)=0$ $\therefore -2x^2+10x-8=0$

(3) $(x-5)^2=0$ $\therefore x^2-10x+25=0$

5-1 답 $2+\sqrt{5}$, $a=4$

$x^2-ax-1=0$의 한 근이 $2-\sqrt{5}$이므로 다른 한 근은 $2+\sqrt{5}$이다.

$-(-a)=(2-\sqrt{5})+(2+\sqrt{5})=4$ $\therefore a=4$

5-2 답 $2-\sqrt{7}$, $a=-3$

$x^2-4x+a=0$의 한 근이 $2+\sqrt{7}$이므로 다른 한 근은 $2-\sqrt{7}$이다.

$\therefore a=(2+\sqrt{7})(2-\sqrt{7})=-3$

step 2 개념 체크

p. 117~118

01 ① **02** ③ **03** -2 **04** 24 **05** -2

06 $-\frac{1}{2}$ **07** 8 **08** -7 **09** $x^2-4x+1=0$

10 $x^2-2x-4=0$ **11** 4 **12** -2

13 $3x^2+6x-1=0$ **14** $2x^2-5x+2=0$

15 $x^2+7x-28=0$ **16** $x=-4$ 또는 $x=6$

01 $x^2-2x+2+k=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면

$(-2)^2-4\times1\times(2+k)>0$, $4-8-4k>0$

$-4k>4$ $\therefore k<-1$

02 ① $b^2-4ac=(-9)^2-4\times6\times2=33>0$

⇨ 서로 다른 두 근을 갖는다.

② $b'^2-ac=(-2)^2-2\times(-1)=6>0$

⇨ 서로 다른 두 근을 갖는다.

③ $b^2-4ac=1^2-4\times1\times1=-3<0$

⇨ 근이 없다.

④ $b'^2-ac=(-2)^2-1\times4=0$

⇨ 한 개의 근(중근)을 갖는다.

⑤ $b^2-4ac=(-3)^2-4\times1\times(-2)=17>0$

⇨ 서로 다른 두 근을 갖는다.

03 $6x^2+ax+b=0$의 두 근이 $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{3}$이므로

$\frac{1}{2}+\left(-\frac{1}{3}\right)=-\frac{a}{6}$에서 $\frac{1}{6}=-\frac{a}{6}$ $\therefore a=-1$

$\frac{1}{2}\times\left(-\frac{1}{3}\right)=\frac{b}{6}$에서 $-\frac{1}{6}=\frac{b}{6}$ $\therefore b=-1$

$\therefore a+b=-1+(-1)=-2$

04 $2x^2+ax+b=0$의 두 근이 -1, 3이므로

$-1+3=-\frac{a}{2}$에서 $2=-\frac{a}{2}$ $\therefore a=-4$

$-1\times3=\frac{b}{2}$에서 $-3=\frac{b}{2}$ $\therefore b=-6$

$\therefore ab=-4\times(-6)=24$

05 $2x^2+ax+b=0$의 두 근이 -1, 2이므로

$-1+2=-\frac{a}{2}$에서 $1=-\frac{a}{2}$ $\therefore a=-2$

$-1\times2=\frac{b}{2}$에서 $-2=\frac{b}{2}$ $\therefore b=-4$

이때 $ax^2+bx+2=0$, 즉 $-2x^2-4x+2=0$의 두 근의 합은

$-\frac{-4}{-2}=-2$

06 $6x^2+ax+b=0$의 두 근이 $-\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$이므로

$-\frac{1}{2}+\frac{2}{3}=-\frac{a}{6}$에서 $\frac{1}{6}=-\frac{a}{6}$ $\therefore a=-1$

$-\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}=\frac{b}{6}$에서 $-\frac{1}{3}=\frac{b}{6}$ $\therefore b=-2$

이때 $bx^2+ax+1=0$, 즉 $-2x^2-x+1=0$의 두 근의 합은

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

07 $x^2+5x+1=0$의 두 근의 곱이 1이므로

$x=1$을 $x^2+ax+a-17=0$에 대입하면

$1+a+a-17=0$, $2a=16$ $\therefore a=8$

08 $8x^2-4x-16=0$의 두 근의 곱은 $\frac{-16}{8}=-2$이므로

$x=-2$를 $x^2-5x+2k=0$에 대입하면

$4+10+2k=0 \qquad \therefore k=-7$

09 다른 한 근은 $2-\sqrt{3}$이므로

(두 근의 합)$=(2+\sqrt{3})+(2-\sqrt{3})=4$

(두 근의 곱)$=(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})=1$

따라서 구하는 이차방정식은 $x^2-4x+1=0$

10 다른 한 근은 $1+\sqrt{5}$이므로

(두 근의 합)$=(1-\sqrt{5})+(1+\sqrt{5})=2$

(두 근의 곱)$=(1-\sqrt{5})(1+\sqrt{5})=-4$

따라서 구하는 이차방정식은 $x^2-2x-4=0$

11 $\frac{1}{2-\sqrt{3}}=\frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}=2+\sqrt{3}$

즉 $ax^2-8x+b=0$의 한 근이 $2+\sqrt{3}$이므로

다른 한 근은 $2-\sqrt{3}$이다.

$(2+\sqrt{3})+(2-\sqrt{3})=\frac{8}{a}$에서 $4=\frac{8}{a} \qquad \therefore a=2$

$(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})=\frac{b}{a}$에서 $1=\frac{b}{2} \qquad \therefore b=2$

$\therefore a+b=2+2=4$

12 $2x^2+ax+7b=0$의 한 근이 $1+2\sqrt{2}$이므로

다른 한 근은 $1-2\sqrt{2}$이다.

$(1+2\sqrt{2})+(1-2\sqrt{2})=-\frac{a}{2}$에서 $2=-\frac{a}{2} \qquad \therefore a=-4$

$(1+2\sqrt{2})(1-2\sqrt{2})=\frac{7b}{2}$에서 $-7=\frac{7b}{2} \qquad \therefore b=-2$

$\therefore a-b=-4-(-2)=-2$

13 $x^2-6x-3=0$에서 근과 계수의 관계에 의해

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

이때 $\frac{1}{\alpha}$, $\frac{1}{\beta}$을 두 근으로 하고 이차항의 계수가 3인 이차방정식은

(두 근의 합)$=\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\beta+\alpha}{\alpha\beta}=\frac{6}{-3}=-2$

(두 근의 곱)$=\frac{1}{\alpha}\times\frac{1}{\beta}=\frac{1}{\alpha\beta}=-\frac{1}{3}$

이므로 $3\left(x^2+2x-\frac{1}{3}\right)=0$, 즉 $3x^2+6x-1=0$

14 $2x^2-4x+1=0$에서 근과 계수의 관계에 의해

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

이때 2와 $\frac{1}{2}$을 두 근으로 하고 이차항의 계수가 2인 이차방정식은

(두 근의 합)$=2+\frac{1}{2}=\frac{5}{2}$, (두 근의 곱)$=2\times\frac{1}{2}=1$이므로

$2\left(x^2-\frac{5}{2}x+1\right)=0$, 즉 $2x^2-5x+2=0$

15 수연이는 상수항을 제대로 보았으므로

$(x+4)(x-7)=0,\ x^2-3x-28=0$에서 상수항은 -28이다.

은희는 x의 계수를 제대로 보았으므로

$(x+8)(x-1)=0,\ x^2+7x-8=0$에서 x의 계수는 7이다.

따라서 원래 주어진 이차방정식은

$x^2+7x-28=0$

16 $(x+2)(x-4)=0,\ x^2-2x-8=0$에서

x의 계수를 바르게 보았으므로 x의 계수는 -2이다.

$(x-3)(x+8)=0,\ x^2+5x-24=0$에서

상수항을 바르게 보았으므로 상수항은 -24이다.

따라서 원래 주어진 이차방정식은 $x^2-2x-24=0$이므로

$(x+4)(x-6)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=6$

03 이차방정식의 활용

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 119

1-1 답 ② $x+1$ ③ $x+1$ ④ $-6,\ 5$ ⑤ $5,\ 5,\ 6$

④ $x^2+(x+1)^2=61$에서 $2x^2+2x-60=0$

$x^2+x-30=0,\ (x+6)(x-5)=0$

$\therefore x=-6$ 또는 $x=5$

1-2 답 ③ $x^2=2x+15$ ④ $-3,\ 5$ ⑤ 5

④ $x^2=2x+15$에서 $x^2-2x-15=0$

$(x+3)(x-5)=0 \qquad \therefore x=-3$ 또는 $x=5$

step 2 개념 체크 p. 120~121

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

02 (1) $x-1,\ x+1,\ 20x=(x-1)^2+(x+1)^2-24$ (2) $10,\ 11,\ 12$

03 (1) $x(x-4)=96$ (2) 12명

04 (1) $x(x+2)=120$ (2) 10개

05 5 cm **06** 7 cm **07** 1 cm **08** 8 m **09** 2

10 4 m **11** (1) 5초 후 또는 7초 후 (2) 12초 후

12 (1) 2초 후 또는 6초 후 (2) 8초 후

01 (2) $(x+2)^2=3x(x-2)+4$에서

$x^2+4x+4=3x^2-6x+4$

$2x^2-10x=0,\ 2x(x-5)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=5$

이때 x는 홀수이므로 $x=5$

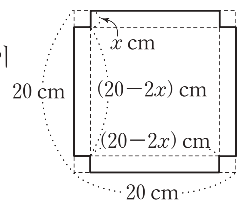
따라서 연속하는 세 홀수는 3, 5, 7이다.

02 (2) $20x=(x-1)^2+(x+1)^2-24$에서
$20x=x^2-2x+1+x^2+2x+1-24$
$2x^2-20x-22=0$
$x^2-10x-11=0,\ (x+1)(x-11)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=11$
이때 x는 자연수이므로 $x=11$
따라서 연속하는 세 자연수는 10, 11, 12이다.

03 (1) 학생 수를 x명이라 하면 한 학생에게 돌아가는 사탕의 개수는 $(x-4)$개이다.
이때 (전체 사탕의 개수)
=(학생 수)×(한 학생에게 돌아가는 사탕의 개수)
이므로 $x(x-4)=96$
(2) $x(x-4)=96$에서 $x^2-4x-96=0$
$(x+8)(x-12)=0$
$\therefore x=-8$ 또는 $x=12$
이때 x는 자연수이므로 학생 수는 12명이다.

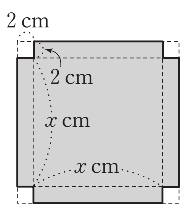
04 (1) 한 학급에 돌아가는 농구공의 개수를 x개라 하면 학급의 수는 $(x+2)$학급이다.
이때 (전체 농구공의 개수)
=(한 학급에 돌아가는 농구공의 개수)×(학급의 수)
이므로 $x(x+2)=120$
(2) $x(x+2)=120$에서 $x^2+2x-120=0$
$(x+12)(x-10)=0$
$\therefore x=-12$ 또는 $x=10$
이때 x는 자연수이므로 농구공의 개수는 10개이다.

05 잘라내는 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 상자 밑면의 한 변의 길이는 $(20-2x)$ cm이므로



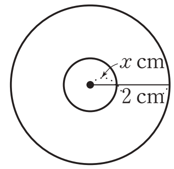
$(20-2x)^2=100$
$4x^2-80x+400=100$
$4x^2-80x+300=0$
$x^2-20x+75=0,\ (x-5)(x-15)=0$
$\therefore x=5$ 또는 $x=15$
이때 $0<x<10$이므로 구하는 길이는 5 cm이다.

06 상자 밑면의 한 변의 길이를 x cm라 하면 처음 정사각형의 한 변의 길이는 $(x+4)$ cm이므로



$(x+4)^2-2^2\times4=105$
$x^2+8x+16-16=105$
$x^2+8x-105=0,\ (x+15)(x-7)=0$
$\therefore x=-15$ 또는 $x=7$
이때 $x>0$이므로 구하는 길이는 7 cm이다.

07 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면



$\pi(x+2)^2=9\pi x^2$
$(x+2)^2=9x^2,\ 8x^2-4x-4=0$
$2x^2-x-1=0,\ (x-1)(2x+1)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$
이때 $x>0$이므로 처음 원의 반지름의 길이는 1 cm이다.

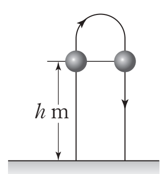
08 처음 꽃밭의 한 변의 길이를 x m라 하면
$(x+2)(x-3)=50$
$x^2-x-56=0,\ (x+7)(x-8)=0$
$\therefore x=-7$ 또는 $x=8$
이때 $x>3$이므로 처음 꽃밭의 한 변의 길이는 8 m이다.

09 길을 제외한 잔디밭의 가로의 길이는 $(18-x)$ m, 세로의 길이는 $(10-x)$ m이므로
$(18-x)(10-x)=128$
$x^2-28x+52=0,\ (x-2)(x-26)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=26$
이때 $0<x<10$이므로 $x=2$

10 길의 폭을 x m라 하면 길을 제외한 땅의 가로의 길이는 $(20-2x)$ m, 세로의 길이는 $(16-x)$ m이므로
$(20-2x)(16-x)=144$
$x^2-26x+88=0,\ (x-4)(x-22)=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=22$
이때 $0<x<10$이므로 길의 폭은 4 m이다.

11 (1) t초 후의 높이가 175 m이므로
$60t-5t^2=175$에서 $t^2-12t+35=0$
$(t-5)(t-7)=0$
$\therefore t=5$ 또는 $t=7$
따라서 공의 높이가 175 m가 되는 것은 5초 후 또는 7초 후이다.
(2) 공이 땅에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로
$60t-5t^2=0$에서 $t^2-12t=0$
$t(t-12)=0$
$\therefore t=0$ 또는 $t=12$
따라서 공이 다시 땅에 떨어지는 것은 12초 후이다.

참고
- 쏘아 올린 물체의 높이가 h m인 경우는 올라갈 때, 내려올 때로 두 번 생긴다. (단, 최고 높이는 한 번만 생긴다.)
- 물체가 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이다.



12 (1) t초 후의 높이가 60 m이므로

$40t-5t^2=60$에서 $t^2-8t+12=0$

$(t-2)(t-6)=0$

$\therefore t=2$ 또는 $t=6$

따라서 공의 높이가 60 m가 되는 것은 2초 후 또는 6초 후이다.

(2) 공이 땅에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$40t-5t^2=0$에서 $t^2-8t=0$

$t(t-8)=0$

$\therefore t=0$ 또는 $t=8$

따라서 공이 다시 땅에 떨어지는 것은 8초 후이다.

잠깐! 실력문제 속 개념과 유형 해결 원리

p. 122

1 (1) $-\frac{4}{3}$ (2) 7 (3) 10 (4) 6 **2** -5 **3** 16

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

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

(2) $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=2^2-2\times\left(-\frac{3}{2}\right)=7$

(3) $(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=2^2-4\times\left(-\frac{3}{2}\right)=10$

(4) $\frac{\beta}{\alpha+1}+\frac{\alpha}{\beta+1}=\frac{\beta(\beta+1)+\alpha(\alpha+1)}{(\alpha+1)(\beta+1)}$

$=\frac{\beta^2+\beta+\alpha^2+\alpha}{\alpha\beta+\alpha+\beta+1}$

$=\frac{7+2}{-\frac{3}{2}+2+1}=6$

2 $4x^2+8x+k=0$의 두 근을 α, $\alpha+3$으로 놓으면

(두 근의 합)$=\alpha+(\alpha+3)=-\frac{8}{4}$에서

$2\alpha=-5$ $\therefore \alpha=-\frac{5}{2}$

(두 근의 곱)$=\alpha\times(\alpha+3)=\frac{k}{4}$에서

$k=4\alpha(\alpha+3)=4\times\left(-\frac{5}{2}\right)\times\left(-\frac{5}{2}+3\right)=-5$

3 $2x^2-12x+k=0$의 두 근을 2α, $\alpha(\alpha\neq0)$로 놓으면

(두 근의 합)$=2\alpha+\alpha=-\frac{-12}{2}$에서

$3\alpha=6$ $\therefore \alpha=2$

(두 근의 곱)$=2\alpha\times\alpha=\frac{k}{2}$에서

$k=4\alpha^2=4\times2^2=16$

step 3 실력 체크

p. 123

01 ③ **02** 3개 **03** ①, ④

04 (1) $x^2-2x+\frac{1}{2}=0$ (2) $x^2-6x+1=0$ **05** -12 **06** ③

07 ②

01 $3x^2-px+q=0$에서

$x=\frac{-(-p)\pm\sqrt{(-p)^2-4\times3\times q}}{2\times3}=\frac{p\pm\sqrt{p^2-12q}}{6}$

이때 $\frac{p\pm\sqrt{p^2-12q}}{6}=\frac{4\pm\sqrt{19}}{6}$이므로

$p=4$, $p^2-12q=19$ $\therefore q=-\frac{1}{4}$

$\therefore pq=4\times\left(-\frac{1}{4}\right)=-1$

02 $x^2+4x+1=0$에서

$x=-2\pm\sqrt{2^2-1\times1}=-2\pm\sqrt{3}$

이때 두 근 $-2-\sqrt{3}$, $-2+\sqrt{3}$ 사이에 있는 정수는 -3, -2, -1의 3개이다.

03 ① $\alpha+\beta=-3$

② $\alpha\beta=-1$

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

04 $x^2-4x+2=0$에서 근과 계수의 관계에 의해

$\alpha+\beta=4$, $\alpha\beta=2$

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

$\frac{1}{\alpha}\times\frac{1}{\beta}=\frac{1}{\alpha\beta}=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 이차방정식은 $x^2-2x+\frac{1}{2}=0$

(2) $\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\beta^2+\alpha^2}{\alpha\beta}=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta}$

$=\frac{4^2-2\times2}{2}=\frac{12}{2}=6$

$\frac{\beta}{\alpha}\times\frac{\alpha}{\beta}=1$

따라서 구하는 이차방정식은 $x^2-6x+1=0$

05 두 근의 차가 5이므로 두 근을 α, $\alpha+5$로 놓으면

(두 근의 합)$=\alpha+(\alpha+5)=-\frac{-2}{2}$에서

$2\alpha+5=1$ $\therefore \alpha=-2$

(두 근의 곱)$=\alpha(\alpha+5)=\frac{k}{2}$에서

$k=2\alpha(\alpha+5)=2\times(-2)\times3=-12$

06 언니의 나이를 x살이라 하면 동생의 나이는 $(x-4)$살이므로

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

$x^2=2(x^2-8x+16)-4$

$x^2=2x^2-16x+28$

$x^2-16x+28=0$

$(x-2)(x-14)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=14$

이때 $x>4$이므로 $x=14$

따라서 언니의 나이는 14살이다.

07 x초 후에 넓이가 처음과 같아진다고 할 때, x초 후의 가로의 길이는 $(8+2x)$ cm, 세로의 길이는 $(10-x)$ cm이므로

$(8+2x)(10-x)=8\times10$

$2x^2-12x=0$

$2x(x-6)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=6$

이때 $x>0$이므로 넓이가 같아지는 것은 6초 후이다.

스토리텔링 & 기본 서술형 문제 p. 124

01 숲 속에 있는 원숭이의 수를 x마리라 하면 x의 $\frac{1}{8}$의 제곱에 12를 더하면 x가 되므로

$\left(\frac{1}{8}x\right)^2+12=x$

$\frac{1}{64}x^2-x+12=0$

$x^2-64x+768=0$

$(x-16)(x-48)=0$

$\therefore x=16$ 또는 $x=48$

따라서 원숭이의 수는 16마리 또는 48마리이다.

답 **16마리 또는 48마리**

02 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x라 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(x-6)$이므로

$x^2+(x-6)^2=468$

$x^2-6x-216=0$

$(x+12)(x-18)=0$

$\therefore x=-12$ 또는 $x=18$

이때 $x>6$이므로 큰 정사각형의 한 변의 길이는 18이고, 작은 정사각형의 한 변의 길이는 12이다.

답 **18, 12**

중단원 마무리 체크 p. 125~126

01 ⑤	**02** ④	**03** ③	**04** -2	**05** ①
06 15	**07** -18	**08** ②	**09** ①	**10** $\frac{2\sqrt{22}}{3}$
11 3 cm	**12** -3	**13** $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$	**14** 2초 후	

01 $x^2+10x+3=0$에서

$a=1,\ b=\boxed{10},\ c=3$이므로

근의 공식에 대입하면

$x=\dfrac{-10\pm\sqrt{\boxed{10}^2-4\times1\times\boxed{3}}}{\boxed{2}}$

$=-5\pm\sqrt{\boxed{22}}$

02 $0.3x^2-\frac{1}{2}x+\frac{1}{10}=0$의 양변에 10을 곱하면

$3x^2-5x+1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times3\times1}}{2\times3}$

$=\dfrac{5\pm\sqrt{13}}{6}$

따라서 $a=13,\ b=6$이므로

$a-b=13-6=7$

03 $(x-2)(x-3)=8-3x$에서

$x^2-5x+6=8-3x$

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

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

$=1\pm\sqrt{3}$

04 $x^2-3x-k=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면

$(-3)^2-4\times1\times(-k)=9+4k>0 \qquad \therefore k>-\frac{9}{4}$

따라서 가장 작은 정수 k의 값은 -2이다.

05 $4x^2-4x-k=0$이 중근을 가지려면

$(-4)^2-4\times4\times(-k)=0$

$16+16k=0 \qquad \therefore k=-1$

이때 $kx^2-3x-2=0$, 즉 $-x^2-3x-2=0$의 두 근의 합은

$-\dfrac{-3}{-1}=-3$

06 $x^2-3x-2=0$에서

(두 근의 합)$=3$, (두 근의 곱)$=-2$이므로

3과 -2는 $3x^2+ax+b=0$의 두 근이다.

$3+(-2)=-\frac{a}{3}$에서 $1=-\frac{a}{3} \qquad \therefore a=-3$

$3\times(-2)=\frac{b}{3}$에서 $-6=\frac{b}{3} \qquad \therefore b=-18$

$\therefore a-b=-3-(-18)=15$

다른 풀이

$x^2-3x-2=0$에서 (두 근의 합)$=3$, (두 근의 곱)$=-2$

즉 $3x^2+ax+b=0$은 이차항의 계수가 3이고 두 근이 3, -2인 이차방정식이므로

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

$3x^2-3x-18=0$

따라서 $a=-3$, $b=-18$이므로

$a-b=-3-(-18)=15$

07 이차방정식 $6x^2+px+q=0$의 한 근이 $2+\sqrt{3}$이므로 다른 한 근은 $2-\sqrt{3}$이다.

$(2+\sqrt{3})+(2-\sqrt{3})=-\frac{p}{6}$에서 $-\frac{p}{6}=4$　　$\therefore p=-24$

$(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})=\frac{q}{6}$에서 $\frac{q}{6}=1$　　$\therefore q=6$

$\therefore p+q=-24+6=-18$

08 큰 근이 작은 근의 3배이므로 두 근을 α, $3\alpha(\alpha\neq0)$로 놓으면

(두 근의 합)$=\alpha+3\alpha=4$에서 $4\alpha=4$　　$\therefore \alpha=1$

즉 두 근은 1, 3이다.

이때 이차방정식 $x^2+ax+b=0$의

두 근의 합 $-a=4$이므로 $a=-4$

두 근의 곱 $b=1\times3=3$

$\therefore 2a-b=2\times(-4)-3=-11$

09 $\alpha+\beta=-2$, $\alpha\beta=-1$이므로

$$\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta}$$
$$=\frac{(-2)^2-2\times(-1)}{-1}$$
$$=\frac{4+2}{-1}=-6$$

10 $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}=0$의 양변에 12를 곱하면

$3x^2-4x-6=0$

이때 $\alpha+\beta=-\frac{-4}{3}=\frac{4}{3}$, $\alpha\beta=\frac{-6}{3}=-2$이므로

$$(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta$$
$$=\left(\frac{4}{3}\right)^2-4\times(-2)$$
$$=\frac{16}{9}+8=\frac{88}{9}$$

$\therefore \alpha-\beta=\sqrt{\frac{88}{9}}=\frac{2\sqrt{22}}{3}$ ($\because \alpha-\beta>0$)

11 늘인 길이를 x cm라 하면

$(9+x)(6+x)=2\times9\times6$

$x^2+15x-54=0$

$(x+18)(x-3)=0$

$\therefore x=-18$ 또는 $x=3$

이때 $x>0$이므로 늘인 길이는 3 cm이다.

12 $3x^2+4x+p=0$을 근의 공식으로 풀면

$x=\frac{-2\pm\sqrt{4-3p}}{3}$ ··· 2점

즉 $q=-2$, $4-3p=7$이므로

$p=-1$, $q=-2$ ··· 2점

$\therefore p+q=-1+(-2)=-3$ ··· 2점

채점 기준	배점
근의 공식을 이용하여 해 구하기	2점
p, q의 값 구하기	2점
$p+q$의 값 구하기	2점

13 $x^2+ax+b=0$에서 근과 계수의 관계에 의해

$-3+2=-a$　　$\therefore a=1$ ··· 2점

$(-3)\times2=b$　　$\therefore b=-6$ ··· 2점

이때 $bx^2+ax+1=0$, 즉 $-6x^2+x+1=0$에서

$6x^2-x-1=0$

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

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

채점 기준	배점
a의 값 구하기	2점
b의 값 구하기	2점
이차방정식 $bx^2+ax+1=0$ 풀기	3점

14 바닥에 떨어질 때의 공의 높이는 0 m이므로

$-2t^2+3t+2=0$ ··· 2점

$2t^2-3t-2=0$

$(2t+1)(t-2)=0$

$\therefore t=-\frac{1}{2}$ 또는 $t=2$ ··· 3점

이때 $t>0$이므로 2초 후에 바닥에 떨어진다. ··· 2점

채점 기준	배점
이차방정식 세우기	2점
이차방정식 풀기	3점
답 구하기	2점

6 이차함수와 그 그래프

01 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 132~136

1-1 답 ㉠, ㉣, ㉥

㉢ $y=2(x-4)^2=2x^2-16x+32$ (이차함수)

㉣ $y=(x-3)^2-x^2+2x=-4x+9$ (일차함수)

㉥ 이차식

1-2 답 ㉠, ㉢

㉡, ㉤ 일차함수

㉢ $y=x(x+3)=x^2+3x$ (이차함수)

㉣ 이차방정식

㉥ $y=x^2-x(x-2)=2x$ (일차함수)

2-1 답 (1) **5** (2) **1** (3) **−1** (4) **1**

(1) $f(-1)=(-1)^2-3\times(-1)+1=1+3+1=5$

(2) $f(0)=0^2-3\times0+1=1$

(3) $f(2)=2^2-3\times2+1=4-6+1=-1$

(4) $f(3)=3^2-3\times3+1=9-9+1=1$

2-2 답 (1) **−16** (2) **−4** (3) **−20**

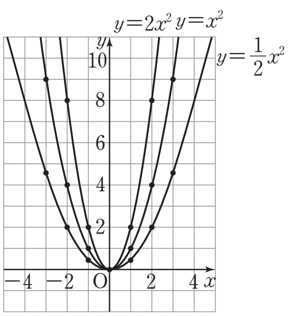
(1) $f(-2)=-2\times(-2)^2+3\times(-2)-2$
$=-8-6-2=-16$

(2) $f(2)=-2\times2^2+3\times2-2=-8+6-2=-4$

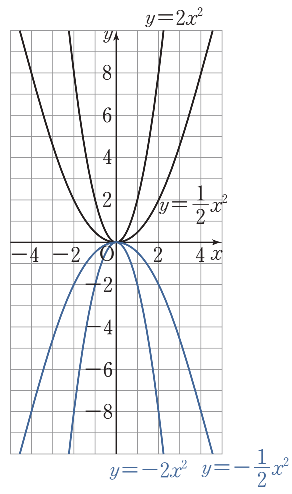
(3) $f(-2)+f(2)=-16+(-4)=-20$

3-1 답 풀이 참조

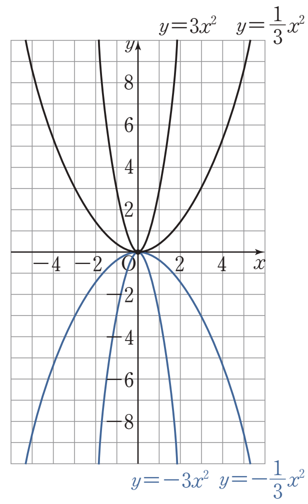
x	⋯	-3	-2	-1	0	1	2	3	⋯
x^2	⋯	9	4	1	0	1	4	9	⋯
$2x^2$	⋯	18	8	2	0	2	8	18	⋯
$\frac{1}{2}x^2$	⋯	$\frac{9}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{9}{2}$	⋯



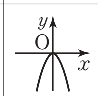
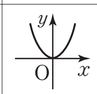
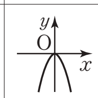
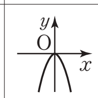
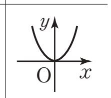
4-1 답 풀이 참조



4-2 답 풀이 참조



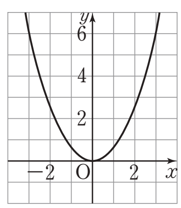
개념 적용하기 | p. 135

$y=ax^2$	① $y=-\frac{1}{2}x^2$	② $y=\frac{1}{5}x^2$	③ $y=-\frac{3}{4}x^2$	④ $y=-4x^2$	⑤ $y=\frac{1}{3}x^2$
a의 값	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	$-\frac{3}{4}$	-4	$\frac{1}{3}$
볼록한 방향	위로 볼록	아래로 볼록	위로 볼록	위로 볼록	아래로 볼록
꼭짓점의 좌표	$(0,\ 0)$	$(0,\ 0)$	$(0,\ 0)$	$(0,\ 0)$	$(0,\ 0)$
축의 방정식	$x=0$	$x=0$	$x=0$	$x=0$	$x=0$
그래프의 모양					
x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위	$x<0$	$x>0$	$x<0$	$x<0$	$x>0$
x축에 대칭인 그래프의 식	$y=\frac{1}{2}x^2$	$y=-\frac{1}{5}x^2$	$y=\frac{3}{4}x^2$	$y=4x^2$	$y=-\frac{1}{3}x^2$

(1) ④ (2) ②

5-1 답 풀이 참조

- 꼭짓점의 좌표는 $\boxed{(0,\ 0)}$이다.
- $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프와 $\boxed{x}$축에 대칭이다.
- $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 $\boxed{\text{증가}}$한다.

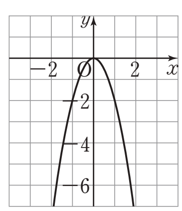


5-2 답 풀이 참조

x의 값이 증가할 때,

$x<0$인 범위에서 y의 값은 $\boxed{\text{증가}}$하고,

$x>0$인 범위에서 y의 값은 $\boxed{\text{감소}}$한다.



6-1 답 -4

$y=-\frac{1}{4}x^2$에 $x=-4$, $y=k$를 대입하면

$k=-\frac{1}{4}\times(-4)^2=-4$

6-2 답 $\frac{1}{2}$

$y=ax^2$에 $x=-2$, $y=2$를 대입하면

$2=4a \quad \therefore a=\frac{1}{2}$

7-1 답 (1) ㉡ (2) ㉢ (3) ㉠

이차함수 $y=ax^2$의 그래프에서 a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

7-2 답 ㉤

㉠, ㉡은 $a>0$이고, ㉢, ㉣, ㉤은 $a<0$이다.

이때 a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아지고 음수는 절댓값이 클수록 작으므로 a의 값이 가장 작은 것은 ㉤이다.

8-1 답 (1) ㉠, ㉢, ㉣ (2) ㉣ (3) ㉠과 ㉥, ㉢과 ㉤

(1) $y=ax^2$의 그래프에서 $a>0$이면 아래로 볼록하므로 ㉠, ㉢, ㉣이다.

(2) $y=ax^2$의 그래프에서 a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁으므로 a의 절댓값이 가장 큰 것은 ㉣이다.

(3) $y=ax^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 식은 $y=-ax^2$이므로 ㉠과 ㉥, ㉢과 ㉤이다.

8-2 답 (1) ㉠, ㉢, ㉤ (2) ㉡ (3) ㉢과 ㉣

(1) $y=ax^2$의 그래프에서 $a<0$이면 위로 볼록하므로 ㉠, ㉢, ㉤이다.

(2) $y=ax^2$의 그래프에서 a의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓으므로 a의 절댓값이 가장 작은 것은 ㉡이다.

step 2 개념 체크

p. 137~138

01 ③	**02** ②	**03** 2	**04** ③	**05** 풀이 참조
06 ⑤	**07** 4	**08** 2	**09** -1	**10** $y=\frac{1}{3}x^2$
11 ①	**12** ㉠, ㉣, ㉢, ㉡	**13** ④	**14** $\frac{1}{2}<a<3$	

01 ① $y=4x$

② $\frac{xy}{2}=5$이므로 $y=\frac{10}{x}$

③ $y=x(x+2)=x^2+2x$

④ $y=x^3$

⑤ $y=2x$

02 ① $y=\pi x^2$

② $y=\frac{2000}{x}$

③ $y=2x^2$

④ $y=5\pi x^2$

⑤ 세로의 길이는 $(10-x)$ cm이므로

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

03 $f(1)=1^2-5\times1+4=0$

$f(2)=2^2-5\times2+4=-2$

$\therefore 3f(1)-f(2)=3\times0-(-2)=2$

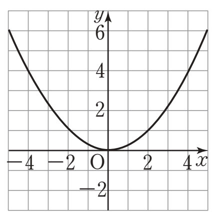
04 $f(1)=-1^2+3\times1+a=a+2=3$이므로 $a=1$

즉 $f(x)=-x^2+3x+1$이므로

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

05 (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 0)$

축의 방정식 : $x=0$



(2) $y=-\frac{1}{4}x^2$

(3) $x>0$인 범위에서 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가한다.

06 ⑤ 제3, 4 사분면을 지난다.

07 $y=ax^2$에 $x=2$, $y=-2$를 대입하면

$-2=4a \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$, 즉 $y=-\frac{1}{2}x^2$

$y=-\frac{1}{2}x^2$에 $x=-4$, $y=b$를 대입하면

$b=-\frac{1}{2}\times(-4)^2=-8$

$\therefore ab=-\frac{1}{2}\times(-8)=4$

08 $y=ax^2$에 $x=1$, $y=-3$을 대입하면

$a=-3 \quad \therefore y=-3x^2$

$y=-3x^2$에 $x=k$, $y=-12$를 대입하면

$-12=-3k^2$, $k^2=4 \quad \therefore k=\pm2$

이때 k는 양수이므로 $k=2$

09 $y=ax^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-ax^2$이다.
$y=-ax^2$에 $x=-2$, $y=4$를 대입하면
$4=-4a \quad \therefore a=-1$

10 주어진 그래프의 식을 $y=ax^2$으로 놓고
$x=6$, $y=-12$를 대입하면
$-12=36a \quad \therefore a=-\frac{1}{3}$
따라서 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{3}x^2$이다.

11 주어진 이차함수의 그래프 중 아래로 볼록한 그래프는
① $y=\frac{1}{5}x^2$ ④ $y=2x^2$ ⑤ $y=x^2$
이 중 폭이 가장 넓은 것은 x^2의 계수의 절댓값이 가장 작은 것으로 ① $y=\frac{1}{5}x^2$이다.

12 x^2의 계수의 절댓값이 큰 것부터 차례대로 나열하면
㉠, ㉣, ㉢, ㉡이다.

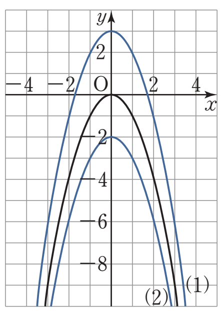
13 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
이때 $y=ax^2$의 그래프가 $y=-2x^2$의 그래프와 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프 사이에 있으므로 $-2<a<-\frac{1}{3}$
따라서 a의 값이 될 수 있는 것은 ④ $-\frac{2}{3}$이다.

14 $a>0$이고 $y=ax^2$의 그래프가 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프와 $y=3x^2$의 그래프 사이에 있으므로 $\frac{1}{2}<a<3$

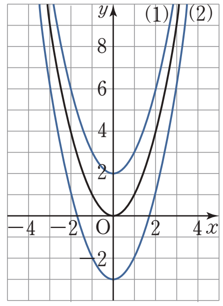
02 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 140~143

1-1 답 (1) ① $(0,\ 3)$
② $x=0$
(2) ① $(0,\ -2)$
② $x=0$



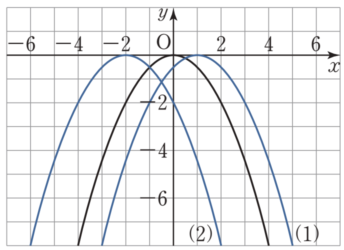
1-2 답 (1) ① $(0,\ 2)$
② $x=0$
(2) ① $(0,\ -3)$
② $x=0$



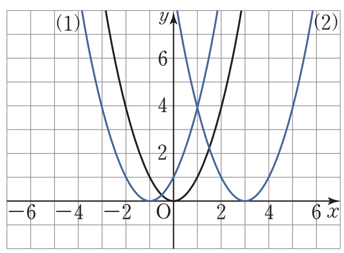
2-1 답 (1) $y=-2x^2+4$
꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 4)$, 축의 방정식 : $x=0$
(2) $y=\frac{2}{3}x^2-2$
꼭짓점의 좌표 : $(0,\ -2)$, 축의 방정식 : $x=0$

2-2 답 (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ 1)$, 축의 방정식 : $x=0$
(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0,\ -4)$, 축의 방정식 : $x=0$

3-1 답 (1) ① $(1,\ 0)$ ② $x=1$
(2) ① $(-2,\ 0)$ ② $x=-2$



3-2 답 (1) ① $(-1,\ 0)$ ② $x=-1$
(2) ① $(3,\ 0)$ ② $x=3$



4-1 답 (1) $y=-3(x-2)^2$ (2) $(2,\ 0)$
(3) $x=2$ (4) $x<2$

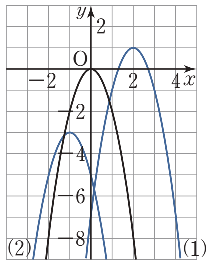
4-2 답 (1) $y=\frac{1}{3}(x+2)^2$ (2) $(-2,\ 0)$
(3) $x=-2$ (4) $x>-2$

5-1 답 (1) **꼭짓점의 좌표 : $(2,\ 1)$**

축의 방정식 : $x=2$

(2) **꼭짓점의 좌표 : $(-1,\ -3)$**

축의 방정식 : $x=-1$



(1) $y=-2(x-2)^2+1$의 그래프는 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 것이다.

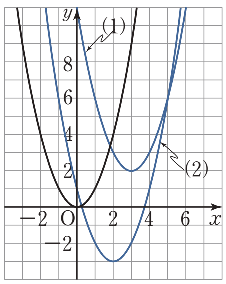
(2) $y=-2(x+1)^2-3$의 그래프는 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

5-2 답 (1) **꼭짓점의 좌표 : $(3,\ 2)$**

축의 방정식 : $x=3$

(2) **꼭짓점의 좌표 : $(2,\ -3)$**

축의 방정식 : $x=2$



(1) $y=(x-3)^2+2$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

(2) $y=(x-2)^2-3$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

6-1 답 (1) $\boldsymbol{y=\frac{3}{2}(x+2)^2-1}$ (2) $\boldsymbol{(-2,\ -1)}$

(3) $\boldsymbol{x=-2}$ (4) $\boldsymbol{x>-2}$

6-2 답 (1) $\boldsymbol{y=-(x-2)^2+1}$ (2) $\boldsymbol{(2,\ 1)}$

(3) $\boldsymbol{x=2}$ (4) $\boldsymbol{x<2}$

7-1 답 (1) $\boldsymbol{y=-3x^2+5}$ (2) $\boldsymbol{y=\frac{1}{2}(x+2)^2-3}$

(1) 꼭짓점의 좌표가 $(0,\ 5)$이므로 $y=ax^2+5$로 놓고

$x=1,\ y=2$를 대입하면

$2=a+5 \qquad \therefore a=-3$

$\therefore y=-3x^2+5$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -3)$이므로 $y=a(x+2)^2-3$으로 놓고 $x=2,\ y=5$를 대입하면

$5=16a-3 \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$

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

7-2 답 (1) $\boldsymbol{y=3(x+4)^2}$ (2) $\boldsymbol{y=-2(x-3)^2+5}$

(1) 꼭짓점의 좌표가 $(-4,\ 0)$이므로 $y=a(x+4)^2$으로 놓고

$x=-2,\ y=12$를 대입하면

$12=4a \qquad \therefore a=3$

$\therefore y=3(x+4)^2$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ 5)$이므로 $y=a(x-3)^2+5$로 놓고

$x=1,\ y=-3$을 대입하면

$-3=4a+5 \qquad \therefore a=-2$

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

8-1 답 (1) $\boldsymbol{y=-\frac{2}{3}(x-3)^2}$ (2) $\boldsymbol{y=(x-2)^2+1}$

(1) 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ 0)$이고 점 $(0,\ -6)$을 지나므로

$y=a(x-3)^2$으로 놓고 $x=0,\ y=-6$을 대입하면

$-6=9a \qquad \therefore a=-\frac{2}{3}$

$\therefore y=-\frac{2}{3}(x-3)^2$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 1)$이고 점 $(0,\ 5)$를 지나므로

$y=a(x-2)^2+1$로 놓고 $x=0,\ y=5$를 대입하면

$5=4a+1 \qquad \therefore a=1$

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

8-2 답 (1) $\boldsymbol{y=2x^2-3}$ (2) $\boldsymbol{y=-\frac{1}{2}(x+3)^2+4}$

(1) 꼭짓점의 좌표가 $(0,\ -3)$이고 점 $(1,\ -1)$을 지나므로

$y=ax^2-3$으로 놓고 $x=1,\ y=-1$을 대입하면

$-1=a-3 \qquad \therefore a=2$

$\therefore y=2x^2-3$

(2) 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ 4)$이고 점 $(-1,\ 2)$를 지나므로

$y=a(x+3)^2+4$로 놓고 $x=-1,\ y=2$를 대입하면

$2=4a+4 \qquad \therefore a=-\frac{1}{2}$

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

9-1 답 $\boldsymbol{a<0,\ p>0,\ q>0}$

위로 볼록하므로 $a<0$

꼭짓점 $(p,\ q)$가 제 1 사분면 위에 있으므로

$p>0,\ q>0$

9-2 답 $\boldsymbol{a>0,\ p>0,\ q<0}$

아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점 $(p,\ q)$가 제 4 사분면 위에 있으므로

$p>0,\ q<0$

체크 짱강의 p. 144

1 (1) $(0,\ 0)$, $x=0$ (2) $(0,\ 0)$, $x=0$ (3) $(0,\ -1)$, $x=0$

(4) $(0,\ 5)$, $x=0$ (5) $\left(\frac{1}{2},\ 0\right)$, $x=\frac{1}{2}$ (6) $(-2,\ 0)$, $x=-2$

(7) $\left(\frac{1}{2},\ 1\right)$, $x=\frac{1}{2}$ (8) $\left(-3,\ -\frac{1}{2}\right)$, $x=-3$ (9) $\left(\frac{4}{3},\ \frac{7}{5}\right)$, $x=\frac{4}{3}$

step 2 개념 체크 p. 145~147

01 ③	**02** ①	**03** 4	**04** 2	**05** ⑤
06 ②	**07** ④, ⑤	**08** 미진	**09** 2	**10** -2
11 ③	**12** ④	**13** ②	**14** ③	
15 $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2+2$	**16** $(0,\ -1)$	**17** 1	**18** 6	
19 $a>0,\ p=0,\ q<0$	**20** $a<0,\ p>0,\ q>0$			

01 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 0)$이고 아래로 볼록한 것을 찾으면 ③이다.

02 꼭짓점의 좌표가 $(0,\ 1)$이고 위로 볼록한 것을 찾으면 ①이다.

03 $y=2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2x^2-4$

이 그래프가 점 $(2,\ k)$를 지나므로

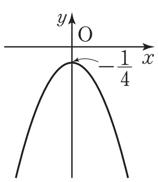
$k=2\times2^2-4=4$

04 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2$

이 그래프가 점 $(-4,\ k)$를 지나므로

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

05 $y=-x^2-\frac{1}{4}$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



⑤ $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

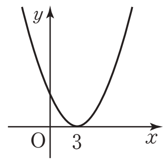
06 ① $y=3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ -3)$이다.

④ 축의 방정식은 $x=0$이다.

⑤ $y=x^2-3$의 그래프보다 폭이 좁다.

07 $y=2(x-3)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2사분면을 지난다. (⑤)



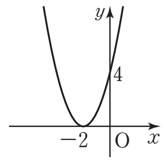
① $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 0)$이다.

③ 축의 방정식은 $x=3$이다.

④ $x=2$일 때, $y=2\times(2-3)^2=2$이므로 점 $(2,\ 2)$를 지난다.

08 $y=(x+2)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



미진 : $y=(x+2)^2$에서 $x=0$일 때,

$y=2^2=4$이므로 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ 4)$이다.

09 $y=3(x+2)^2+4$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ 4)$

$y=3x^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 0)$

$$(0,\ 0)\ \xrightarrow[y\text{축의 방향으로 }n\text{만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 }m\text{만큼,}}\ (-2,\ 4)$$

이때 $m=-2$, $n=4$이므로

$m+n=-2+4=2$

다른 풀이 $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=3(x-m)^2+n$

이때 이 식이 $y=3(x+2)^2+4$와 같으므로

$-m=2,\ n=4\quad\therefore m=-2,\ n=4$

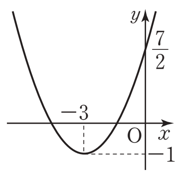
$\therefore m+n=-2+4=2$

10 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-(x+3)^2+2$

이 그래프가 점 $(-1,\ a)$를 지나므로

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

11 $y=\frac{1}{2}(x+3)^2-1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



③ 제 1, 2, 3 사분면만 지난다.

12 ① 위로 볼록한 포물선이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(-4,\ 7)$이다.

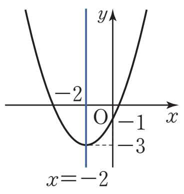
③ $y=-2(x+4)^2+7$에 $x=0$을 대입하면

$y=-2(0+4)^2+7=-25$

즉 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -25)$이다.

⑤ $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 7만큼 평행이동한 그래프이다.

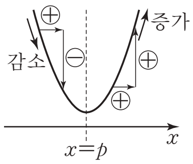
13 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2-3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 아래로 볼록하고 축의 방정식이 $x=-2$이다. 따라서 $x<-2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.



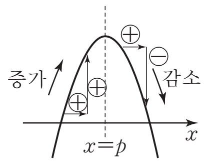
참고

이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 증가 · 감소

(1) $a>0$인 경우

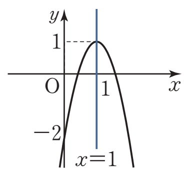


(2) $a<0$인 경우



⇨ 꼭짓점의 x좌표가 기준이 된다.

14 $y=-3(x-1)^2+1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 위로 볼록하고 축의 방정식이 $x=1$이다. 따라서 $x<1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.



15 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 2)$이므로 $y=a(x+1)^2+2$로 놓고 $x=1,\ y=0$을 대입하면

$0=4a+2 \qquad \therefore a=-\frac{1}{2}$

$\therefore y=-\frac{1}{2}(x+1)^2+2$

16 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 3)$이므로 $y=a(x+2)^2+3$으로 놓고 $x=1,\ y=-6$을 대입하면

$-6=9a+3 \qquad \therefore a=-1$

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

위의 식에 $x=0$을 대입하면 $y=-1$

따라서 포물선이 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -1)$이다.

17 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ -2)$이므로

$y=a(x-p)^2+q$에서 $p=2,\ q=-2$

이때 $y=a(x-2)^2-2$의 그래프가 점 $(0,\ 2)$를 지나므로

$2=4a-2 \qquad \therefore a=1$

$\therefore a+p+q=1+2+(-2)=1$

18 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 9)$이므로

$y=a(x-p)^2+q$에서 $p=-2,\ q=9$

이때 $y=a(x+2)^2+9$의 그래프가 점 $(0,\ 5)$를 지나므로

$5=4a+9 \qquad \therefore a=-1$

$\therefore a+p+q=-1+(-2)+9=6$

19 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점의 x좌표가 0이므로 $p=0$

꼭짓점의 y좌표가 원점 아래에 있으므로 $q<0$

20 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

꼭짓점 $(-p,\ q)$가 제2사분면 위에 있으므로

$-p<0,\ q>0 \qquad \therefore p>0,\ q>0$

잠깐! 실력문제 속 개념과 유형 해결 원리

p. 148

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

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

2 4

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

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

2 $y=2(x+1)^2-3$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=2(x+1-2)^2-3-1$, 즉 $y=2(x-1)^2-4$

이 그래프가 점 $(3,\ m)$을 지나므로

$m=2\times(3-1)^2-4=4$

3 (1) $-y=-\frac{1}{3}(x+2)^2 \qquad \therefore y=\frac{1}{3}(x+2)^2$

(2) $y=-\frac{1}{3}(-x+2)^2 \qquad \therefore y=-\frac{1}{3}(x-2)^2$

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

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

step 3 실력 체크

p. 149~150

01 $a\neq-1$이고 $a\neq1$	**02** ②	**03** 3	**04** ④
05 ②	**06** (1) $(3,\ 1)$ (2) 아래 (3) 3, 1 (4) $x>3$		**07** ⑤
08 $y=-\frac{1}{2}(x-1)^2+2$	**09** ④	**10** ②	**11** 2
12 0	**13** 6	**14** 9	

01 $a^2-1\neq0$이므로 $(a+1)(a-1)\neq0$

$\therefore a\neq-1$이고 $a\neq1$

02 ㉠ $y=24-x$ ㉡ $y=80x$ ㉢ $y=2x^2$
㉣ $y=3\pi x^2$ ㉤ $y=6x$

03 $y=-3x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=3x^2$
이 그래프가 점 $(1,\ k)$를 지나므로
$k=3\times1^2=3$

04 $y=-\frac{4}{5}x^2$의 그래프는 원점을 지나고 위로 볼록하다.
또한 $\left|-\frac{4}{5}\right|>\left|-\frac{2}{3}\right|$이므로 $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.
따라서 $y=-\frac{4}{5}x^2$의 그래프로 적당한 것은 ④이다.

05 x^2의 계수의 절댓값이 큰 것부터 차례로 나열하면
㉡ -5 ㉠ $\frac{7}{3}$ ㉢ 2 ㉣ -1 ㉤ $-\frac{1}{2}$

06 (4) $y=2(x-3)^2+1$의 그래프는 아래로 볼록하고 축의 방정식이 $x=3$이므로 $x>3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

07 ㉠ 아래로 볼록한 포물선이다.
㉡ 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ -1)$이다.
㉥ $x>-2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

08 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축에 대칭이동한 그래프의 식은
$y=-\frac{1}{2}x^2$
$y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{2}(x-1)^2+2$

09 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ 0)$이므로
$p=3,\ q=0$
이때 $y=a(x-3)^2$의 그래프가 점 $(4,\ -2)$를 지나므로
$-2=a(4-3)^2\qquad\therefore a=-2$
$\therefore a+p+q=-2+3+0=1$

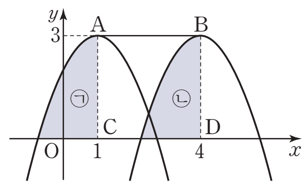
10 축의 방정식이 $x=1$이고 그래프가 위로 볼록한 것을 찾으면 ②이다.

11 $y=-(x-2)^2-1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -1)$
$(2,\ -1)\xrightarrow[y\text{축의 방향으로 }4\text{만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 }-3\text{만큼,}}(p,\ q)$
$2-3=p$에서 $p=-1$, $-1+4=q$에서 $q=3$
$\therefore p+q=-1+3=2$

12 $y=2x^2-1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ -1)$
$y=2(x+3)^2-4$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ -4)$
$(0,\ -1)\xrightarrow[y\text{축의 방향으로 }n\text{만큼 평행이동}]{x\text{축의 방향으로 }m\text{만큼,}}(-3,\ -4)$
$0+m=-3$에서 $m=-3$
$-1+n=-4$에서 $n=-3$
$\therefore m-n=-3-(-3)=0$
다른 풀이 $y=2x^2-1$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=2(x-m)^2-1+n$
이때 이 식이 $y=2(x+3)^2-4$와 같으므로
$-m=3,\ -1+n=-4\qquad\therefore m=-3,\ n=-3$
$\therefore m-n=0$

13 $A(2,\ 6),\ C(2,\ 0)$이므로 $\overline{AC}=6,\ \overline{OC}=2$
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{OC}=\frac{1}{2}\times6\times2=6$

14 $A(1,\ 3),\ B(4,\ 3)$
두 이차함수는 x^2의 계수가 같으므로 그래프의 모양과 폭이 같다.
따라서 오른쪽 그림에서 ㉠과 ㉡의 넓이가 같으므로 구하는 넓이는 □ACDB의 넓이와 같다.
$\therefore$ □ACDB$=\overline{AC}\times\overline{AB}=3\times3=9$



스토리텔링 & 기본 서술형 문제 p. 151~152

01 $y=-3x$(이차함수가 아니다. ⬇)
$y=(x-4)^2=x^2-8x+16$(이차함수이다. ⇨)
$y=5x-3x^2$(이차함수이다. ⇨)
$y=\frac{2}{x^2}$(이차함수가 아니다. ⬇)
$y=-\frac{1}{6}x^2$(이차함수이다. ⇨)
따라서 성일이가 도착하게 되는 곳은 ㈐이다. 답 ㈐

02 동희 : 풍선 A의 좌표는 $(-8,\ 6)$이므로
$y=ax^2$에 $x=-8,\ y=6$을 대입하면
$6=64a\qquad\therefore a=\frac{3}{32}$
영옥 : 풍선 B의 좌표는 $(6,\ 9)$이므로
$y=ax^2$에 $x=6,\ y=9$를 대입하면
$9=36a\qquad\therefore a=\frac{1}{4}$

성욱 : 풍선 C의 좌표는 $(-4,\ -4)$이므로

$y=ax^2$에 $x=-4,\ y=-4$를 대입하면

$-4=16a \qquad \therefore a=-\frac{1}{4}$

미진 : 풍선 D의 좌표는 $(2,\ -8)$이므로

$y=ax^2$에 $x=2,\ y=-8$을 대입하면

$-8=4a \qquad \therefore a=-2$

답 동희 : $\frac{3}{32}$, 영옥 : $\frac{1}{4}$, 성욱 : $-\frac{1}{4}$, 미진 : -2

03 잘못 말한 학생은 소희, 승희이다. 따라서 틀린 부분을 바르게 고치면 다음과 같다.

소희 : $x=-3$을 축으로 하는 포물선이다.

승희 : $y=\frac{1}{4}(x+3)^2-2$에 $x=0$을 대입하면

$y=\frac{1}{4}\times 9-2=\frac{1}{4}$

즉 y축과 만나는 점의 좌표는 $\left(0,\ \frac{1}{4}\right)$이다.

답 풀이 참조

04 (1) ㉠에 알맞은 이차함수의 식은 $y=-2(x-5)^2+q$의 꼴이다.

$y=-2(x-5)^2+q$의 그래프가 점 $(4,\ 1)$을 지나므로

$1=-2+q \qquad \therefore q=3$

따라서 ㉠에 알맞은 이차함수의 식은

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

(2) 이차함수 $y=-2(x-5)^2+3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(5,\ 3)$이다.

(3) 이차함수 $y=-2(x-5)^2+3$의 그래프는

$x<5$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하고

$x>5$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

따라서 $\square$ 안에 알맞은 것은 $x<5$이다.

답 (1) $y=-2(x-5)^2+3$ (2) $(5,\ 3)$ (3) $x<5$

중단원 마무리 체크 p. 153~154

01 ①	**02** ②	**03** ③	**04** ②, ⑤	**05** ④
06 6	**07** ⑤	**08** ①	**09** ④	**10** ②, ⑤
11 ⑤	**12** 2	**13** (1) ㉠, ㉣, ㉥ (2) ㉣ (3) ㉤ (4) ㉡과 ㉥		
14 12	**15** $a<0,\ p<0,\ q>0$			

01 ① $y=60x$

② $y=(x+1)(x+3)=x^2+4x+3$

③ $y=x(5-x)=-x^2+5x$

④ $y=x(x+3)=x^2+3x$

⑤ $y=4x^2-(3x+2x^2)=2x^2-3x$

따라서 이차함수가 아닌 것은 ①이다.

02 위로 볼록한 그래프는 ①, ②, ⑤이고 이 중 x^2의 계수의 절댓값이 가장 큰 것은 ②이다.

03 $f(1)=3\times 1^2-1+a=2$이므로 $a+2=2$

$\therefore a=0$

04 ① 위로 볼록한 포물선이다.

③ y축에 대칭이다.

④ $y=-x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

05 $\frac{1}{2}<a<2$이므로 a의 값이 될 수 있는 것은 ④이다.

06 $y=ax^2+5$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2+5+q$

즉 $y=ax^2+5+q$가 $y=-2x^2-3$과 같으므로

$a=-2,\ 5+q=-3 \qquad \therefore q=-8$

$\therefore a-q=-2-(-8)=6$

07 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 각각 구하면 다음과 같다.

① $(-1,\ 0)$ ② $(-2,\ -3)$ ③ $(4,\ -2)$

④ $(1,\ 4)$ ⑤ $(-3,\ 5)$

따라서 꼭짓점이 제2 사분면 위에 있는 것은 ⑤이다.

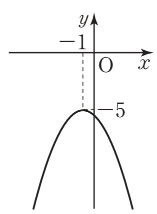
08 $y=-2(x-3)^2+2$의 그래프는 위로 볼록하고 축의 방정식이 $x=3$이므로 $x>3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

09 x^2의 계수가 같아야 평행이동하여 포갤 수 있다.

④ $y=2(1-x)^2+1=2x^2-4x+3$

⑤ $y=2(5-x)(2+x)=-2x^2+6x+20$

10 ① $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프이다.



③ 그래프는 제 3, 4 사분면을 지난다.

④ 축의 방정식은 $x=-1$이다.

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

11 $y=3(x-1)^2-2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=3(x-1+2)^2-2+3$, 즉 $y=3(x+1)^2+1$

$y=3(x+1)^2+1$에 $x=1$, $y=a$를 대입하면

$a=3\times2^2+1=13$

12 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ 2)$이므로

$p=1,\ q=2$

즉 $y=a(x-1)^2+2$의 그래프가 점 $(0,\ 1)$을 지나므로

$1=a+2 \qquad \therefore a=-1$

$\therefore a+p+q=-1+1+2=2$

13 (1) x^2의 계수가 양수인 것을 찾으면 ㉠, ㉣, ㉥이다.

(2) x^2의 계수의 절댓값이 가장 작은 것을 찾으면 ㉣이다.

(3) 위로 볼록한 그래프는 ㉡, ㉢, ㉤이고

㉡, ㉢, ㉤ 중 x^2의 계수의 절댓값이 가장 큰 것을 찾으면 ㉤이다.

(4) x축에 서로 대칭인 그래프는 ㉡과 ㉥이다.

14 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=-(x+2)^2+3$ ………………… 2점

$y=-(x+2)^2+3$의 그래프가 두 점 $(1,\ a)$, $(b,\ 3)$을 지나므로

$a=-(1+2)^2+3$에서 $a=-6$

$3=-(b+2)^2+3$에서 $b=-2$ ………………… 2점

$\therefore ab=-6\times(-2)=12$ ………………… 1점

채점 기준	배점
평행이동한 그래프의 식 구하기	2점
a, b의 값 구하기	각 1점
ab의 값 구하기	1점

15 위로 볼록하므로 $a<0$ ………………… 2점

꼭짓점 $(-p,\ q)$가 제1 사분면 위에 있으므로 ………………… 1점

$-p>0,\ q>0 \qquad \therefore p<0,\ q>0$ ………………… 4점

채점 기준	배점
a의 부호 정하기	2점
꼭짓점의 좌표 구하기	1점
p, q의 부호 정하기	각 2점

7
이차함수의 활용

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 161~163

1-1 답 풀이 참조

$$y=\frac{1}{2}x^2-4x+10$$
$$=\frac{1}{2}(x^2-\boxed{8x})+10$$
$$=\frac{1}{2}(x^2-\boxed{8x}+\boxed{16}-\boxed{16})+10$$
$$=\frac{1}{2}(x^2-\boxed{8x}+\boxed{16})-\boxed{8}+10$$
$$=\frac{1}{2}(x-\boxed{4})^2+\boxed{2}$$

1-2 답 풀이 참조

$$y=-x^2+6x-5$$
$$=-(x^2-\boxed{6x})-5$$
$$=-(x^2-\boxed{6x}+\boxed{9}-\boxed{9})-5$$
$$=-(x^2-\boxed{6x}+\boxed{9})+\boxed{9}-5$$
$$=-(x-3)^2+\boxed{4}$$

따라서 이차함수 $y=-x^2+6x-5$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(\boxed{3},\ \boxed{4})$이다.

2-1 답 (1) ㉠ $\boldsymbol{y=-3(x+2)^2+17}$ ㉡ $\boldsymbol{(-2,\ 17)}$
㉢ $\boldsymbol{x=-2}$ ㉣ $\boldsymbol{5}$
(2) ㉠ $\boldsymbol{y=2(x-5)^2-50}$ ㉡ $\boldsymbol{(5,\ -50)}$
㉢ $\boldsymbol{x=5}$ ㉣ $\boldsymbol{0}$
(3) ㉠ $\boldsymbol{y=-\frac{1}{3}(x+3)^2+4}$ ㉡ $\boldsymbol{(-3,\ 4)}$
㉢ $\boldsymbol{x=-3}$ ㉣ $\boldsymbol{1}$
(4) ㉠ $\boldsymbol{y=3\left(x-\frac{4}{3}\right)^2-\frac{7}{3}}$ ㉡ $\boldsymbol{\left(\frac{4}{3},\ -\frac{7}{3}\right)}$
㉢ $\boldsymbol{x=\frac{4}{3}}$ ㉣ $\boldsymbol{3}$
(5) ㉠ $\boldsymbol{y=-2(x+5)^2+15}$ ㉡ $\boldsymbol{(-5,\ 15)}$
㉢ $\boldsymbol{x=-5}$ ㉣ $\boldsymbol{-35}$
(6) ㉠ $\boldsymbol{y=\frac{1}{2}(x-3)^2-2}$ ㉡ $\boldsymbol{(3,\ -2)}$
㉢ $\boldsymbol{x=3}$ ㉣ $\boldsymbol{\frac{5}{2}}$

(1) $y=-3x^2-12x+5$
$=-3(x^2+4x+4-4)+5$
$=-3(x+2)^2+17$

(2) $y=2x^2-20x$
$=2(x^2-10x+25-25)$
$=2(x-5)^2-50$

(3) $y=-\frac{1}{3}x^2-2x+1$
$=-\frac{1}{3}(x^2+6x+9-9)+1$
$=-\frac{1}{3}(x+3)^2+4$

(4) $y=3x^2-8x+3$
$=3\left(x^2-\frac{8}{3}x+\frac{16}{9}-\frac{16}{9}\right)+3$
$=3\left(x-\frac{4}{3}\right)^2-\frac{7}{3}$

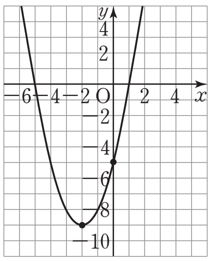
(5) $y=-2x^2-20x-35$
$=-2(x^2+10x+25-25)-35$
$=-2(x+5)^2+15$

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

3-1 답 그림 참조

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

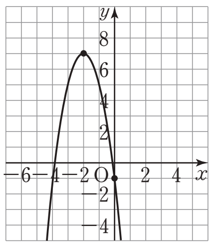
이때 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ -9)$, y절편은 -5이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



3-2 답 그림 참조

$y=-2x^2-8x-1$
$=-2(x^2+4x+4-4)-1$
$=-2(x+2)^2+7$

이때 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ 7)$, y절편은 -1이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



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

(1) $y=a(x-1)^2+2$에 $x=2$, $y=4$를 대입하면
$4=a+2 \quad \therefore a=2$
$\therefore y=2(x-1)^2+2=2x^2-4x+4$

(2) $y=a(x+1)^2+q$에 두 점 $(-1,\ 2)$, $(1,\ -2)$의 좌표를 각각 대입하면 $2=q$, $-2=4a+q \quad \therefore a=-1, q=2$
$\therefore y=-(x+1)^2+2=-x^2-2x+1$

(3) 점 $(0,\ 0)$을 지나므로 $y=ax^2+bx$ ⋯⋯ ㉠
㉠에 두 점 $(1,\ 2)$, $(-1,\ 4)$의 좌표를 각각 대입하면
$2=a+b,\ 4=a-b$ $\quad\therefore a=3,\ b=-1$
$\therefore y=3x^2-x$
(4) $y=a(x-3)(x+2)$에 $x=0,\ y=6$을 대입하면
$6=-6a$ $\quad\therefore a=-1$
$\therefore y=-(x-3)(x+2)=-x^2+x+6$

4-2 답 (1) $\boldsymbol{y=-x^2-4x-1}$ (2) $\boldsymbol{y=-x^2+4x+4}$
(3) $\boldsymbol{y=9x^2+4x-5}$ (4) $\boldsymbol{y=-x^2+2x+3}$
(1) $y=a(x+2)^2+3$에 $x=1,\ y=-6$을 대입하면
$-6=9a+3$ $\quad\therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+2)^2+3=-x^2-4x-1$
(2) $y=a(x-2)^2+q$에 두 점 $(1,\ 7)$, $(0,\ 4)$의 좌표를 각각 대입하면
$7=a+q,\ 4=4a+q$ $\quad\therefore a=-1,\ q=8$
$\therefore y=-(x-2)^2+8=-x^2+4x+4$
(3) 점 $(0,\ -5)$를 지나므로 $y=ax^2+bx-5$ ⋯⋯ ㉠
㉠에 두 점 $(-1,\ 0)$, $(1,\ 8)$의 좌표를 각각 대입하면
$0=a-b-5,\ 8=a+b-5$ $\quad\therefore a=9,\ b=4$
$\therefore y=9x^2+4x-5$
(4) $y=a(x+1)(x-3)$에 $x=0,\ y=3$을 대입하면
$3=-3a$ $\quad\therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+1)(x-3)=-x^2+2x+3$

5-1 답 (1) $\boldsymbol{y=2x^2+8x+5}$ (2) $\boldsymbol{y=-2x^2+2x+4}$
(1) 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -3)$이므로
$y=a(x+2)^2-3$에 $x=0,\ y=5$를 대입하면
$5=4a-3$ $\quad\therefore a=2$
$\therefore y=2(x+2)^2-3=2x^2+8x+5$
(2) x축과 두 점 $(-1, 0)$, $(2, 0)$에서 만나므로
$y=a(x+1)(x-2)$에 $x=0, y=4$를 대입하면
$4=-2a$ $\quad\therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x+1)(x-2)=-2x^2+2x+4$

5-2 답 (1) $\boldsymbol{y=2x^2-4x+2}$ (2) $\boldsymbol{y=-3x^2-6x+2}$
(1) 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ 0)$이므로
$y=a(x-1)^2$에 $x=0, y=2$를 대입하면 $a=2$
$\therefore y=2(x-1)^2=2x^2-4x+2$
(2) 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 5)$이므로
$y=a(x+1)^2+5$에 $x=0, y=2$를 대입하면
$2=a+5$ $\quad\therefore a=-3$
$\therefore y=-3(x+1)^2+5=-3x^2-6x+2$

6-1 답 **(1) 아래, $>$ (2) 오른, 다른, $<$ (3) 아래, $<$**

6-2 답 **(1) 위, $<$ (2) 왼, 같은, $<$ (3) 위, $>$**

7-1 답 (1) $\boldsymbol{a<0,\ b<0,\ c<0}$ (2) $\boldsymbol{a>0,\ b<0,\ c=0}$
(1) 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $b<0$
y절편이 음수이므로 $c<0$
(2) 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$
y절편이 0이므로 $c=0$

7-2 답 (1) $\boldsymbol{a>0,\ b>0,\ c>0}$ (2) $\boldsymbol{a<0,\ b>0,\ c<0}$
(1) 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $b>0$
y절편이 양수이므로 $c>0$
(2) 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b>0$
y절편이 음수이므로 $c<0$

step 2 개념 체크

p. 164~166

01 ⑤	**02** (1) – ㉡, (2) – ㉢, (3) – ㉠		**03** 3
04 2	**05** ③	**06** ④	**07** ②
08 ①	**09** 5	**10** ①	**11** 10
12 6	**13** (1) $(2,\ 6)$ (2) $(4,\ 9)$ (3) $m=2,\ n=3$		**14** ②
15 ④	**16** ②	**17** $y=x^2-2x-2$	**18** -3
19 4	**20** 20	**21** ④	**22** ①

01 $y=2x^2+12x+14=2(x^2+6x+9-9)+14=2(x+3)^2-4$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ -4)$, y절편은 14이다.
따라서 $a=-3,\ b=-4,\ c=14$이므로
$a+b+c=(-3)+(-4)+14=7$

02 (1) $y=x^2-4x+5=(x^2-4x+4-4)+5=(x-2)^2+1$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 1)$이다. ⇨ ㉡
(2) $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+6=-\frac{1}{2}(x^2+4x+4-4)+6$
$=-\frac{1}{2}(x+2)^2+8$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ 8)$이다. ⇨ ㉢
(3) $y=2x^2-4x+3=2(x^2-2x+1-1)+3=2(x-1)^2+1$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 1)$이다. ⇨ ㉠

03 $y=-2x^2+4x+a=-2(x^2-2x+1-1)+a$
$=-2(x-1)^2+a+2$ ⇨ 꼭짓점의 좌표 : $(1,\ a+2)$
$y=x^2-2bx+1=(x^2-2bx+b^2-b^2)+1$
$=(x-b)^2-b^2+1$ ⇨ 꼭짓점의 좌표 : $(b,\ -b^2+1)$
이때 두 그래프의 꼭짓점의 좌표가 일치하므로
$1=b,\ a+2=-b^2+1$에서 $a+2=0$ $\quad\therefore a=-2$
$\therefore b-a=1-(-2)=3$

04 $y=-3x^2+6x+m=-3(x^2-2x+1-1)+m$

$=-3(x-1)^2+m+3$ ⇨ 꼭짓점의 좌표 : $(1,\ m+3)$

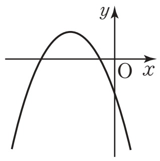
이때 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(p,\ 4)$이므로

$p=1,\ m+3=4$에서 $m=1$ $\quad\therefore p+m=2$

05 $y=-x^2-10x-7=-(x^2+10x+25-25)-7$

$=-(x+5)^2+18$

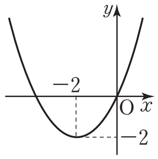
이때 꼭짓점의 좌표는 $(-5,\ 18)$이므로 꼭짓점은 제2사분면 위에 있고, 위로 볼록하며, y절편이 -7이다. 따라서 그래프의 모양은 오른쪽 그림과 같다.



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

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

이때 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ -2)$이고 y절편이 0이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 그래프는 제4사분면을 지나지 않는다.

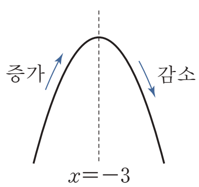


07 $y=-\frac{1}{3}x^2-2x+1$

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

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

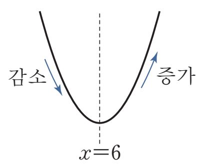
이므로 $x>-3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.



08 $y=\frac{1}{2}x^2-6x-3$

$=\frac{1}{2}(x^2-12x+36-36)-3$

$=\frac{1}{2}(x-6)^2-21$



이므로 $x>6$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

09 $y=x^2+2ax+5a-4=(x^2+2ax+a^2-a^2)+5a-4$

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

이때 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-a,\ -a^2+5a-4)$이므로 이 꼭짓점이 x축 위에 있으려면 (꼭짓점의 y좌표)$=0$이어야 한다. 즉

$-a^2+5a-4=0,\ a^2-5a+4=0$

$(a-1)(a-4)=0$ $\quad\therefore a=1$ 또는 $a=4$

따라서 모든 a의 값의 합은 $1+4=5$

10 $y=-3x^2+6x-2a+5=-3(x^2-2x+1-1)-2a+5$

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

이 그래프가 x축과 한 점에서 만나려면 꼭짓점의 y좌표가 0이어야 하므로 $-2a+8=0$ $\quad\therefore a=4$

11 $y=-x^2+3x+4$의 그래프에서 y절편은 4이므로 $C(0,\ 4)$

$-x^2+3x+4=0$에서 $x^2-3x-4=0$

$(x+1)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=4$

즉 $A(-1,\ 0)$, $B(4,\ 0)$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{CO}=\frac{1}{2}\times5\times4=10$

12 $y=-x^2-2x+3$의 그래프에서 y절편은 3이므로 $A(0,\ 3)$

$-x^2-2x+3=0$에서 $x^2+2x-3=0$

$(x+3)(x-1)=0$ $\quad\therefore x=-3$ 또는 $x=1$

즉 $B(-3,\ 0)$, $C(1,\ 0)$이므로

$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times\overline{BC}\times\overline{AO}=\frac{1}{2}\times4\times3=6$

13 (1) $y=-x^2+4x+2=-(x-2)^2+6$

$\therefore$ 꼭짓점의 좌표 : $(2,\ 6)$

(2) $y=-x^2+8x-7=-(x-4)^2+9$

$\therefore$ 꼭짓점의 좌표 : $(4,\ 9)$

(3) 꼭짓점이 $(2,\ 6)$에서 $(4,\ 9)$로 이동하였으므로 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

$\therefore m=2,\ n=3$

14 $y=x^2+2x+3=(x+1)^2+2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ 2)$이다.

이 꼭짓점을 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동하면 꼭짓점의 좌표는 $(-1-1,\ 2-3)$, 즉 $(-2,\ -1)$이 된다.

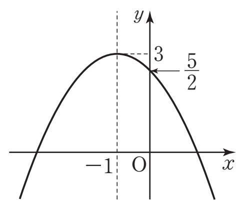
따라서 평행이동한 그래프의 식은

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

15 $y=-\frac{1}{2}x^2-x+\frac{5}{2}$

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

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



④ $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

16 $y=2x^2+8x+5$

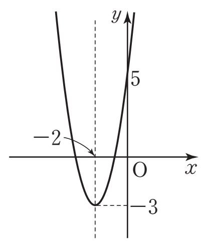
$=2(x^2+4x+4-4)+5$

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

① 아래로 볼록한 포물선이다.

③ 축의 방정식은 $x=-2$이다.

④ y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ 5)$이다.



⑤ $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

17 주어진 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ -3)$이므로 그래프의 식은 $y=a(x-1)^2-3$

이때 점 $(0,\ -2)$를 지나므로 $-2=a(0-1)^2-3$

$a-3=-2\qquad \therefore a=1$

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

18 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 1)$이므로

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

이때 점 $(4,\ 3)$을 지나므로 $3=a(4-2)^2+1$

$4a=2\qquad \therefore a=\frac{1}{2}$

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

따라서 $a=\frac{1}{2},\ b=-2,\ c=3$이므로

$abc=\frac{1}{2}\times(-2)\times3=-3$

19 $y=ax^2+bx+c$에 세 점의 좌표를 각각 대입하면

$(-2,\ 5) \Rightarrow 4a-2b+c=5$ …… ㉠

$(0,\ 1) \Rightarrow c=1$ …… ㉡

$(1,\ -4) \Rightarrow a+b+c=-4$ …… ㉢

㉠, ㉢에 $c=1$을 대입하면

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

두 식을 연립하여 풀면 $a=-1,\ b=-4$

$\therefore a-b+c=-1-(-4)+1=4$

20 주어진 포물선이 세 점 $(1,\ 0)$, $(0,\ -4)$, $(4,\ 0)$을 지나므로

$y=a(x-1)(x-4)$에 $x=0,\ y=-4$를 대입하면

$-4=a(0-1)(0-4)\qquad \therefore a=-1$

$\therefore y=-(x-1)(x-4)$

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

$=-x^2+5x-4$

따라서 $a=-1,\ b=5,\ c=-4$이므로

$abc=-1\times5\times(-4)=20$

21 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b>0$

y절편이 음수이므로 $c<0$

22 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $-b>0\qquad \therefore b<0$

y절편이 음수이므로 $c<0$

02 이차함수의 최댓값과 최솟값

개념 적용하기 | p. 167

(1) $x=0$일 때, 최댓값 2　(2) $x=0$일 때, 최솟값 2

(3) $x=2$일 때, 최솟값 0　(4) $x=-2$일 때, 최댓값 0

(5) $x=2$일 때, 최솟값 1　(6) $x=-1$일 때, 최댓값 3

개념 익히기 & 한번 더 확인

p. 168~169

1-1 답 **(1) $x=0$일 때, 최댓값 0　(2) $x=0$일 때, 최솟값 6**

(3) $x=-5$일 때, 최솟값 -2　(4) $x=5$일 때, 최댓값 0

(5) $x=1$일 때, 최댓값 5　(6) $x=-1$일 때, 최솟값 $-\frac{25}{3}$

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

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

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

따라서 $x=1$일 때, 최댓값 5

(6) $y=\frac{1}{3}(x-4)(x+6)$

$=\frac{1}{3}(x^2+2x-24)$

$=\frac{1}{3}(x^2+2x+1-1-24)$

$=\frac{1}{3}(x+1)^2-\frac{25}{3}$

따라서 $x=-1$일 때, 최솟값 $-\frac{25}{3}$

1-2 답 **(1) $x=0$일 때, 최댓값 5　(2) $x=3$일 때, 최댓값 4**

(3) $x=2$일 때, 최댓값 8　(4) $x=-2$일 때, 최솟값 0

(5) $x=3$일 때, 최솟값 -2　(6) $x=-2$일 때, 최댓값 3

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

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

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

따라서 $x=2$일 때, 최댓값 8

(5) $y=2x^2-12x+16$

$=2(x^2-6x+9-9)+16$

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

따라서 $x=3$일 때, 최솟값 -2

(6) $y=-\frac{1}{3}(x-1)(x+5)$

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

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

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

따라서 $x=-2$일 때, 최댓값 3

2-1 답 (1) 6 (2) 5

(1) $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+k$

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

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

즉 $2+k=8$이므로 $k=6$

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

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

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

즉 $k-3=2$이므로 $k=5$

2-2 답 (1) 8 (2) 0

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

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

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

즉 $k-3=5$이므로 $k=8$

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

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

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

즉 $k+3=3$이므로 $k=0$

3-1 답 6

x^2의 계수가 1이고 $x=-1$일 때, 최솟값 3을 가지므로

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

따라서 $a=2$, $b=4$이므로

$a+b=2+4=6$

3-2 답 4

x^2의 계수가 -2이고 $x=3$일 때, 최댓값 10을 가지므로

$y=-2(x-3)^2+10=-2x^2+12x-8$

따라서 $a=12$, $b=-8$이므로

$a+b=12+(-8)=4$

4-1 답 $16-x$, $x(16-x)$, 16, 8, 64, 8, 64, 64, 8, 8

4-2 답 (1) $y=x(x-8)$ (2) -16 (3) 4, -4

(1) 큰 수가 x이므로 작은 수는 $x-8$이다.

따라서 두 수의 곱 y는 $y=x(x-8)$

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

$=x^2-8x$

$=x^2-8x+16-16$

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

이므로 두 수의 곱의 최솟값은 -16이다.

(3) 곱이 최소일 때, 두 수는 4, -4이다.

5-1 답 4초

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

$=-\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)$

$=-\frac{1}{2}(x-4)^2+8$

따라서 축구공이 가장 높이 올라갈 때까지 걸리는 시간은 4초이다.

5-2 답 80 m

$y=-5x^2+30x+35$

$=-5(x^2-6x+9-9)+35$

$=-5(x-3)^2+80$

따라서 물체의 최고 높이는 80 m이다.

step 2 개념 체크

p. 170~171

01 4, 1, 5, $x=-1$일 때, 최댓값 5 **02** ㉠ $x=-2$, ㉡ 최솟값, ㉢ 1

03 $\frac{49}{4}$ **04** -4 **05** $y=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{1}{2}$ **06** 1

07 ±1 **08** $(-3, 3)$ **09** 가로의 길이 : 9 cm, 세로의 길이 : 9 cm

10 5 m **11** 20 **12** 144 cm^2 **13** (1) 200개 (2) 1000만 원

14 ⑤

01 $y=-4x^2-8x+1$

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

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

$=-4(x^2+2x+1)+\boxed{4}+1$

$=-4(x+\boxed{1})^2+\boxed{5}$

따라서 $x=-1$일 때, 최댓값은 5이다.

02 $y=2x^2+8x+9=2(x+2)^2+1$이므로

$x=-2$일 때, 최솟값은 1이다.

∴ ㉠ $x=-2$, ㉡ 최솟값, ㉢ 1

03 $y=-x^2+ax+b$의 그래프가 두 점 $(0, 6)$, $(6, 0)$을 지나므로

$6=0+0+b$ ∴ $b=6$

$0=-36+6a+6$에서 $6a=30$ ∴ $a=5$

∴ $y=-x^2+5x+6=-\left(x-\frac{5}{2}\right)^2+\frac{49}{4}$

따라서 최댓값은 $\frac{49}{4}$이다.

04 $y=x^2+ax-3$의 그래프가 점 $(-3, 0)$을 지나므로

$0=9-3a-3$ ∴ $a=2$

∴ $y=x^2+2x-3=(x+1)^2-4$

따라서 최솟값은 -4이다.

05 $y=\frac{1}{2}(x-1)^2-1=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{1}{2}$

06 $y=a(x+2)^2+4$에 $x=0$, $y=3$을 대입하면

$3=4a+4 \qquad \therefore a=-\frac{1}{4}$

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

$b=-1$, $c=3$

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

07 $y=-x^2-4ax+1=-(x+2a)^2+4a^2+1$

이때 최댓값이 5이므로 $4a^2+1=5$

$a^2=1 \qquad \therefore a=\pm1$

08 $y=x^2-2ax+a^2-a=(x-a)^2-a$

이때 최솟값이 3이므로 $-a=3 \qquad \therefore a=-3$

즉 $y=(x+3)^2+3$이므로 이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ 3)$이다.

09 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(18-x)$ cm이므로 직사각형의 넓이를 y cm^2라 하면

$y=x(18-x)=-x^2+18x=-(x-9)^2+81$

따라서 $x=9$일 때, 넓이가 최대가 되므로 구하는 가로의 길이는 9 cm, 세로의 길이는 9 cm이다.

10 철망의 양쪽을 x m씩 구부렸다고 하면 울타리의 가로의 길이는 $(20-2x)$ m이므로 울타리 안의 넓이를 y m^2라 하면

$y=x(20-2x)=-2x^2+20x=-2(x-5)^2+50$

따라서 양쪽을 5 m씩 구부리면 넓이가 최대가 된다.

11 색칠한 부분의 넓이를 y cm^2라 하면 색칠한 부분의 가로의 길이는 $(80-2x)$ cm이므로

$y=x(80-2x)=-2x^2+80x$

$\quad =-2(x-20)^2+800$

따라서 $x=20$일 때, 색칠한 부분의 넓이는 800 cm^2로 최대가 된다.

12 새로운 직사각형의 넓이를 y cm^2라 하면

$y=(10+x)(14-x)$

$\quad =-x^2+4x+140$

$\quad =-(x-2)^2+144$

따라서 $x=2$일 때, 직사각형의 넓이의 최댓값은 144 cm^2이다.

13 (1) $y=-\frac{1}{20}x^2+20x-1000$

$\quad =-\frac{1}{20}(x^2-400x+40000-40000)-1000$

$\quad =-\frac{1}{20}(x-200)^2+1000$

따라서 이익을 최대로 하려면 하루에 200개의 제품을 생산해야 한다.

(2) 최대 이익금은 1000만 원이다.

14 $h=48t-16t^2=-16(t^2-3t)=-16\left(t-\frac{3}{2}\right)^2+36$

따라서 $\frac{3}{2}$초 후에 공이 지상에서 가장 높이 올라가고, 그때의 높이는 36 m이다.

잠깐! 실력문제 속 개념과 유형 해결 원리 p. 172~173

1 (1) $(3,\ 3k-16)$ (2) $\frac{5}{3}$ (3) -11 **2** ④

3 (1) $y=(x-3k)^2-9k^2+18k-1$ (2) $(3k,\ -9k^2+18k-1)$ (3) $m=-9k^2+18k-1$ (4) 8 **4** $a\ge\frac{1}{4}$

---

1 (1) $y=2x^2-12x+3k+2$

$\quad =2(x^2-6x+9-9)+3k+2$

$\quad =2(x-3)^2+3k-16$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 3k-16)$이다.

(2) 꼭짓점이 직선 $y=-3x-2$ 위에 있으므로

$3k-16=-3\times3-2$

$3k=5 \qquad \therefore k=\frac{5}{3}$

(3) $y=2(x-3)^2+3k-16$에 $k=\frac{5}{3}$를 대입하면

$y=2(x-3)^2+3\times\frac{5}{3}-16$

$\quad =2(x-3)^2-11$

따라서 이 이차함수의 최솟값은 -11이다.

2 ① 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

② 축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a와 b는 같은 부호이다.

$\therefore b<0$

③ 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표가 양수이므로 $c>0$

④ $x=1$을 대입하면 $y=a+b+c$

그래프에서 $x=1$일 때 y의 값은 음수이므로

$a+b+c<0$

⑤ $x=-1$을 대입하면 $y=a-b+c$

그래프에서 $x=-1$일 때 y의 값은 양수이므로

$a-b+c>0$

3 (1) $y=x^2-6kx+18k-1$

$\quad =(x^2-6kx+9k^2-9k^2)+18k-1$

$\quad =(x-3k)^2-9k^2+18k-1$

(2) 꼭짓점의 좌표는 $(3k,\ -9k^2+18k-1)$이다.

(3) 그래프가 아래로 볼록하므로 최솟값 m은

$m=-9k^2+18k-1$

(4) $m=-9k^2+18k-1$

$=-9(k^2-2k+1-1)-1$

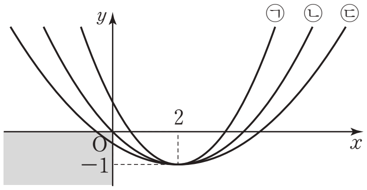
$=-9(k-1)^2+8$

따라서 $k=1$일 때, m의 최댓값은 8이다.

4 $y=ax^2+bx+c$는 $x=2$일 때, 최솟값 -1을 가지므로

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

이때 최솟값을 가지므로 아래로 볼록한 그래프이고, 그래프는 a의 값에 따라 다음 그림과 같이 3가지의 경우로 그려진다.



이때 그래프가 제3사분면을 지나지 않으려면 그래프는 ㉠ 또는 ㉡의 모양이어야 한다.

즉 (y절편)≥ 0이어야 하므로 $a(0-2)^2-1\geq 0$

$4a-1\geq 0$ $\quad\therefore a\geq\frac{1}{4}$

step 3 실력 체크

p. 174~175

01 (1) $y=-(x-2)^2+5$ (2) $(2,\ 5)$ (3) x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 5만큼 **02** 2 **03** 3 **04** ② **05** ④ **06** ③ **07** 3 **08** ③ **09** ⑤ **10** ② **11** (1) $m=-4p^2+8p-9$ (2) -5 **12** ⑤ **13** $a\leq -3$ **14** ④ **15** $72\ \text{cm}^2$, $\overline{AC}=6\ \text{cm}$

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

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

(2) 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 5)$이다.

(3) $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프이다.

02 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 $(p,\ q)$라 하자.

이 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(p-1,\ q-4)$이다.

한편 $y=x^2+2x-2=(x+1)^2-3$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ -3)$이다.

두 그래프의 꼭짓점의 좌표는 일치하므로

$p-1=-1,\ q-4=-3$ $\quad\therefore p=0,\ q=1$

즉 꼭짓점의 좌표가 $(0,\ 1)$이고 x^2의 계수가 1인 이차함수이므로

$y=x^2+1$에서 $a=1,\ b=0,\ c=1$ $\quad\therefore a+b+c=2$

03 $y=x^2+2x+2m-1=(x+1)^2+2m-2$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ 2m-2)$이므로

$2x+y=2$에 $x=-1$, $y=2m-2$를 대입하면

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

04 $y=x^2-4kx+4k^2-3k-2=(x-2k)^2-3k-2$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2k,\ -3k-2)$

이때 꼭짓점이 제3사분면 위에 있으므로

$2k<0,\ -3k-2<0$ $\quad\therefore -\frac{2}{3}<k<0$

05 주어진 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$

y절편이 음수이므로 $c<0$

따라서 $y=cx^2+bx+a$의 그래프는

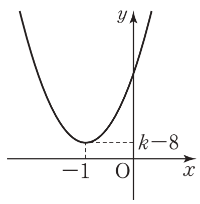
위로 볼록하고$(c<0)$, 축은 y축의 왼쪽에 있으며 $(b<0)$, y축과의 교점은 x축보다 위쪽에 있다$(a>0)$.

06 $y=x^2+2x+k-7$

$=(x+1)^2+k-8$

이때 그래프가 아래로 볼록하므로 x축과 만나지 않으려면

$k-8>0$ $\quad\therefore k>8$



07 $y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$이므로

꼭짓점 C의 좌표는 $(1,\ -4)$

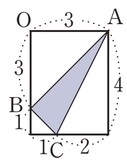
$y=0$일 때, $x^2-2x-3=0$

$(x+1)(x-3)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$, 즉 $A(3,\ 0)$

$x=0$일 때, $y=-3$이므로 $B(0,\ -3)$

$\therefore \triangle ABC=3\times 4-\left(\frac{1}{2}\times 3\times 3+\frac{1}{2}\times 1\times 1+\frac{1}{2}\times 2\times 4\right)=3$



08 ① 아래로 볼록하므로 $a>0$

② 축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $b<0$ $\quad\therefore -b>0$

③ $x=2$일 때 $y=0$이므로 $4a+2b+c=0$

④ $x=-1$일 때 $y=0$이므로 $a-b+c=0$

⑤ $a>0,\ b<0,\ c<0$이므로 $abc>0$

09 $y=-x^2-2x+k=-(x^2+2x+1-1)+k$

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

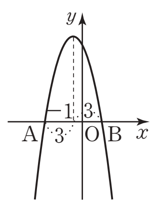
에서 축이 직선 $x=-1$이고 $\overline{AB}=6$이므로

$A(-4,\ 0),\ B(2,\ 0)$

이때 $y=-(x+1)^2+k+1$에

$x=2,\ y=0$을 대입하면

$0=-9+k+1$ $\quad\therefore k=8$

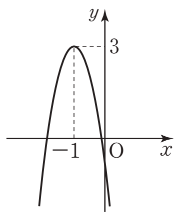


10 $y=a(x-2)^2+8$에 $x=1$, $y=6$을 대입하면
$6=a+8$ $\quad\therefore a=-2$, 즉 $y=-2(x-2)^2+8$
$\therefore f(0)=-2(0-2)^2+8=0$

11 (1) $y=x^2-6x-4p^2+8p=(x^2-6x+9-9)-4p^2+8p$
$=(x-3)^2-4p^2+8p-9$
$\therefore m=-4p^2+8p-9$
(2) $m=-4p^2+8p-9=-4(p^2-2p+1-1)-9$
$=-4(p-1)^2-5$
따라서 $p=1$일 때, m의 최댓값은 -5이다.

12 x^2의 계수가 -1이고 $x=2$일 때, 최댓값 k를 가지므로
$y=-(x-2)^2+k=-x^2+4x-4+k$
즉 $2(a-3)=4$, $-5=-4+k$이므로 $a=5$, $k=-1$

13 $x=-1$일 때, 최댓값 3을 가지므로
$y=a(x+1)^2+3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 이때 이 함수의 그래프가 제1사분면을 지나지 않으려면 (y절편)≤ 0이어야 하므로 $a(0+1)^2+3\le 0$
$a+3\le 0$ $\quad\therefore a\le -3$



14 점 B의 좌표를 $(a,\ 0)$으로 놓으면
$A(-a,\ 0)$, $C(a,\ -a^2+4)$이므로
$\overline{AB}=a-(-a)=2a$, $\overline{BC}=-a^2+4$
$\therefore$ ($\square$ABCD의 둘레의 길이)$=2(\overline{AB}+\overline{BC})$
$=2\{2a+(-a^2+4)\}$
$=-2a^2+4a+8$
$=-2(a-1)^2+10$
따라서 $\square$ABCD의 둘레의 길이의 최댓값은 10이다.

15 $\overline{AC}=x$ cm라 하면 $\overline{BC}=(12-x)$ cm이고
두 정사각형의 넓이의 합을 y cm^{2}라 하면
$y=x^2+(12-x)^2=2x^2-24x+144$
$=2(x-6)^2+72$
따라서 $\overline{AC}=6$ cm일 때, 두 정사각형의 넓이의 합은 72 cm^{2}로 최소가 된다.

스토리텔링 & 기본 서술형 문제 p. 176

01 (1) 잘못된 부분을 바르게 고치면 다음과 같다.
$y=-2x^2+4x+3$
$=-2(x^2-2x)+3$
$=-2(x^2-2x+1-1)+3$
$=-2(x-1)^2+5$
따라서 이차함수 $y=-2x^2+4x+3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 5)$이고 최댓값은 5이다.
(2) 잘못된 부분을 바르게 고치면 다음과 같다.
$y=3x^2-6x+4$
$=3(x^2-2x)+4$
$=3(x^2-2x+1-1)+4$
$=3(x-1)^2+1$
따라서 이차함수 $y=3x^2-6x+4$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 1)$이고 최솟값은 1이다.

답 풀이 참조

02 (1) 구하는 이차함수의 식은 $y=a(x+1)(x-3)$
$y=a(x+1)(x-3)$의 그래프가 점 $(2,\ -6)$을 지나므로
$-6=a\times 3\times(-1)$ $\quad\therefore a=2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2(x+1)(x-3)=2x^2-4x-6$
(2) 지성 : x^2의 계수가 양수이므로 아래로 볼록한 포물선이다.
현진 : $y=2x^2-4x-6=2(x-1)^2-8$이므로 최솟값은 -8이다.
성철 : $y=2x^2-4x-6$에 $x=0$을 대입하면 $y=-6$
즉 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -6)$이다.
미정 : 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ -8)$이다.
따라서 잘못 설명한 학생은 현진, 미정이다.

답 (1) $y=2x^2-4x-6$ (2) 현진, 미정

모아모아 중단원 마무리 체크 p. 177~178

01 ② **02** ⑤ **03** ③ **04** -14 **05** $-\frac{3}{2}$
06 -4 **07** ①, ③ **08** 0 **09** ⑤ **10** ④
11 ③ **12** 10 m
13 (1) 8 (2) $(-2,\ -5)$ (3) $x=-2$일 때, 최솟값 -5
14 (1) $A(-1,\ 0)$, $B(3,\ 0)$ (2) $P(1,\ 4)$ (3) 8 **15** 3초, 23 m

01 $y=-3x^2+6x-1=-3(x-1)^2+2$
따라서 위로 볼록하고 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ 2)$, y절편이 -1인 그래프를 찾으면 ②이다.

02 $y=ax^2+bx+c$의 그래프에서 $a<0$이면 위로 볼록하고 a의 절댓값이 작을수록 폭이 넓으므로 이를 만족하는 것을 찾으면 ⑤이다.

03 $y=-2x^2+4x+16=-2(x-1)^2+18$
① 축의 방정식은 $x=1$이다.
② y절편이 16이므로 y축과 점 $(0,\ 16)$에서 만난다.
④ $x=1$일 때, 최댓값 18을 갖는다.
⑤ 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 18)$이므로 제1사분면 위에 있다.

04 $y=2x^2-4x+3=2(x-1)^2+1$

$y=2x^2-12x+3=2(x-3)^2-15$

즉 꼭짓점이 $(1, 1)$에서 $(3, -15)$로 이동하였으므로

$p=3-1=2,\ q=-15-1=-16$

$\therefore p+q=2+(-16)=-14$

05 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$이므로

$y=a(x+2)^2+3$이고 점 $(0, 1)$을 지나므로

$1=4a+3 \qquad \therefore a=-\frac{1}{2}$

즉 $y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+3=-\frac{1}{2}x^2-2x+1$이므로

$a=-\frac{1}{2},\ b=-2,\ c=1$

$\therefore a+b+c=-\frac{1}{2}+(-2)+1=-\frac{3}{2}$

06 점 $(0, 1)$을 지나므로 $0+0+c=1 \qquad \therefore c=1$

점 $(1, 4)$를 지나므로 $a+b+1=4 \qquad \therefore a+b=3$ ······㉠

점 $(4, 1)$을 지나므로 $16a+4b+1=1 \qquad \therefore 4a+b=0$ ······㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1,\ b=4$

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

07 ① 아래로 볼록하므로 $a>0$

② 축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $b>0$

③ y절편이 양수이므로 $c>0$

④ $a>0,\ b>0$이므로 $ab>0$

⑤ $x=-1$일 때 $y<0$이므로 $a-b+c<0$

08 $y=2x^2-8x+k=2(x-2)^2+k-8$이므로 $x=2$일 때, 최솟값 $k-8$을 갖는다.

즉 $p=2,\ k-8=-7$이므로 $k=1$

$\therefore p-2k=2-2\times1=0$

09 (가), (나)에서 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 5)$이므로

$y=a(x-2)^2+5$

한편 $y=\frac{1}{2}x^2-x+\frac{5}{2}=\frac{1}{2}(x-1)^2+2$이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, 2)$이다.

$y=a(x-2)^2+5$에 $x=1,\ y=2$를 대입하면

$2=a(1-2)^2+5 \qquad \therefore a=-3$

$\therefore y=-3(x-2)^2+5=-3x^2+12x-7$

10 $y=x^2+4x+2k+1=(x+2)^2+2k-3$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 2k-3)$이므로

$3x-y=12$에 $x=-2,\ y=2k-3$을 대입하면

$-6-(2k-3)=12 \qquad \therefore k=-\frac{15}{2}$

따라서 이 이차함수의 최솟값은

$2k-3=2\times\left(-\frac{15}{2}\right)-3=-18$

11 $y=-x^2+2ax-4a=-(x-a)^2+a^2-4a$이므로

$M=a^2-4a=(a-2)^2-4$

따라서 M의 최솟값은 -4이다.

12 철망의 양쪽을 x m씩 구부린다고 하면 닭장의 세로의 길이는 $(40-2x)$ m이므로 닭장 안의 넓이를 y m^{2}라 하면

$y=x(40-2x)=-2x^2+40x=-2(x-10)^2+200$

따라서 양쪽 철망을 10 m씩 구부리면 넓이가 최대가 된다.

13 (1) $y=2x^2+kx+3$에 $x=-3,\ y=-3$을 대입하면

$-3=18-3k+3 \qquad \therefore k=8$

(2) $y=2x^2+8x+3=2(x+2)^2-5$이므로 이 함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ -5)$이다.

(3) 주어진 이차함수는 $x=-2$일 때, 최솟값 -5를 갖는다.

14 (1) $y=-x^2+2x+3$에 $y=0$을 대입하면

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

$(x+1)(x-3)=0 \qquad \therefore x=-1$ 또는 $x=3$

$\therefore \mathrm{A}(-1,\ 0),\ \mathrm{B}(3,\ 0)$

(2) $y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4$이므로

$\mathrm{P}(1,\ 4)$

(3) $\triangle\mathrm{PAB}=\frac{1}{2}\times4\times4=8$

15 $y=-2x^2+12x+5=-2(x^2-6x+9-9)+5$

$=-2(x-3)^2+23$ ·················· 2점

따라서 $\underbrace{3초}_{2점}$ 후에 공의 높이는 $\underbrace{23\text{ m}}_{2점}$로 최대가 된다.

채점 기준	배점
$y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	2점
가장 높이 올라갈 때까지 걸리는 시간 구하기	2점
최대 높이 구하기	2점

8 대푯값과 산포도

01 대푯값

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 184~185

1-1 답 **16점**

$$(평균)=\frac{11+17+19+15+18+16}{6}=\frac{96}{6}=16(점)$$

1-2 답 **9**

$$(평균)=\frac{9+8+7+9+10+11+9}{7}=\frac{63}{7}=9$$

2-1 답 (1) **1, 1, 4, 5, 6, 7, 8** (2) **4, 5**

2-2 답 (1) **2, 4, 5, 7, 9, 15** (2) **3, 4, 6**

3-1 답 (1) **77점** (2) **78점**

(1) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
10, 71, 72, 74, 77, 78, 78, 83, 87
자료의 개수가 9개이므로 중앙값은 5번째 자료의 값인 77점이다.

(2) 78점이 2개이고 다른 자료는 모두 다르므로 최빈값은 78점이다.

3-2 답 (1) **14.5권** (2) **없다.**

(1) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
6, 8, 10, 12, 14, 15, 22, 23, 28, 30
자료의 개수가 10개이므로 중앙값은 5번째와 6번째 자료의 값의 평균이다.

$$\therefore \frac{14+15}{2}=\frac{29}{2}=14.5(권)$$

(2) 자료의 값이 모두 다르므로 최빈값은 없다.

참고
중앙값은 자료의 개수가 홀수인 경우 한가운데 값을 사용하지만 자료의 개수가 짝수인 경우 한가운데 놓이는 두 값의 평균을 사용한다.

step 2 개념 체크 p. 186~187

01 (1) 평균 : 23회, 중앙값 : 26회 (2) 중앙값
02 (1) 평균 : 28인치, 중앙값 : 28.5인치, 최빈값 : 29인치 (2) 29인치
03 평균 : 8.3점, 중앙값 : 8.5점, 최빈값 : 9점
04 평균 : 260 mm, 중앙값 : 260 mm, 최빈값 : 260 mm
05 평균 : 66점, 중앙값 : 65점, 최빈값 : 75점
06 평균 : 12.4점, 중앙값 : 10점, 최빈값 : 18점
07 7　**08** 8　**09** (1) 5 (2) 10　**10** (1) 80 (2) 68
11 4　**12** 84　**13** 70점　**14** 70점

01 (1) $$(평균)=\frac{26+25+28+30+1+24+27}{7}=\frac{161}{7}=23(회)$$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
1, 24, 25, 26, 27, 28, 30
이므로 중앙값은 4번째 자료의 값인 26회이다.

(2) 극단적인 값인 1이 있으므로 중앙값을 대푯값으로 사용하는 것이 적당하다.

02 (1) $$(평균)=\frac{29+31+27+26+29+25+29+28}{8}=\frac{224}{8}=28(인치)$$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면
25, 26, 27, 28, 29, 29, 29, 31이므로

$$(중앙값)=\frac{28+29}{2}=28.5(인치)$$

(최빈값)$=29$(인치)

(2) 최빈값인 29인치의 바지를 가장 많이 준비해야 한다.

03 $$(평균)=\frac{6\times1+7\times4+8\times5+9\times8+10\times2}{20}=\frac{166}{20}=8.3(점)$$

중앙값은 10번째와 11번째 자료의 값의 평균이므로

$$\frac{8+9}{2}=8.5(점)$$

최빈값은 학생 수가 가장 많은 9점이다.

04 $$(평균)=\frac{250\times1+255\times2+260\times3+265\times2+270\times1}{9}=\frac{2340}{9}=260\ (\text{mm})$$

중앙값은 5번째 자료의 값인 260 mm이다.
최빈값은 학생 수가 가장 많은 260 mm이다.

05 $(\text{평균})=\dfrac{45\times5+55\times7+65\times5+75\times8+85\times3+95\times2}{30}$

$=\dfrac{1980}{30}=66(\text{점})$

크기순으로 15번째, 16번째 자료의 값은 모두 60점 이상 70점 미만인 계급에 속하므로 이 계급의 계급값인 65점이 중앙값이다.
또 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만인 계급이므로 이 계급의 계급값인 75점이 최빈값이다.

06 $(\text{평균})=\dfrac{2\times1+6\times5+10\times7+14\times2+18\times10}{25}$

$=\dfrac{310}{25}=12.4(\text{점})$

크기순으로 13번째 자료의 값은 8점 이상 12점 미만인 계급에 속하므로 이 계급의 계급값인 10점이 중앙값이다.
또 도수가 가장 큰 계급은 16점 이상 20점 미만인 계급이므로 이 계급의 계급값인 18점이 최빈값이다.

07 중앙값이 8이므로

$\dfrac{x+9}{2}=8$에서 $x+9=16$

$\therefore x=7$

08 중앙값이 10이므로

$\dfrac{x+12}{2}=10$에서 $x+12=20$

$\therefore x=8$

09 (1) $\dfrac{8+10+17+a}{4}=10$에서

$35+a=40 \quad \therefore a=5$

(2) 중앙값이 10이므로 a는 8보다 크고 17보다 작다.

즉 $\dfrac{a+10}{2}=10$에서

$a+10=20 \quad \therefore a=10$

참고
(i) $a\le8$이면 a, 8, 10, 17에서 중앙값은
$\dfrac{8+10}{2}=9$
(ii) $a\ge17$이면 8, 10, 17, a에서 중앙값은
$\dfrac{10+17}{2}=13.5$
따라서 중앙값이 10이 되려면 a는 8보다 크고 17보다 작아야 한다.

10 (1) $\dfrac{63+80+70+67+x+72}{6}=72$에서

$x+352=432$

$\therefore x=80$

(2) 중앙값이 69점이므로

63, 67, 70, 72, 80에서 $67<x<70$

즉 크기순으로 나열하면

63, 67, x, 70, 72, 80

$\dfrac{x+70}{2}=69$에서 $x+70=138$

$\therefore x=68$

11 최빈값이 7건이므로

$(\text{평균})=\dfrac{7+8+10+7+x+7+6}{7}=7(\text{건})$

$x+45=49$

$\therefore x=4$

12 $(\text{평균})=\dfrac{90+84+76+86+x}{5}$

$=\dfrac{x+336}{5}(\text{점}) \quad \cdots\cdots ㉠$

이때 주어진 과학 성적이 모두 다르므로 최빈값을 가지려면 x는 90, 84, 76, 86 중 하나이고, 최빈값은 x점이다.
즉 x의 값과 평균이 같으므로

$\dfrac{x+336}{5}=x$, $4x=336$

$\therefore x=84$

13 A반의 점수의 합은 $75\times30=2250(\text{점})$
B반의 점수의 합은 $64\times25=1600(\text{점})$
두 반의 점수의 총합은
$2250+1600=3850(\text{점})$
두 반의 학생 수의 합은 55명이므로

$(\text{평균})=\dfrac{3850}{55}=70(\text{점})$

14 도덕, 국어, 영어, 사회, 음악 5과목 점수의 합은
$88\times5=440(\text{점})$
9과목 점수의 합은
$80\times9=720(\text{점})$
이때 수학, 체육, 가정, 미술 4과목 점수의 평균은

$\dfrac{720-440}{4}=\dfrac{280}{4}=70(\text{점})$

02 산포도

개념 익히기 & 한번 더 확인 p. 188~190

1-1 답 **74점**

편차의 총합은 0이므로

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

$\therefore x=4$

이때 (편차)=(변량)−(평균)이므로

4=(변량)−70 $\quad\therefore$ (변량)=74

따라서 B학생의 성적은 74점이다.

1-2 답 **71점**

편차의 총합은 0이므로

$3+(-2)+x+(-1)+1=0 \qquad \therefore x=-1$

즉 −1=(영어 점수)−72이므로

(영어 점수)=72−1=71(점)

2-1 답 **120**

(평균)$=\dfrac{55+85+75+60+75}{5}$

$=\dfrac{350}{5}=70$(점)

5회에 걸쳐 치른 사회 성적의 편차가 각각 −15, 15, 5, −10, 5 이므로

(분산)$=\dfrac{(-15)^2+15^2+5^2+(-10)^2+5^2}{5}$

$=\dfrac{600}{5}=120$

2-2 답 **$\sqrt{2}$회**

(평균)$=\dfrac{6+9+7+5+8}{5}=\dfrac{35}{5}=7$(회)

(분산)$=\dfrac{(-1)^2+2^2+0^2+(-2)^2+1^2}{5}=\dfrac{10}{5}=2$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{(\text{분산})}=\sqrt{2}$(회)

3-1 답 **D학급**

표준편차가 작을수록 자료의 분포가 고르므로 성적이 가장 고르게 분포된 학급은 D학급이다.

3-2 답 **E학급**

표준편차가 클수록 자료의 분포가 고르지 않으므로 성적이 가장 고르게 분포되지 않은 학급은 E학급이다.

4-1 답 (1) **6회** (2) **4**

(1) (평균)$=\dfrac{3\times1+4\times1+5\times3+6\times2+8\times2+10\times1}{10}$

$=\dfrac{60}{10}=6$(회)

(2) (분산)$=\dfrac{(-3)^2\times1+(-2)^2\times1+(-1)^2\times3+0^2\times2+2^2\times2+4^2\times1}{10}$

$=\dfrac{40}{10}=4$

4-2 답 (1) **7점** (2) **1.6**

(1) (평균)$=\dfrac{5\times3+6\times4+7\times6+8\times4+9\times3}{20}$

$=\dfrac{140}{20}=7$(점)

(2) (분산)$=\dfrac{(-2)^2\times3+(-1)^2\times4+0^2\times6+1^2\times4+2^2\times3}{20}$

$=\dfrac{32}{20}=1.6$

5-1 답 **표 참조, 평균 : 79, 분산 : 84, 표준편차 : $2\sqrt{21}$**

계급값	(계급값)×(도수)	편차	(편차)^2×(도수)
65	520	−14	1568
75	900	−4	192
85	1360	6	576
95	380	16	1024
합계	3160		3360

(평균)$=\dfrac{3160}{40}=79$

(분산)$=\dfrac{3360}{40}=84$

(표준편차)$=\sqrt{84}=2\sqrt{21}$

5-2 답 **2시간**

계급값	(계급값)×(도수)	편차	(편차)^2×(도수)
3	9	−4	48
5	60	−2	48
7	147	0	0
9	90	2	40
11	44	4	64
합계	350		200

(평균)$=\dfrac{350}{50}=7$(시간)

(분산)$=\dfrac{200}{50}=4$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4}=2$(시간)

step 2 개념 체크 p. 191~192

01 6.4 **02** 3.4 **03** (1) 25분 (2) 150 (3) $5\sqrt{6}$분

04 16점 **05** $\frac{10}{3}$ **06** 3 **07** 48

08 $x=2$, $y=3$ **09** 평균 : 75점, 분산 : 108 **10** 1.4

11 평균 : 10, 표준편차 : 3 **12** ②

01 B의 편차를 x점이라 하면

$3+x+1+(-3)+2=0 \quad \therefore x=-3$

$\therefore$ (분산)$=\dfrac{3^2+(-3)^2+1^2+(-3)^2+2^2}{5}$

$=\dfrac{32}{5}=6.4$

02 $4+x+0+(-2)+(-1)=0 \quad \therefore x=-1$

(분산)$=\dfrac{4^2+(-1)^2+0^2+(-2)^2+(-1)^2}{5}$

$=\dfrac{22}{5}=4.4$

$\therefore x+y=-1+4.4=3.4$

03 (1) (평균)$=\dfrac{5\times6+15\times8+25\times10+35\times12+45\times4}{40}$

$=\dfrac{1000}{40}=25$(분)

(2) (분산)$=\dfrac{(-20)^2\times6+(-10)^2\times8+0^2\times10+10^2\times12+20^2\times4}{40}$

$=\dfrac{6000}{40}=150$

(3) (표준편차)$=\sqrt{150}=5\sqrt{6}$(분)

04 주어진 히스토그램을 도수분포표로 나타내면 다음과 같다.

계급(점)	계급값(점)	학생 수(명)
40이상 ~ 50미만	45	6
50 ~ 60	55	5
60 ~ 70	65	4
70 ~ 80	75	5
80 ~ 90	85	3
90 ~ 100	95	2
합계		25

(평균)$=\dfrac{45\times6+55\times5+65\times4+75\times5+85\times3+95\times2}{25}$

$=\dfrac{1625}{25}=65$(점)

(분산)$=\dfrac{(-20)^2\times6+(-10)^2\times5+0^2\times4+10^2\times5+20^2\times3+30^2\times2}{25}$

$=\dfrac{6400}{25}=256$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{256}=16$(점)

05 (평균)$=\dfrac{(a+3)+a+(a+1)+(a-1)+(a-3)+a}{6}$

$=\dfrac{6a}{6}=a$

$\therefore$ (분산)$=\dfrac{3^2+0^2+1^2+(-1)^2+(-3)^2+0^2}{6}$

$=\dfrac{20}{6}=\dfrac{10}{3}$

06 (평균)$=\dfrac{(10-a)+10+(10+a)}{3}=\dfrac{30}{3}=10$

세 수의 편차는 각각 $-a$, 0, a이므로 분산은

$\dfrac{(-a)^2+0^2+a^2}{3}=\dfrac{2}{3}a^2$

또 표준편차가 $\sqrt{6}$이므로 분산은 6이다.

즉 $\dfrac{2}{3}a^2=6$에서 $a^2=9$

$\therefore a=3$ ($\because a>0$)

07 (평균)$=\dfrac{5+x+9+7+y}{5}=7$에서 $x+y=14$ ……㉠

(분산)$=\dfrac{(-2)^2+(x-7)^2+2^2+0^2+(y-7)^2}{5}=2$

$x^2+y^2-14(x+y)+106=10$

$x^2+y^2-14\times14+106=10$ ($\because$ ㉠)

$\therefore x^2+y^2=100$ ……㉡

한편 $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$이므로

여기에 ㉠, ㉡을 대입하면

$14^2=100+2xy \quad \therefore xy=48$

08 평균이 6이므로

$\dfrac{9+5+11+x+y}{5}=6$

$x+y=5 \quad \therefore y=5-x$ ……㉠

편차는 각각

$3,\ -1,\ 5,\ x-6,\ y-6$ ……㉡

㉠을 ㉡에 대입하면 편차는 각각

$3,\ -1,\ 5,\ x-6,\ -x-1$

이때 분산이 12이므로

$\dfrac{3^2+(-1)^2+5^2+(x-6)^2+(-x-1)^2}{5}=12$

$(x-6)^2+(x+1)^2=25$

$x^2-12x+36+x^2+2x+1=25$

$2x^2-10x+12=0$

$x^2-5x+6=0,\ (x-2)(x-3)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=3$

㉠에서 $x=2$일 때, $y=3$

$x=3$일 때, $y=2$

그런데 $x<y$이므로 $x=2$, $y=3$

09 (평균)$=\dfrac{75\times30+75\times20}{50}=\dfrac{3750}{50}=75$(점)

전체 평균이 각 반의 평균과 같으므로 편차 역시 반별로 구한 편차와 같다.

또 (분산)$=\dfrac{(\text{편차})^2\text{의 총합}}{(\text{변량의 개수})}$에서

$\{(\text{편차})^2$의 총합$\}=$(변량의 개수)$\times$(분산)

즉 A반의 편차의 제곱의 합은 학생 수가 30명, 분산이 100이므로

$30\times100=3000$

B반의 편차의 제곱의 합은 학생 수가 20명, 분산이 120이므로

$20\times120=2400$

두 반을 합한 전체 50명의 편차의 제곱의 합은

$3000+2400=5400$

$\therefore$ (분산)$=\dfrac{5400}{50}=108$

10 (평균)$=\dfrac{7\times6+7\times4}{10}=\dfrac{70}{10}=7$(점)

전체 평균이 각 모둠의 평균과 같으므로 편차 역시 모둠별로 구한 편차와 같다.

A모둠의 편차의 제곱의 합은 학생 수가 6명, 표준편차가 1점이므로

$6\times1^2=6$

B모둠의 편차의 제곱의 합은 학생 수가 4명, 표준편차가 $\sqrt{2}$점이므로

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

두 모둠을 합한 전체 10명의 편차의 제곱의 합은

$6+8=14$

$\therefore$ (분산)$=\dfrac{14}{10}=1.4$

11 4개의 자료 a, b, c, d의 평균이 7, 표준편차가 3이므로

$\dfrac{a+b+c+d}{4}=7$ ← 평균에 대한 식

$\dfrac{(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2+(d-7)^2}{4}=3^2$ ← 분산에 대한 식

이때 $a+3$, $b+3$, $c+3$, $d+3$에 대하여

(평균)$=\dfrac{(a+3)+(b+3)+(c+3)+(d+3)}{4}$

$=\dfrac{a+b+c+d}{4}+3$

$=7+3=10$

(분산)$=\dfrac{\{(a+3)-10\}^2+\{(b+3)-10\}^2+\{(c+3)-10\}^2+\{(d+3)-10\}^2}{4}$

$=\dfrac{(a-7)^2+(b-7)^2+(c-7)^2+(d-7)^2}{4}$

$=3^2=9$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{9}=3$

12 x_1, x_2, x_3, $\cdots$, x_{10}의 평균이 13, 표준편차가 5이므로

$\dfrac{x_1+x_2+x_3+\cdots+x_{10}}{10}=13$ ← 평균에 대한 식

$\dfrac{(x_1-13)^2+(x_2-13)^2+\cdots+(x_{10}-13)^2}{10}=5^2$ ← 분산에 대한 식

이때 $2x_1$, $2x_2$, $2x_3$, $\cdots$, $2x_{10}$에 대하여

$m=\dfrac{2x_1+2x_2+2x_3+\cdots+2x_{10}}{10}$

$=2\times\dfrac{x_1+x_2+x_3+\cdots+x_{10}}{10}$

$=2\times13=26$

$s^2=\dfrac{(2x_1-26)^2+(2x_2-26)^2+\cdots+(2x_{10}-26)^2}{10}$

$=\dfrac{4(x_1-13)^2+4(x_2-13)^2+\cdots+4(x_{10}-13)^2}{10}$

$=4\times\dfrac{(x_1-13)^2+(x_2-13)^2+\cdots+(x_{10}-13)^2}{10}$

$=4\times5^2=100$

$\therefore s=\sqrt{100}=10$

step 3 실력 체크

p. 193

01 4명 **02** 80점 **03** $25\le a\le30$

04 $x=4$, $y=20$ **05** $2\sqrt{6}$점 **06** 평균 : 74점, 표준편차 : 2점

07 ⑤ **08** $a=4$, $b=10$, $c=13$

01 (평균)$=\dfrac{4\times1+5\times0+6\times2+7\times1+8\times3+9\times2+10\times1}{10}$

$=\dfrac{75}{10}=7.5$(개)

10명의 학생 중 쪽지 시험 결과가 7.5개 미만인 학생 수는

$1+2+1=4$(명)

이므로 보충 수업을 해야 하는 학생 수는 4명이다.

02 학생 6명 중 4번째 학생의 점수를 x점이라 하면

$\frac{76+x}{2}=78 \quad \therefore x=80$(점)

국어 점수가 82점인 학생이 들어와서 7명이 되었으므로 7명의 국어 점수의 중앙값은 4번째 학생의 점수인 80점이다.

03 ㉠에서 25가 작은 값에서부터 크기순으로 3번째에 있어야 하므로 $a\geq 25$

㉡에서 30과 40이 큰 순서로 한가운데에 있어야 하므로 $a\leq 30$

㉠, ㉡에서 $25\leq a\leq 30$

참고

㉠에서 $a<25$인 경우

(i) $a\leq 15$일 때, a, 15, 20, 25, 30 ⇨ 중앙값 20

(ii) $15<a\leq 20$일 때, 15, a, 20, 25, 30 ⇨ 중앙값 20

(iii) $20<a<25$일 때, 15, 20, a, 25, 30 ⇨ 중앙값 a $(a\neq 25)$

즉 $a<25$인 경우 다섯 개의 수의 중앙값이 25가 될 수 없다.

04 계급값과 평균을 이용하여 편차를 구하면 다음과 같다.

계급	도수	계급값	편차
50이상 ~ 60미만	5	55	-13
60 ~ 70	8	65	-3
70 ~ 80	x	75	7
80 ~ 90	2	85	17
90 ~ 100	1	95	27
합계	y		

{(편차)×(도수)}의 총합은 0이므로

$(-13)\times 5+(-3)\times 8+7\times x+17\times 2+27\times 1=0$

$7x-28=0 \quad \therefore x=4$

$\therefore y=5+8+4+2+1=20$

05 학생 6명 중 1명은 점수가 50점이므로 학생 6명의 점수를 다음과 같이 놓는다.

$a,\ b,\ c,\ d,\ e,\ 50$

이때 6명의 점수의 평균은 50점이고 분산은 20이므로

$$\frac{(a-50)^2+(b-50)^2+(c-50)^2+(d-50)^2+(e-50)^2+(50-50)^2}{6}$$

$=20$

즉 $(a-50)^2+(b-50)^2+\cdots+(e-50)^2=120$

따라서 나머지 학생 5명의 수학 점수의 분산은

$$\frac{(a-50)^2+(b-50)^2+\cdots+(e-50)^2}{5}=\frac{120}{5}=24$$

이므로 표준편차는 $\sqrt{24}=2\sqrt{6}$(점)

06 학생 A, B, C, D, E의 국어 성적을 각각 a, b, c, d, e라 하자.

이때 국어 성적을 4점씩 올려주면

$$(\text{평균})=\frac{(a+4)+(b+4)+(c+4)+(d+4)+(e+4)}{5}$$

$$=\frac{a+b+c+d+e}{5}+4$$

$=70+4=74$(점)

$$(\text{분산})=\frac{\{(a+4)-74\}^2+\{(b+4)-74\}^2+\cdots+\{(e+4)-74\}^2}{5}$$

$$=\frac{(a-70)^2+(b-70)^2+\cdots+(e-70)^2}{5}$$

$=2^2=4$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4}=2$(점)

07 시우와 경준이가 맞힌 점수를 표로 나타내면 다음과 같다.

시우

점수(점)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
횟수(회)	0	1	1	2	2	2	1	1	0

경준

점수(점)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
횟수(회)	2	1	0	1	2	1	0	1	2

① $(\text{시우의 평균})=\frac{2\times 1+3\times 1+4\times 2+5\times 2+6\times 2+7\times 1+8\times 1}{10}$

$=\frac{50}{10}=5$(점)

$(\text{경준이의 평균})=\frac{1\times 2+2\times 1+4\times 1+5\times 2+6\times 1+8\times 1+9\times 2}{10}$

$=\frac{50}{10}=5$(점)

② 시우와 경준이가 맞힌 점수의 중앙값은 5점으로 같다.

③, ⑤ 시우의 분산과 표준편차는

$(\text{분산})=\frac{(-3)^2\times 1+(-2)^2\times 1+(-1)^2\times 2+0^2\times 2+1^2\times 2+2^2\times 1+3^2\times 1}{10}$

$=\frac{30}{10}=3$

(표준편차)$=\sqrt{3}$(점)

경준이의 분산은

$(\text{분산})=\frac{(-4)^2\times 2+(-3)^2\times 1+(-1)^2\times 1+0^2\times 2+1^2\times 1+3^2\times 1+4^2\times 2}{10}$

$=\frac{84}{10}=8.4$

이므로 시우의 점수의 분산은 경준이의 점수의 분산보다 작다.

④ 시우의 최빈값은 4점, 5점, 6점이고 경준이의 최빈값은 1점, 5점, 9점이다. 따라서 3개씩으로 서로 같다.

08 $a<b<c$이므로 중앙값은 b이다.

$\therefore b=10$

평균이 9이므로

$\dfrac{a+10+c}{3}=9,\ a+c=17$

$\therefore c=17-a$ ……㉠

따라서 세 수는 각각 $a,\ 10,\ 17-a$이고,

편차는 각각 $a-9,\ 1,\ 8-a$이다.

이때 분산이 14이므로

$\dfrac{(a-9)^2+1^2+(8-a)^2}{3}=14$

$(a-9)^2+(8-a)^2=41$

$a^2-18a+81+a^2-16a+64=41$

$2a^2-34a+104=0,\ a^2-17a+52=0$

$(a-4)(a-13)=0$

$\therefore a=4$ 또는 $a=13$

㉠에서 $a=4$일 때, $c=13$

$a=13$일 때, $c=4$

그런데 $a<c$이므로 $a=4,\ c=13$

$\therefore a=4,\ b=10,\ c=13$

03 선수들의 나이를 표로 나타내면 다음과 같다.

23세	24세	25세	26세	27세	29세	30세	34세
1명	1명	4명	7명	2명	1명	6명	1명

㉠ 26세가 7명으로 가장 많으므로 최빈값은 26세이다.

㉡ 26세인 선수들의 몸무게를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

73, 74, 74, 75, 79, 80, 94

$\therefore$ (중앙값)$=75$ (kg)

따라서 26세이고 75 kg인 선수는 구자철이다.

답 구자철

04 (1) 승기의 몸무게를 x kg이라 하면

$\dfrac{x+(4\text{명의 몸무게의 합})}{5}=78$

$\therefore$ (4명의 몸무게의 합)$=390-x$

지성이가 새로 들어온 후 축구부의 몸무게의 평균은 77 kg이므로

$\dfrac{(390-x)+76}{5}=77,\ 466-x=385 \quad \therefore x=81$

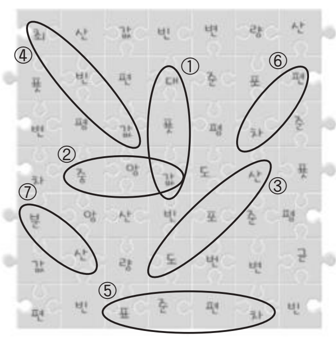
따라서 승기의 몸무게는 81 kg이다.

(2) 지성이와 승기의 몸무게는 승기가 있었을 때 중앙값인 76 kg 이상이므로 지성이가 새로 들어와도 중앙값은 변하지 않는다. 따라서 구하는 중앙값은 76 kg이다.

답 (1) **81 kg** (2) **76 kg**

스토리텔링 & 기본 서술형 문제 p. 194~195

01 답



02 (1) (평균)$=\dfrac{270\times2+260\times3+230+250\times2+245+235}{10}$

$=\dfrac{2530}{10}=253$ (mm)

(2) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

230, 235, 245, 250, 250, 260, 260, 260, 270, 270

$\therefore$ (중앙값)$=\dfrac{250+260}{2}=255$ (mm)

(3) 260 mm의 신발이 3개로 가장 많으므로 최빈값은 260 mm이다.

답 (1) **253 mm** (2) **255 mm** (3) **260 mm**

중단원 마무리 체크 p. 196~197

01 ④, ⑤ **02** ③ **03** 81점 **04** ③ **05** 4

06 ③ **07** ② **08** $\dfrac{31}{2}$ **09** 2시간 **10** 32

11 ③, ⑤ **12** 88 **13** $30\le x\le40$ **14** 18

15 (1) 17 (2) 36

01 ① 분산, 표준편차는 산포도에 해당하는 값이다.

② (편차)=(변량)−(평균)

③ 자료의 값이 모두 다른 경우에 최빈값이 존재하지 않는다.

02 (평균)$=\dfrac{30+10+20+10+10+20+10+50}{8}=\dfrac{160}{8}=20$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

10, 10, 10, 10, 20, 20, 30, 50

(중앙값)$=\dfrac{10+20}{2}=15$

(최빈값)$=10$

$\therefore$ (최빈값)$<$(중앙값)$<$(평균)

03 12과목 성적의 평균이 1점 더 나오려면 총 점수가 12점이 더 나와야 하므로

$69+12=81$(점)

으로 잘못 보았다.

04 ㉠ 도수가 가장 큰 계급은 10 이상 20 미만인 계급이므로 이 계급의 계급값인 15가 최빈값이다.

㉡ 작은 값에서부터 크기순으로 20번째와 21번째인 자료 모두 10 이상 20 미만인 계급에 속하므로 이 계급의 계급값인 15가 중앙값이다.

㉢ $(\text{평균})=\dfrac{5\times7+15\times14+25\times11+35\times5+45\times2+55\times1}{40}$

$=\dfrac{840}{40}=21$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

05 $\dfrac{4+(-1)+b+7+8+(-2)+a}{7}=2$이므로 $a+b=-2$

최빈값이 4이므로 $a=4$ 또는 $b=4$

$a=4$일 때 $b=-6$, $b=4$일 때 $a=-6$

그런데 $a<b$이므로 $a=-6$, $b=4$

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

$-6, -2, -1, 4, 4, 7, 8$이므로 중앙값은 4번째 자료인 4이다.

06 ①~⑤의 평균은 모두 3으로 같다.

① $(\text{분산})=\dfrac{(-1)^2\times3+1^2\times3}{6}=1$ $\therefore$ (표준편차)$=1$

② $(\text{분산})=\dfrac{(-1)^2\times2+1^2\times2+0^2\times2}{6}=\dfrac{2}{3}$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\dfrac{2}{3}}$

③ $(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2\times3+2^2\times3}{6}=4$ $\therefore$ (표준편차)$=2$

④ $(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2\times2+2^2\times2+0^2\times2}{6}=\dfrac{8}{3}$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{\dfrac{8}{3}}$

⑤ $(\text{분산})=\dfrac{0^2\times6}{6}=0$ $\therefore$ (표준편차)$=0$

따라서 표준편차가 가장 큰 것은 ③이다.

다른 풀이 ①~⑤의 평균은 모두 3으로 같다.

이때 ①~⑤ 중에서 표준편차가 가장 크다는 것은 자료의 평균으로부터의 흩어진 정도가 가장 심한 것을 말하므로 표준편차가 가장 큰 것은 ③이다.

07 ② (편차)=(변량)−(평균)이므로

점수가 가장 높은 학생은 A이다.

④ $(\text{분산})=\dfrac{2^2+(-1)^2+0^2+(-2)^2+1^2}{5}=\dfrac{10}{5}=2$

⑤ (표준편차)$=\sqrt{2}$(점)

08 $-3+5+x+(-4)=0$이므로 $x=2$

$y=\dfrac{(-3)^2+5^2+2^2+(-4)^2}{4}=\dfrac{54}{4}=\dfrac{27}{2}$

$\therefore x+y=2+\dfrac{27}{2}=\dfrac{31}{2}$

09 $(\text{평균})=\dfrac{1\times4+3\times3+5\times2+7\times1}{10}=\dfrac{30}{10}=3$(시간)

$(\text{분산})=\dfrac{(-2)^2\times4+0^2\times3+2^2\times2+4^2\times1}{10}=\dfrac{40}{10}=4$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{4}=2$(시간)

10 평균이 4이므로

$\dfrac{1+3+a+b}{4}=4$에서 $a+b=12$ ……㉠

분산이 6.5이므로

$\dfrac{(1-4)^2+(3-4)^2+(a-4)^2+(b-4)^2}{4}=6.5$에서

$9+1+a^2-8a+16+b^2-8b+16=26$

$a^2+b^2-8(a+b)+42=26$

$(a+b)^2-2ab-8(a+b)=-16$ ……㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$144-2ab-96=-16$

$2ab=64$ $\therefore ab=32$

11 ① 주어진 자료만으로는 알 수 없다.

② 편차의 총합은 항상 0이므로 4개 반 모두 같다.

③ 2반의 표준편차가 가장 작으므로 2반 학생들의 성적이 가장 고르게 분포되어 있다.

④ 표준편차가 클수록 분산도 크므로 표준편차만으로도 분산이 큰 학급을 알 수 있다.

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

12 $(\text{평균})=\dfrac{15\times70+10\times70}{15+10}=\dfrac{1750}{25}=70$(점)이므로

(A반의 편차의 제곱의 합)$=15\times80=1200$

(B반의 편차의 제곱의 합)$=10\times100=1000$

따라서 두 반 전체의 분산은

$\dfrac{1200+1000}{15+10}=\dfrac{2200}{25}=88$

13 ㉠에서 $x>40$이면 중앙값이 45보다 커지므로

$x\le 40$ ········· 2점

㉡에서 $x<30$이면 중앙값이 30이 될 수 없으므로

$x\ge 30$ ········· 2점

따라서 구하는 x의 값의 범위는

$30\le x\le 40$ ········· 2점

채점 기준	배점
㉠을 만족하는 x의 값의 범위 구하기	2점
㉡을 만족하는 x의 값의 범위 구하기	2점
㉠, ㉡을 모두 만족하는 x의 값의 범위 구하기	2점

14 평균이 2이므로 $\frac{a+b+c}{3}=2$에서

$a+b+c=6$ ······㉠ ········· 2점

분산이 2이므로 $\frac{(a-2)^2+(b-2)^2+(c-2)^2}{3}=2$에서

$a^2-4a+4+b^2-4b+4+c^2-4c+4=6$

$a^2+b^2+c^2-4(a+b+c)=-6$ ······㉡ ········· 3점

㉠을 ㉡에 대입하면

$a^2+b^2+c^2-4\times 6=-6$

$\therefore a^2+b^2+c^2=18$ ········· 2점

채점 기준	배점
평균이 2임을 이용하여 $a+b+c$의 값 구하기	2점
분산이 2임을 이용하여 식을 세워 정리하기	3점
$a^2+b^2+c^2$의 값 구하기	2점

15 (1) $\frac{a+b+c+d+e}{5}=5$이므로 $a+b+c+d+e=25$

이때 $3a+2,\ 3b+2,\ 3c+2,\ 3d+2,\ 3e+2$에 대하여

$$(\text{평균})=\frac{(3a+2)+(3b+2)+(3c+2)+(3d+2)+(3e+2)}{5}$$

$$=\frac{3(a+b+c+d+e)+10}{5}$$

$$=\frac{3\times 25+10}{5}=17$$

(2) $\frac{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2+(d-5)^2+(e-5)^2}{5}=4$이므로

$(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2+(d-5)^2+(e-5)^2=20$

이때 $3a+2,\ 3b+2,\ 3c+2,\ 3d+2,\ 3e+2$에 대하여

$$(\text{분산})=\frac{(3a-15)^2+(3b-15)^2+(3c-15)^2+(3d-15)^2+(3e-15)^2}{5}$$

$$=\frac{9\{(a-5)^2+(b-5)^2+(c-5)^2+(d-5)^2+(e-5)^2\}}{5}$$

$$=\frac{9\times 20}{5}=36$$

정답과 해설

체크체크 **수학 3-1**

개념 드릴

1
제곱근과 무리수

01 제곱근의 뜻과 표현 p. 2~3

1 (1) 25, 25, ±5 (2) 2, -2 (3) 3, -3 (4) 4, -4

2 (1) ±1 (2) 0 (3) $\pm\frac{7}{9}$ (4) ±0.5 (5) ±10 (6) ±11

3 (1) ±2 (2) ±6 (3) ±10 (4) $\pm\frac{3}{4}$ (5) $\pm\frac{1}{5}$ (6) 0

4 (1) ±7 (2) ±0.3 (3) $\pm\frac{2}{3}$ (4) 0

5 (1) × (2) × (3) ○ (4) ×

6 (1) $\pm\sqrt{8}$ (2) $\pm\sqrt{10}$ (3) $\pm\sqrt{12}$ (4) $\pm\sqrt{0.1}$ (5) $\pm\sqrt{\frac{2}{3}}$ (6) $\pm\sqrt{6}$

7 (1) 2 (2) -7 (3) $\frac{4}{3}$ (4) -0.6

8 (1) -5 (2) 3 (3) ±2 (4) $\pm\sqrt{5}$ (5) $\sqrt{5}$ (6) $\pm\frac{1}{4}$ (7) $\frac{1}{4}$ (8) 0 (9) $\sqrt{8}$ (10) 8

기본 평가 1회 p. 4

01 ⑤ **02** ④ **03** ① **04** ③ **05** ④ **06** ⑤
07 ③ **08** 3

04 정사각형의 한 변의 길이를 x라 하면
$x^2=10$에서 $x=\sqrt{10}$ ($\because x>0$)

05 ④ 음수 -9의 제곱근은 없다.

06 ⑤ $\sqrt{9}=3$이므로 $\sqrt{9}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{3}$이다.

07 제곱하여 4가 되는 양수는 2, 제곱하여 64가 되는 음수는 -8
$\therefore 2+(-8)=-6$

08 $(-5)^2=25$의 양의 제곱근은 5 $\therefore A=5$ ·············· 2점
$\sqrt{16}=4$의 음의 제곱근은 -2 $\therefore B=-2$ ·············· 2점
$\therefore A+B=5+(-2)=3$ ·············· 2점

채점 기준	배점
A의 값 구하기	2점
B의 값 구하기	2점
$A+B$의 값 구하기	2점

기본 평가 2회 p. 5

01 ③ **02** ④ **03** ⑤ **04** ③ **05** ④ **06** ⑤
07 2 **08** -5

04 정사각형의 한 변의 길이를 x라 하면
$x^2=15$에서 $x=\sqrt{15}$ ($\because x>0$)

05 ④ 음수 -1의 제곱근은 없다.

06 ① 음수가 아닌 수 중 0의 제곱근은 1개이다.
② (제곱근 4)$=\sqrt{4}=2$
③ 9의 제곱근은 ±3이다.
④ $\sqrt{16}=4$의 제곱근은 ±2이다.

07 제곱하여 4가 되는 음수는 -2, 제곱하여 16이 되는 양수는 4
$\therefore -2+4=2$

08 $(-3)^2=9$의 양의 제곱근은 3 $\therefore A=3$ ·············· 2점
$\sqrt{64}=8$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{8}$ $\therefore B=-\sqrt{8}$ ·············· 2점
$\therefore A-B^2=3-8=-5$ ·············· 2점

채점 기준	배점
A의 값 구하기	2점
B의 값 구하기	2점
$A-B^2$의 값 구하기	2점

02 제곱근의 성질 p. 6~9

1 (1) 2, 2 (2) 0.2, 0.2 (3) 0.5, 0.5 (4) -2, -2 (5) -3, -3 (6) 5, 5 (7) 12, 12 (8) 0.3, 0.3 (9) -12, -12 (10) -0.3, -0.3 (11) $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$ (12) $-\frac{3}{2}$, $-\frac{3}{2}$ (13) $\frac{1}{3}$, $-\frac{1}{3}$

2 (1) -1 (2) 0.3 (3) 4 (4) 10 (5) $-\frac{1}{15}$ (6) 0

3 (1) $3a$ (2) $3a$ (3) $-3a$ (4) $-3a$ (5) $3a$, $-3a$

4 (1) $-5a$ (2) $-5a$ (3) $5a$ (4) $5a$ (5) $5a$, $5a$

5 (1) $2a$ (2) $-2a$ (3) a (4) $-3a$

6 (1) $-a+1$ (2) $a-1$ (3) $2-a$

7 (1) $2a-1$ (2) $-2a+2$ (3) $2a$ (4) 4

8 (2) $\sqrt{9^2}$, 9 (3) $\sqrt{11^2}$, 11 (4) $\sqrt{12^2}$, 12 (5) $\sqrt{13^2}$, 13 (6) $\sqrt{14^2}$, 14

9 (1) 4개 (2) 7개 (3) 6 (4) 12

10 (1) ① $2^3\times3$ ② 6 (2) 3 (3) 30 (4) 2 (5) 6 (6) 3 (7) $\boxed{5}$, 15

11 (1) $<$ (2) $<$ (3) $<$ (4) $>$ (5) $>$ (6) $>$ (7) $>$ (8) $>$ (9) $>$ (10) $<$ (11) $>$ (12) $>$

12 (1) $-\sqrt{2}$, $-\sqrt{0.5}$, 0, $\sqrt{0.3}$, 1 (2) $-\sqrt{2}$, -1, 0, $\sqrt{\frac{1}{2}}$, $\sqrt{3}$

13 (1) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (2) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (3) 5, 6, 7, 8 (4) 2, 3, 4

7 (1) (주어진 식)$=a+2+a-3=2a-1$
(2) (주어진 식)$=-(a-3)-(a+1)=-2a+2$
(3) (주어진 식)$=a+5+a-5=2a$
(4) (주어진 식)$=a+2+2-a=4$

9 (1) $20-n=1,\ 4,\ 9,\ 16$

$\therefore n=19,\ 16,\ 11,\ 4 \Rightarrow 4$개

(2) $37-a=0,\ 1,\ 4,\ 9,\ 16,\ 25,\ 36$

$\therefore a=37,\ 36,\ 33,\ 28,\ 21,\ 12,\ 1 \Rightarrow 7$개

(3) $10+x>10$이므로 $10+x=16,\ 25,\ \cdots$

$\therefore x=6,\ 15,\ \cdots \Rightarrow$ 가장 작은 자연수는 6

(4) $109+x>109$이므로 $109+x=121,\ 144,\ \cdots$

$\therefore x=12,\ 35,\ \cdots \Rightarrow$ 가장 작은 자연수는 12

10 (2) $12x=2^2\times3\times x \quad \therefore x=3$

(3) $120x=2^3\times3\times5\times x \quad \therefore x=2\times3\times5=30$

(4) $\dfrac{18}{x}=\dfrac{2\times3^2}{x} \quad \therefore x=2$

(5) $\dfrac{96}{x}=\dfrac{2^5\times3}{x} \quad \therefore x=2\times3=6$

(6) $\dfrac{108}{x}=\dfrac{2^2\times3^3}{x} \quad \therefore x=3$

(7) $\dfrac{80}{3}x=\dfrac{2^4\times\boxed{5}\times x}{3} \quad \therefore x=3\times5=15$

13 (1) 각 변을 제곱하면 $1<x\le9$

$\therefore x=2,\ 3,\ \cdots,\ 8,\ 9$

(2) 각 변을 제곱하면 $1<x<9$

$\therefore x=2,\ 3,\ \cdots,\ 8$

(3) $2<\sqrt{x}<3$의 각 변을 제곱하면 $4<x<9$

$\therefore x=5,\ 6,\ 7,\ 8$

(4) $1<\sqrt{x}\le2$의 각 변을 제곱하면 $1<x\le4$

$\therefore x=2,\ 3,\ 4$

기본 평가 1회 p. 10

01 ③	02 ①	03 ①	04 ④	05 ④	06 15
07 ③	08 2개	09 $-6x$			

02 ① 3 ② -3 ③ -3 ④ -3 ⑤ -3

03 ① $\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$

04 ① 5 ② 5 ③ 5 ⑤ 없다.

05 ① (주어진 식)$=5-14-2=-11$

② (주어진 식)$=4-3+6=7$

③ (주어진 식)$=49-5+3=47$

④ (주어진 식)$=4-6+9=7$

⑤ (주어진 식)$=\dfrac{1}{4}\times\dfrac{8}{3}=\dfrac{2}{3}$

06 $\sqrt{60x}=\sqrt{2^2\times3\times5\times x}$에서 $x=3\times5=15$

08 $2.5<\sqrt{n}<3$에서 $6.25<n<9$

따라서 자연수 n은 7, 8의 2개이다.

09 $x<0$이므로 $5x<0,\ 2x<0,\ -x>0$ ⋯⋯⋯⋯ 2점

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

$\therefore$ (주어진 식)$=(-5x)+(-2x)-(-x)$

$=-6x$ ⋯⋯⋯⋯ 4점

채점 기준	배점
$5x,\ 2x,\ -x$의 부호 알기	2점
주어진 식 간단히 하기	4점

기본 평가 2회 p. 11

01 ②	02 ②	03 ③	04 ⑤	05 5	06 38
07 ⑤	08 75	09 0			

02 ① -3 ② 3 ③ 0 ④ 2 ⑤ -4

03 ㉠ a ㉡ $-a$ ㉢ a ㉣ a ㉤ $-a$

04 ① ±4 ② 3 ③ 없다. ④ -3

05 (주어진 식)$=2+3+0.25-\dfrac{1}{4}=5$

06 $0<17-x<17$이므로 $17-x=1,\ 4,\ 9,\ 16$

$\therefore x=16,\ 13,\ 8,\ 1$

따라서 구하는 합은

$16+13+8+1=38$

08 $3<\sqrt{x}<4$에서 $9<x<16$

$\therefore x=10,\ 11,\ 12,\ 13,\ 14,\ 15$

따라서 구하는 합은

$10+11+12+13+14+15=75$

09 $a<1$이므로 $1-a>0,\ a-1<0$ ⋯⋯⋯⋯ 2점

$\sqrt{(1-a)^2}=1-a,\ \sqrt{(a-1)^2}=-(a-1)=-a+1$

$\therefore$ (주어진 식)$=(1-a)-(-a+1)=0$ ⋯⋯⋯⋯ 4점

채점 기준	배점
$1-a,\ a-1$의 부호 알기	2점
주어진 식 간단히 하기	4점

03 무리수와 실수 p. 12~14

1 (1) 무 (2) 유 (3) 유 (4) 무 (5) 유 (6) 무 (7) 유 (8) 유 (9) 무 (10) 유 (11) 유 (12) 유 (13) 유 (14) 유 (15) 유

2 (1) × (2) × (3) ○ (4) × (5) ○

3 ㉢, ㉥, ㉧

4 (1) P : $\sqrt{2}$, Q : $-\sqrt{2}$ (2) $3-\sqrt{2}$ (3) P : $2+\sqrt{2}$, Q : $3-\sqrt{2}$ (4) 점 C (5) $-2+\sqrt{2}$ (6) $\sqrt{5}$ (7) P : $-1+\sqrt{5}$, Q : $-1-\sqrt{5}$

5 (1) 예 $4, \frac{7}{2}, \frac{13}{4}$ (2) 예 $\frac{5}{12}, \frac{3}{8}, \frac{17}{48}$

6 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ○ (6) ○

7 (1) > (2) > (3) > (4) < (5) < (6) > (7) > (8) < (9) > (10) > (11) <

8 (1) $a>c$ (2) $b<c$ (3) $b<c<a$

5 (1) $(3+5)\times\frac{1}{2}=4,\ (3+4)\times\frac{1}{2}=\frac{7}{2},\ \left(3+\frac{7}{2}\right)\times\frac{1}{2}=\frac{13}{4}, \cdots$

(2) $\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{2}\right)\times\frac{1}{2}=\frac{5}{12},\ \left(\frac{1}{3}+\frac{5}{12}\right)\times\frac{1}{2}=\frac{3}{8},$

$\left(\frac{1}{3}+\frac{3}{8}\right)\times\frac{1}{2}=\frac{17}{48}, \cdots$

기본 평가 1회 p. 15

01 ③ **02** ⑤ **03** $a=3-\sqrt{2},\ b=2+\sqrt{2}$ **04** ⑤
05 $a=1-\sqrt{5},\ b=1+\sqrt{5}$ **06** ④ **07** $c<a<b$

02 ① (반례) $\sqrt{4}=2$ (유리수)
② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.
③ 0, 1의 2개만 존재한다.
④ 0의 제곱근은 0뿐이고, 음수의 제곱근은 없다.

04 $\overline{BA}=\overline{BP}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{5}$이다.

06 ④ $\sqrt{10}+1-1>4-1,\ \sqrt{10}>3$이므로
$\sqrt{10}+1>4$

07 a와 b의 대소를 비교하면 $\sqrt{6}+2\ \square\ \sqrt{8}+2,\ \sqrt{6}\ \boxed{<}\ \sqrt{8}$
양변에서 2를 뺀다.
$\therefore a<b$ ‥‥‥ 2점
a와 c의 대소를 비교하면 $\sqrt{6}+2\ \square\ 4,\ \sqrt{6}\ \boxed{>}\ 2$
양변에서 2를 뺀다.
$\therefore a>c$ ‥‥‥ 2점
$\therefore c<a<b$ ‥‥‥ 2점

채점 기준	배점
a와 b의 대소 비교하기	2점
a와 c의 대소 비교하기	2점
$a,\ b,\ c$의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내기	2점

기본 평가 2회 p. 16

01 유리수 : $\sqrt{0.16},\ -3.5,\ -\sqrt{9},\ 0.\dot{3}\dot{2}$, 무리수 : $\sqrt{3},\ \sqrt{6}$ **02** ②
03 ① **04** $-2+\sqrt{5}$ **05** $-1+\sqrt{10}$ **06** ④
07 $b<a<c$

01 $\sqrt{0.16}=\sqrt{0.4^2}=0.4$ (유리수), $-\sqrt{9}=-\sqrt{3^2}=-3$ (유리수)
$0.\dot{3}\dot{2}=\frac{32}{99}$ (유리수)

02 ③ 수직선 위의 한 점에는 한 실수가 대응된다.
④ $1<\sqrt{2}<\sqrt{3}<2$이므로 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 정수가 없다.

03 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이므로 $A(4-\sqrt{2})$

05 $\overline{AB}=\overline{AP}=\sqrt{10}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{10}$이다.

06 ④ $0.6=\sqrt{0.36}$이므로 $\sqrt{0.4}>0.6$

07 a와 b의 대소를 비교하면 $2\ \square\ \sqrt{6}-3,\ 5\ \boxed{>}\ \sqrt{6}$
양변에 3을 더한다.
$\therefore a>b$ ‥‥‥ 2점
a와 c의 대소를 비교하면 $2\ \square\ 4-\sqrt{3},\ -2\ \boxed{<}\ -\sqrt{3}$
양변에서 4를 뺀다.
$\therefore a<c$ ‥‥‥ 2점
$\therefore b<a<c$ ‥‥‥ 2점

채점 기준	배점
a와 b의 대소 비교하기	2점
a와 c의 대소 비교하기	2점
$a,\ b,\ c$의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내기	2점

실력 평가 p. 17~18

01 ⑤ **02** ② **03** ④ **04** ④ **05** 6 **06** 16
07 ② **08** ③ **09** a **10** ③ **11** ③
12 1, 2, 3, 4 **13** ⑤ **14** ④ **15** ③
16 $-2a-2b$

03 $\sqrt{4}=2$이므로 $\sqrt{4}$의 양의 제곱근은 $\sqrt{2}$ $\therefore a=\sqrt{2}$
$(-3)^2=9$이므로 $(-3)^2$의 음의 제곱근은 -3 $\therefore b=-3$
$\therefore a^2-b=(\sqrt{2})^2-(-3)=5$

05 (주어진 식)$=3-3+8-2=6$

06 $7-a$는 0 또는 7보다 작은 제곱수이어야 하므로
$7-a=0,\ 1,\ 4$ ‥‥‥ 3점
$\therefore a=7,\ 6,\ 3$ ‥‥‥ 2점
따라서 구하는 합은 $7+6+3=16$ ‥‥‥ 1점

채점 기준	배점
$7-a$의 값 구하기	3점
a의 값 구하기	2점
모든 자연수 a의 값의 합 구하기	1점

07 $216x=2^3\times3^3\times x$이므로 가장 작은 자연수 x는

$x=2\times3=6\qquad\therefore a=6$

$\dfrac{72}{5}y=\dfrac{2^3\times3^2\times y}{5}$이므로 가장 작은 자연수 y는

$y=2\times5=10\qquad\therefore b=10$

$\therefore a+b=16$

08 $a-4>0,\ 4-a<0$이므로

(주어진 식)$=a-4-(4-a)=2a-8$

09 $a<0$이므로 $\sqrt{a^2}=-a,\ \sqrt{(-2a)^2}=-2a,$

$\sqrt{16a^2}=\sqrt{(4a)^2}=-4a$ ··············· 3점

$\therefore$ (주어진 식)$=-a+(-2a)-(-4a)=a$ ··············· 3점

채점 기준	배점
$\sqrt{a^2}$, $\sqrt{(-2a)^2}$, $\sqrt{16a^2}$의 근호 벗기기	3점
주어진 식 간단히 하기	3점

10 순환하지 않는 무한소수는 무리수이므로 $\sqrt{0.064}$, $\sqrt{2}-2$, $\sqrt{0.4}$의 3개이다.

11 ① 2와 $\sqrt{3}$의 평균은 $\dfrac{2+\sqrt{3}}{2}$이므로 무리수이다.

③ 두 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 존재하므로 1에 가장 가까운 유리수를 찾을 수 없다.

12 $0<3-\sqrt{6}<1,\ 4<1+\sqrt{10}<5$

이므로 두 수 사이에 있는 정수는 1, 2, 3, 4이다.

13 ①, ② $\square\mathrm{ABCD}=2\times2=4$, $\square\mathrm{EFGH}=4-4\times\left(\dfrac{1}{2}\times1\times1\right)=2$

$\therefore \square\mathrm{EFGH}=\dfrac{1}{2}\square\mathrm{ABCD}$

⑤ $\overline{\mathrm{FJ}}=\overline{\mathrm{FE}}=\sqrt{2}$이므로 점 J에 대응하는 수는 $1-\sqrt{2}$이다.

14 ① $\sqrt{2}>1$

② $5=\sqrt{25}$이므로 $5>\sqrt{24}\qquad\therefore -5<-\sqrt{24}$

③ $\sqrt{5}-1-1=\sqrt{5}-2>0\qquad\therefore \sqrt{5}-1>1$

④ $5-\sqrt{3}-(5-\sqrt{2})=-\sqrt{3}+\sqrt{2}<0\qquad\therefore 5-\sqrt{3}<5-\sqrt{2}$

⑤ $4-\sqrt{2}-3=1-\sqrt{2}<0\qquad\therefore 4-\sqrt{2}<3$

15 $5<\sqrt{30}<6$이므로 부등식 $2<x<\sqrt{30}$을 만족하는 자연수 x는 3, 4, 5이다. 따라서 구하는 합은 $3+4+5=12$

16 $ab<0$이고 $a-b<0$, 즉 $a<b$이므로 $a<0,\ b>0$ ··············· 2점

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

··············· 2점

$\therefore$ (주어진 식)$=-a-3b-a+b=-2a-2b$ ··············· 2점

채점 기준	배점
a, b의 부호 알기	2점
$\sqrt{a^2}$, $\sqrt{9b^2}$, $\sqrt{(a-b)^2}$의 근호 벗기기	2점
주어진 식 간단히 하기	2점

서술형 특강

p. 19

01 $a>0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=\sqrt{a^2}=$ ㉠ a

$b<0$이므로 $\sqrt{9b^2}=\sqrt{(3b)^2}=$ ㉡ $-3b$

$a>0,\ b<0$이므로 $a-b$ ㉢ >0

즉 $\sqrt{(a-b)^2}=$ ㉣ $a-b$ 이므로

$\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{9b^2}+\sqrt{(a-b)^2}=$ ㉠ $a-($㉡ $-3b)+($㉣ $a-b)$

$=$ ㉤ $2a+2b$

답 $2a+2b$

02 $a-b<0$이므로 $\sqrt{(a-b)^2}=-(a-b)=b-a$

$a-b<0$에서 $b-a>0$이므로 $\sqrt{(b-a)^2}=b-a$

$a-b<0,\ ab<0$에서 $a<0,\ b>0$이므로

$\sqrt{a^2}=-a,\ \sqrt{4b^2}=\sqrt{(2b)^2}=2b$ ··············· 4점

$\therefore$ (주어진 식)$=(b-a)-2(b-a)-(-a)+2b$

$=2a+b$ ··············· 2점

답 $2a+b$

채점 기준	배점
$\sqrt{(a-b)^2}$, $\sqrt{(b-a)^2}$, $\sqrt{a^2}$, $\sqrt{4b^2}$의 근호 벗기기	4점
주어진 식 간단히 하기	2점

03 $\square\mathrm{OPQR}=$ ㉠ $4\times4-4\times\left(\dfrac{1}{2}\times3\times1\right)=10$

$\square\mathrm{OPQR}$는 정사각형이므로 $\overline{\mathrm{OR}}=\overline{\mathrm{OP}}=$ ㉡ $\sqrt{10}$

$\overline{\mathrm{OA}}=\overline{\mathrm{OP}}=$ ㉡ $\sqrt{10}$ 이므로

$a=0+$ ㉡ $\sqrt{10}=$ ㉢ $\sqrt{10}$

$\overline{\mathrm{OB}}=\overline{\mathrm{OR}}=$ ㉡ $\sqrt{10}$ 이므로

$b=0-$ ㉡ $\sqrt{10}=$ ㉣ $-\sqrt{10}$

답 $a=\sqrt{10},\ b=-\sqrt{10}$

04 (1) $\square\mathrm{ABCD}=3\times3-4\times\left(\dfrac{1}{2}\times2\times1\right)=5$

(2) $\square\mathrm{ABCD}$는 정사각형이므로 $\square\mathrm{ABCD}$의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$이다.

(3) $\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AD}}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $3-\sqrt{5}$

$\overline{\mathrm{AQ}}=\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{5}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $3+\sqrt{5}$

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

2
근호를 포함한 식의 계산

01 제곱근의 곱셈과 나눗셈 p. 20~22

1 (1) $\sqrt{35}$ (2) -4 (3) 6 (4) $\sqrt{3}$ (5) $-10\sqrt{6}$
(6) $6\sqrt{10}$ (7) $8\sqrt{6}$ (8) $\sqrt{5}$ (9) $\sqrt{105}$ (10) 10

2 (1) $\sqrt{3}$ (2) 2 (3) $\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{5}$ (5) 3 (6) $\sqrt{15}$ (7) $-2\sqrt{2}$ (8) $2\sqrt{3}$ (9) 3 (10) 2

3 (1) $\sqrt{20}$ (2) $\sqrt{75}$ (3) $-\sqrt{90}$ (4) $-\sqrt{28}$ (5) $\sqrt{\frac{5}{4}}$ (6) $-\sqrt{\frac{7}{9}}$ (7) $\sqrt{2}$ (8) $\sqrt{\frac{6}{25}}$

4 (1) $2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{2}$ (3) $-4\sqrt{2}$ (4) $-5\sqrt{2}$ (5) $4\sqrt{6}$ (6) $10\sqrt{10}$ (7) $3\sqrt{6}$
(8) $7\sqrt{3}$ (9) $\frac{\sqrt{5}}{8}$ (10) $\frac{\sqrt{11}}{9}$ (11) $\frac{\sqrt{6}}{10}$ (12) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (13) $\frac{\sqrt{5}}{6}$ (14) $\frac{\sqrt{10}}{10}$

5 (1) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (3) $\frac{\sqrt{15}}{15}$ (4) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (5) $\frac{\sqrt{14}}{14}$
(6) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ (7) $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (8) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (9) $\sqrt{10}$ (10) $\frac{\sqrt{6}}{9}$

6 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{5}$ (3) 3 (4) $\sqrt{2}$ (5) 2 (6) $\sqrt{10}$
(7) -6 (8) $-\frac{9\sqrt{5}}{10}$ (9) 8 (10) $12\sqrt{35}$

7 (1) 26.46 (2) 83.67 (3) 264.6 (4) 0.8367 (5) 0.2646 (6) 0.08367

8 (1) 15.36 (2) 48.58 (3) 153.6 (4) 0.4858 (5) 0.1536 (6) 0.04858

---

6 (8) $2\sqrt{6}\times(-3\sqrt{3})\div4\sqrt{10}=\frac{\overset{1}{\cancel{2}}\sqrt{\overset{3}{\cancel{6}}}\times(-3\sqrt{3})}{\underset{2}{\cancel{4}}\sqrt{\underset{5}{\cancel{10}}}}=-\frac{9}{2\sqrt{5}}$

$=-\frac{9\sqrt{5}}{2\sqrt{5}\sqrt{5}}=-\frac{9\sqrt{5}}{10}$

(9) $\sqrt{80}\times\sqrt{12}\div\sqrt{15}=\frac{\sqrt{\overset{16}{\cancel{80}}}\times\sqrt{\overset{4}{\cancel{12}}}}{\sqrt{\underset{\cancel{3}\,1}{\cancel{15}}}}=8$

(10) $\sqrt{6}\times\sqrt{15}\times2\sqrt{14}=\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{3}\times\sqrt{5}\times2\times\sqrt{2}\times\sqrt{7}$

$=2\times\sqrt{2}\times\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{3}\times\sqrt{5}\times\sqrt{7}$

$=12\sqrt{35}$

기본 평가 1회 p. 23

01 ③ **02** $\frac{\sqrt{3}}{2}$ **03** ② **04** ③ **05** ④ **06** $\frac{4\sqrt{3}}{3}$
07 1 **08** ⑤

---

01 ③ $\sqrt{2}\times\sqrt{7}=\sqrt{14}$

02 (주어진 식)$=\sqrt{\frac{18}{8}\times\frac{5}{3}\times\frac{3}{15}}=\sqrt{\frac{3}{4}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

03 $\sqrt{50}=\sqrt{2\times5\times5}=\sqrt{2}\sqrt{5}\sqrt{5}=ab^2$

04 $\sqrt{108}=\sqrt{2^2\times3^3}=\sqrt{(2\times3)^2\times3}=6\sqrt{3}$ $\therefore a=6$
$4\sqrt{2}=\sqrt{16\times2}=\sqrt{32}$ $\therefore b=32$
$\therefore a+b=38$

05 ① $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{21}}{7}$ ② $\frac{2}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{3}$
③ $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{10}}{5}$ ⑤ $\frac{1}{\sqrt{7}}=\frac{\sqrt{7}}{7}$

06 (주어진 식)$=\frac{2}{\sqrt{3}}\times\frac{1}{\sqrt{2}}\times2\sqrt{2}=\frac{4}{\sqrt{3}}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$

07 $\frac{5}{\sqrt{18}}=\frac{5}{3\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{2}}{6}=A\sqrt{2}$ $\therefore A=\frac{5}{6}$ ··············· 2점

$\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{6}=B\sqrt{3}$ $\therefore B=\frac{1}{6}$ ··············· 2점

$\therefore A+B=\frac{5}{6}+\frac{1}{6}=1$ ··············· 2점

채점 기준	배점
A의 값 구하기	2점
B의 값 구하기	2점
$A+B$의 값 구하기	2점

08 ⑤ $\sqrt{50000}=100\sqrt{5}=223.6$

기본 평가 2회 p. 24

01 ⑤ **02** $2\sqrt{2}$ **03** ① **04** ③ **05** ③
06 $-\frac{10\sqrt{3}}{3}$ **07** $\frac{2}{3}$ **08** ㉠, ㉣

---

01 ⑤ $\sqrt{2}\sqrt{5}\sqrt{7}=\sqrt{70}$

02 (주어진 식)$=\frac{\sqrt{\overset{2}{\cancel{24}}}}{\cancel{3\sqrt{3}}}\times\frac{\sqrt{\overset{2}{\cancel{30}}}}{\sqrt{\underset{1}{\cancel{12}}}}\times\frac{\cancel{3}\sqrt{\overset{2}{\cancel{6}}}}{\sqrt{\underset{1}{\cancel{15}}}}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

03 $\sqrt{10}=\sqrt{(\sqrt{3})^2+(\sqrt{7})^2}=\sqrt{a^2+b^2}$

04 $\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ $\therefore a=2$
$3\sqrt{2}=\sqrt{18}$ $\therefore b=18$
$\therefore \sqrt{ab}=\sqrt{2\times18}=\sqrt{36}=6$

05 ③ $\frac{10}{\sqrt{2}}=\frac{10\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=5\sqrt{2}$

06 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\div\frac{\sqrt{10}}{5}\times(-2\sqrt{5})=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\times\frac{5}{\sqrt{10}}\times(-2\sqrt{5})$

$=-\frac{10}{\sqrt{3}}=-\frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}}=-\frac{10\sqrt{3}}{3}$

07 $\frac{4}{3\sqrt{12}}=\frac{4}{6\sqrt{3}}=\frac{2}{3\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{9}$

$\therefore a=\frac{2}{9}$ ··············· 2점

$$\frac{15\sqrt{2}}{\sqrt{10}}=\frac{15}{\sqrt{5}}=\frac{15\sqrt{5}}{\sqrt{5}\sqrt{5}}=\frac{15\sqrt{5}}{5}=3\sqrt{5}$$

$\therefore b=3$ ··············· 2점

$\therefore ab=\frac{2}{9}\times 3=\frac{2}{3}$ ··············· 2점

채점 기준	배점
a의 값 구하기	2점
b의 값 구하기	2점
ab의 값 구하기	2점

08 ㉠ $\sqrt{0.6}=\sqrt{\frac{60}{100}}=\frac{\sqrt{60}}{10}=0.7746$

㉣ $\sqrt{6000}=10\sqrt{60}=77.46$

02 제곱근의 덧셈과 뺄셈 p. 25~27

1 (1) $2\sqrt{3}$ (2) $-8\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{7}$ (4) $-2\sqrt{5}$ (5) $5\sqrt{6}-3\sqrt{10}$

2 (1) $7\sqrt{3}$ (2) $3\sqrt{2}$ (3) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (4) $8\sqrt{2}$ (5) $8\sqrt{2}-7\sqrt{3}$ (6) $\frac{8\sqrt{5}}{5}$

3 (1) $5\sqrt{2}-3\sqrt{6}$ (2) $2\sqrt{21}-\sqrt{35}$ (3) $12-6\sqrt{10}$ (4) $-3\sqrt{2}$
(5) $3\sqrt{5}-5$ (6) $5\sqrt{7}+4$ (7) 9 (8) $-2\sqrt{6}+12$

4 (1) 2 (2) -6 (3) $\frac{5\sqrt{2}-2\sqrt{5}}{10}$ (4) $\frac{\sqrt{6}-3\sqrt{2}}{6}$ (5) $-\sqrt{3}$ (6) 2

5 (1) $3+2\sqrt{2}$ (2) $5-2\sqrt{6}$ (3) $19-6\sqrt{2}$ (4) 1
(5) 7 (6) -11 (7) $-1-2\sqrt{2}$ (8) $-1+\sqrt{10}$

6 (1) $\sqrt{2}-1$ (2) $4+2\sqrt{3}$ (3) $\frac{4-\sqrt{2}}{14}$ (4) $\sqrt{6}+2$
(5) $5+2\sqrt{6}$ (6) $9+4\sqrt{5}$ (7) $3\sqrt{2}+4$ (8) $17-12\sqrt{2}$

7 (1) $11\sqrt{3}$ (2) $5\sqrt{3}$ (3) $-9\sqrt{2}$ (4) $4\sqrt{2}$
(5) $7\sqrt{2}$ (6) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (7) -8 (8) $5\sqrt{2}+12$

8 (1) $<$ (2) $>$ (3) $>$ (4) $>$ (5) $<$ (6) $<$

9 (1) $a=1,\ b=\sqrt{2}-1$ (2) $\frac{3\sqrt{10}}{10}$ (3) $\sqrt{11}-1$ (4) $x=3,\ y=\sqrt{3}-1$

2 (4) (주어진 식)$=6\sqrt{2}+3\sqrt{2}-\sqrt{2}=8\sqrt{2}$
(5) (주어진 식)$=3\sqrt{2}-4\sqrt{3}+5\sqrt{2}-3\sqrt{3}=8\sqrt{2}-7\sqrt{3}$
(6) (주어진 식)$=-4\sqrt{5}+6\sqrt{5}-\frac{2\sqrt{5}}{5}=\frac{8\sqrt{5}}{5}$

3 (5) (주어진 식)$=4\sqrt{5}-5+2\sqrt{5}-3\sqrt{5}=3\sqrt{5}-5$
(6) (주어진 식)$=4\sqrt{7}-2\sqrt{7}+4+3\sqrt{7}=5\sqrt{7}+4$
(7) (주어진 식)$=6-15+18=9$
(8) (주어진 식)$=4\sqrt{6}-6\sqrt{6}+12=-2\sqrt{6}+12$

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

7 (1) (주어진 식))$=\frac{3\sqrt{3}}{3}+10\sqrt{3}=11\sqrt{3}$
(2) (주어진 식)$=2\sqrt{3}+3\sqrt{3}=5\sqrt{3}$
(3) (주어진 식)$=\sqrt{2}-10\sqrt{2}=-9\sqrt{2}$
(4) (주어진 식)$=6\sqrt{2}-2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$
(5) (주어진 식)$=3\sqrt{2}-\sqrt{2}+5\sqrt{2}=7\sqrt{2}$
(6) (주어진 식)$=\frac{\sqrt{3}(\sqrt{6}+\sqrt{2})}{(\sqrt{6}-\sqrt{2})(\sqrt{6}+\sqrt{2})}-\frac{\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{2})}{(\sqrt{6}+\sqrt{2})(\sqrt{6}-\sqrt{2})}$
$=\frac{\sqrt{18}+\sqrt{6}}{4}-\frac{\sqrt{18}-\sqrt{6}}{4}=\frac{\sqrt{6}}{2}$
(7) (주어진 식)$=3+12-24+1=-8$
(8) (주어진 식)$=\frac{2\sqrt{2}-4\sqrt{2}}{2}+6\sqrt{2}\times(\sqrt{2}+1)$
$=-\sqrt{2}+12+6\sqrt{2}$
$=5\sqrt{2}+12$

8 (5) $(5\sqrt{6}-3\sqrt{5})-(\sqrt{5}+2\sqrt{6})=5\sqrt{6}-3\sqrt{5}-\sqrt{5}-2\sqrt{6}$
$=3\sqrt{6}-4\sqrt{5}$
$=\sqrt{54}-\sqrt{80}<0$
$\therefore 5\sqrt{6}-3\sqrt{5}<\sqrt{5}+2\sqrt{6}$
(6) $(2\sqrt{3}+1)-(3\sqrt{2}+2)=\sqrt{12}-\sqrt{18}-1<0$
$\therefore 2\sqrt{3}+1<3\sqrt{2}+2$

9 (2) $a=3,\ b=\sqrt{10}-3$
$\therefore \frac{a}{b+3}=\frac{3}{(\sqrt{10}-3)+3}=\frac{3}{\sqrt{10}}=\frac{3\sqrt{10}}{10}$
(3) $x=2,\ y=\sqrt{11}-3$
$\therefore x+y=2+\sqrt{11}-3=\sqrt{11}-1$

기본 평가 1회 p. 28

01 ① **02** ④ **03** ⑤ **04** ③ **05** ② **06** ③
07 0 **08** $2+\sqrt{6}$

01 (주어진 식)$=3\sqrt{3}-\sqrt{3}+5\sqrt{3}=7\sqrt{3}$ $\therefore a=7$

02 (주어진 식)$=2\sqrt{3}-6+\sqrt{3}-2\sqrt{3}=\sqrt{3}-6$

03 (부피)$=(\sqrt{6}+\sqrt{3})\times\sqrt{6}\times 2\sqrt{2}=12+12\sqrt{2}$

04 ① $\sqrt{8}-1\ \square\ 5$, $\sqrt{8}\ \boxed{<}\ 6=\sqrt{36}$

② $\sqrt{10}+\sqrt{3}\ \square\ 3+\sqrt{3}$, $\sqrt{10}\ \boxed{>}\ 3=\sqrt{9}$

③ $(8-\sqrt{27})-(2\sqrt{3}-1)=8-3\sqrt{3}-2\sqrt{3}+1$
$=9-5\sqrt{3}=\sqrt{81}-\sqrt{75}>0$

$\therefore 8-\sqrt{27}>2\sqrt{3}-1$

④ $3+\sqrt{5}\ \square\ \sqrt{5}+\sqrt{8}$, $\sqrt{9}=3\ \boxed{>}\ \sqrt{8}$

⑤ $\sqrt{5}+\sqrt{3}\ \square\ \sqrt{5}+\sqrt{2}$, $\sqrt{3}\ \boxed{>}\ \sqrt{2}$

05 $\dfrac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}-\dfrac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}=\dfrac{(\sqrt{3}-1)^2}{2}-\dfrac{(\sqrt{3}+1)^2}{2}$
$=\dfrac{(3-2\sqrt{3}+1)-(3+2\sqrt{3}+1)}{2}$
$=-2\sqrt{3}$

06 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=(2\sqrt{5})^2-2\times 3=20-6=14$

07 $x=2+\sqrt{3}$에서 $x-2=\sqrt{3}$의 양변을 제곱하면
$x^2-4x+4=3$ $\quad\therefore x^2-4x+1=0$

08 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $a=2$ ……………… 2점
$2<\sqrt{6}<3$이므로 $b=\sqrt{6}-2$ ……………… 2점
$\therefore 2a+b=4+\sqrt{6}-2=2+\sqrt{6}$ ……………… 2점

채점 기준	배점
a의 값 구하기	2점
b의 값 구하기	2점
$2a+b$의 값 구하기	2점

기본 평가 2회 p. 29

01 ⑤ **02** ⑤ **03** ② **04** ⑤ **05** 10
06 (1) 24 (2) $2\sqrt{6}$ **07** ① **08** $-1+\sqrt{2}$

01 (주어진 식)$=4\sqrt{2}-3\sqrt{3}-5\sqrt{2}+4\sqrt{3}+6\sqrt{2}=5\sqrt{2}+\sqrt{3}$

02 (좌변)$=3\sqrt{3}-2\sqrt{2}-2\sqrt{2}+2\sqrt{3}=-4\sqrt{2}+5\sqrt{3}$
따라서 $a=-4$, $b=5$이므로 $ab=(-4)\times 5=-20$

03 $\overline{AC}=\overline{OB}=\sqrt{2}$이므로 $P(1-\sqrt{2})$, $Q(\sqrt{2})$
$\therefore \overline{PQ}=\sqrt{2}-(1-\sqrt{2})=2\sqrt{2}-1$

04 ① $(\sqrt{3}+\sqrt{2})-(3\sqrt{2}-\sqrt{3})=2\sqrt{3}-2\sqrt{2}=\sqrt{12}-\sqrt{8}>0$
$\therefore \sqrt{3}+\sqrt{2}>3\sqrt{2}-\sqrt{3}$

② $2\sqrt{2}-3\sqrt{3}-(\sqrt{2}+\sqrt{3})=\sqrt{2}-4\sqrt{3}=\sqrt{2}-\sqrt{48}<0$
$\therefore 2\sqrt{2}-3\sqrt{3}<\sqrt{2}+\sqrt{3}$

③ $\sqrt{18}-3-(\sqrt{8}-4)=3\sqrt{2}-2\sqrt{2}+1=\sqrt{2}+1>0$
$\therefore \sqrt{18}-3>\sqrt{8}-4$

④ $4\sqrt{3}-3-(2\sqrt{3}-1)=2\sqrt{3}-2=\sqrt{12}-\sqrt{4}>0$
$\therefore 4\sqrt{3}-3>2\sqrt{3}-1$

⑤ $\sqrt{24}-(\sqrt{6}+1)=2\sqrt{6}-\sqrt{6}-1=\sqrt{6}-1>0$
$\therefore \sqrt{24}>\sqrt{6}+1$

05 (주어진 식)$=\dfrac{(1-\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}+\dfrac{(1+\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$
$=(2-3\sqrt{3}+3)+(2+3\sqrt{3}+3)=10$

06 (1) $(a-b)^2=(a+b)^2-4ab=16+8=24$
(2) $a>b$이므로 $a-b=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

07 $x=\dfrac{1}{2+\sqrt{5}}=\dfrac{2-\sqrt{5}}{(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})}=-2+\sqrt{5}$

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

이때 $x+y=(-2+\sqrt{5})+(-2-\sqrt{5})=-4$,
$xy=(-2+\sqrt{5})(-2-\sqrt{5})=-1$
이므로 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=16+2=18$

08 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $1<3-\sqrt{2}<2$
$\therefore a=1$ ……………… 2점
$b=(3-\sqrt{2})-1=2-\sqrt{2}$ ……………… 2점
$\therefore a-b=1-(2-\sqrt{2})=-1+\sqrt{2}$ ……………… 2점

채점 기준	배점
a의 값 구하기	2점
b의 값 구하기	2점
$a-b$의 값 구하기	2점

실력 평가 p. 30~31

01 $\sqrt{6}$ **02** ④ **03** ③ **04** ⑤ **05** ④ **06** $\dfrac{1-\sqrt{6}}{2}$
07 ⑤ **08** ② **09** $\dfrac{1}{6}$ **10** ① **11** ③ **12** 4
13 ② **14** ② **15** $4-\sqrt{3}$ **16** 1

01 (주어진 식)$=\sqrt{\dfrac{27}{2}\times\dfrac{5}{6}\times\dfrac{8}{15}}=\sqrt{6}$

02 $2\sqrt{48}+2\sqrt{8}-3\sqrt{27}-\sqrt{18}=8\sqrt{3}+4\sqrt{2}-9\sqrt{3}-3\sqrt{2}$
$=-\sqrt{3}+\sqrt{2}$
따라서 $a=-1$, $b=1$이므로 $a+2b=1$

03 $\sqrt{48}-\dfrac{3}{4\sqrt{3}}-2\sqrt{3}=4\sqrt{3}-\dfrac{\sqrt{3}}{4}-2\sqrt{3}=\dfrac{7\sqrt{3}}{4}$

04 ① $2\sqrt{2}+2$ ② $2\sqrt{3}+6$ ③ $\dfrac{2\sqrt{5}}{5}+1$ ④ $\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$

05 $\sqrt{150}=5\sqrt{6}=5\sqrt{2}\sqrt{3}=5ab$

06 (주어진 식)$=\frac{(\sqrt{2}-3\sqrt{3})\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\sqrt{3}}-\frac{(2\sqrt{2}-2\sqrt{3})\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}}$

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

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

07 ⑤ $100\sqrt{2}=141.4$

08 ① $\frac{\sqrt{7.45}}{10}=0.2729$

② $\sqrt{0.745}=\frac{\sqrt{74.5}}{10}$이므로 $\sqrt{7.45}=2.729$임을 이용하여 제곱근의 값을 구할 수 없다.

③ $10\sqrt{7.45}=27.29$

④ $100\sqrt{7.45}=272.9$

⑤ $1000\sqrt{7.45}=2729$

09 $(2+3\sqrt{3})(4a-\sqrt{3})=8a-2\sqrt{3}+12a\sqrt{3}-9$

$=(8a-9)-2(1-6a)\sqrt{3}$ 3점

이것이 유리수가 되려면 $1-6a=0$이어야 한다.

$\therefore a=\frac{1}{6}$ 3점

채점 기준	배점
주어진 식을 $m+n\sqrt{3}$의 꼴로 정리하기	3점
a의 값 구하기	3점

10 $\frac{1}{2\sqrt{2}-3}-\frac{1}{2\sqrt{2}+3}=\frac{2\sqrt{2}+3}{8-9}-\frac{2\sqrt{2}-3}{8-9}$

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

따라서 $a=-6$, $b=0$이므로 $a+b=-6$

11 $\square ABCD=9-4\times\left(\frac{1}{2}\times1\times2\right)=5$이므로

$\overline{AB}=\overline{AD}=\sqrt{5}$ $\quad\therefore P(-1+\sqrt{5})$, $Q(-1-\sqrt{5})$

따라서 구하는 곱은 $(-1+\sqrt{5})(-1-\sqrt{5})=1-5=-4$

12 $x=1+\sqrt{3}$에서 $x-1=\sqrt{3}$이므로 양변을 제곱하면

$x^2-2x+1=3$, $x^2-2x=2$ $\quad\therefore x^2-2x+2=4$

13 $x=\frac{\sqrt{10}-3}{(\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)}=\sqrt{10}-3$,

$y=\frac{\sqrt{10}+3}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)}=\sqrt{10}+3$이므로

$x+y=(\sqrt{10}-3)+(\sqrt{10}+3)=2\sqrt{10}$

$xy=(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)=1$

$\therefore x^2+xy+y^2=(x+y)^2-xy=(2\sqrt{10})^2-1=39$

14 ① $5\sqrt{3}-3\sqrt{5}=\sqrt{75}-\sqrt{45}>0$ $\quad\therefore 5\sqrt{3}>3\sqrt{5}$

② $\sqrt{10}+1-4=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$ $\quad\therefore \sqrt{10}+1>4$

③ $2\sqrt{7}-\sqrt{3}-(\sqrt{3}+\sqrt{7})=\sqrt{7}-2\sqrt{3}=\sqrt{7}-\sqrt{12}<0$

$\therefore 2\sqrt{7}-\sqrt{3}<\sqrt{3}+\sqrt{7}$

④ $5-\sqrt{5}-(\sqrt{5}+1)=4-2\sqrt{5}=\sqrt{16}-\sqrt{20}<0$

$\therefore 5-\sqrt{5}<\sqrt{5}+1$

⑤ $3-\sqrt{6}-(3-2\sqrt{2})=-\sqrt{6}+2\sqrt{2}=-\sqrt{6}+\sqrt{8}>0$

$\therefore 3-\sqrt{6}>3-2\sqrt{2}$

15 $1<\sqrt{3}<2$이므로 $3<2+\sqrt{3}<4$ $\quad\therefore a=3$, $b=\sqrt{3}-1$

$\therefore a-b=3-(\sqrt{3}-1)=4-\sqrt{3}$

16 $\frac{9}{a}\sqrt{\frac{a}{b}}=\sqrt{\frac{9^2}{a^2}\times\frac{a}{b}}=\sqrt{\frac{81}{ab}}=\sqrt{\frac{81}{81}}=1$

서술형 특강 p. 32

01 $x^2-xy+y^2=(x-y)^2+$ ㉠ xy

$x-y=(1+\sqrt{5})-(1-\sqrt{5})=$ ㉡ $2\sqrt{5}$

$xy=(1+\sqrt{5})(1-\sqrt{5})=1^2-($ ㉢ $\sqrt{5})^2=$ ㉣ -4

$\therefore x^2-xy+y^2=($ ㉡ $2\sqrt{5})^2+($ ㉣ $-4)$

$=$ ㉤ 16

답 16

02 (1) $x+y=(\sqrt{7}+2)+(\sqrt{7}-2)=2\sqrt{7}$

(2) $xy=(\sqrt{7}+2)(\sqrt{7}-2)=(\sqrt{7})^2-2^2=7-4=3$

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

$=\frac{(2\sqrt{7})^2-2\times3}{3}=\frac{22}{3}$

답 (1) $2\sqrt{7}$ (2) 3 (3) $\frac{22}{3}$

03 (1) ㉠ $1<\sqrt{3}<2$이므로 $-2<-\sqrt{3}<$ ㉡ -1

$\therefore 3<5-\sqrt{3}<$ ㉢ 4

즉 $a=$ ㉣ 3 이므로 $b=(5-\sqrt{3})-a=$ ㉤ $2-\sqrt{3}$

(2) $a-b=$ ㉣ $3-($ ㉤ $2-\sqrt{3})=$ ㉥ $1+\sqrt{3}$

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

04 (1) $\frac{1}{2+\sqrt{5}}=\frac{2-\sqrt{5}}{(2+\sqrt{5})(2-\sqrt{5})}=\frac{2-\sqrt{5}}{4-5}=\sqrt{5}-2$

(2) $2<\sqrt{5}<3$이므로 $0<\sqrt{5}-2<1$

$\therefore a=0$, $b=\sqrt{5}-2$

답 (1) $\sqrt{5}-2$ (2) $a=0$, $b=\sqrt{5}-2$

3

인수분해

01 인수분해의 뜻과 공식 p. 33~36

1 (1) x (2) $2x$, $3y$

2 (1) $x(a+b)$ (2) $2a(a+2b)$ (3) $xy(x-y)$
(4) $3x(3a+b+2c)$ (5) $5b(-x+3b+10y)$

3 (1) 2, 1, 1 (2) 2, 3, 3 (3) $(a+4)^2$ (4) $(x-12)^2$
(5) $(a+5b)^2$ (6) $(x-6y)^2$

4 (1) 2, 5, 5 (2) 2, 4, 4 (3) $(4b+3)^2$ (4) $(5m-2n)^2$
(5) $3(2y-1)^2$ (6) $2(3n+2)^2$

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

6 (1) 4 (2) 16 (3) 36 (4) 49

7 (1) $\pm10x$ (2) $\pm16x$ (3) $\pm4x$
(4) $\pm24x$ (5) $\pm16xy$ (6) $49x^2$

8 (1) 4, 4 (2) $2y$, $3x$, $2y$

9 (1) $(x+5)(x-5)$ (2) $(a+10)(a-10)$
(3) $(8+x)(8-x)$ (4) $(7b+a)(7b-a)$
(5) $(6x+5y)(6x-5y)$ (6) $\left(x+\frac{1}{2}y\right)\left(x-\frac{1}{2}y\right)$

10 (1) $2(x+4)(x-4)$ (2) $3(2a+5)(2a-5)$
(3) $2(3a+7)(3a-7)$ (4) $25(a+2)(a-2)$

11 (1) 2, $2x$, 5, $5x$, $(x+2)(x+5)$
(2) 3, $3x$, -5, $-5x$, $(x+3)(x-5)$

12 (1) $(x+1)(x+2)$ (2) $(x+1)(x+4)$ (3) $(x-1)(x+2)$
(4) $(x-1)(x+3)$ (5) $(x+5)(x-9)$ (6) $(x+3)(x-6)$
(7) $(x-1)(x-5)$ (8) $(x-4)(x-6)$

13 (1) $(x+y)(x+3y)$ (2) $(x+3y)(x-4y)$
(3) $(x-2y)(x+3y)$ (4) $(x-3y)(x-7y)$

14 (1) x, -1, $-2x$, $-5x$, $-7x$, $(x-1)(2x-5)$
(2) $-9xy$, $3x$, $5y$, $5xy$, $-4xy$, $(x-3y)(3x+5y)$
(3) 4, 2, $2x$, -3, $-3x$, $4(x+2)(x-3)$
(4) $-$, $-y$, $-3xy$, $2y$, $2xy$, $-(x-y)(3x+2y)$

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

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

17 (1) $(x+3)(x-3)$ (2) $(2x+5y)(2x-5y)$ (3) $(a+7)^2$
(4) $-(x-1)^2$ (5) $(x-y)(x-2y)$ (6) $(a+2b)(a-10b)$
(7) $(3x+5y)^2$ (8) $(3+4x)^2$

18 (1) $5(x+3y)(x-3y)$ (2) $2(x-3)(x-4)$
(3) $2(x+3y)^2$ (4) $\left(\frac{3}{2}x+\frac{4}{5}y\right)\left(\frac{3}{2}x-\frac{4}{5}y\right)$
(5) $-(x-y)(2x+3y)$ (6) $(2x+3y)(3x+5y)$

기본 평가 1회 p. 37

01 ① 02 ④ 03 $2x+5$ 04 ③ 05 ⑤ 06 ④
07 ④ 08 ②

02 $A=\left(\frac{10}{2}\right)^2=25$, $B=\pm2\times2\times5=\pm20$
$\therefore A+B=5$ 또는 45

03 $x^2+5x+6=(x+2)(x+3)$ ··············· 3점
따라서 두 일차식의 합은
$(x+2)+(x+3)=2x+5$ ··············· 2점

채점 기준	배점
x^2+5x+6을 인수분해하기	3점
두 일차식의 합 구하기	2점

04 $x^2-3x-18=(x+3)(\underline{x-6})$
$x^2-7x+6=(x-1)(\underline{x-6})$

05 $A=B+2$, $2B=-6$이므로
$A=-1$, $B=-3$ $\therefore A+B=-4$

06 ① $(x+2y)(2x-5y)$ ② $(2x-3y)^2$
③ $(2x+7)(2x-7)$ ⑤ $ab(a-b+1)$

07 ① $(\underline{x+3})(x+2)$ ② $(\underline{x+3})(x-1)$
③ $(\underline{x+3})(2x-1)$ ④ $(4x+1)(x-3)$
⑤ $3(\underline{x+3})(x-2)$

08 $5x^2-29x-6=(x-6)(5x+1)$
이므로 축구장의 세로의 길이는 $x-6$이다.
따라서 축구장의 둘레의 길이는
$2\{(5x+1)+(x-6)\}=12x-10$

기본 평가 2회 p. 38

01 ① 02 ④ 03 ① 04 ④ 05 2 06 ⑤
07 ② 08 ③

01 $a-a^3=a(1-a^2)=a(1+a)(1-a)$
에서 a, $a+1$, $-a+1$은 인수이다.
또 $a(1+a)(1-a)=-a(a+1)(a-1)$
이므로 $-(a+1)$도 인수이다.

02 $\frac{1}{4}a^2+\square+\frac{1}{16}b^2=\left(\frac{1}{2}a\right)^2+\square+\left(\frac{1}{4}b\right)^2$이므로
$\square=\pm2\times\frac{1}{2}a\times\frac{1}{4}b=\pm\frac{1}{4}ab$

03 $2x^2+5x-18=(x-2)(2x+9)$
이므로 두 일차식의 합은
$(x-2)+(2x+9)=3x+7$

04 $x^2-2x-8=(x+2)(x-4)$

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

따라서 공통인수는 ④ $x-4$이다.

05 $ax^2-x-4=3x^2+(3b-4)x-4b$에서

$a=3$, $-4=-4b$이므로 $b=1$ ············· 4점

$\therefore a-b=3-1=2$ ············· 2점

채점 기준	배점
a, b의 값 각각 구하기	4점
$a-b$의 값 구하기	2점

06 ① $(a-1)(a-4)$ ② $(x+2)(x-2)$

③ $-(x+5)^2$ ④ $(y+1)(y-6)$

07 ㉠ $(x+3)(x-4)$ ㉡ $4(x+2)(x-2)$

㉢ $(x-1)(3x-2)$ ㉣ $(x-2)^2$

따라서 인수가 아닌 것은 ② $x-3$이다.

08 왼쪽 도형에서 색칠한 부분의 넓이는

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

이므로 $A=2a-b$

02 인수분해의 활용 p. 39~41

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

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

3 (1) $A^2-3A-10$, $(A+2)(A-5)$, $(a+1+2)(a+1-5)$, $(a+3)(a-4)$
(2) A^2-B^2, $(A+B)(A-B)$, $(2x-3+x+3)(2x-3-x-3)$, $3x(x-6)$

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

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

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

7 (1) $(x+y+5)(x+y-5)$ (2) $(a-b+1)(a-b-1)$
(3) $(a+b+1)(a-b-1)$ (4) $(z+3x-y)(z-3x+y)$

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

9 (1) $ma+mb=m(a+b)$, 1500
(2) $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$, 10000
(3) $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$, 2800
(4) $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$, 100

10 (1) 10000 (2) 100 (3) 143 (4) 9800

11 (1) 3, 23, 3, 400
(2) $x+y$, $x-y$, $2+\sqrt{5}$, $2-\sqrt{5}$, $2+\sqrt{5}$, $2-\sqrt{5}$, $8\sqrt{5}$

12 (1) 8 (2) 3 (3) 6 (4) 4 (5) $8\sqrt{3}$ (6) 12

---

2 (6) $(a-b)x^2+(b-a)y^2=(a-b)x^2-(a-b)y^2$
$=(a-b)(x^2-y^2)$
$=(a-b)(x+y)(x-y)$

6 (4) $x^3-3x^2-4x+12=x^2(x-3)-4(x-3)$
$=(x-3)(x^2-4)$
$=(x-3)(x+2)(x-2)$

7 (4) $z^2-9x^2+6xy-y^2=z^2-(3x-y)^2$
$=(z+3x-y)(z-3x+y)$

8 (1) (주어진 식)$=(x-3)^2-y(x-3)$
$=(x-3)(x-3-y)$
$=(x-3)(x-y-3)$

(2) (주어진 식)$=(a-b)^2+2c(a-b)$
$=(a-b)(a-b+2c)$

(3) (주어진 식)$=(a-b)^2+(a-b)-6$
$=(a-b+3)(a-b-2)$

(4) (주어진 식)$=(2x+y)^2+(2x+y)-12$
$=(2x+y+4)(2x+y-3)$

10 (1) (주어진 식)$=(105-5)^2=10000$

(2) (주어진 식)$=(7.3+2.7)^2=100$

(3) (주어진 식)$=(72+71)(72-71)=143$

(4) (주어진 식)$=(99+1)(99-1)=9800$

12 (1) $x^2-4x+4=(x-2)^2=(2-2\sqrt{2}-2)^2=8$

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

(3) $2a^2-8a+8=2(a^2-4a+4)$
$=2(a-2)^2$
$=2(2-\sqrt{3}-2)^2$
$=6$

(4) $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2=(\sqrt{2}+1-\sqrt{2}+1)^2=4$

(5) $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
$=(1+2\sqrt{3}+1-2\sqrt{3})(1+2\sqrt{3}-1+2\sqrt{3})$
$=2\times 4\sqrt{3}$
$=8\sqrt{3}$

(6) $x=\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}=\dfrac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}=2+\sqrt{3}$이므로

$4x^2-16x+16=4(x^2-4x+4)$
$=4(x-2)^2$
$=4(2+\sqrt{3}-2)^2$
$=12$

기본 평가 1회

p. 42

01 ④ 02 -5 03 ④ 04 ③ 05 ⑤ 06 ⑤
07 (1) $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ (2) 9400 08 $8\sqrt{3}$

01 $x-2=A$로 놓으면

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=A^2-A-6\\&=(A+2)(A-3)\\&=(x-2+2)(x-2-3)\\&=x(x-5)\end{aligned}$$

02 $2x-1=A$, $x+2=B$로 놓으면

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=A^2-B^2\\&=(A+B)(A-B)\\&=(2x-1+x+2)(2x-1-x-2)\\&=(3x+1)(x-3)\end{aligned}$$

$\therefore a=1,\ b=-3$ $\therefore a+2b=-5$

03 $a+2b=A$로 놓으면

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=A(A-1)-12\\&=A^2-A-12\\&=(A-4)(A+3)\\&=(a+2b-4)(a+2b+3)\end{aligned}$$

04
$$\begin{aligned}4a^2+b^2-1-4a^2b^2&=4a^2-4a^2b^2-(1-b^2)\\&=4a^2(1-b^2)-(1-b^2)\\&=(1-b^2)(4a^2-1)\\&=(1+b)(1-b)(2a+1)(2a-1)\end{aligned}$$

05
$$\begin{aligned}a^2-ab+a-b&=a(a-b)+(a-b)\\&=(\underline{a-b})(a+1)\end{aligned}$$
$2a^2b-2ab^2=2ab(\underline{a-b})$

06
$$\begin{aligned}a^2-2a+1-b^2&=(a-1)^2-b^2\\&=(a-1+b)(a-1-b)\\&=(a+b-1)(a-b-1)\end{aligned}$$

07 (1) 이용되는 인수분해 공식은 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
(2) $97^2-3^2=(97+3)(97-3)=100\times94=9400$

08 $x=\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}=\dfrac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}=2+\sqrt{3}$

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

$\therefore x^3y-xy^3$
$$\begin{aligned}&=xy(x^2-y^2)\\&=xy(x+y)(x-y)\\&=(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3}+2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3}-2+\sqrt{3})\\&=1\times4\times2\sqrt{3}=8\sqrt{3}\end{aligned}$$

기본 평가 2회

p. 43

01 ② 02 ③ 03 ③ 04 ③, ④ 05 ③ 06 ④
07 ⑤ 08 $-4\sqrt{2}$

01 $x+3=A$로 놓으면

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=A^2-A-2\\&=(A+1)(A-2)\\&=(x+3+1)(x+3-2)\\&=(x+4)(x+1)\end{aligned}$$

따라서 $a=4,\ b=1$ 또는 $a=1$ 또는 $b=4$이므로 $|a-b|=3$

02 $2x+3=A,\ x-4=B$로 놓으면

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=A^2-B^2\\&=(A+B)(A-B)\\&=(2x+3+x-4)(2x+3-x+4)\\&=(3x-1)(x+7)\end{aligned}$$

03 $a+2b=A$로 놓으면

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=A(A-3)-4\\&=A^2-3A-4\\&=(A+1)(A-4)\\&=(a+2b+1)(a+2b-4)\end{aligned}$$

04
$$\begin{aligned}a^3-a^2b-ac^2+bc^2&=a^2(a-b)-c^2(a-b)\\&=(a-b)(a^2-c^2)\\&=(a-b)(a+c)(a-c)\end{aligned}$$

05
$$\begin{aligned}6x^2-9xy-15y^2&=3(2x^2-3xy-5y^2)\\&=3(\underline{x+y})(2x-5y)\end{aligned}$$
$$\begin{aligned}(3a+b)x^2-3ay^2-by^2&=(3a+b)x^2-y^2(3a+b)\\&=(3a+b)(x^2-y^2)\\&=(3a+b)(\underline{x+y})(x-y)\end{aligned}$$

06
$$\begin{aligned}x^2-y^2+8y-16&=x^2-(y^2-8y+16)\\&=x^2-(y-4)^2\\&=(x+y-4)(x-y+4)\end{aligned}$$

따라서 두 일차식의 합은
$(x+y-4)+(x-y+4)=2x$

07
$$\begin{aligned}3.2\times6.5^2-3.2\times3.5^2&=3.2(6.5^2-3.5^2)\\&=3.2(6.5+3.5)(6.5-3.5)\\&=3.2\times10\times3=96\end{aligned}$$

08 $x=\dfrac{1}{\sqrt{2}+1}=\dfrac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\sqrt{2}-1$ ··············· 2점

$y=\dfrac{1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\sqrt{2}+1$ ··············· 2점

$\therefore x^2-y^2=(x+y)(x-y)$

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

$=-4\sqrt{2}$ ·············· 3점

채점 기준	배점
x의 분모를 유리화하기	2점
y의 분모를 유리화하기	2점
x^2-y^2을 인수분해한 후 식의 값 구하기	3점

실력 평가

p. 44~45

01 ④	**02** ①	**03** $-2x$	**04** 16	**05** $6a-6b$	**06** ④
07 ③	**08** ②	**09** ②	**10** ③	**11** ①	**12** ②
13 -21	**14** ②	**15** 40			

01 $a=\left(\dfrac{-10}{2}\right)^2=25$

$b=2\times1\times2=4\ (\because b>0)$

$\therefore a-b=21$

02 $\square$ 안에 들어갈 수는 각각 다음과 같다.

① 36 ② 1 ③ 20 ④ 16 ⑤ 16

03 $0<x<2$일 때, $x-2<0,\ x+2>0$이므로

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

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

$=-2x$

04 $x^2+Ax-6=(x+3)(x+\square)$로 놓으면

$3\times\square=-6$에서 $\square=-2$

$(x+3)(x-2)=x^2+x-6$이므로 $A=1$

$2x^2+11x+B=(x+3)(2x+\square)$로 놓으면

$\square+3\times2=11$에서 $\square=5$

$(x+3)(2x+5)=2x^2+11x+15$이므로 $B=15$

$\therefore A+B=1+15=16$

05 $2a^2-5ab+2b^2=(2a-b)(a-2b)$이므로 꽃밭의 세로의 길이는 $a-2b$이다.

$\therefore$ (둘레의 길이)$=2\{$(가로의 길이)$+$(세로의 길이)$\}$

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

$=6a-6b$

06 $x^2+11x+k=(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

$\therefore a+b=11,\ ab=k$

이때 $a,\ b$는 자연수이므로 합이 11이 되는 두 자연수는

1, 10 또는 2, 9 또는 3, 8 또는 4, 7또는 5, 6이다.

따라서 $k=ab$의 최댓값은 $5\times6=30$이다.

07 범필 : $(x-2)(x+3)=x^2+x-6$

⇨ 제대로 본 x^2의 계수는 1, 상수항은 -6

경민 : $(x+2)(x+3)=x^2+5x+6$

⇨ 제대로 본 x^2의 계수는 1, x의 계수는 5

따라서 처음 이차식은 x^2+5x-6이므로

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

08 $x(a-b)+xy(b-a)=x(a-b)-xy(a-b)$

$=x(a-b)(1-y)$

09 ② $xy-xz-y+z=x(y-z)-(y-z)$

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

10 $a^2b+2ab-35b=b(a^2+2a-35)$

$=b(a-5)(a+7)$

따라서 〈보기〉 중 인수인 것은

$b,\ a-5,\ a+7,\ a^2+2a-35$의 4개이다.

11 (주어진 식)$=x(x+1)(x-1)(x+2)+1$

$=(x^2+x)(x^2+x-2)+1$ $\quad x^2+x=A$로 치환

$=A(A-2)+1$

$=A^2-2A+1$

$=(A-1)^2$

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

따라서 $a=1,\ b=-1$이므로 $a+b=0$

12 $0.999^2\times10-0.001^2\times10$

$=10(0.999^2-0.001^2)$

$=10(0.999+0.001)(0.999-0.001)$

$=10\times1\times0.998=9.98$

13 $1^2-2^2+3^2-4^2+5^2-6^2$

$=(1+2)(1-2)+(3+4)(3-4)+(5+6)(5-6)$ ········ 4점

$=-3-7-11=-21$ ················ 2점

채점 기준	배점
$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$를 이용하여 주어진 식 변형하기	4점
주어진 식의 값 구하기	2점

14 $x=\dfrac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=3+2\sqrt{2}$

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

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

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

$=32$

15 $x^2-y^2+5x-5y=(x+y)(x-y)+5(x-y)$

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

$=5\times(3+5)=40$

서술형 특강

p. 46

01 $3x^2+Ax-7=(x-1)(3x+\square)$로 놓으면

$-1\times\square=-7$ $\quad\therefore \square=$ ㉠ 7

이때 $(x-1)(3x+7)=$ ㉡ $3x^2+4x-7$이므로

$A=$ ㉢ 4

답 4

02 $x^2-ax+18=(x-3)(x+b)$이므로

$-a=-3+b,\ 18=-3b$

$18=-3b$에서 $b=-6$ ······ 2점

$-a=-3+b$에서 $-a=-3-6=-9$

$\therefore a=9$ ······ 2점

$\therefore a+b=9+(-6)=3$ ······ 1점

답 3

채점 기준	배점
b의 값 구하기	2점
a의 값 구하기	2점
$a+b$의 값 구하기	1점

03 지환 : $(x+2)(x+6)=$ ㉠ $x^2+8x+12$

상수항은 바르게 보았으므로 상수항은 ㉡ 12

민채 : $(x-10)(x+3)=$ ㉢ $x^2-7x-30$

x의 계수는 바르게 보았으므로 x의 계수는 ㉣ -7

따라서 처음에 주어진 이차식은 ㉤ $x^2-7x+12$이므로

㉤ $x^2-7x+12=$ ㉥ $(x-3)(x-4)$

답 $(x-3)(x-4)$

04 (1) 현주 : $(x+9)(x-1)=x^2+8x-9$

x의 계수는 바르게 보았으므로 $A=8$

(2) 준희 : $(x-3)(x-5)=x^2-8x+15$

상수항은 바르게 보았으므로 $B=15$

(3) 처음에 주어진 이차식은 $x^2+8x+15$이므로

$x^2+8x+15=(x+3)(x+5)$

답 (1) 8 (2) 15 (3) $(x+3)(x+5)$

4 이차방정식의 풀이

01 이차방정식과 그 해

p. 47~48

1 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) × (6) ○ (7) × (8) × (9) ○

2 등식의 우변에 있는 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, $ax^2+bx+c=0$ (a, b, c는 상수, $a\neq0$)으로 나타내어지는 방정식

3 (1) $a=3,\ b=-2,\ c=7$ (2) $a=8,\ b=-14,\ c=3$
(3) $a=1,\ b=-1,\ c=-1$ (4) $a=1,\ b=-2,\ c=-3$
(5) $a=3,\ b=-2,\ c=-8$

4 (1) $x=0$ (2) $x=-2$ (3) $x=2$ (4) 해가 없다.

5 (1) $x=0$ (2) 해가 없다. (3) $x=1$ (4) $x=1$ (5) $x=-1$

6 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) × (6) × (7) ○ (8) ○ (9) ○ (10) ○ (11) ×

기본 평가 1회

p. 49

01 ③, ④ **02** ⑤ **03** 60 **04** ① **05** ④ **06** ④
07 -14 **08** 2

03 $3x^2-3x-6+2x^2-7x=0$

$5x^2-10x-6=0$ $\quad\therefore a=-10,\ b=-6$

$\therefore ab=60$

06 $3(x+1)^2=ax^2-3x+5$를 정리하면

$(3-a)x^2+9x-2=0$

이차방정식이 되기 위해서는 $3-a\neq0$ $\quad\therefore a\neq3$

07 $x=-3$을 $2x^2+mx-6=0$에 대입하면

$2\times(-3)^2+m\times(-3)-6=0$

$18-3m-6=0,\ -3m=-12$ $\quad\therefore m=4$

$x=-3$을 $x^2-3x-n=0$에 대입하면

$(-3)^2-3\times(-3)-n=0$

$9+9-n=0$ $\quad\therefore n=18$

$\therefore m-n=4-18=-14$

08 $x=2$를 $x^2-2ax+4=0$에 대입하면

$2^2-4a+4=0$ ······ 3점

$-4a=-8$ $\quad\therefore a=2$ ······ 2점

채점 기준	배점
$x=2$를 주어진 방정식에 대입하기	3점
a의 값 구하기	2점

기본 평가 2회 p. 50

01 ⑤ 02 ③ 03 ⑤ 04 $x=-1$ 또는 $x=2$ 05 ⑤
06 ② 07 $a=2,\ b=-4$ 08 2

03 $3x^2-12x+12-x-5+x^2=0,\ 4x^2-13x+7=0$
$\therefore a=-13,\ b=7 \quad \therefore a+b=-6$

05 $x=-2$를 $x^2-5x=a$에 대입하면
$(-2)^2-5\times(-2)=a,\ 4+10=a \quad \therefore a=14$

06 $a-2\neq0$이어야 하므로 $a\neq2$

07 $x=2$를 $x^2+ax-8=0$에 대입하면
$2^2+2a-8=0,\ 2a=4 \quad \therefore a=2$
$x=2$를 $x^2-4x-b=0$에 대입하면
$2^2-4\times2-b=0 \quad \therefore b=-4$

08 $x=3$을 $x^2-3ax+2a+5=0$에 대입하면
$3^2-3a\times3+2a+5=0$ ············ 3점
$9-9a+2a+5=0,\ 14=7a \quad \therefore a=2$ ············ 2점

채점 기준	배점
$x=3$을 주어진 방정식에 대입하기	3점
a의 값 구하기	2점

02 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이 p. 51~52

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

2 (1) $x=0$ 또는 $x=4$ (2) $x=-4$ 또는 $x=3$
(3) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$ (4) $x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
(5) $x=-2$ 또는 $x=2$ (6) $x=-\frac{3}{4}$ 또는 $x=\frac{3}{4}$
(7) $x=-2$ 또는 $x=5$ (8) $x=-7$ 또는 $x=4$
(9) $x=-2$ 또는 $x=10$ (10) $x=-1$ 또는 $x=-\frac{5}{2}$
(11) $x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{3}$ (12) $x=-1$ 또는 $x=\frac{3}{5}$
(13) $x=5$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ (14) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{3}$

3 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) ○ (7) ○ (8) ○ (9) × (10) ○

4 (1) 9 (2) ±10 (3) -5 (4) $\frac{13}{4}$ (5) 8

2 (7) $x^2-3x-4=6,\ x^2-3x-10=0$
$(x+2)(x-5)=0 \quad \therefore x=-2$ 또는 $x=5$

3 (4) $x^2-4=2x-5,\ x^2-2x+1=0 \quad \therefore (x-1)^2=0$
(7) $x^2-8x+16=0 \quad \therefore (x-4)^2=0$
(10) $2(x^2-2x+1)=0 \quad \therefore 2(x-1)^2=0$

4 (2) $25=\left(\frac{m}{2}\right)^2,\ 25=\frac{m^2}{4},\ m^2=100 \quad \therefore m=\pm10$
(3) $11-m=\left(\frac{8}{2}\right)^2,\ 11-m=16 \quad \therefore m=-5$
(4) $m-1=\left(\frac{-3}{2}\right)^2,\ m-1=\frac{9}{4} \quad \therefore m=\frac{13}{4}$
(5) $x^2-5x+12+x-m=0$, 즉 $x^2-4x+12-m=0$에서
$12-m=\left(\frac{-4}{2}\right)^2,\ 12-m=4 \quad \therefore m=8$

기본 평가 1회 p. 53

01 ① 02 ② 03 ⑤ 04 ① 05 ②, ⑤ 06 12
07 ② 08 $x=2$ 또는 $x=10$

02 $2x^2+3x-2=0$에서 $(x+2)(2x-1)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

03 $x=1$을 대입하면 $1+2a-a-3=0 \quad \therefore a=2$
$a=2$를 대입하면 $x^2+4x-5=0$에서
$(x+5)(x-1)=0 \quad \therefore x=-5$ 또는 $x=1$
따라서 다른 한 근은 -5이다.

04 $x^2-5x+6=0$에서 $(x-2)(x-3)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=3$
$x=3$을 $x^2+ax-2a-3=0$에 대입하면
$3^2+3a-2a-3=0 \quad \therefore a=-6$

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

06 $k=2\times1\times6=12$ ($\because k>0$)

07 $x^2+8x+15-m=0$이 중근을 가지려면
$15-m=\left(\frac{8}{2}\right)^2$이어야 하므로 $15-m=16 \quad \therefore m=-1$

08 $x^2-12x+20=0$에서 $(x-2)(x-10)=0$ ············ 3점
$\therefore x=2$ 또는 $x=10$ ············ 3점

채점 기준	배점
주어진 이차방정식의 좌변을 인수분해하기	3점
이차방정식의 해 구하기	3점

기본 평가 2회 p. 54

01 ① 02 ① 03 $-\frac{1}{5}$ 04 ② 05 ③ 06 7
07 ⑤ 08 $x=-\frac{7}{3}$ 또는 $x=2$

02 $x(x+3)=10$에서 $x^2+3x-10=0$

$(x+5)(x-2)=0$ $\quad\therefore x=-5$ 또는 $x=2$

03 $x=1$을 대입하면 $a+4+a+6=0$ $\quad\therefore a=-5$

$a=-5$를 대입하면 $-5x^2+4x+1=0$에서

$5x^2-4x-1=0$, $(5x+1)(x-1)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=1$

따라서 다른 한 근은 $-\frac{1}{5}$이다.

04 $x^2-3x-10=0$에서 $(x+2)(x-5)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=5$

$x=-2$를 $x^2-ax+2a=0$에 대입하면

$(-2)^2+2a+2a=0$ $\quad\therefore a=-1$

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

② $x=-3$ (중근)

③ $(x+4)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-4$ 또는 $x=4$

④ $(x-3)^2=0$ $\quad\therefore x=3$ (중근)

⑤ $(x-4)^2=0$ $\quad\therefore x=4$ (중근)

06 $a=2\times1\times7=14$ ($\because a>0$)

$x^2+14x+49=0$에서 $(x+7)^2=0$ $\quad\therefore x=-7$ (중근)

따라서 구하는 합은 $14+(-7)=7$

07 $x^2+6x+2m-1=0$이 중근을 가지려면

$2m-1=\left(\frac{6}{2}\right)^2$이어야 하므로 $2m-1=9$ $\quad\therefore m=5$

08 $3x^2+x-14=0$에서 $(3x+7)(x-2)=0$ ………… 3점

$\therefore x=-\frac{7}{3}$ 또는 $x=2$ ………… 3점

채점 기준	배점
주어진 이차방정식의 좌변을 인수분해하기	3점
이차방정식의 해 구하기	3점

03 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이 p. 55~56

1 (1) $x=\pm\sqrt{7}$ (2) $x=\pm\sqrt{6}$ (3) $x=\pm3\sqrt{2}$ (4) $x=\pm11$

(5) $x=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ (6) $x=\pm2\sqrt{3}$ (7) $x=\pm\frac{2\sqrt{3}}{3}$

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

(4) $x=-3$ 또는 $x=5$ (5) $x=-2\pm\sqrt{6}$ (6) $x=3\pm2\sqrt{2}$

(7) $x=5\pm3\sqrt{2}$ (8) $x=-7\pm2\sqrt{2}$ (9) $x=-1$ 또는 $x=9$

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

3 (1) 차례로 4, 4, 2, 5, 2, 5, $-2\pm\sqrt{5}$

(2) 차례로 $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{33}{16}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{33}{16}$, $\frac{1\pm\sqrt{33}}{4}$

4 (1) $x=3\pm\sqrt{2}$ (2) $x=4\pm\sqrt{13}$ (3) $x=-2\pm\sqrt{7}$ (4) $x=2\pm\frac{\sqrt{66}}{3}$

4 (1) $x^2-6x=-7$, $x^2-6x+9=2$, $(x-3)^2=2$

$\therefore x=3\pm\sqrt{2}$

(2) $x^2-8x=-3$, $x^2-8x+16=13$, $(x-4)^2=13$

$\therefore x=4\pm\sqrt{13}$

(3) $x^2+4x=3$, $x^2+4x+4=7$, $(x+2)^2=7$

$\therefore x=-2\pm\sqrt{7}$

(4) $x^2-4x=\frac{10}{3}$, $x^2-4x+4=\frac{10}{3}+4$, $(x-2)^2=\frac{22}{3}$

$\therefore x=2\pm\sqrt{\frac{22}{3}}=2\pm\frac{\sqrt{66}}{3}$

기본 평가 1회 p. 57

01 ⑤ 02 ③ 03 ② 04 ① 05 ③ 06 ⑤

07 $x=\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}$

01 $x=3\pm\sqrt{6}$

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

02 $x=-2\pm\sqrt{3}$ $\quad\therefore a=-2,\ b=3$

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

03 $4(x+3)^2=5$에서 $(x+3)^2=\frac{5}{4}$

$x+3=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$ $\quad\therefore x=\frac{-6\pm\sqrt{5}}{2}$

04 $x=-A\pm\sqrt{B}=-3\pm\sqrt{15}$ $\quad\therefore A=3,\ B=15$

$\therefore A+B=18$

05 ③ (다) : -2

06 $x^2-6x=2$에서 $(x-3)^2=11$ $\quad\therefore p=3,\ q=11$

$\therefore p+q=14$

07 $-2x^2+6x-3=0$에서

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

$x^2-3x=-\frac{3}{2}$

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

$\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{3}{4}$ ………… 3점

$x-\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}$ ………… 3점

채점 기준	배점
주어진 이차방정식의 좌변을 완전제곱식으로 만들기	3점
제곱근을 이용하여 이차방정식의 해 구하기	3점

기본 평가 2회 p. 58

01 ③ 02 ④ 3 ④ 04 3 05 ③

06 (1) $(x+1)^2=2$ (2) $x=-1\pm\sqrt{2}$ 07 $x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

01 $x+a=\pm2\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=-a\pm2\sqrt{3}$
따라서 $x=-a\pm2\sqrt{3}=1\pm2\sqrt{b}$에서 $a=-1,\ b=3$
$\therefore a+b=2$

03 $4(x-1)^2=20$에서 $(x-1)^2=5$ $\quad\therefore x=1\pm\sqrt{5}$

04 $-3x^2+6x+9=0$에서 $x^2-2x-3=0$
$x^2-2x=3,\ x^2-2x+1=3+1$
$\therefore (x-1)^2=4$
즉 $a=-1,\ b=4$이므로 $a+b=3$

06 (1) $3x^2+6x-3=0$에서 $x^2+2x-1=0$
$x^2+2x=1,\ x^2+2x+1=1+1$ $\quad\therefore (x+1)^2=2$
(2) $x+1=\pm\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=-1\pm\sqrt{2}$

07 $ax^2+bx+c=0$에서

$$x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=0$$
$$x^2+\frac{b}{a}x=-\frac{c}{a}$$
$$x^2+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2=-\frac{c}{a}+\left(\frac{b}{2a}\right)^2 \quad \cdots\cdots\ 4점$$
$$\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2-4ac}{4a^2}$$
$$x+\frac{b}{2a}=\pm\sqrt{\frac{b^2-4ac}{4a^2}}$$
$$\therefore x=-\frac{b}{2a}\pm\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \quad \cdots\cdots\ 3점$$
$$=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

채점 기준	배점
주어진 이차방정식의 좌변을 완전제곱식으로 만들기	4점
제곱근을 이용하여 이차방정식의 해 구하기	3점

실력 평가 p. 59~60

01 ①, ③ 02 ② 03 1 04 4 05 ③ 06 1
07 -6 08 ① 09 ① 10 ⑤ 11 ① 12 -11
13 ③ 14 ⑤ 15 -4

01 ② 이차식
③ $6x^2+7x-20=0$ (이차방정식)
④ $-6x+14=0$ (일차방정식)

02 ② $x=-1$을 대입하면
$2\times(-1)^2+3\times(-1)+1=2-3+1=0$

03 $x=2$를 $x^2+ax-(a+1)=0$에 대입하면
$2^2+2a-(a+1)=0$ $\quad\therefore a=-3$
즉 $x^2-3x+2=0$에서 $(x-1)(x-2)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=2$
따라서 다른 한 근은 1이다.

04 $x=3$을 $x^2-4x+a=0$에 대입하면
$3^2-12+a=0$ $\quad\therefore a=3$
즉 $x^2-4x+3=0$에서 $(x-1)(x-3)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=3$
따라서 다른 한 근은 1이므로 $b=1$
$\therefore a+b=4$

05 $x=3$을 $x^2+ax-6=0$에 대입하면
$3^2+3a-6=0$ $\quad\therefore a=-1$
즉 $x^2-x-6=0$에서 $(x+2)(x-3)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$
따라서 다른 한 근은 -2이다.
$x=-2$를 $2x^2+8x+b=0$에 대입하면
$2\times(-2)^2+8\times(-2)+b=0$ $\quad\therefore b=8$
$\therefore a+b=7$

06 $2x^2+x-1=0$에서 $(x+1)(2x-1)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$
$x=-1$을 $x^2+mx+2(m-1)=0$에 대입하면
$1-m+2(m-1)=0,\ m-1=0$ $\quad\therefore m=1$

07 $x=-1$을 $x^2-x+a=0$에 대입하면
$1-(-1)+a=0$ $\quad\therefore a=-2$ $\quad\cdots\cdots$ 3점
$x=-1$을 $x^2-bx+3=0$에 대입하면
$1-(-b)+3=0$ $\quad\therefore b=-4$ $\quad\cdots\cdots$ 3점
$\therefore a+b=-6$ $\quad\cdots\cdots$ 1점

채점 기준	배점
a의 값 구하기	3점
b의 값 구하기	3점
$a+b$의 값 구하기	1점

08 $x^2+x-2=0$에서 $(x+2)(x-1)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$
$2x^2+3x-2=0$에서 $(x+2)(2x-1)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$
$\therefore a=-2$

09 $x^2+kx+9=-7$에서 $x^2+kx+16=0$ ……㉠

중근을 가지려면 ㉠의 좌변이 완전제곱식이 되어야 하므로

$\left(\frac{k}{2}\right)^2=16$, $k^2=64$ $\therefore k=\pm8$

따라서 구하는 합은 $8+(-8)=0$

10 $x^2+6x+11-k=0$이 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이 되어야 하므로

$\left(\frac{6}{2}\right)^2=11-k$, $9=11-k$ $\therefore k=2$

$x^2+6x+11-2=0$에서 $x^2+6x+9=0$

$(x+3)^2=0$ $\therefore x=-3$ (중근), 즉 $m=-3$

$\therefore k-m=2-(-3)=5$

11 $2x^2+4x-7=0$에서 $x^2+2x-\frac{7}{2}=0$

$x^2+2x+1=\frac{7}{2}+1$, $(x+1)^2=\frac{9}{2}$

$\therefore a=1$, $b=\frac{9}{2}$

$\therefore a+b=1+\frac{9}{2}=\frac{11}{2}$

12 $x^2-6x=1+2x^2$에서

$2x^2-x^2+6x=-1$, $x^2+6x=-1$

$x^2+6x+9=-1+9$, $(x+3)^2=8$

$\therefore p=-3$, $q=8$

$\therefore p-q=-3-8=-11$

13 $2(x-1)^2=8$에서 $(x-1)^2=4$

$x-1=\pm2$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

즉 $a=3$, $b=-1$ ($\because a>b$)이므로 $2a-b=7$

14 $(x+a)^2=b$에서 $x+a=\pm\sqrt{b}$

$x=-a\pm\sqrt{b}=3\pm\sqrt{5}$이므로

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

$\therefore b-a=5-(-3)=8$

15 $(3x-5)^2=3k$에서 $3x-5=\pm\sqrt{3k}$

$x=\frac{5\pm\sqrt{3k}}{3}=A\pm\sqrt{3}$이므로 …………… 3점

$A=\frac{5}{3}$, $\frac{\sqrt{3k}}{3}=\sqrt{3}$에서 $k=9$ …………… 2점

$\therefore 3A-k=5-9=-4$ …………… 2점

채점 기준	배점
제곱근을 이용하여 근 구하기	3점
A, k의 값 구하기	2점
$3A-k$의 값 구하기	2점

서술형 특강 p. 61

01 (1) 중근을 가지려면 $3m=\left(\text{㉠ }\frac{4}{2}\right)^2$이어야 하므로 $m=$ ㉡ $\frac{4}{3}$

(2) $m=$ ㉡ $\frac{4}{3}$ 를 $x^2+4x+3m=0$에 대입하면

x^2+4x+ ㉢ $4=0$

(㉣ $x+2$)$^2=0$

$\therefore x=$ ㉤ -2 (중근)

답 (1) $\frac{4}{3}$ (2) $x=-2$

02 $x^2-6x+k-1=0$이 중근을 가지려면 좌변이 완전제곱식이 되어야 하므로 $k-1=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$

$k-1=9$ $\therefore k=10$ …………… 2점

$k=10$을 $x^2-2x-(k+5)=0$에 대입하면

$x^2-2x-15=0$ …………… 1점

$(x+3)(x-5)=0$ …………… 2점

$\therefore x=-3$ 또는 $x=5$ …………… 1점

답 $x=-3$ 또는 $x=5$

채점 기준	배점
k의 값 구하기	2점
k의 값을 $x^2-2x-(k+5)=0$에 대입하기	1점
좌변을 인수분해하기	2점
이차방정식의 해 구하기	1점

03 양변을 ㉠ 2 로 나누면 $x^2+\frac{3}{2}x-\frac{1}{2}=0$

상수항을 우변으로 이항하면 $x^2+\frac{3}{2}x=\frac{1}{2}$

양변에 ㉡ $\frac{9}{16}$ 를 더하면

$x^2+\frac{3}{2}x+$ ㉡ $\frac{9}{16}=\frac{1}{2}+$ ㉡ $\frac{9}{16}$

$\left(x+\frac{3}{4}\right)^2=$ ㉢ $\frac{17}{16}$

$x+\frac{3}{4}=$ ㉣ $\pm\frac{\sqrt{17}}{4}$

$\therefore x=$ ㉤ $\frac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$

답 $x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$

04 (1) $\frac{1}{2}x^2-3x-6=0$에서 $x^2-6x-12=0$

$x^2-6x=12$, $x^2-6x+9=12+9$

$(x-3)^2=21$ $\therefore a=-3$, $b=21$

(2) $(x-3)^2=21$에서 $x-3=\pm\sqrt{21}$

$\therefore x=3\pm\sqrt{21}$

답 (1) $a=-3$, $b=21$ (2) $x=3\pm\sqrt{21}$

5
이차방정식의 활용

01 이차방정식의 근의 공식 p. 62~63

1 (1) $x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$ (2) $x=\frac{1\pm\sqrt{41}}{4}$ (3) $x=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$

(4) $x=\frac{2\pm\sqrt{14}}{2}$ (5) $x=5\pm\sqrt{37}$

2 (1) $x=\frac{2\pm\sqrt{34}}{3}$ (2) $x=\frac{-3\pm\sqrt{19}}{2}$ (3) $x=3\pm\sqrt{29}$

(4) $x=-4\pm2\sqrt{5}$ (5) $x=\frac{1}{4}$ 또는 $x=2$ (6) $x=1$ 또는 $x=8$

(7) $x=-1$ 또는 $x=5$ (8) $x=1\pm2\sqrt{6}$ (9) $x=-3\pm\sqrt{15}$

(10) $x=-7\pm2\sqrt{10}$ (11) $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=5$

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

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

---

2 (1) $3x^2-4x-10=0$ $\quad\therefore x=\frac{2\pm\sqrt{34}}{3}$

(2) $2x^2+6x-5=0$ $\quad\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{19}}{2}$

(3) $3x^2-18x-60=0,\ x^2-6x-20=0$

$\therefore x=3\pm\sqrt{29}$

(4) $x^2+8x-4=0$ $\quad\therefore x=-4\pm2\sqrt{5}$

(5) $4x^2-9x+2=0,\ x=\frac{9\pm7}{8}$ $\quad\therefore x=\frac{1}{4}$ 또는 $x=2$

(6) $x^2-9x+8=0,\ x=\frac{9\pm7}{2}$ $\quad\therefore x=1$ 또는 $x=8$

(7) $x^2-4x-5=0,\ x=2\pm3$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=5$

(8) $x^2-2x-23=0$ $\quad\therefore x=1\pm2\sqrt{6}$

(9) $x^2+6x-6=0$ $\quad\therefore x=-3\pm\sqrt{15}$

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

$x^2+14x+9=0$ $\quad\therefore x=-7\pm2\sqrt{10}$

(11) $3(x^2-x)=5(x^2-2x-3),\ 2x^2-7x-15=0$

$x=\frac{7\pm13}{4}$ $\quad\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=5$

3 (1) $x-2=A$로 놓으면

$6A^2-5A+1=0,\ (2A-1)(3A-1)=0$

$\therefore A=\frac{1}{2}$ 또는 $A=\frac{1}{3}$

즉 $x-2=\frac{1}{2}$ 또는 $x-2=\frac{1}{3}$에서 $x=\frac{5}{2}$ 또는 $x=\frac{7}{3}$

(2) $x+1=A$로 놓으면

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

$\therefore A=-3$ 또는 $A=6$

즉 $x+1=-3$ 또는 $x+1=6$에서 $x=-4$ 또는 $x=5$

(3) $x-2=A$로 놓으면

$A^2-4A-5=0,\ (A+1)(A-5)=0$

$\therefore A=-1$ 또는 $A=5$

즉 $x-2=-1$ 또는 $x-2=5$에서 $x=1$ 또는 $x=7$

(4) $x+1=A$로 놓으면

$\frac{1}{2}A^2-\frac{1}{3}A-\frac{1}{6}=0,\ 3A^2-2A-1=0$

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

즉 $x+1=-\frac{1}{3}$ 또는 $x+1=1$에서 $x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=0$

(5) $2x+1=A$로 놓으면

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

$\therefore A=1$ 또는 $A=2$

즉 $2x+1=1$ 또는 $2x+1=2$에서 $x=0$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

기본 평가 1회 p. 64

01 (가) $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ $\left(\text{또는 } \frac{b^2}{4a^2}\right)$ (나) $\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ **02** 5 **03** ②

04 ① **05** ① **06** $x=-1$ 또는 $x=10$

07 (1) $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$ (2) $x=\pm\frac{5}{2}$ (3) $x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

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

---

02 $x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times1}}{2\times1}=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$

$\therefore A=5$

03 $x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-3\times(-1)}}{3}=\frac{3\pm2\sqrt{3}}{3}$

따라서 양수인 해는 $x=\frac{3+2\sqrt{3}}{3}$이다.

04 $x=\frac{-1\pm\sqrt{1-8a}}{4}=\frac{b\pm\sqrt{41}}{4}$이므로

$b=-1,\ 41=1-8a$ $\quad\therefore a=-5$

$\therefore a+b=-6$

05 $4x-\frac{x^2+1}{3}=2(x-1)$의 양변에 3을 곱하면

$12x-(x^2+1)=6(x-1),\ x^2-6x-5=0$

$\therefore x=3\pm\sqrt{14}$

06 $x-3=A$로 놓으면 $A^2-3A-28=0$ ··········· 2점

$(A+4)(A-7)=0$

$\therefore A=-4$ 또는 $A=7$ ··········· 2점

즉 $x-3=-4$ 또는 $x-3=7$에서

$x=-1$ 또는 $x=10$ ··········· 2점

채점 기준	배점
$x-3=A$로 놓고 A에 대한 이차방정식으로 정리하기	2점
A에 대한 이차방정식 풀기	2점
이차방정식의 해 구하기	2점

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

(4) $2x-1=\pm\sqrt{5}$, $2x=1\pm\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

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

기본 평가 2회 p. 65

01 ③ **02** ③ **03** ② **04** ④ **05** ①
06 $x=-3$ 또는 $x=0$ **07** ②

01 $x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\frac{-5\pm\sqrt{37}}{6}$

02 $x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$

따라서 $A=-1$, $B=13$이므로 $A+B=12$

03 $x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-1\times(-1)}}{1}=-1\pm\sqrt{2}$

이 중 양수인 근은 $x=-1+\sqrt{2}$이다.

04 $x=\frac{-a\pm\sqrt{a^2+4}}{2}=\frac{1\pm\sqrt{b}}{2}$이므로

$a=-1$, $b=a^2+4$ $\quad\therefore b=5$

$\therefore a+b=4$

05 $0.1x^2-0.3x=-\frac{1}{5}$의 양변에 10을 곱하면

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

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

06 $3x+2=A$로 놓으면 $A^2+5A-14=0$ ······ 2점

$(A+7)(A-2)=0$

$\therefore A=-7$ 또는 $A=2$ ······ 2점

즉 $3x+2=-7$ 또는 $3x+2=2$에서

$x=-3$ 또는 $x=0$ ······ 2점

채점 기준	배점
$3x+2=A$로 놓고 A에 대한 이차방정식으로 정리하기	2점
A에 대한 이차방정식 풀기	2점
이차방정식의 해 구하기	2점

07 ① $x=2\pm\sqrt{6}$

② $(x+2)^2=6$ $\quad\therefore x=-2\pm\sqrt{6}$

③ $x^2-6x-2=0$

$\therefore x=-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-1\times(-2)}=3\pm\sqrt{11}$

④ $x=-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-1\times(-6)}=1\pm\sqrt{7}$

⑤ $x^2+x-1=0$

$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-1)}}{2}=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2}$

02 이차방정식의 근과 계수의 관계 p. 66~67

1 (1) 1개 (2) 2개 (3) 2개 (4) 2개 (5) 1개 (6) 0개 (7) 2개

2 (1) $\frac{41}{8}$ (2) $k>\frac{1}{12}$ (3) $k>-8$

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

(6) $8,\ 12$ (7) $-\frac{3}{2},\ -\frac{6}{5}$ (8) $-\frac{1}{2},\ 0$ (9) $-4,\ -1$

4 (1) $4,\ 4,\ 12$ (2) $4,\ 8,\ 8$

5 (1) $x^2+3x+2=0$ (2) $-3x^2+16x+12=0$

(3) $x^2-8x+16=0$ (4) $-3x^2-2x-\frac{1}{3}=0$

6 (1) $2x^2+6x-14=0$ (2) $-3x^2+\frac{3}{2}x+1=0$

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

1 (1) $b'^2-ac=4-4=0$ $\quad\therefore$ 1개

(2) $b^2-4ac=9+8=17>0$ $\quad\therefore$ 2개

(3) $b'^2-ac=1+2=3>0$ $\quad\therefore$ 2개

(4) $b^2-4ac=9+84=93>0$ $\quad\therefore$ 2개

(5) $b'^2-ac=36-36=0$ $\quad\therefore$ 1개

(6) $b'^2-ac=1-4=-3<0$ $\quad\therefore$ 0개

(7) $b^2-4ac=25-24=1>0$ $\quad\therefore$ 2개

2 (1) $b^2-4ac=1-8(k-5)=0$ $\quad\therefore k=\frac{41}{8}$

(2) $b^2-4ac=1-12k<0$ $\quad\therefore k>\frac{1}{12}$

(3) $b'^2-ac=16+2k>0$ $\quad\therefore k>-8$

3 (6) 양변에 10을 곱하면 $x^2-8x+12=0$

$\therefore \alpha+\beta=8$, $\alpha\beta=12$

(7) 양변에 분모의 최소공배수 30을 곱하면

$10x^2+15x-12=0$

$\therefore \alpha+\beta=-\frac{3}{2}$, $\alpha\beta=-\frac{6}{5}$

(9) $x^2+6x+9=2x+10$, $x^2+4x-1=0$

$\therefore \alpha+\beta=-4$, $\alpha\beta=-1$

4 이차방정식 $x^2-4x+2=0$의 두 근이 α, β이므로 근과 계수의 관계에 의해

$\alpha+\beta=4,\ \alpha\beta=2$

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

(2) $(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=4^2-8=8$

5 (1) 두 근의 합 : -3, 두 근의 곱 : 2
$\therefore x^2+3x+2=0$
(2) 두 근의 합 : $\frac{16}{3}$, 두 근의 곱 : -4
$\therefore -3\left(x^2-\frac{16}{3}x-4\right)=0$, 즉 $-3x^2+16x+12=0$

6 (1) $2(x^2+3x-7)=0 \quad \therefore 2x^2+6x-14=0$
(2) $-3\left(x^2-\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}\right)=0 \quad \therefore -3x^2+\frac{3}{2}x+1=0$
(3) 다른 한 근 : $3-\sqrt{2}$, 두 근의 합 : 6, 두 근의 곱 : 7
$\therefore x^2-6x+7=0$
(4) 다른 한 근 : $-1+\sqrt{2}$, 두 근의 합 : -2, 두 근의 곱 : -1
$2(x^2+2x-1)=0 \quad \therefore 2x^2+4x-2=0$

기본 평가 1회 p. 68

01 ② **02** ① **03** ⑤ **04** ①
05 $-x^2+8x-15=0$ **06** $x^2-7x+12=0$ **07** ⑤
08 21

01 $b'^2-ac=1-k>0 \quad \therefore k<1$
따라서 가장 큰 정수는 0이다.

02 $-3+4=-a$에서 $a=-1$
$-3\times4=b$에서 $b=-12$
$\therefore a+b=-1+(-12)=-13$

03 ⑤ $x^2+5x-6=0$에서 두 근의 합은 -5이다.

04 두 근의 합이 3이므로 $x=3$을 $x^2+4x+m=0$에 대입하면
$3^2+4\times3+m=0 \quad \therefore m=-21$

05 두 근의 합이 8, 두 근의 곱이 15이므로
$-(x^2-8x+15)=0 \quad \therefore -x^2+8x-15=0$

06 $a+b=4$, $ab=3$이므로 두 근이 4, 3이고 이차항의 계수가 1인 이차방정식은 $x^2-7x+12=0$

07 $x^2-4x+k=0$의 계수가 모두 유리수이고 한 근이 $2-\sqrt{2}$이므로 다른 한 근은 $2+\sqrt{2}$이다.
$\therefore k=(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})=2$

08 근과 계수의 관계에 의해
$\alpha+\beta=-5$, $\alpha\beta=2$ ……………… 3점
$\therefore \alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta$
$=(-5)^2-2\times2=21$ ……………… 3점

채점 기준	배점
근과 계수의 관계를 이용하여 $\alpha+\beta$, $\alpha\beta$의 값 구하기	3점
곱셈 공식의 변형을 이용하여 $\alpha^2+\beta^2$의 값 구하기	3점

기본 평가 2회 p. 69

01 ② **02** ② **03** ⑤ **04** ②
05 $4x^2-16x+1=0$ **06** ⑤ **07** -4 **08** 196

01 $2^2-3\times a=0$, $4-3a=0 \quad \therefore a=\frac{4}{3}$

02 $2+3=-\frac{a}{2}$에서 $a=-10$, $2\times3=\frac{b}{2}$에서 $b=12$
$\therefore a+b=-10+12=2$

03 ① $x^2-x-2=0$에서 두 근의 합은 1
② $x^2-x=0$에서 두 근의 합은 1
③ 두 근의 합은 0
④ $x^2-2x-3=0$에서 두 근의 합은 2

04 두 근의 합이 3이므로 $x=3$을 $x^2-2x+k=0$에 대입하면
$3^2-2\times3+k=0 \quad \therefore k=-3$

05 $4\left(x^2-4x+\frac{1}{4}\right)=0 \quad \therefore 4x^2-16x+1=0$

06 $p+q=-\frac{-5}{2}=\frac{5}{2}$, $pq=-\frac{3}{2}$
이차방정식 $4x^2+ax+b=0$에서 x^2의 계수가 4이므로
$4\left(x-\frac{5}{2}\right)\left(x+\frac{3}{2}\right)=0$
$4\left(x^2-x-\frac{15}{4}\right)=0 \quad \therefore 4x^2-4x-15=0$
따라서 $a=-4$, $b=-15$이므로 $a+b=-4+(-15)=-19$

07 다른 한 근은 $-1-\sqrt{5}$이므로
$m=(-1+\sqrt{5})(-1-\sqrt{5})=1-5=-4$

08 근과 계수의 관계에 의해
$a+b=2$, $ab=-48$ ……………… 3점
$\therefore (a-b)^2=(a+b)^2-4ab$
$=2^2-4\times(-48)=196$ ……………… 3점

채점 기준	배점
근과 계수의 관계를 이용하여 $a+b$, ab의 값 구하기	3점
곱셈 공식의 변형을 이용하여 $(a-b)^2$의 값 구하기	3점

03 이차방정식의 활용 p. 70~71

1 $x^2=2x+48$, 8
2 $(x+1)^2+x^2=25$, 12
3 $x^2=(x+1)^2-(x-1)^2$, 12
4 $x(x+2)=255$, 32
5 $\frac{n(n+1)}{2}=231$, 21
6 $\frac{n(n-3)}{2}=44$, 십일각형
7 $40x-5x^2=80$, 4초 후
8 $(x+5)(x-2)=98$, 9 cm
9 $(40-x)(25-x)=700$, 5
10 $2(x-4)^2=72$, 10 cm

1 어떤 자연수를 x라 하면
$x^2=2x+48$, $x^2-2x-48=0$
$(x+6)(x-8)=0$
$\therefore x=8$ ($\because x>0$)

2 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면
$(x+1)^2+x^2=25$, $x^2+x-12=0$
$(x+4)(x-3)=0$ $\therefore x=3$ ($\because x>0$)
$\therefore$ (두 자연수의 곱)$=3\times4=12$

3 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면
$x^2=(x+1)^2-(x-1)^2$, $x^2-4x=0$
$x(x-4)=0$ $\therefore x=4$ ($\because x>1$)
$\therefore$ (세 자연수의 합)$=3+4+5=12$

4 연속하는 두 홀수를 x, $x+2$라 하면
$x(x+2)=255$, $x^2+2x-255=0$
$(x+17)(x-15)=0$ $\therefore x=15$ ($\because x>0$)
$\therefore$ (두 홀수의 합)$=15+17=32$

5 $\dfrac{n(n+1)}{2}=231$, $n(n+1)=462$
$n^2+n-462=0$, $(n+22)(n-21)=0$
$\therefore n=21$ ($\because n$은 자연수)

6 $\dfrac{n(n-3)}{2}=44$, $n(n-3)=88$
$n^2-3n-88=0$, $(n+8)(n-11)=0$
$\therefore n=11$ ($\because n>3$)
따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

7 $40x-5x^2=80$, $x^2-8x+16=0$
$(x-4)^2=0$ $\therefore x=4$
따라서 높이가 80 m가 되는 것은 4초 후이다.

8 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$(x+5)(x-2)=98$, $x^2+3x-108=0$
$(x+12)(x-9)=0$
$\therefore x=9$ ($\because x>2$)
따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 9 cm이다.

9 $(40-x)(25-x)=700$, $x^2-65x+300=0$
$(x-5)(x-60)=0$ $\therefore x=5$ ($\because 0<x<25$)

10 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$2(x-4)^2=72$, $(x-4)^2=36$, $x-4=\pm6$
$\therefore x=10$ ($\because x>4$)
따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 10 cm이다.

기본 평가 1회 p. 72

01 7 **02** ④ **03** ③ **04** ① **05** 8 cm
06 $(2+2\sqrt{2})$ cm **07** 2 **08** 8 cm

01 연속하는 세 자연수를 $n-1$, n, $n+1$이라 하면
$(n-1)^2+(n+1)=n+26$, $n^2-2n-24=0$
$(n+4)(n-6)=0$
$\therefore n=6$ ($\because n>1$)
따라서 가장 큰 자연수는 7이다.

02 $\dfrac{1}{2}n(n-3)=20$, $n^2-3n-40=0$
$(n+5)(n-8)=0$
$\therefore n=8$ ($\because n>3$)
따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

03 $\dfrac{n(n+1)}{2}=78$, $n^2+n-156=0$
$(n-12)(n+13)=0$
$\therefore n=12$ ($\because n$은 자연수)

04 $80x-5x^2=0$, $5x(x-16)=0$
$\therefore x=16$ ($\because x>0$)
따라서 물체가 지면에 떨어지는 것은 16초 후이다.

05 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$(x+2)(x-2)=60$, $x^2=64$
$\therefore x=8$ ($\because x>2$)
따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 8 cm이다.

06 작은 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면
$\pi(x+2)^2=2\pi x^2$, $x^2+4x+4=2x^2$
$x^2-4x-4=0$ $\therefore x=2+2\sqrt{2}$ ($\because x>0$)
따라서 작은 원의 반지름의 길이는 $(2+2\sqrt{2})$ cm이다.

07 $(30-x)(20-x)=504$, $x^2-50x+96=0$
$(x-2)(x-48)=0$ $\therefore x=2$ ($\because 0<x<20$)

08 $\overline{AP}$의 길이를 x cm라 하면 $\overline{BP}=(13-x)$ cm이므로
$x^2+(13-x)^2=89$ ······················ 3점
$x^2-13x+40=0$, $(x-5)(x-8)=0$
$\therefore x=8$ ($\because \overline{AP}>\overline{BP}$)
따라서 $\overline{AP}$의 길이는 8 cm이다. ······················ 3점

채점 기준	배점
$\overline{AP}=x$ cm로 놓고 이차방정식 세우기	3점
이차방정식을 풀어 $\overline{AP}$의 길이 구하기	3점

기본 평가 2회 p. 73

01 ⑤ 02 ④ 03 9 04 ③ 05 8 m
06 3 07 3 m 08 12개

01 어떤 정수를 x라 하면
$(3x-7)(x+5)=45,\ 3x^2+8x-80=0$
$(x-4)(3x+20)=0 \quad \therefore x=4\ (\because x$는 정수$)$

02 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=65,\ n^2-3n-130=0$
$(n+10)(n-13)=0 \quad \therefore n=13\ (\because n>3)$
따라서 구하는 다각형은 십삼각형이다.

03 연속하는 두 홀수를 $x,\ x+2$라 하면
$x^2+(x+2)^2=130,\ 2x^2+4x-126=0$
$x^2+2x-63=0,\ (x+9)(x-7)=0$
$\therefore x=7\ (\because x>0)$
따라서 두 홀수 중 큰 수는 $7+2=9$이다.

04 $40x-5x^2=75,\ 5x^2-40x+75=0$
$x^2-8x+15=0,\ (x-3)(x-5)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=5$
따라서 높이가 처음으로 75 m가 되는 때는 쏘아 올린 지 3초 후이다.

05 처음 꽃밭의 한 변의 길이를 x m라 하면
$(x+4)(x-2)=72,\ x^2+2x-80=0$
$(x+10)(x-8)=0 \quad \therefore x=8\ (\because x>2)$
따라서 처음 꽃밭의 한 변의 길이는 8 m이다.

06 $\pi(x+5)^2-25\pi=39\pi,\ x^2+10x-39=0$
$(x+13)(x-3)=0 \quad \therefore x=3\ (\because x>0)$

07 길의 폭을 x m라 하면
$(17-x)(17-x)=196,\ (17-x)^2=196$
$17-x=\pm14 \quad \therefore x=3\ (\because 0<x<17)$
따라서 길의 폭은 3 m이다.

08 주머니의 개수를 x개라 하면
$x(x+8)=240$ ··· 3점
$x^2+8x-240=0,\ (x+20)(x-12)=0$
$\therefore x=12\ (\because x>0)$
따라서 주머니의 개수는 12개이다. ··· 3점

채점 기준	배점
주머니의 개수를 x개로 놓고 이차방정식 세우기	3점
이차방정식을 풀어 주머니의 개수 구하기	3점

실력 평가 p. 74~75

01 ⑤ 02 ⑤ 03 ⑤ 04 ① 05 ⑤
06 ① 07 $x=-6$ 또는 $x=7$ 08 ④ 09 ⑤
10 ⑤ 11 -4 12 ⑤ 13 3 cm 14 ④
15 4

01 $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}=0$의 양변에 12를 곱하면
$3x^2-6x-4=0 \quad \therefore x=\frac{3\pm\sqrt{21}}{3}$

02 $2x^2-3x+p=0$에서
$x=\frac{3\pm\sqrt{9-8p}}{4}=\frac{q\pm\sqrt{17}}{4}$
따라서 $q=3,\ 9-8p=17$이므로 $p=-1$
$\therefore p+q=-1+3=2$

03 $x^2-10x+(15-m)=0$의 근이 존재하려면
$(-5)^2-(15-m)\geq0,\ 25-15+m\geq0$
$\therefore m\geq-10$
따라서 m의 값으로 알맞은 것은 ⑤ -5이다.

04 $9x^2+6x+k-3=0$이 중근을 가지려면
$3^2-9(k-3)=0,\ 9-9k+27=0 \quad \therefore k=4$

05 $x^2-8x-4k=0$이 중근을 가지므로
$(-4)^2+4k=0,\ 16+4k=0 \quad \therefore k=-4$
$x^2+(7+k)x-1=0$에서 $x^2+3x-1=0$
$\therefore x=\frac{-3\pm\sqrt{9+4}}{2}=\frac{-3\pm\sqrt{13}}{2}=\frac{a\pm\sqrt{b}}{2}$
따라서 $a=-3,\ b=13$이므로
$a+b=-3+13=10$

06 이차방정식 $x^2+6x+k-1=0$의 해가 없으므로
$3^2-(k-1)<0,\ 9-k+1<0 \quad \therefore k>10$
따라서 k의 값으로 적당하지 않은 것은 ① 10이다.

07 $x+1=A$로 놓으면
$A^2-3A-40=0,\ (A+5)(A-8)=0$
$\therefore A=-5$ 또는 $A=8$
즉 $x+1=-5$ 또는 $x+1=8$에서 $x=-6$ 또는 $x=7$

08 $3x^2+2x-1=0$의 두 근이 $\alpha,\ \beta$이므로
$\alpha+\beta=-\frac{2}{3},\ \alpha\beta=-\frac{1}{3}$
$\therefore \frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=(\alpha+\beta)\div\alpha\beta=-\frac{2}{3}\div\left(-\frac{1}{3}\right)$
$=-\frac{2}{3}\times(-3)=2$

09 $x^2-(m+2)x=-2m$, 즉 $x^2-(m+2)x+2m=0$의 두 근을 α, 2α $(\alpha\neq0)$라 하면 근과 계수의 관계에 의해

$\alpha+2\alpha=m+2$에서 $3\alpha=m+2$

$\therefore \alpha=\dfrac{m+2}{3}$ ……㉠

$\alpha\times2\alpha=2m$에서 $\alpha^2=m$ ……㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$\dfrac{m^2+4m+4}{9}=m$, $m^2+4m+4=9m$

$m^2-5m+4=0$, $(m-1)(m-4)=0$

$\therefore m=1$ 또는 $m=4$

10 $x^2+ax+b=0$의 두 근이 $\dfrac{1}{2}$, $\dfrac{1}{3}$이므로

$-a=\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{3}$에서 $a=-\dfrac{5}{6}$

$b=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{1}{3}=\dfrac{1}{6}$

$bx^2+ax-4=0$, 즉 $\dfrac{1}{6}x^2-\dfrac{5}{6}x-4=0$의 두 근을 α, β라 하면

$\alpha+\beta=5$, $\alpha\beta=-24$

$(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=25+96=121$

$\therefore \alpha-\beta=\pm11$

따라서 두 근의 차는 11이다.

11 다른 한 근은 $2+\sqrt{3}$이므로

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

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

$\therefore a+b=-4$

12 $x=-1$을 중근으로 갖고 x^2의 계수가 3인 이차방정식은

$3(x+1)^2=0$ $\therefore 3x^2+6x+3=0$

따라서 $a=6$, $b=3$이므로

$a+b=6+3=9$

13 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$\pi(x+3)^2=4\pi x^2$, $x^2+6x+9=4x^2$

$3x^2-6x-9=0$, $x^2-2x-3=0$

$(x-3)(x+1)=0$

$\therefore x=3$ $(\because x>0)$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 3 cm이다.

14 $(x+4)^2=2(x+4)$, $x^2+6x+8=0$

$(x+4)(x+2)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=-2$

따라서 모든 x의 값의 곱은

$-4\times(-2)=8$

15 $(50-x)(30-x)=1196$ ……………………… 2점

$x^2-80x+304=0$, $(x-4)(x-76)=0$

$\therefore x=4$ $(\because 0<x<30)$ ……………………… 4점

채점 기준	배점
x에 대한 이차방정식 세우기	2점
이차방정식을 풀어 조건에 맞는 x의 값 구하기	4점

서술형 특강

p. 76

01 (두 근의 합)=㉠ $-a$ $=-4+2$이므로 $a=$㉡ 2

(두 근의 곱)=㉢ b $=-4\times2$이므로 $b=$㉣ -8

$\therefore a-b=$㉡ 2 $-($㉣ -8 $)=$㉤ 10

답 10

02 (1) (두 근의 합)$=-a=-1+3$이므로 $a=-2$

(두 근의 곱)$=b=-1\times3$이므로 $b=-3$

(2) $x^2-bx+2a=0$에 $a=-2$, $b=-3$을 대입하면

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

$\therefore x=-4$ 또는 $x=1$

답 (1) $a=-2$, $b=-3$ (2) $x=-4$ 또는 $x=1$

03 x초 후의 높이가 0 m이므로

$55+50x-5x^2=$㉠ 0

양변을 -5로 나누면 $x^2-10x-11=0$

$(x+1)$㉡ $(x-11)$ $=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=$㉢ 11

이때 $x>0$이므로 $x=$㉣ 11

따라서 물체가 지면에 떨어지는 것은 ㉤ 11 초 후이다.

답 11초 후

04 (1) x초 후의 공의 높이가 40 m이므로

$100+20x-5x^2=40$

(2) $100+20x-5x^2=40$에서 $5x^2-20x-60=0$

$x^2-4x-12=0$, $(x+2)(x-6)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

(3) $x>0$이므로 $x=6$

따라서 공의 높이가 40 m가 되는 것은 6초 후이다.

답 (1) $100+20x-5x^2=40$ (2) $x=-2$ 또는 $x=6$ (3) 6초 후

6

이차함수와 그 그래프

01 이차함수 $y=ax^2$의 그래프 p. 77~78

1 (1) ◯ (2) × (3) ◯ (4) × (5) × (6) ◯

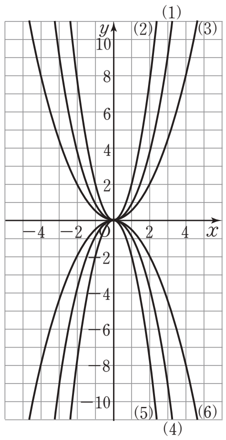
2 (1) $y=3x$, 이차함수가 아니다. (2) $y=2x^2$, 이차함수이다.
(3) $y=x^2$, 이차함수이다. (4) $y=500x$, 이차함수가 아니다.

3 (1) -6 (2) 2 (3) -12 (4) -16

4 (1) 80 m (2) 5초

5 (1) 1, 1, 4, 2, 2, 8 (2) ① y, 0, 0 ② 아래 ③ $2x^2$, $\frac{1}{2}x^2$

6



7 (1) ㉠, ㉣, ㉥ (2) ㉡, ㉢, ㉤
(3) ㉣, ㉢, ㉠, ㉡, ㉤, ㉥

8 (1) ㉢, ㉣, ㉥ (2) ㉢
(3) ㉣과 ㉤

기본 평가 1회 p. 79

01 ①, ③	02 ⑤	03 ②	04 ②	05 ③
06 ①	07 ①	08 ⑤		

02 ① $y=10x$이므로 일차함수이다.
④ $x^2+2x+1=x^2+x+4$, 즉 $x-3=0$이므로 일차방정식이다.
⑤ $y=4x^2$이므로 이차함수이다.

03 $f(-1)+f(1)=(-1-2)+(-1+2)=-2$

04 ② $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

06 $y=ax^2$의 그래프에서 $a<0$이면 위로 볼록하고 a의 절댓값이 작을수록 폭이 넓다.
따라서 위로 볼록한 그래프는 ①, ③, ⑤이고 이 중 x^2의 계수의 절댓값이 가장 작은 것은 ①이다.

07 ①, ②, ③은 $a>0$이고 ④, ⑤는 $a<0$이다.
①, ②, ③ 중 a의 값이 클수록 y축에 가까우므로 a의 값이 가장 큰 그래프는 ①이다.

08 ⑤ 그래프가 x축보다 아래쪽에서 나타나지 않는 것은 ㉠, ㉢이다.

기본 평가 2회 p. 80

01 ④, ⑤	02 ②, ⑤	03 15	04 ④	05 20
06 ③	07 ④	08 ④		

02 ① $y=8x$ ② $y=\pi x^2$ ③ $y=x^3$ ④ $y=8x+8$ ⑤ $y=4\pi x^2$

03 $f(-1)-f(2)=(-2+3+1)-(-8-6+1)=15$

04 ① $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
② 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이다.
③ 이차함수 $y=-2x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.
⑤ 이차함수 $y=3x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

05 $y=ax^2$에 $x=-2$, $y=8$을 대입하면 $8=4a$ $\quad\therefore a=2$
$y=2x^2$에 $x=3$, $y=b$를 대입하면 $b=18$ $\quad\therefore a+b=20$

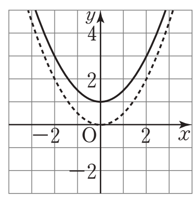
06 x^2의 계수의 절댓값이 가장 큰 것은 ③ $y=-5x^2$이다.

07 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
$y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 좁고 $y=2x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로 $\frac{1}{3}<a<2$
따라서 $\frac{1}{3}<a<2$를 만족하는 a의 값은 ④ $\frac{3}{4}$이다.

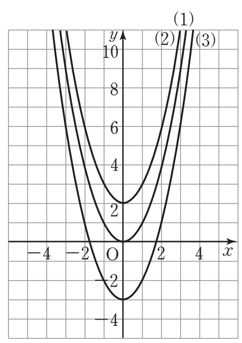
08 ④ ㉣과 ㉤의 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.

02 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프 p. 81~84

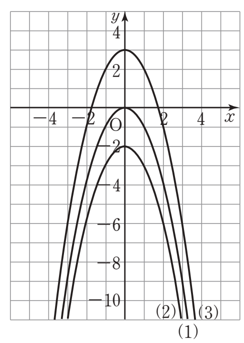
1 (1) $\frac{1}{2}x^2$, y, 1 (2) 0, 1 (3) x, 0 (4)



2

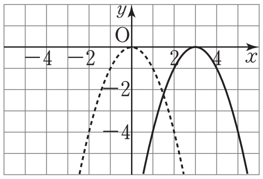


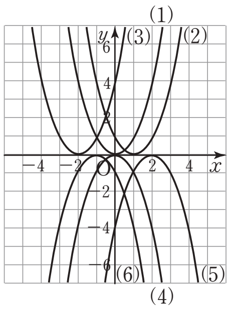
3



4 (1) $(0, 3)$, $x=0$ (2) $(0, -1)$, $x=0$ (3) $(0, -4)$, $x=0$
(4) $(0, 1)$, $x=0$ (5) $(0, 5)$, $x=0$ (6) $(0, -4)$, $x=0$

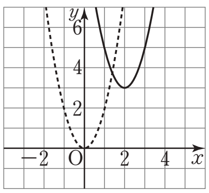
5 (1) $y=2x^2+3$ (2) $y=-x^2-2$ (3) $y=-3x^2+1$ (4) $y=-\frac{1}{3}x^2-4$

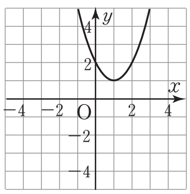
6 (1) $-x^2$, x, 3 (2) 3, 0 (3) x, 3 (4)

(5) $x>3$, $x<3$

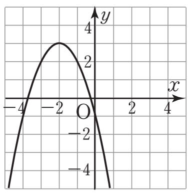
7


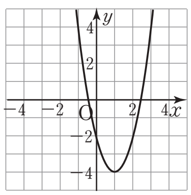
8 (1) $(2,\ 0)$, $x=2$ (2) $(-1,\ 0)$, $x=-1$ (3) $(-2,\ 0)$, $x=-2$
(4) $(3,\ 0)$, $x=3$ (5) $(-4,\ 0)$, $x=-4$ (6) $\left(\frac{1}{2},\ 0\right)$, $x=\frac{1}{2}$

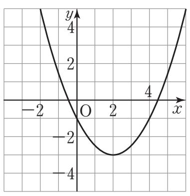
9 (1) $y=2(x-2)^2$ (2) $y=\frac{1}{4}(x+5)^2$ (3) $y=-3(x-1)^2$
(4) $y=-\frac{1}{3}(x+4)^2$

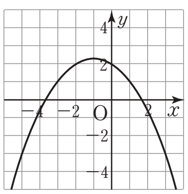
10 (1) $2x^2$, 2, 3 (2) 2, 3 (3) x, 2 (4) 0, 11
(5)


11 (1)

① $(1,\ 1)$ ② $x=1$ ③ 2

(2)

① $(-2,\ 3)$ ② $x=-2$ ③ -1

(3)

① $(1,\ -4)$ ② $x=1$ ③ -2

(4)

① $(2,\ -3)$ ② $x=2$ ③ -1

(5)

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

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

13 ① 2, -2 ② 0, 4, $\frac{3}{2}$, $y=\frac{3}{2}(x-2)^2-2$

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

15 (1) $a>0$, $p>0$, $q>0$ (2) $a<0$, $p<0$, $q>0$
(3) $a>0$, $p>0$, $q<0$ (4) $a<0$, $p>0$, $q>0$

---

14 (1) $y=a(x-2)^2+1$로 놓고 $x=0$, $y=-7$을 대입하면
$-7=4a+1$ $\therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x-2)^2+1$
(2) $y=a(x-3)^2$으로 놓고 $x=1$, $y=-8$을 대입하면
$-8=4a$ $\therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x-3)^2$
(3) $y=a(x-2)^2-3$으로 놓고 $x=0$, $y=-1$을 대입하면
$-1=4a-3$ $\therefore a=\frac{1}{2}$
$\therefore y=\frac{1}{2}(x-2)^2-3$

기본 평가 1회

p. 85

01 4 **02** ⑤ **03** ② **04** ③, ④ **05** -9
06 -10 **07** ① **08** ④

---

01 $y=2x^2-3+k=2x^2+1$이므로
$-3+k=1$ $\therefore k=4$

04 ① 점 $(-3,\ 0)$을 꼭짓점으로 하고, 직선 $x=-3$을 축으로 하는 포물선이다.
②, ⑤ 이차함수 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

05 $y=-2(x-2)^2-1$에 $x=0$, $y=a$를 대입하면
$a=-8-1=-9$

06 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 5)$이므로

$p=2,\ q=5$ ·····················2점

$y=a(x-2)^2+5$에 $x=0,\ y=1$을 대입하면

$1=4a+5 \qquad \therefore a=-1$ ·····················2점

$\therefore apq=-1\times2\times5=-10$ ·····················1점

채점 기준	배점
꼭짓점의 좌표를 이용하여 p, q의 값 구하기	2점
점 $(0, 1)$을 지남을 이용하여 a의 값 구하기	2점
apq의 값 구하기	1점

07 ① 대칭축은 직선 $x=1$이다.

08 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

꼭짓점 (p, q)가 제 3 사분면 위에 있으므로 $p<0,\ q<0$

기본 평가 2회

p. 86

01 ①	**02** ②	**03** ①	**04** ④	**05** 4
06 -2	**07** ③	**08** $a<0, q>0$		

01 $y=-3(x-3)^2$에 $x=p, y=-3$을 대입하면

$-3=-3(p-3)^2,\ (p-3)^2=1,\ p-3=\pm1$

$\therefore p=2$ 또는 $p=4$

02 ② $y=-ax^2-q$의 그래프와 x축에 대칭이다.

04 ① $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

② 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$이다.

③ $y=-2x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

⑤ x의 값이 증가할 때, y의 값이 감소하는 x의 값의 범위는 $x<2$ 이다.

05 $y=-3(x-2)^2+3$에 $x=a, y=-9$를 대입하면

$-9=-3(a-2)^2+3,\ (a-2)^2=4,\ a-2=\pm2$

$\therefore a=4\ \ (\because a>2)$

06 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 1)$이므로

$p=-2, q=1$ ·····················2점

$y=a(x+2)^2+1$에 $x=0, y=5$를 대입하면

$5=4a+1 \qquad \therefore a=1$ ·····················2점

$\therefore a+p-q=1+(-2)-1=-2$ ·····················1점

채점 기준	배점
꼭짓점의 좌표를 이용하여 p, q의 값 구하기	2점
점 $(0, 5)$를 지남을 이용하여 a의 값 구하기	2점
$a+p-q$의 값 구하기	1점

07 ③ $x=0$일 때, $y=-\frac{1}{2}(0+1)^2+4=\frac{7}{2}$

따라서 y축과의 교점의 좌표는 $\left(0,\ \frac{7}{2}\right)$이다.

실력 평가

p. 87~88

01 ⑤	**02** ⑤	**03** ①	**04** 5	**05** ⑤
06 ⑤	**07** 5	**08** ③	**09** ③	**10** ②
11 2 또는 4	**12** ④	**13** ①	**14** ②	**15** $3\sqrt{3}$

01 $y=2x^2+1-x(ax+1)=(2-a)x^2-x+1$

이것이 이차함수가 되려면 $2-a\neq0$이어야 한다.

$\therefore a\neq2$

02 그래프 ㉠이 아래로 볼록하므로 x^2의 계수는 양수이고 a의 절댓값보다 커야 한다. 그런데 $a<0$이므로 ㉠을 나타내는 이차함수의 식으로 적당한 것은 ⑤ $y=-2ax^2$이다.

03 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(3, -3)$을 지나므로

$-3=9a,\ a=-\frac{1}{3} \qquad \therefore y=-\frac{1}{3}x^2$

따라서 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{3}x^2$이다.

04 ㉠은 x^2의 계수가 양수인 $y=\frac{1}{5}x^2,\ y=2x^2$의 그래프 중 폭이 넓은 $y=\frac{1}{5}x^2$의 그래프이다.

$y=\frac{1}{5}x^2$에 $x=5,\ y=a$를 대입하면 $a=\frac{1}{5}\times5^2=5$

05 $y=-3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 $\frac{1}{2}$만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-3x^2+\frac{1}{2}$

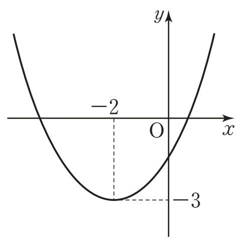
⑤ $y=-3x^2+\frac{1}{2}$에 $x=\frac{3}{2},\ y=\frac{25}{2}$를 대입하면

$\frac{25}{2}\neq-3\times\left(\frac{3}{2}\right)^2+\frac{1}{2}$

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

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

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.



07 꼭짓점의 좌표가 $(0,\ -3)$이므로 $q=-3$
$y=ax^2-3$에 $x=1,\ y=-1$을 대입하면
$-1=a-3\quad \therefore a=2$
$\therefore a-q=2-(-3)=5$

08 x의 값이 증가할 때, y의 값이 감소하는 x의 값의 범위는 각각 다음과 같다.
㉠ $x>0$ ㉡ $x<0$ ㉢ $x<0$ ㉣ $x>0$ ㉤ $x>-1$
따라서 ㉠, ㉣, ㉤의 3개이다.

09 이차항의 계수가 같은 것을 모두 고르면 ㉠, ㉡, ㉥의 3개이다.

10 $y=-2(x-k)^2+4$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(k,\ 4)$이므로
$y=3(x-1)^2+1$에 $x=k,\ y=4$를 대입하면
$4=3(k-1)^2+1,\ (k-1)^2=1$
$k-1=\pm1\quad \therefore k=2\ (\because k>0)$

11 $y=-2x^2+3$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-2(x-3)^2+3+1$, 즉 $y=-2(x-3)^2+4$
따라서 $y=-2(x-3)^2+4$에 $x=a,\ y=2$를 대입하면
$2=-2(a-3)^2+4,\ (a-3)^2=1$
$a-3=\pm1\quad \therefore a=2$ 또는 $a=4$

12 이차함수 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동하면 $y=-2(x-1)^2-4$
이 함수의 그래프를 x축에 대칭이동하면
$y=2(x-1)^2+4$

13 일차함수의 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $a<0$
y절편이 양수이므로 $b>0$
따라서 이차함수 $y=b(x+a)^2+b$의 그래프는 x^2의 계수가 b, 꼭짓점의 좌표가 $(-a,\ b)$이므로 아래로 볼록하고 꼭짓점이 제1사분면 위에 있다.

14 $x^2-4=0$에서 $(x+2)(x-2)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$
이때 $A(-2,\ 0),\ B(2,\ 0)$이라 하면 $\overline{AB}=4$

15 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 3)$이므로 $A(-2,\ 3)$ ······ 2점
$-(x+2)^2+3=0$에서 $(x+2)^2=3,\ x+2=\pm\sqrt{3}$
$\therefore x=-2\pm\sqrt{3}$
즉 $B(-2-\sqrt{3},\ 0),\ C(-2+\sqrt{3},\ 0)$이므로 ······ 3점
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\sqrt{3}\times3=3\sqrt{3}$ ······ 2점

채점기준	배점
점 A의 좌표 구하기	2점
두 점 B, C의 좌표 구하기	3점
△ABC의 넓이 구하기	2점

서술형 특강

p. 89

01 (1) 이차함수 $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면 ㉠ $y=3(x+1)^2$
(2) ㉠ $y=3(x+1)^2$에 $x=$ ㉡ 1, $y=$ ㉢ k 를 대입하면
$k=$ ㉣ 12

답 (1) $y=3(x+1)^2$ (2) 12

02 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 m만큼 평행이동하면 $y=\frac{1}{3}x^2+m$ ······ 3점
$y=\frac{1}{3}x^2+m$에 $x=3,\ y=7$을 대입하면
$7=\frac{1}{3}\times9+m\quad \therefore m=4$ ······ 2점

답 4

채점 기준	배점
평행이동한 그래프의 식 구하기	3점
m의 값 구하기	2점

03 이차함수 $y=2(x-1)^2-3$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프의 식은
㉠ $y=2(x+1)^2-8$
㉠ $y=2(x+1)^2-8$에 $x=a,\ y=10$을 대입하면
$10=2(a+1)^2-8$
$(a+1)^2=$ ㉡ 9, $a+1=$ ㉢ ±3
$\therefore a=$ ㉣ $2\ (\because a>0)$

답 2

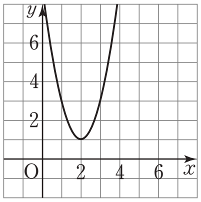
04 (1) 이차함수 $y=\frac{1}{2}(x+3)^2-2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동하면
$y=\frac{1}{2}\{x+3-(-1)\}^2-2-4$
$\therefore y=\frac{1}{2}(x+4)^2-6$
(2) $y=\frac{1}{2}(x+4)^2-6$에 $x=-2,\ y=a$를 대입하면
$a=\frac{1}{2}\times2^2-6=-4$

답 (1) $y=\frac{1}{2}(x+4)^2-6$ (2) -4

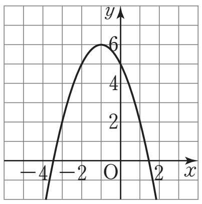
7
이차함수의 활용

01 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 p. 90~92

1 (1) 4, 4, 4, 8, 2, 1 ① (2, 1) ② (0, 9) ③



(2) 1, 1, 1, 1, 1, 6 ① (−1, 6) ② (0, 5) ③



2 (1) $(-2,\ 2)$, $x=-2$ (2) $(-1,\ 1)$, $x=-1$

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

(5) $\left(-\frac{3}{2},\ \frac{3}{2}\right)$, $x=-\frac{3}{2}$ (6) $(-1,\ 2)$, $x=-1$

(7) $(-2,\ 3)$, $x=-2$ (8) $(5,\ 10)$, $x=5$

3 (1) $y=-2x^2+8x-4$ (2) $y=5x^2-10x+3$ (3) $y=2x^2-16x$
(4) $y=2x^2-4x-1$ (5) $y=4x^2-6x+7$ (6) $y=x^2-4x+3$
(7) $y=-x^2-2x+3$ (8) $y=-2x^2+6x+8$

4 (1) $y=\frac{1}{4}x^2+x+1$ (2) $y=-2x^2+12x-18$ (3) $y=\frac{1}{2}x^2-2x-1$
(4) $y=-2x^2-4x-1$ (5) $y=-\frac{1}{2}x^2+2x+3$ (6) $y=-x^2-2x+3$

5 (1) ① $<$ ② 같은, $<$ ③ 아래, $<$
(2) ① $>$ ② 다른, $<$ ③ 아래, $<$

6 (1) $a>0,\ b=0,\ c>0$ (2) $a<0,\ b=0,\ c>0$
(3) $a>0,\ b<0,\ c>0$ (4) $a>0,\ b>0,\ c<0$
(5) $a<0,\ b<0,\ c>0$ (6) $a<0,\ b>0,\ c<0$
(7) $a<0,\ b>0,\ c>0$ (8) $a>0,\ b<0,\ c>0$

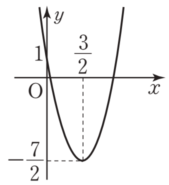
기본 평가 1회 p. 93

01 4	**02** ②	**03** ③	**04** 27	**05** ⑤
06 ③	**07** 2	**08** ②		

01 $y=2(x-3)^2-4=2x^2-12x+14$
따라서 $a=2$, $b=-12$, $c=14$이므로
$a+b+c=2+(-12)+14=4$

02 $y=-2(x^2-4x)-1=-2(x-2)^2+7$이므로
$p=2$, $q=7$ $\therefore pq=14$

03 $y=2\left(x^2-3x+\frac{9}{4}\right)-\frac{9}{2}+1$
$=2\left(x-\frac{3}{2}\right)^2-\frac{7}{2}$
따라서 제3사분면을 지나지 않는다.



04 $y=x^2-2x-8=(x-1)^2-9$이므로 C$(1,\ -9)$ ··· 2점
$x^2-2x-8=0$에서 $(x+2)(x-4)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$
$\therefore$ A$(-2,\ 0)$, B$(4,\ 0)$ ··· 2점
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 9=27$ ··· 2점

채점 기준	배점
점 C의 좌표 구하기	2점
점 A, B의 좌표 구하기	2점
△ABC의 넓이 구하기	2점

05 $y=-2(x^2-2x+1)+3=-2(x-1)^2+3$
① 위로 볼록하다.
② 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3)$이다.
③ 모든 사분면을 지난다.
④ $x>1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

06 $y=a(x-2)^2+2$에 $x=0$, $y=4$를 대입하면 $a=\frac{1}{2}$
즉 $y=\frac{1}{2}(x-2)^2+2=\frac{1}{2}x^2-2x+4$이므로
$a=\frac{1}{2}$, $b=-2$, $c=4$ $\therefore a+b+c=\frac{5}{2}$

07 $y=a(x+2)^2-2$의 그래프가 점 $(-1, 0)$을 지나므로 $a=2$

08 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $-b>0$ $\therefore b<0$
y절편이 음수이므로 $-c<0$ $\therefore c>0$

기본 평가 2회 p. 94

01 8	**02** A(4, 5), B(0, −3)	**03** ②	**04** 8
05 ⑤	**06** ③	**07** 15	**08** ①

01 $y=-2(x+1)^2+3=-2x^2-4x+1$
따라서 $a=-2$, $b=-4$, $c=1$이므로 $abc=8$

02 $y=-\frac{1}{2}x^2+4x-3=-\frac{1}{2}(x^2-8x)-3=-\frac{1}{2}(x-4)^2+5$
$\therefore$ A$(4, 5)$, B$(0, -3)$

03 $y=2x^2+8x+7=2(x+2)^2-1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -1)$이고 y축과 만나는 점의 좌표가 $(0,\ 7)$이므로 ②이다.

04 $y=-x^2-2x+3=-(x+1)^2+4$이므로 $\mathrm{C}(-1,\ 4)$ ⋯⋯⋯ 2점

$-x^2-2x+3=0$에서 $(x+3)(x-1)=0$

$\therefore\ x=-3$ 또는 $x=1$

$\therefore\ \mathrm{A}(-3,\ 0),\ \mathrm{B}(1,\ 0)$ ⋯⋯⋯ 2점

$\therefore\ \triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times4\times4=8$ ⋯⋯⋯ 2점

채점 기준	배점
점 C의 좌표 구하기	2점
점 A, B의 좌표 구하기	2점
△ABC의 넓이 구하기	2점

05 $y=-x^2+6x-11=-(x-3)^2-2$

① 위로 볼록한 포물선이다.

② 축의 방정식은 $x=3$이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ -2)$이다.

④ y축과 점 $(0,\ -11)$에서 만난다.

06 $y=a(x-1)^2+2$의 그래프가 점 $(0,\ 0)$을 지나므로 $a=-2$

즉 $y=-2(x-1)^2+2=-2x^2+4x$이므로

$a=-2,\ b=4,\ c=0$ $\quad\therefore\ c+b-a=0+4-(-2)=6$

07 $y=a(x-1)^2+3$의 그래프가 점 $(0,\ 6)$을 지나므로 $a=3$

즉 $y=3(x-1)^2+3=3x^2-6x+6$이므로 $a=3,\ b=-6,\ c=6$

$\therefore\ a-b+c=3-(-6)+6=15$

08 $a>0$이므로 아래로 볼록하고

$a>0,\ b>0$이므로 축이 y축의 왼쪽에 있으며

$c<0$이므로 x축보다 아래쪽에서 y축과 만나는 그래프를 찾으면 ①이다.

02 이차함수의 최댓값과 최솟값 p. 95~96

1 (1) ① $(3,\ -4)$ ② 없다. ③ -4

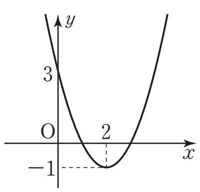
(2) ① $(2,\ 8)$ ② 8 ③ 없다.

2 (1) $x=1$일 때, 최솟값 0 (2) $x=-3$일 때, 최댓값 0

(3) $x=0$일 때, 최솟값 3 (4) $x=0$일 때, 최댓값 1

(5) $x=2$일 때, 최솟값 2 (6) $x=-1$일 때, 최댓값 -1

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



(3) $x=2$일 때, 최솟값 -1

4 (1) $x=1$일 때, 최솟값 -1 (2) $x=-1$일 때, 최댓값 5

(3) $x=3$일 때, 최댓값 $\frac{7}{2}$ (4) $x=\frac{9}{2}$일 때, 최댓값 $\frac{25}{2}$

5 (1) 2 (2) 2

6 ① $12-x$ ② $x(12-x)$ ③ 6, 36, 6, 36, 6, 6, 36

7 -5, 2, 32, 2, 32, 2, 32

8 (1) $y=x(x+10)$ (2) -25 (3) -5, 5

9 (1) $y=x(20-x)$ (2) 100 cm^2 (3) 10 cm

10 (1) $y=\frac{1}{2}(6-x)(4+x)$ (2) $\frac{25}{2}$ cm^2 (3) 5 cm **11** 2초

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

$-4+a=-2$이므로 $a=2$

(2) $y=-x^2+2ax=-(x-a)^2+a^2$

$a^2=4$이므로 $a=2$ $(\because\ a>0)$

기본 평가 1회 p. 97

01 ③ **02** 8 **03** ⑤ **04** ④ **05** ①

06 ⑤ **07** 12 cm, 12 cm **08** (1) 45 m (2) 5초

02 $y=2x^2+4x+c=2(x+1)^2+c-2$에서

$c-2=6$이므로 $c=8$

03 두 점 $(0,\ 5)$, $(5,\ 0)$을 지나므로

$b=5,\ 0=-25+5a+b$ $\quad\therefore\ a=4,\ b=5$

즉 $y=-x^2+4x+5=-(x-2)^2+9$이므로 최댓값은 9이다.

04 $y=-(x-2)^2+7$이므로 $a=2,\ b=7$ $\quad\therefore\ ab=14$

05 $y=(x-1)^2+2=x^2-2x+3$이므로 $a=-2,\ b=3$

$\therefore\ a-b=-2-3=-5$

06 두 수를 $x,\ x-14$로 놓고 두 수의 곱을 y라 하면

$y=x(x-14)=x^2-14x=(x-7)^2-49$

따라서 $x=7$일 때, 두 수의 곱이 최소가 되므로 두 수는 7, -7이다.

07 직사각형의 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(24-x)$ cm이고, 직사각형의 넓이를 $y\ \mathrm{cm}^2$라 하면

$y=x(24-x)=-x^2+24x=-(x-12)^2+144$

$\therefore$ (가로의 길이)$=12$ cm, (세로의 길이)$=12$ cm

08 (1) $h=25+20t-5t^2=-5(t-2)^2+45$

따라서 최고 도달 높이는 45 m이다.

(2) 물체가 땅에 떨어질 때는 $h=0$이므로 $0=25+20t-5t^2$에서

$(t+1)(t-5)=0$ $\quad\therefore\ t=5$(초) $(\because\ t>0)$

기본 평가 2회 p. 98

01 4	02 ③	03 4	04 4	
05 $b=4$, $c=-1$		06 ③	07 225	08 ⑤

01 $y=-x^2-4x+2=-(x+2)^2+6$이므로 $M=6$

$y=2x^2+8x+6=2(x+2)^2-2$이므로 $m=-2$

$\therefore M+m=6+(-2)=4$

02 $y=-2(x-3)^2+k+18$에서 $k+18=26$　　$\therefore k=8$

03 $y=-(x+3)(x-1)=-x^2-2x+3=-(x+1)^2+4$

따라서 최댓값은 4이다.

04 $y=-2x^2+4x+1=-2(x-1)^2+3$　　$\therefore a=1, b=3$

$\therefore a+b=4$

05 $y=-(x-2)^2+3=-x^2+4x-1$　　$\therefore b=4, c=-1$

06 한 수를 x라 하면 다른 수는 $8-x$이고, 그 제곱의 합을 y라 하면

$y=x^2+(8-x)^2=2x^2-16x+64=2(x-4)^2+32$

따라서 두 수는 4, 4이므로 그 곱은 16이다.

07 직사각형의 가로의 길이를 x라 하면 세로의 길이는 $30-x$이고, 직사각형의 넓이를 y라 하면

$y=x(30-x)$ ····················· 3점

$\quad=-x^2+30x=-(x-15)^2+225$

따라서 넓이의 최댓값은 225이다. ····················· 3점

채점 기준	배점
직사각형의 가로의 길이를 x, 넓이를 y로 놓고 x, y의 관계식 구하기	3점
넓이의 최댓값 구하기	3점

08 $h=50t-5t^2+30=-5(t-5)^2+155$

따라서 5초 후의 높이가 155 m로 가장 높다.

실력 평가 p. 99~100

01 ③	02 6	03 ④	04 (1, 5)	05 ①
06 $a<-5$	07 ②	08 9	09 -1	10 -6
11 ②	12 $\frac{7}{4}$	13 9	14 10	

15 (1) 1000개 (2) 9700만 원 16 $\frac{225}{2}$ cm^2, $x=\frac{15}{2}$

01 $y=2x^2-4x+1=2(x-1)^2-1$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이때 $y=2x^2+8x-1=2(x+2)^2-9$이므로

$-1-a=2,\ -1+b=-9$에서 $a=-3,\ b=-8$

$\therefore a+b=-11$

02 $y=3x^2-2x+\frac{1}{3}=3\left(x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}\right)=3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2$이므로

꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{3},\ 0\right)$이다.

$y=mx-2$의 그래프가 점 $\left(\frac{1}{3},\ 0\right)$을 지나므로

$0=\frac{1}{3}m-2$　　$\therefore m=6$

03 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 1)$이므로 $y=a(x-2)^2+1$

이때 그래프가 제 2 사분면을 지나지 않으려면

$a<0$이고 $x=0$일 때 $y\le 0$이어야 한다.

즉 $a(0-2)^2+1\le 0,\ 4a\le -1$　　$\therefore a\le -\frac{1}{4}$

04 $y=-2x+4$의 그래프이므로 $a=-2, b=4$

즉 $y=-2x^2+4x+3=-2(x-1)^2+5$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 5)$이다.

05 $y=-2x^2+x-2a=-2\left(x-\frac{1}{4}\right)^2-2a+\frac{1}{8}$

x축과 두 점에서 만나려면 꼭짓점의 y좌표가 0보다 커야 하므로

$-2a+\frac{1}{8}>0$　　$\therefore a<\frac{1}{16}$

06 $y=-2x^2-8x+a-3=-2(x+2)^2+a+5$

x축과 만나지 않으려면 꼭짓점의 y좌표가 0보다 작아야 하므로

$a+5<0$　　$\therefore a<-5$

07 ① $a>0,\ b<0$이므로 $ab<0$

③ $x=1$일 때 $y<0$이므로 $a+b+c<0$

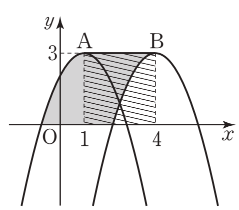
④ $x=2$일 때 $y>0$이므로 $4a+2b+c>0$

⑤ $a>0,\ c>0$이므로 $ac>0$

08 $y=-x^2+2x+2=-(x-1)^2+3$　　$\therefore$ A$(1, 3)$

$y=-x^2+8x-13=-(x-4)^2+3$　　$\therefore$ B$(4, 3)$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 오른쪽 그림에서 빗금친 직사각형의 넓이와 같으므로 $3\times 3=9$



09 $y=x^2-2ax+11=(x-a)^2-a^2+11$은 $x=4$일 때, 최솟값 k를 가지므로

$a=4,\ k=-a^2+11=-5$　　$\therefore a+k=-1$

10 $y=-\frac{1}{2}x^2+kx+k=-\frac{1}{2}(x-k)^2+\frac{1}{2}k^2+k$

$x=k$일 때, 최댓값이 $\frac{1}{2}k^2+k$이므로

$\frac{1}{2}k^2+k=12,\ k^2+2k-24=0,\ (k+6)(k-4)=0$

$\therefore k=-6\ (\because k<0)$

11 $y=-x^2+2mx+4m+3=-(x-m)^2+m^2+4m+3$이므로

$M=m^2+4m+3=(m+2)^2-1$

따라서 M의 최솟값은 -1이다.

12 $f(-1)=0,\ f(3)=0$이므로 $f(x)=ax^2+bx+c$의 그래프는 두 점 $(-1,\ 0),\ (3,\ 0)$을 지난다.

따라서 이차함수의 식은

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

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

즉 $-4a=-7$에서 $a=\frac{7}{4}$

13 점 P의 x좌표를 a라 하면 $\mathrm{P}(a,\ -a+6)$

□OQPR의 넓이를 b라 하면

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

따라서 넓이의 최댓값은 9이다.

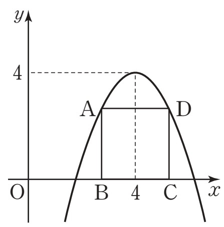
14 $y=-x^2+8x-12=-(x-4)^2+4$에서

꼭짓점의 좌표는 $(4,\ 4)$이고 축의 방정식은 $x=4$이다.

한편 점 B의 좌표를 $(a,\ 0)$이라 하면 $\mathrm{A}(a,\ -a^2+8a-12)$

점 B에서 점 $(4,\ 0)$까지의 거리는 $4-a$이므로

$\overline{\mathrm{BC}}=2(4-a)=8-2a$



$\therefore$ (□ABCD의 둘레의 길이)

$=2\{8-2a+(-a^2+8a-12)\}$

$=-2a^2+12a-8=-2(a-3)^2+10$

따라서 둘레의 길이의 최댓값은 10이다.

15 (1) $y=-\frac{1}{100}x^2+20x-300=-\frac{1}{100}(x-1000)^2+9700$

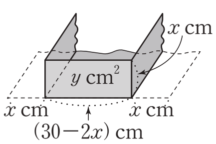
$x=1000$일 때, 최댓값을 가지므로 하루에 1000개의 제품을 생산하면 된다.

(2) $x=1000$일 때, 최댓값은 9700이므로 이익이 최대일 때의 이익금은 9700만 원이다.

16 서랍 앞부분의 넓이를 $y\ \mathrm{cm}^2$라 하면

$y=x(30-2x)=-2x^2+30x$

$=-2\left(x-\frac{15}{2}\right)^2+\frac{225}{2}$



따라서 서랍 앞부분의 넓이의 최댓값은 $\frac{225}{2}\ \mathrm{cm}^2$이고, 그때의 x의 값은 $\frac{15}{2}$이다.

서술형 특강

p. 101

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

$=-3(x^2-2x)-6$

$=-3(x^2-2x+$ ㉠ 1 $-$ ㉡ 1 $)-6$

$=-3(x-1)^2-$ ㉢ 3

(2) 꼭짓점의 좌표는 ㉣ $(1,\ -3)$

(3) 축의 방정식은 ㉤ $x=1$

(4) 주어진 이차함수는 $x=1$일 때, ㉥ 최댓값 은 ㉦ -3 이다.

답 (1) $y=-3(x-1)^2-3$ (2) $(1,\ -3)$ (3) $x=1$ (4) 최댓값 -3

02 (1) $y=\frac{1}{2}x^2+3x+1$

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

$=\frac{1}{2}(x^2+6x+9-9)+1$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $\left(-3,\ -\frac{7}{2}\right)$이다.

(2) 축의 방정식은 $x=-3$

(3) 주어진 이차함수는 $x=-3$일 때, 최솟값은 $-\frac{7}{2}$이다.

답 (1) $\left(-3,\ -\frac{7}{2}\right)$ (2) $x=-3$ (3) 최솟값 $-\frac{7}{2}$

03 $x=2$일 때, 최솟값이 -3이므로 구하는 이차함수의 식은

$y=a($ ㉠ $x-2$ $)^2-3$ ……①

$x=1,\ y=-2$를 ①에 대입하면 $a=$ ㉡ 1

$a=$ ㉡ 1 을 ①에 대입하여 정리하면

$y=$ ㉢ x^2-4x+1

$\therefore b=$ ㉣ -4, $c=$ ㉤ 1

답 $a=1,\ b=-4,\ c=1$

04 x^2의 계수가 -1이고, $x=-2$일 때, 최댓값이 -1이므로 구하는 이차함수의 식은

$y=-(x+2)^2-1$ …………… 4점

즉 $y=-x^2-4x-5$이므로 $b=-4,\ c=-5$ …………… 3점

$\therefore b+c=-4+(-5)=-9$ …………… 1점

답 -9

채점 기준	배점
이차함수의 식 구하기	4점
$b,\ c$의 값 구하기	3점
$b+c$의 값 구하기	1점

8

대푯값과 산포도

01 대푯값 p. 102~103

1 (1) 7 (2) 23 (3) 21 **2** 12건 **3** 15회 **4** 2.3시간
5 (1) 풀이 참조 (2) 13.9 g **6** 35개 **7** (1) ◯ (2) ◯ (3) ×
8 (1) 중앙값 : 9, 최빈값 : 9 (2) 중앙값 : 19, 최빈값 : 21
(3) 중앙값 : 11, 최빈값 : 9 (4) 중앙값 : 11, 최빈값 : 11
9 (1) 6.5점 (2) 6점 **10** 야구
11 (1) 6.3시간 (2) 7시간 (3) 5시간 **12** (1) ◯ (2) ◯ (3) ×

5 (1)

딸기의 무게 (g)	도수(개)	계급값 (g)	(계급값)×(도수)
8이상 ~ 10미만	1	9	$9\times1=9$
10 ~ 12	3	11	$11\times3=33$
12 ~ 14	4	13	$13\times4=52$
14 ~ 16	10	15	$15\times10=150$
16 ~ 18	2	17	$17\times2=34$
합계	20		278

기본 평가 1회 p. 104

01 ③, ④ **02** ① **03** (1) 7 (2) 7.5시간 (3) 7시간
04 (1) 12 (2) 13 **05** ⑤ **06** 87점 **07** 3
08 75.5점

02 $A=\frac{72}{9}=8,\ B=8,\ C=10 \qquad \therefore A=B<C$

03 (1) $\frac{10+7+8+x+10+9+5+7+6+11}{10}=8$

$\therefore x=7$

(2) 중앙값은 $\frac{7+8}{2}=7.5$(시간)

(3) 7시간이 3회로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 7시간이다.

04 (1) $\frac{7+9+16+a}{4}=11,\ 32+a=44 \qquad \therefore a=12$

(2) 중앙값이 11이므로 a는 9보다 크고 16보다 작다.

즉 $\frac{9+a}{2}=11,\ 9+a=22 \qquad \therefore a=13$

05 (평균)$=\frac{(-5)+6+(-2)+5+a+b}{7}=0 \qquad \therefore a+b=-4$

최빈값도 0이고 $a>b$이므로 $a=0,\ b=-4 \qquad \therefore a-b=4$

06 진희가 다음 시험에서 받아야 하는 점수를 x점이라 하면

$\frac{76+72+80+85+x}{5}=80 \qquad \therefore x=87$(점)

07 $\frac{35\times5+45\times x+55\times2}{x+7}=42,\ 3x=9 \qquad \therefore x=3$

08 (평균)$=\frac{80\times11+70\times9}{20}=\frac{1510}{20}=75.5$(점)

기본 평가 2회 p. 105

01 ②, ⑤ **02** ④ **03** 중앙값 : 11, 최빈값 : 8, 11
04 (1) $a=17$ (2) $b=25$ **05** 14 **06** 86점
07 $x=7,\ y=5$ **08** 75점

02 (평균)$=\frac{5+15+5+25+35+5+45+15}{8}=\frac{150}{8}=18.75$

(중앙값)$=15$, (최빈값)$=5 \qquad \therefore$ (최빈값)$<$(중앙값)$<$(평균)

03 $\frac{12+x+7+8+11+11+8}{7}=10 \qquad \therefore x=13$

$\therefore$ (중앙값)$=11$, (최빈값)$=8,\ 11$

04 (1) $\frac{10+12+17+a}{4}=14 \qquad \therefore a=17$

(2) $\frac{25+b}{2}=25 \qquad \therefore b=25$

05 (평균)$=\frac{20+14+6+16+x}{5}=\frac{56+x}{5}$

주어진 자료에서 x가 최빈값이므로 $\frac{56+x}{5}=x \qquad \therefore x=14$

06 진우가 다음 시험에서 받아야 하는 점수를 x점이라 하면

$\frac{78\times3+x}{4}\geq80,\ 234+x\geq320 \qquad \therefore x\geq86$

07 $1+x+5+y+2=20 \qquad \therefore x+y=12$ ⋯⋯ ㉠

$\frac{50\times1+60\times x+70\times5+80\times y+90\times2}{20}=70$

$60x+80y+580=1400 \qquad \therefore 3x+4y=41$ ⋯⋯ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=7,\ y=5$

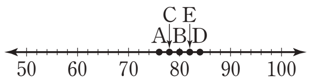
08 여학생의 평균을 x점이라 하면 $\frac{30\times72+20\times x}{30+20}=73.2$

$2160+20x=3660 \qquad \therefore x=75$(점)

02 산포도

p. 106~108

1 (1) 수학 :  (2) 수학

체육 : 

2 (1) 7, 7 (2) 수영, 용준 (3) 크다

3 (1) 0 (2) -11 (3) 1

4 (1) 0 (2) 80점

5 (1) 6회 (2) -1, -3, -2, 1, 5 (3) 40 (4) 8 (5) $2\sqrt{2}$회

6 (1) 분산 : 2, 표준편차 : $\sqrt{2}$ (2) 분산 : 3.6, 표준편차 : $\sqrt{3.6}$

(3) 분산 : 12.8, 표준편차 : $\sqrt{12.8}$ (4) 분산 : 7, 표준편차 : $\sqrt{7}$

(5) 분산 : $\frac{50}{3}$, 표준편차 : $\frac{5\sqrt{6}}{3}$ (6) 분산 : $\frac{8}{3}$, 표준편차 $\frac{2\sqrt{6}}{3}$

7 (1) 분산 : $\frac{2}{5}$, 표준편차 : $\frac{\sqrt{10}}{5}$점 (2) 분산 : $\frac{32}{5}$, 표준편차 : $\frac{4\sqrt{10}}{5}$점

(3) 민경

8 (1) D반 (2) B반

9 (1) 45 kg (2) 30 (3) $\sqrt{30}$ kg

10 (1) 풀이 참조 (2) 4시간 (3) 분산 : $\frac{11}{3}$, 표준편차 : $\frac{\sqrt{33}}{3}$시간

11 (1) 분산 : 4, 표준편차 : 2시간 (2) 분산 : 3.2, 표준편차 : $\sqrt{3.2}$점

(3) 분산 : 64, 표준편차 : 8회 (4) 분산 : 100, 표준편차 : 10분

---

10 (1)

계급(시간)	도수(명)	계급값(시간)	(계급값)×(도수)	편차(시간)	(편차)^2×(도수)
0^{이상}~2^{미만}	1	1	$1\times1=1$	-3	$(-3)^2\times1=9$
2 ~4	2	3	$3\times2=6$	-1	$(-1)^2\times2=2$
4 ~6	2	5	$5\times2=10$	1	$1^2\times2=2$
6 ~8	1	7	$7\times1=7$	3	$3^2\times1=9$
합계	6		24		22

기본 평가 1회

p. 109

01 ① **02** (1) -2 (2) 4.4 (3) $\sqrt{4.4}$점 **03** ②

04 9점 **05** $\sqrt{15}$ **06** ④ **07** ②

08 평균 : 8, 표준편차 : 6

---

01 ① 4회에서의 득점이 가장 높다.

02 (1) $2+x+1+(-3)+2=0$ $\quad\therefore x=-2$

(2) (분산)$=\frac{2^2+(-2)^2+1^2+(-3)^2+2^2}{5}=\frac{22}{5}=4.4$

(3) (표준편차)$=\sqrt{4.4}$(점)

03 주어진 자료의 평균은 모두 4이므로 각각의 분산을 구하면

A : $\frac{(-3)^2+1^2+2^2}{3}=\frac{14}{3}$ B : $\frac{(-2)^2+(-2)^2+4^2}{3}=8$

C : $\frac{(-2)^2+2^2}{3}=\frac{8}{3}$ D : $\frac{(-1)^2+1^2}{3}=\frac{2}{3}$

따라서 표준편차가 가장 큰 자료는 분산이 가장 큰 B이다.

04 (평균)$=\frac{65\times1+75\times3+85\times4+95\times2}{10}=\frac{820}{10}=82$(점)

(분산)$=\frac{(-17)^2\times1+(-7)^2\times3+3^2\times4+13^2\times2}{10}$

$=\frac{810}{10}=81$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{81}=9$(점)

05 (평균)$=\frac{(4-a)+4+(4+a)}{3}=\frac{12}{3}=4$

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

이때 표준편차가 $\sqrt{10}$이므로 분산은 10이다.

즉 $\frac{2a^2}{3}=10$에서 $a^2=15$ $\quad\therefore a=\sqrt{15}$ ($\because a>0$)

06 $\frac{x+10+y+11+13}{5}=10$ $\quad\therefore x+y=16$ $\quad\cdots\cdots$㉠

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

$x^2+y^2-20(x+y)+210=20$ $\quad\cdots\cdots$㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$x^2+y^2-20\times16+210=20$ $\quad\therefore x^2+y^2=130$ $\quad\cdots\cdots$㉢

$(x+y)^2=x^2+y^2+2xy$에 ㉠, ㉢을 대입하면

$16^2=130+2xy$, $2xy=126$ $\quad\therefore xy=63$

07 ①, ②, ③ 표준편차가 작을수록 변량의 분포가 고르다. 따라서 B반이 A반보다 성적이 더 고르다.

④, ⑤ 어느 반에 성적이 우수한 학생이 더 많은지는 알 수 없다.

08 $\frac{a+b+c+d}{4}=4$

$\frac{(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2+(d-4)^2}{4}=3^2=9$

이때 $2a$, $2b$, $2c$, $2d$에서

(평균)$=\frac{2a+2b+2c+2d}{4}=2\times\frac{a+b+c+d}{4}=2\times4=8$

(분산)$=\frac{(2a-8)^2+(2b-8)^2+(2c-8)^2+(2d-8)^2}{4}$

$=4\times\frac{(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2+(d-4)^2}{4}$

$=4\times9=36$

(표준편차)$=\sqrt{36}=6$

기본 평가 2회

p. 110

01 (1) 1 (2) B, C, E (3) 157 cm **02** (1) 76점 (2) $2\sqrt{3}$점

03 ③ **04** 120 **05** $2\sqrt{3}$ **06** $x=4$, $y=7$

07 ② **08** 평균 : 12, 표준편차 : 8

02 (1) $-5+1+x+4+3=0 \qquad \therefore x=-3$

C학생의 점수는 평균보다 3점이 낮으므로 $79-3=76$(점)

(2) (분산)$=\dfrac{(-5)^2+1^2+(-3)^2+4^2+3^2}{5}=\dfrac{60}{5}=12$

$\therefore$ (표준편차)$=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$(점)

04 (평균)$=\dfrac{35\times1+45\times2+55\times4+65\times2+75\times1}{10}=55$ (kg)

$\therefore$ (분산)$=\dfrac{(-20)^2\times1+(-10)^2\times2+0^2\times4+10^2\times2+20^2\times1}{10}$

$=\dfrac{1200}{10}=120$

05 (평균)$=\dfrac{(5-a)+5+(5+a)}{3}=\dfrac{15}{3}=5$

$\dfrac{(-a)^2+0^2+a^2}{3}=8$이므로 $\dfrac{2}{3}a^2=8 \qquad \therefore a=2\sqrt{3}$ ($\because a>0$)

06 $\dfrac{1+3+5+x+y}{5}=4$에서 $x+y=11 \qquad \therefore y=11-x$

$\dfrac{(-3)^2+(-1)^2+1^2+(x-4)^2+(7-x)^2}{5}=2^2=4$에서

$x^2-11x+28=0$, $(x-4)(x-7)=0 \qquad \therefore x=4$ 또는 $x=7$

이때 $x<y$이므로 $x=4$, $y=7$

08 $\dfrac{x_1+x_2+x_3+x_4}{4}=3$

$\dfrac{(x_1-3)^2+(x_2-3)^2+(x_3-3)^2+(x_4-3)^2}{4}=2^2=4$

이때 $4x_1$, $4x_2$, $4x_3$, $4x_4$에서

(평균)$=\dfrac{4x_1+4x_2+4x_3+4x_4}{4}$

$=4\times\dfrac{x_1+x_2+x_3+x_4}{4}=4\times3=12$

(분산)$=\dfrac{(4x_1-12)^2+(4x_2-12)^2+(4x_3-12)^2+(4x_4-12)^2}{4}$

$=16\times\dfrac{(x_1-3)^2+(x_2-3)^2+(x_3-3)^2+(x_4-3)^2}{4}$

$=16\times4=64$

(표준편차)$=\sqrt{64}=8$

실력 평가

p. 111

01 164 cm **02** ② **03** $40\le a\le48$ **04** 8
05 9 **06** $a=10$, $b=7$, $c=1$ **07** 평균 : 11, 표준편차 : $3\sqrt{2}$
08 8

01 나머지 한 명의 키를 x cm라 하면

$\dfrac{170+176+178+x}{4}=172 \qquad \therefore x=164$ (cm)

02 $2+A+4+8+B=20 \qquad \therefore A+B=6$ ······ ㉠

$\dfrac{2\times2+4\times A+6\times4+8\times8+10\times B}{20}=7$

$4A+10B+92=140 \qquad \therefore 2A+5B=24$ ······ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $A=2$, $B=4 \qquad \therefore A-B=-2$

03 ㉠에서 40보다 크거나 같은 값이 세 개이어야 하므로 $a\ge40$

㉡에서 48과 54가 작은 값에서부터 크기순으로 나열하였을 때, 한 가운데에 있어야 하므로 $a\le48$

$\therefore 40\le a\le48$

04 $\dfrac{60\times x+70\times2+80\times y+90\times4+100\times1}{x+y+7}=80$

$60x+80y+600=80x+80y+560$, $20x=40 \qquad \therefore x=2$

$\dfrac{(-20)^2\times2+(-10)^2\times2+10^2\times4+20^2\times1}{y+9}=120$

$1800=120y+1080 \qquad \therefore y=6$

$\therefore x+y=8$

05 $\dfrac{4+x+7+y+10}{5}=5 \qquad \therefore x+y=4$ ······ ㉠

$\dfrac{(-1)^2+(x-5)^2+2^2+(y-5)^2+5^2}{5}=9.8$

$x^2+y^2-10(x+y)+80=49$ ······ ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면 $x^2+y^2-10\times4+80=49$

$\therefore x^2+y^2=9$

06 a, b, c $(a>b>c)$의 중앙값이 7이므로 $b=7$

평균이 6이므로 $\dfrac{a+7+c}{3}=6$, $a+c=11$

$\therefore c=11-a$

분산이 14이므로 $\dfrac{(a-6)^2+(7-6)^2+(c-6)^2}{3}=14$

$(a-6)^2+(11-a-6)^2=41$, $a^2-11a+10=0$

$(a-1)(a-10)=0 \qquad \therefore a=1$ 또는 $a=10$

이때 $a>b>c$이므로 $a=10$, $c=1$

07 $\dfrac{a+b+c}{3}=4$, $\dfrac{(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2}{3}=(\sqrt{2})^2=2$

이때 $3a-1$, $3b-1$, $3c-1$에서

(평균)$=\dfrac{(3a-1)+(3b-1)+(3c-1)}{3}$

$=\dfrac{3(a+b+c)-3}{3}=3\times4-1=11$ ··················· 3점

(분산)$=\dfrac{(3a-1-11)^2+(3b-1-11)^2+(3c-1-11)^2}{3}$

$=\dfrac{3^2\{(a-4)^2+(b-4)^2+(c-4)^2\}}{3}=3^2\times2=18$

(표준편차)$=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$ ··················· 3점

채점 기준	배점
평균 구하기	3점
표준편차 구하기	3점

08 두 모둠 학생들의 수행평가 점수의 평균이 같으므로 전체 학생의 수행평가 점수의 평균도 같다.

이때 (A모둠 학생 4명의 편차의 제곱의 합)$=4\times5=20$

(B모둠 학생 6명의 편차의 제곱의 합)$=6\times10=60$

따라서 전체 학생 10명의 분산은 $\dfrac{20+60}{10}=8$

서술형 특강

p. 112

01 (평균)$=\dfrac{7+14+14+9+13+16+13+9+13}{㉠\ 9}=12$(개)

자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

7, 9, 9, 13, 13, 13, 14, 14, 16

이므로 중앙값은 ㉡ 13 개이고 최빈값은 ㉢ 13 개이다.

답 평균 : 12개, 중앙값 : 13개, 최빈값 : 13개

02 (1) (평균)$=\dfrac{7+9+12+7+8+7+8+6}{8}=8$

(2) 자료를 작은 값에서부터 크기순으로 나열하면

6, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 12

이므로 중앙값은 4번째와 5번째 자료의 값의 평균이다.

$\therefore$ (중앙값)$=\dfrac{7+8}{2}=\dfrac{15}{2}=7.5$

(3) 최빈값은 자료의 값이 가장 많은 7이다.

답 (1) 8 (2) 7.5 (3) 7

03 (1) (평균)$=\dfrac{92+84+66+90+68}{5}=$ ㉠ 80 (점)

(2) 편차는 ㉡ 12, 4, -14, 10, -12 이므로

(분산)$=\dfrac{12^2+4^2+(-14)^2+10^2+(-12)^2}{㉢\ 5}=$ ㉣ 120

(3) (표준편차)$=\sqrt{(분산)}=$ ㉤ $2\sqrt{30}$ (점)

답 (1) 80점 (2) 120 (3) $2\sqrt{30}$점

04 (1) 편차의 합은 0이므로 $-6+5+(-4)+x+3=0$

$-2+x=0 \quad \therefore x=2$

(2) (분산)$=\dfrac{(-6)^2+5^2+(-4)^2+2^2+3^2}{5}=\dfrac{90}{5}=18$

(3) (표준편차)$=\sqrt{(분산)}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$(점)

답 (1) 2 (2) 18 (3) $3\sqrt{2}$점

MEMO 새로운 강의 패러다임 체크체크

CHECK
CHECK

MEMO

새로운 강의 패러다임 체크체크

CHECK
CHECK

MEMO
새로운 강의 패러다임 체크체크

CHECK
CHECK

MEMO

새로운 강의 패러다임 체크체크