기출문제로 개념 잡고 내신만점 맞자!

숨마쿰라우데®

중학수학 실전문제집

3-1

이룸이앤비
Education&Books

핵심개념 특강편 정답 및 풀이

I 실수와 그 계산

01. 제곱근의 뜻과 성질

개 · 념 · 확 · 인 06~07쪽

01	(1) $3,\ -3$	(2) $13,\ -13$	(3) $\frac{1}{4},\ -\frac{1}{4}$	(4) 0
	(5) $0.7,\ -0.7$	(6) $5,\ -5$	(7) $\frac{2}{3},\ -\frac{2}{3}$	(8) 없다.
02	(1) $\sqrt{3}$	(2) $-\sqrt{5}$	(3) $\pm\sqrt{7}$	(4) $\sqrt{10}$
03	(1) 4	(2) -7	(3) $\pm\frac{2}{3}$	
04	(1) 5	(2) 7	(3) 11	(4) 3
	(5) $\frac{5}{4}$	(6) -0.3		
05	(1) 7	(2) -4	(3) 24	(4) $\frac{1}{6}$
06	(1) $<$	(2) $>$	(3) $<$	(4) $<$

05 (3) $\sqrt{8^2}\times(-\sqrt{3})^2=8\times3=24$

(4) $\left(\sqrt{\frac{3}{4}}\right)^2\div\left(-\sqrt{\frac{9}{2}}\right)^2=\frac{3}{4}\times\frac{2}{9}=\frac{1}{6}$

핵심유형으로 개 · 념 · 정 · 복 · 하 · 기 08~09쪽

핵심유형 **1** ③	**1-1** ①	**1-2** ③	**1-3** ②
핵심유형 **2** ⑤	**2-1** ④	**2-2** ⑤	**2-3** ④
핵심유형 **3** ④	**3-1** ③		
3-2 (1) $2x$ (2) $x-2$ (3) $-x+4$			**3-3** ⑤
핵심유형 **4** ③	**4-1** ⑤		
4-2 $-5,\ -\sqrt{\frac{5}{2}},\ 0,\ \sqrt{3},\ \sqrt{\frac{7}{2}},\ 2$			**4-3** ④

핵심유형 **1** 144의 양의 제곱근은 12이므로 $A=12$

81의 음의 제곱근은 -9이므로 $B=-9$

$\therefore\ A+B=12-9=3$

1-2 $1.\dot{7}=\frac{16}{9}$의 음의 제곱근은 $-\frac{4}{3}$이다.

1-3 ① 0의 제곱근은 1개이다.

③ 양수의 제곱근만 2개이다.

④ 16의 제곱근은 ±4이고 제곱근 16은 4이다.

⑤ $x^2=25$를 만족하는 x의 값은 ±5이다.

핵심유형 **2** $\sqrt{16}=4$의 양의 제곱근은 2이므로 $a=2$

제곱근 49는 $\sqrt{49}=7$이므로 $b=7$

$\therefore\ a+b=2+7=9$

2-1 ④ $4.9 \Rightarrow \pm\sqrt{4.9}$

2-2 ① 0.5 ② -8 ③ 1 ④ 11

2-3 두 정사각형의 넓이의 합은 $4^2+5^2=41(\text{cm}^2)$이므로 넓이가 $41\ \text{cm}^2$인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{41}\ \text{cm}$이다.

핵심유형 **3** ④ $-\sqrt{\left(-\frac{2}{3}\right)^2}=-\frac{2}{3}$

3-1 ① $\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{16}=3+4=7$

② $(-\sqrt{5})^2-\sqrt{4^2}=5-4=1$

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

④ $\sqrt{49}\div(-\sqrt{7})^2=7\div7=1$

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

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

(2) $x-2\ge0$이므로 $\sqrt{(x-2)^2}=x-2$

(3) $x-4<0$이므로 $\sqrt{(x-4)^2}=-(x-4)=-x+4$

3-3 $150=2\times3\times5^2$이고 $\sqrt{2\times3\times5^2\times x}$가 자연수가 되려면 근호 안의 수 $2\times3\times5^2\times x$가 제곱수가 되어야 한다.

따라서 $\sqrt{150x}$가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times3=6$이다.

핵심유형 **4** ① $\sqrt{5}<\sqrt{7}$

② $\sqrt{8}<\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{8}<3$

④ $-\sqrt{9}<-\sqrt{6}$이므로 $-3<-\sqrt{6}$

⑤ $\sqrt{\frac{1}{4}}<\sqrt{\frac{1}{2}}$이므로 $\frac{1}{2}<\sqrt{\frac{1}{2}}$

4-1 ①, ②, ③, ④ $<$ ⑤ $>$

4-2 음수는 $-5,\ -\sqrt{\frac{5}{2}}$이고, $-5<-\sqrt{\frac{5}{2}}$

양수는 $\sqrt{3},\ 2,\ \sqrt{\frac{7}{2}}$이고, $\sqrt{3}<\sqrt{\frac{7}{2}}<2$

따라서 크기가 작은 것부터 순서대로 나열하면

$-5,\ -\sqrt{\frac{5}{2}},\ 0,\ \sqrt{3},\ \sqrt{\frac{7}{2}},\ 2$이다.

4-3 $1=\sqrt{1}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{1}\le\sqrt{x}<\sqrt{9}$
이를 만족하는 자연수 x는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8의 8개이다.

기출문제로 실·력·다·지·기 10~11쪽

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

01 ① 어떤 수 x를 제곱하여 a가 될 때, x를 a의 제곱근이라 한다.
② $\sqrt{(-3)^2}=3$
④ $\sqrt{36}=6$의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$이다.
⑤ $(-\sqrt{4})^2=4$의 제곱근은 ±2이다.

02 ①, ③, ④, ⑤ $\pm\sqrt{7}$ ② $\sqrt{7}$

03 $\sqrt{a^2}=9$에서 $a^2=81$ $\therefore a=\pm9$

04 ⑤ 900의 제곱근은 ±30이다.

05 ①, ②, ③, ④ 2 ⑤ -2

06 $\sqrt{49}-\sqrt{(-3)^2}\times(-\sqrt{2})^2-\sqrt{6^2}=7-3\times2-6=-5$

07 $x+4>0$, $x-4<0$이므로
$\sqrt{(x+4)^2}+\sqrt{(x-4)^2}=x+4-(x-4)=8$

08 $\sqrt{60a}=\sqrt{2^2\times3\times5\times a}$가 자연수가 되기 위한 가장 작은 자연수 $a=3\times5=15$
이때 $\sqrt{60\times15}=\sqrt{(2\times3\times5)^2}=\sqrt{30^2}=30$이므로 $b=30$
$\therefore a+b=15+30=45$

09 ④ $-\sqrt{5}>-\sqrt{6}$

10 $a=0.01$이라 하면
① $a=0.01$ ② $a^2=(0.01)^2=0.0001$
③ $\dfrac{1}{\sqrt{a}}=\dfrac{1}{\sqrt{0.01}}=\dfrac{1}{0.1}=10$
④ $\sqrt{a}=\sqrt{0.01}=0.1$
⑤ $\dfrac{1}{a}=\dfrac{1}{0.01}=100$

11 $3<\sqrt{x-1}\le5$에서 $3^2<(\sqrt{x-1})^2\le5^2$, $9<x-1\le25$
$\therefore 10<x\le26$
따라서 자연수 x의 값 중에서 최댓값은 26, 최솟값은 11이므로
$M=26$, $N=11$ $\therefore M-N=26-11=15$

12 $1<\sqrt{3}<2$이므로 $2-\sqrt{3}>0$, $\sqrt{3}-2<0$
$\therefore \sqrt{(2-\sqrt{3})^2}-\sqrt{(\sqrt{3}-2)^2}=(2-\sqrt{3})-\{-(\sqrt{3}-2)\}$
$=2-\sqrt{3}+\sqrt{3}-2=0$

13 $f(1)=0$, $f(2)=f(3)=f(4)=1$,
$f(5)=f(6)=f(7)=f(8)=f(9)=2$, $f(10)=3$이므로
(주어진 식)$=0+1\times3+2\times5+3=16$

14 [단계 ❶] $a<b$, $ab<0$이므로 $a<0$, $b>0$
[단계 ❷] $a<0$, $b>0$이므로 $b-a>0$, $-3a>0$
[단계 ❸] $\therefore$ (주어진 식)$=-a-b+(b-a)-(-3a)=a$

채점 기준	배점
❶ a, b의 부호 정하기	40 %
❷ $b-a$, $-3a$의 부호 정하기	30 %
❸ 주어진 식을 간단히 정리하기	30 %

15 $\sqrt{\dfrac{96}{a}}=\sqrt{\dfrac{2^5\times3}{a}}$이 자연수가 되도록 하는 a의 값 중 가장 작은 자연수는 $2\times3=6$이다.
$\therefore M=6$ …… ❶
$\sqrt{30-b}$가 자연수가 되도록 하는 b의 값 중 가장 작은 자연수를 구하려면 $30-b$가 30보다 작은 가장 큰 제곱수가 되어야 하므로 $30-b=25$ $\therefore b=5$ $\therefore N=5$ …… ❷
$\therefore M+N=6+5=11$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ M의 값 구하기	40 %
❷ N의 값 구하기	40 %
❸ $M+N$의 값 구하기	20 %

02. 무리수와 실수

개·념·확·인 12~13쪽

01 (1) 무리수 (2) 유리수 (3) 무리수 (4) 유리수 (5) 유리수 (6) 무리수
02 ⑤
03 A : $1-\sqrt{2}$, B : $1+\sqrt{2}$
04 (1) ◯ (2) ◯ (3) ×
05 (1) $<$ (2) $>$ (3) $>$ (4) $<$

03 넓이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이다.
$\therefore$ A : $1-\sqrt{2}$, B : $1+\sqrt{2}$

05 (3) $4-(\sqrt{3}+2)=2-\sqrt{3}>0$이므로 $4>\sqrt{3}+2$
(4) $\sqrt{6}-2-1=\sqrt{6}-3<0$이므로 $\sqrt{6}-2<1$

핵심유형으로 개·념·정·복·하·기 14~15쪽

핵심유형 **1** ②, ⑤	**1-1** ④	**1-2** ⑤	**1-3** ②, ⑤
핵심유형 **2** ③	**2-1** ㄱ, ㄷ, ㄹ		
2-2 (1) 5 (2) $\sqrt{5}$ (3) P$(3-\sqrt{5})$, Q$(3+\sqrt{5})$			
핵심유형 **3** ⑤	**3-1** ③	**3-2** ④	
3-3 A : $-\sqrt{11}$, B : $-\sqrt{8}$, C : $\sqrt{3}$, D : $\sqrt{7}$			
핵심유형 **4** ④	**4-1** ②	**4-2** ③	**4-3** ⑤

핵심유형 **1** ③ $2+\sqrt{4}=2+2=4$이므로 유리수이다.

1-1 ① $\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$ (유리수)
② $\sqrt{121}=\sqrt{11^2}=11$ (유리수)
③ $\frac{3}{4}$ (유리수)
④ $\sqrt{\frac{14}{9}}$는 무리수이므로 순환하지 않는 무한소수이다.
⑤ 3.14 (유리수)

1-2 ⑤ $\sqrt{25}=5$의 양의 제곱근은 $\sqrt{5}$이므로 무리수이다.

1-3 ① 근호로 나타내어진 수라고 모두 무리수는 아니다.
(반례) $\sqrt{4}=2$ (유리수)
②, ③ 순환하는 무한소수는 유리수이고, 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.
④ 유리수가 되는 무리수는 없다.

핵심유형 **2** 넓이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이다.
③ C$(2-\sqrt{2})$

2-1 ㄴ. 점 P에 대응하는 수는 $3-\sqrt{2}$이다.

2-2 (1) $3\times3-4\times\left(\frac{1}{2}\times2\times1\right)=9-4=5$
(2) 넓이가 5인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$이다.
(3) P$(3-\sqrt{5})$, Q$(3+\sqrt{5})$

핵심유형 **3** ⑤ 두 자연수 1과 50 사이에는 48개의 자연수가 있다.

3-2 ① $-\sqrt{3}$과 5 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
② $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
③ $-\sqrt{3}$과 2 사이에는 -1, 0, 1의 3개의 정수가 있다.
⑤ $\sqrt{5}$와 $\sqrt{8}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

3-3 $1<\sqrt{3}<2$이므로 C : $\sqrt{3}$
$2<\sqrt{7}<3$이므로 D : $\sqrt{7}$
$-4<-\sqrt{11}<-3$이므로 A : $-\sqrt{11}$
$-3<-\sqrt{8}<-2$이므로 B : $-\sqrt{8}$

핵심유형 **4** ④ $3+\sqrt{7}-(\sqrt{5}+3)=\sqrt{7}-\sqrt{5}>0$이므로
$3+\sqrt{7}>\sqrt{5}+3$

4-1 ① $\sqrt{3}+1-4=\sqrt{3}-3<0$이므로
$\sqrt{3}+1<4$
② $2-\sqrt{2}-(2-\sqrt{3})=-\sqrt{2}+\sqrt{3}>0$이므로
$2-\sqrt{2}>2-\sqrt{3}$
③ $5-(\sqrt{17}+1)=4-\sqrt{17}<0$이므로
$5<\sqrt{17}+1$
④ $\sqrt{7}+2-(\sqrt{10}+2)=\sqrt{7}-\sqrt{10}<0$이므로
$\sqrt{7}+2<\sqrt{10}+2$
⑤ $3-\sqrt{5}-(-\sqrt{5}+\sqrt{10})=3-\sqrt{10}<0$이므로
$3-\sqrt{5}<-\sqrt{5}+\sqrt{10}$

4-2 $a-b=2-(\sqrt{6}-3)=5-\sqrt{6}>0$이므로 $a>b$
$c-a=(4-\sqrt{3})-2=2-\sqrt{3}>0$이므로 $c>a$
$\therefore$ $b<a<c$

4-3 ⑤ $\sqrt{2}-0.1$은 $\sqrt{2}$보다 작은 수이므로 두 수 사이에 있는 무리수가 아니다.

기출문제로 실·력·다·지·기 16~17쪽

01 ③	**02** ⑤	**03** ②, ⑤	**04** ③
05 ①	**06** ④	**07** ②	**08** ③
09 ③	**10** ②	**11** ③	**12** ④
13 A : $1-\sqrt{8}$, B : $1+\sqrt{8}$		**14** $3-\sqrt{2}$	

01 무리수는 $-\sqrt{7}$, $-\frac{\sqrt{3}}{2}$, π의 3개이다.

03 ① 순환소수는 유리수이다.
③ 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.
④ 모든 실수는 수직선 위에 나타낼 수 있다.

04 A : $-\sqrt{2}$, B : $-1+\sqrt{2}$, C : $2-\sqrt{2}$, D : $1+\sqrt{2}$, E : $2+\sqrt{2}$

05 점 P에 대응하는 수가 $3-\sqrt{2}$이므로 점 C에 대응하는 수는 3이고, 점 B에 대응하는 수는 2이다.
따라서 점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{2}$이다.

06 작은 정사각형의 넓이가
$3\times3-4\times\left(\frac{1}{2}\times2\times1\right)=9-4=5$이므로
한 변의 길이는 $\sqrt{5}$이다.
큰 정사각형의 넓이는
$4\times4-4\times\left(\frac{1}{2}\times3\times1\right)=16-6=10$이므로
한 변의 길이는 $\sqrt{10}$이다.
④ $D(1+\sqrt{10})$
⑤ 1에 대응하는 점을 E라 하면 $\overline{BE}=\overline{ED}=\sqrt{10}$
$\therefore \frac{1}{2}\overline{BD}=\sqrt{10}$

07 동현 : 두 실수 2와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
영재 : 모든 실수는 수직선 위의 점에 대응된다.
슬기 : $-\sqrt{2}$와 $\sqrt{2}$ 사이에 있는 정수는 -1, 0, 1로 3개이다.
성오 : 유리수와 무리수로 수직선을 완전히 메울 수 있다.

08 ③ $\sqrt{10}+0.01$은 $\sqrt{10}$보다 큰 수이므로 두 수 사이의 수가 아니다.

09 ① $3-\sqrt{5}<1$ ② $-3>-2-\sqrt{2}$
④ $1-\sqrt{3}<1-\sqrt{2}$ ⑤ $\sqrt{5}+\sqrt{3}<\sqrt{6}+\sqrt{5}$

10 $3+\sqrt{3}-(\sqrt{3}-1)=4>0$이므로
$3+\sqrt{3}>\sqrt{3}-1$
$\sqrt{3}-1-1=\sqrt{3}-2<0$이므로 $\sqrt{3}-1<1$
$3+\sqrt{3}-1=2+\sqrt{3}>0$이므로 $3+\sqrt{3}>1$
$\sqrt{3}-1-(\sqrt{2}-1)=\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$이므로 $\sqrt{3}-1>\sqrt{2}-1$
$\therefore\ -\sqrt{3}<\sqrt{2}-1<\sqrt{3}-1<1<3+\sqrt{3}$
따라서 오른쪽에서 세 번째에 있는 수는 $\sqrt{3}-1$이다.

11 반원의 호의 길이가 π이므로 점 A에 대응하는 수는 π이다.
$\pi=3.14\cdots$이므로
③ $\sqrt{3}+1$보다 큰 수이다.

12 $\sqrt{9}<\sqrt{10}<\sqrt{16}$, 즉 $3<\sqrt{10}<4$이므로
$3-2<\sqrt{10}-2<4-2$ $\therefore 1<\sqrt{10}-2<2$
따라서 $\sqrt{10}-2$에 대응하는 점은 D이다.

13 [단계 ❶] □CDEF의 넓이는 16이므로 □PQRS의 넓이는
$\frac{1}{2}\times16=8$이다.
[단계 ❷] $\overline{PS}$와 $\overline{PQ}$의 길이는 8의 양의 제곱근인 $\sqrt{8}$이다.
[단계 ❸] 점 A에 대응하는 수는 $1-\sqrt{8}$, 점 B에 대응하는 수는 $1+\sqrt{8}$이다.

채점 기준	배점
❶ □PQRS의 넓이 구하기	30 %
❷ $\overline{PS}$, $\overline{PQ}$의 길이 구하기	30 %
❸ 점 A, B에 대응하는 수 구하기	40 %

14 $1-(2-\sqrt{3})=-1+\sqrt{3}>0$이므로 $1>2-\sqrt{3}$
$\therefore <1,\ 2-\sqrt{3}>=1$ …… ❶
$-\sqrt{2}>-\sqrt{5}$이므로 $3-\sqrt{2}>3-\sqrt{5}$
$\therefore <3-\sqrt{2},\ 3-\sqrt{5}>=3-\sqrt{2}$ …… ❷
$1-(3-\sqrt{2})=-2+\sqrt{2}<0$이므로 $<1, 3-\sqrt{2}>=3-\sqrt{2}$
…… ❸

채점 기준	배점
❶ $<1,\ 2-\sqrt{3}>$의 값 구하기	30 %
❷ $<3-\sqrt{2}, 3-\sqrt{5}>$의 값 구하기	30 %
❸ $<1,\ 3-\sqrt{2}>$의 값 구하기	40 %

03. 제곱근의 곱셈과 나눗셈

개 · 념 · 확 · 인 18~19쪽

01 (1) $\sqrt{21}$ (2) $-\sqrt{2}$ (3) $6\sqrt{6}$
02 (1) $\sqrt{7}$ (2) $3\sqrt{2}$ (3) $\sqrt{10}$
03 (1) $4\sqrt{2}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ (3) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$
04 (1) $\sqrt{28}$ (2) $\sqrt{\frac{7}{9}}$ (3) $-\sqrt{45}$
05 (1) $\frac{\sqrt{21}}{7}$ (2) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{9}$
06 (1) 6 (2) $-3\sqrt{6}$

02 (3) $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{7}}\div\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{35}}=\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{7}}\times\frac{\sqrt{35}}{\sqrt{6}}=\sqrt{10}$

03 (3) $\sqrt{\frac{12}{25}}=\sqrt{\frac{2^2\times3}{5^2}}=\frac{\sqrt{2^2\times3}}{\sqrt{5^2}}=\frac{2\sqrt{3}}{5}$

04 (3) $-3\sqrt{5}=-\sqrt{3^2\times5}=-\sqrt{45}$

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

(3) $\dfrac{\sqrt{2}}{3\sqrt{6}}=\dfrac{1}{3\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{3}}{9}$

06 (2) $-4\sqrt{3}\div2\sqrt{6}\times3\sqrt{3}=-4\sqrt{3}\times\dfrac{1}{2\sqrt{6}}\times3\sqrt{3}$

$=-\dfrac{2}{\sqrt{2}}\times3\sqrt{3}=-\dfrac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

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

$=-3\sqrt{6}$

핵심유형으로 개·념·정·복·하·기 20~21쪽

핵심유형 1 ⑤	1-1 5	1-2 ②	1-3 ③
핵심유형 2 ⑤	2-1 ①	2-2 ③	2-3 6
핵심유형 3 ④	3-1 ④	3-2 $\dfrac{13}{12}$	3-3 ⑤
핵심유형 4 ①	4-1 ①	4-2 $\dfrac{8\sqrt{5}}{5}$	4-3 ⑤

핵심유형 1 ⑤ $\sqrt{6}\div3\sqrt{3}=\dfrac{\sqrt{6}}{3\sqrt{3}}=\dfrac{\sqrt{2}}{3}$

1-1 $3\sqrt{2}\times2\sqrt{3}\times\sqrt{k}=6\sqrt{6k}=6\sqrt{30}$이므로 $6k=30$

$\therefore\ k=5$

1-2 $-2\sqrt{14}\div\dfrac{\sqrt{7}}{3}=-2\sqrt{14}\times\dfrac{3}{\sqrt{7}}=-6\sqrt{2}$이므로

$a=-6,\ b=2\qquad\therefore\ a+b=-6+2=-4$

1-3 $\dfrac{\sqrt{16-x}}{\sqrt{2}}=\sqrt{5}$에서 양변을 제곱하면

$\dfrac{16-x}{2}=5,\ 16-x=10$

$\therefore\ x=6$

핵심유형 2 $\sqrt{32}=\sqrt{4^2\times2}=4\sqrt{2}$이므로 $a=4$

$3\sqrt{5}=\sqrt{45}$이므로 $b=45$

$\therefore\ a+b=4+45=49$

2-1 $\sqrt{0.12}=\sqrt{\dfrac{12}{100}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{10}=\dfrac{\sqrt{3}}{5}$이므로 $k=\dfrac{1}{5}$

2-2 $\sqrt{150}=\sqrt{2\times3\times5^2}=5\sqrt{2\times3}=5ab$

2-3 $\sqrt{3000}=10\sqrt{30}$은 $\sqrt{30}$의 10배이므로 $A=10$

$\sqrt{32}=4\sqrt{2}$는 $\sqrt{2}$의 4배이므로 $B=4$

$\therefore\ A-B=10-4=6$

핵심유형 3 ④ $\dfrac{3}{\sqrt{18}}=\dfrac{3}{3\sqrt{2}}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

3-1 ① $\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

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

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

④ $\dfrac{6\sqrt{2}}{\sqrt{6}}=\dfrac{6\sqrt{2}\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

⑤ $\dfrac{18}{\sqrt{18}}=\dfrac{18\sqrt{18}}{\sqrt{18}\times\sqrt{18}}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$

3-2 $\dfrac{5}{\sqrt{24}}=\dfrac{5}{2\sqrt{6}}=\dfrac{5\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\dfrac{5\sqrt{6}}{12}$이므로 $A=\dfrac{5}{12}$

$\dfrac{10}{3\sqrt{5}}=\dfrac{10\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{10\sqrt{5}}{15}=\dfrac{2\sqrt{5}}{3}$이므로 $B=\dfrac{2}{3}$

$\therefore\ A+B=\dfrac{5}{12}+\dfrac{2}{3}=\dfrac{13}{12}$

3-3 $\dfrac{9\sqrt{a}}{2\sqrt{3}}=\dfrac{9\sqrt{a}\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{9\sqrt{3a}}{6}=\dfrac{3\sqrt{3a}}{2}$이므로

$\dfrac{3\sqrt{3a}}{2}=\dfrac{3\sqrt{15}}{2},\ 3a=15\qquad\therefore\ a=5$

핵심유형 4 $\dfrac{\sqrt{21}}{3}\div\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times\sqrt{14}=\dfrac{\sqrt{21}}{3}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}\times\sqrt{14}$

$=\dfrac{2\sqrt{98}}{3}=\dfrac{14\sqrt{2}}{3}$

4-1 $3\sqrt{2}\div a\sqrt{b}\times2\sqrt{5}=\dfrac{3\sqrt{2}}{a\sqrt{b}}\times2\sqrt{5}=\dfrac{6\sqrt{10}}{a\sqrt{b}}=6\sqrt{2}$

$a\sqrt{b}=\dfrac{6\sqrt{10}}{6\sqrt{2}}=\sqrt{5}$이므로 $a=1,\ b=5$

$\therefore\ a+b=1+5=6$

4-2 (직사각형의 세로의 길이)

=(삼각형의 넓이)÷(직사각형의 가로의 길이)

$=\dfrac{1}{2}\times\sqrt{32}\times\sqrt{24}\div\sqrt{15}=\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times2\sqrt{6}\times\dfrac{1}{\sqrt{15}}$

$=\dfrac{8}{\sqrt{5}}=\dfrac{8\sqrt{5}}{5}$

4-3 (원기둥의 높이)=(부피)÷(밑면의 넓이)

$=72\sqrt{3}\pi\div\{(3\sqrt{2})^2\times\pi\}$

$=\dfrac{72\sqrt{3}\pi}{18\pi}=4\sqrt{3}\ (\mathrm{cm})$

기출문제로 **실 · 력 · 다 · 지 · 기** 22~23쪽

01 ⑤	02 ②	03 ③	04 ③
05 ④	06 ②	07 ②	08 ⑤
09 ③	10 ④	11 ④	12 ③
13 ②	14 4	15 $12\sqrt{2}\pi$ cm	

01 $2\sqrt{5}\times3\sqrt{20}=6\sqrt{100}=6\times10=60$

02 $\overline{BC}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$, $\overline{CD}=\sqrt{2}$이므로 직사각형 ABCD의 넓이는
$2\sqrt{2}\times\sqrt{2}=4$

03 $4\sqrt{3}\div\sqrt{5}\div\frac{1}{\sqrt{10}}=4\sqrt{3}\times\frac{1}{\sqrt{5}}\times\sqrt{10}=4\sqrt{6}$ $\quad\therefore a=4$

04 $6\sqrt{2}=\sqrt{6^2\times2}=\sqrt{72}$이므로 $a=72$
$\sqrt{27}=3\sqrt{3}$이므로 $b=3$
$\therefore a-b=72-3=69$

05 $\sqrt{12}\times\sqrt{8}\times\sqrt{18}=\sqrt{12\times8\times18}$
$=\sqrt{(2^2\times3)\times(2^2\times2)\times(3^2\times2)}$
$=\sqrt{(2^3\times3)^2\times3}=24\sqrt{3}$
이므로 $a=24$, $b=3$ $\quad\therefore a-b=21$

06 $\sqrt{45}=\sqrt{3^2\times5}=a^2b$

07 (주어진 식) $=\sqrt{x^2\times\frac{y}{x}}+\sqrt{y^2\times\frac{4x}{y}}=\sqrt{xy}+\sqrt{4xy}$
$=\sqrt{9}+\sqrt{36}=3+6=9$

08 분모의 $\sqrt{3}\sqrt{5}$, 즉 $\sqrt{15}$를 분모, 분자에 모두 곱해야 한다.

09 $\frac{2}{\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5}$이므로 $a=\frac{2}{5}$
$\frac{5}{\sqrt{12}}=\frac{5}{2\sqrt{3}}=\frac{5\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{5\sqrt{3}}{6}$이므로 $b=\frac{5}{6}$
$\therefore \sqrt{ab}=\sqrt{\frac{2}{5}\times\frac{5}{6}}=\sqrt{\frac{1}{3}}=\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

10 $\frac{\sqrt{a}}{3\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2a}}{6}$이므로 $\frac{\sqrt{2a}}{6}=\frac{\sqrt{14}}{6}$
$2a=14$ $\quad\therefore a=7$

11 $\sqrt{\frac{a}{b}}+\sqrt{\frac{b}{a}}=\frac{\sqrt{ab}}{b}+\frac{\sqrt{ab}}{a}=\sqrt{ab}\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)$
$=\sqrt{ab}\left(\frac{a+b}{ab}\right)=\sqrt{2}\times\frac{8}{2}=4\sqrt{2}$

12 $\frac{4}{\sqrt{3}}\times\frac{2}{\sqrt{2}}\div\sqrt{\frac{9}{8}}=\frac{4}{\sqrt{3}}\times\frac{2}{\sqrt{2}}\times\frac{2\sqrt{2}}{3}=\frac{16}{3\sqrt{3}}$
$=\frac{16\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{16\sqrt{3}}{9}$
$\therefore a=\frac{16}{9}$

13 A_4 용지와 A_3 용지의 넓이의 비가 $1:2$이므로 닮음비는 $1:\sqrt{2}$이다.
$x:1=1:\sqrt{2}$이므로 $\sqrt{2}x=1$ $\quad\therefore x=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

14 [단계 ❶] $\sqrt{0.48}=\sqrt{\frac{48}{100}}=\frac{4\sqrt{3}}{10}=\frac{2\sqrt{3}}{5}$이므로 $a=\frac{2}{5}$
[단계 ❷] $\frac{6}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$이므로 $b=2$
[단계 ❸] $\therefore 5a+b=5\times\frac{2}{5}+2=4$

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $5a+b$의 값 구하기	20 %

15 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{1}{3}\pi\times r^2\times\sqrt{7}=24\sqrt{7}\pi$ ⋯⋯ ❶
$r^2=72$ $\quad\therefore r=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$(cm) ($\because r>0$) ⋯⋯ ❷
따라서 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times6\sqrt{2}=12\sqrt{2}\pi$(cm) ⋯⋯ ❸

채점 기준	배점
❶ 원뿔의 부피를 구하는 식 세우기	40 %
❷ 밑면인 원의 반지름의 길이 구하기	40 %
❸ 밑면인 원의 둘레의 길이 구하기	20 %

04. 제곱근의 덧셈과 뺄셈

개 · 념 · 확 · 인 24~25쪽

01	(1) $4\sqrt{2}$	(2) $4\sqrt{6}$	(3) $-2\sqrt{3}$	(4) $4\sqrt{5}+6\sqrt{7}$
02	(1) $5\sqrt{2}$	(2) $2\sqrt{3}$	(3) $2\sqrt{5}$	(4) $2\sqrt{3}+3\sqrt{6}$
03	(1) $\sqrt{6}+2\sqrt{3}$	(2) $4-\sqrt{2}$		
04	(1) $4\sqrt{3}$	(2) $4\sqrt{2}+3\sqrt{6}$		
05	(1) $\frac{3-\sqrt{5}}{4}$	(2) $8+4\sqrt{3}$	(3) $\sqrt{6}-2$	(4) $9+4\sqrt{5}$
06	(1) 1.459	(2) 1.497	(3) 1.568	

04 (2) $\sqrt{2}(3+\sqrt{48})+(\sqrt{10}-\sqrt{30})\div\sqrt{5}$
$=3\sqrt{2}+\sqrt{96}+\sqrt{2}-\sqrt{6}$
$=3\sqrt{2}+4\sqrt{6}+\sqrt{2}-\sqrt{6}$
$=4\sqrt{2}+3\sqrt{6}$

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

핵심유형으로 개·념·정·복·하·기 26~27쪽

핵심유형 **1** ②	**1-1** ①	**1-2** ③	**1-3** $5\sqrt{3}$
핵심유형 **2** ⑤	**2-1** ⑤	**2-2** ④	**2-3** $\frac{5}{2}+5\sqrt{2}$
핵심유형 **3** ③	**3-1** ④	**3-2** $\frac{2\sqrt{5}}{3}$	**3-3** ②
핵심유형 **4** ②	**4-1** 8.179	**4-2** ②	**4-3** ②

핵심유형 **1** (주어진 식)$=8\sqrt{3}+4\sqrt{2}-3\sqrt{2}-9\sqrt{3}=\sqrt{2}-\sqrt{3}$

1-1 $2\sqrt{2}+3\sqrt{3}-7\sqrt{2}+5\sqrt{3}=-5\sqrt{2}+8\sqrt{3}$이므로
$a=-5$, $b=8$ $\quad\therefore a+b=-5+8=3$

1-2 (주어진 식)$=3\sqrt{5}+2\sqrt{3}-4\sqrt{5}-3\sqrt{3}$
$=-\sqrt{3}-\sqrt{5}=-a-b$

1-3 $x+y=\dfrac{\sqrt{15}+\sqrt{5}}{2}+\dfrac{\sqrt{15}-\sqrt{5}}{2}=\dfrac{2\sqrt{15}}{2}=\sqrt{15}$
$x-y=\dfrac{\sqrt{15}+\sqrt{5}}{2}-\dfrac{\sqrt{15}-\sqrt{5}}{2}=\dfrac{2\sqrt{5}}{2}=\sqrt{5}$
$\therefore (x+y)(x-y)=\sqrt{15}\times\sqrt{5}=5\sqrt{3}$

핵심유형 **2** $\sqrt{5}(\sqrt{5}+\sqrt{3})-\sqrt{3}(\sqrt{5}-\sqrt{3})$
$=5+\sqrt{15}-\sqrt{15}+3=8$

2-1 (주어진 식)$=6\sqrt{2}-8+30-20\sqrt{2}=22-14\sqrt{2}$
이므로 $a=22$, $b=-14$
$\therefore a-b=22-(-14)=36$

2-2 (주어진 식)$=4\sqrt{3}-2\sqrt{5}+\sqrt{3}+\sqrt{5}=5\sqrt{3}-\sqrt{5}$
이므로 $a=5$, $b=-1$
$\therefore a+b=5+(-1)=4$

2-3 (넓이)$=\dfrac{1}{2}\times\{\sqrt{10}+(\sqrt{10}+\sqrt{5})\}\times\sqrt{5}$
$=\dfrac{\sqrt{5}}{2}\times(2\sqrt{10}+\sqrt{5})=\sqrt{50}+\dfrac{5}{2}=5\sqrt{2}+\dfrac{5}{2}$

핵심유형 **3** $\dfrac{3+2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{(3+2\sqrt{2})^2}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$
$=\dfrac{9+12\sqrt{2}+8}{9-8}=17+12\sqrt{2}$
이므로 $a=17$, $b=12$ $\quad\therefore a-b=17-12=5$

3-1 $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}(\sqrt{6}+\sqrt{2})}{(\sqrt{6}-\sqrt{2})(\sqrt{6}+\sqrt{2})}=\dfrac{\sqrt{18}+\sqrt{6}}{6-2}$
$=\dfrac{3\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$
이므로 $A=\dfrac{3}{4}$, $B=\dfrac{1}{4}$ $\quad\therefore A+B=\dfrac{3}{4}+\dfrac{1}{4}=1$

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

3-3 $\dfrac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}-\dfrac{3}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$
$=\dfrac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})}-\dfrac{3(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})}$
$=\dfrac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{2}-\dfrac{3\sqrt{7}+3\sqrt{5}}{2}=-2\sqrt{5}-\sqrt{7}$
따라서 $a=-2$, $b=-1$이므로 $a-b=-2-(-1)=-1$

핵심유형 **4** ① $\sqrt{300}=\sqrt{100\times3}=10\sqrt{3}=17.32$
② $\sqrt{3000}=\sqrt{100\times30}=10\sqrt{30}=54.77$
③ $\sqrt{0.3}=\sqrt{\dfrac{30}{100}}=\dfrac{\sqrt{30}}{10}=0.5477$
④ $\sqrt{0.03}=\sqrt{\dfrac{3}{100}}=\dfrac{\sqrt{3}}{10}=0.1732$
⑤ $\sqrt{0.003}=\sqrt{\dfrac{30}{10000}}=\dfrac{\sqrt{30}}{100}=0.05477$

4-1 $a=2.349$, $b=5.83$이므로
$a+b=2.349+5.83=8.179$

4-2 $\sqrt{4280}=\sqrt{100\times42.8}=10\sqrt{42.8}=10\times6.542=65.42$

4-3 $0.2449=2.449\times\dfrac{1}{10}=\sqrt{6}\times\dfrac{1}{10}$
$=\sqrt{6\times\dfrac{1}{100}}=\sqrt{0.06}$
$\therefore a=0.06$

기출문제로 **실 · 력 · 다 · 지 · 기**

28～29쪽

01 ②	02 ②	03 ④	04 ①
05 ④	06 ③	07 ④	08 ⑤
09 ①	10 ④	11 ①	12 ①
13 ④	14 $18\sqrt{2}$ cm	15 $\sqrt{2}$	

01 $\sqrt{32}-3\sqrt{18}-\sqrt{27}+2\sqrt{12}=4\sqrt{2}-9\sqrt{2}-3\sqrt{3}+4\sqrt{3}$
$=-5\sqrt{2}+\sqrt{3}$

02 $3\sqrt{2}+a\sqrt{3}-b\sqrt{2}+6\sqrt{3}=(3-b)\sqrt{2}+(a+6)\sqrt{3}$
$=2\sqrt{2}+\sqrt{3}$
이므로 $a+6=1$에서 $a=-5$, $3-b=2$에서 $b=1$
$\therefore\ a+b=-5+1=-4$

03 $\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{CD}}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $1+\sqrt{5}$, 점 Q에 대응하는 수는 $1-\sqrt{5}$
$\therefore \overline{\mathrm{PQ}}=1+\sqrt{5}-(1-\sqrt{5})=2\sqrt{5}$

04 $\sqrt{5}(\sqrt{5}+\square)-3\sqrt{2}=5+\square\sqrt{5}-3\sqrt{2}=5+2\sqrt{2}$에서
$\square\sqrt{5}-3\sqrt{2}=2\sqrt{2}$이므로 $\square\sqrt{5}=5\sqrt{2}$
$\therefore\ \square=\dfrac{5\sqrt{2}}{\sqrt{5}}=\dfrac{5\sqrt{10}}{5}=\sqrt{10}$

05 ① $\sqrt{2}+2-(3\sqrt{2}+1)=-2\sqrt{2}+1<0$
$\therefore \sqrt{2}+2<3\sqrt{2}+1$
② $3\sqrt{3}-1-2\sqrt{3}=\sqrt{3}-1>0$ $\quad\therefore 3\sqrt{3}-1>\sqrt{12}$
③ $\sqrt{5}-\sqrt{2}-(2\sqrt{5}-2\sqrt{2})=-\sqrt{5}+\sqrt{2}<0$
$\therefore \sqrt{5}-\sqrt{2}<\sqrt{20}-\sqrt{8}$
④ $3\sqrt{3}-2-(2\sqrt{3}-1)=\sqrt{3}-1>0$
$\therefore 3\sqrt{3}-2>2\sqrt{3}-1$
⑤ $-2\sqrt{2}+1-(-3\sqrt{2}+1)=\sqrt{2}>0$
$\therefore -2\sqrt{2}+1>-3\sqrt{2}+1$

06 $(3+2\sqrt{2})(a-4\sqrt{2})=(3a-16)+(2a-12)\sqrt{2}$가 유리수가 되려면 $2a-12=0$, $2a=12$ $\quad\therefore\ a=6$

07 (주어진 식)$=6-\dfrac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+\sqrt{4}-\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
$=6-2\sqrt{6}+2-\sqrt{6}=8-3\sqrt{6}$

08 (사다리꼴의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\{\sqrt{6}+(\sqrt{6}+\sqrt{3})\}\times2\sqrt{3}$
$=\dfrac{1}{2}(\sqrt{3}+2\sqrt{6})\times2\sqrt{3}=3+2\sqrt{18}$
$=3+6\sqrt{2}$

09 $\dfrac{14}{3-\sqrt{2}}=\dfrac{14(3+\sqrt{2})}{(3-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})}$
$=\dfrac{42+14\sqrt{2}}{7}=6+2\sqrt{2}$
이므로 $A=6$, $B=2$
$\therefore\ A+B=6+2=8$

10 $\dfrac{a}{b}+\dfrac{b}{a}=\dfrac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}+\dfrac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}$
$=\dfrac{(2+\sqrt{3})^2+(2-\sqrt{3})^2}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$
$=7+4\sqrt{3}+7-4\sqrt{3}=14$

11 $\sqrt{275}+\sqrt{0.275}=\sqrt{100\times2.75}+\sqrt{\dfrac{27.5}{100}}$
$=10\sqrt{2.75}+\dfrac{\sqrt{27.5}}{10}$
$=10a+\dfrac{b}{10}$

12 $1<\sqrt{3}<2$이므로 $a=\sqrt{3}-1$
$\therefore\ \dfrac{a}{a+1}=\dfrac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}}=\dfrac{3-\sqrt{3}}{3}$

13 $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}=\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$이므로
(주어진 식)$=(\sqrt{1}-\sqrt{0})+(\sqrt{2}-\sqrt{1})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})+\cdots$
$+(\sqrt{51}-\sqrt{50})$
$=\sqrt{51}$

14 [단계 ❶] 세 정사각형의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{2}$ cm, $2\sqrt{2}$ cm, $3\sqrt{2}$ cm이다.
[단계 ❷] $\therefore$ (도형의 둘레의 길이)
$=2(\sqrt{2}+2\sqrt{2}+3\sqrt{2}+3\sqrt{2})$
$=2\times9\sqrt{2}=18\sqrt{2}$(cm)

채점 기준	배점
❶ 세 정사각형의 한 변의 길이 각각 구하기	40 %
❷ 도형의 둘레의 길이 구하기	60 %

15 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $\sqrt{2}$의 정수 부분은 1이다.
따라서 소수 부분은 $\sqrt{2}-1$이므로 $a=\sqrt{2}-1$ …… ❶
$2<\sqrt{5}<3$이므로 $1<\sqrt{5}-1<2$
따라서 정수 부분은 1이므로 $b=1$ …… ❷
$\therefore\ a+b=(\sqrt{2}-1)+1=\sqrt{2}$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	30 %
❷ b의 값 구하기	50 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

Ⅱ 인수분해

05. 인수분해와 인수분해 공식(1)

개 · 념 · 확 · 인 30~31쪽

01 (1) x^2-3x (2) $x^2+8x+16$
(3) a^2-4 (4) a^2-2a-3

02 ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

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

05 (1) 16 (2) 6 (3) 36 (4) $\frac{1}{2}$

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

05 (1) $\square=\left(\frac{8}{2}\right)^2=16$
(2) $\square=2\sqrt{9}=6$
(3) $\square=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$
(4) $\square=2\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{2}$

핵심유형으로 개 · 념 · 정 · 복 · 하 · 기 32~33쪽

핵심유형 1 ④	1-1 ②	1-2 ④	1-3 ㄱ, ㄷ
핵심유형 2 ④	2-1 ④	2-2 ④	2-3 $2x-2$
핵심유형 3 ⑤	3-1 ④	3-2 ⑤	3-3 ③
핵심유형 4 ⑤	4-1 ①	4-2 ①	4-3 ③

핵심유형 **1** x, $x+1$, $x-2$뿐만 아니라 이 인수들끼리의 곱도 인수이다.

1-1 $(2x+1)(x-3)=2x^2-5x-3$이므로
$a=-5$, $b=-3$ $\therefore$ $a-b=-5-(-3)=-2$

1-2 ④ 인수분해하였을 때 곱해진 각각의 식이 인수이고, 1과 자기 자신도 인수이다.

1-3 ㄴ. $(x+1)(x+4)=x^2+5x+4$

핵심유형 **2** $-4x^2+8xy=-4x(x-2y)$
$3x-6y=3(x-2y)$
따라서 두 다항식의 공통인수는 $x-2y$이다.

2-1 ④ $-3x-12y=-3(x+4y)$

2-2 $2a^3-6a^2b=2a^2(a-3b)$이므로 인수가 아닌 것은
④ a^2-3b이다.

2-3 $(x-2)(x+3)-3(x+3)=(x+3)(x-5)$
$\therefore$ $(x+3)+(x-5)=2x-2$

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

3-1 $B^2=25$이므로 $B=\pm5$ $\therefore$ $B=5$ ($\because$ $B>0$)
$A=2\times5=10$ $\therefore$ $A+B=10+5=15$

3-2 $Ax=\pm2\times x\times\sqrt{36}=\pm12x$
이때, A는 양수이므로 $A=12$

3-3 $-1<x<2$이므로 $x+1>0$, $x-2<0$
$\therefore$ $\sqrt{x^2+2x+1}+\sqrt{x^2-4x+4}$
$=\sqrt{(x+1)^2}+\sqrt{(x-2)^2}$
$=x+1-(x-2)=3$

핵심유형 **4** $2x^2-50=2(x^2-25)=2(x+5)(x-5)$이므로
$a=2$, $b=5$, $c=5$
$\therefore$ $a+b+c=2+5+5=12$

4-1 $4x^2-49=(2x+7)(2x-7)$에서 두 일차식은 $2x+7$, $2x-7$이므로 $(2x+7)+(2x-7)=4x$

4-2 $16x^2-9y^2=(4x+3y)(4x-3y)$이므로
$a=4$, $b=4$, $c=-3$
$\therefore$ $a-b+c=4-4-3=-3$

4-3 $81x^4-1=(9x^2+1)(9x^2-1)$
$=(9x^2+1)(3x+1)(3x-1)$
이므로 인수가 아닌 것은 ③ $9x+1$이다.

기출문제로 실 · 력 · 다 · 지 · 기 34~35쪽

01 ⑤	02 ④	03 ④	04 ④
05 ⑤	06 ①	07 ⑤	08 ④
09 ⑤	10 ③	11 ①	12 ④
13 ⑤	14 13	15 $\frac{11}{20}$	

01 채현: ②의 과정은 전개이다.

02 $(3x+2)(2x-3)=6x^2-5x-6$이므로 $m=-5$, $n=-6$

$\therefore\ m-n=-5-(-6)=1$

03 $4x^2y-12xy^2=4xy(x-3y)$이므로 인수가 아닌 것은 ④ x^2이다.

04 $2a^2b-2ab^2+2abc=2ab(a-b+c)$이므로 직육면체의 높이는 $a-b+c$이다.

05 $4x^2+28x+49=(2x+7)^2$이므로 $a=2$, $b=7$

$\therefore\ a+b=2+7=9$

06 ① 36 ② 20 ③ 6 ④ 16 ⑤ 20

07 $(x-2)(x+4)+a=x^2+2x-8+a$에서

$-8+a=\left(\frac{2}{2}\right)^2 \qquad \therefore\ a=9$

08 $-5<x<5$이므로 $x-5<0$, $x+5>0$

$$\begin{aligned}\therefore\ \sqrt{x^2-10x+25}-\sqrt{x^2+10x+25}&=\sqrt{(x-5)^2}-\sqrt{(x+5)^2}\\&=-(x-5)-(x+5)\\&=-2x\end{aligned}$$

09 $x^2-121=x^2-11^2=(x+11)(x-11)$

이므로 $a=11$

10 $-3x^2+27=-3(x^2-9)=-3(x+3)(x-3)$이므로

$a=-3$, $b=3 \qquad \therefore\ a+b=-3+3=0$

11 꽃밭 A의 넓이는 $b^2-a^2=(b+a)(b-a)$이므로 꽃밭 B의 세로의 길이는 $a+b$이다.

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

$9(x-y)=36$이므로 $x-y=4$

13
$$\begin{aligned}2^{40}-1&=(2^{20}+1)(2^{20}-1)\\&=(2^{20}+1)(2^{10}+1)(2^{10}-1)\\&=(2^{20}+1)(2^{10}+1)(2^5+1)(2^5-1)\end{aligned}$$

따라서 30과 40 사이의 두 자연수는 $2^5+1=33$, $2^5-1=31$이고 그 합은 $33+31=64$이다.

14 [단계 ❶] $9x^2-Ax+4$가 완전제곱식이 되려면

$A=\pm2\times3\times2=\pm12 \qquad \therefore\ A=12\,(\because\ A>0)$

[단계 ❷] x^2-x+B가 완전제곱식이 되려면 $B=\left(-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$

[단계 ❸] $\therefore\ A+4B=12+4\times\frac{1}{4}=13$

채점 기준	배점
❶ A의 값 구하기	40 %
❷ B의 값 구하기	40 %
❸ $A+4B$의 값 구하기	20 %

15 (주어진 식)

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

$\cdots\left(1-\frac{1}{10}\right)\left(1+\frac{1}{10}\right)$ …… ❶

$=\frac{1}{2}\times\frac{3}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{4}{3}\times\frac{3}{4}\times\frac{5}{4}\times\cdots\times\frac{9}{10}\times\frac{11}{10}$ …… ❷

$=\frac{1}{2}\times\frac{11}{10}=\frac{11}{20}$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 주어진 식 인수분해하기	50 %
❷ 각 식을 계산하기	30 %
❸ 식을 계산한 결과 구하기	20 %

06. 인수분해 공식(2)

개·념·확·인 36~37쪽

01 (1) 4, 7 (2) 6, -2 (3) -5, 4 (4) -4, 9

02 (1) 1, x, 1 (2) -4, $-4x$, 4

03 (1) $(x+3)(x+7)$ (2) $(x-2)(x-4)$ (3) $(x+9)(x-2)$ (4) $(x+10y)(x-y)$

04 (1) $2x$, $2x$, 3, $6x$, $2x+3$

(2) $3y$, $6xy$, $2x$, $-y$, $-xy$, $3y$, $2x-y$

05 (1) 3, 2 (2) 3, 5

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

03 (4) $x^2+9xy-10y^2=(x+10y)(x-y)$

$$\begin{array}{ccccc} x & \diagdown\!\!\!\diagup & 10y & \rightarrow & 10xy \\ x & & -y & \rightarrow & \underline{-xy\,(+} \\ & & & & 9xy \end{array}$$

06 ④ $8x^2+6xy-9y^2=(2x+3y)(4x-3y)$

$$\begin{array}{ccccc} 2x & \diagdown\!\!\!\!\diagup & 3y & \to & 12xy \\ 4x & & -3y & \to & \underline{-6xy} \ (+ \\ & & & & 6xy \end{array}$$

핵심유형으로 **개·념·정·복·하·기** 38~39쪽

핵심유형 1 ②	1-1 ④	1-2 ③	1-3 ④
핵심유형 2 ⑤	2-1 ⑤	2-2 ①	2-3 ③
핵심유형 3 ⑤	3-1 ③	3-2 8	3-3 $(x-4)(5x-4)$
핵심유형 4 ②	4-1 $x+3$	4-2 ④	4-3 ②

핵심유형 **1** $x^2+7x+12=(x+3)(x+4)$
이므로 두 일차식의 합은 $(x+3)+(x+4)=2x+7$

1-1 ④ $x^2+2x-8=(x-2)(x+4)$

1-2 $x^2-5x-14=(x+2)(x-7)$이므로 $a=2$, $b=-7$
$\therefore\ a-b=2-(-7)=9$

1-3 $a^3-2a^2-3a=a(a^2-2a-3)$
$=a(a+1)(a-3)$
따라서 인수가 아닌 것은 ④ a^2이다.

핵심유형 **2** $(x+3)(3x-5)+11=3x^2+4x-4$
$=(x+2)(3x-2)$

2-1 $-3\times B=-15$ $\quad\therefore\ B=5$
$A=2\times5-3\times1=7$
$\therefore\ A+B=7+5=12$

2-2 $6x^2+ax-21=(3x-7)(bx+c)$으로 놓으면
$3b=6$ $\quad\therefore\ b=2$
$-7c=-21$ $\quad\therefore\ c=3$
$6x^2+ax-21=(3x-7)(2x+3)$이므로
$a=3\times3-7\times2=-5$

2-3 $4x^2+4x-15=(2x+5)(2x-3)$이고, 직사각형의 가로의 길이가 $2x-3$이므로 세로의 길이는 $2x+5$이다.

핵심유형 **3** ⑤ $2x^2-5x-3=(2x+1)(x-3)$

3-1 ① $3x^2+6x=3x(x+2)$
② $x^2+6x+9=(x+3)^2$
④ $x^2+6x+5=(x+1)(x+5)$
⑤ $4x^2-8x-5=(2x+1)(2x-5)$

3-2 $a=4$, $b=1$, $c=3$이므로 $a+b+c=4+1+3=8$

3-3 $(2x-5)^2+(x+3)(x-7)+12$
$=(4x^2-20x+25)+(x^2-4x-21)+12$
$=5x^2-24x+16$
$=(x-4)(5x-4)$

핵심유형 **4** $x^2-4x+3=(x-1)(x-3)$
$2x^2-3x-9=(2x+3)(x-3)$
따라서 두 식의 공통인수는 $x-3$이다.

4-1 $x^2-9=(x+3)(x-3)$
$x^2-3x-18=(x-6)(x+3)$
따라서 공통인수는 $x+3$이다.

4-2 ① $2x^2+3x-2=(2x-1)(x+2)$
② $x^2-4=(x+2)(x-2)$
③ $2x^2+7x+6=(2x+3)(x+2)$
④ $x^2+x-6=(x+3)(x-2)$
⑤ $3x^2+7x+2=(3x+1)(x+2)$
따라서 나머지 넷과 같은 인수를 갖지 않는 것은 ④이다.

4-3 $ax^2-3x+5=(x-1)(ax+m)$으로 놓으면
$-a+m=-3,\ -m=5$
$\therefore\ m=-5,\ a=-2$
$2x^2+bx-1=(x-1)(2x+n)$으로 놓으면
$-2+n=b,\ -n=-1$
$\therefore\ n=1,\ b=-1$
$\therefore\ a-b=-2-(-1)=-1$

기출문제로 **실·력·다·지·기** 40~41쪽

01 ①, ③	02 ②	03 ④	04 ④
05 ②	06 ④	07 ②	08 ⑤
09 ④	10 ③, ④	11 ④	12 ④
13 ③	14 7	15 $(x+5)(x-2)$	

01 $x^2-4x-12=(x-6)(x+2)$의 인수는 ① $x-6$, ③ $x+2$

02 $x^2+Ax-15=(x-5)(x+m)$으로 놓으면
$-5+m=A,\ -5m=-15$ $\quad\therefore\ m=3,\ A=-2$

03 $x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$이므로 가로, 세로의 길이가 될 수 있는 것은 $x+1$, $x+2$이다.

04 $n^2+4n-21=(n+7)(n-3)$이 소수가 되므로
$n+7=1$ 또는 $n-3=1$이어야 한다.
n은 자연수이므로 $n-3=1$일 때, $n=4$
따라서 이 소수는 $(4+7)(4-3)=11$

05 $6x^2+7x-3=(3x-1)(2x+3)$이므로 두 다항식은
ㄱ. $3x-1$, ㄹ. $2x+3$이다.

06 $2B=6$ $\quad\therefore B=3$
$-3B+14=A$ $\quad\therefore A=5$
$\therefore A+B=5+3=8$

07 $4x^2-(3a-2)x+3=(2x+1)(2x+m)$으로 놓으면
$-(3a-2)=2+2m$, $m=3$
$-3a+2=8$ $\quad\therefore a=-2$

08 ① $x^2+3x-4=(x+4)(x-1)$
② $9x^2-4y^2=(3x+2y)(3x-2y)$
③ $x^2-2x+1=(x-1)^2$
④ $4x^2-20x+25=(2x-5)^2$

09 ① $x^2-10xy+25y^2=(x-5y)^2$
② $x^2-121=(x+11)(x-11)$
③ $x^2-3x-18=(x-6)(x+3)$
⑤ $3x^2-x-2=(3x+2)(x-1)$

10 ① $x^2-x-6=(x-3)(x+2)$
② $x^2+2x=x(x+2)$
③ $x^2-4=(x+2)(x-2)$
④ $2x^2-3x-2=(x-2)(2x+1)$
⑤ $3x^2+2x-8=(x+2)(3x-4)$
따라서 $x-2$를 인수로 갖는 다항식은 ③, ④이다.

11 $x^2-6x+a=(x-4)(x+m)$으로 놓으면
$-4+m=-6$, $-4m=a$ $\quad\therefore m=-2$, $a=8$
$2x^2+bx-4=(x-4)(2x+n)$으로 놓으면
$-8+n=b$, $-4n=-4$ $\quad\therefore n=1$, $b=-7$
$\therefore a+b=8+(-7)=1$

12 $(x◎2x)-(7x◎1)=(2x^2+4x+4)-(7x+2+4)$
$=2x^2-3x-2$
$=(x-2)(2x+1)$
따라서 두 일차식의 합은 $(x-2)+(2x+1)=3x-1$

13 $x^2+10x+21=(x+7)(x+m)$으로 놓으면
$7m=21$ $\quad\therefore m=3$
따라서 직사각형 A의 세로의 길이는 $x+3$이다.
직사각형 A의 둘레의 길이는 $2(x+7+x+3)=4x+20$이므로 정사각형 B의 한 변의 길이는 $x+5$이다.
따라서 정사각형 B의 넓이는 $(x+5)^2=x^2+10x+25$이다.

14 [단계 ❶] $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$이므로
$ab=6$, $a+b=k$이다.
[단계 ❷] $ab=6$을 만족하는 정수 a, b의 순서쌍 (a, b)는
$(1, 6)$, $(2, 3)$, $(3, 2)$, $(6, 1)$, $(-1, -6)$,
$(-2, -3)$, $(-3, -2)$, $(-6, -1)$이다.
[단계 ❸] 따라서 상수 k의 최댓값은 $1+6=7$이다.

채점 기준	배점
❶ ab와 $a+b$의 값 구하기	30 %
❷ 순서쌍 (a, b) 구하기	50 %
❸ k의 최댓값 구하기	20 %

15 동현이는 상수항을 제대로 보았으므로 상수항은
$1\times(-10)=-10$ …… ❶
은정이는 x의 계수를 제대로 보았으므로 x의 계수는
$6-3=3$ …… ❷
따라서 처음 주어진 이차식은 $x^2+3x-10$이고 …… ❸
이 식을 인수분해하면 $x^2+3x-10=(x+5)(x-2)$ …… ❹

채점 기준	배점
❶ 상수항 구하기	20 %
❷ x의 계수 구하기	20 %
❸ 처음의 이차식 구하기	20 %
❹ 처음의 이차식을 인수분해하기	40 %

07. 인수분해 공식의 활용

개 · 념 · 확 · 인 42~43쪽

01 (1) $a(b-2)^2$ (2) $a^2(a+3)(a-3)$
(3) $x(x-3)(x+1)$ (4) $a^2(a+2)(3a-5)$

02 (1) $(x-y)(a-b)$ (2) $(x+y-1)(x-y-1)$
(3) $(x-3)(x+y-1)$

03 (1) $(a-b-3)(a-b+1)$ (2) $(x+y-3)^2$
(3) $(x+6)(2x+9)$

04 (1) 1700 (2) 3600 (3) 4 (4) 200

05 (1) 10000 (2) 2

06 (1) 5 (2) $8\sqrt{3}$

01 (1) (주어진 식)$=a(b^2-4b+4)=a(b-2)^2$

(2) (주어진 식)$=a^2(a^2-9)=a^2(a+3)(a-3)$

(3) (주어진 식)$=x(x^2-2x-3)=x(x-3)(x+1)$

(4) (주어진 식)$=a^2(3a^2+a-10)=a^2(a+2)(3a-5)$

02 (1) (주어진 식)$=(ax-ay)+(-bx+by)$

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

(2) (주어진 식)$=(x^2-2x+1)-y^2=(x-1)^2-y^2$

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

(3) (주어진 식)$=y(x-3)+x^2-4x+3$

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

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

03 (1) $a-b=A$로 치환하면

(주어진 식)$=A^2-2A-3=(A-3)(A+1)$

$=(a-b-3)(a-b+1)$

(2) $x+y=A$로 치환하면

(주어진 식)$=A(A-6)+9=A^2-6A+9$

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

(3) $x+5=A$로 치환하면

(주어진 식)$=2A^2+A-1=(A+1)(2A-1)$

$=(x+5+1)(2x+10-1)$

$=(x+6)(2x+9)$

04 (1) $17\times86+17\times14=17(86+14)=17\times100=1700$

(2) $57^2+6\times57+3^2=(57+3)^2=60^2=3600$

(3) $16^2-2\times16\times14+14^2=(16-14)^2=2^2=4$

(4) $51^2-49^2=(51+49)(51-49)=100\times2=200$

05 (1) $x^2-4x+4=(x-2)^2=(102-2)^2=100^2=10000$

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

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

(2) $a^2-b^2=(a+b)(a-b)=4\times2\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

핵심유형으로 개·념·정·복·하·기 44~45쪽

핵심유형 1 ③, ④	1-1 ①, ②	1-2 6	1-3 ③
핵심유형 2 ③	2-1 ①	2-2 ③	2-3 $5(x+1)(2x-9)$
핵심유형 3 ②	3-1 ③	3-2 $\frac{1000}{203}$	3-3 3000
핵심유형 4 ⑤	4-1 ①	4-2 ⑤	4-3 ①

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

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

이므로 인수가 아닌 것은 ③ $a+b$, ④ $b-2$이다.

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

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

이므로 인수는 ① $a-2$, ② $a-2b$이다.

1-2 (주어진 식)$=2x^2(x-2)+(x-3)(x-2)$

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

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

$\therefore\ abc=3\times(-1)\times(-2)=6$

1-3 (주어진 식)$=x^2-2xy+y^2-1=(x-y)^2-1$

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

이므로 $A=-1$, $B=1$ $\quad\therefore\ A+B=-1+1=0$

핵심유형 2 $a+1=A$로 치환하면

(주어진 식)$=2A^2-5A-3$

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

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

따라서 두 일차식의 합은 $(2a+3)+(a-2)=3a+1$

2-1 $2x+1=A$, $x-2=B$로 치환하면

(주어진 식)$=A^2-B^2=(A+B)(A-B)$

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

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

따라서 $a=-1$, $b=3$이므로 $2a+b=2\times(-1)+3=1$

2-2 $x-2y=A$로 치환하면

(주어진 식)$=(A+1)(A-3)-5$

$=A^2-2A-8=(A-4)(A+2)$

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

2-3 $x-2=A$, $x+3=B$로 치환하면

(주어진 식)$=6A^2+7AB-3B^2$

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

$=(2x-4+3x+9)(3x-6-x-3)$

$=(5x+5)(2x-9)$

$=5(x+1)(2x-9)$

핵심유형 3 $\sqrt{58^2-4\times58+4}=\sqrt{(58-2)^2}=\sqrt{56^2}=56$

3-1 $53^2-47^2=(53+47)(53-47)=100\times6=600$이므로 계산하는 데 가장 알맞은 인수분해 공식은 ③이다.

3-2 (주어진 식)$=\dfrac{201(997+3)}{(202+1)(202-1)}=\dfrac{1000}{203}$

3-3 (넓이)$=65^2-35^2=(65+35)(65-35)$

$=100\times30=3000$

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

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

$\therefore x^2+2xy+y^2=(x+y)^2=4^2=16$

4-1 $x^2-6x+9=(x-3)^2=(3-\sqrt{2}-3)^2=2$

4-2 $2x^2+xy-3y^2=(2x+3y)(x-y)$
$=(7+3)(3.5-1)=10\times2.5=25$

4-3 $a^2-b^2-8b-16=a^2-(b^2+8b+16)=a^2-(b+4)^2$
$=(a+b+4)(a-b-4)$
$=(1+4)(-2-4)=5\times(-6)=-30$

기출문제로 실·력·다·지·기 46~47쪽

01 ④	**02** ②	**03** ⑤	**04** ⑤
05 ④	**06** ④	**07** ①	**08** ③, ⑤
09 ④	**10** ④	**11** ⑤	**12** ④
13 ⑤	**14** $b-1$	**15** 24 cm	

01 $3a^3b-3a^2b-18ab=3ab(a^2-a-6)=3ab(a-3)(a+2)$

02 $(x+1)(x+4)-2(x+1)=(x+1)(x+2)$
$x^2(x+3)-4(x+3)=(x+3)(x^2-4)$
$=(x+3)(x+2)(x-2)$
따라서 공통인수는 $x+2$이다.

03 (주어진 식)$=ay-ab+bx-xy=a(y-b)-x(y-b)$
$=(a-x)(y-b)$

04 $1-x^2+4xy-4y^2=1-(x^2-4xy+4y^2)=1-(x-2y)^2$
$=(1+x-2y)(1-x+2y)$

05 $x^2-xy-xz-2y^2-yz=-z(x+y)+x^2-xy-2y^2$
$=-z(x+y)+(x-2y)(x+y)$
$=(x+y)(x-2y-z)$

06 $(x-3)^2-16=(x-3)^2-4^2=(x-3+4)(x-3-4)$
$=(x+1)(x-7)$
이므로 $a=1$, $b=7$ $\therefore a+b=1+7=8$

07 $x-3=A$로 치환하면
(주어진 식)$=2A^2+7A-4=(A+4)(2A-1)$
$=(x+1)(2x-7)$
이므로 두 일차식의 합은 $x+1+2x-7=3x-6$

08 $9\times51^2-9\times50^2=9(51^2-50^2)$ ←⑤
$=9(51+50)(51-50)$ ←③
따라서 필요한 인수분해 공식은 ③, ⑤이다.

09 (주어진 식)$=(6.5-2\times2.5)(6.5-3\times2.5)$
$=1.5\times(-1)=-1.5$

10 $a+b=\sqrt{2}+5-\sqrt{2}+5=10$
$a-b=\sqrt{2}+5+\sqrt{2}-5=2\sqrt{2}$
$\therefore a^2-b^2=(a+b)(a-b)=10\times2\sqrt{2}=20\sqrt{2}$

11 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $a=\sqrt{2}-1$
$\therefore a^2+3a+2=(a+1)(a+2)=\sqrt{2}(\sqrt{2}+1)$
$=2+\sqrt{2}$

12 (길의 넓이)$=\pi(r+a)^2-\pi r^2$
$=\pi\{(r+a)^2-r^2\}$
$=\pi(r+a+r)(r+a-r)$
$=a\pi(2r+a)$
$b=2\pi\left(r+\frac{a}{2}\right)=\pi(2r+a)$
$\therefore$ (길의 넓이)$=a\cdot\pi(2r+a)=ab$

13 (부피)$=\pi\times7.75^2\times10-\pi\times2.25^2\times10$
$=\pi\times10(7.75^2-2.25^2)$
$=10\pi(7.75+2.25)(7.75-2.25)$
$=10\pi\times10\times5.5=550\pi(\text{cm}^3)$

14 [단계 ❶] $ab+b-a-1=b(a+1)-(a+1)$
$=(a+1)(b-1)$
[단계 ❷] $b^2-b-ab+a=b(b-1)-a(b-1)$
$=(b-1)(b-a)$
[단계 ❸] 따라서 두 다항식의 공통인수는 $b-1$이다.

채점 기준	배점
❶ $ab+b-a-1$을 인수분해하기	40 %
❷ $b^2-b-ab+a$를 인수분해하기	40 %
❸ 공통인수 구하기	20 %

15 $4a+4b=100$이므로 $4(a+b)=100$
$\therefore a+b=25$ …… ❶
$a^2-b^2=150$이므로 $(a+b)(a-b)=150$
$25(a-b)=150$ $\therefore a-b=6$ …… ❷
따라서 두 카드의 둘레의 길이의 차는
$4a-4b=4(a-b)=4\times6=24(\text{cm})$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $a+b$의 값 구하기	40 %
❷ $a-b$의 값 구하기	40 %
❸ 두 카드의 둘레의 길이의 차 구하기	20 %

Ⅲ 이차방정식

08. 이차방정식의 뜻과 해

개 · 념 · 확 · 인

48~49쪽

01 ㄴ, ㄹ　02 (1) 8　(2) 4　03 $a\neq 2$
04 -2, -2, 0 / $x=-2$ 또는 $x=1$　05 ⑤
06 ④

01 ㄱ. x^2-1(이차식)
ㄴ. $3x^2=0$(이차방정식)
ㄷ. $x^3+x^2-1=0$(이차방정식이 아니다.)
ㄹ. $x^2-x-6=0$(이차방정식)
ㅁ. $x^2+x=x^2$, $x=0$(일차방정식)
따라서 이차방정식은 ㄴ, ㄹ이다.

02 (1) $3x^2+1-x^2+5x=0$, $2x^2+5x+1=0$이므로
$a=2$, $b=5$, $c=1$
$\therefore a+b+c=2+5+1=8$
(2) $x^2+2x+1=x-1$, $x^2+x+2=0$이므로
$a=1$, $b=1$, $c=2$
$\therefore a+b+c=1+1+2=4$

03 $3ax^2-3=6x^2+2x-1$, $(3a-6)x^2-2x-2=0$이 이차방정식이 되려면
$3a-6\neq 0$, $3a\neq 6$
$\therefore a\neq 2$

05 $x=-2$를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.
① $(-2-2)^2\neq 0$
② $(-2+5)^2\neq 10$
③ $(-2)^2+4\times(-2)-6\neq 0$
④ $(-2)^2-(-2)+4\neq 0$
⑤ $(-2)^2+5\times(-2)+6=0$

06 [ ]의 수를 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.
① $x=4$일 때, $4^2\neq 4$
② $x=-2$일 때, $(-2+3)(-2-2)\neq 0$
③ $x=-1$일 때, $(-1)^2+3\neq 4\times(-1)$
④ $x=3$일 때, $3^2-3-6=0$
⑤ $x=2$일 때, $2\times 2^2+3\times 2-5\neq 0$

핵심유형으로 개 · 념 · 정 · 복 · 하 · 기

50~51쪽

핵심유형 1 ⑤	1-1 ④	1-2 ⑤	1-3 ③
핵심유형 2 ①	2-1 ⑤	2-2 ①	2-3 ④
핵심유형 3 ④	3-1 ②	3-2 ③	3-3 ②
핵심유형 4 ①	4-1 ④	4-2 ④	4-3 ①

핵심유형 1 ① $x^2-1=0$(이차방정식)
② $x^2-x+5=0$(이차방정식)
③ $x^2-x-1=0$(이차방정식)
④ $x^2+2x=0$(이차방정식)
⑤ $3x^2+x=3x^2-6x$, $7x=0$(일차방정식)

1-1 ① $-3=0$(방정식이 아니다.)
② $x^2+x=x^2+3$, $x-3=0$(일차방정식)
③ x^2-2x+3(이차식)
④ $4x^2+4x+1=x^2-2x+1$, $3x^2+6x=0$(이차방정식)
⑤ $x(x^2-4)=0$, $x^3-4x=0$(이차방정식이 아니다.)

1-2 ③ $2x^2=0$(이차방정식)
④ $x^2+2x+1=2x$, $x^2+1=0$(이차방정식)
⑤ $x^2-1=x^2+4x+4$, $-4x-5=0$(일차방정식)

1-3 ㄱ. x^2-2x+1(이차식)
ㄴ. $2x^2-x=x^2+x$, $x^2-2x=0$(이차방정식)
ㄷ. $x^2+2x-3=0$(이차방정식)
ㄹ. $x^2-2x+1=x^2+2x+1$, $-4x=0$(일차방정식)
ㅁ. $4x^2-4x+1=x^2+3x$, $3x^2-7x+1=0$(이차방정식)
따라서 이차방정식인 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

핵심유형 2 $2(x-1)^2-(x+3)(x+1)=x-x^2$에서
$2(x^2-2x+1)-(x^2+4x+3)=x-x^2$
$x^2-8x-1=x-x^2$, $2x^2-9x-1=0$
따라서 $b=-9$, $c=-1$이므로
$b+c=-9+(-1)=-10$

2-1 $a-3\neq 0$이어야 하므로 $a\neq 3$

2-2 $(2x+1)(ax-3)=-4x^2+1$에서
$2ax^2+ax-6x-3=-4x^2+1$
$(2a+4)x^2+(a-6)x-4=0$
따라서 $2a+4\neq 0$이어야 하므로 $a\neq -2$

2-3 $-2(x+1)^2+5x=(3x-1)^2$에서
$-2(x^2+2x+1)+5x=9x^2-6x+1$
$-2x^2-4x-2+5x=9x^2-6x+1$, $11x^2-7x+3=0$

따라서 $a=11$, $b=-7$

$a+b=11+(-7)=4$이므로

핵심유형 **3** $x=-2$일 때, $(-2)^2+2\times(-2)-3\neq0$

$x=-1$일 때, $(-1)^2+2\times(-1)-3\neq0$

$x=0$일 때, $0^2+2\times0-3\neq0$

$x=1$일 때, $1^2+2\times1-3=0$

$x=2$일 때, $2^2+2\times2-3\neq0$

따라서 해는 $x=1$이다.

3-1 $x=1$을 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.

① $1^2-4\times1\neq0$

② $1^2+6\times1=7$

③ $(1+1)(1+2)\neq0$

④ $1^2+3\times1+2\neq0$

⑤ $2\times1^2-3\times1-5\neq0$

3-2 ① $x=-1$일 때, $(-1)^2-2\times(-1)=3$

② $x=0$일 때, $0(0+1)=0$

③ $x=1$일 때, $1^2+2\times1-1\neq0$

④ $x=3$일 때, $3(3+3)=3\times3+9$

⑤ $x=2$일 때, $(2+1)(2-3)=-3$

3-3 $x=-2$일 때, $(-2)^2+2\times(-2)=0$

$x=-1$일 때, $(-1)^2+2\times(-1)\neq0$

$x=0$일 때, $0^2+2\times0=0$

$x=1$일 때, $1^2+2\times1\neq0$

$x=2$일 때, $2^2+2\times2\neq0$

따라서 해는 $x=-2$ 또는 $x=0$이다.

핵심유형 **4** $3x^2-2x+a=0$에 $x=-1$을 대입하면

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

$\therefore a=-5$

4-1 $x^2-ax+4=0$에 $x=2$를 대입하면

$2^2-2a+4=0$, $-2a=-8$ $\quad\therefore a=4$

4-2 $3x^2+2(x-a)-1=0$에 $x=1$을 대입하면

$3\times1^2+2(1-a)-1=0$, $-2a=-4$ $\quad\therefore a=2$

4-3 $x=-1$을 두 이차방정식에 각각 대입하면

$(-1)^2+3\times(-1)+a=0$ $\quad\therefore a=2$

$(-1)^2-4\times(-1)+b=0$ $\quad\therefore b=-5$

$\therefore a+b=2+(-5)=-3$

기출문제로 실 · 력 · 다 · 지 · 기

52~53쪽

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

01 ① $x^2+1=0$(이차방정식)

② $-x^2+3x=0$(이차방정식)

③ $x^2+x-4=0$(이차방정식)

④ $x^2+x=5x$, $x^2-4x=0$(이차방정식)

⑤ $2x^2+x-1=3+2x^2$, $x-4=0$(일차방정식)

02 $2x^2-3x=ax^2+2x-1$에서 $(2-a)x^2-5x+1=0$이므로 이차방정식이 되려면

$2-a\neq0$ $\quad\therefore a\neq2$

03 $(x-1)^2=-2x^2-5x+3$에서

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

$3x^2+3x-2=0$ $\quad\therefore b=3$, $c=-2$

$\therefore b+c=3+(-2)=1$

04 ① $x=4$일 때, $4^2-4\neq0$

② $x=0$일 때, $(0-3)^2\neq0$

③ $x=2$일 때, $2(2+2)\neq3$

④ $x=-1$일 때, $(-1)^2-(-1)-2=0$

⑤ $x=-3$일 때, $3\times(-3)^2-5\times(-3)+6\neq0$

05 ① $x=-1$일 때, $(-1)^2-2\times(-1)\neq-1$

② $x=0$일 때, $0(0-3)=0$

③ $x=3$일 때, $3^2-6\times3+9=0$

④ $x=1$일 때, $1(1-2)=4\times1-5$

⑤ $x=2$일 때, $(2+1)(2-4)=-6$

06 $x=-2$일 때, $(-2)^2+5\times(-2)-6\neq0$

$x=-1$일 때, $(-1)^2+5\times(-1)-6\neq0$

$x=0$일 때, $0^2+5\times0-6\neq0$

$x=1$일 때, $1^2+5\times1-6=0$

$x=2$일 때, $2^2+5\times2-6\neq0$

따라서 해는 $x=1$이다.

07 x의 값이 -1, 0, 1일 때, 이차방정식의 해를 구하면 각각 다음과 같다.

① $x=-1$ 또는 $x=1$ ② $x=0$

③ $x=1$ ④ 해가 없다. ⑤ $x=-1$

08 x의 값이 $-1,\ 0,\ 1,\ 2$이므로
$x=-1$일 때, $3\times(-1)^2-2\times(-1)-1\neq 0$
$x=0$일 때, $3\times 0^2-2\times 0-1\neq 0$
$x=1$일 때, $3\times 1^2-2\times 1-1=0$
$x=2$일 때, $3\times 2^2-2\times 2-1\neq 0$
따라서 해는 $x=1$이다.

09 주어진 이차방정식에 $x=-1$을 대입하면
$(-1)^2-(a+1)\times(-1)-2a-1=0$
$1+a+1-2a-1=0,\ -a=-1 \qquad \therefore a=1$

10 $x=-2$를 두 이차방정식에 각각 대입하면
$(-2)^2+a\times(-2)+2=0,\ 4-2a+2=0$
$-2a=-6 \qquad \therefore a=3$
$(-2)^2-3\times(-2)+b=0,\ 4+6+b=0 \qquad \therefore b=-10$
$\therefore a+b=3+(-10)=-7$

11 $2x^2+ax-1=0$에 $x=-1$을 대입하면
$2\times(-1)^2+a\times(-1)-1=0,\ -a=-1 \qquad \therefore a=1$
$3x^2-x+b=0$에 $x=2$를 대입하면
$3\times 2^2-2+b=0 \qquad \therefore b=-10$
$\therefore ab=1\times(-10)=-10$

12 $2x^2-3x+5=0$에 $x=a$를 대입하면
$2a^2-3a+5=0,\ 2a^2-3a=-5$
$\therefore 2a^2-3a+4=-5+4=-1$

13 $x^2-4x+1=0$에 $x=a$를 대입하면 $a^2-4a+1=0$
양변을 a로 나누면 $a-4+\dfrac{1}{a}=0 \qquad \therefore a+\dfrac{1}{a}=4$
$\therefore a^2+\dfrac{1}{a^2}=\left(a+\dfrac{1}{a}\right)^2-2=4^2-2=14$

14 [단계 ❶] $x^2-5x+1=0$에 $x=a$를 대입하면 $a^2-5a+1=0$
양변을 a로 나누면 $a-5+\dfrac{1}{a}=0 \qquad \therefore a+\dfrac{1}{a}=5$
[단계 ❷] $x^2-5x+1=0$에 $x=b$를 대입하면
$b^2-5b+1=0 \qquad \therefore b^2-5b=-1$
[단계 ❸] $\therefore \left(a+\dfrac{1}{a}\right)(b^2-5b)=5\times(-1)=-5$

채점 기준	배점
❶ $a+\dfrac{1}{a}$의 값 구하기	40 %
❷ b^2-5b의 값 구하기	40 %
❸ $\left(a+\dfrac{1}{a}\right)(b^2-5b)$의 값 구하기	20 %

15 $x^2-3x+4=0$에 $x=a$를 대입하면
$a^2-3a+4=0,\ a^2-3a=-4$ …… ❶
$2x^2+x-5=0$에 $x=b$를 대입하면
$2b^2+b-5=0,\ 2b^2+b=5$ …… ❷
$\therefore a^2+2b^2-3a+b=(a^2-3a)+(2b^2+b)$
$=-4+5=1$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ a^2-3a의 값 구하기	40 %
❷ $2b^2+b$의 값 구하기	40 %
❸ a^2+2b^2-3a+b의 값 구하기	20 %

09. 이차방정식의 풀이

개 · 념 · 확 · 인 54~55쪽

01 (1) $x=-1$ 또는 $x=2$ (2) $x=0$ 또는 $x=1$
(3) $x=\dfrac{5}{2}$ 또는 $x=-3$
02 (1) $x=1$ 또는 $x=3$ (2) $x=-3$ 또는 $x=2$
03 (1) $x=-3$ (중근) (2) $x=2$ (중근)
(3) $x=\dfrac{3}{2}$ (중근)
04 15
05 (1) $x=\pm\sqrt{5}$ (2) $x=\pm 2$
(3) $x=\pm\sqrt{6}$ (4) $x=\pm\dfrac{\sqrt{30}}{5}$
(5) $x=-3\pm\sqrt{7}$ (6) $x=1\pm\sqrt{5}$
06 (1) $-2,\ 9,\ 9,\ 3,\ 7,\ 3,\ \sqrt{7},\ -3\pm\sqrt{7}$
(2) $2,\ 2,\ 4,\ 4,\ 2,\ 6,\ 2,\ \sqrt{6},\ 2\pm\sqrt{6}$

02 (1) $x^2-4x+3=0$에서 $(x-1)(x-3)=0$
$x-1=0$ 또는 $x-3=0 \qquad \therefore x=1$ 또는 $x=3$
(2) $x^2+x=6$에서 $x^2+x-6=0,\ (x+3)(x-2)=0$
$x+3=0$ 또는 $x-2=0 \qquad \therefore x=-3$ 또는 $x=2$

03 (1) $x=-3$ (중근)
(2) $(x-2)^2=0 \qquad \therefore x=2$ (중근)
(3) $(2x-3)^2=0 \qquad \therefore x=\dfrac{3}{2}$ (중근)

04 (완전제곱식)$=0$의 꼴로 인수분해되려면
$k+1=\left(\dfrac{-8}{2}\right)^2,\ k+1=16 \qquad \therefore k=15$

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

(3) 양변을 4로 나누면 $x^2=6$ $\quad \therefore x=\pm\sqrt{6}$

(4) $5x^2=6$에서 양변을 5로 나누면 $x^2=\frac{6}{5}$

$\therefore x=\pm\sqrt{\frac{6}{5}}=\pm\frac{\sqrt{30}}{5}$

(5) $x+3=\pm\sqrt{7}$ $\quad \therefore x=-3\pm\sqrt{7}$

(6) 양변을 5로 나누면 $(x-1)^2=5$, $x-1=\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=1\pm\sqrt{5}$

핵심유형으로 개·념·정·복·하·기 56~57쪽

핵심유형 1 ③	1-1 ①	1-2 ⑤	1-3 ②
핵심유형 2 ④	2-1 ③	2-2 ④	2-3 ③
핵심유형 3 ③	3-1 ②	3-2 ④	3-3 ⑤
핵심유형 4 ④	4-1 ②	4-2 ④	4-3 ①

핵심유형 1 $x^2+2x-3=6(x-1)$에서

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

$(x-1)(x-3)=0$ $\quad \therefore x=1$ 또는 $x=3$

1-1 $(x+3)(2x-1)=0$에서 $x+3=0$ 또는 $2x-1=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

1-2 $(x+1)(x-1)=2x^2-10$에서

$x^2-1=2x^2-10$, $x^2-9=0$

$(x+3)(x-3)=0$ $\quad \therefore x=-3$ 또는 $x=3$

1-3 $4x^2+7x-2=0$에서 $(4x-1)(x+2)=0$

$\therefore x=\frac{1}{4}$ 또는 $x=-2$

따라서 두 근의 곱은 $\frac{1}{4}\times(-2)=-\frac{1}{2}$

핵심유형 2 (완전제곱식)$=0$의 꼴로 인수분해되려면

$2m+1=\left(\frac{-6}{2}\right)^2$, $2m+1=9$

$2m=8$ $\quad \therefore m=4$

2-1 ㄱ. $(x+3)(x-1)=0$ $\quad \therefore x=-3$ 또는 $x=1$

ㄴ. $(x+4)^2=0$ $\quad \therefore x=-4$ (중근)

ㄷ. $(x-2)(x-5)=0$ $\quad \therefore x=2$ 또는 $x=5$

ㄹ. $\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=0$ $\quad \therefore x=\frac{3}{2}$ (중근)

ㅁ. $(5x-2)^2=0$ $\quad \therefore x=\frac{2}{5}$ (중근)

따라서 중근을 갖는 것은 ㄴ, ㄹ, ㅁ의 3개이다.

2-2 (완전제곱식)$=0$의 꼴로 인수분해되려면

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

2-3 (완전제곱식)$=0$의 꼴로 인수분해되려면

$4=\left(\frac{k-1}{2}\right)^2$, $4=\frac{k^2-2k+1}{4}$, $k^2-2k+1=16$

$k^2-2k-15=0$, $(k+3)(k-5)=0$

$\therefore k=-3$ 또는 $k=5$

따라서 모든 상수 k의 값의 합은 $-3+5=2$이다.

핵심유형 3 $3(x-3)^2-15=0$에서 $3(x-3)^2=15$

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

$\therefore x=3\pm\sqrt{5}$

3-1 $25x^2-4=0$에서 $25x^2=4$, $x^2=\frac{4}{25}$

$\therefore x=\pm\frac{2}{5}$

3-2 $(2x-3)^2=5$에서 $2x-3=\pm\sqrt{5}$

$2x=3\pm\sqrt{5}$ $\quad \therefore x=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$

$\therefore ab=\left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}\right)\left(\frac{3-\sqrt{5}}{2}\right)=1$

3-3 $4(x-1)^2=20$에서 $(x-1)^2=5$

$x-1=\pm\sqrt{5}$ $\quad \therefore x=1\pm\sqrt{5}$

따라서 $A=1$, $B=5$이므로 $A+B=1+5=6$

핵심유형 4 $x^2+ax-1=0$에서 $x^2+ax=1$

$x^2+ax+\frac{a^2}{4}=1+\frac{a^2}{4}$

$\left(x+\frac{a}{2}\right)^2=1+\frac{a^2}{4}$, $x+\frac{a}{2}=\pm\sqrt{\frac{a^2+4}{4}}$

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

따라서 $a=-1$, $b=(-1)^2+4=5$이므로

$a+b=-1+5=4$

4-1 $x^2-6x+3=0$에서 $x^2-6x=-3$

$x^2-6x+9=-3+9$ $\quad \therefore (x-3)^2=6$

$\therefore p=-3$, $q=6$

4-2 $2x^2+4x-10=0$에서 $x^2+2x-5=0$

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

$\therefore x=-1\pm\sqrt{6}$

따라서 $A=1$, $B=1$, $C=6$이므로

$A+B+C=1+1+6=8$

4-3 $x^2+6x-1=p$에서 $x^2+6x=p+1$

$x^2+6x+9=p+1+9$, $(x+3)^2=p+10$

$\therefore x=-3\pm\sqrt{p+10}$

따라서 $a=-3$, $p+10=7$에서 $p=-3$이므로

$a+p=-3+(-3)=-6$

기출문제로 실·력·다·지·기 58～59쪽

01 ④	02 ①	03 ③	04 ②
05 ②	06 ③	07 ①	08 ⑤
09 ①	10 ②	11 ①	12 ①
13 ③	14 $x=\frac{3}{2}$	15 5, 8, 9	

01 ④ $x=-1$ 또는 $x=-2$이므로 두 근의 합은

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

02 $2x^2+5x-3=0$에서 $(x+3)(2x-1)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

03 $2(x-1)^2=-3x+8$에서 $2(x^2-2x+1)=-3x+8$

$2x^2-4x+2=-3x+8$, $2x^2-x-6=0$

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

$\therefore 2\times\left(-\frac{3}{2}\right)=-3$

04 $x^2-4x-5=0$에서 $(x+1)(x-5)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=5$

$2x^2-x-3=0$에서 $(x+1)(2x-3)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-1$이다.

05 $x=2$를 $3x^2+kx-8=0$에 대입하면

$3\times2^2+2k-8=0$, $2k=-4$　　$\therefore k=-2$

$3x^2-2x-8=0$에서 $(x-2)(3x+4)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=-\frac{4}{3}$

따라서 나머지 한 근은 $x=-\frac{4}{3}$이다.

06 (완전제곱식)$=0$의 꼴로 인수분해되려면

$9=\{-(m-1)\}^2$, $9=m^2-2m+1$, $m^2-2m-8=0$

$(m+2)(m-4)=0$　　$\therefore m=-2$ 또는 $m=4$

따라서 상수 m의 값의 합은 $-2+4=2$

07 $(x+4)(x+a)=b$에서 $x^2+(4+a)x+4a-b=0$

중근 $x=-3$을 가지고 x^2의 계수가 1인 방정식은

$(x+3)^2=0$이므로 $x^2+6x+9=0$

$4+a=6$에서 $a=2$

$4a-b=9$에서 $8-b=9$　　$\therefore b=-1$

$\therefore a+b=2+(-1)=1$

08 $4x^2-28=0$에서 $4x^2=28$, $x^2=7$　　$\therefore x=\pm\sqrt{7}$

09 $(x+4)^2=2$에서 $x+4=\pm\sqrt{2}$　　$\therefore x=-4\pm\sqrt{2}$

따라서 $A=-4$, $B=2$이므로 $\frac{A}{B}=\frac{-4}{2}=-2$

10 $6(x-1)^2=54$에서 $(x-1)^2=9$, $x-1=\pm3$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=4$

따라서 작은 근은 $x=-2$이다.

11 $2(x+a)^2=b$에서 $(x+a)^2=\frac{b}{2}$

$x+a=\pm\sqrt{\frac{b}{2}}$　　$\therefore x=-a\pm\sqrt{\frac{b}{2}}$

해가 $x=2\pm\sqrt{5}$이므로 $-a=2$에서 $a=-2$

$\sqrt{\frac{b}{2}}=\sqrt{5}$에서 $b=10$

$\therefore ab=-2\times10=-20$

12 $(x-1)(x-5)=4$에서

$x^2-6x+5=4$, $x^2-6x=-1$

$x^2-6x+9=-1+9$　　$\therefore (x-3)^2=8$

따라서 $p=-3$, $q=8$이므로 $p-q=-3-8=-11$

13 $x^2-10x-2a=0$에서 $x^2-10x+25=2a+25$

$(x-5)^2=2a+25$　　$\therefore x=5\pm\sqrt{2a+25}$

$2a+25=3$이므로 $2a=-22$　　$\therefore a=-11$

14 [단계 ❶] $x^2-x=2$에서 $x^2-x-2=0$

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

[단계 ❷] $x=-1$을 $2x^2+(a-1)x-3=0$에 대입하면

$2\times(-1)^2+(a-1)\times(-1)-3=0$　　$\therefore a=0$

[단계 ❸] $a=0$을 $2x^2+(a-1)x-3=0$에 대입하면

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

따라서 다른 한 근은 $x=\frac{3}{2}$이다.

채점 기준	배점
❶ $x^2-x=2$의 근 구하기	30 %
❷ a의 값 구하기	30 %
❸ 다른 한 근 구하기	40 %

15 $x^2-6x+a=0$에서 $x^2-6x=-a$, $x^2-6x+9=-a+9$

$(x-3)^2=-a+9$, $x-3=\pm\sqrt{-a+9}$

$\therefore x=3\pm\sqrt{-a+9}$ …… ❶

유리수인 해를 갖기 위해서는 $\sqrt{-a+9}$가 유리수가 되어야 한다.

즉, $-a+9$가 0 또는 9보다 작은 제곱수이어야 하므로

$-a+9=0,\ 1,\ 4$ $\quad\therefore a=5,\ 8,\ 9$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ 이차방정식의 해 구하기	50 %
❷ 자연수 a의 값 구하기	50 %

10. 이차방정식의 근의 공식과 활용

개 · 념 · 확 · 인 60~61쪽

01 (1) $x=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}$ (2) $x=\dfrac{1\pm\sqrt{17}}{4}$

02 (1) $k<1$ (2) $k=1$ (3) $k>1$

03 (1) $x=-3\pm\sqrt{7}$ (2) $x=\dfrac{-2\pm\sqrt{22}}{6}$

(3) $x=\dfrac{5\pm\sqrt{35}}{2}$ (4) $x=-1$ 또는 $x=6$

04 (1) 4 (2) -2

(3) 20 (4) 24

(5) -2 (6) -10

05 6 cm

01 (1) $a=1,\ b=-3,\ c=1$이므로

$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times1}}{2\times1}=\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$$

(2) $a=2,\ b=-1,\ c=-2$이므로

$$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times2\times(-2)}}{2\times2}=\frac{1\pm\sqrt{17}}{4}$$

02 (1) $2^2-4\times1\times k>0$ $\quad\therefore k<1$

(2) $2^2-4\times1\times k=0$ $\quad\therefore k=1$

(3) $2^2-4\times1\times k<0$ $\quad\therefore k>1$

03 (1) 괄호를 풀면 $3(x^2+4x+4)=x^2+8$, $2x^2+12x+4=0$

$x^2+6x+2=0$ $\quad\therefore x=-3\pm\sqrt{7}$

(2) 양변에 분모의 최소공배수인 12를 곱하면 $6x^2+4x-3=0$

$\therefore x=\dfrac{-2\pm\sqrt{22}}{6}$

(3) 양변에 10을 곱하면 $2x^2-10x-5=0$

$\therefore x=\dfrac{5\pm\sqrt{35}}{2}$

(4) $x-1=A$로 치환하면 $A^2-3A-10=0$

$(A+2)(A-5)=0$

$\therefore A=-2$ 또는 $A=5$

$\therefore x-1=-2$ 또는 $x-1=5$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=6$

04 (1) $\alpha+\beta=-\dfrac{-4}{1}=4$

(2) $\alpha\beta=\dfrac{-2}{1}=-2$

(3) $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=4^2-2\times(-2)=20$

(4) $(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=4^2-4\times(-2)=24$

(5) $\dfrac{1}{\alpha}+\dfrac{1}{\beta}=\dfrac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\dfrac{4}{-2}=-2$

(6) $\dfrac{\beta}{\alpha}+\dfrac{\alpha}{\beta}=\dfrac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}=\dfrac{20}{-2}=-10$

05 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$(x+2)(x+3)=2x^2$, $x^2-5x-6=0$, $(x+1)(x-6)=0$

$\therefore\ x=6(\because x>0)$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 6 cm이다.

핵심유형으로 개 · 념 · 정 · 복 · 하 · 기 62~63쪽

핵심유형 1 ③	1-1 ①	1-2 ③	1-3 ⑤
핵심유형 2 ⑤	2-1 ④	2-2 ④	2-3 ③
핵심유형 3 ④	3-1 ②	3-2 ⑤	3-3 ③
핵심유형 4 ⑤	4-1 13	4-2 ⑤	4-3 ③

핵심유형 1 $a=3$, $b=5$, $c=A$이므로

$$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times3\times A}}{2\times3}=\frac{-5\pm\sqrt{25-12A}}{6}$$

따라서 $25-12A=13$이므로 $A=1$

1-1 $a=2,\ b=-3,\ c=-4$이므로

$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times(-4)}}{2\times2}=\frac{3\pm\sqrt{41}}{4}$$

따라서 $A=3,\ B=41$이므로

$A+B=3+41=44$

1-2 $b=-1$, $c=-2$이므로

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

$$=\frac{1\pm\sqrt{1+8a}}{2a}=\frac{1\pm\sqrt{k}}{4}$$

따라서 $a=2$, $k=17$이므로 $a+k=2+17=19$

1-3 ① $1^2-4\times2\times(-3)>0$ (근이 2개)

② $(-2)^2-4\times3\times(-1)>0$ (근이 2개)

③ $4^2-4\times1\times(-3)>0$ (근이 2개)

④ $(-4)^2-4\times1\times(-4)>0$(근이 2개)

⑤ $4^2-4\times4\times1=0$ (근이 0개)

핵심유형 **2** 양변에 6을 곱하면 $2x^2-3x-1=0$

$$\therefore x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$$

2-1 괄호를 풀면 $2(x^2-2x+1)=x^2+5$, $x^2-4x-3=0$

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

$$=\frac{4\pm2\sqrt{7}}{2}=2\pm\sqrt{7}$$

2-2 양변에 10을 곱하면 $x^2-5x-10=0$

$$\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times(-10)}}{2\times1}$$

$$=\frac{5\pm\sqrt{65}}{2}$$

2-3 $x+1=A$라 하면

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

$\therefore A=1$ 또는 $A=2$

$A=x+1$이므로 $x+1=1$ 또는 $x+1=2$

$\therefore x=0$ 또는 $x=1$

핵심유형 **3** $\alpha+\beta=-\frac{-6}{3}=2$, $\alpha\beta=\frac{2}{3}$이므로

$\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=2^2-2\times\frac{2}{3}=\frac{8}{3}$

3-1 (두 근의 합)$=-\frac{-m}{2}=\frac{m}{2}=3$ $\quad\therefore m=6$

3-2 ⑤ $\alpha+\beta=-\frac{2}{3}$, $\alpha\beta=-\frac{1}{3}$이므로

$$(\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=\left(-\frac{2}{3}\right)^2-4\times\left(-\frac{1}{3}\right)$$

$$=\frac{4}{9}+\frac{4}{3}=\frac{16}{9}$$

$\therefore \alpha-\beta=\frac{4}{3}$ ($\because \alpha>\beta$에서 $\alpha-\beta>0$)

3-3 두 근의 합은 $k=-\frac{-8}{4}=2$이므로

$k^2-3k+p=0$에 $k=2$를 대입하면

$2^2-3\times2+p=0$ $\quad\therefore p=2$

핵심유형 **4** 도로의 폭이 x m이므로 $(30-x)(24-x)=520$

$720-54x+x^2=520$, $x^2-54x+200=0$

$(x-4)(x-50)=0$ $\quad\therefore x=4$ 또는 $x=50$

$x<24$이므로 $x=4$

따라서 도로의 폭은 4 m이다.

4-1 연속하는 자연수를 n, $n+1$이라 하면

$n(n+1)=n^2+(n+1)^2-43$

$n^2+n=n^2+(n^2+2n+1)-43$

$n^2+n-42=0$, $(n-6)(n+7)=0$

$\therefore n=6$ 또는 $n=-7$

$n>0$이므로 $n=6$

따라서 연속하는 두 수는 6, 7이므로 두 수의 합은 $6+7=13$이다.

4-2 똑같이 늘인 길이를 x cm라 하면

$(18+x)(12+x)=2\times18\times12$, $x^2+30x-216=0$

$(x+36)(x-6)=0$ $\quad\therefore x=-36$ 또는 $x=6$

$x>0$이므로 $x=6$

따라서 6 cm씩 늘였다.

4-3 $-5t^2+10t+120=45$, $t^2-2t-15=0$

$(t+3)(t-5)=0$ $\quad\therefore t=-3$ 또는 $t=5$

$t>0$이므로 $t=5$

따라서 5초 후에 물체의 높이가 45 m이다.

기출문제로 실·력·다·지·기

64~65쪽

01 ④	02 ③	03 ④	04 ③
05 ④	06 ⑤	07 ①	08 ⑤
09 ①	10 ②	11 ④	12 ③
13 ①	14 $x=-2$ 또는 $x=6$		15 28 cm^2

01 $2x(x-2)=x+1$에서 $2x^2-4x=x+1$, $2x^2-5x-1=0$

$$\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{5\pm\sqrt{33}}{4}$$

$\therefore A=33$

02 ③ $x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}=\frac{-2\pm2\sqrt{5}}{2}$

$=-1\pm\sqrt{5}$

03 중근을 가지려면 $(k-2)^2-4\times4\times1=k^2-4k-12=0$
$(k+2)(k-6)=0 \qquad \therefore k=-2$ 또는 $k=6$
따라서 중근을 갖도록 하는 모든 상수 k의 값의 합은 $-2+6=4$이다.

04 $(-4)^2-4\times1\times(m-1)=-4m+20>0 \qquad \therefore m<5$
따라서 m의 값 중에서 가장 큰 정수는 4이다.

05 $(-4)^2-4\times3\times k<0,\ 16<12k \qquad \therefore \frac{4}{3}<k$

06 양변에 10을 곱하면 $x^2-5x+2=0$
$$\therefore x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\frac{5\pm\sqrt{17}}{2}$$

07 양변에 6을 곱하면 $3x^2+4x-1=0$
$$\therefore x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\frac{-4\pm2\sqrt{7}}{6}=\frac{-2\pm\sqrt{7}}{3}$$
따라서 $a=-2,\ b=7$이므로 $a+b=-2+7=5$

08 $x-1=A$라 하면
$A^2-4A-12=0,\ (A+2)(A-6)=0$
$\therefore A=-2$ 또는 $A=6$
$A=x-1$이므로 $x-1=-2$ 또는 $x-1=6$
따라서 $x=-1$ 또는 $x=7$이므로 $\alpha=7,\ \beta=-1$
$\therefore \alpha-\beta=7-(-1)=8$

09 (두 근의 곱)$=\frac{k}{2}=-2 \qquad \therefore k=-4$
$2x^2+7x-4=0,\ (2x-1)(x+4)=0$
$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-4$
따라서 작은 근은 $x=-4$이다.

10 $\alpha+\beta=-\frac{-6}{3}=2,\ \alpha\beta=\frac{1}{3}$이므로
$$\frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta}=\frac{2^2-2\times\frac{1}{3}}{\frac{1}{3}}=10$$

11 두 근이 $-3,\ \frac{2}{3}$이고, x^2의 계수가 3인 이차방정식은
$3(x+3)\left(x-\frac{2}{3}\right)=0,\ 3\left(x^2+\frac{7}{3}x-2\right)=0$
$\therefore 3x^2+7x-6=0$
따라서 $m=7,\ n=-6$이므로 $m+n=1$

12 처음 직사각형의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로의 길이는 $(x+5)$ cm이다. 이때 직육면체의 부피가 72 cm^3이므로
$2(x+1)(x-4)=72,\ x^2-3x-40=0$
$(x+5)(x-8)=0 \qquad \therefore x=-5$ 또는 $x=8$
$x>4$이므로 $x=8$
따라서 직사각형의 세로의 길이는 8 cm이다.

13 언니의 나이를 x살이라 하면 동생의 나이는 $(x-3)$살이므로
$8x=(x-3)^2+4,\ 8x=x^2-6x+9+4$
$x^2-14x+13=0,\ (x-1)(x-13)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=13$
$x>3$이므로 $x=13$
따라서 언니의 나이는 13살이다.

14 [단계 ❶] 예원이가 얻은 해는 $x=-4$ 또는 $x=3$이므로
$(x+4)(x-3)=0,\ x^2+x-12=0$
예원이는 상수항을 바르게 보았으므로 상수항은 -12이다.
[단계 ❷] 현우가 얻은 해는 $x=-1$ 또는 $x=5$이므로
$(x+1)(x-5)=0,\ x^2-4x-5=0$
현우는 x의 계수를 바르게 보았으므로 x의 계수는 -4이다.
[단계 ❸] 따라서 처음 주어진 이차방정식은
$x^2-4x-12=0,\ (x+2)(x-6)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

채점 기준	배점
❶ 예원이가 푼 이차방정식 구하기	30 %
❷ 현우가 푼 이차방정식 구하기	30 %
❸ 바른 이차방정식의 해 구하기	40 %

15 가장 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 가운데 정사각형과 가장 큰 정사각형의 한 변의 길이는 각각 $(x+2)$ cm, $(x+4)$ cm이므로
$(x+4)^2=x^2+(x+2)^2$ …… ❶
$x^2+8x+16=x^2+x^2+4x+4,\ x^2-4x-12=0$
$(x+2)(x-6)=0 \qquad \therefore x=-2$ 또는 $x=6$
$x>0$이므로 $x=6$ …… ❷
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
$=$(가운데 정사각형의 넓이)$-$(가장 작은 정사각형의 넓이)
$=8^2-6^2=64-36=28(cm^2)$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 이차방정식 세우기	40 %
❷ 이차방정식의 해 구하기	30 %
❸ 색칠한 부분의 넓이 구하기	30 %

Ⅳ 이차함수

11. 이차함수의 뜻과 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

개 · 념 · 확 · 인 66~67쪽

01 ①, ④ **02** ③
03 (1) ㄱ, ㄴ, ㅁ (2) ㄷ, ㄹ, ㅂ (3) ㄴ, ㅂ (4) ㄱ, ㄷ
04 ③ **05** ④

01 ③ $y=x^2+2x+1-x^2=2x+1$ (일차함수)
④ $y=-2x^2+2x$ (이차함수)
⑤ $y=x(x^2-1)=x^3-x$ (이차함수가 아니다.)
따라서 이차함수는 ①, ④이다.

02 ③ $y=-x^2$과 x축에 대칭이다.
④ y축$(x=0)$을 축으로 하는 선대칭도형이다.

04 점 $(-2, 4)$를 지나므로 $4=a\times(-2)^2$, $4=4a$
$\therefore a=1$

05 그래프가 아래로 볼록한 포물선이므로 $a>0$
또한, $\frac{1}{2}<|a|<2$이므로
$\frac{1}{2}<a<2$

핵심유형으로 개 · 념 · 정 · 복 · 하 · 기 68~69쪽

핵심유형 1 2개	1-1 ⑤	1-2 ④	1-3 ⑤	
핵심유형 2 ⑤	2-1 ⑤	2-2 ①		
핵심유형 3 ③	3-1 ⑤	3-2 ③	3-3 ②	3-4 ⑤
3-5 ③	3-6 ③			

핵심유형 1 ㄱ. $y=x^2-1$ (이차함수)
ㄴ. $y=\frac{1}{x^2}+1$ (이차함수가 아니다.)
ㄷ. $y=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}$ (이차함수)
ㄹ. $y=x^2-(1-x)^2=x^2-(1-2x+x^2)=2x-1$ (일차함수)
ㅁ. $y=(x-1)(x+1)-x^2=x^2-1-x^2=-1$ (이차함수가 아니다.)
따라서 이차함수인 것은 ㄱ, ㄷ의 2개이다.

1-1 ⑤ $y=x(x+1)(x-1)=x^3-x$ (이차함수가 아니다.)

1-2 $y=(k-3)x^2+x(x+1)=kx^2-3x^2+x^2+x$
$=(k-2)x^2+x$
이므로 $k-2\neq0$ $\therefore k\neq2$

1-3 ① $y=1000x$ (일차함수)
② $y=-100x+10000$ (일차함수)
③ $y=10x$ (일차함수)
④ $y=\frac{3}{2}x$ (일차함수)
⑤ $y=x(5-x)=-x^2+5x$ (이차함수)

핵심유형 2 ① 아래로 볼록한 포물선이다.
② 축의 방정식은 $x=0$(y축)이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 원점 $(0, 0)$이다.
④ $y=-x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

2-1 ① 위로 볼록한 포물선이다.
② 축의 방정식은 $x=0$(y축)이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 원점 $(0, 0)$이다.
④ $y=x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

2-2 점 $A(3, a)$를 지나므로 $a=-3^2$ $\therefore a=-9$
점 $A(3, -9)$와 x축에 대칭인 점의 좌표는 $(3, 9)$이다.

핵심유형 3 ㄴ. y축을 축으로 한다.
ㄹ. a의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.
ㅂ. $a>0$이면 아래로 볼록하고, $a<0$이면 위로 볼록하다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.

3-1 ⑤ $y=\frac{3}{2}x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

3-2 원점을 지나는 포물선이므로 $y=ax^2$으로 놓으면
점 $(-2, 6)$을 지나므로 $x=-2$, $y=6$을 대입하면
$6=a\times(-2)^2$에서 $a=\frac{3}{2}$ $\therefore y=\frac{3}{2}x^2$

3-3 $y=ax^2$으로 놓고 $x=-3$, $y=-9$를 대입하면
$-9=a\times(-3)^2$에서 $a=-1$ $\therefore y=-x^2$

3-4 $y=-3x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 이차함수의 식은 $y=3x^2$이다.

3-5 $y=\frac{3}{4}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 이차함수의 식은 $y=-\frac{3}{4}x^2$이다.

$y=-\frac{3}{4}x^2$의 그래프가 점 $(-2, k)$를 지나므로

$k=-\frac{3}{4}\times(-2)^2=-3$

3-6 $y=ax^2$에서 $-\frac{1}{2}<a<1$, $a\neq0$이다.

따라서 두 그래프 사이에 있는 것은 ③ $y=\frac{3}{4}x^2$이다.

기출문제로 실·력·다·지·기 70~71쪽

01 ②	02 ③, ④	03 ②	04 ④
05 ③	06 ③	07 ⑤	08 ⑤
09 ⑤	10 ⑤	11 ④	12 ①
13 ①	14 18	15 6	

01 ① $y=2x+1$ (일차함수)

② $y=2x^2-x$ (이차함수)

③ $y=x^3+x^2-2x$ (이차함수가 아니다.)

④ $3x^2+2x-1=0$ (이차방정식)

⑤ $y=x^2+x-x^2+1=x+1$ (일차함수)

02 ① $y=24-x$ (일차함수)

② $y=2x$ (일차함수)

③ $y=\pi x^2$ (이차함수)

④ $y=x(x+1)=x^2+x$ (이차함수)

⑤ $y=4x$ (일차함수)

03 $f(2)=12-8+a=8$ $\quad\therefore a=4$

04 ㄷ. y축에 대칭이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

05 점 $(2, 2)$를 지나므로 $2=a\times2^2$ $\quad\therefore a=\frac{1}{2}$

06 $y=ax^2$으로 놓고 $x=-3$, $y=6$을 대입하면

$6=a\times(-3)^2$에서 $a=\frac{2}{3}$ $\quad\therefore y=\frac{2}{3}x^2$

07 점 $(-2, 12)$를 지나므로

$12=a\times(-2)^2$에서 $a=3$ $\quad\therefore y=3x^2$

점 $(3, b)$를 지나므로 $b=3\times3^2=27$

$\therefore a+b=3+27=30$

08 원점을 지나는 포물선이므로 $y=ax^2$으로 놓으면 점 $(2, 3)$을 지나므로 $3=a\times2^2$에서 $a=\frac{3}{4}$ $\quad\therefore y=\frac{3}{4}x^2$

$\therefore f(-4)=\frac{3}{4}\times(-4)^2=12$

09 ① 위로 볼록한 포물선이다.

② 축은 y축이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이다.

④ $y=\frac{2}{3}x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

10 $y=ax^2$의 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$이고, 폭이 가장 좁은 것은 a의 절댓값이 가장 큰 것이므로 ⑤ $y=-2x^2$이다.

11 a의 절댓값이 작은 것부터 나타내면 ㅁ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㄱ이다.

12 $y=ax^2$의 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$이고, 그래프의 폭이 $y=-x^2$의 그래프의 폭보다 좁으므로 a의 절댓값은 1보다 크다.

$\therefore a<-1$

13 $y=x^2$에 $y=9$를 대입하면 $x=\pm3$이므로 $y=9$와 $y=x^2$의 그래프의 교점의 좌표는 $(-3, 9)$, $(3, 9)$이다.

따라서 $y=9$와 $y=ax^2$의 그래프의 교점의 좌표는 $(-6, 9)$, $(6, 9)$이므로 $y=ax^2$에 $x=6$, $y=9$를 대입하면

$9=a\times6^2$ $\quad\therefore a=\frac{1}{4}$

14 [단계 ❶] 원점을 지나는 포물선이므로 $y=ax^2$으로 놓으면 점 $(-2, -8)$을 지나므로 $-8=a\times(-2)^2$에서 $a=-2$

$\therefore y=-2x^2$

[단계 ❷] $y=-2x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 식은 $y=2x^2$

[단계 ❸] $y=2x^2$의 그래프가 점 $(3, k)$를 지나므로

$k=2\times3^2=18$

채점 기준	배점
❶ 이차함수의 식 구하기	40 %
❷ x축에 대칭인 그래프의 식 구하기	30 %
❸ k의 값 구하기	30 %

15 $f(2)=3\times2^2-2+1=11$ …… ❶

$f(-2)=3\times(-2)^2-(-2)+1=15$ …… ❷

$\therefore f(2)-\frac{1}{3}f(-2)=11-\frac{1}{3}\times15=6$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $f(2)$의 값 구하기	40 %
❷ $f(-2)$의 값 구하기	40 %
❸ $f(2)-\frac{1}{3}f(-2)$의 값 구하기	20 %

12. 이차함수의 그래프

개 · 념 · 확 · 인 72～73쪽

01 (1) $y=3x^2-1$, $(0,\ -1)$, $x=0$

(2) $y=-\frac{1}{3}x^2+4$, $(0,\ 4)$, $x=0$

02 (1) $y=-3(x-4)^2$, $(4,\ 0)$, $x=4$

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

03 (1) $y=4(x-1)^2-3$, $(1,\ -3)$, $x=1$

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

04 (1) $(-2,\ 5)$, $x=-2$ (2) $(-3,\ -3)$, $x=-3$

04 (1) $y=-(x^2+4x+4-4)+1=-(x+2)^2+5$

꼭짓점의 좌표 : $(-2, 5)$, 축의 방정식 : $x=-2$

(2) $y=2(x^2+6x+9-9)+15=2(x+3)^2-3$

꼭짓점의 좌표 : $(-3, -3)$, 축의 방정식 : $x=-3$

핵심유형으로 개 · 념 · 정 · 복 · 하 · 기 74～75쪽

핵심유형 1 ②	1-1 ③	1-2 ④	1-3 ③
핵심유형 2 ③	2-1 ⑤	2-2 ①	2-3 ②
핵심유형 3 ④	3-1 ⑤	3-2 ②	3-3 2
핵심유형 4 ②	4-1 $(2,\ 7)$	4-2 ①	4-3 ④

핵심유형 1 ② 축의 방정식은 $x=0$이다.

1-1 $y=5x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=5x^2+2$이다.

1-2 꼭짓점이 $(0, 3)$이므로 $y=ax^2+3$

점 $(-2, 0)$을 지나므로

$0=a\times(-2)^2+3$, $4a=-3$ $\therefore a=-\frac{3}{4}$

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

1-3 $y=-3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-3x^2+2$

점 $(1, a)$를 지나므로

$a=-3\times1^2+2=-1$

핵심유형 2 ① 아래로 볼록한 포물선이다.

② 축의 방정식은 $x=-3$이다.

④ $x>-3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

⑤ $x=-3$일 때 $y=0$이다.

2-1 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x+1)^2$이다.

2-2 주어진 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}(x-2)^2$

따라서 $f(x)=\frac{1}{2}(x-2)^2$이므로

$f(3)=\frac{1}{2}$, $f(-1)=\frac{9}{2}$

$\therefore f(3)-f(-1)=\frac{1}{2}-\frac{9}{2}=-4$

2-3 $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{2}{3}(x+1)^2$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ 0)$, 축의 방정식은 $x=-1$이므로 $a=-1$, $b=-1$

$\therefore a+b=-1+(-1)=-2$

핵심유형 3 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 3)$이므로 $y=a(x+1)^2+3$

점 $(0, 1)$을 지나므로 $1=a(0+1)^2+3$에서 $a=-2$

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

3-1 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}(x-3)^2-1$

3-2 $y=-\frac{2}{3}(x+2)^2-5$의 그래프는 위로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식은 $x=-2$이다.

따라서 $x>-2$일 때, x의 값이 증가함에 따라 y의 값은 감소한다.

3-3 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x-1)^2-3$

점 $(a, -5)$를 지나므로 $-5=-2(a-1)^2-3$

$-5=-2a^2+4a-2-3$, $-2a^2+4a=0$

$a(a-2)=0$ $\therefore a=0$ 또는 $a=2$

$\therefore a=2$ $(\because a>1)$

핵심유형 4 $y=-x^2-4x+3=-(x^2+4x+4-4)+3$

$=-(x+2)^2+7$

② 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 7)$이다.

4-1 점 $(1, 5)$를 지나므로 $5=-2\times1^2+a-1$ $\therefore a=8$

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

$=-2(x-2)^2+7$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, 7)$이다.

4-2 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\quad\therefore b>0$

y절편이 음수이므로 $c<0$

$\therefore a>0,\ b>0,\ c<0$

4-3 $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+2$

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 4)$이고, y축과의 교점의 좌표가 $(0,\ 2)$인 위로 볼록한 포물선이다.

기출문제로 실·력·다·지·기 76~77쪽

01 ③	02 ①	03 ③	04 ②
05 ②	06 ⑤	07 ⑤	08 ①
09 ③	10 ⑤	11 ①	12 ④
13 ④	14 $\frac{19}{2}$	15 27	

01 점 $(-2,\ 1)$을 지나므로 $1=-\frac{1}{2}\times(-2)^2+q$에서 $q=3$

따라서 $y=-\frac{1}{2}x^2+3$이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 3)$이다.

02 $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-3(x+2)^2$이다.

이 그래프가 점 $(-1,\ m)$을 지나므로

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

03 축의 방정식이 $x=-1$이므로 $y=a(x+1)^2+2$

$\therefore p=-1$

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

$5=a(-2+1)^2+2$ $\quad\therefore a=3$

$\therefore a+p=3+(-1)=2$

04 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 3)$이므로 $y=a(x-2)^2+3$

$\therefore p=2,\ q=3$

점 $(0,\ 1)$을 지나므로 $1=a(0-2)^2+3$

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

$\therefore apq=-\frac{1}{2}\times2\times3=-3$

05 ② 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ -4)$이다.

06 꼭짓점의 좌표를 구해 보면

① $(0,\ 2)$ ⇨ y축 ② $(0,\ -1)$ ⇨ y축

③ $(3,\ 5)$ ⇨ 제1사분면 ④ $(1,\ 2)$ ⇨ 제1사분면

⑤ $(-1,\ -2)$ ⇨ 제3사분면

07 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 점 $(1,\ a)$를 지나므로

$a=2(1+3)^2+1=33$

08 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{3}(x-p)^2+q-3$

꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -1)$이므로 $p=-2,\ q=2$

$y=-\frac{1}{3}(x+2)^2-1$의 그래프가 점 $(1,\ a)$를 지나므로

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

$\therefore a+p+q=-4+(-2)+2=-4$

09 $y=-3(x+2)^2-4$의 그래프를 x축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

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

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

10 $y=\frac{1}{2}(x-1)^2+3$의 그래프을 y축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은

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

$\therefore y=\frac{1}{2}(x+1)^2+3$

이 그래프가 점 $(1,\ k)$를 지나므로

$k=\frac{1}{2}(1+1)^2+3=5$

11 $y=\frac{1}{3}x^2-2x+1=\frac{1}{3}(x^2-6x+9-9)+1$

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

따라서 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ -2)$이고, y축과의 교점의 좌표가 $(0,\ 1)$인 아래로 볼록한 포물선이다.

12 두 점 A, B가 x축 위의 점이므로 $y=0$을 대입하면

$x^2+x-12=0,\ (x+4)(x-3)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=3$

따라서 x축과의 교점은 $(-4,\ 0),\ (3,\ 0)$이다.

$\therefore \overline{AB}=7$

13 $y=-3x^2+kx-2$의 그래프가 점 $(2,\ -2)$를 지나므로

$-2=-3\times2^2+k\times2-2$ $\quad\therefore k=6$

$\therefore y=-3x^2+6x-2=-3(x^2-2x+1-1)-2$
$=-3(x-1)^2+1$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, 1)$이다.

14 [단계 ❶] $y=0$을 대입하면
$2x^2-7x+6=0$, $(2x-3)(x-2)=0$
$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$
따라서 x축과의 교점의 좌표는 $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$, $(2, 0)$이다.
$\therefore m=\frac{3}{2}$, $n=2$ 또는 $m=2$, $n=\frac{3}{2}$
[단계 ❷] $x=0$을 대입하면 $y=2\times0^2-7\times0+6=6$
따라서 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 6)$이다.
$\therefore k=6$
[단계 ❸] $\therefore m+n+k=\frac{3}{2}+2+6=\frac{19}{2}$

채점 기준	배점
❶ m, n의 값 구하기	40 %
❷ k의 값 구하기	40 %
❸ $m+n+k$의 값 구하기	20 %

15 $-x^2+4x+5=0$, $x^2-4x-5=0$
$(x+1)(x-5)=0$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=5$
따라서 점 A, B의 좌표는 A$(-1, 0)$, B$(5, 0)$이다. …… ❶
$y=-x^2+4x+5=-(x-2)^2+9$
이므로 꼭짓점의 좌표는 C$(2, 9)$이다. …… ❷
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times9=27$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 점 A, B의 좌표 구하기	40 %
❷ 점 C의 좌표 구하기	30 %
❸ △ABC의 넓이 구하기	30 %

13. 이차함수의 활용

개 · 념 · 확 · 인 78~79쪽

01 $y=-3x^2-6x+1$ **02** $y=-x^2+2x+5$
03 (1) $x=-2$일 때, 최솟값 -5 (2) $x=1$일 때, 최댓값 4
(3) $x=2$일 때, 최솟값 -3 (4) $x=-3$일 때, 최댓값 $\frac{7}{2}$
04 -3 **05** 5 cm
06 45 m

01 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 4)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+1)^2+4$로 놓으면
이 그래프가 점 $(-2, 1)$을 지나므로
$1=a(-2+1)^2+4$에서
$a=-3$
$\therefore y=-3(x+1)^2+4=-3x^2-6x+1$

02 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면
점 $(0, 5)$를 지나므로 $c=5$
점 $(-2, -3)$을 지나므로 $-3=4a-2b+5$ …… ㉠
점 $(3, 2)$를 지나므로 $2=9a+3b+5$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=2$
$\therefore y=-x^2+2x+5$

03 (1) $y=(x^2+4x+4-4)-1$
$=(x+2)^2-5$
따라서 $x=-2$일 때, 최솟값 -5를 갖는다.
(2) $y=-(x^2-2x+1-1)+3$
$=-(x-1)^2+4$
따라서 $x=1$일 때, 최댓값 4를 갖는다.
(3) $y=2(x^2-4x+4-4)+5$
$=2(x-2)^2-3$
따라서 $x=2$일 때, 최솟값 -3을 갖는다.
(4) $y=-\frac{1}{2}(x^2+6x+9-9)-1$
$=-\frac{1}{2}(x+3)^2+\frac{7}{2}$
따라서 $x=-3$일 때, 최댓값 $\frac{7}{2}$을 갖는다.

04 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 3)$이고, x^2의 계수가 -2이므로
$y=-2(x+1)^2+3=-2(x^2+2x+1)+3$
$=-2x^2-4x+1$
따라서 $m=-4$, $n=1$이므로
$m+n=-4+1=-3$

05 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(10-x)$ cm이다.
직사각형의 넓이를 y cm^{2}라 하면
$y=x(10-x)=-x^2+10x$
$=-(x-5)^2+25$
따라서 가로의 길이가 5 cm일 때, 직사각형의 넓이가 25 cm^{2}로 최대이다.

06 $h=-5t^2+30t=-5(t^2-6t)$
$=-5(t-3)^2+45$
따라서 3초 후에 최고 높이 45 m에 도달한다.

핵심유형으로 **개·념·정·복·하·기** 80~81쪽

핵심유형 **1** ③	**1-1** ②	**1-2** ③	**1-3** ①
핵심유형 **2** ④	**2-1** ③	**2-2** ④	**2-3** ③
핵심유형 **3** ①	**3-1** ②	**3-2** ④	**3-3** ⑤
핵심유형 **4** ⑤	**4-1** 50	**4-2** ②	**4-3** ①

핵심유형 **1** 꼭짓점의 좌표가 $(3, 4)$이므로
$y=a(x-3)^2+4$로 놓으면
점 $(0, -14)$를 지나므로
$-14=a(0-3)^2+4$, $9a=-18$
$\therefore a=-2$
$y=-2(x-3)^2+4$의 그래프가 점 $(2, m)$을 지나므로
$m=-2(2-3)^2+4=2$

1-1 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$이므로
$y=a(x+2)^2+3$로 놓으면
점 $(1, -6)$을 지나므로
$-6=a(1+2)^2+3$, $9a=-9$
$\therefore a=-1$
$y=-(x+2)^2+3=-x^2-4x-1$이므로
$b=-4$, $c=-1$
$\therefore a+b-c=-1+(-4)-(-1)$
$=-4$

1-2 x축과 두 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$에서 만나므로
$y=a(x+1)(x-3)$로 놓으면
$y=2x^2+4x-1$의 그래프와 모양과 폭이 같으므로 $a=2$
$\therefore y=2(x+1)(x-3)=2x^2-4x-6$

1-3 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면
점 $(0, 0)$을 지나므로 $c=0$
점 $(-2, 12)$를 지나므로 $12=4a-2b$ …… ㉠
점 $(1, -3)$을 지나므로 $-3=a+b$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-4$
$\therefore y=x^2-4x$

핵심유형 **2** $y=-\frac{1}{3}(x^2-6x+9-9)-1$
$=-\frac{1}{3}(x-3)^2+2$
따라서 $x=3$일 때, 최댓값 2를 갖는다.

2-1 이차함수 $y=ax^2+bx+c$는 $a>0$일 때 최솟값을 갖는다.

2-2 위로 볼록하므로 $x=2$일 때, 최댓값 3을 갖는다.

2-3 $y=3(x^2-2x+1-1)+5=3(x-1)^2+2$
이므로 $x=1$일 때, 최솟값 2를 갖는다.
따라서 $a=1$, $b=2$이므로 $a+b=1+2=3$

핵심유형 **3** 꼭짓점의 좌표가 $(4, -2)$이므로
$y=\frac{1}{2}(x-4)^2-2=\frac{1}{2}(x^2-8x+16)-2$
$=\frac{1}{2}x^2-4x+6$
따라서 $m=-4$, $n=6$이므로
$mn=(-4)\times 6=-24$

3-1 최솟값이 -4이므로 $y=2(x-p)^2-4$
$\therefore q=-4$
점 $(0, 4)$를 지나므로 $4=2(0-p)^2-4$
$2p^2=8$, $p^2=4$ $\therefore p=2$ ($\because p>0$)
$\therefore p+q=2+(-4)=-2$

3-2 $x=2$일 때, 최댓값 3을 가지므로
$y=-(x-2)^2+3=-(x^2-4x+4)+3$
$=-x^2+4x-1$
따라서 $a=4$, $b=-1$이므로
$a+b=4+(-1)=3$

3-3 꼭짓점의 좌표가 $(-3, -2)$이므로
$y=a(x+3)^2-2$로 놓으면
점 $(-2, 1)$을 지나므로
$1=a(-2+3)^2-2$에서 $a=3$
$y=3(x+3)^2-2=3x^2+18x+25$
따라서 $a=3$, $b=18$, $c=25$이므로
$a+b+c=3+18+25=46$

핵심유형 **4** 새로 만든 직사각형의 넓이를 y cm^2라 하면
$y=(10-x)(8+x)=-x^2+2x+80$
$=-(x-1)^2+81$
따라서 직사각형의 최대 넓이는 81 cm^2이다.

4-1 두 수를 x, $x+10$이라 하고 두 수의 제곱의 합을 y라 하면
$y=x^2+(x+10)^2=2x^2+20x+100$
$=2(x+5)^2+50$
따라서 두 수의 제곱의 합의 최솟값은 50이다.

4-2 잘라낸 정사각형의 한 변의 길이를 x cm, 상자의 옆넓이를 y cm^2라 하면
$y=4x(8-2x)=-8x^2+32x$
$=-8(x^2-4x+4-4)$
$=-8(x-2)^2+32$
따라서 옆넓이가 최대가 되도록 잘라낸 정사각형의 한 변의 길이는 2 cm이다.

4-3 $y=-2x^2+40x-20$
$=-2(x^2-20x)-20$
$=-2(x-10)^2+180$
따라서 이익금이 최대가 되려면 하루에 10개의 제품을 생산해야 한다.

기출문제로 실·력·다·지·기 82~83쪽

01 ④	02 ③	03 ②	04 ②
05 ①	06 ②	07 ⑤	08 ②
09 ⑤	10 ③	11 ③	12 ①
13 ②	14 8	15 2	

01 $y=-x^2+4x+3=-(x^2-4x+4-4)+3$
$=-(x-2)^2+7$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(2, 7)$이다.
$y=a(x-2)^2+7$의 그래프가 점 $(3, 5)$를 지나므로
$5=a(3-2)^2+7$ $\quad\therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x-2)^2+7=-2x^2+8x-1$

02 축의 방정식이 $x=-2$이므로 $y=a(x+2)^2+q$로 놓으면
점 $(0, 1)$을 지나므로
$1=a(0+2)^2+q$, $4a+q=1$ …… ㉠
점 $(2, -5)$를 지나므로
$-5=a(2+2)^2+q$, $16a+q=-5$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{2}$, $q=3$이므로
$y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+3$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 3)$이다.

03 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면
점 $(0, 1)$을 지나므로 $c=1$
점 $(-2, 1)$을 지나므로 $1=4a-2b+1$ …… ㉠
점 $(2, 17)$을 지나므로 $17=4a+2b+1$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=2$, $b=4$
$\therefore y=2x^2+4x+1=2(x+1)^2-1$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -1)$이다.

04 x축과의 교점이 $(-2, 0)$, $(3, 0)$이므로
$y=a(x+2)(x-3)$로 놓으면
점 $(0, -3)$을 지나므로
$-3=a(0+2)(0-3)$
$\therefore a=\frac{1}{2}$
$y=\frac{1}{2}(x+2)(x-3)=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{2}x-3$
따라서 $a=\frac{1}{2}$, $b=-\frac{1}{2}$, $c=-3$이므로
$a+b+c=\frac{1}{2}+\left(-\frac{1}{2}\right)+(-3)=-3$

05 $y=-2(x^2-4x+4-4)+k$
$=-2(x-2)^2+8+k$
최댓값이 5이므로 $8+k=5$
$\therefore k=-3$

06 평행이동한 그래프의 식은
$y=-2(x-1-1)^2+\frac{1}{3}-3$
$=-2(x-2)^2-\frac{8}{3}$
따라서 $x=2$일 때, 최댓값 $-\frac{8}{3}$을 갖는다.

07 $y=-x^2+4x+k+1$
$=-(x^2-4x+4-4)+k+1$
$=-(x-2)^2+k+5$
$y=3x^2-6x+2k-1=3(x^2-2x+1-1)+2k-1$
$=3(x-1)^2+2k-4$
최댓값과 최솟값이 같으므로 $k+5=2k-4$
$\therefore k=9$

08 $x=-2$일 때 최솟값이 -8이므로
$y=a(x+2)^2-8=ax^2+4ax+4a-8$
이차함수가 최솟값을 가지므로 $a>0$
또, 그래프가 제4사분면을 지나지 않기 위해서는 y축과의 교점이 원점이거나 원점의 위쪽에 위치해야 하므로 $4a-8\geq0$
따라서 $a\geq2$이다.

09 $y=x^2-2kx+4k+3=(x-k)^2-k^2+4k+3$이므로
$m=-k^2+4k+3=-(k-2)^2+7$
따라서 m은 $k=2$일 때, 최댓값 7을 갖는다.

10 두 근이 $x=-2$, $x=4$이므로 $y=ax^2+bx+c$의 그래프와 x축과의 두 교점의 x좌표는 -2, 4이다.
$\therefore y=a(x+2)(x-4)=a(x^2-2x-8)$
$=a(x-1)^2-9a$
이 함수의 최솟값이 -9이므로 $-9a=-9$
$\therefore a=1$
따라서 $y=x^2-2x-8$이므로 $b=-2$, $c=-8$
$\therefore a+b-c=1+(-2)-(-8)=7$

11 닭장의 세로의 길이를 x m, 넓이를 y m^{2}라 하면 가로의 길이는 $(24-2x)$ m이므로

$y=x(24-2x)=-2x^2+24x$

$=-2(x-6)^2+72$

따라서 세로의 길이가 6 m일 때, 닭장의 넓이가 72 m^{2}로 최대이다.

12 부채꼴의 반지름의 길이를 x cm, 넓이를 y cm^{2}라 하면

$y=\frac{1}{2}x(12-2x)=-x^2+6x$

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

따라서 부채꼴의 넓이의 최댓값은 9 cm^{2}이다.

[참고] 반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이를 S라 하면 $S=\frac{1}{2}rl$이다.

13 $y=-\frac{8}{5}t^2+4t=-\frac{8}{5}\left(t^2-\frac{5}{2}t+\frac{25}{16}-\frac{25}{16}\right)$

$=-\frac{8}{5}\left(t-\frac{5}{4}\right)^2+\frac{5}{2}$

따라서 $\frac{5}{4}$초 후에 최대 높이 $\frac{5}{2}$ m에 도달한다.

14 [단계 ❶] $y=-2x^2+bx+c$의 그래프에서 y축과의 교점의 y좌표가 6이므로 $c=6$

$y=-2x^2+bx+6$의 그래프가 점 $(3, 0)$을 지나므로

$0=-2\times3^2+3b+6$, $3b=12$ $\quad\therefore b=4$

[단계 ❷] $y=-2x^2+4x+6=-2(x^2-2x+1-1)+6$

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

[단계 ❸] 따라서 $x=1$일 때, 최댓값 8을 갖는다.

채점 기준	배점
❶ b, c의 값 구하기	40 %
❷ $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	40 %
❸ 이차함수의 최댓값 구하기	20 %

15 점 B의 좌표를 $(x, -2x+4)$라 하고 …… ❶

□OABC의 넓이를 y라 하면

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

따라서 □OABC의 넓이의 최댓값은 2이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ 점 B의 좌표를 x에 대한 식으로 나타내기	30 %
❷ □OABC의 넓이를 식으로 나타내기	50 %
❸ □OABC의 넓이의 최댓값 구하기	20 %

내신만점 도전편 정답 및 풀이

01. 제곱근의 뜻과 성질

86~87쪽

01 ②, ④	02 ②	03 ⑤	04 ①
05 ⑤	06 ⑤	07 ①	08 ②
09 ②	10 ⑤	11 ④	12 ③
13 ②	14 $-2a+2c$	15 25	

01 ① 1의 제곱근은 -1, 1의 2개이다.
③ $\sqrt{16}=4$
⑤ 음이 아닌 모든 수의 제곱근은 1개 또는 2개이다.

02 $\sqrt{81}=9$이므로 9의 제곱근은 ±3이다.

03 두 원의 반지름의 길이의 비가 $1:\sqrt{3}$이므로 넓이의 비는 $1:(\sqrt{3})^2=1:3$이다.
넓이의 합이 $40\pi\ \text{cm}^2$이므로 큰 원의 넓이는
$40\pi\times\frac{3}{4}=30\pi(\text{cm}^2)$
따라서 큰 원의 반지름의 길이는 $\sqrt{30}$ cm이다.

04 ① $\sqrt{0.01}=0.1$의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.1}$이다.
② $1.\dot{7}=\frac{16}{9}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{16}{9}}=\pm\frac{4}{3}$
③ $\frac{1}{4}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{1}{4}}=\pm\frac{1}{2}$
④ $\frac{81}{4}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{81}{4}}=\pm\frac{9}{2}$
⑤ $\sqrt{256}=16$의 제곱근은 $\pm\sqrt{16}=\pm4$

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

06 $\sqrt{9^2}\div(-\sqrt{3})^2+\sqrt{(-7)^2}\times\left(-\sqrt{\frac{1}{7}}\right)^2$
$=9\div3+7\times\frac{1}{7}=3+1=4$

07 $2-x<0$, $x-5<0$이므로
(주어진 식)$=\sqrt{(2-x)^2}+\sqrt{\{3(x-5)\}^2}$
$=-(2-x)+\{-3(x-5)\}$
$=-2+x-3x+15$
$=-2x+13$

08 $\sqrt{210-7x}$가 자연수가 되려면 $210-7x$가 제곱수가 되어야 한다.
$210-7x=7(30-x)$에서 $30-x=7$ 또는 $30-x=28$
따라서 x의 값은 2, 23의 2개이다.

09 ① $\sqrt{65}>8=\sqrt{64}$
③ $0.2=\sqrt{0.04}<\sqrt{0.2}$
④ $\sqrt{\frac{1}{5}}<\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$
⑤ $-\sqrt{15}>-4=-\sqrt{16}$

10 $-\frac{1}{2}=-\sqrt{\frac{1}{4}}$이므로 $-\sqrt{3}<-\sqrt{\frac{1}{2}}<-\frac{1}{2}$
따라서 두 번째로 작은 수는 ⑤이다.

11 $2=\sqrt{4}$, $4=\sqrt{16}$이므로
$\sqrt{4}<\sqrt{2x+1}<\sqrt{16}$
$4<2x+1<16$
$3<2x<15$
따라서 $\frac{3}{2}<x<\frac{15}{2}$이므로 이를 만족하는 자연수 x의 값은
2, 3, 4, 5, 6, 7의 6개이다.

12 $3<\sqrt{15}<4$이므로 $4-\sqrt{15}>0$, $\sqrt{15}-4<0$
$\sqrt{(4-\sqrt{15})^2}-\sqrt{(\sqrt{15}-4)^2}$
$=(4-\sqrt{15})+(\sqrt{15}-4)=0$

13 $11<\sqrt{125}<12$이므로 $f(125)=11$
$8<\sqrt{72}<9$이므로 $f(72)=8$
$\therefore f(125)-f(72)=11-8=3$

14 [단계 ❶] $a-b<0$, $b-c<0$, $c-a>0$
[단계 ❷] $\sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{(b-c)^2}+\sqrt{(c-a)^2}$
$=-(a-b)-(b-c)+c-a$
$=-2a+2c$

채점 기준	배점
❶ 괄호 안의 식의 부호 각각 정하기	50 %
❷ 주어진 식을 간단히 정리하기	50 %

15 $\sqrt{135a}=\sqrt{3^3\times5\times a}$가 자연수가 되게 하는 a의 값 중 가장 작은 자연수는 $3\times5=15$이다. …… ❶
$\sqrt{\frac{72b}{5}}=\sqrt{\frac{2^3\times3^2\times b}{5}}$가 자연수가 되게 하는 b의 값 중 가장 작은 자연수는 $2\times5=10$이다. …… ❷
따라서 구하는 두 수의 합은 $15+10=25$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 중 가장 작은 자연수 구하기	40 %
❷ b의 값 중 가장 작은 자연수 구하기	40 %
❸ 두 수의 합 구하기	20 %

02. 무리수와 실수

88~89쪽

01 ④, ⑤	02 ③	03 ②	04 ④
05 ③	06 ④	07 ④	08 ②
09 ④	10 ④	11 ③	12 ⑤
13 18	14 $-\frac{5}{4}, 1-\sqrt{3}, \sqrt{2}, \sqrt{2}+1, \sqrt{3}+1$		

01 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.
① 2.25의 제곱근은 $\pm\sqrt{2.25}=\pm1.5$
② 제곱근 49는 $\sqrt{49}=7$이다.
③ $\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$
따라서 무리수는 ④, ⑤이다.

02 정사각형의 한 변의 길이를 각각 구해 보면
① $\sqrt{3}$ ② $\sqrt{7}$ ③ 3 ④ $\sqrt{13}$ ⑤ $3\sqrt{3}$

03 ② 유한소수로 나타낼 수 없는 수 중에서 순환소수는 유리수이다.

04 $-1+\sqrt{2}$는 -1에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 이동한 점 D에 대응한다.

05 $\overline{AC}=\overline{AE}=\sqrt{2}$이므로 점 A에 대응하는 수는 $3+\sqrt{2}$이다.
정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 1이므로 점 D에 대응하는 수는 $3+\sqrt{2}-1=2+\sqrt{2}$

06 ① 점 A는 -1에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 이동한 점이므로
$A(-1-\sqrt{2})$
② 점 B는 -2에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 이동한 점이므로
$B(-2+\sqrt{2})$
③ 점 C는 2에서 왼쪽으로 $\sqrt{5}$만큼 이동한 점이므로
$C(2-\sqrt{5})$
④ 점 D는 2에서 오른쪽으로 $\sqrt{5}$만큼 이동한 점이므로
$D(2+\sqrt{5})$
⑤ $\overline{CD}=2\sqrt{5}$

07 ㄱ. $2<\sqrt{7}<3<\sqrt{13}<4$이므로 $\sqrt{7}$과 $\sqrt{13}$ 사이에는 1개의 자연수가 있다. (참)
ㄴ. 두 자연수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다. (참)
ㄷ. 무리수와 유리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다. (거짓)
ㄹ. 두 유리수 사이에는 무수히 많은 실수가 있다. (참)
따라서 옳은 것은 모두 3개이다.

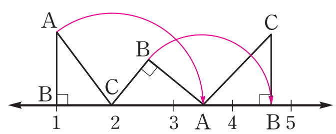
08 ② $3-\sqrt{3}<\sqrt{3}$이므로 두 수 사이에 있는 수가 아니다.

09 ① $\sqrt{10}-2-1=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$이므로 $\sqrt{10}-2>1$
② $\sqrt{8}-2-(-2+\sqrt{7})=\sqrt{8}-\sqrt{7}>0$이므로 $\sqrt{8}-2>-2+\sqrt{7}$
③ $2-\sqrt{3}-(\sqrt{5}-\sqrt{3})=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$이므로
$2-\sqrt{3}<\sqrt{5}-\sqrt{3}$
④ $3<\sqrt{10}$이므로 $\sqrt{7}+3<\sqrt{7}+\sqrt{10}$
⑤ $\frac{1}{3}>\frac{1}{5}$이므로 $-\sqrt{\frac{1}{3}}<-\sqrt{\frac{1}{5}}$ $\quad\therefore 5-\sqrt{\frac{1}{3}}<5-\sqrt{\frac{1}{5}}$

10 $A-B=1-(\sqrt{3}-1)=2-\sqrt{3}>0$이므로 $A>B$
$C-A=\sqrt{5}-1-1=\sqrt{5}-2>0$이므로 $C>A$
$\therefore C>A>B$

11 $0<\sqrt{2}-1<1$이므로 $\sqrt{2}-1$에 대응하는 점은 C이다.

12 점 C가 수직선과 만나는 점에 대응하는 수는 2이므로 점 A가 수직선과 만나는 점에 대응하는 수는 $2+\sqrt{2}$, 점 B가 수직선과 만나는 점에 대응하는 수는 $2+\sqrt{2}+1=3+\sqrt{2}$이다.



13 [단계 ❶] □EFGH의 넓이는 10이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{10}$이다.
[단계 ❷] 점 P에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{10}$이므로
$a=-1, b=10$
[단계 ❸] 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{10}$이므로
$c=-1, d=10$
[단계 ❹] $\therefore a+b+c+d=-1+10-1+10=18$

채점 기준	배점
❶ □EFGH의 한 변의 길이 구하기	30 %
❷ 점 P에 대응하는 수 구하기	30 %
❸ 점 Q에 대응하는 수 구하기	30 %
❹ $a+b+c+d$의 값 구하기	10 %

14 음수의 대소 관계를 구해 보면
$-\frac{5}{4}-(1-\sqrt{3})=-\frac{9}{4}+\sqrt{3}<0$이므로
$-\frac{5}{4}<1-\sqrt{3}$ …… ❶
양수의 대소 관계를 구해 보면 $\sqrt{2}<\sqrt{2}+1<\sqrt{3}+1$ …… ❷
$\therefore -\frac{5}{4}<1-\sqrt{3}<\sqrt{2}<\sqrt{2}+1<\sqrt{3}+1$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 음수의 대소 관계 구하기	40 %
❷ 양수의 대소 관계 구하기	40 %
❸ 작은 수부터 차례로 나열하기	20 %

03. 제곱근의 곱셈과 나눗셈

90~91쪽

01 ④	02 ⑤	03 ①	04 ⑤
05 ④	06 ④	07 ③	08 ③
09 ③	10 ⑤	11 ④	12 ⑤
13 ③	14 $\frac{1}{2}$	15 $12\sqrt{2}$	

01 $4\sqrt{2}\times5\sqrt{6}=20\sqrt{12}=40\sqrt{3}$

02 정사각형 EFGH의 넓이는 정사각형 ABCD의 넓이의 $\frac{1}{2}$이므로 $\frac{1}{2}\times144=72$

따라서 한 변의 길이는 $\sqrt{72}=6\sqrt{2}$이므로 □EFGH의 둘레의 길이는 $4\times6\sqrt{2}=24\sqrt{2}$이다.

03 $3\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{8}}\div\frac{1}{\sqrt{40}}=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{5}}\times\sqrt{40}$

$=3\sqrt{2\times\frac{8}{5}\times40}$

$=24\sqrt{2}$

$\therefore n=24$

04 $\sqrt{75}=\sqrt{3\times5^2}=5\sqrt{3}$이므로 $a=5$

$4\sqrt{5}=\sqrt{4^2\times5}=\sqrt{80}$이므로 $b=80$

$\therefore b-a=75$

05 $\sqrt{15\times18\times20}=\sqrt{3\times5\times2\times3^2\times2^2\times5}$

$=30\sqrt{6}$

$\therefore a=30$

06 $\sqrt{180}=\sqrt{2^2\times3^2\times5}=3\times(\sqrt{2})^2\times\sqrt{5}=3a^2b$

07 $a\sqrt{\frac{2b}{a}}+b\sqrt{\frac{a}{8b}}=\sqrt{a^2\times\frac{2b}{a}}+\sqrt{b^2\times\frac{a}{8b}}$

$=\sqrt{2ab}+\sqrt{\frac{ab}{8}}$

$=\sqrt{16}+\sqrt{1}=4+1=5$

08 $\frac{12}{\sqrt{18}}=\frac{12}{3\sqrt{2}}=\frac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$이므로 $a-1=2$

$\therefore a=3$

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

10 $\frac{a}{\sqrt{18}}=\frac{a}{3\sqrt{2}}=\frac{a}{6}\sqrt{2}$이므로 $\frac{a}{6}=\frac{3}{2}$

$\therefore a=9$

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

$\therefore b=8$

$\therefore a+b=9+8=17$

11 $\sqrt{\frac{b}{a}}+\sqrt{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt{ab}}{a}+\frac{\sqrt{ab}}{b}=\sqrt{ab}\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)$

$=\frac{a+b}{ab}\times\sqrt{ab}=\frac{12}{3}\times\sqrt{3}=4\sqrt{3}$

12 $\sqrt{108}\div2\sqrt{3}\times\sqrt{54}=6\sqrt{3}\div2\sqrt{3}\times3\sqrt{6}$

$=3\times3\sqrt{6}=9\sqrt{6}$

13 $\triangle ADE\backsim\triangle ABC$이고, 넓이의 비가 $2:3$이므로 닮음비는 $\sqrt{2}:\sqrt{3}$이다.

$\sqrt{2}:\sqrt{3}=\overline{DE}:\overline{BC}$에서 $\sqrt{2}:\sqrt{3}=\overline{DE}:9$이므로

$\overline{DE}=\frac{9\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=3\sqrt{6}$

14 [단계 ❶] $\sqrt{500}=10\sqrt{5}$이므로 $\sqrt{5}$의 10배이다.

$\therefore a=10$

[단계 ❷] $\sqrt{0.05}=\sqrt{\frac{5}{100}}=\frac{\sqrt{5}}{10}$, $\sqrt{20}=2\sqrt{5}$이고,

$\frac{\sqrt{5}}{10}=\frac{1}{20}\times2\sqrt{5}$이므로 $\sqrt{0.05}$는 $\sqrt{20}$의 $\frac{1}{20}$배이다.

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

[단계 ❸] $\therefore ab=10\times\frac{1}{20}=\frac{1}{2}$

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ ab의 값 구하기	20 %

15 삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times2\sqrt{2}=8$ …… ❶

두 도형의 넓이의 비가 $4:9$이므로 정사각형의 넓이를 x라 하면

$4:9=8:x$에서 $x=18$ …… ❷

정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{18}=3\sqrt{2}$이고 …… ❸

정사각형의 둘레의 길이는 $4\times3\sqrt{2}=12\sqrt{2}$ …… ❹

채점 기준	배점
❶ 삼각형의 넓이 구하기	30 %
❷ 정사각형의 넓이 구하기	30 %
❸ 정사각형의 한 변의 길이 구하기	20 %
❹ 정사각형의 둘레의 길이 구하기	20 %

04. 제곱근의 덧셈과 뺄셈

92~93쪽

01 ③	02 ③	03 ②	04 ①
05 ⑤	06 ⑤	07 ③	08 ④
09 ④	10 ③	11 ②	12 ⑤
13 ④	14 $8\sqrt{3}$	15 $\frac{5\sqrt{3}}{2}$	

01 $\sqrt{8}+\sqrt{45}+\sqrt{18}-\sqrt{20}=2\sqrt{2}+3\sqrt{5}+3\sqrt{2}-2\sqrt{5}$
$=5\sqrt{2}+\sqrt{5}$
이므로 $a=5,\ b=1$
$\therefore a+b=5+1=6$

02 $2\sqrt{a}+2=4\sqrt{a}-4,\ 2\sqrt{a}=6,\ \sqrt{a}=3$
$\therefore a=9$

03 점 P에 대응하는 수는 $-3+\sqrt{2}$, 점 Q에 대응하는 수는 $3-\sqrt{2}$
이므로 $a=-3+\sqrt{2},\ b=3-\sqrt{2}$
$\therefore 2a-\sqrt{2}b=2(-3+\sqrt{2})-\sqrt{2}(3-\sqrt{2})$
$=-6+2\sqrt{2}-3\sqrt{2}+2$
$=-4-\sqrt{2}$

04 $\sqrt{2}(\sqrt{6}-\sqrt{3})-\sqrt{2}(\sqrt{6}+\sqrt{3})=\sqrt{12}-\sqrt{6}-\sqrt{12}-\sqrt{6}$
$=-2\sqrt{6}$

05 ① $2-\sqrt{2}-(\sqrt{2}-1)=3-2\sqrt{2}=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$
$\therefore\ 2-\sqrt{2}>\sqrt{2}-1$
② $4+\sqrt{5}-(\sqrt{5}+\sqrt{15})=4-\sqrt{15}=\sqrt{16}-\sqrt{15}>0$
$\therefore\ 4+\sqrt{5}>\sqrt{5}+\sqrt{15}$
③ $3-\sqrt{8}-(3-\sqrt{5})=-\sqrt{8}+\sqrt{5}<0$
$\therefore\ 3-\sqrt{8}<3-\sqrt{5}$
④ $3-(\sqrt{17}-1)=4-\sqrt{17}=\sqrt{16}-\sqrt{17}<0$
$\therefore\ 3<\sqrt{17}-1$
⑤ $-\sqrt{2}-(-5\sqrt{2}+4)=4\sqrt{2}-4>0$
$\therefore\ -\sqrt{2}>-5\sqrt{2}+4$

06 $(9+3\sqrt{5})(a-2\sqrt{5})=9a-18\sqrt{5}+3a\sqrt{5}-30$
$=(9a-30)+(3a-18)\sqrt{5}$
가 유리수가 되려면 $3a-18=0$
$\therefore a=6$

07 $(\sqrt{32}-3\sqrt{2})\div\sqrt{2}+\frac{4}{\sqrt{2}}(\sqrt{2}-\sqrt{3})$
$=(4\sqrt{2}-3\sqrt{2})\div\sqrt{2}+4-\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
$=\sqrt{2}\div\sqrt{2}+4-2\sqrt{6}$
$=1+4-2\sqrt{6}=5-2\sqrt{6}$

08 (삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}(\sqrt{6}+\sqrt{2})(3\sqrt{6}-\sqrt{2})$
$=\frac{1}{2}(18-2\sqrt{3}+6\sqrt{3}-2)$
$=8+2\sqrt{3}$

09 $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{6}+\sqrt{2})^2}{(\sqrt{6}-\sqrt{2})(\sqrt{6}+\sqrt{2})}$
$=\frac{8+4\sqrt{3}}{4}=2+\sqrt{3}$
이므로 $a=2,\ b=1$　　$\therefore a+b=3$

10 $x=\frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\sqrt{2}-1,$
$y=\frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\sqrt{2}+1$
이므로 $x+y=2\sqrt{2},\ xy=1$
$\therefore x^2+3xy+y^2=(x+y)^2+xy$
$=(2\sqrt{2})^2+1$
$=9$

11 ① $\sqrt{329}=\sqrt{100\times3.29}=10\sqrt{3.29}=18.14$
② $\sqrt{3290}=\sqrt{100\times32.9}=10\sqrt{32.9}=57.36$
③ $\sqrt{0.329}=\sqrt{\frac{32.9}{100}}=\frac{\sqrt{32.9}}{10}=0.5736$
④ $\sqrt{0.0329}=\sqrt{\frac{3.29}{100}}=\frac{\sqrt{3.29}}{10}=0.1814$
⑤ $\sqrt{0.00329}=\sqrt{\frac{32.9}{10000}}=\frac{\sqrt{32.9}}{100}=0.05736$

12 $1<\sqrt{2}<2$에서 $-2<-\sqrt{2}<-1$이므로 $2<4-\sqrt{2}<3$
$\therefore a=(4-\sqrt{2})-2=2-\sqrt{2}$
$2<\sqrt{8}<3$이므로 $b=\sqrt{8}-2$
$\therefore a^2-b=(2-\sqrt{2})^2-(\sqrt{8}-2)$
$=6-4\sqrt{2}-2\sqrt{2}+2$
$=8-6\sqrt{2}$

13 $\frac{1}{f(x)}=\frac{1}{\sqrt{x}+\sqrt{x+1}}$
$=\frac{\sqrt{x}-\sqrt{x+1}}{(\sqrt{x}+\sqrt{x+1})(\sqrt{x}-\sqrt{x+1})}$
$=\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$
이므로
$\frac{1}{f(1)}+\frac{1}{f(2)}+\frac{1}{f(3)}+\cdots+\frac{1}{f(99)}$
$=(\sqrt{2}-\sqrt{1})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})+\cdots+(\sqrt{100}-\sqrt{99})$
$=-\{(\sqrt{1}-\cancel{\sqrt{2}})+(\cancel{\sqrt{2}}-\cancel{\sqrt{3}})+\cdots+(\cancel{\sqrt{99}}-\sqrt{100})$
$=-(\sqrt{1}-\sqrt{100})=-1+10=9$

14 [단계 ❶] 세 정사각형 (가), (나), (다)의 넓이가 각각 3, 12, 27이므로 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{3}$, $2\sqrt{3}$, $3\sqrt{3}$이다.

[단계 ❷] $\overline{AC}$의 길이는 정사각형 (가)와 (나)의 한 변의 길이의 합이므로 $\overline{AC}=\sqrt{3}+2\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

$\overline{CD}$의 길이는 정사각형 (나)와 (다)의 한 변의 길이의 합이므로 $\overline{CD}=2\sqrt{3}+3\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

[단계 ❸] $\overline{AC}+\overline{CD}=3\sqrt{3}+5\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

채점 기준	배점
❶ 세 정사각형의 한 변의 길이 구하기	30 %
❷ $\overline{AC}$, $\overline{CD}$의 길이 구하기	40 %
❸ $\overline{AC}+\overline{CD}$의 길이 구하기	30 %

15 $[\sqrt{7}]$은 $\sqrt{7}$의 정수 부분이므로

$2<\sqrt{7}<3$에서 $[\sqrt{7}]=2$ …… ❶

$<\sqrt{3}>$은 $\sqrt{3}$의 소수 부분이므로

$1<\sqrt{3}<2$에서 $<\sqrt{3}>=\sqrt{3}-1$ …… ❷

$$\frac{15}{[\sqrt{7}]+2<\sqrt{3}>}=\frac{15}{2+2(\sqrt{3}-1)}=\frac{15}{2\sqrt{3}}=\frac{5\sqrt{3}}{2}$$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ $[\sqrt{7}]$의 값 구하기	40 %
❷ $<\sqrt{3}>$의 값 구하기	40 %
❸ 주어진 식의 값 구하기	20 %

Ⅰ. 실수와 그 계산 **내·신·만·점·도·전·하·기** 94~97쪽

01 ②	**02** ②	**03** ①	**04** ②
05 ②	**06** ②	**07** ③	**08** ③
09 ④	**10** ①	**11** ⑤	**12** ②
13 ①	**14** ③	**15** ③	**16** ⑤
17 $\sqrt{13}$	**18** $\frac{1}{6}$	**19** 50	
20 $12\sqrt{2}+2\sqrt{2}\pi$		**21** $-7+4\sqrt{3}$	**22** $1+\sqrt{2}$
23 2	**24** 5	**25** 12	

01 $\sqrt{(-4)^2}=\sqrt{16}=4$의 양의 제곱근은 2이므로 $a=2$

25의 음의 제곱근은 -5이므로 $b=-5$

$\therefore b-a=-5-2=-7$

02 $-\sqrt{16}-(-\sqrt{5})^2+\sqrt{(-7)^2}-\sqrt{144}$

$=-4-5+7-12$

$=-14$

03 $\sqrt{24x}=\sqrt{2^2\times6\times x}$이므로 x의 값은 $6\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

ㄱ. 6×1^2 ㄴ. 6×2 ㄷ. 6×3 ㄹ. 6×2^2 ㅁ. 6×3^2

따라서 x의 값으로 적당한 것은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.

04 $\frac{1}{\sqrt{3}}<\frac{\sqrt{x}}{6}<\frac{1}{\sqrt{2}}$에서 $\frac{\sqrt{3}}{3}<\frac{\sqrt{x}}{6}<\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\frac{2\sqrt{3}}{6}<\frac{\sqrt{x}}{6}<\frac{3\sqrt{2}}{6}$이므로 $\sqrt{12}<\sqrt{x}<\sqrt{18}$

따라서 x의 값은 13, 14, 15, 16, 17의 5개이다.

05 $\sqrt{\frac{9}{49}}=\frac{3}{7}$, $\sqrt{0.04}=0.2$이므로 무리수는 $\sqrt{1000}$, $-\pi+3$, $\sqrt{18}$의 3개이다.

06 $1-\sqrt{2}$는 1에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 이동한 점이므로 점 B이다.

07 $(\text{사다리꼴 ABCD의 넓이})=\frac{1}{2}\times(\sqrt{3}+3\sqrt{3})\times\sqrt{3}=6$

이므로 정사각형의 한 변의 길이를 x라 하면

$x^2=6$ $\therefore x=\sqrt{6}$

08 $a-b>0$, $ab<0$이므로

$a>0$, $b<0$, $b-a<0$

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

$=0$

09 $\sqrt{2}\times\sqrt{a}\times\sqrt{6}\times\sqrt{3a}=\sqrt{2\times a\times6\times3a}$

$=\sqrt{36\times a^2}$

$=6a$

따라서 $6a=30$이므로 $a=5$

10 $\sqrt{0.05}=\sqrt{\frac{5}{100}}=\frac{\sqrt{5}}{10}=\frac{a}{10}$

11 $\sqrt{27}+\sqrt{75}-\sqrt{45}+\sqrt{80}=3\sqrt{3}+5\sqrt{3}-3\sqrt{5}+4\sqrt{5}$

$=8\sqrt{3}+\sqrt{5}$

이므로 $a=8$, $b=1$

$\therefore a+b=8+1=9$

12 $\frac{1}{\sqrt{5}}(\sqrt{2}-\sqrt{10})-\left(\sqrt{10}+\frac{\sqrt{50}}{5}\right)\div\sqrt{5}$

$=\frac{\sqrt{10}}{5}-\sqrt{2}-\left(\sqrt{2}+\frac{\sqrt{10}}{5}\right)$

$=-2\sqrt{2}$

13 $\sqrt{6}+1$의 역수는

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

$=-\frac{1}{5}+\frac{1}{5}\sqrt{6}$

$\therefore a=-\frac{1}{5},\ b=\frac{1}{5}$

$\therefore a-b=-\frac{1}{5}-\frac{1}{5}=-\frac{2}{5}$

14 ① $2-\sqrt{3}-(\sqrt{5}-\sqrt{3})=2-\sqrt{5}<0$이므로

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

② $-4\sqrt{3}-(-7)=-\sqrt{48}+\sqrt{49}>0$이므로

$-4\sqrt{3}>-7$

③ $\sqrt{18}-(2\sqrt{2}+1)=\sqrt{2}-1>0$이므로

$\sqrt{18}>2\sqrt{2}+1$

④ $-\frac{2}{3}=-\sqrt{\frac{4}{9}}$이므로 $-\sqrt{\frac{4}{9}}>-\sqrt{3}$

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

⑤ $2\sqrt{2}-1-(2-\sqrt{2})=-3+3\sqrt{2}>0$이므로

$2\sqrt{2}-1>2-\sqrt{2}$

15 ① $\sqrt{0.02}=\sqrt{\frac{2}{100}}=\frac{\sqrt{2}}{10}$

② $\sqrt{0.5}=\sqrt{\frac{1}{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$

③ $\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

④ $\sqrt{200}=10\sqrt{2}$

⑤ $\sqrt{20000}=100\sqrt{2}$

16 $1<\sqrt{3}<2,\ 3<2+\sqrt{3}<4$이므로

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

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

$=3\sqrt{3}$

17 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $3-2=1$이므로

(큰 정사각형의 넓이)

$=$(작은 정사각형의 넓이)$+4\times$(직각삼각형의 넓이)

$=1^2+4\times\frac{1}{2}\times2\times3=13$

$x^2=13$이므로 $x=\sqrt{13}$

18 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던져서 나오는 모든 경우의 수는 36이다. …… ❶

$\sqrt{12ab}$가 자연수가 되려면 $12ab$가 제곱수가 되어야 한다.

$12=2^2\times3$이므로 ab가 될 수 있는 수는 3 또는 $3\times2^2=12$이다.

$ab=3$인 경우

⇨ (1, 3), (3, 1)로 2가지

$ab=12$인 경우

⇨ (2, 6), (3, 4), (4, 3), (6, 2)로 4가지

따라서 자연수가 되는 경우의 수는 6이므로 …… ❷

구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ 모든 경우의 수 구하기	20 %
❷ $\sqrt{12ab}$가 자연수가 되는 경우의 수 구하기	60 %
❸ 확률 구하기	20 %

19 50번째의 수는 $\sqrt{1+3+5+\cdots+99}$이다.

$\sqrt{1}=1,\ \sqrt{1+3}=\sqrt{2^2}=2,\ \sqrt{1+3+5}=\sqrt{3^2}=3,$

$\sqrt{1+3+5+7}=\sqrt{4^2}=4,\ \cdots$이므로

$\sqrt{1+3+5+\cdots+99}=\sqrt{50^2}=50$이다.

20 점 Q에 대응하는 수는 점 P(0)에서 부채꼴의 둘레의 길이만큼 이동한 수이므로

$6\sqrt{2}\times2+2\times\pi\times6\sqrt{2}\times\frac{60}{360}=12\sqrt{2}+2\sqrt{2}\pi$

21 $(2+\sqrt{3})^{10}(2-\sqrt{3})^{12}(2\sqrt{2}+3)^5(2\sqrt{2}-3)^5$

$=\{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})\}^{10}(2-\sqrt{3})^2\{(2\sqrt{2}+3)(2\sqrt{2}-3)\}^5$

$=1^{10}\times(2-\sqrt{3})^2\times(-1)^5=-(2-\sqrt{3})^2=-7+4\sqrt{3}$

22 $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=4^2-4\times2=8$이므로

$x-y=2\sqrt{2}\ (\because x>y)$

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

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

$=\frac{4+2\sqrt{2}}{2\sqrt{2}}=\frac{2}{\sqrt{2}}+1=1+\sqrt{2}$

23 $\sqrt{24}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}-\frac{1}{\sqrt{6}}\right)+\frac{a}{\sqrt{2}}(\sqrt{8}-2)$

$=\sqrt{8}-\sqrt{4}+a\sqrt{4}-a\sqrt{2}$

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

$=-2+2a+(2-a)\sqrt{2}$ …… ❶

따라서 주어진 수가 유리수가 되려면

$2-a=0$이어야 한다. …… ❷

$\therefore a=2$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 주어진 식 간단히 정리하기	50 %
❷ 유리수가 될 조건 알기	30 %
❸ a의 값 구하기	20 %

24 $f(x)=\dfrac{\sqrt{2x+1}-\sqrt{2x-1}}{(\sqrt{2x+1}+\sqrt{2x-1})(\sqrt{2x+1}-\sqrt{2x-1})}$

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

$\therefore f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(60)$

$=\dfrac{1}{2}\{(\sqrt{3}-1)+(\sqrt{5}-\sqrt{3})+\cdots+(\sqrt{121}-\sqrt{119})\}$

$=\dfrac{1}{2}(-1+\sqrt{121})=\dfrac{1}{2}(-1+11)=5$

25 $(a+b)(c+d)=\dfrac{4}{3-2\sqrt{2}}\times\dfrac{4}{3+2\sqrt{2}}$

$=\dfrac{4\times4}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}=\dfrac{16}{9-8}=16$

한편 $(a+b)(c+d)=ac+ad+bc+bd$

$=ad+bc+4$ $(\because ac=bd=2)$

$ad+bc+4=16$이므로

$ad+bc=16-4=12$

05. 인수분해와 인수분해 공식(1)

98～99쪽

01 ⑤	02 ②	03 ②	04 ④
05 ③	06 ③	07 ②	08 ③
09 ③	10 ③	11 ⑤	12 ⑤
13 ②	14 37	15 $\frac{5}{9}$	

03 $2x^2+ax+b=(x-3)(2x-1)=2x^2-7x+3$

이므로 $a=-7$, $b=3$

$\therefore a+b=-7+3=-4$

04 ④ $x(x^2-1)=x(x+1)(x-1)$이므로 $x-1$을 인수로 갖는다.

05 $x^2-6x+3+A=(x+B)^2=x^2+2Bx+B^2$에서

$-6=2B$, $3+A=B^2$이므로 $B=-3$, $A=6$

$\therefore A+B=6+(-3)=3$

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

② $x^2-4x+4=(x-2)^2$

④ $x^2+8x+16=(x+4)^2$

⑤ $x^2+10x+25=(x+5)^2$

07 (i) $9x^2+(3+a)x+16=(3x+4)^2$에서

$3+a=24$ $\therefore a=21$

(ii) $9x^2+(3+a)x+16=(3x-4)^2$에서

$3+a=-24$ $\therefore a=-27$

따라서 두 수의 합은 $21+(-27)=-6$

08 $x+2>0$, $x-3<0$이므로

$\sqrt{x^2+4x+4}+\sqrt{4x^2-24x+36}$

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

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

$=-x+8$

09 $9x^2-81=9(x^2-9)=9(x+3)(x-3)$

이므로 $A=9$, $B=3$

$\therefore AB=27$

10 $\dfrac{1}{4}x^2-a=\left(\dfrac{1}{2}x+5\right)\left(\dfrac{1}{2}x+b\right)$라 하면

일차항이 없으므로 $\dfrac{5}{2}+\dfrac{b}{2}=0$

$\therefore b=-5$

따라서 $\dfrac{1}{4}x^2-a=\left(\dfrac{1}{2}x+5\right)\left(\dfrac{1}{2}x-5\right)$이므로 $a=25$

11 $x^4-1=(x^2+1)(x^2-1)$

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

따라서 인수가 아닌 것은 ⑤이다.

12 $x^2-y^2=(x+y)(x-y)=36$에서

$18\times(x-y)=36$

$\therefore x-y=2$

$x+y=18$, $x-y=2$를 연립하여 풀면

$x=10$, $y=8$

$\therefore 3x-2y=3\times10-2\times8$

$=30-16=14$

13 $8n^3-2n=2n(4n^2-1)=2n(2n-1)(2n+1)$

즉, 연속된 세 자연수의 곱이고 연속된 세 자연수는 2의 배수인 동시에 3의 배수이므로 $8n^3-2n$은 6의 배수이다.

14 [단계 ❶] $\frac{1}{16}x^2+Ax+\frac{1}{9}$이 완전제곱식이 되려면

$A=2\times\frac{1}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$

[단계 ❷] $x^2+12x+B$가 완전제곱식이 되려면

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

[단계 ❸] $\therefore 6A+B=6\times\frac{1}{6}+36=1+36=37$

채점 기준	배점
❶ A의 값 구하기	40 %
❷ B의 값 구하기	40 %
❸ $6A+B$의 값 구하기	20 %

15 $f(x)=\left(1+\frac{1}{x}\right)\left(1-\frac{1}{x}\right)$이므로 ...... ❶

$f(2)\times f(3)\times\cdots\times f(9)$

$=\left(1+\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1+\frac{1}{3}\right)\left(1-\frac{1}{3}\right)\cdots\left(1+\frac{1}{9}\right)\left(1-\frac{1}{9}\right)$ ...... ❷

$=\frac{3}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\times\frac{2}{3}\times\cdots\times\frac{10}{9}\times\frac{8}{9}$

$=\frac{1}{2}\times\frac{10}{9}=\frac{5}{9}$ ...... ❸

채점 기준	배점
❶ $f(x)$를 인수분해하기	30 %
❷ $x=2, 3, \cdots, 9$를 대입하기	30 %
❸ $f(2)\times f(3)\times\cdots\times f(9)$의 값 구하기	40 %

06. 인수분해 공식(2)

100~101쪽

01 ②	02 ①	03 ④	04 ③
05 ⑤	06 ④	07 ⑤	08 ④
09 ②	10 ④	11 ⑤	12 ②
13 ①	14 4	15 $(x-9)(x+2)$	

01 $x^2-x-20=(x-5)(x+4)$이므로 두 일차식의 합은 $(x-5)+(x+4)=2x-1$

02 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$이므로 $ab=-12$
이를 만족하는 두 정수 a, b의 순서쌍 (a, b)는
$(1, -12)$, $(2, -6)$, $(3, -4)$, $(4, -3)$, $(6, -2)$, $(12, -1)$, $(-1, 12)$, $(-2, 6)$, $(-3, 4)$, $(-4, 3)$, $(-6, 2)$, $(-12, 1)$
이므로 A의 값이 될 수 있는 것은 -11, -4, -1, 1, 4, 11이다.
따라서 A의 값이 될 수 없는 것은 ① -13이다.

03 $x^2+4x+3=(x+1)(x+3)$이므로 직사각형의 가로, 세로의 길이는 각각 $x+1$, $x+3$ 또는 $x+3$, $x+1$이므로 이 직사각형의 둘레의 길이는 $2(x+1+x+3)=4x+8$

04 $(x+2)(x-4)-7=x^2-2x-8-7$
$=x^2-2x-15$
$=(x-5)(x+3)$

05 $ax^2+3x-2=(4x-1)(bx+2)$이므로
$3=8-b$에서 $b=5$, $a=4b=4\times5=20$
$\therefore a+b=20+5=25$

06 $6x^2+ax-6$이 $3x-2$로 나누어 떨어지므로
$6x^2+ax-6=(3x-2)(2x+b)$라 하면
$-6=-2b$에서 $b=3$
따라서 $6x^2+ax-6=(3x-2)(2x+3)$이므로
$a=3\times3-2\times2=5$

07 $6x^2+3x-18=3(2x^2+x-6)=3(x+2)(2x-3)$
이므로 $ax+b=2x-3$
따라서 $a=2$, $b=-3$이므로
$a-b=2-(-3)=5$

08 ④ $4x^2+4x-15=(2x+5)(2x-3)$

09 ① $2x(x-3)$ ③ $(x-2)^2$ ④ $(x-4)(x+2)$ ⑤ $(3x+1)^2$
따라서 유리수의 범위에서 인수분해할 수 없는 것은 ②이다.

10 ① $2x^2-7x+3=(2x-1)(x-3)$
② $x^2-6x+9=(x-3)^2$
③ $4x^2-11x-3=(4x+1)(x-3)$
④ $3x^2+8x-3=(x+3)(3x-1)$이므로 $x-3$을 인수로 갖지 않는다.
⑤ $2x^2-13x+21=(2x-7)(x-3)$

11 $x^2-mx+12=(x-2)(x+a)$로 놓으면
$-m=-2+a$, $-2a=12$ $\therefore a=-6$, $m=8$
$3x^2-2x-n=(x-2)(3x+b)$로 놓으면
$-2=-6+b$, $-n=-8$ $\therefore n=8$
$\therefore m+n=8+8=16$

12 $2x^2-7x+6=(2x-3)(x-2)$
$x^2-x-2=(x-2)(x+1)$

이므로 A$=2x-3$, B$=x-2$, C$=x+1$

따라서 A와 C를 뽑아 뒷면에 적힌 일차식을 곱한 결과는

$(2x-3)(x+1)=2x^2-x-3$이다.

13 (가)의 넓이는

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

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

따라서 (나)의 세로의 길이는 $x-4$이다.

14 [단계 ❶] $3x^2+(a+5)x-6=(3x-2)(x+m)$이라 하면

$-6=-2m$에서 $m=3$

$a+5=-2+3m$에서 $a=2$

[단계 ❷] 이때 $2x^2+4x+2=2(x+1)^2$이므로

$b=2$

[단계 ❸] $\therefore a+b=2+2=4$

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

15 동은이는 상수항을 제대로 보았으므로 상수항은

$-6\times3=-18$ …… ❶

슬기는 x의 계수를 제대로 보았으므로 x의 계수는

$-8+1=-7$ …… ❷

따라서 처음의 이차식은 $x^2-7x-18$이고 …… ❸

이 식을 인수분해하면

$x^2-7x-18=(x-9)(x+2)$ …… ❹

채점 기준	배점
❶ 상수항 구하기	30 %
❷ x의 계수 구하기	30 %
❸ 처음의 이차식 구하기	20 %
❹ 처음의 이차식을 인수분해하기	20 %

07. 인수분해 공식의 활용

102~103쪽

01 ③	02 ③	03 ②	04 ②
05 ③	06 ⑤	07 ②	08 ③
09 ②	10 ②	11 ②	12 ②
13 ④	14 4	15 20	

01 $ax^2-2ax-3a=a(x^2-2x-3)$

$=a(x-3)(x+1)$

따라서 인수가 아닌 것은 ③ $x+3$이다.

02 (주어진 식)$=a(a-c)-b(a-c)+(b-a)(b-c)$

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

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

03 $xy-3x+y-3=x(y-3)+(y-3)$

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

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

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

따라서 두 다항식의 공통인수는 $x+1$이다.

04 $4x^2+4xy+y^2-9=(4x^2+4xy+y^2)-9$

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

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

이므로 두 일차식의 합은

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

05 $x^2-xy-x-2y-6=x^2-x-6-xy-2y$

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

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

이므로 인수인 것은 ③ $x-y-3$이다.

06 $3x-4=A$, $x+3=B$라 하면

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

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

$=(4x-1)(2x-7)$

이므로 $a=4$, $b=-7$

$\therefore a-b=4-(-7)=11$

07 $3x+2=A$라 하면

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

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

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

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

08 $2002\times2004+1=(2003-1)(2003+1)+1$

$=2003^2-1^2+1=2003^2$

이므로 $A=\pm2003$ $\therefore A=2003$ ($\because A>0$)

09 (주어진 식)$=(1+2)(1-2)+(3+4)(3-4)+(5+6)(5-6)$

$+(7+8)(7-8)+(9+10)(9-10)$

$=(-1)\times(1+2+3+4+\cdots+9+10)$

$=-55$

10 $\dfrac{a^2-4a+3}{a-2}=\dfrac{(a-1)(a-3)}{a-2}$

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

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

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

11 $x=\dfrac{(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{7}-\sqrt{3})(\sqrt{7}+\sqrt{3})}=\dfrac{(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2}{4}$

$=\dfrac{10+2\sqrt{21}}{4}=\dfrac{5+\sqrt{21}}{2}$

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

$=\dfrac{10-2\sqrt{21}}{4}=\dfrac{5-\sqrt{21}}{2}$

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

$=\left(\dfrac{5+\sqrt{21}}{2}-\dfrac{5-\sqrt{21}}{2}\right)^2$

$=(\sqrt{21})^2=21$

12 $\overline{PQ}=x$라 하면 선분 PS를 지름으로 하는 원의 둘레의 길이는

$l=\pi(x+a)$

선분 PR를 지름으로 하는 원은 반지름의 길이가 $\dfrac{x+2a}{2}$이므로

넓이는 $\pi\left(\dfrac{x+2a}{2}\right)^2$

선분 PS를 지름으로 하는 원은 반지름의 길이가 $\dfrac{x+a}{2}$이므로

원의 넓이는 $\pi\left(\dfrac{x+a}{2}\right)^2$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\left(\dfrac{x+2a}{2}\right)^2-\pi\left(\dfrac{x+a}{2}\right)^2$

$=\pi\left(\dfrac{x+2a}{2}+\dfrac{x+a}{2}\right)\left(\dfrac{x+2a}{2}-\dfrac{x+a}{2}\right)$

$=\pi\times\dfrac{2x+3a}{2}\times\dfrac{a}{2}=\dfrac{a(2x+3a)}{4}\pi$

$=\dfrac{a}{4}\{2(x+a)+a\}\pi=\dfrac{a}{4}(2l+a\pi)$

$=\dfrac{al}{2}+\dfrac{a^2\pi}{4}$

13 (큰 피자 한 조각의 넓이)$=\dfrac{1}{8}\pi\times22^2\ (\mathrm{cm}^2)$

(작은 피자 한 조각의 넓이)$=\dfrac{1}{8}\pi\times14^2\ (\mathrm{cm}^2)$

따라서 두 조각의 넓이의 차는

$\dfrac{1}{8}\pi(22^2-14^2)=\dfrac{1}{8}\pi(22+14)(22-14)=36\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

14 [단계 ❶] $x^2-4x-y^2-4y=x^2-y^2-4x-4y$

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

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

[단계 ❷] $\therefore a=1,\ b=-1,\ c=-4$

[단계 ❸] $\therefore a+b-c=1-1-(-4)=4$

채점 기준	배점
❶ x^2-4x-y^2-4y를 인수분해하기	40 %
❷ $a,\ b,\ c$의 값 각각 구하기	30 %
❸ $a+b-c$의 값 구하기	30 %

15 $x^2-y^2=10$이므로 $(x+y)(x-y)=10$ …… ❶

$4x-4y=8$이므로 $4(x-y)=8$ $\therefore x-y=2$ …… ❷

$2(x+y)=10$이므로 $x+y=5$ …… ❸

따라서 둘레의 길이의 합은

$4x+4y=4(x+y)=4\times5=20$ …… ❹

채점 기준	배점
❶ $(x+y)(x-y)$의 값 구하기	20 %
❷ $x-y$의 값 구하기	20 %
❸ $x+y$의 값 구하기	30 %
❹ 둘레의 길이의 합 구하기	30 %

Ⅱ. 인수분해 내·신·만·점·도·전·하·기

104~107쪽

01 ⑤	02 ③	03 ①	04 ③
05 ④	06 ②	07 ③	08 ②
09 ④	10 ⑤	11 ③	12 ①, ④
13 ③	14 ④	15 ④	16 ②
17 1, 15, 49	18 5	19 24, 26	20 6개
21 $(x-y)(x+y-z)$		22 4쌍	23 20
24 21개			

01 $x^2y-y=y(x^2-1)=y(x+1)(x-1)$이므로 인수가 아닌 것은 ⑤이다.

02 ③ $x^2+2x-15=(x-3)(x+5)$

03 ① 16 ② ±12 ③ 4 ④ 9 ⑤ ±12

따라서 □ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ①이다.

04 $2n+1=A$, $2n-1=B$로 치환하면

$(2n+1)^2-(2n-1)^2$

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

$=\{(2n+1)+(2n-1)\}\{(2n+1)+(2n-1)\}=4n\times 2$

따라서 연속한 두 홀수의 제곱의 차는 8의 배수가 된다.

05 $2x^2+5x+2=(x+2)(2x+1)$이므로

직사각형의 가로의 길이와 세로의 길이는 $x+2$, $2x+1$이다.

따라서 가로의 길이와 세로의 길이의 합은

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

06 $6x^2-8x-40=2(3x^2-4x-20)$

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

$x-3=A$라 하면

$(x-3)^2+2(x-3)-15=A^2+2A-15$

$=(A+5)(A-3)$

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

$=(x+2)(x-6)$

따라서 두 다항식의 공통인수는 $x+2$이다.

07 $x+1$과 $2x-3$으로 나누어 떨어지므로

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

따라서 $a=2$, $b=-3$이므로

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

08 A는 상수항을 제대로 보았으므로 처음 이차식의 상수항은

$2\times(-6)=-12$

B는 x의 계수를 제대로 보았으므로 처음 이차식의 x의 계수는

$3-2=1$

따라서 처음의 이차식은 x^2+x-12이고 이를 바르게 인수분해하면 $(x+4)(x-3)$이다.

09 $2x^2+5x+1=(2x+3)A-2$이므로

$2x^2+5x+3=(2x+3)A$

다항식 $A=ax+b$라 하면

$2x^2+5x+3=(2x+3)(ax+b)$

$2=2a$에서 $a=1$, $3=3b$에서 $b=1$

따라서 $2x^2+5x+3=(2x+3)(x+1)$이므로

$A=x+1$

10 $6(2x-1)^2-(2x-1)=(2x-1)(12x-6-1)$

$=(2x-1)(12x-7)$

이므로 $a=-1$, $b=12$

$\therefore a+b=-1+12=11$

11 $4x^2-y^2+2y-1=4x^2-(y^2-2y+1)$

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

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

이므로 두 일차식의 합은

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

12 $x+1=A$, $y-2=B$라 하면

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

$=3A^2-4AB+B^2=(3A-B)(A-B)$

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

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

이므로 인수인 것은 ①, ④이다.

13 $98^2-1=(98+1)(98-1)=99\times 97$이므로 가장 알맞은 인수분해 공식은 ③이다.

14 $42^2-2\times 42\times 38+38^2=(42-38)^2=4^2=16$

15 $x=\dfrac{1}{5-2\sqrt{6}}=\dfrac{5+2\sqrt{6}}{(5-2\sqrt{6})(5+2\sqrt{6})}=5+2\sqrt{6}$

$\therefore x^2-10x+25=(x-5)^2=\{(5+2\sqrt{6})-5\}^2$

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

16 $x^2-y^2-8x+8y=(x+y)(x-y)-8(x-y)$

$=(x-y)(x+y-8)$

$=\sqrt{6}(9-8)=\sqrt{6}$

17 양변을 제곱하면 $m^2=n^2+99$, $m^2-n^2=99$

$(m+n)(m-n)=1\times 99=3\times 33=9\times 11$

(i) $m-n=1$, $m+n=99$이면 $n=49$

(ii) $m-n=3$, $m+n=33$이면 $n=15$

(iii) $m-n=9$, $m+n=11$이면 $n=1$

따라서 n의 값은 1, 15, 49이다.

18 $x=(a-1)^2=a^2-2a+1$이므로 …… ❶

$\sqrt{x+6a+3}+\sqrt{x-4a+8}$

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

$=\sqrt{(a+2)^2}+\sqrt{(a-3)^2}$ …… ❷

$=a+2-(a-3)$ ($\because a+2>0$, $a-3<0$)

$=5$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ x를 a에 관한 식으로 나타내기	30 %
❷ 주어진 식의 근호 안을 완전제곱식으로 나타내기	30 %
❸ 주어진 식을 간단히 하기	40 %

19 $5^{16}-1=(5^8)^2-1=(5^8+1)(5^8-1)$

$=(5^8+1)(5^4+1)(5^4-1)$

$=(5^8+1)(5^4+1)(5^2+1)(5^2-1)$

$=(5^8+1)(5^4+1)(5^2+1)(5+1)(5-1)$

이므로 20과 30 사이의 두 자연수는 24, 26이다.

20 x^2-x-m이 x의 계수와 상수항이 모두 정수인 두 일차식의 곱으로 인수분해되려면 m이 연속하는 두 자연수의 곱이어야 한다.
따라서 조건을 만족하는 다항식은
x^2-x-2, x^2-x-6, x^2-x-12, x^2-x-20,
x^2-x-30, x^2-x-42의 6개이다.

21 $[x, y, z]-[y, z, x]=x^2+yz-(y^2+zx)$

$=x^2-y^2+yz-zx$

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

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

22 $xy-3x-3y+2=x(y-3)-3(y-3)-7=0$에서
$(x-3)(y-3)=7$이므로 …… ❶
(i) $x-3=1$, $y-3=7$일 때, $x=4$, $y=10$
(ii) $x-3=7$, $y-3=1$일 때, $x=10$, $y=4$
(iii) $x-3=-1$, $y-3=-7$일 때, $x=2$, $y=-4$
(iv) $x-3=-7$, $y-3=-1$일 때, $x=-4$, $y=2$ …… ❷
따라서 정수 x, y는 모두 4쌍이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ 주어진 식을 변형하기	40 %
❷ 정수 x, y를 각각 구하기	40 %
❸ 정수 x, y가 몇 쌍인지 구하기	20 %

23 (주어진 식)$=(x+1)(x+4)(x+2)(x+3)-15$

$=(x^2+5x+4)(x^2+5x+6)-15$

$x^2+5x=A$라 하면
$(A+4)(A+6)-15$
$=A^2+10A+9$
$=(A+1)(A+9)$
$=(x^2+5x+1)(x^2+5x+9)$
따라서 $a=5$, $b=1$, $c=5$, $d=9$ 또는 $a=5$, $b=9$, $c=5$, $d=1$이므로
$a+b+c+d=5+1+5+9=20$

24 $21^2+6\times21+9=21^2+2\times21\times3+3^2$

$=(21+3)^2=24^2$

$=(2^3\times3)^2=2^6\times3^2$

이므로 약수의 개수는 $(6+1)(2+1)=21$(개)

08. 이차방정식의 뜻과 해

108~109쪽

01 ④	02 ④	03 ③	04 ③
05 ④	06 ②	07 ①	08 ③
09 ⑤	10 ②	11 ③	12 ②
13 ⑤	14 $x=-1$	15 5	

01 x에 대한 이차방정식은 (x에 대한 이차식)$=0$의 꼴이다.
① 이차식
② 일차방정식
③ $x^2-x^2-\frac{1}{2}x=0$, $-\frac{1}{2}x=0$ (일차방정식)
⑤ 이차방정식이 아니다.

02 $(ax+1)(3x-2)=6x^2+2$에서
$3ax^2+(-2a+3)x-2=6x^2+2$
$(3a-6)x^2+(-2a+3)x-4=0$
이 방정식이 x에 대한 이차방정식이 되려면
$3a-6\neq0$ $\therefore a\neq2$

03 $3x^2-x+1=x^2+3x-2$에서
$3x^2-x+1-x^2-3x+2=0$
$2x^2-4x+3=0$
$\therefore a=2$, $b=-4$, $c=3$
$\therefore a+b+c=2+(-4)+3=1$

04 $x=3$을 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.
③ $3^2+5\times3-24=0$

05 ① $1^2+1\neq0$
② $(-1)^2-1-2\neq0$
③ $3^2-6\times3+3\neq0$
④ $-1\times(-1+3)=-1-1$
⑤ $(-1+1)(-1-3)\neq-3$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ④이다.

06 $x=-3$일 때, $(-3)^2-3\times(-3)-4\neq0$
$x=-2$일 때, $(-2)^2-3\times(-2)-4\neq0$
$x=-1$일 때, $(-1)^2-3\times(-1)-4=0$
$x=0$일 때, $0^2-3\times0-4\neq0$
$x=1$일 때, $1^2-3\times1-4\neq0$
따라서 $x^2-3x-4=0$의 해는 $x=-1$이다.

07 $x=-2$일 때, $(-2)^2+3\times(-2)+2=0$
$x=-1$일 때, $(-1)^2+3\times(-1)+2=0$
$x=0$일 때, $0^2+3\times0+2\neq0$

$x=1$일 때, $1^2+3\times1+2\neq0$

$x=2$일 때, $2^2+3\times2+2\neq0$

따라서 $x^2+3x+2=0$의 해는 $x=-1$ 또는 $x=-2$이므로 구하는 값은 $(-1)+(-2)=-3$

08 $2x-2\leq x+1$, $x\leq3$인 자연수이므로 $x=1,\ 2,\ 3$을 $(x-2)^2=x$에 대입하여 등식이 성립하는 것을 찾는다.

$x=1$일 때, $(1-2)^2=1$

$x=2$일 때, $(2-2)^2\neq2$

$x=3$일 때, $(3-2)^2\neq3$

따라서 $(x-2)^2=x$의 해는 $x=1$이다.

09 $x=2$를 대입하면 $2^2-5\times2+a=0$ $\therefore a=6$

10 $x=-1$을 두 이차방정식에 각각 대입하면

$(-1)^2-2\times(-1)+a=0,\ 1+2+a=0$ $\therefore a=-3$

$3\times(-1)^2+b\times(-1)-2=0,\ 3-b-2=0$ $\therefore b=1$

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

11 $x^2-px+10=0$에 $x=2$를 대입하면

$2^2-2p+10=0,\ -2p=-14$ $\therefore p=7$

$x^2-3x+4q=0$에 $x=7$을 대입하면

$7^2-3\times7+4q=0,\ 4q=-28$ $\therefore q=-7$

$\therefore p+q=7+(-7)=0$

12 $x=k$를 대입하면 $k^2-4k-1=0$에서 $k^2-4k=1$

$2k^2-8k+a=2(k^2-4k)+a=2\times1+a=5$

$\therefore a=3$

13 $x=a$를 대입하면 $a^2-5a-1=0$

$a\neq0$이므로 양변을 a로 나누면 $a-5-\frac{1}{a}=0$

$\therefore a-\frac{1}{a}=5$

14 [단계 ❶] $-3<x\leq1$을 만족하는 정수는 $-2,\ -1,\ 0,\ 1$이다.

[단계 ❷] $x=-2$일 때, $2\times(-2)^2+(-2)-1\neq0$

$x=-1$일 때, $2\times(-1)^2+(-1)-1=0$

$x=0$일 때, $2\times0^2+0-1\neq0$

$x=1$일 때, $2\times1^2+1-1\neq0$

[단계 ❸] 따라서 해는 $x=-1$이다.

채점 기준	배점
❶ $-3<x\leq1$을 만족하는 정수 구하기	30 %
❷ x의 값을 대입하여 성립하는 등식 찾기	50 %
❸ 이차방정식의 해 구하기	20 %

15 $x=k$를 대입하면 $k^2+k-1=0$

$\therefore 1-k^2=k,\ 1-k=k^2$ …… ❶

$k\neq0$이므로 $\frac{2k}{1-k^2}+\frac{3k^2}{1-k}=\frac{2k}{k}+\frac{3k^2}{k^2}$

$=2+3=5$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ k에 대한 관계식으로 나타내기	50 %
❷ 식의 값 구하기	50 %

09. 이차방정식의 풀이

110~111쪽

01 ③	02 ⑤	03 ①	04 ①
05 ④	06 ④	07 ②	08 ③
09 ③	10 ④	11 ⑤	12 ③
13 ③	14 $x=-2$ 또는 $x=-3$		15 $x=-\frac{3}{4}$

01 ① $x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

② $2x^2+x-1=0$에서 $(x+1)(2x-1)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

③ $2x^2-x-1=0$에서 $(x-1)(2x+1)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=1$

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

$\therefore x=-2$ 또는 $x=1$

02 $(2x+1)(x-3)=x^2-9$에서

$2x^2-5x-3=x^2-9,\ x^2-5x+6=0$

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

$\therefore x=2$ 또는 $x=3$

03 $6x^2+7x-3=0$에서 $(3x-1)(2x+3)=0$

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

$A=\frac{1}{3}+\left(-\frac{3}{2}\right)=-\frac{7}{6},\ B=\frac{1}{3}\times\left(-\frac{3}{2}\right)=-\frac{1}{2}$

$\therefore A+B=-\frac{7}{6}+\left(-\frac{1}{2}\right)=-\frac{5}{3}$

04 $3x^2-16x-12=0$에서 $(3x+2)(x-6)=0$

$\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=6$

따라서 두 근의 곱은 $-\frac{2}{3}\times 6=-4$이다.

$x=-4$를 $x^2+3x+k=0$에 대입하면

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

$\therefore k=-4$

05 $2x^2+x-3=0$에서 $(2x+3)(x-1)=0$

$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=1$

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

$(x-1)(x-4)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=4$

따라서 공통인 해는 $x=1$이다.

06 (완전제곱식)$=0$의 꼴로 인수분해되려면

$4m+5=\left(\frac{-10}{2}\right)^2$, $4m+5=25$

$\therefore m=5$

07 (완전제곱식)$=0$의 꼴로 인수분해되려면

$16=\{-(m+1)\}^2$, $16=m^2+2m+1$, $m^2+2m-15=0$

$(m-3)(m+5)=0$

$\therefore m=3$ 또는 $m=-5$

따라서 모든 상수 m의 값의 합은 $3+(-5)=-2$

08 $16x^2-25=0$에서 $16x^2=25$

$x^2=\frac{25}{16}$ $\quad\therefore x=\pm\sqrt{\frac{25}{16}}=\pm\frac{5}{4}$

09 $(x+1)^2-\frac{3}{4}=0$에서 $(x+1)^2=\frac{3}{4}$

$x+1=\pm\sqrt{\frac{3}{4}}$, $x=-1\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

10 $3(x+2)^2-21=0$에서

$(x+2)^2=7$, $x+2=\pm\sqrt{7}$

$\therefore x=-2\pm\sqrt{7}$

11 $4(x-a)^2-20=0$에서 $(x-a)^2=5$

$x-a=\pm\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=a\pm\sqrt{5}$

따라서 $a=3$, $b=5$이므로

$a+b=3+5=8$

12 $2x^2-3x+1=0$에서 $x^2-\frac{3}{2}x+\frac{1}{2}=0$

$x^2-\frac{3}{2}x=-\frac{1}{2}$, $x^2-\frac{3}{2}x+\frac{9}{16}=-\frac{1}{2}+\frac{9}{16}$

$\left(x-\frac{3}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$ $\quad\therefore p=\frac{3}{4}$, $q=\frac{1}{16}$

$\therefore p+q=\frac{3}{4}+\frac{1}{16}=\frac{13}{16}$

13 $x^2+10x-7=p$에서 $x^2+10x=p+7$

$x^2+10x+25=p+7+25$, $(x+5)^2=p+32$

$\therefore x=-5\pm\sqrt{p+32}$

이때, $x=a\pm2\sqrt{10}=a\pm\sqrt{40}$이므로 $a=-5$

$p+32=40$에서 $p=8$

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

14 [단계 ❶] x의 계수와 상수항을 바꾸어 놓은 이차방정식은

$x^2+2ax+(a+2)=0$이므로

$x=-1$을 $x^2+2ax+(a+2)=0$에 대입하면

$(-1)^2+2a\times(-1)+(a+2)=0$

$1-2a+a+2=0$ $\quad\therefore a=3$

[단계 ❷] $a=3$을 $x^2+(a+2)x+2a=0$에 대입하면

$x^2+5x+6=0$

[단계 ❸] $(x+2)(x+3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=-3$

채점 기준	배점
❶ 상수 a의 값 구하기	40 %
❷ 처음 이차방정식 구하기	30 %
❸ 처음 이차방정식의 해 구하기	30 %

15 $2x^2-7x+3=0$에서 $(2x-1)(x-3)=0$

$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$

$3x^2-8x-3=0$에서 $(3x+1)(x-3)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$

따라서 공통인 근은 $x=3$이다. …… ❶

$x=3$을 $4x^2+ax-9=0$에 대입하면

$4\times3^2+3a-9=0$ $\quad\therefore a=-9$ …… ❷

$4x^2-9x-9=0$, $(4x+3)(x-3)=0$

$\therefore x=-\frac{3}{4}$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 $x=-\frac{3}{4}$이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ 두 이차방정식의 공통인 근 구하기	40 %
❷ 상수 a의 값 구하기	30 %
❸ 다른 한 근 구하기	30 %

10. 이차방정식의 근의 공식과 활용

112~113쪽

01 ②	02 ②	03 ③	04 ①
05 ④	06 ⑤	07 ⑤	08 ②
09 ①	10 ③	11 ⑤	12 ④
13 30 m	14 -5	15 5 cm	

01 $(x+3)(x-4)=-7x-11$에서 $x^2-x-12=-7x-11$

$x^2+6x-1=0 \qquad \therefore x=-3\pm\sqrt{10}$

02 $x=\dfrac{-2\pm\sqrt{2^2-4\times5\times(-1)}}{2\times5}=\dfrac{-2\pm\sqrt{24}}{10}=\dfrac{-1\pm\sqrt{6}}{5}$

따라서 $A=-1$, $B=6$이므로 $A+B=-1+6=5$

03 ① $(-3)^2-4\times1\times5=-11<0$ (근이 없다.)

② $6^2-4\times1\times9=0$ (근이 1개)

③ $(-5)^2-4\times1\times(-4)=41>0$ (근이 2개)

④ $3^2-4\times2\times6=-39<0$ (근이 없다.)

⑤ $(-6)^2-4\times3\times3=0$ (근이 1개)

04 $(-12)^2-4\times9\times k=0$이므로

$144-36k=0 \qquad \therefore k=4$

05 양변에 12를 곱하면 $4x^2+2x-3=0$

$\therefore x=\dfrac{-2\pm\sqrt{2^2-4\times4\times(-3)}}{2\times4}=\dfrac{-2\pm\sqrt{52}}{8}$

$=\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{4}$

06 양변에 10을 곱하면 $2x^2+x-4=0$

$\therefore x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times2\times(-4)}}{2\times2}=\dfrac{-1\pm\sqrt{33}}{4}$

07 양변에 10을 곱하면 $3x^2-5x+2=0$

$\alpha+\beta=-\dfrac{-5}{3}=\dfrac{5}{3}$, $\alpha\beta=\dfrac{2}{3}$이므로

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

$=\left(\dfrac{5}{3}\right)^2-2\times\dfrac{2}{3}$

$=\dfrac{25}{9}-\dfrac{4}{3}=\dfrac{13}{9}$

08 $\alpha+\beta=-\dfrac{3}{2}$, $\alpha\beta=-\dfrac{5}{2}$이므로

$\alpha^2+3\alpha\beta+\beta^2=(\alpha+\beta)^2+\alpha\beta$

$=\left(-\dfrac{3}{2}\right)^2+\left(-\dfrac{5}{2}\right)$

$=\dfrac{9}{4}+\left(-\dfrac{5}{2}\right)=-\dfrac{1}{4}$

09 양변에 6을 곱하면 $x^2-3x-4=0$이므로 두 근의 합은 3, 두 근의 곱은 -4이다.

따라서 x^2의 계수가 2이고, 두 근의 합과 곱을 해로 갖는 이차방정식은 $2(x+4)(x-3)=0 \qquad \therefore 2x^2+2x-24=0$

즉, $p=2$, $q=-24$이므로

$p+q=2+(-24)=-22$

10 다솜이의 생일의 날짜를 x일이라 하면 민우의 생일의 날짜는 $(x+7)$일이므로 $x(x+7)=368$, $x^2+7x-368=0$

$(x+23)(x-16)=0 \qquad \therefore x=-23$ 또는 $x=16$

$x>0$이므로 $x=16$

따라서 다솜이와 민우의 생일은 각각 16일, 23일이므로 두 사람의 생일의 날짜의 합은 $16+23=39$(일)이다.

11 땅에 떨어질 때의 높이는 0이므로

$0=30+25t-5t^2$, $t^2-5t-6=0$

$(t+1)(t-6)=0 \qquad \therefore t=-1$ 또는 $t=6$

$t>0$이므로 $t=6$

따라서 폭죽이 땅에 떨어지는 것은 6초 후이다.

12 넓이가 처음과 같아지는 데 걸리는 시간을 x초라 하면

$(24-x)(20+2x)=24\times20$, $x^2-14x=0$

$x(x-14)=0 \qquad \therefore x=0$ 또는 $x=14$

$x>0$이므로 $x=14$

따라서 넓이가 처음과 같아지는 데는 14초가 걸린다.

13 밭의 가로의 길이를 x m라 하면 세로의 길이는 $(x-5)$ m이다.

$(x-3)(x-7)=621$, $x^2-10x-600=0$

$(x+20)(x-30)=0 \qquad \therefore x=-20$ 또는 $x=30$

$x>7$이므로 $x=30$

따라서 처음 밭의 가로의 길이는 30 m이다.

14 [단계 ❶] $\dfrac{1}{2}x^2+x+\dfrac{1}{4}=0$의 양변에 4를 곱하면

$2x^2+4x+1=0$이므로 $\alpha+\beta=-2$, $\alpha\beta=\dfrac{1}{2}$

[단계 ❷] $\therefore (\beta-\alpha)^2=\beta^2-2\alpha\beta+\alpha^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta$

$=(-2)^2-4\times\dfrac{1}{2}=2$

[단계 ❸] $x=2$를 $3x^2+ax-2=0$에 대입하면

$3\times2^2+2a-2=0 \qquad \therefore a=-5$

채점 기준	배점
❶ 두 근의 합과 곱 구하기	30 %
❷ $(\beta-\alpha)^2$의 값 구하기	40 %
❸ a의 값 구하기	30 %

15 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(8-x)$ cm이다.

$x^2+(8-x)^2=34,\ x^2-8x+15=0$ …… ❶

$(x-3)(x-5)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=5$ …… ❷

$x>4$이므로 $x=5$

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 5 cm이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ 이차방정식 세우기	30 %
❷ 이차방정식의 해 구하기	40 %
❸ 큰 정사각형의 한 변의 길이 구하기	30 %

Ⅲ. 이차방정식 내·신·만·점·도·전·하·기

114~117쪽

01 ③	**02** ⑤	**03** ④	**04** ③
05 ①	**06** ⑤	**07** ③	**08** ②
09 ④	**10** ③	**11** ②	**12** ①
13 ③	**14** ④	**15** ④	**16** ③
17 -5	**18** $x=\frac{8}{3}$ 또는 $x=4$		
19 $-\frac{4}{5}\le k<\frac{1}{5}$		**20** $x=-6$ 또는 $x=2$	
21 10	**22** $\frac{29}{24}$	**23** 6 cm	**24** 3초 후

01 ㄱ. $-x=0$ (일차방정식)

ㄴ. $\frac{1}{2}x^2-3x+\frac{1}{2}=0$ (이차방정식)

ㄷ. $x^2-x-2=0$ (이차방정식)

ㄹ. $4x-2=0$ (일차방정식)

ㅁ. $x^2+6x=0$ (이차방정식)

따라서 이차방정식은 모두 3개이다.

02 ① $1^2+1\neq0$

② $2\times3^2-3\times3\neq0$

③ $(-2)^2-3\times(-2)+2\neq0$

④ $3\times\left(\frac{1}{3}\right)^2-5\times\frac{1}{3}+2\neq0$

⑤ $2\times\left(-\frac{1}{2}\right)^2+2\times\left(-\frac{1}{2}\right)+\frac{1}{2}=0$

따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ⑤이다.

03 $3x^2+7x-6=0$에서 $(3x-2)(x+3)=0$

$\therefore x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=-3$

04 $6x^2-x-1=0$에서 $(3x+1)(2x-1)=0$

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

$m<n$이므로 $m=-\frac{1}{3},\ n=\frac{1}{2}$

$\therefore 3m+2n=3\times\left(-\frac{1}{3}\right)+2\times\frac{1}{2}=0$

05 $(2x-1)^2-(x+1)^2=0$에서

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

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

$\therefore x=0$ 또는 $x=2$

06 $x^2-4x+2a=4x-6$을 정리하면

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

이 이차방정식이 (완전제곱식)$=0$의 꼴로 인수분해되려면

$2a+6=\left(\frac{-8}{2}\right)^2,\ 2a+6=16 \qquad \therefore a=5$

07 $4(x+3)^2-20=0$에서 $4(x+3)^2=20$

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

$\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$

08 $x=-1$을 $ax^2+(a^2-1)x+5=0$에 대입하면

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

$a^2-a-6=0,\ (a-3)(a+2)=0$

$\therefore a=3$ 또는 $a=-2$

$a>0$이므로 $a=3$

$a=3$을 $ax^2+(a^2-1)x+5=0$에 대입하면

$3x^2+8x+5=0,\ (x+1)(3x+5)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=-\frac{5}{3}$

따라서 다른 한 근은 $x=-\frac{5}{3}$이다.

09 $x^2-5x+2=0$에서 $x^2-5x=-2$

$x^2-5x+\frac{25}{4}=-2+\frac{25}{4},\ \left(x-\frac{5}{2}\right)^2=\frac{17}{4}$

따라서 $a=-\frac{5}{2},\ b=\frac{17}{4}$이므로

$2a+4b=2\times\left(-\frac{5}{2}\right)+4\times\frac{17}{4}$

$=-5+17=12$

10 $ax^2+5x+1=0$에서

$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{25-4a}}{2a}=\dfrac{-5\pm\sqrt{k}}{6}$

즉, $25-4a=k$에서 $2a=6$이므로 $a=3$, $k=13$

$\therefore a+k=3+13=16$

11 양변에 10을 곱하면 $2x^2-6x+3=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times2\times3}}{2\times2}=\dfrac{6\pm\sqrt{12}}{4}$

$=\dfrac{3\pm\sqrt{3}}{2}$

12 양변에 6을 곱하면 $2x^2-3x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\dfrac{3\pm\sqrt{17}}{4}$

따라서 $a=3$, $b=17$이므로

$a+b=3+17=20$

13 $x+1=A$로 치환하면

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

$\therefore A=\dfrac{1}{3}$ 또는 $A=2$

$x+1=\dfrac{1}{3}$ 또는 $x+1=2$이므로

$x=-\dfrac{2}{3}$ 또는 $x=1$

14 $3x^2-4x-2=0$에서

$\alpha+\beta=-\dfrac{-4}{3}=\dfrac{4}{3}$, $\alpha\beta=\dfrac{-2}{3}=-\dfrac{2}{3}$

$\therefore \alpha+\beta+\alpha\beta=\dfrac{4}{3}-\dfrac{2}{3}=\dfrac{2}{3}$

15 펼친 책의 왼쪽 면의 쪽수를 x라고 하면 오른쪽 면의 쪽수는 $x+1$이므로

$x(x+1)=272$, $x^2+x-272=0$

$(x-16)(x+17)=0$ $\therefore x=16$ 또는 $x=-17$

이때 $x>0$이어야 하므로 $x=16$

따라서 펼친 두 면의 쪽수는 각각 16, 17이므로 두 면의 쪽수의 합은 $16+17=33$

16 길의 폭을 x m라 하면

$30x+20x-x^2=141$, $x^2-50x+141=0$

$(x-3)(x-47)=0$

$\therefore x=3$ 또는 $x=47$

$x<20$이므로 $x=3$

따라서 길의 폭은 3 m이다.

17 $x^2-5x-2=0$의 두 근이 α, β이므로

$\alpha^2-5\alpha-2=0$, $\beta^2-5\beta-2=0$

$\therefore \alpha^2-5\alpha=2$, $\beta^2-5\beta=2$

$\therefore (\alpha^2-5\alpha+3)(2\beta^2-10\beta-5)$

$=\{(\alpha^2-5\alpha)+3\}\{2(\beta^2-5\beta)-5\}$

$=(2+3)(2\times2-5)$

$=5\times(-1)=-5$

18 $x-3=A$로 치환하면 $\dfrac{1}{2}A^2-\dfrac{1}{3}A-\dfrac{1}{6}=0$

양변에 6을 곱하면 $3A^2-2A-1=0$, $(3A+1)(A-1)=0$

$\therefore A=-\dfrac{1}{3}$ 또는 $A=1$

즉, $x-3=-\dfrac{1}{3}$ 또는 $x-3=1$이므로

$x=\dfrac{8}{3}$ 또는 $x=4$

19 (i) $5x^2-4x-k=0$이 해를 가질 조건은

$(-4)^2-4\times5\times(-k)=16+20k\geq0$

$\therefore k\geq-\dfrac{4}{5}$ …… ❶

(ii) $(k-1)x^2+4x-5=0$이 해를 갖지 않을 조건은

$4^2-4\times(k-1)\times(-5)=16+20k-20<0$

$\therefore k<\dfrac{1}{5}$ …… ❷

(i), (ii)에서 $-\dfrac{4}{5}\leq k<\dfrac{1}{5}$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 해를 가질 조건 구하기	40 %
❷ 해를 갖지 않을 조건 구하기	40 %
❸ k의 값의 범위 구하기	20 %

20 동호가 푼 이차방정식의 해는 $x=-3$ 또는 $x=4$이므로

$(x+3)(x-4)=0$, $x^2-x-12=0$

즉, 이차방정식의 상수항은 -12이다. …… ❶

한결이가 푼 이차방정식의 해는 $x=-7$ 또는 $x=3$이므로

$(x+7)(x-3)=0$, $x^2+4x-21=0$

즉, 이차방정식의 일차항의 계수는 4이다. …… ❷

따라서 처음에 주어진 이차방정식은 $x^2+4x-12=0$

$(x+6)(x-2)=0$ $\therefore x=-6$ 또는 $x=2$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 이차방정식의 상수항 구하기	40 %
❷ 이차방정식의 일차항의 계수 구하기	40 %
❸ 처음에 주어진 이차방정식의 해 구하기	20 %

21 두 근을 α, $\alpha+4$라 하면

두 근의 합은 $\alpha+(\alpha+4)=2a$, $\alpha=a-2$ … ㉠

두 근의 곱은 $\alpha(\alpha+4)=10a-4$ … ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$(a-2)(a-2+4)=10a-4$

$a^2-4=10a-4$, $a^2-10a=0$

$a(a-10)=0$ $\quad\therefore a=10$ ($\because a>0$)

22 $4x^2-3x-1=0$에서 $\alpha+\beta=-\frac{-3}{4}=\frac{3}{4}$, $\alpha\beta=\frac{-1}{4}=-\frac{1}{4}$

$$\begin{aligned}\therefore \frac{\beta}{\alpha+1}+\frac{\alpha}{\beta+1}&=\frac{\alpha(\alpha+1)+\beta(\beta+1)}{(\alpha+1)(\beta+1)}\\&=\frac{\alpha^2+\beta^2+\alpha+\beta}{\alpha\beta+\alpha+\beta+1}\\&=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta+(\alpha+\beta)}{\alpha\beta+(\alpha+\beta)+1}\\&=\frac{\left(\frac{3}{4}\right)^2-2\times\left(-\frac{1}{4}\right)+\frac{3}{4}}{-\frac{1}{4}+\frac{3}{4}+1}\\&=\frac{\frac{29}{16}}{\frac{3}{2}}=\frac{29}{16}\times\frac{2}{3}=\frac{29}{24}\end{aligned}$$

23 지름이 $\overline{AC}$인 반원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 지름이 $\overline{BC}$인 반원의 반지름의 길이는 $(5-x)$ cm이므로

(색칠한 부분의 넓이)=(지름이 $\overline{AB}$인 반원의 넓이)
−(지름이 $\overline{AC}$인 반원의 넓이)
−(지름이 $\overline{BC}$인 반원의 넓이)

$6\pi=\frac{1}{2}\pi\times5^2-\frac{1}{2}\pi x^2-\frac{1}{2}\pi(5-x)^2$ …… ❶

$x^2-5x+6=0$, $(x-2)(x-3)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=3$ …… ❷

$x>2.5$이므로 $x=3$

$\therefore \overline{AC}=2x=2\times3=6$(cm) …… ❸

채점 기준	배점
❶ 이차방정식 세우기	40 %
❷ 이차방정식의 해 구하기	30 %
❸ $\overline{AC}$의 길이 구하기	30 %

24 x초 후에 $\overline{PB}$, $\overline{BQ}$의 길이를 구해 보면

$\overline{PB}=(12-2x)$ cm, $\overline{BQ}=3x$ cm이므로

$\frac{1}{2}\times(12-2x)\times3x=27$, $x^2-6x+9=0$

$(x-3)^2=0$ $\quad\therefore x=3$

따라서 출발한 지 3초 후에 삼각형 PBQ의 넓이가 27 cm^2가 된다.

11. 이차함수의 뜻과 이차함수 $y=ax^2$의 그래프

118~119쪽

01 ④	02 ②	03 ①	04 ⑤
05 ②	06 ④	07 ⑤	08 ④
09 ④	10 ①	11 ③	12 ③
13 ④	14 -2	15 $\frac{1}{12}$	

01 ① $y=2x$ (일차함수)

② $y=x-1$ (일차함수)

③ $y=x^2+2x+1-x^2=2x+1$ (일차함수)

④ $y=1-x^2=-x^2+1$ (이차함수)

⑤ $y=x^2(x-1)=x^3-x^2$ (이차함수가 아니다.)

02 ① $y=\frac{1}{2}\times4\times x$ $\quad\therefore y=2x$ (일차함수)

② $y=\pi x^2$ (이차함수)

③ $y=4x$ (일차함수)

④ $y=2(x+1)+2x$ $\quad\therefore y=4x+2$ (일차함수)

⑤ $y=\frac{1}{2}\times(x+2x)\times6$ $\quad\therefore y=9x$ (일차함수)

03 $f(x)=x^2+2x-3$에서

$f(-1)=(-1)^2+2\times(-1)-3$
$=-4$

04 $f(x)=2x^2-5x-3$에서

$f(a)=2a^2-5a-3=-5$, $2a^2-5a+2=0$

$(2a-1)(a-2)=0$ $\quad\therefore a=\frac{1}{2}$ 또는 $a=2$

그런데 a는 정수이므로 $a=2$

05 $f(-1)=1-a+b=4$, $-a+b=3$ …… ㉠

$f(2)=4+2a+b=1$, $2a+b=-3$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2$, $b=1$

$\therefore a+b=-2+1=-1$

06 ① $x=-4$를 대입하면 $y=-\frac{3}{2}\times(-4)^2=-24$

따라서 점 $(-4, -24)$는 그래프 위의 점이다.

② $x=-2$를 대입하면 $y=-\frac{3}{2}\times(-2)^2=-6$

따라서 점 $(-2, -6)$은 그래프 위의 점이다.

③ $x=0$을 대입하면 $y=-\frac{3}{2}\times0^2=0$

따라서 점 $(0, 0)$은 그래프 위의 점이다.

④ $x=-1$을 대입하면 $y=-\frac{3}{2}\times(-1)^2=-\frac{3}{2}$

따라서 점 $\left(-1, \frac{3}{2}\right)$은 그래프 위의 점이 아니다.

⑤ $x=2$를 대입하면 $y=-\frac{3}{2}\times2^2=-6$

따라서 점 $(2, -6)$은 그래프 위의 점이다.

07 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면 점 $(-2, 3)$을 지나므로

$3=a\times(-2)^2$, $a=\frac{3}{4}$ $\quad\therefore y=\frac{3}{4}x^2$

08 ① 위로 볼록한 포물선이다.

② 점 $(-2, -2)$를 지난다.

③ $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

⑤ $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

09 ④ a의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁다.

10 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면 점 $(2, -4)$를 지나므로

$-4=a\times2^2$ $\quad\therefore a=-1$

따라서 $y=-x^2$이므로 x축에 대칭인 이차함수의 식은 $y=x^2$ 이다.

11 $y=ax^2$의 그래프에서 아래로 볼록하므로 $a>0$

폭이 가장 넓은 것은 a의 절댓값이 가장 작은 것이므로

③ $y=\frac{1}{2}x^2$이다.

12 이차함수의 그래프가 원점을 꼭짓점으로 하고, 위로 볼록하므로 $y=ax^2$에서 $a<0$이다.

또, $y=-x^2$보다 그래프의 폭이 넓으므로 a의 절댓값이 1보다 작다.

따라서 a의 값이 될 수 있는 것은 ③ $-\frac{1}{2}$이다.

13 포물선이 아래로 볼록하므로 $a>0$이고, $y=2x^2$의 그래프보다 폭이 넓으므로 a의 절댓값이 2보다 작다.

$\therefore 0<a<2$

14 [단계 ❶] 이차함수 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(-3, 6)$을 지나므로

$6=a\times(-3)^2$, $a=\frac{2}{3}$

$\therefore y=\frac{2}{3}x^2$

[단계 ❷] $y=\frac{2}{3}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 이차함수의 식은

$y=-\frac{2}{3}x^2$

[단계 ❸] 이차함수 $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프가 점 $(2, k)$를 지나므로

$k=-\frac{2}{3}\times2^2=-\frac{8}{3}$

$\therefore a+k=\frac{2}{3}+\left(-\frac{8}{3}\right)=-2$

채점 기준	배점
❶ 이차함수 $y=ax^2$의 그래프의 식 구하기	40 %
❷ x축에 대칭인 이차함수의 식 구하기	40 %
❸ $a+k$의 값 구하기	20 %

15 이차함수의 식을 $y=ax^2$로 놓으면 점 $(3, 3)$을 지나므로

$3=a\times3^2$ $\quad\therefore a=\frac{1}{3}$

$\therefore y=f(x)=\frac{1}{3}x^2$ …… ❶

$\therefore f\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{3}\times\left(-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{12}$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ 이차함수의 식 구하기	50 %
❷ $f\left(-\frac{1}{2}\right)$의 값 구하기	50 %

12. 이차함수의 그래프

120~121쪽

01 ④	02 ③	03 ②	04 ①
05 ⑤	06 ①	07 ⑤	08 ②
09 ⑤	10 ③	11 ②	12 $(-1, 2)$
13 27			

01 $y=-\frac{5}{2}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동하면

$y=-\frac{5}{2}x^2+q$

이 그래프가 점 $(-2, -8)$을 지나므로

$-8=-\frac{5}{2}\times(-2)^2+q$ $\quad\therefore q=2$

02 $y=\frac{1}{3}(x-1)^2$의 그래프는 아래로 볼록하고, 축의 방정식이 $x=1$이다.

따라서 $x>1$에서 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가한다.

03 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동하면
$y=-2(x-3)^2$
이 그래프가 점 $(2,\ k)$를 지나므로
$k=-2\times(2-3)^2=-2$

04 축의 방정식이 $x=-2$이므로
$y=a(x+2)^2-1 \quad \therefore\ p=-2$
$y=a(x+2)^2-1$의 그래프가 점 $(-1,\ -4)$를 지나므로
$-4=a(-1+2)^2-1 \quad \therefore a=-3$
$\therefore a+p=-3+(-2)=-5$

05 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ -1)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-2)^2-1$로 놓을 수 있다.
$\therefore p=2,\ q=-1$
$y=a(x-2)^2-1$의 그래프가 점 $(0,\ 2)$를 지나므로
$2=a(0-2)^2-1 \quad \therefore a=\frac{3}{4}$
$\therefore a+p+q=\frac{3}{4}+2+(-1)=\frac{7}{4}$

06 $y=-\frac{2}{3}(x+1)^2+4$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 이차함수의 식은
$y=-\frac{2}{3}(x+1-m)^2+4+n$
$1-m=0,\ 4+n=0$에서 $m=1,\ n=-4$
$\therefore m+n=-3$

07 평행이동한 그래프의 식은
$y=3(x-1+2)^2+2-4=3(x+1)^2-2$
이 그래프가 점 $(1,\ a)$를 지나므로
$a=3\times(1+1)^2-2=10$

08 $y=-2(x+1)^2+3$의 그래프를 x축에 대하여 대칭이동한 그래프의 식은
$y=2(x+1)^2-3$

09 ① $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프이다.
② $y=3x^2$의 그래프와 포물선의 폭이 같다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ -2)$이다.
④ 축의 방정식은 $x=-1$이다.

10 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$이고, 꼭짓점이 제2사분면에 있으므로 $p<0,\ q>0$이다.

11 $y=x^2+2x+2=(x+1)^2+1$이므로 아래로 볼록한 포물선이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 1)$, y절편이 2인 그래프는 ②이다.

12 [단계 ❶] $y=-2x^2+8x-3$
$\therefore y=-2(x-2)^2+5$
[단계 ❷] x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동하면
$y=-2(x-2+3)^2+5-3$
$\therefore y=-2(x+1)^2+2$
[단계 ❸] 따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ 2)$이다.

채점 기준	배점
❶ $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	40 %
❷ 평행이동한 이차함수의 식 구하기	40 %
❸ 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %

13 $y=x^2-4x-5$에서 $y=(x-2)^2-9$이므로 꼭짓점의 좌표는
A$(2,\ -9)$이다. …… ❶
$y=x^2-4x-5$에 $y=0$을 대입하면
$x^2-4x-5=0,\ (x+1)(x-5)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=5$
따라서 두 점 B, C의 좌표는 B$(-1,\ 0)$, C$(5,\ 0)$이다. …… ❷
$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times9=27$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 점 A의 좌표 구하기	40 %
❷ 두 점 B, C의 좌표 구하기	40 %
❸ △ABC의 넓이 구하기	20 %

13. 이차함수의 활용

122~123쪽

01 ⑤	02 ②	03 ③	04 ③
05 ⑤	06 ③	07 ③	08 ④
09 ④	10 ②	11 ①	12 ③
13 ④	14 36 cm^2	15 3 cm	

01 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ -3)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+1)^2-3$으로 놓으면
점 $(1,\ -11)$을 지나므로
$-11=a\times(1+1)^2-3 \qquad \therefore a=-2$
$y=-2(x+1)^2-3=-2x^2-4x-5$
$\therefore a=-2,\ b=-4,\ c=-5$
$\therefore a+b-c=-2+(-4)-(-5)=-1$

02 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ -1)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x-2)^2-1$로 놓으면
$y=x^2-x+3$의 그래프와 y축에서 만나므로 점 $(0,\ 3)$을 지난다.
$y=a(x-2)^2-1$의 그래프가 점 $(0, 3)$을 지나므로
$3=a(0-2)^2-1 \qquad \therefore a=1$
$\therefore y=(x-2)^2-1=x^2-4x+3$

03 축의 방정식이 $x=-1$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+1)^2+q$로 놓으면
점 $(-2,\ -1)$을 지나므로
$-1=a(-2+1)^2+q,\ a+q=-1$
점 $(1,\ 5)$를 지나므로
$5=a(1+1)^2+q,\ 4a+q=5$
연립하여 풀면 $a=2,\ q=-3$
$\therefore y=2(x+1)^2-3=2x^2+4x-1$

04 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면
점 $(0,\ 1)$을 지나므로 $c=1$
점 $(-1,\ 6)$을 지나므로 $5=a-b$
점 $(1,\ 2)$를 지나므로 $1=a+b$
연립하여 풀면 $a=3,\ b=-2$
$\therefore y=3x^2-2x+1$

05 x축과의 두 교점이 $(-2,\ 0)$, $(1,\ 0)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+2)(x-1)$로 놓으면
점 $(2,\ -12)$를 지나므로
$-12=a(2+2)(2-1) \qquad \therefore a=-3$
$\therefore y=-3(x+2)(x-1)=-3x^2-3x+6$

06 x축과의 교점이 $(-1,\ 0)$, $(5,\ 0)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+1)(x-5)$로 놓으면
점 $(0,\ 5)$를 지나므로
$5=a(0+1)(0-5) \qquad \therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+1)(x-5)=-x^2+4x+5$
$\quad=-(x^2-4x+4-4)+5=-(x-2)^2+9$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 9)$이다.

07 $y=\frac{1}{2}x^2+x-3=\frac{1}{2}(x^2+2x+1-1)-3$
$\quad=\frac{1}{2}(x+1)^2-\frac{7}{2}$
따라서 $x=-1$일 때, 최솟값 $-\frac{7}{2}$을 갖는다.

08 $x=3$일 때, 최댓값이 10인 이차함수의 식은
$y=-(x-3)^2+10=-(x^2-6x+9)+10$
$\quad=-x^2+6x+1$
$\therefore a=6$

09 $y=2x^2+bx+c$의 그래프가 두 점 $(-1,\ 9)$, $(2,\ 3)$을 지나므로
$9=2-b+c,\ 3=8+2b+c$
$\therefore b=-4,\ c=3$
$\therefore y=2x^2-4x+3=2(x-1)^2+1$
따라서 $x=1$일 때, 최솟값 1을 갖는다.

10 $y=-x^2+4mx+8m$
$\quad=-(x^2-4mx+4m^2-4m^2)+8m$
$\quad=-(x-2m)^2+4m^2+8m$
$k=4m^2+8m=4(m^2+2m+1-1)$
$\quad=4(m+1)^2-4$
따라서 k의 최솟값은 -4이다.

11 두 점 $(-4,\ 0)$, $(2,\ 0)$을 지나므로 이차함수의 식은
$y=a(x+4)(x-2)=a(x^2+2x-8)$
$\quad=a(x+1)^2-9a$
이 함수의 최댓값이 18이므로 $-9a=18$
$\therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x^2+2x-8)=-2x^2-4x+16$
① $x=-3$을 대입하면
$y=-2\times(-3)^2-4\times(-3)+16=10$
따라서 점 $(-3,\ 10)$은 그래프 위의 점이다.
② $x=-2$를 대입하면
$y=-2\times(-2)^2-4\times(-2)+16=16$
따라서 점 $(-2,\ 14)$는 그래프 위의 점이 아니다.
③ $x=0$을 대입하면 $y=-2\times0^2-4\times0+16=16$
따라서 점 $(0,\ 14)$는 그래프 위의 점이 아니다.
⑤ $x=1$을 대입하면 $y=-2\times1^2-4\times1+16=10$
따라서 점 $(1,\ -10)$은 그래프 위의 점이 아니다.
④ $x=3$을 대입하면 $y=-2\times3^2-4\times3+16=-14$
따라서 점 $(3,\ 14)$는 그래프 위의 점이 아니다.

12 두 수를 x, $x+14$, 두 수의 제곱의 합을 y라 하면
$y=x^2+(x+14)^2=2x^2+28x+196$
$=2(x^2+14x+49-49)+196$
$=2(x+7)^2+98$
따라서 $x=-7$일 때, 두 수의 제곱의 합의 최솟값은 98이다.

13 $y=-5x^2+40x+30=-5(x^2-8x)+30$
$=-5(x-4)^2+110$
따라서 4초 후에 최고 높이 110 m에 도달한다.

14 [단계 ❶] 가로의 길이를 x cm, 세로의 길이를 $(12-x)$ cm라 하고 직사각형의 넓이를 y cm^{2}라 하면
$y=x(12-x)$
[단계 ❷] $y=x(12-x)=-x^2+12x=-(x-6)^2+36$
[단계 ❸] 따라서 가로의 길이가 6 cm일 때, 직사각형의 넓이의 최댓값은 36 cm^{2}이다.

채점 기준	배점
❶ x, y의 관계식 세우기	40 %
❷ $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	40 %
❸ 최댓값 구하기	20 %

15 $\overline{AP}=x$ cm라 하고 두 도형의 넓이의 합을 y cm^{2}라 하면
$y=x^2+\frac{1}{2}(9-x)^2$ …… ❶
$=\frac{3}{2}x^2-9x+\frac{81}{2}$
$=\frac{3}{2}(x-3)^2+27$ …… ❷
따라서 $\overline{AP}=3$ cm일 때, 두 도형의 넓이의 합이 최소이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ x, y의 관계식 세우기	40 %
❷ $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	40 %
❸ 넓이의 합이 최소일 때 $\overline{AP}$의 길이 구하기	20 %

Ⅳ. 이차함수 내·신·만·점·도·전·하·기

124～127쪽

01 ②	02 ④	03 ①	04 ②
05 ②	06 ②	07 ④	08 ②
09 ④	10 ②	11 ③	12 ⑤
13 ④	14 ④	15 ③	16 ②
17 12 m	18 5	19 8	20 1초 후
21 $a\geq2$	22 8	23 18π cm^2	24 50

01 ㄱ. $y=x^2$ (이차함수)
ㄴ. $y=\frac{1}{x}$ (이차함수가 아니다.)
ㄷ. $y=x^2+5x$ (이차함수)
ㄹ. $y=-x^2+x^2-x=-x$ (일차함수)
ㅁ. $y=x^2+6x+9-(x^2-6x+9)=12x$ (일차함수)

02 ④ $y=\frac{4}{3}x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

03 점 $(-2,\ -5)$를 지나므로 $-5=4a+q$
점 $(1,\ 1)$을 지나므로 $1=a+q$
연립하여 풀면 $a=-2,\ q=3$
$\therefore a-q=-2-3=-5$

04 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 0)$이므로 $y=a(x-2)^2$으로 놓으면
점 $(3,\ 1)$을 지나므로 $1=a(3-2)^2$
$\therefore a=1$
$\therefore y=(x-2)^2$

05 ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(p,\ 0)$이다.
ㅁ. $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 p만큼 평행이동한 것이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

06 포물선이 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점이 제4사분면에 있으므로 $p>0,\ q<0$

07 ① $y=\frac{1}{2}x^2$에서 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 0)$
② $y=(x+1)^2$에서 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ 0)$
③ $y=-3(x-1)^2$에서 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 0)$
④ $y=2x^2-4x+4=2(x-1)^2+2$에서 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 2)$
⑤ $y=\frac{1}{3}x^2-\frac{4}{3}x+\frac{4}{3}=\frac{1}{3}(x-2)^2$에서 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 0)$

08 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x+3)^2+1$
이 그래프가 점 $(-2,\ k)$를 지나므로
$k=-2(-2+3)^2+1=-1$

09 $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+2=-\frac{1}{2}(x^2+4x+4-4)+2$
$=-\frac{1}{2}(x+2)^2+4$
이므로 위로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ 4)$, y축과의 교점은 $(0,\ 2)$이다.

10 $y=-3x^2-6x+1=-3(x^2+2x+1-1)+1$
$=-3(x+1)^2+4$
이므로 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<-1$이다.

11 $y=\frac{3}{2}x^2-3x+\frac{7}{2}$
$=\frac{3}{2}(x^2-2x+1-1)+\frac{7}{2}$
$=\frac{3}{2}(x-1)^2+2$
③ 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 2)$이다.

12 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ 2)$인 이차함수의 식을
$y=a(x-1)^2+2$로 놓으면
점 $(0,\ -1)$을 지나므로 $-1=a(0-1)^2+2$
$\therefore a=-3$
$\therefore y=-3(x-1)^2+2$

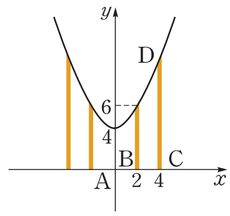
13 x축과의 교점이 $(-3,\ 0)$, $(1,\ 0)$이므로 이차함수의 식을
$y=a(x+3)(x-1)$로 놓으면
점 $(0,\ -6)$을 지나므로 $-6=a(0+3)(0-1)$
$\therefore a=2$
$\therefore y=2(x+3)(x-1)=2(x^2+2x-3)$
$=2(x^2+2x+1-1)-6$
$=2(x+1)^2-8$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ -8)$이다.

14 $y=\frac{1}{2}x^2-4x+m=\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)+m$
$=\frac{1}{2}(x-4)^2+m-8$
이므로 $m-8=-4$　　$\therefore m=4$

15 $y=-x^2+2ax+4a+3$
$=-(x^2-2ax+a^2-a^2)+4a+3$
$=-(x-a)^2+a^2+4a+3$
$M=a^2+4a+3=(a^2+4a+4-4)+3$
$=(a+2)^2-1$
따라서 M의 최솟값은 -1이다.

16 삼각형의 밑변의 길이를 x cm, 넓이를 y cm^2라 하면
$y=\frac{1}{2}x(40-x)=\frac{1}{2}(-x^2+40x)$
$=-\frac{1}{2}(x^2-40x+400-400)$
$=-\frac{1}{2}(x-20)^2+200$
따라서 삼각형의 넓이의 최댓값은 200 cm^2이다.

17 다음 그림과 같이 점 A를 원점으로 하는 좌표평면을 이용한다.



이 그래프는 아래로 볼록하고 점 $(0,\ 4)$를 지나므로
$y=ax^2+4$로 놓으면 점 $(2,\ 6)$을 지나므로
$6=4a+4$　　$\therefore a=\frac{1}{2}$
$\therefore y=\frac{1}{2}x^2+4$
따라서 점 D의 좌표는 $(4,\ 12)$이므로 C지점에서의 기둥의 높이는 12 m이다.

18 $y=-x^2-4x+k=-(x^2+4x+4-4)+k$
$=-(x+2)^2+k+4$
축의 방정식이 $x=-2$이고, x축과의 교점 사이의 거리가 6이므로 x축과의 교점의 좌표는 $(-5,\ 0)$, $(1,\ 0)$이다.
$y=-x^2-4x+k$의 그래프가 점 $(1,\ 0)$을 지나므로
$0=-1^2-4\times1+k$
$\therefore k=5$

19 축의 방정식이 $x=2$이므로 점 B의 좌표는 B$(4,\ 0)$이다. …… ❶
이 그래프가 x축 위의 점 $(0,\ 0)$과 $(4,\ 0)$을 각각 지나므로
$y=x(x-4)=x^2-4x$
$=x^2-4x+4-4$
$=(x-2)^2-4$
$\therefore$ A$(2,\ -4)$ …… ❷
$\therefore \triangle OAB=\frac{1}{2}\times4\times4=8$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ 점 B의 좌표 구하기	20 %
❷ 점 A의 좌표 구하기	40 %
❸ △OAB의 넓이 구하기	40 %

20 x초 후에 삼각형의 밑변의 길이는 $(12-2x)$ cm, 높이는 $(8+2x)$ cm이므로 넓이를 y cm^2라 하면
$y=\frac{1}{2}(12-2x)(8+2x)$
$=-2x^2+4x+48=-2(x-1)^2+50$
따라서 삼각형의 넓이가 최대가 되는 것은 1초 후이다.

21 $x=1$일 때 최솟값이 -2이므로

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

이 그래프가 최솟값을 가지므로 $a>0$ …… ㉠

제3사분면을 지나지 않으므로 $a-2\geq 0$ $\quad\therefore a\geq 2$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $a\geq 2$

22 점 P의 x좌표를 a라 하면 $P(a,\ -2a+8)$이므로

$\overline{OR}=a,\ \overline{OQ}=-2a+8$ …… ❶

$\therefore \square ORPQ=a(-2a+8)=-2a^2+8a$

$=-2(a-2)^2+8$ …… ❷

따라서 □ORPQ의 넓이의 최댓값은 8이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ 사각형의 가로와 세로의 길이 구하기	40 %
❷ $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	40 %
❸ 사각형의 넓이의 최댓값 구하기	20 %

23 두 원의 반지름의 길이의 합은 6 cm이므로 한 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 다른 원의 반지름의 길이는 $(6-x)$ cm이다.

두 원의 넓이의 합을 y cm²라 하면

$y=\pi x^2+\pi(6-x)^2=2\pi x^2-12\pi x+36\pi$

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

따라서 두 원의 넓이의 합의 최솟값은 18π cm²이다.

24 (직선 주로의 길이)+(곡선 주로의 길이)$=200$

$2x+a\pi=200,\ a\pi=200-2x$

$\therefore a=\dfrac{200-2x}{\pi}=-\dfrac{2}{\pi}(x-100)$

직사각형의 넓이를 y m²라 하면

$y=ax=-\dfrac{2}{\pi}(x-100)\times x=-\dfrac{2}{\pi}(x^2-100x)$

$=-\dfrac{2}{\pi}(x-50)^2+\dfrac{5000}{\pi}$

따라서 직사각형의 넓이는 $x=50$일 때 최대이다.

중간·기말고사 대비 문제 정답 및 풀이

제1회 중·간·고·사·대·비·문·제

01~02쪽

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

01 ① $\sqrt{49}=7$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{7}$이다.

② $(-5)^2=25$의 제곱근은 ±5이다.

③ $\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$

④ 순환하는 무한소수는 유리수이다.

02 $\sqrt{108x}=\sqrt{2^2\times3^3\times x}$이므로 가장 작은 자연수 x의 값은 3이다.

03 점 P에 대응하는 수는 $1-\sqrt{2}$, 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{2}$이므로 $a=1-\sqrt{2}$, $b=1+\sqrt{2}$

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

04 $5=(\sqrt{2})^2+(\sqrt{3})^2=a^2+b^2$이므로 $\sqrt{5}=\sqrt{a^2+b^2}$

05 $\sqrt{2}\left(\frac{2}{\sqrt{6}}-\frac{10}{\sqrt{12}}\right)+\sqrt{3}\left(\frac{6}{\sqrt{18}}-3\right)$

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

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

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

06 $\frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}}=\frac{(2+\sqrt{2})^2}{(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})}$

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

따라서 $a=3$, $b=2$이므로 $a-b=3-2=1$

07 ① $(3\sqrt{2}-1)-(2\sqrt{3}-1)=3\sqrt{2}-2\sqrt{3}=\sqrt{18}-\sqrt{12}>0$

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

② $3-\sqrt{2}-\sqrt{2}=3-2\sqrt{2}=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$ $\quad\therefore 3-\sqrt{2}>\sqrt{2}$

③ $\sqrt{5}+\sqrt{3}-2\sqrt{3}=\sqrt{5}-\sqrt{3}>0$

$\therefore \sqrt{5}+\sqrt{3}>2\sqrt{3}$

④ $12-(\sqrt{5}+10)=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$

$\therefore 12<\sqrt{5}+10$

⑤ $-\sqrt{3}-(\sqrt{3}-3)=-2\sqrt{3}+3=-\sqrt{12}+\sqrt{9}<0$

08 $1.772=1.772\times10^2=\sqrt{3.14}\times10^2=\sqrt{3.14\times10^4}$

$\therefore a=3.14\times10^4=31400$

09 ① $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

② $x(y-1)-y+1=(x-1)(y-1)$

④ $x^2-y^2-2x+2y=(x-y)(x+y-2)$

⑤ $x^2-5x+4=(x-1)(x-4)$

10 $2<x<5$이므로 $x-2>0$, $x-5<0$

$\therefore \sqrt{x^2-4x+4}+\sqrt{x^2-10x+25}=\sqrt{(x-2)^2}+\sqrt{(x-5)^2}$

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

11 $x^2-4x+3=(x-1)(x-3)$

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

따라서 두 다항식의 공통인수는 $x-3$이다.

12 영채는 $(x-1)(2x-1)=2x^2-3x+1$에서 상수항을 잘못 보았으므로 처음 이차식의 x의 계수는 -3이다.

준수는 $(2x-5)(x+4)=2x^2+3x-20$에서 x의 계수를 잘못 보았으므로 처음 이차식의 상수항은 -20이다.

따라서 처음 이차식은 $2x^2-3x-20$이고 이 식을 인수분해하면 $(x-4)(2x+5)$이다.

13 $a^2x-a^2-x+1=a^2(x-1)-(x-1)=(x-1)(a^2-1)$

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

따라서 인수가 될 수 있는 것은 ②, ③이다.

14 $x-4y=X$로 치환하면

$(x-4y-2)(x-4y)-24$

$=X(X-2)-24=X^2-2X-24=(X+4)(X-6)$

$=(x-4y+4)(x-4y-6)$

15 $85^2-65^2=(85+65)(85-65)=150\times20$

따라서 가장 알맞은 인수분해 공식은 ③이다.

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

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

17 (사다리꼴의 넓이) $=\frac{1}{2}\times\{(\sqrt{6}-\sqrt{2})+(\sqrt{2}+\sqrt{3})\}\times2\sqrt{3}$

$=\frac{1}{2}\times(\sqrt{3}+\sqrt{6})\times2\sqrt{3}$

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

따라서 $a=3$, $b=3$이므로 $a+b=3+3=6$

18 $A=-2xy+10y+(x^2-2x-15)$
$=-2y(x-5)+(x+3)(x-5)$
$=(x-5)(x-2y+3)$
$\therefore \dfrac{A}{x-5}=\dfrac{(x-5)(x-2y+3)}{x-5}=x-2y+3$
따라서 $a=1$, $b=-2$, $c=3$이므로
$a+b+c=1+(-2)+3=2$

19 $2<\sqrt{5}<3$에서 $1<\sqrt{5}-1<2$이므로
$\sqrt{5}-1$의 정수 부분은 1, 소수 부분은 $\sqrt{5}-1-1=\sqrt{5}-2$
$\therefore a=\sqrt{5}-2$ …… ❶
$3<\sqrt{15}<4$이므로 $b=3$ …… ❷
$\therefore a^2+b^2=(\sqrt{5}-2)^2+3^2=18-4\sqrt{5}$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ a^2+b^2의 값 구하기	20 %

20 $25x^2+20x+a=(5x)^2+2\times5x\times2+4=(5x+2)^2$이므로
$a=4$ …… ❶
$x^2-bx+64=(x-8)^2$이므로 $b=16$ $(\because b>0)$ …… ❷
$\therefore a+b=4+16=20$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ $a+b$의 값 구하기	20 %

제2회 중·간·고·사·대·비·문·제

03~04쪽

01 ③	02 ①	03 ③	04 ⑤
05 ⑤	06 ③	07 ②	08 ③
09 ④	10 ⑤	11 ③	12 ①, ③
13 ④	14 ①	15 ①	16 ②
17 4	18 $5x+1$	19 1	20 -128

01 사각형 A의 넓이가 1 cm^2이므로 사각형 B의 넓이는 $\dfrac{1}{2}$ cm^2,
사각형 C의 넓이는 $\dfrac{1}{4}$ cm^2, 사각형 D의 넓이는 $\dfrac{1}{8}$ cm^2이므로
사각형 D의 한 변의 길이는 $\dfrac{1}{8}$의 양의 제곱근인
$\dfrac{1}{\sqrt{8}}=\dfrac{1}{2\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{2}}{4}$(cm)

02 $\sqrt{(-3)^2}+(-\sqrt{7})^2+\sqrt{8^2}+\sqrt{49}=3+7+8+7$
$=25$

03 $\dfrac{\sqrt{4}}{9}=\dfrac{2}{9}$, $\sqrt{1.96}=1.4$이므로 유리수이다.
따라서 무리수는 $\sqrt{5}$, $-\dfrac{\pi}{2}$, $\sqrt{8}$의 3개이다.

04 $35-a$가 35보다 작은 제곱수 또는 0이어야 하므로
$35-a=0$일 때 $a=35$, $35-a=1$일 때 $a=34$
$35-a=4$일 때 $a=31$, $35-a=9$일 때 $a=26$
$35-a=16$일 때 $a=19$, $35-a=25$일 때 $a=10$
따라서 a의 값은 10, 19, 26, 31, 34, 35이므로 그 합은
$10+19+26+31+34+35=155$

05 $a\sqrt{\dfrac{8b}{a}}+2b\sqrt{\dfrac{a}{2b}}=\sqrt{a^2\times\dfrac{8b}{a}}+2\sqrt{b^2\times\dfrac{a}{2b}}$
$=\sqrt{8ab}+2\sqrt{\dfrac{ab}{2}}$
$=\sqrt{400}+2\sqrt{25}$
$=20+10=30$

06 $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}}$
$=\dfrac{\sqrt{3}(\sqrt{6}+\sqrt{2})}{(\sqrt{6}-\sqrt{2})(\sqrt{6}+\sqrt{2})}-\dfrac{\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{2})}{(\sqrt{6}+\sqrt{2})(\sqrt{6}-\sqrt{2})}$
$=\dfrac{\sqrt{18}+\sqrt{6}}{4}-\dfrac{\sqrt{18}-\sqrt{6}}{4}$
$=\dfrac{2\sqrt{6}}{4}=\dfrac{\sqrt{6}}{2}$

07 $\sqrt{3}(4\sqrt{3}-1)-\sqrt{27}(a+\sqrt{3})=12-\sqrt{3}-3a\sqrt{3}-9$
$=3-(1+3a)\sqrt{3}$
이 식이 유리수가 되려면 $1+3a=0$
$3a=-1$ $\therefore a=-\dfrac{1}{3}$

08 $a-b=\sqrt{5}+\sqrt{3}-(\sqrt{5}+1)=\sqrt{5}+\sqrt{3}-\sqrt{5}-1=\sqrt{3}-1>0$
$\therefore a>b$
$a-c=\sqrt{5}+\sqrt{3}-(3+\sqrt{3})=\sqrt{5}+\sqrt{3}-3-\sqrt{3}=\sqrt{5}-3<0$
$\therefore a<c$
$\therefore b<a<c$

09 ① $x^2+18x+81=(x+9)^2$
② $4x^2-20xy+25y^2=(2x-5y)^2$
③ $2y^2+4y+2=2(y+1)^2$
④ $3x^2-4xy+y^2=(x-y)(3x-y)$
⑤ $a^2+\dfrac{1}{3}a+\dfrac{1}{36}=\left(a+\dfrac{1}{6}\right)^2$

10 $\sqrt{n^2+49}=m$의 양변을 제곱하면
$n^2+49=m^2$, $m^2-n^2=49$, $(m+n)(m-n)=49$
m과 n이 모두 자연수이므로
(i) $m+n=49$, $m-n=1$일 때, $m=25$, $n=24$
(ii) $m+n=7$, $m-n=7$일 때, $m=7$, $n=0$
그런데 n은 자연수이므로 $m=25$, $n=24$

11 $2x^2-x-6=(2x+3)(x-2)$이므로 직사각형의 세로의 길이는 $x-2$이다.

12 ① $x^2+x-6=(x+3)(x-2)$
② $x^2+2x=x(x+2)$
③ $x^2-4=(x+2)(x-2)$
④ $2x^2+3x-2=(x+2)(2x-1)$
⑤ $6x^2-2x-4=2(3x^2-x-2)$
$=2(x-1)(3x+2)$
따라서 $x-2$를 인수로 갖는 다항식은 ①, ③이다.

13 $x^3+2x^2-9x-18=x^2(x+2)-9(x+2)$
$=(x+2)(x^2-9)$
$=(x+2)(x-3)(x+3)$

14 $x-2=X$로 치환하면
$(x-2)^2-2(2-x)-24=X^2+2X-24$
$=(X+6)(X-4)$
$=(x+4)(x-6)$
따라서 $a=4$, $b=6$이므로 $a-b=4-6=-2$

15 $\frac{500^2-1}{499}\times99+501=\frac{(500+1)(500-1)}{500-1}\times99+501$
$=501\times99+501$
$=501\times(99+1)$
$=50100$

16 $a^2-b^2-6a+9=a^2-6a+9-b^2$
$=(a-3)^2-b^2$
$=(a+b-3)(a-b-3)$
$=(-2-3)(10-3)$
$=-5\times7=-35$

17 $\frac{3}{\sqrt{3}}+\sqrt{6}\times\sqrt{30}-\frac{\sqrt{10}+\sqrt{24}}{\sqrt{2}}$
$=\sqrt{3}+6\sqrt{5}-(\sqrt{5}+2\sqrt{3})$
$=\sqrt{3}+6\sqrt{5}-\sqrt{5}-2\sqrt{3}$
$=-\sqrt{3}+5\sqrt{5}$
따라서 $a=-1$, $b=5$이므로
$a+b=-1+5=4$

18 $6x^2+7x-20=(2x+5)(3x-4)$
이므로 두 일차식은 $2x+5$, $3x-4$이다.
따라서 두 일차식의 합은 $2x+5+3x-4=5x+1$

19 $\sqrt{0.08}=\sqrt{\frac{8}{100}}=\frac{2\sqrt{2}}{10}=\frac{\sqrt{2}}{5}$이므로 $a=\frac{1}{5}$ …… ❶
$-\sqrt{45}=-\sqrt{3^2\times5}=-3\sqrt{5}$이므로 $b=5$ …… ❷
$\therefore ab=\frac{1}{5}\times5=1$ …… ❸

채점 기준	배점
❶ a의 값 구하기	40 %
❷ b의 값 구하기	40 %
❸ ab의 값 구하기	20 %

20 $1^2-3^2+5^2-7^2+9^2-11^2+13^2-15^2$
$=(1+3)(1-3)+(5+7)(5-7)+(9+11)(9-11)$
$+(13+15)(13-15)$ …… ❶
$=4\times(-2)+12\times(-2)+20\times(-2)+28\times(-2)$
$=-2\times(4+12+20+28)$
$=-2\times64=-128$ …… ❷

채점 기준	배점
❶ $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$를 이용하여 인수분해하기	50 %
❷ 답 구하기	50 %

제1회 기·말·고·사·대·비·문·제

05~06쪽

01 ③	02 ④	03 ③	04 ②
05 ④	06 ⑤	07 ④	08 ②
09 ④	10 ②	11 ④	12 ③
13 ②	14 ⑤	15 ⑤	16 ②
17 $x=2\pm\sqrt{2}$	18 -26	19 4 cm	20 100

01 ① $x^2=0$ (이차방정식)
② $x^2+x=0$ (이차방정식)
③ $x^2-2x+1=x^2+1$, $-2x=0$ (일차방정식)
④ $x^2+6x+9-3=0$, $x^2+6x+6=0$ (이차방정식)
⑤ $3x^2+3x+5=0$ (이차방정식)

02 ① $x=1$ (중근)
② $x^2+2x+1=1$, $x^2+2x=0$, $x(x+2)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=-2$

③ $(x+2)(x-1)=0$ $\quad\therefore x=-2$ 또는 $x=1$
④ $(x+1)^2=0$ $\quad\therefore x=-1$ (중근)
⑤ $(x-1)^2=0$ $\quad\therefore x=1$ (중근)

03 $x^2-3x-18=0, (x+3)(x-6)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=6$

04 $x=-1$을 대입하면 $(-1)^2-a\times(-1)+2a+8=0$
$1+a+2a+8=0$, $3a=-9$ $\quad\therefore a=-3$
$x^2+3x+2=0$, $(x+2)(x+1)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=-1$

05 $(2x-1)^2=3$에서 $2x-1=\pm\sqrt{3}$
$2x=1\pm\sqrt{3}$ $\quad\therefore x=\dfrac{1\pm\sqrt{3}}{2}$

06 $x^2-3x-1=0$에서 $x^2-3x+\dfrac{9}{4}=1+\dfrac{9}{4}$, $\left(x-\dfrac{3}{2}\right)^2=\dfrac{13}{4}$
따라서 $a=-\dfrac{3}{2}$, $b=\dfrac{13}{4}$이므로 $a+b=-\dfrac{3}{2}+\dfrac{13}{4}=\dfrac{7}{4}$

07 양변에 6을 곱하면 $3x^2-4x-1=0$
$x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}$
$=\dfrac{4\pm2\sqrt{7}}{6}=\dfrac{2\pm\sqrt{7}}{3}$
따라서 $A=2$, $B=7$이므로 $A+B=2+7=9$

08 $2(x-1)^2+6x-3=0$에서 $2x^2+2x-1=0$
근과 계수의 관계에서 $\alpha+\beta=-1$, $\alpha\beta=-\dfrac{1}{2}$
$\therefore (\alpha-\beta)^2=(\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=(-1)^2-4\times\left(-\dfrac{1}{2}\right)=3$
$\alpha>\beta$이므로 $\alpha-\beta=\sqrt{3}$
$\therefore \alpha^2-\beta^2=(\alpha+\beta)(\alpha-\beta)=-\sqrt{3}$

09 길의 폭을 x m라 하면 $(40-x)(30-x)=875$
$1200-70x+x^2=875$, $x^2-70x+325=0$
$(x-5)(x-65)=0$ $\quad\therefore x=5$ 또는 $x=65$
그런데 $x<30$이므로 $x=5$
따라서 길의 폭은 5 m이다.

10 ① $y=4x-3$ (일차함수)
② $y=x^2+3x-2$ (이차함수)
③ $y=2x-x^2+x^3$ (이차함수가 아니다.)
④ $y=x^3+x^2$ (이차함수가 아니다.)
⑤ $y=4x-6$ (일차함수)

11 $y=-3x^2+2$의 그래프는 $y=-3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이므로 꼭짓점의 좌표는 $(0, 2)$이다.

12 ㄱ. 축의 방정식은 $x=-1$이다.
ㄹ. $x<-1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

13 꼭짓점의 좌표가 $(2, -2)$이므로 $y=a(x-2)^2-2$
점 $(0, 2)$를 지나므로 $2=a(0-2)^2-2$ $\quad\therefore a=1$
$\therefore y=(x-2)^2-2=x^2-4x+4-2=x^2-4x+2$

14 $y=\dfrac{1}{3}x^2-2x+4=\dfrac{1}{3}(x^2-6x+9-9)+4$
$=\dfrac{1}{3}(x-3)^2+1$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, 1)$이다.

15 $y=-2x^2+4x+3=-2(x^2-2x+1-1)+3$
$=-2(x-1)^2+5$
따라서 $x=1$일 때, 최댓값 5를 갖는다.

16 x축과의 교점이 각각 $(-1, 0)$, $(3, 0)$이므로
이차함수의 식은
$y=-(x+1)(x-3)=-x^2+2x+3$
$=-(x-1)^2+4$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $A(1, 4)$이다.
$\therefore \triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times4\times4=8$

17 주어진 방정식의 양변에 10을 곱하면
$3x^2-12x+6=0$, $x^2-4x+2=0$
$\therefore x=\dfrac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times2}}{2\times1}$
$=2\pm\sqrt{2}$

18 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x+2)^2+1$
x^2의 계수가 -3이므로
$y=-3(x+2)^2+1=-3(x^2+4x+4)+1$
$=-3x^2-12x-11$
따라서 $a=-3$, $b=-12$, $c=-11$이므로
$a+b+c=-3+(-12)+(-11)=-26$

19 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$(x+4)(x+2)=3x^2$, $x^2-3x-4=0$ …… ❶
$(x+1)(x-4)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=4$ …… ❷
$x>0$이므로 $x=4$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 4 cm이다. ······ ❸

채점 기준	배점
❶ 이차방정식 세우기	40 %
❷ 이차방정식의 해 구하기	40 %
❸ 정사각형의 한 변의 길이 구하기	20 %

20 한 수를 x, 다른 한 수를 $20-x$, 두 수의 곱을 y라 하면

$y=x(20-x)=-x^2+20x$ ······ ❶

$=-(x^2-20x+100-100)$

$=-(x-10)^2+100$ ······ ❷

따라서 $x=10$일 때, 두 수의 곱의 최댓값은 100이다. ······ ❸

채점 기준	배점
❶ x, y의 관계식 세우기	40 %
❷ $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내기	40 %
❸ 두 수의 곱의 최댓값 구하기	20 %

제2회 기·말·고·사·대·비·문·제

07~08쪽

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

17 $x=-2$ 또는 $x=6$

18 축의 방정식 : $x=4$, 꼭짓점의 좌표 : $(4, 7)$

19 14 cm　20 $(1,\ -2)$

01 ① $1\times(1+1)\neq0$

② $(2-1)(2+2)\neq0$

③ $(-1)^2+(-1)-2\neq0$

④ $(-3)^2+(-3)-6=0$

⑤ $(-2)\times(3-2)\neq-2+3$

02 $6x^2-13x+6=0$, $(3x-2)(2x-3)=0$

$\therefore x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

03 $x=2$를 대입하면 $4(a-1)-2(a^2+1)+2(a+1)=0$

$a^2-3a+2=0, (a-1)(a-2)=0$　$\therefore a=1$ 또는 $a=2$

그런데 $a\neq1$이므로 $a=2$

$a=2$를 대입하면 $x^2-5x+6=0$

$(x-2)(x-3)=0$　$\therefore x=2$ 또는 $x=3$

따라서 다른 한 근은 $x=3$이다.

04 $\left(-\frac{6}{2}\right)^2=2a+5$, $2a=4$　$\therefore a=2$

[다른 풀이]

$(-6)^2-4\times1\times(2a+5)=0$, $36-8a-20=0$

$\therefore a=2$

05 $5(x-3)^2=30$에서 $(x-3)^2=6$, $x-3=\pm\sqrt{6}$

$\therefore x=3\pm\sqrt{6}$

06 $x=-1$을 두 방정식에 각각 대입하면

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

$2\times(-1)^2+3\times(-1)+b=0$　$\therefore b=1$

$\therefore a+b=-6+1=-5$

07 양변에 10을 곱하면 $2x^2-10x+1=0$

근과 계수의 관계에 의하여

$\alpha+\beta=5$, $\alpha\beta=\frac{1}{2}$

$\therefore \frac{\beta}{\alpha}+\frac{\alpha}{\beta}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta}$

$=\frac{5^2-2\times\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}=48$

08 형의 나이를 x살이라 하면 동생의 나이는 $(x-4)$살이므로

$8x=(x-4)^2-1$, $8x=x^2-8x+16-1$, $x^2-16x+15=0$

$(x-1)(x-15)=0$　$\therefore x=1$ 또는 $x=15$

그런데 $x>4$이므로 $x=15$

따라서 형의 나이는 15살이다.

09 ① $y=\pi x^2$ (이차함수)

② $y=\frac{1}{2}\times x\times6=3x$ (일차함수)

③ $y=4x$ (일차함수)

④ $y=2(x+x-1)=2(2x-1)=4x-2$ (일차함수)

⑤ $y=\frac{1}{2}\times(x+2x)\times5=\frac{5}{2}\times3x=\frac{15}{2}x$ (일차함수)

10 $y=ax^2$의 그래프에서 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$이고, 폭이 가장 넓으므로 a의 절댓값이 가장 작은 것은 ③ $y=-\frac{2}{3}x^2$이다.

11 꼭짓점의 좌표가 $(0, 5)$이므로 $q=5$

점 $(1, 3)$을 지나므로 $3=a\times1^2+5$에서 $a=-2$

$\therefore a-q=-2-5=-7$

12 축의 방정식은 $x=-4$이고, 꼭짓점의 좌표는 $(-4,\ -5)$이다.

13 $y=-2(x-3)^2-1=-2(x^2-6x+9)-1$
$=-2x^2+12x-19$

14 $y=ax^2+bx+c$에서 $a>0$, $b>0$, $c<0$이므로
$y=cx^2+bx+a$의 그래프는 위로 볼록하고, 축의 방정식이 y축의 오른쪽에 있고, y축과의 교점이 원점보다 위쪽에 있으므로 ② 이다.

15 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ -4)$이므로 $y=a(x-1)^2-4$
점 $(2,\ -1)$을 지나므로 $-1=a\times(2-1)^2-4$ $\quad\therefore a=3$
$y=3(x-1)^2-4=3x^2-6x-1$
이므로 $a=3$, $b=-6$, $c=-1$
$\therefore a+b-c=3+(-6)-(-1)=-2$

16 $x=-3$일 때 최솟값이 -5이므로
$y=2(x+3)^2-5=2(x^2+6x+9)-5$
$=2x^2+12x+13$
따라서 $m=12$, $n=13$이므로 $m+n=12+13=25$

17 민수가 푼 이차방정식은
$(x+4)(x-3)=0$, $x^2+x-12=0$이고
x의 계수를 잘못 보고 상수항을 제대로 보았으므로 $c=-12$
지혜가 푼 이차방정식은
$(x+1)(x-5)=0$, $x^2-4x-5=0$이고
상수항을 잘못 보고 x의 계수는 제대로 보았으므로 $b=-4$
따라서 처음 이차방정식은 $x^2-4x-12=0$
$(x+2)(x-6)=0$ $\quad\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

18 $y=-\frac{1}{2}x^2+4x-1=-\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)-1$
$=-\frac{1}{2}(x-4)^2+7$
따라서 축의 방정식은 $x=4$, 꼭짓점의 좌표는 $(4,\ 7)$이다.

19 처음 직사각형의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로의 길이는 $(x+2)$ cm이고, 네 모퉁이를 잘라내고 만든 직육면체의 밑면의 가로, 세로의 길이는 각각 $(x-4)$ cm, $(x-6)$ cm이므로
$3(x-4)(x-6)=240$, $x^2-10x+24=80$
$x^2-10x-56=0$ …… ❶
$(x+4)(x-14)=0$ $\quad\therefore x=-4$ 또는 $x=14$ …… ❷
그런데 $x>6$이므로 $x=14$
따라서 세로의 길이는 14 cm이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ 이차방정식 세우기	40 %
❷ 이차방정식의 해 구하기	40 %
❸ 직사각형의 세로의 길이 구하기	20 %

20 x축에 대하여 대칭이동하면 $y=-3(x-1)^2-4$ …… ❶
y축의 방향으로 2만큼 평행이동하면
$y=-3(x-1)^2-4+2=-3(x-1)^2-2$ …… ❷
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ -2)$이다. …… ❸

채점 기준	배점
❶ x축에 대하여 대칭이동한 이차함수의 식 구하기	40 %
❷ y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 이차함수의 식 구하기	40 %
❸ 꼭짓점의 좌표 구하기	20 %

SUMMA CUM LAUDE

MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS