개념원리 RPM

문제기본서 [알피엠]

중학수학 3-1

정답과 풀이

01 제곱근과 실수

교과서문제 정복하기

본문 p. 9, 11

0001 답 0

0002 답 $3,\ -3$

0003 답 없다.

0004 답 $16,\ -16$

0005 답 $0.7,\ -0.7$

0006 답 $\frac{2}{11},\ -\frac{2}{11}$

0007 답 $\pm\sqrt{10}$

0008 답 $\pm\sqrt{29}$

0009 답 $\pm\sqrt{3.8}$

0010 답 $\pm\sqrt{\frac{6}{35}}$

0011 답 3

0012 답 -5

0013 답 ± 10

0014 답 0.6

0015 답 -1.5

0016 답 $\pm\frac{8}{9}$

0017 답 8

0018 답 35

0019 답 -43

0020 답 13

0021 답 -21

0022 답 -3.2

0023 (주어진 식)$=3+2=5$ 답 5

0024 (주어진 식)$=9-6=3$ 답 3

0025 (주어진 식)$=10\times0.3=3$ 답 3

0026 (주어진 식)$=\frac{5}{6}\div\frac{5}{3}=\frac{5}{6}\times\frac{3}{5}=\frac{1}{2}$ 답 $\frac{1}{2}$

0027 $a>0$일 때, $2a>0,\ -7a<0$이므로
(주어진 식)$=2a+\{-(-7a)\}$
$=2a+7a=9a$ 답 $9a$

0028 $a>0$일 때, $-3a<0,\ -4a<0$이므로
(주어진 식)$=-(-3a)-\{-(-4a)\}$
$=3a-4a=-a$ 답 $-a$

0029 $a<0$일 때, $5a<0,\ -8a>0$이므로
(주어진 식)$=-5a-(-8a)$
$=-5a+8a=3a$ 답 $3a$

0030 $a<0$일 때, $-4a>0,\ -a>0$이므로
(주어진 식)$=-4a+(-a)=-5a$ 답 $-5a$

0031 답 $<$

0032 답 $>$

0033 $4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{13}<4$ 답 $<$

0034 $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이므로 $\frac{1}{2}<\sqrt{\frac{1}{2}}$ 답 $<$

0035 $\sqrt{21}<\sqrt{22}$이므로 $-\sqrt{21}>-\sqrt{22}$ 답 $>$

0036 $4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{19}>4$
$\therefore -\sqrt{19}<-4$ 답 $<$

0037 $2<\sqrt{x}\le3$의 각 변을 제곱하면
$4<x\le9$
이때 x는 자연수이므로 $x=5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9$ 답 $5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9$

0038 $3\le\sqrt{2x}<4$의 각 변을 제곱하면

$9\le 2x<16$ $\quad\therefore \frac{9}{2}\le x<8$

이때 x는 자연수이므로 $x=5,\ 6,\ 7$ 답 **5, 6, 7**

0039 $\sqrt{0.16}=\sqrt{0.4^2}=0.4$이므로 유리수이다. 답 **유**

0040 답 **무**

0041 답 **유**

0042 답 **무**

0043 $\sqrt{(-1)^2}=1$이므로 유리수이다. 답 **유**

0044 $8.232323\cdots=8.\dot{2}\dot{3}$이므로 유리수이다. 답 **유**

0045 답 **무**

0046 $\sqrt{\frac{4}{9}}=\sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\frac{2}{3}$이므로 유리수이다. 답 **유**

0047 답 ○

0048 무한소수 중 순환소수는 유리수이다. 답 ×

0049 순환소수는 유리수이다. 답 ×

0050 답 ○

0051 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다. 답 ×

0052 답 ○

0053 $\sqrt{\frac{9}{16}}=\sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)^2}=\frac{3}{4}$이므로 유리수이다. 답 ×

0054 $\sqrt{25}=\sqrt{5^2}=5$이므로 유리수이다. 답 ○

0055 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로

점 P에 대응하는 수는 $1+\sqrt{2}$

점 Q에 대응하는 수는 $1-\sqrt{2}$ 답 **P: $1+\sqrt{2}$, Q: $1-\sqrt{2}$**

0056 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로

점 P에 대응하는 수는 $\sqrt{5}$

점 Q에 대응하는 수는 $-\sqrt{5}$ 답 **P: $\sqrt{5}$, Q: $-\sqrt{5}$**

0057 $\overline{AC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$이므로

점 P에 대응하는 수는 $1+\sqrt{5}$

점 Q에 대응하는 수는 $1-\sqrt{5}$ 답 **P: $1+\sqrt{5}$, Q: $1-\sqrt{5}$**

0058 답 $<,\ <$

0059 $(\sqrt{5}+1)-4=\sqrt{5}-3=\sqrt{5}-\sqrt{9}<0$

$\therefore \sqrt{5}+1<4$ 답 $<$

0060 $(\sqrt{13}-2)-(\sqrt{13}-1)=-1<0$

$\therefore \sqrt{13}-2<\sqrt{13}-1$ 답 $<$

0061 $(\sqrt{7}-3)-(\sqrt{8}-3)=\sqrt{7}-\sqrt{8}<0$

$\therefore \sqrt{7}-3<\sqrt{8}-3$ 답 $<$

0062 $(-\sqrt{2}+\sqrt{10})-(-\sqrt{3}+\sqrt{10})=-\sqrt{2}+\sqrt{3}>0$

$\therefore -\sqrt{2}+\sqrt{10}>-\sqrt{3}+\sqrt{10}$ 답 $>$

0063 $(4-\sqrt{3})-(\sqrt{15}-\sqrt{3})=4-\sqrt{15}=\sqrt{16}-\sqrt{15}>0$

$\therefore 4-\sqrt{3}>\sqrt{15}-\sqrt{3}$ 답 $>$

유형 익히기

본문 p.12~23

0064 ① 제곱근 13은 $\sqrt{13}$이다.

② $0.2^2=(-0.2)^2=0.04$이므로 0.04의 제곱근은 ±0.2이다.

③ 음수의 제곱근은 없다.

④ $\sqrt{25}=5$의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$이다.

⑤ $-\sqrt{2}$는 2의 음의 제곱근이다.

따라서 옳은 것은 ④이다. 답 ④

0065 x가 7의 제곱근이므로 $x=\pm\sqrt{7}$ 답 ②

0066 $a^2=16,\ b^2=25$이므로 $a^2+b^2=41$ 답 **41**

0067 ①, ②, ④, ⑤ ±3 ③ $\sqrt{9}=3$ 답 ③

0068 $(-4)^2=16$의 양의 제곱근은 4이므로 $A=4$

$\sqrt{16}=4$의 음의 제곱근은 -2이므로 $B=-2$

$\therefore A-B=6$ 답 **6**

0069 ③ $\sqrt{36}=6$의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$이다.

④ $\sqrt{225}=\sqrt{15^2}=15$의 제곱근은 $\pm\sqrt{15}$이다.

⑤ $(-0.5)^2=0.25$의 제곱근은 ±0.5이다. 답 ③, ⑤

0070 제곱근 $\frac{64}{9}$는 $\frac{8}{3}$이므로 $A=\frac{8}{3}$ ··· ㉮

$\sqrt{625}=25$의 음의 제곱근은 -5이므로 $B=-5$ ··· ㉯

$\therefore 3A-B=3\times\frac{8}{3}-(-5)=13$ ··· ㉰

답 13

단계	채점요소	배점
㉮	A의 값 구하기	40 %
㉯	B의 값 구하기	40 %
㉰	$3A-B$의 값 구하기	20 %

0071 한 변의 길이가 2 cm인 정사각형의 넓이는 4 cm^2, 한 변의 길이가 4 cm인 정사각형의 넓이는 16 cm^2이므로 두 정사각형의 넓이의 합은

$4+16=20\ (\text{cm}^2)$

넓이가 20 cm^2인 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$x^2=20$

이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{20}$

따라서 구하는 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{20}$ cm이다. 답 ④

0072 ① $\sqrt{256}=16$의 제곱근은 $\pm\sqrt{16}=\pm4$

② $\sqrt{0.09}=0.3$의 제곱근은 $\pm\sqrt{0.3}$

③ $\sqrt{\frac{16}{81}}=\frac{4}{9}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{4}{9}}=\pm\frac{2}{3}$

④ $\sqrt{\frac{4}{25}}=\frac{2}{5}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{2}{5}}$

⑤ $2.\dot{7}=\frac{25}{9}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{\frac{25}{9}}=\pm\frac{5}{3}$

따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 ②, ④이다. 답 ②, ④

0073 ① $\sqrt{169}=13$

② $\sqrt{121}=11$

④ $\sqrt{\frac{1}{144}}=\frac{1}{12}$

⑤ $-\sqrt{\frac{289}{36}}=-\frac{17}{6}$

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 ③이다.

답 ③

0074 주어진 수의 제곱근을 각각 구하면

$28 \Rightarrow \pm\sqrt{28}$

$\frac{1}{36} \Rightarrow \pm\sqrt{\frac{1}{36}}=\pm\frac{1}{6}$

$1.69 \Rightarrow \pm\sqrt{1.69}=\pm1.3$

$0.\dot{4}=\frac{4}{9} \Rightarrow \pm\sqrt{\frac{4}{9}}=\pm\frac{2}{3}$

$\frac{81}{121} \Rightarrow \pm\sqrt{\frac{81}{121}}=\pm\frac{9}{11}$

따라서 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은

$\frac{1}{36}$, 1.69, $0.\dot{4}$, $\frac{81}{121}$의 4개이다. 답 4개

0075 ㄱ. $\sqrt{625}=25$의 제곱근은 ±5

ㄴ. 정사각형의 한 변의 길이를 a라 하면

$a^2=49$

이때 $a>0$이므로 $a=7$

ㄷ. 정육면체의 한 모서리의 길이를 a라 하면

$6a^2=90$, $a^2=15$

이때 $a>0$이므로 $a=\sqrt{15}$

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 ㄱ, ㄴ이다.

답 ㄱ, ㄴ

0076 ② $\sqrt{0.09}=\sqrt{0.3^2}=0.3$

⑤ $-\sqrt{\frac{4}{49}}=-\sqrt{\left(\frac{2}{7}\right)^2}=-\frac{2}{7}$ 답 ⑤

0077 ① 5

②, ③, ④, ⑤ -5 답 ①

0078 $\sqrt{\left(-\frac{1}{4}\right)^2}=\frac{1}{4}$의 양의 제곱근은 $\frac{1}{2}$이므로 $A=\frac{1}{2}$

$(\sqrt{10})^2=10$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{10}$이므로 $B=-\sqrt{10}$

$\therefore AB^2=\frac{1}{2}\times(-\sqrt{10})^2=\frac{1}{2}\times10=5$ 답 5

0079 $\sqrt{7^2}=7$, $(-\sqrt{3})^2=3$, $-\sqrt{5^2}=-5$, $-(-\sqrt{2})^2=-2$, $\sqrt{(-6)^2}=6$이므로 작은 것부터 차례로 나열하면

$-\sqrt{5^2}$, $-(-\sqrt{2})^2$, $(-\sqrt{3})^2$, $\sqrt{(-6)^2}$, $\sqrt{7^2}$

따라서 세 번째에 오는 수는 $(-\sqrt{3})^2$이다. 답 $(-\sqrt{3})^2$

0080 $$(\text{주어진 식})=\sqrt{11^2}-3\div\sqrt{\left(\frac{3}{5}\right)^2}-4$$
$$=11-3\times\frac{5}{3}-4$$
$$=11-5-4=2$$
답 ③

0081 (주어진 식)$=5+7-6=6$ 답 ④

0082 $$(\text{주어진 식})=3-6\div(-9)$$
$$=3+\frac{2}{3}=\frac{11}{3}$$
답 ⑤

0083 (주어진 식)$=8-\sqrt{9^2}+\sqrt{13^2}\times(-4)$

$=8-9+13\times(-4)$

$=8-9-52=-53$ 답 ①

0084 (주어진 식)$=\sqrt{\left(\frac{6}{5}\right)^2}\div\sqrt{0.2^2}\times\frac{2}{3}$

$=\frac{6}{5}\div 0.2\times\frac{2}{3}$

$=\frac{6}{5}\times 5\times\frac{2}{3}=4$ 답 ④

0085 $A=\sqrt{7^2}-3\times\frac{1}{3}+\sqrt{(2\times5)^2}=7-1+2\times5$

$=7-1+10=16$

$\therefore \sqrt{A}=\sqrt{16}=4$ 답 ③

0086 $2a^2+b^2-3c^2=2\times(\sqrt{5})^2+(-\sqrt{2})^2-3\times(\sqrt{6})^2$

$=2\times5+2-3\times6$

$=10+2-18=-6$ 답 -6

0087 $A=\sqrt{64}-\sqrt{(-5)^2}+\sqrt{3^2}-(-\sqrt{7})^2$

$=\sqrt{8^2}-5+3-7$

$=8-5+3-7=-1$

㉮

$B=(\sqrt{0.9})^2\div(-\sqrt{0.1})^2\times\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2}+\sqrt{(-11)^2}$

$=0.9\div0.1\times\frac{1}{3}+11$

$=9\times\frac{1}{3}+11=3+11=14$

㉯

$\therefore A+B=13$

㉰

답 13

단계	채점요소	배점
㉮	A의 값 구하기	40 %
㉯	B의 값 구하기	40 %
㉰	$A+B$의 값 구하기	20 %

0088 ④ $-\sqrt{9a^2}=-\sqrt{(3a)^2}=-3a$ 답 ④

0089 $\sqrt{64a^2}=\sqrt{(8a)^2}$이고 $8a<0$이므로

$\sqrt{64a^2}=\sqrt{(8a)^2}=-8a$ 답 ②

0090 $a<0$일 때, $-a>0$이므로

$\sqrt{(-a)^2}=-a>0$

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

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

$(-\sqrt{-a})^2=-a>0$

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

따라서 그 값이 양수인 것은 $\sqrt{(-a)^2}$, $(-\sqrt{-a})^2$의 2개이다.

답 2개

0091 ㄱ. $-a>0$이므로 $-\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$

ㄴ. $2a<0$이므로 $\sqrt{(2a)^2}=-2a$

ㄷ. $\sqrt{36a^2}=\sqrt{(6a)^2}$이고 $6a<0$이므로

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

ㄹ. $-3a>0$이므로 $\sqrt{(-3a)^2}=-3a$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다. 답 ③

0092 $-4a<0$, $-b>0$이므로

(주어진 식)$=-(-4a)-3\times(-b)$

$=4a+3b$ 답 ①

0093 $-2a<0$, $3a>0$이므로

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

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

$=2a-3a=-a$ 답 ④

0094 $3a<0$, $9a<0$, $-5a>0$이므로

(주어진 식)$=\sqrt{(3a)^2}+\sqrt{(9a)^2}-\sqrt{(-5a)^2}$

$=-3a+(-9a)-(-5a)$

$=-3a-9a+5a=-7a$ 답 ③

0095 $a-b>0$에서 $a>b$이고, $ab<0$에서 a, b의 부호가 서로 반대이므로 $a>0$, $b<0$, $-2a<0$

㉮

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

㉯

$=a-2a-b$

$=-a-b$

㉰

답 $-a-b$

단계	채점요소	배점
㉮	a, b, $-2a$의 부호 판별하기	40 %
㉯	근호 없애기	40 %
㉰	식을 간단히 하기	20 %

0096 $-1<a<2$에서 $a-2<0$, $1+a>0$이므로

(주어진 식)$=-(a-2)-(1+a)$

$=-a+2-1-a=-2a+1$ 답 ①

0097 $x<5$에서 $x-5<0$, $5-x>0$이므로

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=-(x-5)+(5-x)\\&=-x+5+5-x\\&=-2x+10\end{aligned}$$

답 ②

0098 $2<a<3$에서 $2-a<0$, $3-a>0$이므로

$6-2a=2(3-a)>0$

$$\begin{aligned}\therefore (\text{주어진 식})&=-(2-a)+(6-2a)\\&=-2+a+6-2a\\&=-a+4\end{aligned}$$

답 $\boldsymbol{-a+4}$

0099 $a-b<0$에서 $a<b$이고, $ab<0$에서 a, b의 부호가 서로 반대이므로 $a<0$, $b>0$

$\therefore 5a<0$, $b-a>0$, $-b<0$

$$\begin{aligned}\therefore (\text{주어진 식})&=-5a-(b-a)-\{-(-b)\}\\&=-5a-b+a-b\\&=-4a-2b\end{aligned}$$

답 $\boldsymbol{-4a-2b}$

0100 $252x=2^2\times3^2\times7\times x$이므로 $x=7\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 두 자리 자연수 x의 값은

$7\times2^2=28$

답 ③

0101 $\dfrac{40a}{3}=\dfrac{2^3\times5\times a}{3}$이므로 $a=2\times3\times5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 a의 값은

$2\times3\times5=30$

답 **30**

0102 $56a=2^3\times7\times a$이므로 $a=2\times7\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다. 이때 $1<a<20$이므로 $a=2\times7=14$

즉, $\sqrt{56a}=\sqrt{2^3\times7\times(2\times7)}=\sqrt{(2^2\times7)^2}=2^2\times7=28$이므로 $b=28$

$\therefore a+b=42$

답 **42**

0103 $12n=2^2\times3\times n$이므로 $n=3\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

……… ㉮

이때 $10<n<50$이므로 자연수 n의 값은

$3\times2^2=12$, $3\times3^2=27$, $3\times4^2=48$

……… ㉯

따라서 모든 자연수 n의 값의 합은

$12+27+48=87$

……… ㉰

답 **87**

단계	채점요소	배점
㉮	$n=3\times(\text{자연수})^2$의 꼴임을 알기	30 %
㉯	n의 값 구하기	50 %
㉰	모든 n의 값의 합 구하기	20 %

0104 $\sqrt{\dfrac{360}{x}}=\sqrt{\dfrac{2^3\times3^2\times5}{x}}$가 자연수가 되려면 x는 360의 약수이면서 $2\times5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은

$2\times5=10$

답 ③

0105 $\sqrt{\dfrac{48}{x}}=\sqrt{\dfrac{2^4\times3}{x}}$이 자연수가 되려면 x는 48의 약수이면서 $3\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 두 자리 자연수 x의 값은

$3\times2^2=12$

답 **12**

0106 $\sqrt{\dfrac{504}{n}}$가 가장 큰 자연수가 되려면 n은 가장 작은 자연수이어야 한다.

……… ㉮

이때 $\sqrt{\dfrac{504}{n}}=\sqrt{\dfrac{2^3\times3^2\times7}{n}}$이므로

……… ㉯

n은 504의 약수이면서 $2\times7\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 n의 값은

$2\times7=14$

……… ㉰

답 **14**

단계	채점요소	배점
㉮	n이 가장 작은 자연수일 때 $\sqrt{\dfrac{504}{n}}$가 가장 큰 자연수임을 알기	20 %
㉯	$\sqrt{\dfrac{504}{n}}$의 분자를 소인수분해하여 나타내기	40 %
㉰	n의 값 구하기	40 %

0107 b의 값이 가장 크려면 a의 값이 가장 작아야 한다.

$\sqrt{\dfrac{90}{a}}=\sqrt{\dfrac{2\times3^2\times5}{a}}$가 자연수가 되려면 a는 90의 약수이면서 $2\times5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 하므로 가장 작은 자연수 a의 값은

$2\times5=10$

$\therefore (\text{가장 큰 } b\text{의 값})=\sqrt{\dfrac{90}{a}}=\sqrt{\dfrac{90}{10}}=\sqrt{9}=3$

답 **3**

0108 $\sqrt{67+x}$가 자연수가 되려면 $67+x$는 67보다 큰 제곱수이어야 한다.

이때 67보다 큰 제곱수 중에서 가장 작은 수는 81이므로

$67+x=81$ $\quad\therefore x=14$

답 ③

0109 $\sqrt{13+n}$이 자연수가 되려면 $13+n$은 13보다 큰 제곱수이어야 한다.
즉, $13+n=16, 25, 36, 49, 64, \cdots$이므로
$n=3, 12, 23, 36, 51, \cdots$
따라서 자연수 n의 값이 아닌 것은 ④이다. 답 ④

0110 $\sqrt{110+x}$가 자연수가 되려면 $110+x$는 110보다 큰 제곱수이어야 한다.
즉, $110+x=121, 144, 169, 196, \cdots$이므로
$x=11, 34, 59, 86, \cdots$
따라서 60 이하의 자연수 x는 11, 34, 59의 3개이다. 답 **3개**

0111 $\sqrt{46+m}$이 자연수가 되려면 $46+m$은 46보다 큰 제곱수이어야 한다.
이때 46보다 큰 제곱수 중에서 가장 작은 수는 49이므로
$46+m=49 \quad \therefore m=3$
$m=3$일 때, $n=\sqrt{46+3}=\sqrt{49}=7$
$\therefore m+n=10$ 답 ③

0112 $\sqrt{25-x}$가 정수가 되려면 $25-x$는 25보다 작은 제곱수 또는 0이어야 한다.
즉, $25-x=0, 1, 4, 9, 16$이므로
$x=25, 24, 21, 16, 9$
따라서 구하는 자연수 x의 개수는 5개이다. 답 ③

0113 $\sqrt{14-x}$가 정수가 되려면 $14-x$는 14보다 작은 제곱수 또는 0이어야 한다.
즉, $14-x=0, 1, 4, 9$이므로
$x=14, 13, 10, 5$
따라서 모든 자연수 x의 값의 합은
$14+13+10+5=42$ 답 **42**

0114 $\sqrt{28-x}$가 자연수가 되려면 $28-x$는 28보다 작은 제곱수이어야 한다.
즉, $28-x=1, 4, 9, 16, 25$이므로
$x=27, 24, 19, 12, 3$
…… ㉮
따라서 $M=27$, $m=3$이므로
…… ㉯
$M-m=24$
…… ㉰
답 **24**

단계	채점요소	배점
㉮	자연수 x의 값 구하기	60 %
㉯	M, m의 값 구하기	20 %
㉰	$M-m$의 값 구하기	20 %

0115 ① $4=\sqrt{16}$이므로 $4<\sqrt{20}$
② $\sqrt{5}>\sqrt{2}$이므로 $-\sqrt{5}<-\sqrt{2}$
③ $0<\sqrt{2}<\sqrt{3}$이므로 $\frac{1}{\sqrt{2}}>\frac{1}{\sqrt{3}}$
④ $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이므로 $\frac{1}{3}>\sqrt{\frac{1}{10}}$
⑤ $0.7=\sqrt{0.49}$이므로 $\sqrt{0.7}>0.7$
따라서 대소 관계가 옳지 않은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0116 $\sqrt{2}>\sqrt{\frac{1}{2}}$이므로 $-\sqrt{2}<-\sqrt{\frac{1}{2}}$
$\frac{2}{3}=\sqrt{\frac{4}{9}}$이므로 $\frac{2}{3}<\sqrt{3}$
따라서 작은 것부터 차례로 나열하면
$-\sqrt{2}, -\sqrt{\frac{1}{2}}, 0, \frac{2}{3}, \sqrt{3}$
이므로 네 번째에 오는 수는 $\frac{2}{3}$이다. 답 $\mathbf{\frac{2}{3}}$

0117 $-\sqrt{\frac{1}{16}}=-\frac{1}{4}$, $\sqrt{\left(-\frac{4}{9}\right)^2}=\frac{4}{9}$, $\frac{1}{\sqrt{4}}=\frac{1}{2}$이므로
$\sqrt{\left(-\frac{4}{9}\right)^2}<\frac{1}{\sqrt{4}}<\sqrt{17} \quad \therefore n=\sqrt{17}$
$-\sqrt{8}<-\sqrt{\frac{1}{16}} \quad \therefore m=-\sqrt{8}$
$\therefore m^2+n^2=(-\sqrt{8})^2+(\sqrt{17})^2=8+17=25$ 답 **25**

0118 $a=\frac{1}{4}$이라 하면
① $\sqrt{\frac{1}{a}}=\sqrt{4}=2$ ② $\frac{1}{a}=4$ ③ $\sqrt{a}=\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$
④ $a=\frac{1}{4}$ ⑤ $a^2=\frac{1}{16}$
따라서 그 값이 가장 큰 것은 ②이다. 답 ②
다른 풀이
① $\sqrt{\frac{1}{a}}>1$ ② $\frac{1}{a}>1$ ③ $0<\sqrt{a}<1$
④ $0<a<1$ ⑤ $0<a^2<1$
이때 $\frac{1}{a}>\sqrt{\frac{1}{a}}$이므로 $\frac{1}{a}$의 값이 가장 크다.

0119 $2=\sqrt{4}$에서 $2<\sqrt{5}$이므로
$2+\sqrt{5}>0$, $2-\sqrt{5}<0$
$\therefore$ (주어진 식)$=(2+\sqrt{5})-\{-(2-\sqrt{5})\}$
$=2+\sqrt{5}+2-\sqrt{5}=4$ 답 ②

0120 $1=\sqrt{1}$, $3=\sqrt{9}$에서 $1<\sqrt{5}<3$이므로
$3-\sqrt{5}>0$, $1-\sqrt{5}<0$
$\therefore$ (주어진 식)$=(3-\sqrt{5})-(1-\sqrt{5})$
$=3-\sqrt{5}-1+\sqrt{5}=2$ 답 ③

0121 $3=\sqrt{9}$, $4=\sqrt{16}$에서 $3<\sqrt{10}<4$이므로
$3-\sqrt{10}<0$, $4-\sqrt{10}>0$
$\therefore$ (주어진 식)$=-(3-\sqrt{10})+(4-\sqrt{10})$
$=-3+\sqrt{10}+4-\sqrt{10}=1$ 답 **1**

0122 $2=\sqrt{4}$에서 $2<\sqrt{7}$이므로 $2-\sqrt{7}<0$, $\sqrt{7}-2>0$
$\therefore$ (주어진 식)$=-(2-\sqrt{7})-(\sqrt{7}-2)-2+7$
$=-2+\sqrt{7}-\sqrt{7}+2-2+7=5$ 답 ⑤

0123 $8<\sqrt{7x}<10$의 각 변을 제곱하면
$64<7x<100$ $\quad\therefore \dfrac{64}{7}<x<\dfrac{100}{7}$
따라서 자연수 x는 10, 11, 12, 13, 14이므로
$A=14$, $B=10$ $\quad\therefore A-B=4$ 답 **4**

다른 풀이
$8<\sqrt{7x}<10$에서 $\sqrt{64}<\sqrt{7x}<\sqrt{100}$
$64<7x<100$ $\quad\therefore \dfrac{64}{7}<x<\dfrac{100}{7}$
따라서 자연수 x는 10, 11, 12, 13, 14이므로
$A=14$, $B=10$ $\quad\therefore A-B=4$

0124 (1) $3\le\sqrt{x+2}<6$의 각 변을 제곱하면
$9\le x+2<36$ $\quad\therefore 7\le x<34$
따라서 자연수 x는 7, 8, …, 33의 27개이다.
(2) $\sqrt{8}<x<\sqrt{47}$의 각 변을 제곱하면
$8<x^2<47$
따라서 자연수 x는 3, 4, 5, 6의 4개이다.
(3) $-5\le-\sqrt{x}\le-2$에서 $2\le\sqrt{x}\le5$
각 변을 제곱하면 $4\le x\le25$
따라서 자연수 x는 4, 5, …, 25의 22개이다.
답 (1) **27개** (2) **4개** (3) **22개**

0125 $-4\le-\sqrt{2x-1}\le-3$에서
$3\le\sqrt{2x-1}\le4$
각 변을 제곱하면 $9\le2x-1\le16$
$10\le2x\le17$ $\quad\therefore 5\le x\le\dfrac{17}{2}$
따라서 자연수 x 중에서 2의 배수는 6, 8이므로 구하는 합은
$6+8=14$ 답 ⑤

0126 $1<\sqrt{x}<2$의 각 변을 제곱하면 $1<x<4$이므로 이를 만족시키는 자연수 x는 2, 3이다.
…… ㉮
또 $\sqrt{2}<x<\sqrt{19}$의 각 변을 제곱하면 $2<x^2<19$이므로 이를 만족시키는 자연수 x는 2, 3, 4이다.
…… ㉯
따라서 두 부등식을 동시에 만족시키는 자연수 x는 2, 3이므로 구하는 합은
$2+3=5$
…… ㉰
답 **5**

단계	채점요소	배점
㉮	$1<\sqrt{x}<2$를 만족시키는 자연수 x의 값 구하기	40 %
㉯	$\sqrt{2}<x<\sqrt{19}$를 만족시키는 자연수 x의 값 구하기	40 %
㉰	두 부등식을 동시에 만족시키는 모든 자연수 x의 값의 합 구하기	20 %

0127 $\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\dfrac{4}{9}}=\sqrt{\left(\dfrac{2}{3}\right)^2}=\dfrac{2}{3}$ ⇨ 유리수
$3-\sqrt{2}$ ⇨ 무리수
π ⇨ 무리수
$\sqrt{(-3)^2}=3$ ⇨ 유리수
$\sqrt{0.04}=\sqrt{0.2^2}=0.2$ ⇨ 유리수
$0.345345\cdots=0.\dot{3}4\dot{5}=\dfrac{345}{999}=\dfrac{115}{333}$ ⇨ 유리수
따라서 무리수는 $3-\sqrt{2}$, π의 2개이다. 답 **2개**

0128 $\sqrt{16}=\sqrt{4^2}=4$ ⇨ 유리수
$(-\sqrt{5})^2=5$ ⇨ 유리수
$\sqrt{3.6}$ ⇨ 무리수
$2.\dot{3}\dot{5}=\dfrac{235-2}{99}=\dfrac{233}{99}$ ⇨ 유리수
$-\sqrt{\dfrac{49}{64}}=-\sqrt{\left(\dfrac{7}{8}\right)^2}=-\dfrac{7}{8}$ ⇨ 유리수
$\sqrt{2}-1$ ⇨ 무리수
따라서 순환소수가 아닌 무한소수로 나타내어지는 것은 $\sqrt{3.6}$, $\sqrt{2}-1$이다. 답 $\boldsymbol{\sqrt{3.6}}$, $\boldsymbol{\sqrt{2}-1}$

0129 각 정사각형의 한 변의 길이를 구하면 다음과 같다.
① $\sqrt{5}$ ② $\sqrt{10}$ ③ $\sqrt{24}$
④ $\sqrt{36}=6$ ⑤ $\sqrt{0.\dot{1}}=\sqrt{\dfrac{1}{9}}=\dfrac{1}{3}$
따라서 무리수가 아닌 것은 ④, ⑤이다. 답 ④, ⑤

0130 ① $a-\sqrt{7}=\sqrt{7}-\sqrt{7}=0$
② $3a=3\sqrt{7}$
③ $a^2=(\sqrt{7})^2=7$
④ $-\sqrt{7a^2}=-\sqrt{7\times7}=-7$

⑤ $-\sqrt{7}a=-\sqrt{7}\times\sqrt{7}=-7$

따라서 유리수가 아닌 것은 ②이다. 답 ②

0131 ① 순환소수는 무한소수이지만 유리수이다.

② 유한소수는 모두 유리수이다.

③ 유리수이면서 무리수인 수는 없다.

⑤ 소수는 유한소수와 무한소수로 이루어져 있다. 답 ④

0132 ㄷ. $\sqrt{4}$는 근호를 사용하여 나타낸 수이지만 유리수이다.

ㅁ. 무리수는 $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$의 꼴로 나타낼 수 없다. 답 ③

0133 ④ $\sqrt{3}$은 무리수이므로 근호를 없앨 수 없는 수이다.

답 ④

0134 ③ $\frac{1}{3}$은 정수가 아니지만 유리수이다. 답 ③

0135 □ 안의 수는 무리수이다.

① $\sqrt{0.01}=0.1$ ⇨ 유리수 ② $\sqrt{1.6}$ ⇨ 무리수

③ $\frac{3}{\sqrt{25}}=\frac{3}{5}$ ⇨ 유리수 ④ $\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$ ⇨ 유리수

⑤ $1.2333\cdots=1.2\dot{3}$ ⇨ 유리수

따라서 □ 안의 수에 해당하는 것은 ②이다. 답 ②

0136 실수는 유리수와 무리수로 이루어져 있으므로 $a-b$의 값은 무리수의 개수와 같다.

무리수는 π, $\sqrt{0.001}$, $-\sqrt{2.5}$의 3개이므로 $a-b=3$ 답 ②

0137 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$,

$\overline{CQ}=\overline{CD}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로

ㄱ. 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{2}$이다.

ㄴ. 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{2}$이다.

ㄷ. 두 점 P, Q에 대응하는 두 수의 합은

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

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다. 답 ㄴ, ㄷ

0138 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{10}$이다. 답 $\mathbf{-1+\sqrt{10}}$

0139 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $2-\sqrt{13}$

.... ㉮

$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{10}$

.... ㉯

답 $\mathbf{P: 2-\sqrt{13},\ Q: 2+\sqrt{10}}$

단계	채점요소	배점
㉮	점 P에 대응하는 수 구하기	50 %
㉯	점 Q에 대응하는 수 구하기	50 %

0140 ㄱ. $3<\sqrt{10}<4$, $3<\sqrt{15}<4$이므로 $\sqrt{10}$과 $\sqrt{15}$ 사이에는 자연수가 없다.

ㅁ. 모든 무리수는 수직선 위의 한 점에 각각 대응한다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ의 3개이다. 답 ③

0141 ① 두 무리수 $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 정수가 없다.

② 서로 다른 두 유리수 사이에는 무수히 많은 무리수도 있다.

④ 수직선은 유리수와 무리수, 즉 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다. 답 ③, ⑤

0142 ① 1과 $\sqrt{2}$ 사이에도 무리수가 무수히 많이 있으므로 1에 가장 가까운 무리수를 정할 수 없다.

④ $\sqrt{2}$와 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다. 답 ①, ④

0143 ① $3-(\sqrt{3}-1)=4-\sqrt{3}=\sqrt{16}-\sqrt{3}>0$

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

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

$\therefore \sqrt{3}+1<\sqrt{3}+\sqrt{2}$

③ $(\sqrt{3}+\sqrt{2})-(\sqrt{5}+\sqrt{2})=\sqrt{3}-\sqrt{5}<0$

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

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

$\therefore 3+\sqrt{7}>\sqrt{7}+\sqrt{8}$

⑤ $(2-\sqrt{3})-(\sqrt{5}-\sqrt{3})=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$

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

따라서 옳은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0144 ① $(\sqrt{15}+2)-5=\sqrt{15}-3=\sqrt{15}-\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{15}+2\ \boxed{>}\ 5$

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

$\therefore 2+\sqrt{7}\ \boxed{>}\ \sqrt{7}+\sqrt{3}$

③ $(-4-\sqrt{6})-(-\sqrt{13}-\sqrt{6})=-4+\sqrt{13}$

$=-\sqrt{16}+\sqrt{13}<0$

$\therefore -4-\sqrt{6}\ \boxed{<}\ -\sqrt{13}-\sqrt{6}$

④ $(8-\sqrt{8})-4=4-\sqrt{8}=\sqrt{16}-\sqrt{8}>0$

$\therefore 8-\sqrt{8}\ \boxed{>}\ 4$

⑤ $\{\sqrt{18}-\sqrt{(-3)^2}\}-(\sqrt{15}-3)=\sqrt{18}-3-\sqrt{15}+3$

$=\sqrt{18}-\sqrt{15}>0$

$\therefore \sqrt{18}-\sqrt{(-3)^2}\ \boxed{>}\ \sqrt{15}-3$

따라서 부등호가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다. 답 ③

0145 ㄱ. $(4-\sqrt{7})-(-\sqrt{10}+4)=-\sqrt{7}+\sqrt{10}>0$

$\therefore 4-\sqrt{7}>-\sqrt{10}+4$

ㄴ. $(\sqrt{5}-\sqrt{2})-(\sqrt{5}-1)=-\sqrt{2}+1<0$

$\therefore \sqrt{5}-\sqrt{2}<\sqrt{5}-1$

ㄷ. $(\sqrt{7}+4)-6=\sqrt{7}-2=\sqrt{7}-\sqrt{4}>0$

$\therefore \sqrt{7}+4>6$

ㄹ. $(-3+\sqrt{3})-\{\sqrt{3}-\sqrt{(-5)^2}\}=-3+\sqrt{3}-\sqrt{3}+5=2>0$

$\therefore -3+\sqrt{3}>\sqrt{3}-\sqrt{(-5)^2}$

ㅁ. $(2+\sqrt{10})-(\sqrt{10}+\sqrt{3})=2-\sqrt{3}=\sqrt{4}-\sqrt{3}>0$

$\therefore 2+\sqrt{10}>\sqrt{10}+\sqrt{3}$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다. 답 ④

0146 $a-b=(\sqrt{5}+\sqrt{3})-(\sqrt{5}+1)=\sqrt{3}-1>0$이므로

$a>b$

$a-c=(\sqrt{5}+\sqrt{3})-(3+\sqrt{3})=\sqrt{5}-3=\sqrt{5}-\sqrt{9}<0$이므로

$a<c$

$\therefore b<a<c$ 답 ②

0147 한 변의 길이가 가장 긴 정사각형의 넓이가 가장 크다.

$\sqrt{23}-5=\sqrt{23}-\sqrt{25}<0 \qquad \therefore \sqrt{23}<5$

$5-(4+\sqrt{2})=1-\sqrt{2}<0 \qquad \therefore 5<4+\sqrt{2}$

따라서 $\sqrt{23}<5<4+\sqrt{2}$이므로 C의 넓이가 가장 크다. 답 C

0148 $x-y=(\sqrt{7}+\sqrt{10})-(3+\sqrt{10})$

$=\sqrt{7}-3=\sqrt{7}-\sqrt{9}<0$

$\therefore x<y$

······ ㉮

$x-z=(\sqrt{7}+\sqrt{10})-(\sqrt{7}+3)$

$=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$

$\therefore x>z$

······ ㉯

$\therefore z<x<y$

······ ㉰

따라서 가장 작은 수는 z이다.

······ ㉱

답 z

단계	채점요소	배점
㉮	x, y의 대소 비교하기	30 %
㉯	x, z의 대소 비교하기	30 %
㉰	x, y, z의 대소 비교하기	20 %
㉱	가장 작은 수 구하기	20 %

0149 $-1-\sqrt{3}$은 음수이고 2, $1+\sqrt{3}$, $\sqrt{2}+\sqrt{3}$은 양수이다.

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

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

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

따라서 세 번째에 오는 수는 $1+\sqrt{3}$이다. 답 $\mathbf{1+\sqrt{3}}$

0150 $\sqrt{4}<\sqrt{7}<\sqrt{9}$에서 $2<\sqrt{7}<3$이므로

$2-3<\sqrt{7}-3<3-3$

$\therefore -1<\sqrt{7}-3<0$

따라서 $\sqrt{7}-3$에 대응하는 점은 C이다. 답 ③

0151 $\sqrt{25}<\sqrt{27}<\sqrt{36}$에서 $5<\sqrt{27}<6$

따라서 $\sqrt{27}$에 대응하는 점은 C이다. 답 **점 C**

0152 $\sqrt{9}<\sqrt{10}<\sqrt{16}$에서 $3<\sqrt{10}<4$이므로

$3+2<\sqrt{10}+2<4+2$

$\therefore 5<\sqrt{10}+2<6$

따라서 $\sqrt{10}+2$에 대응하는 점이 있는 구간은 D이다. 답 ④

0153 (i) $\sqrt{1}<\sqrt{2}<\sqrt{4}$에서 $1<\sqrt{2}<2$이므로

$-2<-\sqrt{2}<-1 \qquad \therefore -4<-2-\sqrt{2}<-3$

따라서 $-2-\sqrt{2}$에 대응하는 점은 구간 A에 있다.

(ii) $\sqrt{1}<\sqrt{3}<\sqrt{4}$에서 $1<\sqrt{3}<2$이므로

$-2<-\sqrt{3}<-1$

따라서 $-\sqrt{3}$에 대응하는 점은 구간 C에 있다.

(iii) $\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{9}$에서 $2<\sqrt{5}<3$이므로

$-3<-\sqrt{5}<-2 \qquad \therefore 1<4-\sqrt{5}<2$

따라서 $4-\sqrt{5}$에 대응하는 점은 구간 F에 있다.

이상에서 구하는 구간은 구간 A, 구간 C, 구간 F이다.

답 **구간 A, 구간 C, 구간 F**

유형 UP

본문 p.24

0154 $\sqrt{9}=3$, $\sqrt{16}=4$이므로

$f(9)=f(10)=f(11)=f(12)=f(13)=f(14)=f(15)=3$

$f(16)=f(17)=4$

$\therefore$ (주어진 식)$=3\times7+4\times2=21+8=29$ 답 ④

0155 $\sqrt{16}<\sqrt{23}<\sqrt{25}$에서 $4<\sqrt{23}<5$이므로 $\sqrt{23}$보다 작은 자연수는 1, 2, 3, 4의 4개이다.

$\therefore a=4$

$\sqrt{49}<\sqrt{56}<\sqrt{64}$에서 $7<\sqrt{56}<8$이므로 $\sqrt{56}$보다 작은 자연수

는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7의 7개이다.

$\therefore b=7$

$\therefore b-a=3$ 답 **3**

0156 $\sqrt{121}<\sqrt{125}<\sqrt{144}$에서 $11<\sqrt{125}<12$

$\therefore N(125)=11$

$\sqrt{36}<\sqrt{43}<\sqrt{49}$에서 $6<\sqrt{43}<7$ $\therefore N(43)=6$

$\therefore N(125)-N(43)=11-6=5$ 답 **5**

0157 $N(x)=9$를 만족시키는 자연수 x는 $9\le\sqrt{x}<10$에서 $9^2\le(\sqrt{x})^2<10^2$이므로 $81\le x<100$

따라서 자연수 x는 81, 82, 83, ⋯, 99의 19개이다. 답 ③

0158 ④ $\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{5}}{2}=\dfrac{2.449-2.236}{2}<\sqrt{5}$ 답 ④

0159 ③ $\sqrt{5}-1=1.236<\sqrt{2}$

④ $\sqrt{2}+\dfrac{1}{2}=1.914$이므로 $\sqrt{2}<\sqrt{2}+\dfrac{1}{2}<\sqrt{5}$ 답 ③

0160 $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$, $4=\sqrt{16}$이므로

$\sqrt{3}<2<4$, $\sqrt{3}<3<4$, $\sqrt{3}<\sqrt{10}<4$

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

$3<\sqrt{3}+2<4$

$\sqrt{3}-0.1<\sqrt{3}$

따라서 $\sqrt{3}$과 4 사이에 있는 수는 2, 3, $\sqrt{10}$, $\sqrt{3}+2$이다.

답 **2, 3, $\sqrt{10}$, $\sqrt{3}+2$**

0161 $\sqrt{4}<\sqrt{6}<\sqrt{9}$에서 $2<\sqrt{6}<3$이므로

$-3<-\sqrt{6}<-2$ $\therefore -2<1-\sqrt{6}<-1$

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

$4<3+\sqrt{3}<5$

따라서 $1-\sqrt{6}$과 $3+\sqrt{3}$ 사이에 있는 정수는

-1, 0, 1, 2, 3, 4의 6개이다. 답 **6개**

중단원 마무리하기

본문 p.25~27

0162 ① -2는 4의 음의 제곱근이다.

② $\sqrt{16}=\sqrt{4^2}=4$이므로 제곱근 $\sqrt{16}$은 $\sqrt{4}=2$이다.

③ 음수의 제곱근은 없다.

④ $\sqrt{169}=\sqrt{13^2}=13$

⑤ $(\sqrt{5})^2=5$이므로 $(\sqrt{5})^2$의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0163 196의 제곱근은 ±14이므로

$a=14$, $b=-14$ ($\because a>b$)

$\therefore a-2b-6=14-2\times(-14)-6=36$

따라서 36의 양의 제곱근은 6이다. 답 ③

0164 ① $\sqrt{7^2}-\sqrt{(-7)^2}=7-7=0$

② $-\sqrt{5^2}+\sqrt{(-5)^2}=-5+5=0$

③ $(-\sqrt{2})^2+(\sqrt{2})^2=2+2=4$

④ $\sqrt{4^2}-(-\sqrt{4})^2=4-4=0$

⑤ $\sqrt{(-9)^2}-\sqrt{9^2}=9-9=0$

따라서 계산 결과가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다. 답 ③

0165 $(\text{주어진 식})=\sqrt{\left(\dfrac{3}{4}\right)^2}\times\sqrt{12^2}+2-5\div\dfrac{5}{7}$

$=\dfrac{3}{4}\times12+2-5\times\dfrac{7}{5}$

$=9+2-7=4$ 답 ⑤

0166 $a<0$이므로 $-a>0$

③ $-\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$

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

0167 $a>b$, $ab<0$이므로 $a>0$, $b<0$이고, $-2a<0$

$\therefore$ (주어진 식)$=a+(-b)-\{-(-2a)\}-(-b)$

$=a-b-2a+b$

$=-a$ 답 **$-a$**

0168 $a-b<0$, $b-c<0$, $c-a>0$이므로

(주어진 식)$=-(a-b)+\{-(b-c)\}+(c-a)$

$=-a+b-b+c+c-a$

$=-2a+2c$ 답 ②

0169 $a+b$의 값이 가장 작으려면 a, b의 값이 모두 가장 작아야 한다.

$\sqrt{\dfrac{72a}{11}}=\sqrt{\dfrac{2^3\times3^2\times a}{11}}$가 자연수가 되려면

$a=2\times11\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 하므로

가장 작은 a의 값은 $2\times11=22$

이때 가장 작은 b의 값은

$\sqrt{\dfrac{72a}{11}}=\sqrt{\dfrac{72\times22}{11}}=\sqrt{144}=12$

따라서 가장 작은 $a+b$의 값은 $22+12=34$ 답 **34**

0170 $x-y=-3-\sqrt{3}<0$, $x+y=11+\sqrt{3}>0$이므로

$\sqrt{(x-y)^2}-\sqrt{(x+y)^2}=-(-3-\sqrt{3})-(11+\sqrt{3})=-8$

답 ①

0171 $\frac{7}{2}<\sqrt{x-1}\le 5$의 각 변을 제곱하면

$\frac{49}{4}<x-1\le 25$ $\therefore \frac{53}{4}<x\le 26$

따라서 자연수 x 중에서 5의 배수는 15, 20, 25이므로 구하는 합은

$15+20+25=60$ 답 **60**

0172 ㄷ. $\sqrt{64}-8=8-8=0$

ㄹ. $\sqrt{(-3)^2+4^2}=\sqrt{9+16}=\sqrt{25}=5$

ㅂ. $\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{4+9}=\sqrt{13}$

따라서 무리수인 것은 ㄱ, ㄴ, ㅂ이다. 답 **ㄱ, ㄴ, ㅂ**

0173 $\overline{BP}=\overline{BD}=\sqrt{2}$이므로 점 B에 대응하는 수는

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

□ABCD는 한 변의 길이가 1인 정사각형이므로 점 A에 대응하는 수는

$-4-1=-5$

$\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{2}$이므로 점 Q에 대응하는 수는

$-5+\sqrt{2}$ 답 $\mathbf{-5+\sqrt{2}}$

0174 ① $-2<-\sqrt{3}<-1$, $3<\sqrt{10}<4$이므로 $-\sqrt{3}$과 $\sqrt{10}$ 사이의 정수는 -1, 0, 1, 2, 3의 5개이다.

③ 무한소수 중 순환소수는 유리수이지만 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.

⑤ $\sqrt{5}$와 $\sqrt{7}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다. 답 **③, ⑤**

0175 ① $(\sqrt{10}-1)-2=\sqrt{10}-3=\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{10}-1>2$

② $(2+\sqrt{5})-(\sqrt{7}+\sqrt{5})=2-\sqrt{7}=\sqrt{4}-\sqrt{7}<0$

$\therefore 2+\sqrt{5}<\sqrt{7}+\sqrt{5}$

③ $(\sqrt{12}-3)-(\sqrt{12}-\sqrt{8})=-3+\sqrt{8}=-\sqrt{9}+\sqrt{8}<0$

$\therefore \sqrt{12}-3<\sqrt{12}-\sqrt{8}$

④ $(4-\sqrt{6})-(\sqrt{20}-\sqrt{6})=4-\sqrt{20}=\sqrt{16}-\sqrt{20}<0$

$\therefore 4-\sqrt{6}<\sqrt{20}-\sqrt{6}$

⑤ $(\sqrt{13}+2)-5=\sqrt{13}-3=\sqrt{13}-\sqrt{9}>0$

$\therefore \sqrt{13}+2>5$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다. 답 **③, ⑤**

0176 $a-b=(\sqrt{3}+2)-(2+\sqrt{5})=\sqrt{3}-\sqrt{5}<0$이므로

$a<b$

$b-c=(2+\sqrt{5})-(\sqrt{7}+2)=\sqrt{5}-\sqrt{7}<0$이므로

$b<c$

$\therefore a<b<c$ 답 ①

0177 $2<\sqrt{7}<3$에서 $-3<-\sqrt{7}<-2$이므로

$-2<1-\sqrt{7}<-1$

따라서 $1-\sqrt{7}$에 대응하는 점은 A이다.

$3<\sqrt{10}<4$에서 $-1<\sqrt{10}-4<0$이므로 $\sqrt{10}-4$에 대응하는 점은 B이다.

$3<\sqrt{15}<4$이므로 $\sqrt{15}$에 대응하는 점은 D이다.

답 **점 A, 점 B, 점 D**

0178 주어진 식의 양변을 제곱하면

$1.0\dot{6}\times\frac{n}{m}=(0.\dot{4})^2$, $\frac{96}{90}\times\frac{n}{m}=\left(\frac{4}{9}\right)^2$

$\therefore \frac{n}{m}=\frac{16}{81}\times\frac{90}{96}=\frac{5}{27}$

㉮

따라서 $m=27$, $n=5$이므로

$m-n=22$

㉯

답 **22**

단계	채점요소	배점
㉮	$\frac{n}{m}$의 값 구하기	70 %
㉯	$m-n$의 값 구하기	30 %

0179 $ab>0$이므로 a, b는 같은 부호이다.

이때 $a+b>0$이므로 $a>0$, $b>0$

또 $a<b$이므로 $a-b<0$

㉮

$\therefore$ (주어진 식)$=-(-a)+b-\{-(a-b)\}$

㉯

$=a+b+a-b$

$=2a$

㉰

답 $\mathbf{2a}$

단계	채점요소	배점
㉮	a, b, $a-b$의 부호 판별하기	30 %
㉯	근호 없애기	50 %
㉰	식을 간단히 하기	20 %

0180 $\sqrt{60x}=\sqrt{2^2\times3\times5\times x}$가 자연수가 되려면

$x=3\times5\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.

㉮

$\sqrt{\frac{540}{x}}=\sqrt{\frac{2^2\times3^3\times5}{x}}$가 자연수가 되려면 x는 540의 약수이면서 $3\times5\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.

㉯

따라서 구하는 가장 작은 자연수 x의 값은

$3\times5=15$

········· ㉰

답 **15**

단계	채점요소	배점
㉮	$\sqrt{60x}$가 자연수가 되도록 하는 x의 꼴 알기	40 %
㉯	$\sqrt{\frac{540}{x}}$이 자연수가 되도록 하는 x의 꼴 알기	40 %
㉰	가장 작은 자연수 x의 값 구하기	20 %

0181 $\sqrt{9}<\sqrt{14}<\sqrt{16}$에서 $3<\sqrt{14}<4$이므로
$5<2+\sqrt{14}<6$

········· ㉮

$\sqrt{121}<\sqrt{123}<\sqrt{144}$에서 $11<\sqrt{123}<12$이므로
$8<\sqrt{123}-3<9$

········· ㉯

따라서 $2+\sqrt{14}$, $\sqrt{123}-3$ 사이에 있는 정수는 6, 7, 8

········· ㉰

이므로 구하는 합은
$6+7+8=21$

········· ㉱

답 **21**

단계	채점요소	배점
㉮	$2+\sqrt{14}$의 범위 구하기	30 %
㉯	$\sqrt{123}-3$의 범위 구하기	30 %
㉰	두 수 사이에 있는 정수 구하기	20 %
㉱	두 수 사이에 있는 모든 정수의 합 구하기	20 %

0182 모든 경우의 수는 $6\times6=36$
$\sqrt{12ab}=\sqrt{2^2\times3\times ab}$가 자연수가 되려면 $ab=3\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 하고, a, b는 주사위의 눈의 수이므로
$1\le ab\le 36$
$\therefore ab=3, 12, 27$
(i) $ab=3$일 때, a, b의 순서쌍 (a, b)는
$(1, 3)$, $(3, 1)$의 2개
(ii) $ab=12$일 때, a, b의 순서쌍 (a, b)는
$(2, 6)$, $(3, 4)$, $(4, 3)$, $(6, 2)$의 4개
(iii) $ab=27$일 때, 이를 만족시키는 a, b의 순서쌍은 없다.
(i)~(iii)에서 $\sqrt{12ab}$가 자연수가 되는 경우의 수는
$2+4=6$이므로 구하는 확률은 $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$ 답 $\mathbf{\frac{1}{6}}$

0183 $1.4<\sqrt{x}<2.5$의 각 변을 제곱하면
$1.96<x<6.25$
이때 가장 큰 자연수 x는 6이므로 $a=6$
가장 작은 자연수 x는 2이므로 $b=2$
$\sqrt{\frac{a}{b}\times n}$, 즉 $\sqrt{3n}$이 자연수가 되도록 하는 자연수 n은
$3\times(\text{자연수})^2$의 꼴이므로
$n=3\times1^2, 3\times2^2, 3\times3^2, 3\times4^2, \cdots$
이때 $\sqrt{3n}$의 값은 각각 $3, 6, 9, 12, \cdots$이므로 $\sqrt{3n}$이 한 자리 자연수가 되도록 하는 자연수 n의 값은
$3\times1^2=3$, $3\times2^2=12$, $3\times3^2=27$ 답 **3, 12, 27**

0184 $\sqrt{80-2a}-\sqrt{40+b}$의 값이 가장 큰 정수가 되려면 $\sqrt{80-2a}$는 가장 큰 정수가 되고 $\sqrt{40+b}$는 가장 작은 정수가 되어야 한다.
$\sqrt{80-2a}$가 정수가 되려면 $80-2a$는 80보다 작은 제곱수 또는 0이어야 하므로
$80-2a=0, 1, 4, \cdots, 64$
이때 $\sqrt{80-2a}$가 가장 큰 정수가 되는 것은
$80-2a=64$ $\therefore a=8$
또 $\sqrt{40+b}$가 정수가 되려면 $40+b$는 40보다 큰 제곱수이어야 하므로
$40+b=49, 64, \cdots$
이때 $\sqrt{40+b}$가 가장 작은 정수가 되는 것은
$40+b=49$ $\therefore b=9$
$\therefore a+b=17$ 답 **17**

0185 $\sqrt{1}=1$, $\sqrt{4}=2$, $\sqrt{9}=3$, $\sqrt{16}=4$, $\sqrt{25}=5$이므로
$f(1)=f(2)=f(3)=1$
$f(4)=f(5)=f(6)=f(7)=f(8)=2$
$f(9)=f(10)=f(11)=f(12)=f(13)=f(14)=f(15)=3$
$f(16)=f(17)=f(18)=f(19)=f(20)=\cdots=f(24)=4$
따라서 $f(1)+f(2)+f(3)+\cdots+f(n)=54$를 만족시키는 자연수 n은
$f(1)+f(2)+\cdots+f(20)=1\times3+2\times5+3\times7+4\times5=54$
이므로 $n=20$ 답 **20**

02 근호를 포함한 식의 계산 I. 실수와 그 연산

교과서문제 정복하기

본문 p.29, 31

0186 답 $\sqrt{22}$

0187 답 $\sqrt{70}$

0188 답 $-6\sqrt{30}$

0189 답 $\sqrt{\frac{5}{2}}$

0190 $\sqrt{70}\div\sqrt{5}=\frac{\sqrt{70}}{\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{70}{5}}=\sqrt{14}$ 답 $\sqrt{14}$

0191 $\sqrt{213}\div(-\sqrt{3})=\frac{\sqrt{213}}{-\sqrt{3}}=-\sqrt{\frac{213}{3}}=-\sqrt{71}$

답 $-\sqrt{71}$

0192 $(-5\sqrt{6})\div10\sqrt{3}=\frac{-5\sqrt{6}}{10\sqrt{3}}=-\frac{1}{2}\sqrt{\frac{6}{3}}=-\frac{\sqrt{2}}{2}$

답 $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

0193 $(-4\sqrt{6})\div(-\sqrt{2})=\frac{-4\sqrt{6}}{-\sqrt{2}}=4\sqrt{\frac{6}{2}}=4\sqrt{3}$

답 $4\sqrt{3}$

0194 답 2, 2

0195 답 5, 5, 3

0196 답 6, 6

0197 $\sqrt{52}=\sqrt{2^2\times13}=2\sqrt{13}$ 답 $2\sqrt{13}$

0198 $3\sqrt{32}=3\sqrt{4^2\times2}=12\sqrt{2}$ 답 $12\sqrt{2}$

0199 $5\sqrt{27}=5\sqrt{3^2\times3}=15\sqrt{3}$ 답 $15\sqrt{3}$

0200 $6\sqrt{18}=6\sqrt{3^2\times2}=18\sqrt{2}$ 답 $18\sqrt{2}$

0201 답 16, 80

0202 답 9, 63

0203 $-7\sqrt{3}=-\sqrt{7^2\times3}=-\sqrt{147}$ 답 $-\sqrt{147}$

0204 $10\sqrt{5}=\sqrt{10^2\times5}=\sqrt{500}$ 답 $\sqrt{500}$

0205 $-\frac{\sqrt{11}}{2}=-\sqrt{\frac{11}{2^2}}=-\sqrt{\frac{11}{4}}$ 답 $-\sqrt{\frac{11}{4}}$

0206 $\frac{2\sqrt{3}}{5}=\sqrt{\frac{2^2\times3}{5^2}}=\sqrt{\frac{12}{25}}$ 답 $\sqrt{\frac{12}{25}}$

0207 답 (가) 9 (나) 23 (다) 9

0208 답 (가) 27 (나) 3 (다) 3 (라) 10

0209 $\sqrt{\frac{7}{16}}=\sqrt{\frac{7}{4^2}}=\frac{\sqrt{7}}{4}$ 답 $\frac{\sqrt{7}}{4}$

0210 $\sqrt{\frac{31}{144}}=\sqrt{\frac{31}{12^2}}=\frac{\sqrt{31}}{12}$ 답 $\frac{\sqrt{31}}{12}$

0211 $\sqrt{0.11}=\sqrt{\frac{11}{100}}=\sqrt{\frac{11}{10^2}}=\frac{\sqrt{11}}{10}$ 답 $\frac{\sqrt{11}}{10}$

0212 $\sqrt{0.24}=\sqrt{\frac{24}{100}}=\sqrt{\frac{2^2\times6}{10^2}}=\frac{2\sqrt{6}}{10}=\frac{\sqrt{6}}{5}$ 답 $\frac{\sqrt{6}}{5}$

0213 답 (가) $\sqrt{7}$ (나) $\sqrt{7}$ (다) 21

0214 $\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$ 답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

0215 $-\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{2}}=-\frac{\sqrt{7}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=-\frac{\sqrt{14}}{2}$ 답 $-\frac{\sqrt{14}}{2}$

0216 $-\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{13}}=-\frac{3\sqrt{2}\times\sqrt{13}}{\sqrt{13}\times\sqrt{13}}=-\frac{3\sqrt{26}}{13}$ 답 $-\frac{3\sqrt{26}}{13}$

0217 $\frac{3}{2\sqrt{6}}=\frac{3\times\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{3\sqrt{6}}{12}=\frac{\sqrt{6}}{4}$ 답 $\frac{\sqrt{6}}{4}$

0218 답 $7\sqrt{3}$

0219 답 $-3\sqrt{5}$

0220 (주어진 식)$=(2+3)\sqrt{5}+(6-5)\sqrt{7}$
$=5\sqrt{5}+\sqrt{7}$ 답 $5\sqrt{5}+\sqrt{7}$

0221 (주어진 식)$=(4-2)\sqrt{3}+(-5-1)\sqrt{2}$
$=2\sqrt{3}-6\sqrt{2}$ 답 $2\sqrt{3}-6\sqrt{2}$

0222 (주어진 식)$=2\sqrt{3}-3\sqrt{3}=-\sqrt{3}$ 답 $-\sqrt{3}$

0223 (주어진 식)$=4\sqrt{3}+5\sqrt{3}-6\sqrt{3}=3\sqrt{3}$ 답 $3\sqrt{3}$

0224 (주어진 식)$=\sqrt{7}-2\sqrt{6}+3\sqrt{7}+4\sqrt{6}$
$=2\sqrt{6}+4\sqrt{7}$ 답 $2\sqrt{6}+4\sqrt{7}$

0225 (주어진 식)$=11\sqrt{3}-3\sqrt{6}-2\times2\sqrt{3}+5\times2\sqrt{6}$
$=11\sqrt{3}-3\sqrt{6}-4\sqrt{3}+10\sqrt{6}$
$=7\sqrt{3}+7\sqrt{6}$ 답 $7\sqrt{3}+7\sqrt{6}$

0226 (주어진 식)$=\sqrt{2}\times\sqrt{7}+\sqrt{2}\times\sqrt{5}$
$=\sqrt{14}+\sqrt{10}$ 답 $\sqrt{14}+\sqrt{10}$

0227 (주어진 식)$=\sqrt{3}\times\sqrt{6}-\sqrt{3}\times\sqrt{15}$
$=\sqrt{18}-\sqrt{45}$
$=3\sqrt{2}-3\sqrt{5}$ 답 $3\sqrt{2}-3\sqrt{5}$

0228 (주어진 식)$=\sqrt{7}\times2\sqrt{3}-\sqrt{7}\times4\sqrt{7}$
$=2\sqrt{21}-4\times7$
$=2\sqrt{21}-28$ 답 $2\sqrt{21}-28$

0229 (주어진 식)$=3\sqrt{2}\times\sqrt{2}-3\sqrt{2}\times2\sqrt{10}$
$=6-6\sqrt{20}$
$=6-12\sqrt{5}$ 답 $6-12\sqrt{5}$

0230 (주어진 식)$=(\sqrt{18}-\sqrt{6})\times\frac{1}{\sqrt{3}}$
$=\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}}-\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}}$
$=\sqrt{\frac{18}{3}}-\sqrt{\frac{6}{3}}$
$=\sqrt{6}-\sqrt{2}$ 답 $\sqrt{6}-\sqrt{2}$

0231 (주어진 식)$=(\sqrt{45}+\sqrt{30})\times\frac{1}{\sqrt{5}}$
$=\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{5}}+\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{5}}$
$=\sqrt{\frac{45}{5}}+\sqrt{\frac{30}{5}}$
$=\sqrt{9}+\sqrt{6}$
$=3+\sqrt{6}$ 답 $3+\sqrt{6}$

0232 답 (가) $\sqrt{3}$ (나) 3 (다) 18 (라) 2

0233 $\frac{4+\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\frac{(4+\sqrt{3})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$
$=\frac{4\sqrt{5}+\sqrt{15}}{5}$ 답 $\frac{4\sqrt{5}+\sqrt{15}}{5}$

0234 $\frac{\sqrt{2}-2}{\sqrt{3}}=\frac{(\sqrt{2}-2)\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=\frac{\sqrt{6}-2\sqrt{3}}{3}$ 답 $\frac{\sqrt{6}-2\sqrt{3}}{3}$

0235 $\frac{\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{2}-2\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
$=\frac{2-2\sqrt{6}}{6}=\frac{1-\sqrt{6}}{3}$ 답 $\frac{1-\sqrt{6}}{3}$

0236 $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{12}}=\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}$
$=\frac{(\sqrt{3}+\sqrt{2})\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=\frac{3+\sqrt{6}}{6}$ 답 $\frac{3+\sqrt{6}}{6}$

0237 답 2.128

0238 답 2.168

0239 답 (가) 100 (나) 10 (다) 17.32

0240 답 (가) 30 (나) 30 (다) 54.77

0241 답 (가) 100 (나) 10 (다) 0.5477

0242 답 (가) 100 (나) 10 (다) 0.1732

유형 익히기

본문 p.32~40

0243 ① $\sqrt{5}\sqrt{6}=\sqrt{5\times6}=\sqrt{30}$
② $-2\sqrt{3}\times\sqrt{10}=-2\sqrt{3\times10}=-2\sqrt{30}$
④ $\sqrt{\frac{3}{7}}\times\sqrt{\frac{28}{3}}=\sqrt{\frac{3}{7}\times\frac{28}{3}}=\sqrt{4}=2$
⑤ $-2\sqrt{\frac{16}{15}}\times3\sqrt{\frac{5}{8}}=-2\times3\times\sqrt{\frac{16}{15}\times\frac{5}{8}}=-6\sqrt{\frac{2}{3}}$
답 ③

0244 (주어진 식)$=3\times(-1)\times(-4)\times\sqrt{6}\times\sqrt{\frac{11}{6}}\times\sqrt{2}$

$$=12\times\sqrt{6\times\frac{11}{6}\times2}$$
$$=12\sqrt{22}$$

답 ④

0245 $\sqrt{\frac{3}{4}}\times\sqrt{\frac{8}{3}}=\sqrt{\frac{3}{4}\times\frac{8}{3}}=\sqrt{2}$이므로 $a=2$

$\sqrt{\frac{7}{3}}\times5\sqrt{\frac{6}{14}}=5\sqrt{\frac{7}{3}\times\frac{6}{14}}=5$이므로 $b=5$

$\therefore a+b=7$

답 7

0246 ① $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{20}}=\sqrt{\frac{5}{20}}=\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$

② $2\sqrt{18}\div4\sqrt{6}=\frac{2\sqrt{18}}{4\sqrt{6}}=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{18}{6}}=\frac{\sqrt{3}}{2}$

③ $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}\div\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{40}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}\times\frac{\sqrt{40}}{\sqrt{12}}=\sqrt{\frac{3}{5}\times\frac{40}{12}}=\sqrt{2}$

④ $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{15}}\div\frac{\sqrt{6}}{2\sqrt{14}}=\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{15}}\times\frac{2\sqrt{14}}{\sqrt{6}}$

$$=2\sqrt{\frac{45}{15}\times\frac{14}{6}}=2\sqrt{7}$$

⑤ $\sqrt{24}\div\sqrt{12}\div\frac{1}{\sqrt{18}}=\sqrt{24}\times\frac{1}{\sqrt{12}}\times\sqrt{18}$

$$=\sqrt{24\times\frac{1}{12}\times18}=\sqrt{36}=6$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

답 ③

0247 $\sqrt{30}\div\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}}=\sqrt{30}\times\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}}=\sqrt{30\times\frac{10}{3}}$

$$=\sqrt{100}=10$$

따라서 $\sqrt{30}$은 $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}}$의 10배이다.

답 10배

0248 $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}}\div\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{a}}=\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}}\times\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{10}{7}\times\frac{a}{5}}=\sqrt{\frac{2}{7}a}$

이때 $\sqrt{\frac{2}{7}a}=\sqrt{6}$이므로

$\frac{2}{7}a=6 \quad \therefore a=21$

답 21

0249 $\frac{4\sqrt{7}}{\sqrt{2}}\div2\sqrt{3}\div\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}}=\frac{4\sqrt{7}}{\sqrt{2}}\times\frac{1}{2\sqrt{3}}\times\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}$

$$=\frac{4}{2}\times\sqrt{\frac{7\times6}{2\times3\times7}}$$
$$=2=a$$

$\frac{2\sqrt{14}}{3}\div\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{3}}\div\frac{2}{3\sqrt{6}}=\frac{2\sqrt{14}}{3}\times\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{42}}\times\frac{3\sqrt{6}}{2}$

$$=\frac{2\times3}{3\times2}\times\sqrt{\frac{14\times3\times6}{42}}$$
$$=\sqrt{6}=b$$

$\therefore ab=2\sqrt{6}$

답 $2\sqrt{6}$

0250 $\sqrt{128}=\sqrt{8^2\times2}=8\sqrt{2} \quad \therefore a=8$

$\sqrt{180}=\sqrt{6^2\times5}=6\sqrt{5} \quad \therefore b=5$

$\therefore \sqrt{ab}=\sqrt{8\times5}=\sqrt{2^2\times10}=2\sqrt{10}$

답 ④

0251 (1) $\sqrt{50000}=\sqrt{5\times100^2}=100\sqrt{5} \quad \therefore A=100$

$\sqrt{450}=\sqrt{15^2\times2}=15\sqrt{2} \quad \therefore B=15$

$\therefore A+B=115$

(2) $\sqrt{12}\times\sqrt{18}\times\sqrt{75}=2\sqrt{3}\times3\sqrt{2}\times5\sqrt{3}$

$$=30\times3\sqrt{2}$$
$$=90\sqrt{2}$$

$\therefore a=90$

답 (1) 115 (2) 90

0252 $\sqrt{150}=\sqrt{5^2\times6}=5\sqrt{6} \quad \therefore a=6$ ······ ㉮

$8\sqrt{3}=\sqrt{8^2\times3}=\sqrt{192} \quad \therefore b=192$ ······ ㉯

$\sqrt{208}=\sqrt{4^2\times13}=4\sqrt{13} \quad \therefore c=4$ ······ ㉰

$\therefore a\sqrt{b+c}=6\sqrt{192+4}=6\sqrt{196}$

$$=6\times14=84$$

······ ㉱

답 84

단계	채점요소	배점
㉮	a의 값 구하기	25 %
㉯	b의 값 구하기	25 %
㉰	c의 값 구하기	25 %
㉱	$a\sqrt{b+c}$의 값 구하기	25 %

0253 $a\sqrt{\frac{12b}{a}}+b\sqrt{\frac{27a}{b}}=\sqrt{a^2\times\frac{12b}{a}}+\sqrt{b^2\times\frac{27a}{b}}$

$$=\sqrt{12ab}+\sqrt{27ab}$$
$$=2\sqrt{3ab}+3\sqrt{3ab}$$
$$=5\sqrt{3ab}$$
$$=5\sqrt{3\times48}$$
$$=5\sqrt{144}$$
$$=5\sqrt{12^2}$$
$$=5\times12$$
$$=60$$

답 ③

0254 ① $\sqrt{\frac{10}{121}}=\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{121}}=\frac{\sqrt{10}}{11}$

② $\sqrt{\frac{28}{49}}=\frac{\sqrt{28}}{\sqrt{49}}=\frac{2\sqrt{7}}{7}$

③ $-\sqrt{\frac{12}{75}}=-\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{75}}=-\frac{2\sqrt{3}}{5\sqrt{3}}=-\frac{2}{5}$

④ $\sqrt{0.24}=\sqrt{\frac{24}{100}}=\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{100}}=\frac{2\sqrt{6}}{10}=\frac{\sqrt{6}}{5}$

⑤ $\sqrt{\frac{32}{144}}=\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{144}}=\frac{4\sqrt{2}}{12}=\frac{\sqrt{2}}{3}$

따라서 옳은 것은 ①, ③이다. 답 **①, ③**

0255 $\sqrt{\frac{30}{147}}=\sqrt{\frac{10}{49}}=\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{49}}=\frac{\sqrt{10}}{7}$

따라서 $a=7$, $b=10$이므로

$a+b=17$ 답 **17**

0256 $\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{5}{12}}$ $\quad\therefore a=\frac{5}{12}$

$\frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{3}{45}}=\sqrt{\frac{1}{15}}$ $\quad\therefore b=\frac{1}{15}$

$\therefore 4a+5b=4\times\frac{5}{12}+5\times\frac{1}{15}=\frac{5}{3}+\frac{1}{3}=2$ 답 **2**

0257 $\sqrt{\frac{150}{49}}=\frac{\sqrt{150}}{\sqrt{49}}=\frac{5\sqrt{6}}{7}$

$\therefore a=\frac{5}{7}$

······ ㉮

$\sqrt{0.002}=\sqrt{\frac{2}{1000}}=\sqrt{\frac{20}{10000}}=\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{10000}}=\frac{2\sqrt{5}}{100}=\frac{\sqrt{5}}{50}$

$\therefore b=\frac{1}{50}$

······ ㉯

$\therefore \frac{1}{ab}=\frac{1}{a}\times\frac{1}{b}=\frac{7}{5}\times 50=70$

······ ㉰

답 **70**

단계	채점요소	배점
㉮	a의 값 구하기	40 %
㉯	b의 값 구하기	40 %
㉰	$\frac{1}{ab}$의 값 구하기	20 %

0258 $\sqrt{450}=\sqrt{2\times 3^2\times 5^2}=\sqrt{2}\times(\sqrt{3})^2\times 5=5ab^2$ 답 ⑤

0259 $\sqrt{80}-\sqrt{147}=\sqrt{4^2\times 5}-\sqrt{7^2\times 3}$
$=4\sqrt{5}-7\sqrt{3}$
$=4B-7A$ 답 ④

0260 (1) $\sqrt{0.006}=\sqrt{\frac{60}{10000}}=\frac{\sqrt{60}}{\sqrt{10000}}$
$=\frac{2\sqrt{15}}{100}=\frac{\sqrt{15}}{50}=\frac{1}{50}a$

(2) $\sqrt{430}+\sqrt{0.43}=\sqrt{4.3\times 100}+\sqrt{\frac{43}{100}}$
$=10\sqrt{4.3}+\frac{\sqrt{43}}{10}=10a+\frac{1}{10}b$

답 (1) $\mathbf{\frac{1}{50}a}$ (2) $\mathbf{10a+\frac{1}{10}b}$

0261 $\sqrt{7}=\sqrt{2+5}=\sqrt{(\sqrt{2})^2+(\sqrt{5})^2}=\sqrt{a^2+b^2}$ 답 ⑤

0262 $\frac{7}{\sqrt{18}}=\frac{7}{3\sqrt{2}}=\frac{7\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{7\sqrt{2}}{6}$ $\quad\therefore A=\frac{7}{6}$

$\frac{3}{2\sqrt{3}}=\frac{3\times\sqrt{3}}{2\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{3\sqrt{3}}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\quad\therefore B=\frac{1}{2}$

$\therefore A+B=\frac{7}{6}+\frac{1}{2}=\frac{5}{3}$ 답 $\mathbf{\frac{5}{3}}$

0263 ① $\frac{1}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$

② $\frac{6}{\sqrt{8}}=\frac{6}{2\sqrt{2}}=\frac{3}{\sqrt{2}}=\frac{3\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$

③ $\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{10}}{15}$

④ $\frac{3}{4\sqrt{7}}=\frac{3\times\sqrt{7}}{4\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{3\sqrt{7}}{28}$

⑤ $\frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{2}\sqrt{6}}=\frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{12}}=\frac{2\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{7}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{21}}{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다. 답 ④

0264 $\frac{3\sqrt{a}}{2\sqrt{6}}=\frac{3\sqrt{a}\times\sqrt{6}}{2\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{3\sqrt{6a}}{12}=\frac{\sqrt{6a}}{4}$이므로

$\frac{\sqrt{6a}}{4}=\frac{\sqrt{15}}{2}$에서

$\sqrt{6a}=2\sqrt{15}=\sqrt{60}$, $6a=60$

$\therefore a=10$ 답 ④

0265 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$, $\sqrt{3}=\frac{3\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{27}}{3}$, $\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}=\frac{\sqrt{12}}{3}$,

$\frac{2}{3}=\frac{\sqrt{4}}{3}$이므로

······ ㉮

큰 것부터 차례로 나열하면

$\sqrt{3}$, $\frac{2}{\sqrt{3}}$, $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{\sqrt{2}}{3}$

······ ㉯

따라서 두 번째에 오는 수는 $\frac{2}{\sqrt{3}}$이다.

······ ㉰

답 $\mathbf{\frac{2}{\sqrt{3}}}$

단계	채점요소	배점
㉮	분모를 3으로 통일하고 분자를 근호 안에 넣어서 나타내기	40 %
㉯	큰 것부터 차례로 나열하기	40 %
㉰	두 번째에 오는 수 구하기	20 %

0266 (주어진 식)$=\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{15}}\times\dfrac{\sqrt{6}}{2}\times\dfrac{3\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$

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

$=2\sqrt{3}$

답 ④

0267 (주어진 식)$=\left(-\dfrac{2}{\sqrt{3}}\right)\times\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}\times\dfrac{3}{\sqrt{2}}$

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

$\therefore k=-\dfrac{6}{5}$

답 $-\dfrac{6}{5}$

0268 ① $3\sqrt{12}\div(-2\sqrt{3})=(3\times2\sqrt{3})\times\left(-\dfrac{1}{2\sqrt{3}}\right)=-3$

② $2\sqrt{20}\div\sqrt{10}\times\sqrt{2}=(2\times2\sqrt{5})\times\dfrac{1}{\sqrt{10}}\times\sqrt{2}=4$

③ $\sqrt{18}\times\sqrt{48}\div\sqrt{108}=3\sqrt{2}\times4\sqrt{3}\times\dfrac{1}{6\sqrt{3}}=2\sqrt{2}$

④ $\sqrt{\dfrac{3}{4}}\div\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{10}}\div\dfrac{\sqrt{5}}{3}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\div\dfrac{1}{\sqrt{5}}\div\dfrac{\sqrt{5}}{3}$

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

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

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

$=-2\sqrt{5}$

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

답 ④, ⑤

0269 $3\sqrt{15}\div2\sqrt{18}\times2\sqrt{6}=3\sqrt{15}\times\dfrac{1}{6\sqrt{2}}\times2\sqrt{6}=3\sqrt{5}$

$\therefore a=3$

$\dfrac{\sqrt{50}}{2}\div(-6\sqrt{3})\times\sqrt{48}=\dfrac{5\sqrt{2}}{2}\times\left(-\dfrac{1}{6\sqrt{3}}\right)\times4\sqrt{3}=-\dfrac{5\sqrt{2}}{3}$

$\therefore b=-\dfrac{5}{3}$

$\therefore ab=-5$

답 -5

0270 $\overline{AD}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이가 32이므로

$\overline{AD}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

$\overline{CD}$를 한 변으로 하는 정사각형의 넓이가 6이므로

$\overline{CD}=\sqrt{6}$

$\therefore \square ABCD=\overline{AD}\times\overline{CD}$

$=4\sqrt{2}\times\sqrt{6}$

$=4\sqrt{12}=8\sqrt{3}$

답 ④

0271 구하는 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times(4\sqrt{3})^2+\pi\times(5\sqrt{2})^2=\pi r^2$

$48\pi+50\pi=\pi r^2$, $r^2=98$

이때 $r>0$이므로 $r=\sqrt{98}=7\sqrt{2}$

따라서 구하는 원의 반지름의 길이는 $7\sqrt{2}$ cm이다.

답 **$7\sqrt{2}$ cm**

0272 원뿔의 높이를 x cm라 하면

$\dfrac{1}{3}\times\pi\times(3\sqrt{5})^2\times x=45\sqrt{6}\pi$

$15\pi x=45\sqrt{6}\pi$

$\therefore x=3\sqrt{6}$

따라서 원뿔의 높이는 $3\sqrt{6}$ cm이다.

답 **$3\sqrt{6}$ cm**

0273 (삼각형의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times x\times\sqrt{54}=\dfrac{1}{2}\times x\times3\sqrt{6}$

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

(직사각형의 넓이)$=\sqrt{48}\times\sqrt{27}=4\sqrt{3}\times3\sqrt{3}=36$

따라서 $\dfrac{3\sqrt{6}}{2}x=36$이므로

$x=36\times\dfrac{2}{3\sqrt{6}}=\dfrac{24}{\sqrt{6}}=4\sqrt{6}$

답 **$4\sqrt{6}$**

0274 $A=(3+2-10)\sqrt{5}=-5\sqrt{5}$

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

$\therefore A-B=-5\sqrt{5}-(-\sqrt{3})$

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

답 ④

0275 $\dfrac{3\sqrt{3}}{4}+\dfrac{2\sqrt{6}}{5}-\dfrac{\sqrt{3}}{2}-\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$

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

$=\dfrac{\sqrt{3}}{4}-\dfrac{4\sqrt{6}}{15}$

따라서 $a=\dfrac{1}{4}$, $b=-\dfrac{4}{15}$이므로

$ab=-\dfrac{1}{15}$

답 ②

0276 $\dfrac{\sqrt{a}}{3}-\dfrac{\sqrt{a}}{5}=\dfrac{2\sqrt{a}}{15}$이므로 $\dfrac{2\sqrt{a}}{15}=\dfrac{3}{5}$에서

$\sqrt{a}=\dfrac{9}{2}\qquad\therefore a=\dfrac{81}{4}$

답 ⑤

0277 $1<\sqrt{3}<3$이므로 $3-\sqrt{3}>0$, $1-\sqrt{3}<0$ ㉮

$\therefore$ (주어진 식)$=(3-\sqrt{3})-\{-(1-\sqrt{3})\}$ ㉯

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

$=4-2\sqrt{3}$ ㉰

답 $\mathbf{4-2\sqrt{3}}$

단계	채점요소	배점
㉮	근호 안의 부호 판단하기	40 %
㉯	$\sqrt{(3-\sqrt{3})^2}$, $\sqrt{(1-\sqrt{3})^2}$을 근호를 사용하지 않고 나타내기	30 %
㉰	주어진 식을 간단히 하기	30 %

0278 $2\sqrt{75}+6\sqrt{8}-4\sqrt{27}-\sqrt{128}$

$=10\sqrt{3}+12\sqrt{2}-12\sqrt{3}-8\sqrt{2}$

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

따라서 $a=4$, $b=-2$이므로

$a+b=2$ 답 ③

0279 $\sqrt{175}-\sqrt{63}+\sqrt{28}=5\sqrt{7}-3\sqrt{7}+2\sqrt{7}=4\sqrt{7}$

$\therefore k=4$ 답 ②

0280 $\sqrt{24}+3\sqrt{a}-\sqrt{150}=\sqrt{54}$에서

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

$3\sqrt{a}=6\sqrt{6}$, $\sqrt{a}=2\sqrt{6}=\sqrt{24}$

$\therefore a=24$ 답 ④

0281 $\sqrt{125}-\sqrt{75}+\sqrt{108}-3\sqrt{20}$

$=5\sqrt{5}-5\sqrt{3}+6\sqrt{3}-6\sqrt{5}$

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

$=a-b$ 답 ③

0282 $\sqrt{45}-\dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}}+\dfrac{6}{\sqrt{3}}-\sqrt{27}$

$=3\sqrt{5}-\sqrt{5}+\dfrac{6\sqrt{3}}{3}-3\sqrt{3}$

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

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

따라서 $a=-1$, $b=2$이므로

$ab=-2$ 답 ②

0283 $\sqrt{18}-\dfrac{3}{\sqrt{8}}+\dfrac{2}{\sqrt{50}}=3\sqrt{2}-\dfrac{3}{2\sqrt{2}}+\dfrac{2}{5\sqrt{2}}$

$=3\sqrt{2}-\dfrac{3\sqrt{2}}{4}+\dfrac{2\sqrt{2}}{10}$

$=\dfrac{49\sqrt{2}}{20}$

$\therefore k=\dfrac{49}{20}$ 답 ③

0284 $b=a-\dfrac{1}{a}=\sqrt{5}-\dfrac{1}{\sqrt{5}}=\sqrt{5}-\dfrac{\sqrt{5}}{5}=\dfrac{4\sqrt{5}}{5}$

따라서 b는 a의 $\dfrac{4}{5}$배이다. 답 ⑤

0285 (주어진 식)$=4\sqrt{2}-\dfrac{6\sqrt{3}}{3}-5\sqrt{2}-\dfrac{6\sqrt{2}}{6}+4\sqrt{3}$

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

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

답 $\mathbf{-2\sqrt{2}+2\sqrt{3}}$

0286 $\overline{AC}=\overline{AP}=\overline{BD}=\overline{BQ}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로

$p=-2+\sqrt{2}$, $q=-1-\sqrt{2}$

$\therefore p-q=(-2+\sqrt{2})-(-1-\sqrt{2})$

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

$=-1+2\sqrt{2}$ 답 $\mathbf{-1+2\sqrt{2}}$

0287 $\overline{PR}=\overline{PA}=\overline{QS}=\overline{QB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로

점 A의 좌표는 $-1+\sqrt{2}$, 점 B의 좌표는 $3-\sqrt{2}$이다.

따라서 두 점 A, B 사이의 거리는

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

답 $\mathbf{4-2\sqrt{2}}$

0288 $\overline{AB}=\overline{AP}=\overline{AD}=\overline{AQ}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로

$p=2+\sqrt{5}$, $q=2-\sqrt{5}$

$\therefore 2p-q=2(2+\sqrt{5})-(2-\sqrt{5})$

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

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

0289 $\sqrt{3}\left(\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}-\dfrac{4\sqrt{15}}{3}\right)+\sqrt{2}(3-\sqrt{10})$

$=\sqrt{2}-\dfrac{4\sqrt{45}}{3}+3\sqrt{2}-\sqrt{20}$

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

$=4\sqrt{2}-6\sqrt{5}$

따라서 $a=4$, $b=-6$이므로

$a+b=-2$ 답 ①

0290 (주어진 식)$=3+8-\sqrt{3}\left(4\sqrt{3}-\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)$

$=3+8-12+1=0$ 　답 ②

0291 $3(\sqrt{45}-\sqrt{50})+2\sqrt{2}(4-\sqrt{10})$

$=3(3\sqrt{5}-5\sqrt{2})+8\sqrt{2}-2\sqrt{20}$

$=9\sqrt{5}-15\sqrt{2}+8\sqrt{2}-4\sqrt{5}$

$=-7\sqrt{2}+5\sqrt{5}$

따라서 $x=-7$, $y=5$이므로

$x+y=-2$ 　답 **−2**

0292 $\sqrt{3}A-\sqrt{2}B=\sqrt{3}(\sqrt{2}+\sqrt{3})-\sqrt{2}(\sqrt{2}-\sqrt{3})$

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

$=2\sqrt{6}+1$ 　답 ②

0293 $\dfrac{2\sqrt{10}-\sqrt{75}}{3\sqrt{2}}=\dfrac{2\sqrt{10}-5\sqrt{3}}{3\sqrt{2}}$

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

$=\dfrac{4\sqrt{5}-5\sqrt{6}}{6}$

따라서 $a=\dfrac{4}{6}$, $b=-\dfrac{5}{6}$이므로

$a-b=\dfrac{9}{6}=\dfrac{3}{2}$ 　답 $\mathbf{\dfrac{3}{2}}$

0294 (주어진 식)

$=\dfrac{\sqrt{15}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}}-\dfrac{5\sqrt{7}+2\sqrt{35}}{\sqrt{7}}$

$=\dfrac{(\sqrt{15}-\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\dfrac{(5\sqrt{7}+2\sqrt{35})\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}$

$=\dfrac{3\sqrt{5}-3}{3}-\dfrac{35+14\sqrt{5}}{7}$

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

$=-6-\sqrt{5}$ 　답 ①

0295 $x=\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{2}}{3\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{5}-\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}-2}{6}$

$y=\dfrac{2\sqrt{6}-\sqrt{15}}{\sqrt{6}}=\dfrac{(2\sqrt{6}-\sqrt{15})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\dfrac{12-3\sqrt{10}}{6}$

따라서 $x-y=\dfrac{-14+4\sqrt{10}}{6}=\dfrac{-7+2\sqrt{10}}{3}$이므로

$3(x-y)=3\times\dfrac{-7+2\sqrt{10}}{3}=-7+2\sqrt{10}$

답 $\mathbf{-7+2\sqrt{10}}$

0296 $x=\dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{2}$

$y=\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{6}}{2}$

····························· ㉮

따라서

$x+y=\dfrac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{2}+\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{6}}{2}=\sqrt{10}$,

$x-y=\dfrac{\sqrt{10}+\sqrt{6}}{2}-\dfrac{\sqrt{10}-\sqrt{6}}{2}=\sqrt{6}$

이므로

····························· ㉯

$\dfrac{x-y}{x+y}=\dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{15}}{5}$

····························· ㉰

답 $\mathbf{\dfrac{\sqrt{15}}{5}}$

단계	채점요소	배점
㉮	x, y의 분모를 유리화하기	40 %
㉯	$x+y$, $x-y$의 값 구하기	40 %
㉰	$\dfrac{x-y}{x+y}$의 값 구하기	20 %

0297 $\sqrt{3}(5+3\sqrt{2})-\dfrac{6-2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

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

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

$=3\sqrt{3}+\dfrac{11\sqrt{6}}{3}$

따라서 $p=3$, $q=\dfrac{11}{3}$이므로

$pq=11$ 　답 **11**

0298 (주어진 식)$=\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}-2+\sqrt{2}+\dfrac{3\sqrt{10}}{5}-\sqrt{2}$

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

$=\sqrt{10}-2$ 　답 $\mathbf{\sqrt{10}-2}$

0299 $\sqrt{5}x+2\sqrt{3}y=\sqrt{5}\left(\dfrac{6}{\sqrt{3}}+2\sqrt{5}\right)+2\sqrt{3}\left(4\sqrt{5}-\dfrac{\sqrt{3}}{3}\right)$

$=\dfrac{6\sqrt{5}}{\sqrt{3}}+10+8\sqrt{15}-\dfrac{6}{3}$

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

$=2\sqrt{15}+8\sqrt{15}+8$

$=10\sqrt{15}+8$ 　답 ⑤

0300 $A=2\sqrt{3}-2\sqrt{6}-\sqrt{3}+2\sqrt{3}=3\sqrt{3}-2\sqrt{6}$

····························· ㉮

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

··· ㉯

$\therefore A+B=(3\sqrt{3}-2\sqrt{6})+(4\sqrt{3}+2\sqrt{6})=7\sqrt{3}$

··· ㉰

답 $\mathbf{7\sqrt{3}}$

단계	채점요소	배점
㉮	A의 값 구하기	40 %
㉯	B의 값 구하기	40 %
㉰	$A+B$의 값 구하기	20 %

0301 ① $(\sqrt{3}+1)-(2\sqrt{3}-2)=-\sqrt{3}+3$
$=-\sqrt{3}+\sqrt{9}>0$

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

② $(4\sqrt{3}+1)-\sqrt{75}=4\sqrt{3}+1-5\sqrt{3}=-1+\sqrt{3}<0$

$\therefore 4\sqrt{3}+1<\sqrt{75}$

③ $(5\sqrt{6}+\sqrt{7})-(\sqrt{7}+6\sqrt{5})=5\sqrt{6}-6\sqrt{5}$
$=\sqrt{150}-\sqrt{180}<0$

$\therefore 5\sqrt{6}+\sqrt{7}<\sqrt{7}+6\sqrt{5}$

④ $(3+\sqrt{5})-(2\sqrt{2}+\sqrt{5})=3-2\sqrt{2}=\sqrt{9}-\sqrt{8}>0$

$\therefore 3+\sqrt{5}>2\sqrt{2}+\sqrt{5}$

⑤ $(2\sqrt{7}+\sqrt{2})-(\sqrt{7}+3\sqrt{2})=\sqrt{7}-2\sqrt{2}$
$=\sqrt{7}-\sqrt{8}<0$

$\therefore 2\sqrt{7}+\sqrt{2}<\sqrt{7}+3\sqrt{2}$

따라서 옳은 것은 ④이다. 답 ④

0302 ① $\sqrt{18}-(5-\sqrt{2})=3\sqrt{2}-5+\sqrt{2}$
$=4\sqrt{2}-5$
$=\sqrt{32}-\sqrt{25}>0$

$\therefore \sqrt{18}>5-\sqrt{2}$

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

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

③ $(5\sqrt{2}-2\sqrt{3})-(3\sqrt{2}+\sqrt{3})=2\sqrt{2}-3\sqrt{3}$
$=\sqrt{8}-\sqrt{27}<0$

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

④ $(3\sqrt{3}-4\sqrt{2})-(-\sqrt{12}+\sqrt{8})=3\sqrt{3}-4\sqrt{2}+2\sqrt{3}-2\sqrt{2}$
$=5\sqrt{3}-6\sqrt{2}$
$=\sqrt{75}-\sqrt{72}>0$

$\therefore 3\sqrt{3}-4\sqrt{2}>-\sqrt{12}+\sqrt{8}$

⑤ $(2\sqrt{7}-\sqrt{3})-(3\sqrt{3}+\sqrt{7})=\sqrt{7}-4\sqrt{3}$
$=\sqrt{7}-\sqrt{48}<0$

$\therefore 2\sqrt{7}-\sqrt{3}<3\sqrt{3}+\sqrt{7}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다. 답 ④

0303 $A-B=(2-\sqrt{3})-(2\sqrt{3}-3)$
$=5-3\sqrt{3}$
$=\sqrt{25}-\sqrt{27}<0$

$\therefore A<B$

$B-C=(2\sqrt{3}-3)-(\sqrt{3}-1)$
$=\sqrt{3}-2$
$=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0$

$\therefore B<C$

$\therefore A<B<C$ 답 $\boldsymbol{A<B<C}$

0304 $a-b=(2\sqrt{7}-1)-(2\sqrt{6}+\sqrt{7}-1)$
$=\sqrt{7}-2\sqrt{6}$
$=\sqrt{7}-\sqrt{24}<0$

$\therefore a<b$

$a-c=(2\sqrt{7}-1)-(\sqrt{7}+1)$
$=\sqrt{7}-2$
$=\sqrt{7}-\sqrt{4}>0$

$\therefore a>c$

$\therefore c<a<b$ 답 ⑤

0305 $\square\mathrm{ABCD}=\frac{1}{2}\times\{\sqrt{27}+(\sqrt{48}+\sqrt{12})\}\times\sqrt{32}$
$=\frac{1}{2}\times(3\sqrt{3}+4\sqrt{3}+2\sqrt{3})\times 4\sqrt{2}$
$=\frac{1}{2}\times 9\sqrt{3}\times 4\sqrt{2}$
$=18\sqrt{6}(\mathrm{cm}^2)$ 답 $\mathbf{18\sqrt{6}\ cm^2}$

0306 넓이가 $8\ \mathrm{cm}^2$, $18\ \mathrm{cm}^2$, $32\ \mathrm{cm}^2$인 정사각형의 한 변의 길이는 각각 $\sqrt{8}$ cm, $\sqrt{18}$ cm, $\sqrt{32}$ cm, 즉 $2\sqrt{2}$ cm, $3\sqrt{2}$ cm, $4\sqrt{2}$ cm이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=2\sqrt{2}$ cm, $\overline{\mathrm{BC}}=3\sqrt{2}$ cm, $\overline{\mathrm{CD}}=4\sqrt{2}$ cm

$\therefore \overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{BC}}+\overline{\mathrm{CD}}$
$=2\sqrt{2}+3\sqrt{2}+4\sqrt{2}=9\sqrt{2}(\mathrm{cm})$ 답 $\mathbf{9\sqrt{2}\ cm}$

0307 직육면체의 높이를 x라 하면

$\sqrt{12}\times\sqrt{3}\times x=18\sqrt{3}$

··· ㉮

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

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

··· ㉯

따라서 직육면체의 모든 모서리의 길이의 합은

$4(\sqrt{12}+\sqrt{3}+3\sqrt{3})=4(2\sqrt{3}+\sqrt{3}+3\sqrt{3})$
$=4\times 6\sqrt{3}$
$=24\sqrt{3}$

··· ㉰

답 $\mathbf{24\sqrt{3}}$

단계	채점요소	배점
㉮	직육면체의 부피를 이용하여 높이에 대한 방정식 세우기	20 %
㉯	직육면체의 높이 구하기	40 %
㉰	모든 모서리의 길이의 합 구하기	40 %

0308 (상자의 밑면의 가로의 길이)$=\sqrt{80}-2\sqrt{5}$
$=4\sqrt{5}-2\sqrt{5}$
$=2\sqrt{5}(\mathrm{cm})$

(상자의 밑면의 세로의 길이)$=\sqrt{125}-2\sqrt{5}$
$=5\sqrt{5}-2\sqrt{5}$
$=3\sqrt{5}(\mathrm{cm})$

(상자의 높이)$=\sqrt{5}\,\mathrm{cm}$

∴ (상자의 부피)$=2\sqrt{5}\times3\sqrt{5}\times\sqrt{5}=30\sqrt{5}(\mathrm{cm}^3)$

답 **$30\sqrt{5}\,\mathrm{cm}^3$**

0309 ① $\sqrt{500}=\sqrt{5\times100}=10\sqrt{5}=10\times2.236=22.36$

② $\sqrt{0.5}=\sqrt{\frac{50}{100}}=\frac{\sqrt{50}}{10}=\frac{7.071}{10}=0.7071$

③ $\sqrt{5000}=\sqrt{50\times100}=10\sqrt{50}=10\times7.071=70.71$

④ $\sqrt{0.05}=\sqrt{\frac{5}{100}}=\frac{\sqrt{5}}{10}=\frac{2.236}{10}=0.2236$

⑤ $\sqrt{0.005}=\sqrt{\frac{50}{10000}}=\frac{\sqrt{50}}{100}=\frac{7.071}{100}=0.07071$

따라서 옳은 것은 ③이다.

답 ③

0310 ① $\sqrt{0.00068}=\sqrt{\frac{6.8}{10000}}=\frac{\sqrt{6.8}}{100}=\frac{2.608}{100}=0.02608$

② $\sqrt{0.068}=\sqrt{\frac{6.8}{100}}=\frac{\sqrt{6.8}}{10}=\frac{2.608}{10}=0.2608$

③ $\sqrt{680}=\sqrt{6.8\times100}=10\sqrt{6.8}=10\times2.608=26.08$

④ $\sqrt{6800}=\sqrt{68\times100}=10\sqrt{68}$이므로 $\sqrt{68}$의 값이 주어져야 한다.

⑤ $\sqrt{68000}=\sqrt{6.8\times10000}=100\sqrt{6.8}$
$=100\times2.608=260.8$

따라서 그 값을 구할 수 없는 것은 ④이다.

답 ④

0311 $25.65=10\times2.565=10\sqrt{6.58}=\sqrt{6.58\times100}=\sqrt{658}$

∴ $a=658$

답 **658**

0312 (1) $\sqrt{0.12}=\sqrt{\frac{12}{100}}=\frac{2\sqrt{3}}{10}=\frac{\sqrt{3}}{5}$
$=\frac{1.732}{5}=0.3464$

(2) $\sqrt{0.32}+\sqrt{\frac{1}{50}}=\sqrt{\frac{32}{100}}+\frac{1}{5\sqrt{2}}=\frac{4\sqrt{2}}{10}+\frac{\sqrt{2}}{10}$
$=\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{1.414}{2}=0.707$

답 (1) **0.3464** (2) **0.707**

유형 UP

본문 p.41

0313 (주어진 식)$=\frac{(3-4\sqrt{12})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-6k\sqrt{3}-6$
$=\frac{3\sqrt{3}-24}{3}-6k\sqrt{3}-6$
$=\sqrt{3}-8-6k\sqrt{3}-6$
$=-14+(1-6k)\sqrt{3}$

이 값이 유리수가 되려면

$1-6k=0$ ∴ $k=\frac{1}{6}$

답 ③

0314 (주어진 식)$=3+a\sqrt{3}-2\sqrt{3}(2-\sqrt{3})$
$=3+a\sqrt{3}-4\sqrt{3}+6$
$=9+(a-4)\sqrt{3}$

이 값이 유리수가 되려면

$a-4=0$ ∴ $a=4$

답 **4**

0315 (주어진 식)$=a\sqrt{6}+3a-6+\sqrt{6}$
$=3a-6+(a+1)\sqrt{6}$

이 값이 유리수가 되려면

$a+1=0$ ∴ $a=-1$

답 ③

0316 $P=8\sqrt{6}+5a-5\sqrt{6}+3a\sqrt{6}+13$
$=5a+13+(3a+3)\sqrt{6}$

P가 유리수가 되려면 $3a+3=0$ ∴ $a=-1$

∴ $P=5\times(-1)+13=8$

답 **$a=-1$, $P=8$**

0317 $2<\sqrt{7}<3$에서 $5<3+\sqrt{7}<6$이므로 $a=5$

$2\sqrt{6}=\sqrt{24}$에서 $4<\sqrt{24}<5$이므로 $b=2\sqrt{6}-4$

∴ $a+b=2\sqrt{6}+1$

답 ①

0318 $1<\sqrt{2}<2$에서 $-2<-\sqrt{2}<-1$이므로

$4<6-\sqrt{2}<5$

따라서 $a=4$, $b=(6-\sqrt{2})-4=2-\sqrt{2}$이므로

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

답 ③

0319 $1<\sqrt{3}<2$에서 $-2<-\sqrt{3}<-1$이므로

$1<3-\sqrt{3}<2$ ∴ $a=1$

㉮

$3<\sqrt{10}<4$에서 $4<\sqrt{10}+1<5$이므로

$b=(\sqrt{10}+1)-4=\sqrt{10}-3$

㉯

$\therefore \sqrt{10}a-b=\sqrt{10}\times 1-(\sqrt{10}-3)=3$ ㉰

답 3

단계	채점요소	배점
㉮	a의 값 구하기	40 %
㉯	b의 값 구하기	40 %
㉰	$\sqrt{10}a-b$의 값 구하기	20 %

0320 $3<\sqrt{11}<4$이므로

$a=\sqrt{11}-3$ $\therefore \sqrt{11}=a+3$

이때 $16<\sqrt{275}<17$이므로 $\sqrt{275}$의 소수 부분은

$\sqrt{275}-16=5\sqrt{11}-16=5(a+3)-16=5a-1$ 답 ②

중단원 마무리하기

본문 p.42~44

0321 ① $\sqrt{2^4\times 3^2\times 11}=2^2\times 3\times \sqrt{11}=12\sqrt{11}$

② $\sqrt{12}\times 5\sqrt{6}=2\sqrt{3}\times 5\sqrt{6}=10\sqrt{18}=30\sqrt{2}$

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

④ $\sqrt{\dfrac{3}{5}}\sqrt{\dfrac{40}{9}}=\sqrt{\dfrac{3}{5}\times\dfrac{40}{9}}=\sqrt{\dfrac{8}{3}}=\dfrac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$

⑤ $2\sqrt{18}\div\sqrt{6}\times\sqrt{2}=6\sqrt{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{6}}\times\sqrt{2}=\dfrac{12}{\sqrt{6}}=2\sqrt{6}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다. 답 ④

0322 $3\sqrt{5}=\sqrt{3^2\times 5}=\sqrt{45}$이므로

$15+3a=45$, $3a=30$ $\therefore a=10$ 답 10

0323 $\sqrt{0.28}+\sqrt{7000}=\sqrt{\dfrac{28}{100}}+\sqrt{70\times 100}$

$=\dfrac{\sqrt{28}}{10}+10\sqrt{70}$

$=\dfrac{2\sqrt{7}}{10}+10\sqrt{70}$

$=\dfrac{\sqrt{7}}{5}+10\sqrt{70}$

$=\dfrac{1}{5}a+10b$ 답 ④

0324 $\dfrac{9\sqrt{3}}{\sqrt{5}}=\dfrac{9\sqrt{3}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{9\sqrt{15}}{5}$ $\therefore a=\dfrac{9}{5}$

$\dfrac{20}{\sqrt{27}}=\dfrac{20}{3\sqrt{3}}=\dfrac{20\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{20\sqrt{3}}{9}$ $\therefore b=\dfrac{20}{9}$

$\therefore \sqrt{ab}=\sqrt{\dfrac{9}{5}\times\dfrac{20}{9}}=\sqrt{4}=2$ 답 ②

0325 (직사각형의 넓이)$=4\sqrt{2}\times\sqrt{27}=4\sqrt{2}\times 3\sqrt{3}$

$=12\sqrt{6}$

(삼각형의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{2}{\sqrt{3}}\times x=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x$

직사각형의 넓이가 삼각형의 넓이의 3배이므로

$12\sqrt{6}=\dfrac{\sqrt{3}}{3}x\times 3$, $\sqrt{3}x=12\sqrt{6}$

$\therefore x=12\sqrt{2}$ 답 $12\sqrt{2}$

0326 ㄱ. $\sqrt{9}+\sqrt{25}=3+5=8$

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

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다. 답 ②

0327 $11=\sqrt{121}$이므로 $11-\sqrt{3}>0$

$4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{12}-4<0$

$\therefore$ (주어진 식)$=(11-\sqrt{3})-\{-(\sqrt{12}-4)\}$

$=11-\sqrt{3}+\sqrt{12}-4$

$=11-\sqrt{3}+2\sqrt{3}-4$

$=7+\sqrt{3}$ 답 ⑤

0328 $\sqrt{150}+\sqrt{24}-a\sqrt{6}=5\sqrt{6}+2\sqrt{6}-a\sqrt{6}$

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

$\sqrt{54}=3\sqrt{6}$이므로 $(7-a)\sqrt{6}=3\sqrt{6}$

따라서 $7-a=3$이므로 $a=4$ 답 ②

0329 (주어진 식)$=\dfrac{7}{-2\sqrt{3}+8\sqrt{3}-3\sqrt{3}}$

$=\dfrac{7}{3\sqrt{3}}=\dfrac{7\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

$=\dfrac{7\sqrt{3}}{9}$ 답 ③

0330 $3(3-2\sqrt{6})-\dfrac{\sqrt{3}}{3}(6\sqrt{3}-9\sqrt{2})$

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

따라서 $a=3$, $b=-3$이므로

$a+b=0$ 답 0

0331 (주어진 식)$=\dfrac{(2\sqrt{3}-\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-\dfrac{(3\sqrt{2}+\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

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

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

$=-2$ 답 ②

0332 $A-B=(2\sqrt{3}-3)-\sqrt{3}$
$=\sqrt{3}-3$
$=\sqrt{3}-\sqrt{9}<0$
$\therefore A<B$
$A-C=(2\sqrt{3}-3)-(5-3\sqrt{3})$
$=2\sqrt{3}-3-5+3\sqrt{3}$
$=5\sqrt{3}-8$
$=\sqrt{75}-\sqrt{64}>0$
$\therefore A>C$
$\therefore C<A<B$

답 $C<A<B$

0333 (밑넓이)$=(\sqrt{2}+\sqrt{6})\times\sqrt{2}=2+\sqrt{12}$
$=2+2\sqrt{3}$
(옆넓이)$=2\times\{(\sqrt{2}+\sqrt{6})+\sqrt{2}\}\times\sqrt{6}$
$=(4\sqrt{2}+2\sqrt{6})\times\sqrt{6}$
$=4\sqrt{12}+12=8\sqrt{3}+12$
$\therefore$ (겉넓이)$=$(밑넓이)$\times 2+$(옆넓이)
$=(2+2\sqrt{3})\times 2+(8\sqrt{3}+12)$
$=4+4\sqrt{3}+8\sqrt{3}+12$
$=16+12\sqrt{3}$

답 ②

0334 $\sqrt{232}=\sqrt{2.32\times 100}=10\sqrt{2.32}=10\times 1.523=15.23$
$\sqrt{0.00241}=\sqrt{\frac{24.1}{10000}}=\frac{\sqrt{24.1}}{100}=\frac{4.909}{100}=0.04909$

답 15.23, 0.04909

0335 ① $\sqrt{0.15}=\sqrt{\frac{15}{100}}=\frac{\sqrt{15}}{10}=\frac{3.873}{10}=0.3873$
② $\sqrt{150}=\sqrt{1.5\times 100}=10\sqrt{1.5}=10\times 1.225=12.25$
③ $\sqrt{0.015}=\sqrt{\frac{1.5}{100}}=\frac{\sqrt{1.5}}{10}=\frac{1.225}{10}=0.1225$
④ $\sqrt{13.5}=\sqrt{1.5\times 3^2}=3\sqrt{1.5}=3\times 1.225=3.675$
⑤ $\sqrt{135}=\sqrt{15\times 3^2}=3\sqrt{15}=3\times 3.873=11.619$
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

0336 $2<\sqrt{7}<3$이므로 $5<3+\sqrt{7}<6$
따라서 $3+\sqrt{7}$의 정수 부분은 5이므로
$a=(3+\sqrt{7})-5=-2+\sqrt{7}$
$2<\sqrt{7}<3$에서 $-3<-\sqrt{7}<-2$이므로
$2<5-\sqrt{7}<3$
따라서 $5-\sqrt{7}$의 정수 부분은 2이므로
$b=(5-\sqrt{7})-2=3-\sqrt{7}$
$\therefore 3a+\sqrt{7}b=3(-2+\sqrt{7})+\sqrt{7}(3-\sqrt{7})$
$=-6+3\sqrt{7}+3\sqrt{7}-7$
$=-13+6\sqrt{7}$

답 $-13+6\sqrt{7}$

0337 $a+b$의 값이 가장 작으려면 a, b의 값이 모두 가장 작아야 한다.
$\sqrt{150a}=\sqrt{2\times 3\times 5^2\times a}=b\sqrt{3}$에서 $a=2\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 하므로 가장 작은 a의 값은 2이다.
······ ㉮
$\sqrt{2\times 3\times 5^2\times 2}=10\sqrt{3}$이므로 가장 작은 b의 값은 10이다.
······ ㉯
따라서 $a+b$의 값 중 가장 작은 값은 $2+10=12$
······ ㉰

답 12

단계	채점요소	배점
㉮	가장 작은 a의 값 구하기	40 %
㉯	가장 작은 b의 값 구하기	40 %
㉰	$a+b$의 값 중 가장 작은 값 구하기	20 %

0338 $\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$이므로
······ ㉮
$a=2-\sqrt{2}$, $b=2+\sqrt{2}$
······ ㉯
$\therefore \sqrt{2}a+b=\sqrt{2}(2-\sqrt{2})+(2+\sqrt{2})$
$=2\sqrt{2}-2+2+\sqrt{2}=3\sqrt{2}$
······ ㉰

답 $3\sqrt{2}$

단계	채점요소	배점
㉮	$\overline{AC}$의 길이 구하기	20 %
㉯	a, b의 값 구하기	30 %
㉰	$\sqrt{2}a+b$의 값 구하기	50 %

0339 (A의 넓이)$=125\text{ cm}^2$
(B의 넓이)$=125\times\frac{1}{5}=25(\text{cm}^2)$
(C의 넓이)$=25\times\frac{1}{5}=5(\text{cm}^2)$
······ ㉮
이므로 A, B, C의 한 변의 길이는 각각
$\sqrt{125}=5\sqrt{5}(\text{cm})$, $\sqrt{25}=5(\text{cm})$, $\sqrt{5}\text{ cm}$이다.
······ ㉯
따라서 도형의 둘레의 길이는
$(5\sqrt{5}+5+\sqrt{5})\times 2+5\sqrt{5}\times 2$
$=12\sqrt{5}+10+10\sqrt{5}$
$=10+22\sqrt{5}(\text{cm})$
······ ㉰

답 $(10+22\sqrt{5})$ cm

단계	채점요소	배점
㉮	정사각형 A, B, C의 넓이 각각 구하기	30 %
㉯	정사각형 A, B, C의 한 변의 길이 각각 구하기	30 %
㉰	도형의 둘레의 길이 구하기	40 %

0340 $\frac{a}{\sqrt{2}}(\sqrt{8}-2)+\sqrt{24}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}-\frac{1}{\sqrt{6}}\right)$

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

$=2a-2+(2-a)\sqrt{2}$ ……… ㉮

이 값이 유리수가 되려면

$2-a=0$ ……… ㉯

$\therefore a=2$ ……… ㉰

답 2

단계	채점요소	배점
㉮	주어진 식 간단히 하기	50 %
㉯	유리수가 될 조건 알기	30 %
㉰	a의 값 구하기	20 %

0341 $\triangle ABC \backsim \triangle ADE$ (AA 닮음)이고,

$\triangle ADE=\frac{1}{3}\triangle ABC$이므로

$\triangle ABC : \triangle ADE=3:1$

즉, $\triangle ABC$와 $\triangle ADE$의 닮음비가 $\sqrt{3}:1$이므로

$6:\overline{DE}=\sqrt{3}:1$

$\sqrt{3}\,\overline{DE}=6$ $\quad\therefore \overline{DE}=2\sqrt{3}$

답 $2\sqrt{3}$

0342 $x=\frac{\sqrt{5}+\sqrt{30}}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}+\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{5}}=1+\sqrt{6}$,

$y=\frac{\sqrt{18}-\sqrt{12}}{\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}}-\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}}=\sqrt{6}-\sqrt{4}=\sqrt{6}-2$

이므로

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

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

$=7+\sqrt{6}$

$2x+y=2(1+\sqrt{6})+(\sqrt{6}-2)$

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

$=3\sqrt{6}$

$\therefore \frac{3x-2y}{2x+y}=\frac{7+\sqrt{6}}{3\sqrt{6}}=\frac{(7+\sqrt{6})\times\sqrt{6}}{3\sqrt{6}\times\sqrt{6}}$

$=\frac{7\sqrt{6}+6}{18}=\frac{1}{3}+\frac{7}{18}\sqrt{6}$

따라서 $a=\frac{1}{3}$, $b=\frac{7}{18}$이므로

$a-b=\frac{1}{3}-\frac{7}{18}=-\frac{1}{18}$

답 $-\frac{1}{18}$

0343 넓이가 각각 8, 9, 16, 18인 네 정사각형의 한 변의 길이는 각각 $2\sqrt{2}$, 3, 4, $3\sqrt{2}$이다.

따라서 도형의 둘레의 길이는

$3\times2\sqrt{2}+(3\times3-2\sqrt{2})+(3\times4-3)+(4\times3\sqrt{2}-4)$

$=6\sqrt{2}+9-2\sqrt{2}+12-3+12\sqrt{2}-4$

$=16\sqrt{2}+14$

답 ②

0344 $5<\sqrt{27}<6$이므로

$f(27)=\sqrt{27}-5=-5+3\sqrt{3}$

$8<\sqrt{75}<9$이므로

$f(75)=\sqrt{75}-8=-8+5\sqrt{3}$

$\therefore f(27)-f(75)=(-5+3\sqrt{3})-(-8+5\sqrt{3})$

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

$=3-2\sqrt{3}$

답 $3-2\sqrt{3}$

03 다항식의 곱셈

교과서문제 정복하기

본문 p.47

0345 답 $\boldsymbol{2ab-3a+4b-6}$

0346 답 $\boldsymbol{3ac+12ad-bc-4bd}$

0347 답 $\boldsymbol{-5x^2+7xy-2y^2}$

0348 $(x-y)(x+y-3)=x^2+xy-3x-xy-y^2+3y$
$=x^2-3x-y^2+3y$

답 $\boldsymbol{x^2-3x-y^2+3y}$

0349 답 $\boldsymbol{x^2+2x+1}$

0350 답 $\boldsymbol{x^2-4xy+4y^2}$

0351 답 $\boldsymbol{a^2-16}$

0352 답 $\boldsymbol{x^2+6x-7}$

0353 답 $\boldsymbol{10y^2-27y+5}$

0354 답 $\boldsymbol{A,\ A^2-9,\ x+y,\ x^2+2xy+y^2-9}$

0355 답 **5, 25, 11025**

0356 답 **2, 4, 9604**

0357 답 **40, 40, 1600, 1596**

0358 $\dfrac{1}{3+\sqrt{2}}=\dfrac{3-\sqrt{2}}{(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{2})}=\dfrac{3-\sqrt{2}}{7}$

답 $\boldsymbol{\dfrac{3-\sqrt{2}}{7}}$

0359 $\dfrac{1}{4-\sqrt{3}}=\dfrac{4+\sqrt{3}}{(4-\sqrt{3})(4+\sqrt{3})}=\dfrac{4+\sqrt{3}}{13}$

답 $\boldsymbol{\dfrac{4+\sqrt{3}}{13}}$

0360 $\dfrac{5}{\sqrt{10}+3}=\dfrac{5(\sqrt{10}-3)}{(\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-3)}=5\sqrt{10}-15$

답 $\boldsymbol{5\sqrt{10}-15}$

0361 $\dfrac{4\sqrt{2}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}=\dfrac{4\sqrt{2}(\sqrt{5}+\sqrt{3})}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}$
$=\dfrac{4\sqrt{10}+4\sqrt{6}}{2}=2\sqrt{10}+2\sqrt{6}$

답 $\boldsymbol{2\sqrt{10}+2\sqrt{6}}$

0362 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=4^2-2\times(-2)=20$
(2) $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=4^2-4\times(-2)=24$

답 (1) **20** (2) **24**

0363 (1) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy=3^2+2\times4=17$
(2) $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy=3^2+4\times4=25$

답 (1) **17** (2) **25**

유형 익히기

본문 p.48 ~ 55

0364 $(3x+7)(Ax+B)=3Ax^2+3Bx+7Ax+7B$
$=3Ax^2+(7A+3B)x+7B$
$=12x^2-Cx-21$
따라서 $3A=12,\ 7A+3B=-C,\ 7B=-21$이므로
$A=4,\ B=-3,\ C=-19$
$\therefore\ A+B+C=4+(-3)+(-19)=-18$ 답 ②

0365 $(3x+A)(2x-5)=6x^2-15x+2Ax-5A$
$=6x^2+(-15+2A)x-5A$
$=6x^2+Bx-20$
따라서 $-15+2A=B,\ -5A=-20$이므로
$A=4,\ B=-7$
$\therefore\ A-B=11$ 답 **11**

0366 $(x-2y+3)(2x-y)$
$=2x^2-xy-4xy+2y^2+6x-3y$
$=2x^2-5xy+2y^2+6x-3y$ 답 ③

0367 $(a+b-2)(a+5)-(2a-3)(b+4)$
$=a^2+5a+ab+5b-2a-10-2ab-8a+3b+12$
$=a^2-5a-ab+8b+2$ 답 $\boldsymbol{a^2-5a-ab+8b+2}$

0368 주어진 식의 전개식에서
x^2항은 $5x\times(-4x)+(-3)\times2x^2=-20x^2-6x^2=-26x^2$
$\therefore\ p=-26$

x항은 $5x\times3+(-3)\times(-4x)=15x+12x=27x$
$\therefore q=27$
$\therefore p+q=1$ 답 ③

0369 주어진 식의 전개식에서 x항은
$5x\times1+(-2)\times(-3x)=5x+6x=11x$
따라서 x의 계수는 11이다. 답 ④

0370 주어진 식의 전개식에서
x^2항은 $(-3x)\times ax=-3ax^2$이므로 x^2의 계수는 $-3a$
xy항은
$(-3x)\times5y+2y\times ax=-15xy+2axy=(-15+2a)xy$
이므로 xy의 계수는 $-15+2a$
이때 x^2의 계수와 xy의 계수가 같으므로
$-3a=-15+2a$, $-5a=-15$ $\therefore a=3$ 답 ⑤

0371 주어진 식의 전개식에서
xy항은 $x\times ay+(-3y)\times x=axy-3xy=(a-3)xy$이므로
xy의 계수는 $a-3$
y항은 $(-3y)\times b+(-2)\times ay=-3by-2ay=(-3b-2a)y$
이므로 y의 계수는 $-3b-2a$
이때 xy의 계수와 y의 계수가 모두 -2이므로
$a-3=-2$ $\therefore a=1$
$-3b-2a=-2$ $\therefore b=0$
$\therefore ab=0$ 답 0

0372 $(5x-2y)^2=25x^2-20xy+4y^2$이므로
$a=25$, $b=-20$, $c=4$
$\therefore a+b-c=25+(-20)-4=1$ 답 ③

0373 $\left(x+\frac{1}{3}\right)^2=x^2+\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=x^2-ax+\frac{1}{9}$
$\therefore a=-\frac{2}{3}$ 답 ③

0374 ① $(x+3)^2=x^2+6x+9$
② $(3x-1)^2=9x^2-6x+1$
③ $\left(\frac{1}{2}x+3\right)^2=\frac{1}{4}x^2+3x+9$
④ $(-2x-3)^2=(2x+3)^2=4x^2+12x+9$
따라서 옳은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0375 $(-a+2b)^2=\{-(a-2b)\}^2=(a-2b)^2$ 답 ④

0376 $(3x-ay)^2=9x^2-6axy+a^2y^2$에서
xy의 계수가 -30이므로 $-6a=-30$ $\therefore a=5$
따라서 y^2의 계수는 $a^2=25$ 답 ⑤

0377 $(2x-3y)^2-2(x+2y)^2$
$=4x^2-12xy+9y^2-2(x^2+4xy+4y^2)$
$=4x^2-12xy+9y^2-2x^2-8xy-8y^2$
$=2x^2-20xy+y^2$ 답 $\mathbf{2x^2-20xy+y^2}$

0378 $(3x+A)^2=9x^2+6Ax+A^2=Bx^2-Cx+4$이므로 ㉮
$9=B$, $6A=-C$, $A^2=4$
이때 $A>0$이므로 $A=2$, $B=9$, $C=-12$ ㉯
$\therefore A-B-C=2-9-(-12)=5$ ㉰
답 5

단계	채점요소	배점
㉮	주어진 식 전개하기	40 %
㉯	A, B, C의 값 구하기	40 %
㉰	$A-B-C$의 값 구하기	20 %

0379 $(Ax+3B)^2=A^2x^2+6ABx+9B^2$
x^2의 계수가 16이므로 $A^2=16$이고 A는 양수이므로 $A=4$
상수항이 4이므로 $9B^2=4$, 즉 $B^2=\frac{4}{9}$이고 B는 양수이므로
$B=\frac{2}{3}$
따라서 x의 계수는 $6AB=6\times4\times\frac{2}{3}=16$ 답 16

0380 $\left(-\frac{1}{2}x-4y\right)\left(-\frac{1}{2}x+4y\right)=\left(-\frac{1}{2}x\right)^2-(4y)^2$
$=\frac{1}{4}x^2-16y^2$ 답 ③

0381 ② $(-3+x)(-3-x)=(-3)^2-x^2$
$=9-x^2$ 답 ②

0382 $(2x+3y)(2x-3y)-3(-x+y)(-x-y)$
$=4x^2-9y^2-3(x^2-y^2)$
$=4x^2-9y^2-3x^2+3y^2$
$=x^2-6y^2$
이므로 $A=1$, $B=-6$
$\therefore A+B=-5$ 답 -5

0383 $(1-a)(1+a)(1+a^2)(1+a^4)$
$=(1-a^2)(1+a^2)(1+a^4)$
$=(1-a^4)(1+a^4)$
$=1-a^8$
$\therefore \square=8$ 답 8

0384 $(x+a)(x-7)=x^2+(a-7)x-7a=x^2+bx-14$
따라서 $a-7=b$, $-7a=-14$이므로
$a=2$, $b=-5$
$\therefore a+b=-3$ 답 $\mathbf{-3}$

0385 $\left(x-\frac{1}{3}\right)(x+a)=x^2+\left(-\frac{1}{3}+a\right)x-\frac{1}{3}a$에서
x의 계수와 상수항이 같으므로
$-\frac{1}{3}+a=-\frac{1}{3}a$, $\frac{4}{3}a=\frac{1}{3}$ $\quad\therefore a=\frac{1}{4}$ 답 ④

0386 $(x-2)\left(x+\frac{1}{2}\right)=x^2-\frac{3}{2}x-1$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{2}$
······ ㉮
$(x-3)(x+2)=x^2-x-6$ $\quad\therefore b=-6$
······ ㉯
$\therefore ab=9$
······ ㉰
답 **9**

단계	채점요소	배점
㉮	a의 값 구하기	40 %
㉯	b의 값 구하기	40 %
㉰	ab의 값 구하기	20 %

0387 (주어진 식)$=x^2-2x-15-3(x^2-5x-6)$
$=x^2-2x-15-3x^2+15x+18$
$=-2x^2+13x+3$
답 $\mathbf{-2x^2+13x+3}$

0388 $(3x+a)(4x-5)=12x^2+(4a-15)x-5a$
$=12x^2+bx-10$
따라서 $4a-15=b$, $-5a=-10$이므로
$a=2$, $b=-7$
$\therefore a-b=9$ 답 **9**

0389 (주어진 식)$=30x^2-13x-3-4(6x^2-x-1)$
$=30x^2-13x-3-24x^2+4x+4$
$=6x^2-9x+1$ 답 ③

0390 $(Ax+1)(3x+B)=3Ax^2+(AB+3)x+B$
······ ㉮
$=15x^2+Cx-5$
따라서 $B=-5$이고 $3A=15$에서 $A=5$
$C=AB+3=5\times(-5)+3=-22$
······ ㉯
$\therefore A+B+C=5+(-5)+(-22)=-22$
······ ㉰
답 $\mathbf{-22}$

단계	채점요소	배점
㉮	주어진 식 전개하기	40 %
㉯	A, B, C의 값 구하기	40 %
㉰	$A+B+C$의 값 구하기	20 %

0391 $(4x+a)(5x+2)=20x^2+(8+5a)x+2a$이므로
$8+5a=23$, $2a=6$ $\quad\therefore a=3$
바르게 계산한 식은 $(4x+3)(2x+5)=8x^2+26x+15$
따라서 x의 계수는 26, 상수항은 15이므로 구하는 합은
$26+15=41$ 답 **41**

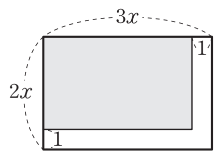
0392 ② $(-x-5)^2=x^2+10x+25$ 답 ②

0393 ① $(-x+3)^2=x^2-6x+9$ ⇨ x의 계수 : -6
② $(4x-1)^2=16x^2-8x+1$ ⇨ x의 계수 : -8
③ $(-x+4)(-x-6)=x^2+2x-24$ ⇨ x의 계수 : 2
④ $(4-3x)(x+2)=-3x^2-2x+8$ ⇨ x의 계수 : -2
⑤ $(2x-5)(3x+1)=6x^2-13x-5$ ⇨ x의 계수 : -13
따라서 x의 계수가 가장 작은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0394 $P+Q=(a+b)(a-b)$, $P+R=a^2-b^2$이고
$P+Q=P+R$이므로
$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 답 ③

0395 색칠한 직사각형의 가로의 길이는 $5x+2$, 세로의 길이는 $6x-3$이므로 구하는 넓이는
$(5x+2)(6x-3)=30x^2-3x-6$ 답 $\mathbf{30x^2-3x-6}$

0396 오른쪽 그림과 같이 떨어진 부분을 이동하여 붙이면 길을 제외한 땅의 넓이는



$(3x-1)(2x-1)=6x^2-5x+1$
따라서 $a=6$, $b=-5$, $c=1$이므로
$a-b+c=6-(-5)+1=12$ 답 **12**

0397 직사각형의 가로의 길이는 $a-3$, 세로의 길이는 $a+4$이므로 이 직사각형의 넓이는
$(a-3)(a+4)=a^2+a-12$
······ ㉮
이때 처음 정사각형의 넓이는 a^2이고 직사각형의 넓이는 처음 정사각형의 넓이보다 5만큼 크므로

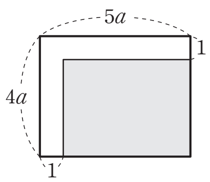
$a^2+a-12=a^2+5$ ······ ㉯

$\therefore a=17$ ······ ㉰

답 **17**

단계	채점요소	배점
㉮	직사각형의 넓이 구하기	40 %
㉯	조건에 맞는 식 세우기	40 %
㉰	a의 값 구하기	20 %

0398 오른쪽 그림과 같이 떨어진 부분을 이동하여 붙이면 길을 제외한 땅의 넓이는



$(5a-1)(4a-1)=20a^2-9a+1$

답 $\mathbf{20a^2-9a+1}$

0399 새로운 직사각형의 가로의 길이는 $a-b$, 세로의 길이는 $a+b$이므로 구하는 넓이는

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

0400 정사각형 EFCD의 한 변의 길이가 $a+2$이므로 정사각형 AGHE의 한 변의 길이는

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

$\therefore$ (사각형 GBFH의 넓이)

=(직사각형 ABCD의 넓이)−(정사각형 AGHE의 넓이)−(정사각형 EFCD의 넓이)

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

$=3a^2+5a-2-4a^2+12a-9-a^2-4a-4$

$=-2a^2+13a-15$ 답 $\mathbf{-2a^2+13a-15}$

0401 $x-2=A$로 놓으면

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

$=A^2-9y^2$

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

$=x^2-4x-9y^2+4$ 답 ③

0402 (1) $x-z=A$로 놓으면

$(x+y-z)(x-y-z)=(A+y)(A-y)$

$=A^2-y^2$

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

$=x^2-2xz+z^2-y^2$

(2) $x+y=A$로 놓으면

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

$=A^2-2A$

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

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

(3) $2x+y=A$로 놓으면

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

$=A^2-2A+1$

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

$=4x^2+4xy+y^2-4x-2y+1$

답 (1) $\mathbf{x^2-2xz+z^2-y^2}$

(2) $\mathbf{x^2+2xy+y^2-2x-2y}$

(3) $\mathbf{4x^2+4xy+y^2-4x-2y+1}$

0403 $x-3y=A$로 놓으면

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

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

$=x^2-6xy+9y^2+\boxed{2x-6y+1}$

답 $\mathbf{2x-6y+1}$

0404 $x+2y=A$로 놓으면

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

$=A^2-6A+9$

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

$=x^2+4xy+4y^2-6x-12y+9$ ······ ㉮

따라서 xy의 계수는 4, 상수항은 9이므로 $A=4$, $B=9$ ······ ㉯

$\therefore A-B=-5$ ······ ㉰

답 **−5**

단계	채점요소	배점
㉮	주어진 식 전개하기	60 %
㉯	A, B의 값 구하기	30 %
㉰	$A-B$의 값 구하기	10 %

0405 (주어진 식)$=\{(x+1)(x-3)\}\{(x+2)(x-4)\}$

$=(x^2-2x-3)(x^2-2x-8)$

$x^2-2x=A$로 놓으면

$(A-3)(A-8)=A^2-11A+24$

$=(x^2-2x)^2-11(x^2-2x)+24$

$=x^4-4x^3+4x^2-11x^2+22x+24$

$=x^4-4x^3-7x^2+22x+24$

따라서 x^3의 계수는 −4, x의 계수는 22이므로

$a=-4$, $b=22$

$\therefore a+b=18$ 답 **18**

0406 (주어진 식)$=\{x(x-2)\}\{(x+1)(x-3)\}$

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

$x^2-2x=A$로 놓으면

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

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

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

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

답 $\boldsymbol{x^4-4x^3+x^2+6x}$

0407 (주어진 식)$=\{(x-6)(x+5)\}\{(x-2)(x+1)\}$

$=(x^2-x-30)(x^2-x-2)$

$x^2-x=A$로 놓으면

$(A-30)(A-2)=A^2-32A+60$

$=(x^2-x)^2-32(x^2-x)+60$

$=x^4-2x^3+x^2-32x^2+32x+60$

$=x^4-2x^3-31x^2+32x+60$

따라서 $a=-2$, $b=-31$, $c=32$, $d=60$이므로

$a+b+c+d=-2+(-31)+32+60=59$

답 **59**

0408 $x^2-4x-1=0$에서 $x^2-4x=1$

$\therefore$ (주어진 식)$=\{(x-5)(x+1)\}\{(x-3)(x-1)\}$

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

$=(1-5)(1+3)=-16$

답 **−16**

0409 ⑤ $504\times507=(500+4)(500+7)$

$\Rightarrow (x+a)(x+b)$

답 ⑤

0410 ① $97^2=(100-3)^2 \Rightarrow (a-b)^2$

② $102^2=(100+2)^2 \Rightarrow (a+b)^2$

③ $103\times104=(100+3)(100+4) \Rightarrow (x+a)(x+b)$

④ $8.1\times7.9=(8+0.1)(8-0.1) \Rightarrow (a+b)(a-b)$

⑤ $99^2=(100-1)^2 \Rightarrow (a-b)^2$

따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하면 가장 편리한 것은 ④이다.

답 ④

0411 ① $95^2=(100-5)^2 \Rightarrow (a-b)^2$

② $1004^2=(1000+4)^2 \Rightarrow (a+b)^2$

③ $55\times45=(50+5)(50-5) \Rightarrow (a+b)(a-b)$

④ $102\times98=(100+2)(100-2) \Rightarrow (a+b)(a-b)$

⑤ $101\times108=(100+1)(100+8) \Rightarrow (x+a)(x+b)$

따라서 주어진 곱셈 공식을 이용하면 가장 편리한 것은 ⑤이다.

답 ⑤

0412 $2019=x$라 하면

$\dfrac{2018\times2021+2}{2019}=\dfrac{(x-1)(x+2)+2}{x}=\dfrac{x^2+x}{x}$

$=x+1=2019+1=2020$

답 **2020**

0413 $(-3\sqrt{7}+2)^2=(-3\sqrt{7})^2+2\times(-3\sqrt{7})\times2+2^2$

$=63-12\sqrt{7}+4$

$=67-12\sqrt{7}$

답 ③

0414 $(5\sqrt{3}+3)(2\sqrt{3}-1)=30+(-5+6)\sqrt{3}-3$

$=27+\sqrt{3}$

따라서 $a=27$, $b=1$이므로

$a-b=26$

답 ④

0415 $M=(\sqrt{3}+2\sqrt{2})^2$

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

$=3+4\sqrt{6}+8=11+4\sqrt{6}$

㉮

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

$=48+(6-4)\sqrt{6}-3$

$=45+2\sqrt{6}$

㉯

$\therefore M-N=-34+2\sqrt{6}$

㉰

답 $\boldsymbol{-34+2\sqrt{6}}$

단계	채점요소	배점
㉮	M의 값 구하기	40 %
㉯	N의 값 구하기	40 %
㉰	$M-N$의 값 구하기	20 %

0416 $(6+4\sqrt{2})(6-4\sqrt{2})(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})$

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

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

$=(36-32)(25-24)$

$=4$

답 **4**

0417 $\dfrac{\sqrt{2}+5}{3-2\sqrt{2}}=\dfrac{(\sqrt{2}+5)(3+2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$

$=3\sqrt{2}+4+15+10\sqrt{2}$

$=19+13\sqrt{2}$

따라서 $a=19$, $b=13$이므로

$a+b=32$

답 ⑤

0418 $\dfrac{1}{x}=\dfrac{1}{7+4\sqrt{3}}=\dfrac{7-4\sqrt{3}}{(7+4\sqrt{3})(7-4\sqrt{3})}$

$=7-4\sqrt{3}$

$\therefore x+\dfrac{1}{x}=(7+4\sqrt{3})+(7-4\sqrt{3})=14$

답 ③

0419 $\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{\sqrt{6}+\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{3}}$

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

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

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

답 ①

0420 $\dfrac{1}{f(x)}=\dfrac{1}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$

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

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

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

$\therefore \dfrac{1}{f(1)}+\dfrac{1}{f(2)}+\dfrac{1}{f(3)}+\cdots+\dfrac{1}{f(8)}$

$=(\sqrt{2}-\sqrt{1})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})+(\sqrt{4}-\sqrt{3})+\cdots+(\sqrt{9}-\sqrt{8})$

$=-\sqrt{1}+\sqrt{9}=-1+3=2$

답 **2**

0421 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy=(4\sqrt{3})^2-2\times5$

$=48-10=38$

답 ③

0422 (1) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$이므로

$58=6^2+2xy,\ 2xy=22 \qquad \therefore xy=11$

(2) $(a-b)^2=(a+b)^2-4ab=7^2-4\times10=9$

답 (1) **11** (2) **9**

0423 $(x+y)^2=(x-y)^2+4xy=4^2+4\times3=28$

답 ③

0424 $x+y=(\sqrt{3}+\sqrt{2})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})=2\sqrt{3}$

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

$\therefore \dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}=\dfrac{(x+y)^2-2xy}{xy}$

$=\dfrac{(2\sqrt{3})^2-2\times1}{1}=10$

답 ④

유형 UP

본문 p.56

0425 $\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+4=3^2+4=13$

답 ④

0426 (1) $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+2=4^2+2=18$

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

답 (1) **18** (2) **4**

0427 $x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2$이므로

$18=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2 \qquad \therefore \left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2=20$

그런데 $x>0$이므로 $x+\dfrac{1}{x}>0$

$\therefore x+\dfrac{1}{x}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$

답 ⑤

0428 $\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-4$

$=(2\sqrt{7})^2-4=24$

그런데 $0<x<1$이므로 $x-\dfrac{1}{x}<0$

$\therefore x-\dfrac{1}{x}=-\sqrt{24}=-2\sqrt{6}$

답 $\mathbf{-2\sqrt{6}}$

0429 $x\neq0$이므로 $x^2-8x+1=0$의 양변을 x로 나누면

$x-8+\dfrac{1}{x}=0 \qquad \therefore x+\dfrac{1}{x}=8$

$\therefore x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2=8^2-2=62$

답 ④

0430 $x\neq0$이므로 $x^2+4x-1=0$의 양변을 x로 나누면

$x+4-\dfrac{1}{x}=0 \qquad \therefore x-\dfrac{1}{x}=-4$

$\therefore \left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2+4=(-4)^2+4=20$

답 **20**

0431 $x\neq0$이므로 $x^2-5x+1=0$의 양변을 x로 나누면

$x-5+\dfrac{1}{x}=0 \qquad \therefore x+\dfrac{1}{x}=5$

㉮

$\therefore x^2-7+\dfrac{1}{x^2}=x^2+\dfrac{1}{x^2}-7$

$=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2-7=5^2-2-7$

$=16$

㉯

답 **16**

단계	채점요소	배점
㉮	$x+\dfrac{1}{x}$의 값 구하기	30 %
㉯	$x^2-7+\dfrac{1}{x^2}$의 값 구하기	70 %

0432 $x\neq0$이므로 $x^2+3x-1=0$의 양변을 x로 나누면

$x+3-\dfrac{1}{x}=0 \qquad \therefore x-\dfrac{1}{x}=-3$

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

답 **8**

중단원 마무리하기

본문 p.57~59

0433 $\left(-x-\frac{1}{2}y\right)^2=x^2+xy+\frac{1}{4}y^2$이므로

$A=1,\ B=\frac{1}{4}$ $\quad \therefore A-B=\frac{3}{4}$ 답 ④

0434 $(-a+b)(-a-b)=a^2-b^2$

① $(a+b)(-a-b)=-a^2-2ab-b^2$

② $(a-b)(-a-b)=-a^2+b^2$

③ $-(a-b)^2=-a^2+2ab-b^2$

④ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

⑤ $-(a+b)(a-b)=-a^2+b^2$

따라서 주어진 식과 전개식이 같은 것은 ④이다. 답 ④

0435 ① $(x-7)(x+5)=x^2-2x-35$ $\quad \therefore \square=2$

② $(x+6)\left(x-\frac{1}{3}\right)=x^2+\frac{17}{3}x-2$ $\quad \therefore \square=2$

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

④ $(a+4)(a-2)=a^2+2a-8$ $\quad \therefore \square=2$

⑤ $(a-3b)(-a+5b)=-a^2+8ab-15b^2$ $\quad \therefore \square=8$

따라서 □ 안에 알맞은 수가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

답 ⑤

0436 $3(2x+1)^2-(5x+6)(2x-3)$

$=3(4x^2+4x+1)-(10x^2-3x-18)$

$=12x^2+12x+3-10x^2+3x+18$

$=2x^2+15x+21$ 답 ⑤

0437 $(5a-2b)(4a-b)+2b\times b=20a^2-13ab+2b^2+2b^2$

$=20a^2-13ab+4b^2$

답 ①

0438 $(3x+a)(2x-1)=6x^2+(2a-3)x-a$

이때 x의 계수가 상수항의 7배이므로

$2a-3=7\times(-a),\ 9a=3$ $\quad \therefore a=\frac{1}{3}$ 답 ③

0439 ① $(x+3y)^2=x^2+6xy+9y^2$

③ $(-a+5)(-a-5)=a^2-25$

④ $(-3x-2y)^2=9x^2+12xy+4y^2$

⑤ $(2x+3y)(4x-5y)=8x^2+2xy-15y^2$

따라서 옳은 것은 ②이다. 답 ②

0440 ① $(2x-3)^2=4x^2-12x+9$

② $(x-7)(x-5)=x^2-12x+35$

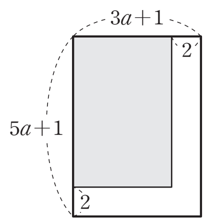
③ $(x+2)(7x-2)=7x^2+12x-4$

④ $(-x+8)(-x+4)=x^2-12x+32$

⑤ $(5x+3)(x-3)=5x^2-12x-9$

따라서 x의 계수가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다. 답 ③

0441 오른쪽 그림과 같이 떨어진 부분을 이동하여 붙이면 길을 제외한 땅의 넓이는



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

$=(3a-1)(5a-1)$

$=15a^2-8a+1$

답 $\mathbf{15a^2-8a+1}$

0442 $a+1=A$로 놓으면

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

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

$=a^2-b^2+2a+1$ 답 ③

0443 $60.2\times59.8=(60+0.2)(60-0.2)$ ⇨ $(a+b)(a-b)$

따라서 이용하기 가장 편리한 공식은 ③이다. 답 ③

0444 $(\sqrt{3}-2)(a\sqrt{3}+4)=3a+(4-2a)\sqrt{3}-8$

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

이 값이 유리수가 되려면

$4-2a=0$ $\quad \therefore a=2$ 답 ④

0445 $x=\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}=\frac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}$

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

에서 $x-3=2\sqrt{2}$이므로 양변을 제곱하여 정리하면

$(x-3)^2=(2\sqrt{2})^2,\ x^2-6x+9=8$ $\quad \therefore x^2-6x=-1$

$\therefore x^2-6x-7=-1-7=-8$ 답 -8

0446 $(x+3)(y+3)=24$에서

$xy+3(x+y)+9=24$

$xy+3\times6+9=24$ $\quad \therefore xy=-3$

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

$=6^2-(-3)=39$ 답 **39**

0447 $\left(x-\frac{1}{x}\right)^2=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-4=4^2-4=12$ 답 ③

0448 주어진 식의 전개식에서

상수항은 $5b=5$ $\quad\therefore b=1$

··························· ㉮

xy항은 $3xy+2axy=(3+2a)xy$이므로

$3+2a=-5$ $\quad\therefore a=-4$

··························· ㉯

$\therefore a+b=-3$

··························· ㉰

답 -3

단계	채점요소	배점
㉮	b의 값 구하기	40 %
㉯	a의 값 구하기	40 %
㉰	$a+b$의 값 구하기	20 %

0449 $3x-Ay=X$로 놓으면

$$\begin{aligned}(X+2)^2&=X^2+4X+4\\&=(3x-Ay)^2+4(3x-Ay)+4\\&=9x^2-6Axy+A^2y^2+12x-4Ay+4\end{aligned}$$

··························· ㉮

xy의 계수가 -24이므로 $-6A=-24$ $\quad\therefore A=4$

y의 계수가 B이므로 $-4A=B$ $\quad\therefore B=-16$

··························· ㉯

$\therefore A+B=-12$

··························· ㉰

답 -12

단계	채점요소	배점
㉮	$(3x-Ay+2)^2$ 전개하기	40 %
㉯	A, B의 값 구하기	40 %
㉰	$A+B$의 값 구하기	20 %

0450 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$이므로

$30=6^2-2xy$ $\quad\therefore xy=3$

··························· ㉮

$\therefore \dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}=\dfrac{30}{3}=10$

··························· ㉯

답 10

단계	채점요소	배점
㉮	xy의 값 구하기	50 %
㉯	$\frac{y}{x}+\frac{x}{y}$의 값 구하기	50 %

0451 $x\neq0$이므로 $x^2+7x+1=0$의 양변을 x로 나누면

$x+7+\dfrac{1}{x}=0$ $\quad\therefore x+\dfrac{1}{x}=-7$

··························· ㉮

$\therefore x^2+\dfrac{1}{x^2}=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-2=(-7)^2-2=47$

··························· ㉯

답 47

단계	채점요소	배점
㉮	$x+\frac{1}{x}$의 값 구하기	50 %
㉯	$x^2+\frac{1}{x^2}$의 값 구하기	50 %

0452 $$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)\\&=(2^2-1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)\\&=(2^4-1)(2^4+1)(2^8+1)\\&=(2^8-1)(2^8+1)\\&=2^{16}-1\end{aligned}$$

답 ①

0453 $(x+5)(x-4)$에서 -4를 A로 잘못 보고 전개하여

x^2+9x+B가 되었으므로

$$\begin{aligned}(x+5)(x+A)&=x^2+(5+A)x+5A\\&=x^2+9x+B\end{aligned}$$

따라서 $5+A=9$, $5A=B$이므로

$A=4$, $B=5\times4=20$

$(3x-2)(x+1)$에서 3을 D로 잘못 보고 전개하여

Cx^2-8x-2가 되었으므로

$$\begin{aligned}(Dx-2)(x+1)&=Dx^2+(D-2)x-2\\&=Cx^2-8x-2\end{aligned}$$

따라서 $D=C$, $D-2=-8$이므로

$D=-6$, $C=-6$

$\therefore A-B-C=4-20-(-6)=-10$

답 -10

0454 $x^2+6x+9=0$에서 $x^2+6x=-9$

$$\begin{aligned}\therefore (\text{주어진 식})&=\{(x-1)(x+7)\}\{(x+2)(x+4)\}\\&=(x^2+6x-7)(x^2+6x+8)\\&=(-9-7)(-9+8)\\&=(-16)\times(-1)\\&=16\end{aligned}$$

답 16

0455 $$\begin{aligned}x&=\frac{(\sqrt{6}+\sqrt{2})^2}{(\sqrt{6}-\sqrt{2})(\sqrt{6}+\sqrt{2})}=\frac{6+4\sqrt{3}+2}{6-2}\\&=\frac{8+4\sqrt{3}}{4}=2+\sqrt{3}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y&=\frac{(\sqrt{6}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{6}+\sqrt{2})(\sqrt{6}-\sqrt{2})}=\frac{6-4\sqrt{3}+2}{6-2}\\&=\frac{8-4\sqrt{3}}{4}=2-\sqrt{3}\end{aligned}$$

따라서 $x+y=4$, $xy=1$이므로

$$\begin{aligned}x^2-xy+y^2&=(x+y)^2-3xy\\&=4^2-3\times1=13\end{aligned}$$

답 13

교과서문제 정복하기

본문 p.61, 63

0456 답 x^2+6x+9

0457 답 x^2-9

0458 답 $x^2-3x-10$

0459 답 $3x^2-5x-2$

0460 답 x, $x(a+b-c)$

0461 답 x, $x(x-1)$

0462 답 $2m^2$, $2m^2(m-3)$

0463 답 $xy^2(x-2)$

0464 답 $4ab(a-4b)$

0465 답 $xy(3x+y-2)$

0466 답 $(x-2)(a+5)$

0467 답 $(a-b)(a-b-x)$

0468 $(2x+3)(a-1)+(2x+3)(3a+2)$
$=(2x+3)(a-1+3a+2)$
$=(2x+3)(4a+1)$ 답 $(2x+3)(4a+1)$

0469 답 $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$

0470 답 $(5x-1)^2$

0471 답 $(2x+y)^2$

0472 $\square=\left(\frac{10}{2}\right)^2=25$ 답 25

0473 $\square=\left(\frac{-24}{2}\right)^2=144$ 답 144

0474 $\square=\pm2\sqrt{81}=\pm2\times9=\pm18$ 답 ±18

0475 $\square=\pm2\sqrt{\frac{1}{25}}=\pm2\times\frac{1}{5}=\pm\frac{2}{5}$ 답 $\pm\frac{2}{5}$

0476 답 $(2x+3)(2x-3)$

0477 답 $(3a+b)(3a-b)$

0478 답 $\left(9x+\frac{1}{4}y\right)\left(9x-\frac{1}{4}y\right)$

0479 답 $(x+3)(x+5)$

0480 답 $(x-3)(x+6)$

0481 답 $(x+4y)(x-5y)$

0482 답 $(x+1)(3x+1)$

0483 답 $(2x-3)(3x-2)$

0484 답 $(x-2y)(2x+3y)$

0485 답 $a(a^2+4a+8)$

0486 $x^3-9x=x(x^2-9)=x(x+3)(x-3)$
답 $x(x+3)(x-3)$

0487 $2ax^2-10ax+12a=2a(x^2-5x+6)$
$=2a(x-2)(x-3)$
답 $2a(x-2)(x-3)$

0488 $a+2=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2+2A+1$
$=(A+1)^2$
$=(a+2+1)^2$
$=(a+3)^2$ 답 $(a+3)^2$

0489 $x+y=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-16$
$=(A+4)(A-4)$
$=(x+y+4)(x+y-4)$
답 $(x+y+4)(x+y-4)$

0490 $3x+1=A$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-4A-32$
$=(A+4)(A-8)$
$=(3x+1+4)(3x+1-8)$
$=(3x+5)(3x-7)$ 답 $(3x+5)(3x-7)$

0491 $x+y=A$로 놓으면

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=2A^2+5A-3\\&=(A+3)(2A-1)\\&=(x+y+3)\{2(x+y)-1\}\\&=(x+y+3)(2x+2y-1)\end{aligned}$$

답 $\boldsymbol{(x+y+3)(2x+2y-1)}$

0492 답 $\boldsymbol{x-y}$

0493 답 $\boldsymbol{a-4}$

0494 답 $\boldsymbol{a+3}$

0495 답 $\boldsymbol{x-1}$

0496 $(\text{주어진 식})=(x+y)(x-y)+2(x-y)$

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

답 $\boldsymbol{(x-y)(x+y+2)}$

0497 $(\text{주어진 식})=4-(x^2-2xy+y^2)$

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

답 $\boldsymbol{(2+x-y)(2-x+y)}$

0498 $(\text{주어진 식})=x^2(x-1)+x-1$

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

0499 답 $\boldsymbol{x-3,\ x-3,\ x-3,\ x-3,\ 2y}$

0500 $15\times47-15\times45=15(47-45)$

$=15\times2=30$ 답 **30**

0501 $51^2-102+1=51^2-2\times51\times1+1^2$

$=(51-1)^2$

$=50^2=2500$ 답 **2500**

0502 $62^2-38^2=(62+38)(62-38)$

$=100\times24=2400$ 답 **2400**

0503 $30\times51^2-30\times49^2=30(51^2-49^2)$

$=30(51+49)(51-49)$

$=30\times100\times2$

$=6000$ 답 **6000**

0504 $\sqrt{50^2-30^2}=\sqrt{(50+30)(50-30)}$

$=\sqrt{80\times20}=\sqrt{1600}$

$=40$ 답 **40**

0505 $x^2-4x+4=(x-2)^2$

$=(202-2)^2$

$=200^2=40000$ 답 **40000**

0506 $x^2-2xy+y^2=(x-y)^2$

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

$=(2\sqrt{2})^2=8$ 답 **8**

0507 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$

$=(7.2+2.8)(7.2-2.8)$

$=10\times4.4=44$ 답 **44**

0508 $x^2-y^2+4x-4y=(x+y)(x-y)+4(x-y)$

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

$=9(5+4)=81$ 답 **81**

유형 익히기

본문 p.64 ~ 72

0509 $3a^2(a+b)$의 인수는 1, 3, a, a^2, $a+b$, $3a$, $3a^2$, $3(a+b)$, $a(a+b)$, $3a(a+b)$, $a^2(a+b)$, $3a^2(a+b)$이다.

답 ④

0510 ③ $(x-1)+x=2x-1$의 인수는 1, $2x-1$이다.

답 ③

0511 $2(x-2)(2x+1)$의 인수는 1, 2, $x-2$, $2x+1$, $2(x-2)$, $2(2x+1)$, $(x-2)(2x+1)$, $2(x-2)(2x+1)$이다.

따라서 인수인 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ, ㅂ이다. 답 ④

0512 $-4x^2y+2xy=-2xy(2x-1)$

따라서 인수가 아닌 것은 ②이다. 답 ②

0513 ① $7a^2-a=a(7a-1)$

② $3x^2-15x=3x(x-5)$

③ $4x^2y-3xy+x=x(4xy-3y+1)$

⑤ $10ax-5ay=5a(2x-y)$

따라서 인수분해한 것이 옳은 것은 ④이다. 답 ④

0514 (주어진 식)$=(a-b)^2-(a+b)(a-b)$
$=(a-b)\{(a-b)-(a+b)\}$
$=(a-b)(-2b)$
$=-2b(a-b)$ 답 ②

0515 (주어진 식)$=(x-2y)(x-1)+y(x-2y)$
$=(x-2y)(x+y-1)$
따라서 두 일차식은 $x-2y$, $x+y-1$이므로
$(x-2y)+(x+y-1)=2x-y-1$ 답 $\boldsymbol{2x-y-1}$

0516 ① $x^2+10x+25=(x+5)^2$
② $x^2-12xy+36y^2=(x-6y)^2$
③ $9a^2-12ab+4b^2=(3a-2b)^2$
⑤ $2x^2-2x+\frac{1}{2}=2\left(x^2-x+\frac{1}{4}\right)=2\left(x-\frac{1}{2}\right)^2$
따라서 완전제곱식으로 인수분해할 수 없는 것은 ④이다. 답 ④

0517 $\frac{4}{25}a^2-\frac{3}{5}ab+\frac{9}{16}b^2$
$=\left(\frac{2}{5}a\right)^2-2\times\frac{2}{5}a\times\frac{3}{4}b+\left(\frac{3}{4}b\right)^2$
$=\left(\frac{2}{5}a-\frac{3}{4}b\right)^2$
따라서 인수인 것은 ③이다. 답 ③

0518 ② $3ax^2-24axy+48ay^2=3a(x^2-8xy+16y^2)$
$=3a(x-4y)^2$ 답 ②

0519 $ax^2=(4x)^2=16x^2$이므로 $a=16$
$24xy=2\times4x\times cy=8cxy$이므로 $c=3$
$\therefore b=c^2=3^2=9$
$\therefore a+b+c=28$ 답 **28**

0520 $4x^2-20x+m=(2x)^2-2\times2x\times5+m$이므로
$m=5^2=25$
$x^2+nx+\frac{1}{16}$에서 n은 양수이므로
$n=2\times\sqrt{\frac{1}{16}}=2\times\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$
$\therefore \frac{m}{n}=m\div n=25\div\frac{1}{2}$
$=25\times2=50$ 답 **50**

0521 $\frac{1}{4}x^2+axy+y^2=\left(\frac{1}{2}x\right)^2+axy+y^2$에서
$axy=\pm2\times\frac{1}{2}x\times y=\pm xy$이므로
$a=\pm1$ 답 ④

0522 $4x^2+(5+k)xy+9y^2=(2x\pm3y)^2$이므로
$5+k=\pm12$ $\therefore k=-17$ 또는 $k=7$
따라서 구하는 합은 $-17+7=-10$ 답 ②

0523 $(x+2)(x-6)+k=x^2-4x-12+k$이므로 ······ ㉮
$-12+k=\left(\frac{-4}{2}\right)^2=4$
$\therefore k=16$ ······ ㉯
답 **16**

단계	채점요소	배점
㉮	주어진 식 전개하기	30 %
㉯	k의 값 구하기	70 %

0524 $-4<x<3$이므로
$x-3<0$, $x+4>0$
$\therefore$ (주어진 식)$=\sqrt{(x-3)^2}+\sqrt{(x+4)^2}$
$=-(x-3)+(x+4)$
$=-x+3+x+4$
$=7$ 답 ③

0525 $0<a<1$이므로
$a+1>0$, $a-1<0$ ······ ㉮
$\therefore$ (주어진 식)$=\sqrt{(a+1)^2}-\sqrt{(a-1)^2}$ ······ ㉯
$=(a+1)-\{-(a-1)\}$
$=a+1+a-1$
$=2a$ ······ ㉰
답 $\boldsymbol{2a}$

단계	채점요소	배점
㉮	$a+1$, $a-1$의 부호 알기	20 %
㉯	근호 안의 식 인수분해하기	40 %
㉰	주어진 식 간단히 하기	40 %

0526 $2<x<6$이므로
$x-2>0$, $x-6<0$
$\therefore$ (주어진 식)$=\sqrt{9(x^2-4x+4)}-\sqrt{x^2-12x+36}$
$=\sqrt{9(x-2)^2}-\sqrt{(x-6)^2}$
$=3(x-2)-\{-(x-6)\}$
$=3x-6+x-6$
$=4x-12$ 답 $\boldsymbol{4x-12}$

0527 $0<2x<1$에서 $0<x<\frac{1}{2}$이므로

$x+\frac{1}{2}>0$, $x-\frac{1}{2}<0$

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

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

$=x+\frac{1}{2}-x+\frac{1}{2}-x$

$=-x+1$ 답 $-x+1$

0528 $x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1)$

따라서 인수가 아닌 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0529 ① $x^2-25=x^2-5^2=(x+5)(x-5)$

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

③ $x^4-1=(x^2)^2-1=(x^2+1)(x^2-1)$

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

④ $-x^3+x=-x(x^2-1)=-x(x+1)(x-1)$

⑤ $16a^2-81b^2=(4a)^2-(9b)^2=(4a+9b)(4a-9b)$

따라서 인수분해한 것이 옳은 것은 ④이다. 답 ④

0530 $-18x^2+98y^2=-2(9x^2-49y^2)$

$=-2\{(3x)^2-(7y)^2\}$

$=-2(3x+7y)(3x-7y)$

따라서 $a=-2$, $b=3$, $c=7$이므로

$a-b+c=-2-3+7=2$ 답 ⑤

0531 $(a-1)x^2+(1-a)y^2=(a-1)x^2-(a-1)y^2$

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

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

답 $(a-1)(x+y)(x-y)$

0532 $B\times(-3)=21$이므로 $B=-7$

$A=-3+B=-3-7=-10$

$\therefore A+B=-17$ 답 ①

0533 (1) $x^2-3x-28=(x+4)(x-7)$

(2) $3x^2+6x-72=3(x^2+2x-24)$

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

(3) $a^3-4a^2b-32ab^2=a(a^2-4ab-32b^2)$

$=a(a+4b)(a-8b)$

답 (1) $(x+4)(x-7)$ (2) $3(x-4)(x+6)$
(3) $a(a+4b)(a-8b)$

0534 $(x-6)(x+2)-33=x^2-4x-12-33$

$=x^2-4x-45$

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

따라서 두 일차식의 합은

$(x+5)+(x-9)=2x-4$ 답 ③

0535 $x^2+Ax-8=(x+a)(x+b)$

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

에서 $A=a+b$, $-8=ab$

곱이 -8인 두 정수는

-1과 8, 1과 -8, -2와 4, 2와 -4

이므로 A의 값이 될 수 있는 수는 7, -7, 2, -2이다.

따라서 A의 값이 될 수 없는 것은 ④이다. 답 ④

0536 $2x^2-7xy+3y^2=(x-3y)(2x-y)$이므로

$a=1$, $b=-3$, $c=2$, $d=-1$ 또는 $a=2$, $b=-1$, $c=1$, $d=-3$

$\therefore a+b+c+d=-1$ 답 ②

0537 (1) $6x^2-x-12=(2x-3)(3x+4)$

(2) $9x^2-21xy+6y^2=3(3x^2-7xy+2y^2)$

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

(3) $10a^2+3ab-4b^2=(2a-b)(5a+4b)$

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

0538 $4x^2+9x-9=(x+3)(4x-3)$이므로

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

$\therefore a+b=0$ 답 ③

0539 $3x^2+(7a+4)x-8=(x+b)(3x+2)$

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

이므로 $7a+4=2+3b$, $-8=2b$

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

$\therefore a-b=2$ 답 2

0540 ② $3x^2-xy-10y^2=(x-2y)(3x+5y)$ 답 ②

0541 ① $x^2-3x-10=(x+2)(x-5)$ $\therefore \square=2$

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

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

④ $(x-y)(5x-2y)=5x^2-7xy+2y^2$ $\therefore \square=2$

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

따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다. 답 ⑤

0542 ㄱ. $2x^2-11x+5=(x-5)(2x-1)$

ㄴ. $x^2-x-20=(x+4)(x-5)$

ㄷ. $3x^2+13x-10=(x+5)(3x-2)$

ㄹ. $2x^2-4x-30=2(x^2-2x-15)$

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

따라서 $x-5$를 인수로 갖는 다항식은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다. 답 ④

0543 $x^2-x-6=(\underline{x+2})(x-3)$

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

따라서 공통인 인수는 $x+2$이다. 답 ②

0544 ① $-2a^2b+2ab=-2ab(a-1)$

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

③ $-3a+3b=-3(\underline{a-b})$

④ $2a^2-3ab+b^2=(\underline{a-b})(2a-b)$

⑤ $a^3b-ab^3=ab(a+b)(\underline{a-b})$

따라서 1이 아닌 공통인 인수를 갖지 않는 것은 ①이다.

답 ①

0545 $6x^2+x-2=(2x-1)(3x+2)$

$8x^2-10x+3=(2x-1)(4x-3)$

따라서 공통인 인수는 $2x-1$이므로 $a=2$, $b=-1$

$\therefore ab=-2$ 답 **−2**

0546 $9x^2-1=(3x+1)(3x-1)$,

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

이므로 공통인 인수는 $3x-1$이다. $\therefore a=3$

··· ㉮

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

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

이므로 공통인 인수는 $x-1$이다. $\therefore b=-1$

··· ㉯

$\therefore a-b=4$

··· ㉰

답 **4**

단계	채점요소	배점
㉮	a의 값 구하기	40 %
㉯	b의 값 구하기	40 %
㉰	$a-b$의 값 구하기	20 %

0547 $x-3$이 $2x^2+ax-3$의 인수이고 x^2의 계수가 2이므로

$2x^2+ax-3=(x-3)(2x+k)$로 놓으면

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

따라서 $a=k-6$, $-3=-3k$이므로

$k=1$, $a=-5$ 답 ①

0548 $5x-3$이 $5x^2+Ax-6$의 인수이고 x^2의 계수가 5이므로

$5x^2+Ax-6=(5x-3)(x+k)$로 놓으면

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

따라서 $A=5k-3$, $-6=-3k$이므로

$k=2$, $A=7$ 답 ④

0549 $4x+y$가 $12x^2-Axy-2y^2$의 인수이고 x^2의 계수가 12이므로

$12x^2-Axy-2y^2=(4x+y)(3x+By)$로 놓으면

$12x^2-Axy-2y^2=12x^2+(4B+3)xy+By^2$

$\therefore B=-2$

따라서 이 다항식의 다른 한 인수는 $3x-2y$이다. 답 ④

0550 $2x^2-3x+a=(x-1)(2x-m)$으로 놓으면

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

이므로 $-3=-m-2$, $a=m$ $\therefore m=1$, $a=1$

$7x^2+bx-3=(x-1)(7x+n)$으로 놓으면

$7x^2+bx-3=7x^2+(n-7)x-n$

이므로 $b=n-7$, $-3=-n$ $\therefore n=3$, $b=-4$

$\therefore a+b=-3$ 답 **−3**

0551 준상이는 상수항을 제대로 보았으므로

$(x+1)(x-8)=x^2-7x-8$

에서 처음 이차식의 상수항은 -8이다.

진영이는 x의 계수를 제대로 보았으므로

$(x-4)(x+6)=x^2+2x-24$

에서 처음 이차식의 x의 계수는 2이다.

따라서 처음 이차식은 x^2+2x-8이므로 바르게 인수분해하면

$x^2+2x-8=(x-2)(x+4)$ 답 ②

0552 영진이는 x의 계수를 제대로 보았으므로

$(x+4)(x-5)=x^2-x-20$

에서 처음 이차식의 x의 계수는 -1이다.

··· ㉮

형우는 상수항을 제대로 보았으므로

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

에서 처음 이차식의 상수항은 -6이다.

··· ㉯

따라서 처음 이차식은 x^2-x-6이므로

··· ㉰

바르게 인수분해하면

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

··· ㉱

답 $\mathbf{(x+2)(x-3)}$

단계	채점요소	배점
㉮	x의 계수 구하기	30 %
㉯	상수항 구하기	30 %
㉰	처음 이차식 구하기	10 %
㉱	처음 이차식을 바르게 인수분해하기	30 %

0553 예지는 x^2의 계수와 상수항을 제대로 보았으므로
$(x+6)(2x-1)=2x^2+11x-6$
에서 처음 이차식의 x^2의 계수는 2, 상수항은 -6이다.
유나는 x^2의 계수와 x의 계수를 제대로 보았으므로
$(x+4)(2x-7)=2x^2+x-28$
에서 처음 이차식의 x^2의 계수는 2, x의 계수는 1이다.
따라서 처음 이차식은 $2x^2+x-6$이므로 바르게 인수분해하면
$2x^2+x-6=(x+2)(2x-3)$ 답 $\mathbf{(x+2)(2x-3)}$

0554 $2x^2+11x+5=(x+5)(2x+1)$
따라서 직사각형의 가로의 길이는 $2x+1$이다. 답 $\mathbf{2x+1}$

0555 (직사각형의 넓이의 합)$=x^2+4x+4$
$=(x+2)^2$
따라서 구하는 정사각형의 한 변의 길이는 $x+2$이다. 답 ③

0556 $\frac{1}{2}\times\{(a-5)+(a+3)\}\times$(높이)$=3a^2-5a+2$
이므로 $(a-1)\times$(높이)$=(a-1)(3a-2)$
$\therefore$ (높이)$=3a-2$ 답 $\mathbf{3a-2}$

0557 (도형 A의 넓이)$=(5x+3)^2-4^2$ ……… ㉮
$=(5x+3+4)(5x+3-4)$
$=(5x+7)(5x-1)$ ……… ㉯
도형 B는 도형 A와 넓이가 같고, 세로의 길이가 $5x-1$이므로
가로의 길이는 $5x+7$이다. ……… ㉰
답 $\mathbf{5x+7}$

단계	채점요소	배점
㉮	도형 A의 넓이를 구하는 식 세우기	40 %
㉯	도형 A의 넓이를 인수분해하기	40 %
㉰	도형 B의 가로의 길이 구하기	20 %

0558 $a-b=A$로 놓으면
(주어진 식)$=(A-2)(A+5)-18$
$=A^2+3A-28$
$=(A-4)(A+7)$
$=(a-b-4)(a-b+7)$ 답 ③

0559 (1) $3x-1=A$, $y+1=B$로 놓으면
(주어진 식)$=A^2-4B^2=A^2-(2B)^2$
$=(A+2B)(A-2B)$
$=\{(3x-1)+2(y+1)\}\{(3x-1)-2(y+1)\}$
$=(3x+2y+1)(3x-2y-3)$
(2) $a+b=A$로 놓으면
(주어진 식)$=(A+1)(A-1)-3$
$=A^2-1-3=A^2-4$
$=(A+2)(A-2)$
$=(a+b+2)(a+b-2)$
답 (1) $\mathbf{(3x+2y+1)(3x-2y-3)}$
(2) $\mathbf{(a+b+2)(a+b-2)}$

0560 $2x+3=A$로 놓으면
(주어진 식)$=2A^2+5A-3=(A+3)(2A-1)$
$=\{(2x+3)+3\}\{2(2x+3)-1\}$
$=(2x+6)(4x+5)=2(x+3)(4x+5)$
따라서 $a=3$, $b=5$이므로
$a-b=-2$ 답 ①

0561 $x+4=A$, $x-1=B$로 놓으면
(주어진 식)$=6A^2+11AB-10B^2$
$=(2A+5B)(3A-2B)$
$=\{2(x+4)+5(x-1)\}\{3(x+4)-2(x-1)\}$
$=(7x+3)(x+14)$
따라서 두 일차식의 합은
$(7x+3)+(x+14)=8x+17$ 답 $\mathbf{8x+17}$

0562 $x^2-2x+2y-y^2=x^2-y^2-2x+2y$
$=(x+y)(x-y)-2(x-y)$
$=(x-y)(x+y-2)$
따라서 인수인 것은 ②, ③이다. 답 ②, ③

0563 $x^2-9y^2-2x+6y=(x+3y)(x-3y)-2(x-3y)$
$=(x-3y)(x+3y-2)$ 답 ②

0564 $x^3+5-x-5x^2=x^3-5x^2+5-x$
$=x^2(x-5)-(x-5)$
$=(x-5)(x^2-1)$
$=(x-5)(x+1)(x-1)$

따라서 세 일차식의 합은

$(x-5)+(x+1)+(x-1)=3x-5$ 답 $\mathbf{3x-5}$

0565 $xy+y^2-x-y=y(x+y)-(x+y)$

$=(x+y)(\underline{y-1})$

$xy+1-x-y=xy-x+1-y$

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

$=(\underline{y-1})(x-1)$

따라서 공통인 인수는 $y-1$이다. 답 $\mathbf{y-1}$

0566 $9x^2-6xy+y^2-4=(9x^2-6xy+y^2)-4$

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

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

답 ③

0567 $a^2-4b^2-4bc-c^2=a^2-(4b^2+4bc+c^2)$

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

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

따라서 인수인 것은 ①, ③이다. 답 ①, ③

0568 $16-x^2+4xy-4y^2=16-(x^2-4xy+4y^2)$

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

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

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

…… ㉮

따라서 $a=4$, $b=-2$, $c=2$이므로

…… ㉯

$abc=4\times(-2)\times2=-16$

…… ㉰

답 $\mathbf{-16}$

단계	채점요소	배점
㉮	주어진 식 인수분해하기	60 %
㉯	a, b, c의 값 구하기	20 %
㉰	abc의 값 구하기	20 %

0569 $25x^2-9y^2+12yz-4z^2$

$=25x^2-(9y^2-12yz+4z^2)$

$=(5x)^2-(3y-2z)^2$

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

따라서 두 일차식의 합은

$(5x+3y-2z)+(5x-3y+2z)=10x$ 답 $\mathbf{10x}$

0570 $A=12.5^2-5\times12.5+2.5^2$

$=12.5^2-2\times12.5\times2.5+2.5^2$

$=(12.5-2.5)^2$

$=10^2=100$

$B=\sqrt{52^2-48^2}$

$=\sqrt{(52+48)(52-48)}$

$=\sqrt{100\times4}=\sqrt{400}=20$

$\therefore A-B=80$ 답 **80**

0571 $64^2-36^2=(64+36)(64-36)$

$=100\times28$

따라서 가장 알맞은 인수분해 공식은 ③이다. 답 ③

0572 $\dfrac{999\times1000+999}{1000^2-1}=\dfrac{999(1000+1)}{(1000+1)(1000-1)}$

$=\dfrac{999\times1001}{1001\times999}$

$=1$ 답 **1**

0573 $3^2-5^2+7^2-9^2+11^2-13^2$

$=(3+5)(3-5)+(7+9)(7-9)+(11+13)(11-13)$

$=8\times(-2)+16\times(-2)+24\times(-2)$

$=(-2)\times(8+16+24)$

$=(-2)\times48$

$=-96$ 답 ①

0574 $x^2-y^2+4x-4y=(x+y)(x-y)+4(x-y)$

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

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

$=\sqrt{5}$ 답 ③

0575 $x=\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}=\dfrac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=2-\sqrt{3}$

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

따라서 $x+y=4$, $x-y=-2\sqrt{3}$, $xy=1$이므로

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

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

$=1\times4\times(-2\sqrt{3})$

$=-8\sqrt{3}$ 답 ①

0576 $\sqrt{1}<\sqrt{2}<\sqrt{4}$에서 $1<\sqrt{2}<2$이므로 $\sqrt{2}$의 소수 부분은 $\sqrt{2}-1$, 즉 $x=\sqrt{2}-1$

$x+4=A$로 놓으면

(주어진 식)$=A^2-6A+8$

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

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

$=x(x+2)$

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

$=2-1=1$ 답 ③

0577 $\dfrac{x^3-3x^2-x+3}{x^2-2x-3}=\dfrac{x^2(x-3)-(x-3)}{(x+1)(x-3)}$
$=\dfrac{(x-3)(x^2-1)}{(x+1)(x-3)}$
$=\dfrac{(x-3)(x+1)(x-1)}{(x+1)(x-3)}$
$=x-1$
$=1+\sqrt{3}-1$
$=\sqrt{3}$ 답 $\sqrt{3}$

유형 UP

본문 p.73

0578 (주어진 식)$=\{x(x+3)\}\{(x+1)(x+2)\}-15$
$=(x^2+3x)(x^2+3x+2)-15$
$x^2+3x=A$로 놓으면
$A(A+2)-15=A^2+2A-15$
$=(A-3)(A+5)$
$=(x^2+3x-3)(x^2+3x+5)$ 답 ③

0579 (주어진 식)
$=\{(x+1)(x-2)\}\{(x+3)(x-4)\}+24$
$=(x^2-x-2)(x^2-x-12)+24$
$x^2-x=A$로 놓으면
$(A-2)(A-12)+24=A^2-14A+48$
$=(A-6)(A-8)$
$=(x^2-x-6)(x^2-x-8)$
$=(x+2)(x-3)(x^2-x-8)$
따라서 인수가 아닌 것은 ②, ④이다. 답 ②, ④

0580 (주어진 식)$=\{(a-1)(a-7)\}\{(a-3)(a-5)\}+15$
$=(a^2-8a+7)(a^2-8a+15)+15$ ······ ㉮
$a^2-8a=A$로 놓으면
$(A+7)(A+15)+15=A^2+22A+120$
$=(A+12)(A+10)$ ······ ㉯
$=(a^2-8a+12)(a^2-8a+10)$
$=(a-2)(a-6)(a^2-8a+10)$ ······ ㉰
답 $(a-2)(a-6)(a^2-8a+10)$

단계	채점요소	배점
㉮	공통부분이 생기도록 2개씩 묶어 전개하기	40 %
㉯	공통부분을 A로 놓고 인수분해하기	30 %
㉰	답 구하기	30 %

0581 (좌변)$=\{(x-3)(x+1)\}\{(x-5)(x+3)\}+36$
$=(x^2-2x-3)(x^2-2x-15)+36$
$x^2-2x=A$로 놓으면
$(A-3)(A-15)+36=A^2-18A+81$
$=(A-9)^2$
$=(x^2-2x-9)^2$
따라서 $a=-2$, $b=-9$이므로
$a-b=7$ 답 **7**

0582 y에 대하여 내림차순으로 정리하면
(주어진 식)$=(-x+3)y+(x^2-6x+9)$
$=-(x-3)y+(x-3)^2$
$=(x-3)(-y+x-3)$
$=(x-3)(x-y-3)$ 답 ①

0583 x에 대하여 내림차순으로 정리하면
(주어진 식)$=x^2-(2y+8)x+(y^2+8y+16)$
$=x^2-2(y+4)x+(y+4)^2$
$y+4=A$로 놓으면
$x^2-2Ax+A^2=(x-A)^2$
$=\{x-(y+4)\}^2$
$=(x-y-4)^2$
따라서 인수인 것은 ⑤이다. 답 ⑤
다른 풀이
(주어진 식)$=(x^2-2xy+y^2)-8(x-y)+16$
$=(x-y)^2-8(x-y)+16$
$x-y=A$로 놓으면
$A^2-8A+16=(A-4)^2$
$=(x-y-4)^2$

0584 x에 대하여 내림차순으로 정리하면
(주어진 식)$=x^2+(6y-4)x+(9y^2-12y-32)$
$=x^2+(6y-4)x+(3y+4)(3y-8)$
$$\begin{array}{ccccc} 1 & \times & 3y+4 & \longrightarrow & 3y+4 \\ 1 & & 3y-8 & \longrightarrow & \underline{3y-8}\ (+ \\ & & & & 6y-4 \end{array}$$
$=(x+3y+4)(x+3y-8)$

따라서 두 일차식의 합은

$(x+3y+4)+(x+3y-8)=2x+6y-4$ 답 $\mathbf{2x+6y-4}$

다른 풀이

(주어진 식)$=(x^2+6xy+9y^2)-4(x+3y)-32$

$=(x+3y)^2-4(x+3y)-32$

$x+3y=A$로 놓으면

$A^2-4A-32=(A+4)(A-8)$

$=(x+3y+4)(x+3y-8)$

따라서 두 일차식의 합은

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

0585 x에 대하여 내림차순으로 정리하면

(주어진 식)$=x^2-(4y+6)x+(3y^2+2y-16)$

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

$=\{x-(y-2)\}\{x-(3y+8)\}$

$=(x-y+2)(x-3y-8)$

따라서 $a=2$, $b=-3$, $c=-8$이므로

$a-b+c=2-(-3)-8=-3$ 답 $\mathbf{-3}$

중단원 마무리하기

본문 p.74 ~ 76

0586 ④ ㉡의 과정에서 분배법칙이 이용된다. 답 ④

0587 ① x^2-2x+A에서

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

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

$A=2\times1\times\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

③ $Ax^2-4x+1=Ax^2-2\times2x\times1+1^2$에서

$A=2^2=4$

④ $9x^2+6x+A=(3x)^2+2\times3x\times1+A$에서

$A=1^2=1$

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

$A=2\times2\times\frac{1}{2}=2$

따라서 양수 A의 값이 가장 큰 것은 ③이다. 답 ③

0588 $0<a<b$이므로

$a-b<0$, $a+b>0$

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

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

$=-a+b-a-b$

$=-2a$ 답 ①

0589 $6x^2+ax-20=(2x+b)(cx-4)$

$=2cx^2+(bc-8)x-4b$

이므로 $6=2c$, $a=bc-8$, $-20=-4b$

$\therefore c=3$, $b=5$, $a=7$

$\therefore a+b+c=7+5+3=15$ 답 **15**

0590 ① $x^3-9x=x(x^2-9)=x(x+3)(x-3)$

② $xy^2-3xy=xy(y-3)$

③ $2x^2-5x-3=(x-3)(2x+1)$

④ $x^2-2x-3=(x+1)(x-3)$

⑤ $3x^2-10x+3=(x-3)(3x-1)$

따라서 $x-3$을 인수로 갖지 않는 것은 ②이다. 답 ②

0591 $2x^2y-4xy=2xy(\underline{x-2})$

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

즉, 두 다항식의 공통인 인수는 $x-2$이므로 x^2+4x+a도 $x-2$를 인수로 갖는다.

$x^2+4x+a=(x-2)(x+k)$로 놓으면

$x^2+4x+a=x^2+(k-2)x-2k$

따라서 $4=k-2$, $a=-2k$이므로

$k=6$, $a=-12$ 답 ①

0592 $2(x-5)x^2+5(x-5)x+2(x-5)$

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

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

따라서 직육면체의 높이는 $x-5$이므로 모든 모서리의 길이의 합은

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

$=16x-8$ 답 ⑤

0593 $x+1=A$로 놓으면

$(x+1)^2-2(x+1)-24=A^2-2A-24$

$=(A+4)(A-6)$

$=(x+1+4)(x+1-6)$

$=(x+5)(\underline{x-5})$

또 $5x-3=B$, $3x+7=C$로 놓으면

$(5x-3)^2-(3x+7)^2$
$=B^2-C^2$
$=(B+C)(B-C)$
$=\{(5x-3)+(3x+7)\}\{(5x-3)-(3x+7)\}$
$=(8x+4)(2x-10)$
$=8(2x+1)(\underline{x-5})$
따라서 공통인 인수는 $x-5$이다. 답 ②

0594 ① $-3a^2-12ab=-3a(a+4b)$
② $-4x^2+196=-4(x^2-49)=-4(x+7)(x-7)$
③ $(a+b)x-(a+b)(y-z)=(a+b)(x-y+z)$
④ $(x+y)^2-5(x+y)+6=(x+y-2)(x+y-3)$
⑤ $(2x+1)^2-(x-3)^2$
$=\{(2x+1)+(x-3)\}\{(2x+1)-(x-3)\}$
$=(3x-2)(x+4)$
따라서 인수분해한 것이 옳은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0595 (주어진 식)$=x^2-1+y^2-x^2y^2$
$=(x^2-1)-y^2(x^2-1)$
$=(x^2-1)(1-y^2)$
$=(x+1)(x-1)(1+y)(1-y)$
따라서 인수가 아닌 것은 ①이다. 답 ①

0596 (주어진 식)$=(16x^2-8x+1)-y^2$
$=(4x-1)^2-y^2$
$=(4x-1+y)(4x-1-y)$
$=(4x+y-1)(4x-y-1)$
따라서 두 일차식의 합은
$(4x+y-1)+(4x-y-1)=8x-2$ 답 ②

0597 $x^2-3x-y^2+3y=(x^2-y^2)-3(x-y)$
$=(x+y)(x-y)-3(x-y)$
$=(x-y)(x+y-3)$
$=\sqrt{3}(3+\sqrt{3}-3)$
$=3$ 답 ④

0598 (주어진 식)$=\{(x+1)(x-5)\}\{(x+3)(x-7)\}+k$
$=(x^2-4x-5)(x^2-4x-21)+k$
$x^2-4x=A$로 놓으면
$(A-5)(A-21)+k=A^2-26A+105+k$
$=A^2-2\times13\times A+105+k$
이므로 $105+k=13^2$, $105+k=169$
$\therefore k=64$ 답 ⑤

0599 y에 대하여 내림차순으로 정리하면
(주어진 식)$=(-3x+3)y+(x^2+7x-8)$
$=-3y(x-1)+(x-1)(x+8)$
$=(x-1)(-3y+x+8)$
$=(x-1)(x-3y+8)$ 답 ②

0600 z에 대하여 내림차순으로 정리하면
(좌변)$=(2x-2y)z+(x^2-2xy+y^2)$
$=2z(x-y)+(x-y)^2$
$=(x-y)(2z+x-y)$
$=(x-y)(x-y+2z)$
$\therefore A=x-y$ 답 $\boldsymbol{x-y}$

0601 $4x^2-12xy+Ay^2=(2x)^2-2\times2x\times3y+Ay^2$이므로
$Ay^2=(3y)^2=9y^2$ $\therefore A=9$
······ ㉮
$\frac{1}{9}x^2+Bx+4$에서 B는 양수이므로 $B=2\times\frac{1}{3}\times2=\frac{4}{3}$
······ ㉯
$\therefore AB=12$
······ ㉰
답 **12**

단계	채점요소	배점
㉮	A의 값 구하기	40 %
㉯	B의 값 구하기	40 %
㉰	AB의 값 구하기	20 %

0602 $(x+6)(x-1)=x^2+5x-6$이므로 처음 이차식은
x^2-6x+5
······ ㉮
따라서 처음 이차식을 바르게 인수분해하면
$x^2-6x+5=(x-1)(x-5)$
······ ㉯
답 $\boldsymbol{(x-1)(x-5)}$

단계	채점요소	배점
㉮	처음 이차식 구하기	50 %
㉯	처음 이차식을 바르게 인수분해하기	50 %

0603 $x^2-3x=A$로 놓으면
······ ㉮
(주어진 식)$=A^2-8A-20$
$=(A+2)(A-10)$
$=(x^2-3x+2)(x^2-3x-10)$
$=(x-1)(x-2)(x+2)(x-5)$
······ ㉯

따라서 네 일차식은 $x-1$, $x-2$, $x+2$, $x-5$이므로 네 일차식의 합은
$(x-1)+(x-2)+(x+2)+(x-5)=4x-6$

·· ㉰

답 $\mathbf{4x-6}$

단계	채점요소	배점
㉮	공통부분을 한 문자로 놓기	20 %
㉯	주어진 식 인수분해하기	50 %
㉰	네 일차식의 합 구하기	30 %

0604 $x=\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})}$
$=\dfrac{2-2\sqrt{6}+3}{-1}$
$=-5+2\sqrt{6}$

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

·· ㉮

따라서 $x-y=(-5+2\sqrt{6})-(-5-2\sqrt{6})=4\sqrt{6}$이므로

·· ㉯

$x^2+y^2-2xy=(x-y)^2$
$=(4\sqrt{6})^2$
$=96$

·· ㉰

답 **96**

단계	채점요소	배점
㉮	x, y의 분모를 유리화하기	40 %
㉯	$x-y$의 값 구하기	20 %
㉰	주어진 식의 값 구하기	40 %

0605 $0<a<1$에서 $\dfrac{1}{a}>1$이므로

$a+\dfrac{1}{a}>0$, $a-\dfrac{1}{a}<0$

$\therefore$ (주어진 식)$=\sqrt{(-3a)^2}+\sqrt{a^2-2+\dfrac{1}{a^2}}-\sqrt{a^2+2+\dfrac{1}{a^2}}$
$=\sqrt{(-3a)^2}+\sqrt{\left(a-\dfrac{1}{a}\right)^2}-\sqrt{\left(a+\dfrac{1}{a}\right)^2}$
$=-(-3a)-\left(a-\dfrac{1}{a}\right)-\left(a+\dfrac{1}{a}\right)$
$=3a-a+\dfrac{1}{a}-a-\dfrac{1}{a}$
$=a$

답 $\boldsymbol{a}$

0606 (주어진 식)
$=\left(1-\dfrac{1}{2}\right)\left(1+\dfrac{1}{2}\right)\left(1-\dfrac{1}{3}\right)\left(1+\dfrac{1}{3}\right)\left(1-\dfrac{1}{4}\right)\left(1+\dfrac{1}{4}\right)$
$\times\cdots\times\left(1-\dfrac{1}{10}\right)\left(1+\dfrac{1}{10}\right)\left(1-\dfrac{1}{11}\right)\left(1+\dfrac{1}{11}\right)$
$=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{3}{2}\times\dfrac{2}{3}\times\dfrac{4}{3}\times\dfrac{3}{4}\times\dfrac{5}{4}\times\cdots\times\dfrac{9}{10}\times\dfrac{11}{10}\times\dfrac{10}{11}\times\dfrac{12}{11}$
$=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{12}{11}$
$=\dfrac{6}{11}$

답 ④

0607 $2^{160}-1$
$=(2^{80}+1)(2^{80}-1)$
$=(2^{80}+1)(2^{40}+1)(2^{40}-1)$
$=(2^{80}+1)(2^{40}+1)(2^{20}+1)(2^{20}-1)$
$=(2^{80}+1)(2^{40}+1)(2^{20}+1)(2^{10}+1)(2^{10}-1)$
$=(2^{80}+1)(2^{40}+1)(2^{20}+1)(2^{10}+1)(2^5+1)(2^5-1)$
따라서 $2^{160}-1$은 30과 40 사이의 두 자연수 $2^5+1=33$, $2^5-1=31$로 나누어떨어지므로 구하는 합은
$33+31=64$

답 ①

0608 $a^2-b^2+5a-5b=(a+b)(a-b)+5(a-b)$
$=(a-b)(a+b+5)$
이때 $(a-b)^2=(a+b)^2-4ab=3^2-4=5$이고 $a>b$이므로
$a-b=\sqrt{5}$
$\therefore a^2-b^2+5a-5b=(a-b)(a+b+5)$
$=\sqrt{5}(3+5)=8\sqrt{5}$

답 $\mathbf{8\sqrt{5}}$

05 이차방정식의 풀이

교과서문제 정복하기

본문 p.79, 81

0609 $2x-1=x^2+6$에서 $-x^2+2x-7=0$ 답 ○

0610 $-2x^2+x^3=6x-3+x^3$에서 $-2x^2-6x+3=0$ 답 ○

0611 $x(x-2)=x^2+3$에서 $-2x-3=0$ 답 ×

0612 $(x+1)(x-3)=0$에서 $x^2-2x-3=0$ 답 ○

0613 답 $a\neq0$

0614 $(-3-2)\times(-3+3)=0$ 답 ○

0615 $7^2+3\times7-28\neq0$ 답 ×

0616 $2\times\left(\frac{1}{2}\right)^2-3\times\frac{1}{2}+1=0$ 답 ○

0617 $(-5)^2-12\times(-5)+35\neq0$ 답 ×

0618 $x=-1$일 때, $(-1)\times(-2)\neq0$
$x=0$일 때, $0\times(-1)=0$
$x=1$일 때, $1\times0=0$
$x=2$일 때, $2\times1\neq0$
따라서 주어진 방정식의 해는 $x=0$ 또는 $x=1$이다.
답 $x=0$ 또는 $x=1$

0619 $x=-1$일 때, $(-1)^2+(-1)-2\neq0$
$x=0$일 때, $0^2+0-2\neq0$
$x=1$일 때, $1^2+1-2=0$
$x=2$일 때, $2^2+2-2\neq0$
따라서 주어진 방정식의 해는 $x=1$이다. 답 $x=1$

0620 $x=-1$일 때, $2\times(-1)^2-3\times(-1)-2\neq0$
$x=0$일 때, $2\times0^2-3\times0-2\neq0$
$x=1$일 때, $2\times1^2-3\times1-2\neq0$
$x=2$일 때, $2\times2^2-3\times2-2=0$
따라서 주어진 방정식의 해는 $x=2$이다. 답 $x=2$

0621 $x=-4$를 $x^2+3x+a=0$에 대입하면
$(-4)^2+3\times(-4)+a=0$, $a+4=0$
$\therefore a=-4$ 답 -4

0622 $x=2$를 $2x^2+ax+2=0$에 대입하면
$2\times2^2+a\times2+2=0$, $2a+10=0$
$\therefore a=-5$ 답 -5

0623 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

0624 $(x-4)(x-9)=0$에서 $x-4=0$ 또는 $x-9=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=9$ 답 $x=4$ 또는 $x=9$

0625 $(x+5)(x-6)=0$에서 $x+5=0$ 또는 $x-6=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=6$ 답 $x=-5$ 또는 $x=6$

0626 $x(x-7)=0$에서 $x=0$ 또는 $x-7=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=7$ 답 $x=0$ 또는 $x=7$

0627 $(2x+3)(x+1)=0$에서 $2x+3=0$ 또는 $x+1=0$
$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=-1$ 답 $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=-1$

0628 $\frac{1}{3}(x-1)(x-2)=0$에서 $x-1=0$ 또는 $x-2=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=2$ 답 $x=1$ 또는 $x=2$

0629 $x^2+5x-14=0$에서 $(x+7)(x-2)=0$
$\therefore x=-7$ 또는 $x=2$ 답 $x=-7$ 또는 $x=2$

0630 $x^2-6x-7=0$에서 $(x+1)(x-7)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=7$ 답 $x=-1$ 또는 $x=7$

0631 $6x^2-5x-6=0$에서 $(3x+2)(2x-3)=0$
$\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ 답 $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

0632 $4x^2-8x+3=0$에서 $(2x-1)(2x-3)=0$
$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ 답 $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

0633 답 $x=-7$ (중근)

0634 $x^2+2x+1=0$에서 $(x+1)^2=0$
$\therefore x=-1$ (중근) 답 $x=-1$ (중근)

0635 $4x^2-4x=-1$에서 $4x^2-4x+1=0$
$(2x-1)^2=0$ $\quad\therefore x=\frac{1}{2}$ (중근) 답 $x=\frac{1}{2}$ (중근)

0636 $9x^2+4=12x$에서 $9x^2-12x+4=0$
$(3x-2)^2=0 \quad \therefore x=\frac{2}{3}$ (중근) 　답 $x=\frac{2}{3}$ (중근)

0637 $a=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9$ 　답 9

0638 $a=\left(-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{9}{4}$ 　답 $\frac{9}{4}$

0639 $a=\left\{\left(-\frac{4}{5}\right)\times\frac{1}{2}\right\}^2=\left(-\frac{2}{5}\right)^2=\frac{4}{25}$ 　답 $\frac{4}{25}$

0640 $x^2=10$이므로 $x=\pm\sqrt{10}$ 　답 $x=\pm\sqrt{10}$

0641 $x^2=8$이므로 $x=\pm2\sqrt{2}$ 　답 $x=\pm2\sqrt{2}$

0642 $4x^2=5$이므로 $x^2=\frac{5}{4}$
$\therefore x=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$ 　답 $x=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$

0643 $(x-3)^2=64$에서 $x-3=\pm8$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=11$ 　답 $x=-5$ 또는 $x=11$

0644 $4(x-2)^2=20$에서 $(x-2)^2=5$
$x-2=\pm\sqrt{5} \quad \therefore x=2\pm\sqrt{5}$ 　답 $x=2\pm\sqrt{5}$

0645 $(5x-2)^2=9$이므로 $5x-2=\pm3$
$5x=-1$ 또는 $5x=5$
$\therefore x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=1$ 　답 $x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=1$

0646 $3(x-1)^2=21$이므로 $(x-1)^2=7$
$x-1=\pm\sqrt{7} \quad \therefore x=1\pm\sqrt{7}$ 　답 $x=1\pm\sqrt{7}$

0647 답 25, 25, 5, 12

0648 $x^2+4x=-2$이므로 $x^2+4x+4=-2+4$
$\therefore (x+2)^2=2$ 　답 $(x+2)^2=2$

0649 양변을 2로 나누면 $x^2+2x-\frac{7}{2}=0$
$x^2+2x=\frac{7}{2}$, $x^2+2x+1=\frac{7}{2}+1$
$\therefore (x+1)^2=\frac{9}{2}$ 　답 $(x+1)^2=\frac{9}{2}$

0650 $x^2+5x=-3$이므로 $x^2+5x+\frac{25}{4}=-3+\frac{25}{4}$
$\therefore \left(x+\frac{5}{2}\right)^2=\frac{13}{4}$ 　답 $\left(x+\frac{5}{2}\right)^2=\frac{13}{4}$

0651 $x^2-8x=-6$이므로 $x^2-8x+16=-6+16$
$\therefore (x-4)^2=10$ 　답 $(x-4)^2=10$

0652 답 1, 1, 1, $\frac{7}{4}$, 1, $\frac{\sqrt{7}}{2}$, $1\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$

0653 $x^2-4x=3$이므로 $x^2-4x+4=3+4$
$(x-2)^2=7$, $x-2=\pm\sqrt{7}$
$\therefore x=2\pm\sqrt{7}$ 　답 $x=2\pm\sqrt{7}$

0654 $x^2+8x=12$이므로 $x^2+8x+16=12+16$
$(x+4)^2=28$, $x+4=\pm2\sqrt{7}$
$\therefore x=-4\pm2\sqrt{7}$ 　답 $x=-4\pm2\sqrt{7}$

0655 양변을 2로 나누면 $x^2+2x-\frac{3}{2}=0$
$x^2+2x=\frac{3}{2}$, $x^2+2x+1=\frac{3}{2}+1$
$(x+1)^2=\frac{5}{2}$, $x+1=\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$
$\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ 　답 $x=-1\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$

0656 양변을 3으로 나누면 $x^2+\frac{2}{3}x-\frac{4}{3}=0$
$x^2+\frac{2}{3}x=\frac{4}{3}$, $x^2+\frac{2}{3}x+\frac{1}{9}=\frac{4}{3}+\frac{1}{9}$
$\left(x+\frac{1}{3}\right)^2=\frac{13}{9}$, $x+\frac{1}{3}=\pm\frac{\sqrt{13}}{3}$
$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{3}$ 　답 $x=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{3}$

유형 익히기

본문 p.82 ~ 87

0657 ① 이차식
② $-2x^2+x+3=0$ ⇨ 이차방정식
③ $-x-4=0$ ⇨ 일차방정식
④ $x^2=x^2+2x+1+2x$이므로 $-4x-1=0$ ⇨ 일차방정식
⑤ $x^2+x-2=x^2+x^3$이므로 $-x^3+x-2=0$
⇨ 이차방정식이 아니다.
따라서 이차방정식인 것은 ②이다. 　답 ②

0658 ㄱ. $x^2+3x=x^2$이므로 $3x=0$ ⇨ 일차방정식
ㄴ. $x^2-3x-4=0$ ⇨ 이차방정식
ㄷ. $9x^2=9x^2+6x+1$이므로 $-6x-1=0$ ⇨ 일차방정식
ㄹ. $\frac{1}{2}x^2+3x-\frac{1}{2}=0$ ⇨ 이차방정식
ㅁ. $4-x^2=x-x^2$이므로 $-x+4=0$ ⇨ 일차방정식
따라서 x에 대한 이차방정식이 아닌 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.
답 **ㄱ, ㄷ, ㅁ**

0659 $(x-2)^2-x=2x-5x^2$에서
$x^2-4x+4-x=2x-5x^2$
$6x^2-7x+4=0$
따라서 $a=-7$, $b=4$이므로
$a+b=-3$ 답 **-3**

0660 $(k-1)x^2+5x=x^2-6$에서
$(k-2)x^2+5x+6=0$
따라서 이 방정식이 x에 대한 이차방정식이 되려면 $k-2\neq0$, 즉 $k\neq2$이어야 한다. 답 ④

0661 각 방정식에 주어진 수를 대입하면
① $(-3)^2-9=0$
② $\frac{1}{2}\times(-1)^2+(-1)+\frac{1}{2}=0$
③ $2\times2^2-3\times2+2\neq0$
④ $(1-3)^2-4=0$
⑤ $\left(-\frac{1}{2}+1\right)\times\left\{2\times\left(-\frac{1}{2}\right)-1\right\}\neq0$
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해가 아닌 것은 ③, ⑤이다. 답 ③, ⑤

0662 각 방정식에 $x=2$를 대입하면
① $(2+1)\times(2+2)\neq0$
② $-2^2+2\neq0$
③ $2^2+4\times2+4\neq0$
④ $3\times2^2-5\times2-2=0$
⑤ $2^2+6\times2\neq2\times2^2-2-18$
따라서 $x=2$를 해로 갖는 것은 ④이다. 답 ④

0663 ① $x=-1$일 때, $(-1)^2-6\neq-(-1)$
② $x=2$일 때, $2^2-3\times2-4\neq0$
③ $x=-1$일 때, $(-1)^2+2\times(-1)=3\times(-1)+2$
$x=2$일 때, $2^2+2\times2=3\times2+2$
④ $x=2$일 때, $2\times(2-2)\neq2+4$
⑤ $x=-1$일 때, $(-1-2)^2\neq2-(-1)$
따라서 $x=-1$, $x=2$를 모두 해로 갖는 것은 ③이다. 답 ③

0664 $3x-8<x$에서 $2x<8$ $\therefore x<4$
이때 x는 자연수이므로 $x=1, 2, 3$
$x=1$일 때, $1^2-2\times1-3\neq0$
$x=2$일 때, $2^2-2\times2-3\neq0$
$x=3$일 때, $3^2-2\times3-3=0$
따라서 주어진 이차방정식의 해는 $x=3$이다. 답 **$x=3$**

0665 $x=3$을 $2x^2-(5+a)x+a+1=0$에 대입하면
$2\times3^2-(5+a)\times3+a+1=0$
$-2a+4=0$ $\therefore a=2$ 답 ④

0666 $x=\frac{1}{2}$을 $2x^2-ax+2=0$에 대입하면
$2\times\left(\frac{1}{2}\right)^2-a\times\frac{1}{2}+2=0$, $-\frac{1}{2}a+\frac{5}{2}=0$
$\therefore a=5$ 답 ⑤

0667 $x=1$을 $3x^2+ax-6=0$에 대입하면
$3\times1^2+a\times1-6=0$, $a-3=0$ $\therefore a=3$
$x=-4$를 $x^2-5x+b=0$에 대입하면
$(-4)^2-5\times(-4)+b=0$, $b+36=0$ $\therefore b=-36$
$\therefore a-b=39$ 답 **39**

0668 $x=-2$를 $x^2-5x+a=0$에 대입하면
$(-2)^2-5\times(-2)+a=0$, $a+14=0$ $\therefore a=-14$
······ ㉮
$x=-2$를 $3x^2+bx-6=0$에 대입하면
$3\times(-2)^2+b\times(-2)-6=0$, $-2b+6=0$ $\therefore b=3$
······ ㉯
$\therefore a+b=-11$
······ ㉰
답 **-11**

단계	채점요소	배점
㉮	a의 값 구하기	40%
㉯	b의 값 구하기	40%
㉰	$a+b$의 값 구하기	20%

0669 ① $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$
② $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-1$
③ $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-1$
④ $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$
⑤ $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=-1$ 답 ④

0670 $(x-3)(x+5)=0$에서 $x=3$ 또는 $x=-5$이므로
$\alpha=3$, $\beta=-5$ $\quad\therefore \alpha^2-\beta^2=3^2-(-5)^2=-16$ 답 -16

0671 ㄱ. $x=0$ 또는 $x=3$이므로 $3-0=3$
ㄴ. $x=-1$ 또는 $x=3$이므로 $3-(-1)=4$
ㄷ. $x=-1$ 또는 $x=-4$이므로 $-1-(-4)=3$
ㄹ. $x=-3$ 또는 $x=-1$이므로 $-1-(-3)=2$
ㅁ. $x=-2$ 또는 $x=2$이므로 $2-(-2)=4$
따라서 두 근의 차가 4인 것은 ㄴ, ㅁ이다. 답 ④

0672 $6x^2+5x-4=0$에서 $(3x+4)(2x-1)=0$
$\therefore x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
따라서 $A=-\frac{4}{3}+\frac{1}{2}=-\frac{5}{6}$, $B=\frac{1}{2}-\left(-\frac{4}{3}\right)=\frac{11}{6}$이므로
$A-B=-\frac{5}{6}-\frac{11}{6}=-\frac{8}{3}$ 답 ②

0673 $3x^2-5x-2=0$에서 $(3x+1)(x-2)=0$
$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$
이때 $\alpha>\beta$이므로 $\alpha=2$, $\beta=-\frac{1}{3}$
$\therefore \alpha+3\beta=2+3\times\left(-\frac{1}{3}\right)=1$ 답 **1**

0674 $2(x-1)(3x-1)=1-x^2$에서
$2(3x^2-4x+1)=1-x^2$
$7x^2-8x+1=0$, $(7x-1)(x-1)=0$
$\therefore x=\frac{1}{7}$ 또는 $x=1$ 답 ④

0675 $2x^2+x-6=0$에서 $(x+2)(2x-3)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
따라서 두 근 사이에 있는 정수는 -1, 0, 1의 3개이다. 답 ③

0676 주어진 이차방정식에 $x=2$를 대입하면
$2^2+a\times2-8=0$, $2a=4$ $\quad\therefore a=2$
$x^2+2x-8=0$에서 $(x+4)(x-2)=0$
따라서 다른 한 근은 $x=-4$이다. 답 ③

0677 $x^2-x-2=0$에서
$(x+1)(x-2)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=2$
$\therefore \alpha=-1$ 또는 $\alpha=2$
$x^2-2x-8=0$에서
$(x+2)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-2$ 또는 $x=4$
$\therefore \beta=-2$ 또는 $\beta=4$
따라서 $|\alpha-\beta|$의 값 중에서 가장 큰 값은
$|-1-4|=5$ 답 ③

0678 $2x(x-6)=(x-4)^2-11$에서
$2x^2-12x=x^2-8x+16-11$, $x^2-4x-5=0$
$(x+1)(x-5)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=5$
이때 $\alpha>\beta$이므로 $\alpha=5$, $\beta=-1$
……… ㉮
따라서 이차방정식 $x^2+\alpha x+\alpha-\beta=0$, 즉 $x^2+5x+6=0$에서
……… ㉯
$(x+3)(x+2)=0$ $\quad\therefore x=-3$ 또는 $x=-2$
……… ㉰
답 $x=-3$ 또는 $x=-2$

단계	채점요소	배점
㉮	α, β의 값 구하기	50 %
㉯	이차방정식 구하기	10 %
㉰	이차방정식의 해 구하기	40 %

0679 주어진 이차방정식에 $x=-1$을 대입하면
$(a-2)-4a+(a+1)^2-1=0$
$a^2-a-2=0$, $(a+1)(a-2)=0$
$\therefore a=-1$ 또는 $a=2$
그런데 $a=2$이면 이차항의 계수가 0이 되므로 $a=-1$
$-3x^2-4x-1=0$에서 $3x^2+4x+1=0$
$(3x+1)(x+1)=0$
따라서 다른 한 근은 $x=-\frac{1}{3}$이다. 답 $x=-\frac{1}{3}$

0680 $x^2+6x-16=0$에서 $(x+8)(x-2)=0$
$\therefore x=-8$ 또는 $x=2$
$3x^2-2x-8=0$에서 $(3x+4)(x-2)=0$
$\therefore x=-\frac{4}{3}$ 또는 $x=2$
따라서 공통인 근은 $x=2$이다. 답 $x=2$

0681 $x^2-2x-3=0$에서 $(x+1)(x-3)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
$3x^2+8x+5=0$에서 $(3x+5)(x+1)=0$
$\therefore x=-\frac{5}{3}$ 또는 $x=-1$
따라서 공통이 아닌 두 근은 각각 $x=3$, $x=-\frac{5}{3}$이므로 구하는 곱은
$3\times\left(-\frac{5}{3}\right)=-5$ 답 -5

0682 $x=\frac{3}{2}$을 $6x^2-13x+a=0$에 대입하면
$6\times\left(\frac{3}{2}\right)^2-13\times\frac{3}{2}+a=0$

$a-6=0 \qquad \therefore a=6$

$x=\frac{3}{2}$을 $4x^2+bx-3=0$에 대입하면

$4\times\left(\frac{3}{2}\right)^2+b\times\frac{3}{2}-3=0$

$\frac{3}{2}b+6=0 \qquad \therefore b=-4$

$\therefore a+b=2$ 답 **2**

0683 $x^2-x-2=0$에서 $(x+1)(x-2)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=2$

$2x^2+x-1=0$에서 $(x+1)(2x-1)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-1$이므로 $x=-1$을 $x^2+5x+k=0$에 대입하면

$1-5+k=0 \qquad \therefore k=4$ 답 **4**

0684 ① $\left(x+\frac{2}{5}\right)\left(x-\frac{2}{5}\right)=0$이므로 $x=-\frac{2}{5}$ 또는 $x=\frac{2}{5}$

② $x^2-4x+4=0$이므로 $(x-2)^2=0 \qquad \therefore x=2$ (중근)

③ $x^2-2x-8=-9$이므로 $x^2-2x+1=0$

$(x-1)^2=0 \qquad \therefore x=1$ (중근)

④ $(2x-1)^2=0$이므로 $x=\frac{1}{2}$ (중근)

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

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ①, ⑤이다. 답 **①, ⑤**

0685 ㄱ. $x^2-9=0$이므로 $(x+3)(x-3)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=3$

ㄴ. $x^2-x-2=x-3$이므로 $x^2-2x+1=0$

$(x-1)^2=0 \qquad \therefore x=1$ (중근)

ㄷ. $x^2-x=0$이므로 $x(x-1)=0 \qquad \therefore x=0$ 또는 $x=1$

ㄹ. $x^2-25=0$이므로 $(x+5)(x-5)=0$

$\therefore x=-5$ 또는 $x=5$

ㅁ. $(x-5)^2=0$이므로 $x=5$ (중근)

ㅂ. $2x^2-8=0$이므로 $x^2-4=0$, $(x+2)(x-2)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=2$

따라서 중근을 갖는 것은 ㄴ, ㅁ의 2개이다. 답 **2개**

0686 $x^2+\frac{4}{3}x+\frac{4}{9}=0$에서 $\left(x+\frac{2}{3}\right)^2=0$

$\therefore x=-\frac{2}{3}$ (중근)

$9x^2-12x+4=0$에서 $(3x-2)^2=0$

$\therefore x=\frac{2}{3}$ (중근)

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

$a-b=-\frac{4}{3}$ 답 $-\frac{4}{3}$

0687 중근 $x=-2$를 갖고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은 $(x+2)^2=0$이므로 $x^2+4x+4=0$

따라서 $a=4$, $b=4$이므로

$a+b=8$ 답 **8**

0688 $3p+1=\left(\frac{8}{2}\right)^2=16$이므로 $3p=15$

$\therefore p=5$ 답 ③

0689 $x^2+6x+p+2=0$이 중근을 가지므로

$p+2=\left(\frac{6}{2}\right)^2=9 \qquad \therefore p=7$

$p=7$을 $5x^2+px-6=0$에 대입하면

$5x^2+7x-6=0$, $(x+2)(5x-3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{5}$ 답 $x=-2$ **또는** $x=\frac{3}{5}$

0690 $x^2-(m-3)x+2m-1=0$이 중근을 가지므로

$2m-1=\left\{\frac{-(m-3)}{2}\right\}^2$, $(m-3)^2=4(2m-1)$

$m^2-6m+9=8m-4$, $m^2-14m+13=0$

$(m-1)(m-13)=0$

$\therefore m=1$ 또는 $m=13$ 답 ③, ④

0691 $3x^2-12x+4a-8=0$의 양변을 3으로 나누면

$x^2-4x+\frac{4a-8}{3}=0$

이 이차방정식이 중근을 가지므로

$\frac{4a-8}{3}=\left(\frac{-4}{2}\right)^2=4$, $4a=20 \qquad \therefore a=5$

즉, 주어진 이차방정식은 $3x^2-12x+12=0$이므로

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

$\therefore x=2$ (중근)

따라서 $a=5$, $b=2$이므로 $a+b=7$ 답 ③

0692 $4(x+5)^2=24$에서 $(x+5)^2=6$이므로

$x+5=\pm\sqrt{6} \qquad \therefore x=-5\pm\sqrt{6}$

따라서 $p=-5$, $q=6$이므로

$p+q=1$ 답 ④

0693 이차방정식 $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-k+5=0$,

즉 $\left(x+\frac{1}{2}\right)^2=k-5$가 해를 가지므로

$k-5\ge 0 \qquad \therefore k\ge 5$

따라서 상수 k의 값이 될 수 없는 것은 ①이다. 답 ①

0694 $3(x+a)^2=9$이므로 $(x+a)^2=3$

$x+a=\pm\sqrt{3} \qquad \therefore x=-a\pm\sqrt{3}$

따라서 $a=-2$, $b=3$이므로

$a-b=-5$ 답 -5

0695 $5(x+a)^2=b$에서 $(x+a)^2=\frac{b}{5}$

$x+a=\pm\sqrt{\frac{b}{5}}$ $\quad\therefore x=-a\pm\sqrt{\frac{b}{5}}$

따라서 $-a=3$, $\frac{b}{5}=3$에서 $a=-3$, $b=15$

$\therefore a+b=12$ 답 **12**

0696 $2x^2-4x-3=0$의 양변을 2로 나누면

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

$x^2-2x+1=\frac{3}{2}+1$ $\quad\therefore (x-1)^2=\frac{5}{2}$

따라서 $a=-1$, $b=\frac{5}{2}$이므로

$a+b=\frac{3}{2}$ 답 ④

0697 $\frac{1}{2}x^2-3x-6=0$의 양변에 2를 곱하면

$x^2-6x-12=0$, $x^2-6x=12$

$x^2-6x+9=12+9$ $\quad\therefore (x-3)^2=21$

따라서 $a=-3$, $b=21$이므로

$\frac{b}{a}=-7$ 답 -7

0698 $2(x-1)^2=(x-4)^2$에서

$2(x^2-2x+1)=x^2-8x+16$

$x^2+4x=14$, $x^2+4x+4=14+4$

$\therefore (x+2)^2=18$

따라서 $m=2$, $n=18$이므로

$m+n=20$ 답 **20**

0699 $x^2-ax+b=(x+p)^2$에서 $x^2-ax+b=x^2+2px+p^2$

이므로 $a=-2p$, $b=p^2$

이때 $a+b=8$이므로 $-2p+p^2=8$

$p^2-2p-8=0$, $(p+2)(p-4)=0$

$\therefore p=4$ ($\because p>0$) 답 **4**

0700 양변을 2로 나누면 $x^2-3x+\frac{1}{2}=0$

상수항을 이항하면 $x^2-3x=-\frac{1}{2}$

$x^2-3x+\frac{9}{4}=-\frac{1}{2}+\frac{9}{4}$, $\left(x-\frac{3}{2}\right)^2=\frac{7}{4}$

$x-\frac{3}{2}=\pm\frac{\sqrt{7}}{2}$ $\quad\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{7}}{2}$

$\therefore A=2$, $B=\frac{9}{4}$, $C=-\frac{3}{2}$, $D=7$, $E=3$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다. 답 ③

0701 $x^2+6x=p$에서 $x^2+6x+9=p+9$

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

$\therefore x=-3\pm\sqrt{p+9}$

……… ㉮

따라서 $q=-3$, $p+9=10$에서 $p=1$

……… ㉯

$\therefore pq=-3$

……… ㉰

답 -3

단계	채점요소	배점
㉮	완전제곱식을 이용하여 이차방정식 풀기	50 %
㉯	p, q의 값 구하기	40 %
㉰	pq의 값 구하기	10 %

0702 $3x^2-6x-2=0$의 양변을 3으로 나누면

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

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

$x-1=\pm\sqrt{\frac{5}{3}}$ $\quad\therefore x=1\pm\sqrt{\frac{5}{3}}=\frac{3\pm\sqrt{15}}{3}$

따라서 $a=-1$, $b=\frac{5}{3}$, $c=3$, $d=15$이므로

$abcd=(-1)\times\frac{5}{3}\times3\times15=-75$ 답 -75

유형 UP

본문 p.88

0703 ① $x=\alpha$를 $x^2-3x-1=0$에 대입하면

$\alpha^2-3\alpha-1=0$

② $\alpha^2-3\alpha=1$이므로 $2\alpha^2-6\alpha=2(\alpha^2-3\alpha)=2\times1=2$

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

④ $3\alpha^2-9\alpha+8=3(\alpha^2-3\alpha)+8=3\times1+8=11$

⑤ $\alpha^2-3\alpha-1=0$에서 $\alpha\neq0$이므로 양변을 α로 나누면

$\alpha-3-\frac{1}{\alpha}=0$ $\quad\therefore \alpha-\frac{1}{\alpha}=3$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다. 답 ④

0704 $x=\alpha$를 $x^2+5x-1=0$에 대입하면 $\alpha^2+5\alpha-1=0$

이때 $\alpha\neq0$이므로 양변을 α로 나누면

$a+5-\frac{1}{a}=0 \quad \therefore a-\frac{1}{a}=-5$

$\therefore a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a-\frac{1}{a}\right)^2+2=(-5)^2+2=27$ 답 **27**

0705 $x=a$를 $x^2+3x-1=0$에 대입하면

$a^2+3a-1=0 \quad \therefore a^2+3a=1$ ㉮

또, $x=b$를 $x^2-5x-2=0$에 대입하면

$b^2-5b-2=0 \quad \therefore b^2-5b=2$ ㉯

$\therefore 2a^2+6a+b^2-5b=2(a^2+3a)+(b^2-5b)$

$=2\times1+2=4$ ㉰

답 **4**

단계	채점요소	배점
㉮	a^2+3a의 값 구하기	30 %
㉯	b^2-5b의 값 구하기	30 %
㉰	$2a^2+6a+b^2-5b$의 값 구하기	40 %

0706 $x=a$를 $x^2-4x+1=0$에 대입하면 $a^2-4a+1=0$

이때 $a\neq0$이므로 양변을 a로 나누면 $a-4+\frac{1}{a}=0$

$\therefore a+\frac{1}{a}=4$

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

$=a\times0+4=4$ 답 **4**

0707 $x^2-7x+6=0$에서 $(x-1)(x-6)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=6$

따라서 $4x^2+(a-1)x-5=0$의 한 근이 $x=1$이므로

$4+(a-1)-5=0 \quad \therefore a=2$ 답 ⑤

0708 $2x^2-x-6=0$에서 $(2x+3)(x-2)=0$

$\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$

즉, $x^2+a(x-a)-1=0$의 한 근이 $x=2$이므로

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

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

따라서 양수 a의 값은 3이다. 답 ③

0709 $x=3$을 $x^2+ax-3=0$에 대입하면

$9+3a-3=0$, $3a+6=0 \quad \therefore a=-2$

즉, 이차방정식 $x^2+ax-3=0$은 $x^2-2x-3=0$이므로

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

따라서 $3x^2-8x+b=0$의 한 근이 $x=-1$이므로

$3+8+b=0 \quad \therefore b=-11$ 답 **−11**

중단원 마무리하기

본문 p.89~91

0710 ① $x^2=x^2+3x-10$, $-3x+10=0$ ⇨ 일차방정식

② $x+4=x^2-4x+4$, $-x^2+5x=0$ ⇨ 이차방정식

③ $x^2-6x+9=x^2+2x+1$, $-8x+8=0$ ⇨ 일차방정식

④ $2x^2+x-1=2x^2+2x^3$, $-2x^3+x-1=0$

⇨ 이차방정식이 아니다.

⑤ $2x^2+16x+32=x^2-2x+1+x^2+2x+1$

$16x+30=0$ ⇨ 일차방정식

따라서 이차방정식인 것은 ②이다. 답 ②

0711 $(ax-3)(2x+1)=4x^2+2x$에서

$2ax^2+(a-6)x-3=4x^2+2x$

$(2a-4)x^2+(a-8)x-3=0$

따라서 이 방정식이 이차방정식이 되려면 $2a-4\neq0$, 즉 $a\neq2$이어야 한다. 답 ⑤

0712 각 방정식에 $x=-3$을 대입하면

① $(-3)^2-9=0$

② $(-3)^2+3\times(-3)=0$

③ $(-3)^2-2\times(-3)-15=0$

④ $2\times(-3)^2+4\times(-3)+5\neq0$

⑤ $(-3+1)\times(-3-2)=10$

따라서 $x=-3$을 해로 갖지 않는 것은 ④이다. 답 ④

0713 $x=3$을 $(k-3)x^2-kx+3=0$에 대입하면

$(k-3)\times3^2-k\times3+3=0$

$9k-27-3k+3=0$, $6k-24=0$

$\therefore k=4$ 답 ⑤

0714 ①, ②, ③, ④ $x=-3$ 또는 $x=2$

⑤ $x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

따라서 해가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다. 답 ⑤

0715 $x^2+2x-15=x-3$이므로 $x^2+x-12=0$

$(x+4)(x-3)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=3$ 답 ②

0716 $x=-1$을 $x^2-3x+a=0$에 대입하면

$1+3+a=0 \quad \therefore a=-4$

$a=-4$를 $x^2+(a+3)x-2=0$에 대입하면

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=2$

$a=-4$를 $(1-a)x^2+(2a-1)x-2=0$에 대입하면

$5x^2-9x-2=0$, $(5x+1)(x-2)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=2$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=2$이다. 답 $x=2$

0717 ① $x^2-1=0$이므로 $x^2=1$ $\therefore x=\pm1$

② $3-x^2=6x+12$이므로 $x^2+6x+9=0$

$(x+3)^2=0$ $\therefore x=-3$ (중근)

③ $x^2-4=2x-1$이므로 $x^2-2x-3=0$

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

④ $x+4=x^2-4x+4$이므로 $x^2-5x=0$

$x(x-5)=0$ $\therefore x=0$ 또는 $x=5$

⑤ $x^2-10x=-10$이므로 $x^2-10x+25=-10+25$

$(x-5)^2=15$ $\therefore x=5\pm\sqrt{15}$

따라서 중근을 갖는 것은 ②이다. 답 ②

0718 $3(x-5)^2=m-4$가 중근을 가지므로

$m-4=0$ $\therefore m=4$

따라서 이차방정식 $x^2-mx-12=0$은

$x^2-4x-12=0$이므로 $(x+2)(x-6)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$ 답 ③

0719 $x=2$를 $3x^2+5ax-2=0$에 대입하면

$3\times2^2+5a\times2-2=0$, $10a+10=0$ $\therefore a=-1$

$x^2-bx+c=0$이 $x=2$를 중근으로 가지므로

$(x-2)^2=0$에서 $x^2-4x+4=0$ $\therefore b=4$, $c=4$

$\therefore a+b-c=-1+4-4=-1$ 답 -1

0720 $(x-a)^2=k$에서 $k>0$이면 서로 다른 두 근을 갖고, $k=0$이면 중근을 갖는다.

따라서 해를 가질 조건은 $k\geq0$이다. 답 ②

0721 $(x-2)^2=7$이므로 $x-2=\pm\sqrt{7}$

$\therefore x=2\pm\sqrt{7}$

따라서 두 근의 합은

$(2-\sqrt{7})+(2+\sqrt{7})=4$ 답 ⑤

0722 $3x^2-4x-2=0$의 양변을 3으로 나누면

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

$x^2-\frac{4}{3}x+\frac{4}{9}=\frac{2}{3}+\frac{4}{9}$ $\therefore \left(x-\frac{2}{3}\right)^2=\frac{10}{9}$

따라서 $a=-\frac{2}{3}$, $b=\frac{10}{9}$이므로

$a+b=\frac{4}{9}$ 답 ②

0723 $x=p$가 $x^2+3x-6=0$의 한 근이므로

$p^2+3p-6=0$, $p^2+3p=6$

$\therefore 2p^2+6p=2(p^2+3p)=2\times6=12$

$x=q$가 $2x^2+x-1=0$의 한 근이므로

$2q^2+q-1=0$ $\therefore 2q^2+q=1$

$\therefore (2p^2+6p+1)(2q^2+q+3)=(12+1)\times(1+3)=52$

답 52

0724 $(x+2)(x-b)=0$의 해는 $x=-2$ 또는 $x=b$

$x=-2$를 $x^2+x+a=0$에 대입하면

$4-2+a=0$ $\therefore a=-2$

즉, $x^2+x-2=0$에서 $(x+2)(x-1)=0$

$\therefore b=1$

$\therefore b-a=3$ 답 3

0725 $(m-1)x^2-(m^2+2m-2)x+2=0$에 $x=2$를 대입하면

$(m-1)\times2^2-(m^2+2m-2)\times2+2=0$

$-2m^2+2=0$, $m^2-1=0$, $(m+1)(m-1)=0$

$\therefore m=-1$ 또는 $m=1$

그런데 $m=1$이면 이차항의 계수가 0이 되므로 이차방정식이 아니다.

$\therefore m=-1$

㉮

$m=-1$을 주어진 방정식에 대입하면

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

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

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

㉯

$\therefore m+n=-\frac{3}{2}$

㉰

답 $-\frac{3}{2}$

단계	채점요소	배점
㉮	m의 값 구하기	50 %
㉯	n의 값 구하기	30 %
㉰	$m+n$의 값 구하기	20 %

0726 $x^2-3x=-2$에서 $x^2-3x+2=0$

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

㉮

$x^2-4x+8=2x$에서 $x^2-6x+8=0$

$(x-2)(x-4)=0 \qquad \therefore x=2$ 또는 $x=4$

.... ㉯

따라서 공통인 근은 $x=2$이므로

.... ㉰

$x=2$를 $x^2-px+6=0$에 대입하면

$4-2p+6=0,\ 10-2p=0 \qquad \therefore p=5$

.... ㉱

답 **5**

단계	채점요소	배점
㉮	이차방정식 $x^2-3x=-2$의 해 구하기	30 %
㉯	이차방정식 $x^2-4x+8=2x$의 해 구하기	30 %
㉰	공통인 근 구하기	10 %
㉱	p의 값 구하기	30 %

0727 $3x^2-12x-24=0$에서 $x^2-4x-8=0$

$x^2-4x=8,\ x^2-4x+4=8+4,\ (x-2)^2=12$

$x-2=\pm 2\sqrt{3} \qquad \therefore x=2\pm 2\sqrt{3}$

.... ㉮

따라서 $a=2,\ b=3$이므로

.... ㉯

$a+b=5$

.... ㉰

답 **5**

단계	채점요소	배점
㉮	이차방정식 $3x^2-12x-24=0$의 해 구하기	60 %
㉯	$a,\ b$의 값 구하기	20 %
㉰	$a+b$의 값 구하기	20 %

0728 $x=5$를 $x^2-ax-5=0$에 대입하면

$25-5a-5=0,\ 20-5a=0 \qquad \therefore a=4$

.... ㉮

즉, 이차방정식 $x^2-ax-5=0$은 $x^2-4x-5=0$이므로

$(x+1)(x-5)=0 \qquad \therefore x=-1$ 또는 $x=5$

따라서 $3x^2+7x+b=0$의 한 근이 $x=-1$이므로

$3-7+b=0 \qquad \therefore b=4$

.... ㉯

$\therefore a+b=8$

.... ㉰

답 **8**

단계	채점요소	배점
㉮	a의 값 구하기	30 %
㉯	b의 값 구하기	50 %
㉰	$a+b$의 값 구하기	20 %

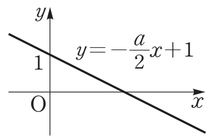
0729 직선 $ax+2y=2$가 점 $(1-a,\ a^2)$을 지나므로

$ax+2y=2$에 $x=1-a,\ y=a^2$을 대입하면

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

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

이때 직선 $ax+2y=2$, 즉 $y=-\frac{a}{2}x+1$이 제3사분면을 지나지 않으려면 오른쪽 그림과 같아야 하므로 $-\frac{a}{2}<0$, 즉 $a>0$이어야 한다.



$\therefore a=1$

답 **1**

0730 이차방정식 $x^2-(k-2)x+16=0$이 중근을 가지므로

$16=\left\{\frac{-(k-2)}{2}\right\}^2,\ k^2-4k-60=0$

$(k+6)(k-10)=0 \qquad \therefore k=-6$ 또는 $k=10$

이차방정식 $x^2-ax+b=0$의 두 근이 $-6,\ 10$이므로

$36+6a+b=0$에서 $6a+b=-36$ …… ㉠

$100-10a+b=0$에서 $10a-b=100$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=4,\ b=-60$

$\therefore a+b=-56$

답 **-56**

0731 $x^2+5xy-14y^2=0$에서 $(x+7y)(x-2y)=0$

$\therefore x=-7y$ 또는 $x=2y$

그런데 $xy>0$이므로 $x,\ y$의 부호가 같다.

$\therefore x=2y$

$$\therefore \frac{x^2-xy+y^2}{x^2+y^2}=\frac{4y^2-2y^2+y^2}{4y^2+y^2}=\frac{3y^2}{5y^2}=\frac{3}{5}$$

답 **$\frac{3}{5}$**

0732 $x^2-4x+1=0$의 한 근이 $x=\alpha$이므로

$\alpha^2-4\alpha+1=0$

$\alpha\neq 0$이므로 양변을 α로 나누면 $\alpha-4+\frac{1}{\alpha}=0$

$\therefore \alpha+\frac{1}{\alpha}=4$

$\alpha^2+\frac{1}{\alpha^2}=\left(\alpha+\frac{1}{\alpha}\right)^2-2=4^2-2=14$

$\left(\alpha-\frac{1}{\alpha}\right)^2=\left(\alpha+\frac{1}{\alpha}\right)^2-4=4^2-4=12$

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

그런데 $\alpha>1$에서 $0<\frac{1}{\alpha}<1$이므로 $\alpha-\frac{1}{\alpha}>0$

$\therefore \alpha-\frac{1}{\alpha}=2\sqrt{3}$

$$\therefore \alpha^2+3\alpha-\frac{3}{\alpha}+\frac{1}{\alpha^2}=\alpha^2+\frac{1}{\alpha^2}+3\left(\alpha-\frac{1}{\alpha}\right)=14+6\sqrt{3}$$

답 **$14+6\sqrt{3}$**

06 이차방정식의 활용

교과서문제 정복하기

본문 p.93, 95

0733 $2x^2+5x+1=0$에서 $a=\boxed{2}$, $b=\boxed{5}$, $c=1$

$\therefore x=\dfrac{-\boxed{5}\pm\sqrt{\boxed{5}^2-4\times\boxed{2}\times1}}{2\times\boxed{2}}=\boxed{\dfrac{-5\pm\sqrt{17}}{4}}$

답 풀이 참조

0734 $3x^2+x-1=0$에서 $a=3$, $b=\boxed{1}$, $c=\boxed{-1}$

$\therefore x=\dfrac{-\boxed{1}\pm\sqrt{\boxed{1}^2-4\times3\times(\boxed{-1})}}{2\times3}=\boxed{\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{6}}$

답 풀이 참조

0735 $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times2\times(-4)}}{2\times2}=\dfrac{-1\pm\sqrt{33}}{4}$

답 $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{33}}{4}$

0736 $x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times4\times(-1)}}{2\times4}=\dfrac{5\pm\sqrt{41}}{8}$

답 $x=\dfrac{5\pm\sqrt{41}}{8}$

0737 $x^2-4x=-2$에서 $x^2-4x+2=0$

$\therefore x=-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-1\times2}=2\pm\sqrt{2}$

답 $x=2\pm\sqrt{2}$

0738 $6x-1=-x^2+3$에서 $x^2+6x-4=0$

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

답 $x=-3\pm\sqrt{13}$

0739 $2x^2+2x=5x+9$이므로 $2x^2-3x-9=0$

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

답 $x=-\dfrac{3}{2}$ 또는 $x=3$

0740 $x^2-7x+12=7$이므로 $x^2-7x+5=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times1\times5}}{2}=\dfrac{7\pm\sqrt{29}}{2}$

답 $x=\dfrac{7\pm\sqrt{29}}{2}$

0741 $x^2+2x+1=3x+2$이므로 $x^2-x-1=0$

$\therefore x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-1)}}{2}=\dfrac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

답 $x=\dfrac{1\pm\sqrt{5}}{2}$

0742 $2x^2-50=x^2-4x+4$이므로 $x^2+4x-54=0$

$\therefore x=-2\pm\sqrt{2^2-1\times(-54)}=-2\pm\sqrt{58}$

답 $x=-2\pm\sqrt{58}$

0743 양변에 3을 곱하면 $x^2+4x+3=0$

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

답 $x=-3$ 또는 $x=-1$

0744 양변에 6을 곱하면 $x^2+1=6x+8$

$x^2-6x-7=0$, $(x+1)(x-7)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=7$ 답 $x=-1$ 또는 $x=7$

0745 양변에 10을 곱하면 $10x^2-x-2=0$

$(5x+2)(2x-1)=0$ $\therefore x=-\dfrac{2}{5}$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$

답 $x=-\dfrac{2}{5}$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$

0746 양변에 100을 곱하면 $x^2+8=12x$

$x^2-12x+8=0$

$\therefore x=-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-1\times8}$

$=6\pm\sqrt{28}=6\pm2\sqrt{7}$ 답 $x=6\pm2\sqrt{7}$

0747 양변에 4를 곱하면 $2x^2-x-2=0$

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

답 $x=\dfrac{1\pm\sqrt{17}}{4}$

0748 양변에 10을 곱하면 $2x^2-5x+3=0$

$(x-1)(2x-3)=0$ $\therefore x=1$ 또는 $x=\dfrac{3}{2}$

답 $x=1$ 또는 $x=\dfrac{3}{2}$

0749 답 2, 2, 2, 4

0750 $x^2+x-6=0$에서

$1^2-4\times1\times(-6)=25>0$

따라서 서로 다른 두 근을 갖는다. 답 2개

0751 $9x^2-6x+1=0$에서

$(-6)^2-4\times9\times1=0$

따라서 중근을 갖는다. 답 1개

0752 $x^2+6x+9=12$이므로 $x^2+6x-3=0$에서
$6^2-4\times1\times(-3)=48>0$
따라서 서로 다른 두 근을 갖는다. 답 **2개**

0753 $2x-7=x^2-4$이므로 $x^2-2x+3=0$에서
$(-2)^2-4\times1\times3=-8<0$
따라서 근이 없다. 답 **0개**

0754 $(x-3)(x-6)=0$이므로 $x^2-9x+18=0$
답 $\boldsymbol{x^2-9x+18=0}$

0755 $x(x-4)=0$이므로 $x^2-4x=0$
답 $\boldsymbol{x^2-4x=0}$

0756 $(x+5)^2=0$이므로 $x^2+10x+25=0$
답 $\boldsymbol{x^2+10x+25=0}$

0757 $(x+2)(x-2)=0$이므로 $x^2-4=0$
답 $\boldsymbol{x^2-4=0}$

0758 $(x+1)\left(x+\frac{2}{3}\right)=0$이므로 $x^2+\frac{5}{3}x+\frac{2}{3}=0$
답 $\boldsymbol{x^2+\frac{5}{3}x+\frac{2}{3}=0}$

0759 $\frac{1}{3}(x+1)(x-3)=0$이므로 $\frac{1}{3}x^2-\frac{2}{3}x-1=0$
답 $\boldsymbol{\frac{1}{3}x^2-\frac{2}{3}x-1=0}$

0760 $4\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=0$이므로 $4x^2-4x+1=0$
답 $\boldsymbol{4x^2-4x+1=0}$

0761 (1) $x^2=3x+28$에서 $x^2-3x-28=0$
(2) $x^2-3x-28=0$에서 $(x+4)(x-7)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=7$
답 (1) $\boldsymbol{x^2-3x-28=0}$ (2) $\boldsymbol{-4,\ 7}$

0762 (1) $x^2+(x+1)^2=85$
(2) $x^2+(x+1)^2=85$에서 $2x^2+2x-84=0$
$x^2+x-42=0$, $(x+7)(x-6)=0$
$\therefore x=-7$ 또는 $x=6$
그런데 x는 자연수이므로 $x=6$
(3) 연속하는 두 자연수는 6, 7이다.
답 (1) $\boldsymbol{x^2+(x+1)^2=85}$ (2) **6** (3) **6, 7**

0763 (1) 가로의 길이는 $(10-x)$ cm
세로의 길이는 $(7-x)$ cm
(2) $(10-x)(7-x)=40$이므로 $x^2-17x+70=40$
$\therefore x^2-17x+30=0$
(3) $x^2-17x+30=0$에서 $(x-2)(x-15)=0$
$\therefore x=2$ ($\because 0<x<7$)
답 (1) $\boldsymbol{(10-x)}$ **cm**, $\boldsymbol{(7-x)}$ **cm**
(2) $\boldsymbol{x^2-17x+30=0}$ (3) **2**

0764 (2) $35x-5x^2=0$에서 $x^2-7x=0$
$x(x-7)=0$ $\therefore x=0$ 또는 $x=7$
따라서 공이 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 7초 후이다.
답 (1) **0 m** (2) **7초 후**

유형 익히기

본문 p.96 ~ 102

0765 $2x^2-3x-1=0$에서
$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$
따라서 $A=3$, $B=17$이므로 $A+B=20$ 답 ④

0766 $x^2-4x-6=0$에서
$x=-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-1\times(-6)}=2\pm\sqrt{10}$
따라서 $a=2+\sqrt{10}$이므로 $a-2=\sqrt{10}$ 답 ③

0767 $2x^2-6x+k=0$에서
$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-2k}}{2}=\frac{3\pm\sqrt{9-2k}}{2}$
따라서 $9-2k=19$이므로 $k=-5$ 답 ①

0768 $ax^2-6x-2=0$에서
$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-a\times(-2)}}{a}=\frac{3\pm\sqrt{9+2a}}{a}$
························ ㉮
따라서 $a=4$, $9+2a=b$에서 $b=17$
························ ㉯
$\therefore a+b=21$
························ ㉰
답 **21**

단계	채점요소	배점
㉮	근의 공식을 이용하여 이차방정식의 근 구하기	50 %
㉯	a, b의 값 구하기	30 %
㉰	$a+b$의 값 구하기	20 %

0769 $5x^2-10x+5+7x=6x^2-7x-3$이므로
$x^2-4x-8=0$
$\therefore x=2\pm\sqrt{12}=2\pm2\sqrt{3}$ 답 ④

0770 $3x^2+12=x^2-6x+9-2x+4$이므로
$2x^2+8x-1=0$
$\therefore x=\dfrac{-4\pm\sqrt{18}}{2}=\dfrac{-4\pm3\sqrt{2}}{2}$
따라서 두 근의 차는
$\dfrac{-4+3\sqrt{2}}{2}-\dfrac{-4-3\sqrt{2}}{2}=\dfrac{6\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$ 답 ④

0771 $5x^2-15x-6=2x^2-4x-16$이므로
$3x^2-11x+10=0$, $(3x-5)(x-2)=0$
$\therefore x=\dfrac{5}{3}$ 또는 $x=2$
이때 $\alpha<\beta$이므로 $\alpha=\dfrac{5}{3}$, $\beta=2$
$\therefore 3\alpha-\beta=3\times\dfrac{5}{3}-2=3$ 답 **3**

0772 $4x^2-16x+16=3x^2-6x+3$이므로
$x^2-10x+13=0$
$\therefore x=5\pm\sqrt{12}=5\pm2\sqrt{3}$
이때 $1<5-2\sqrt{3}<2$, $8<5+2\sqrt{3}<9$이므로 두 근 사이에 있는 정수는 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8의 7개이다. 답 ③

0773 양변에 6을 곱하면 $3(x-2)^2=2(x^2+6)$
$3x^2-12x+12=2x^2+12$
$x^2-12x=0$, $x(x-12)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=12$ 답 ③

0774 양변에 3을 곱하면 $12x-(x^2+1)=6(x-1)$
$12x-x^2-1=6x-6$, $x^2-6x-5=0$ $\therefore x=3\pm\sqrt{14}$
따라서 두 근의 차는
$(3+\sqrt{14})-(3-\sqrt{14})=2\sqrt{14}$ 답 ④

0775 양변에 8을 곱하면 $4x+1=-2x^2$
$2x^2+4x+1=0$ $\therefore x=\dfrac{-2\pm\sqrt{2}}{2}=-1\pm\dfrac{\sqrt{2}}{2}$
따라서 $a=-1$, $b=2$이므로 $ab=-2$ 답 **−2**

0776 양변에 4를 곱하면 $2x^2-x+4a=0$
$\therefore x=\dfrac{1\pm\sqrt{1-32a}}{4}$
따라서 $1=b$, $1-32a=33$이므로 $a=-1$, $b=1$
$\therefore a+b=0$ 답 ③

0777 양변에 100을 곱하면 $9x^2-18x=5$
$9x^2-18x-5=0$
$\therefore x=\dfrac{9\pm\sqrt{126}}{9}=\dfrac{9\pm3\sqrt{14}}{9}=1\pm\dfrac{\sqrt{14}}{3}$
이때 $\alpha>\beta$이므로 $\alpha=1+\dfrac{\sqrt{14}}{3}$, $\beta=1-\dfrac{\sqrt{14}}{3}$
$\therefore \alpha-\beta=\dfrac{2\sqrt{14}}{3}$ 답 ⑤

0778 양변에 10을 곱하면 $10x^2-3x-1=0$
$(5x+1)(2x-1)=0$ $\therefore x=-\dfrac{1}{5}$ 또는 $x=\dfrac{1}{2}$ 답 ②

0779 양변에 100을 곱하면 $3x^2+x-10=0$
$(x+2)(3x-5)=0$ $\therefore x=-2$ 또는 $x=\dfrac{5}{3}$
이때 $\alpha<\beta$이므로 $\alpha=-2$, $\beta=\dfrac{5}{3}$
따라서 $-2x-\dfrac{5}{3}=0$이므로 $x=-\dfrac{5}{6}$ 답 $\boldsymbol{x=-\dfrac{5}{6}}$

0780 양변에 10을 곱하면 $7(x-1)^2=4(x-2)(2x-1)$
$7x^2-14x+7=8x^2-20x+8$
$x^2-6x+1=0$
······ ㉮
$\therefore x=3\pm\sqrt{8}=3\pm2\sqrt{2}$
······ ㉯
따라서 $p=3$, $q=2$이므로
$p+q=5$
······ ㉰
답 **5**

단계	채점요소	배점
㉮	이차방정식 정리하기	40 %
㉯	이차방정식의 근 구하기	40 %
㉰	$p+q$의 값 구하기	20 %

0781 $2x+3=A$로 놓으면 $\dfrac{1}{5}A^2+\dfrac{1}{2}A-\dfrac{3}{10}=0$
양변에 10을 곱하면 $2A^2+5A-3=0$
$(A+3)(2A-1)=0$ $\therefore A=-3$ 또는 $A=\dfrac{1}{2}$
즉, $2x+3=-3$ 또는 $2x+3=\dfrac{1}{2}$이므로
$x=-3$ 또는 $x=-\dfrac{5}{4}$
이때 $\alpha>\beta$이므로 $\alpha=-\dfrac{5}{4}$, $\beta=-3$
$\therefore 4\alpha-\beta=4\times\left(-\dfrac{5}{4}\right)-(-3)=-2$ 답 ③

0782 $x-2=A$로 놓으면 $A^2+2A-15=0$
$(A+5)(A-3)=0 \quad \therefore A=-5$ 또는 $A=3$
즉, $x-2=-5$ 또는 $x-2=3$이므로
$x=-3$ 또는 $x=5$ 답 **$x=-3$ 또는 $x=5$**

0783 $x-y=A$로 놓으면 $A(A-5)=14$
$A^2-5A-14=0$, $(A+2)(A-7)=0$
$\therefore A=-2$ 또는 $A=7$
이때 $x>y$이므로 $A=x-y>0$
따라서 $x-y=7$이므로
$3x-3y=3(x-y)=21$ 답 ④

0784 $a-b=A$로 놓으면 $3A^2-10A-8=0$
$(3A+2)(A-4)=0 \quad \therefore A=-\frac{2}{3}$ 또는 $A=4$
······ ㉮
이때 $a>b$에서 $A=a-b>0$이므로 $A=4$
$\therefore a-b=4$ ······ ㉠
······ ㉯
따라서 $a+b=6$과 ㉠을 연립하여 풀면
$a=5$, $b=1$
······ ㉰
답 **$a=5$, $b=1$**

단계	채점요소	배점
㉮	$a-b=A$로 놓고 A에 대한 이차방정식 풀기	40 %
㉯	$a-b$의 값 구하기	30 %
㉰	a, b의 값 구하기	30 %

0785 ㄱ. $7^2-4\times1\times12=1>0$이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
ㄴ. $(-2)^2-4\times1\times2=-4<0$이므로 근이 없다.
ㄷ. $1^2-4\times2\times5=-39<0$이므로 근이 없다.
ㄹ. $(-7)^2-4\times2\times(-3)=73>0$이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
따라서 근이 없는 것은 ㄴ, ㄷ이다. 답 ④

0786 $x^2-3x-p=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면
$(-3)^2-4\times1\times(-p)>0$
$9+4p>0 \quad \therefore p>-\frac{9}{4}$ 답 **$p>-\frac{9}{4}$**

0787 $x^2+(2k-1)x+k^2=0$이 근을 가지려면
$(2k-1)^2-4\times1\times k^2\ge0$
$-4k+1\ge0 \quad \therefore k\le\frac{1}{4}$
따라서 상수 k의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0788 ㄱ. $m=3$이면 $(-6)^2-4\times3\times3=0$이므로 중근을 갖는다.
ㄴ. $m>3$이면 $(-6)^2-4\times3\times m<0$이므로 근이 없다.
ㄷ. $m=0$이면 $(-6)^2-4\times3\times0=36>0$이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
ㄹ. $m<0$이면 $(-6)^2-4\times3\times m>0$이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다. 답 **ㄱ, ㄴ, ㄹ**

0789 $x^2+6x+2k-1=0$이 중근을 가지므로
$6^2-4\times1\times(2k-1)=0$
$36-8k+4=0 \quad \therefore k=5$
즉, 주어진 이차방정식은 $x^2+6x+9=0$이므로
$(x+3)^2=0 \quad \therefore x=-3$ (중근) $\quad \therefore a=-3$
$\therefore k+a=2$ 답 ④

0790 $2x^2-(a+2)x+8=0$이 중근을 가지므로
$\{-(a+2)\}^2-4\times2\times8=0$
$a^2+4a-60=0$, $(a+10)(a-6)=0$
$\therefore a=-10$ 또는 $a=6$
따라서 모든 상수 a의 값의 합은
$-10+6=-4$ 답 ②

0791 $x^2-6x-m=0$이 중근을 가지므로
$(-6)^2-4\times1\times(-m)=0$
$36+4m=0 \quad \therefore m=-9$
이차방정식 $x^2-2(m+5)x+n=0$, 즉 $x^2+8x+n=0$이 중근을 가지므로
$8^2-4\times1\times n=0$, $64-4n=0 \quad \therefore n=16$
$\therefore m-n=-25$ 답 **-25**

0792 $3x^2+ax+12=0$이 중근을 가지므로
$a^2-4\times3\times12=0$, $a^2=144 \quad \therefore a=\pm12$
(i) $a=12$를 주어진 이차방정식에 대입하면
$3x^2+12x+12=0$, $x^2+4x+4=0$
$(x+2)^2=0 \quad \therefore x=-2$ (중근)
(ii) $a=-12$를 주어진 이차방정식에 대입하면
$3x^2-12x+12=0$, $x^2-4x+4=0$
$(x-2)^2=0 \quad \therefore x=2$ (중근)
(i), (ii)에서 음수인 중근을 가질 때의 a의 값은 12이다. 답 **12**

0793 두 근이 $-\frac{1}{2}$, 3이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은
$2\left(x+\frac{1}{2}\right)(x-3)=0 \quad \therefore 2x^2-5x-3=0$
따라서 $a=-5$, $b=-3$이므로
$a-b=-2$ 답 ①

0794 중근이 $\frac{1}{2}$이고 x^2의 계수가 8인 이차방정식은

$8\left(x-\frac{1}{2}\right)^2=0$ $\therefore 8x^2-8x+2=0$

따라서 $a=-4$, $b=2$이므로 $a+b=-2$ 답 -2

0795 두 근이 -2, 4이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+2)(x-4)=0$ $\therefore x^2-2x-8=0$

$\therefore a=-2$, $b=8$

즉, 두 근이 -2, 8이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+2)(x-8)=0$ $\therefore x^2-6x-16=0$ 답 ③

0796 두 근이 -5, -1이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+5)(x+1)=0$ $\therefore x^2+6x+5=0$

$\therefore a=6$, $b=5$

즉, 두 근이 7, 6이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은

$2(x-7)(x-6)=0$, $2(x^2-13x+42)=0$

$\therefore 2x^2-26x+84=0$ 답 $2x^2-26x+84=0$

0797 $\frac{n(n-3)}{2}=77$에서 $n^2-3n-154=0$

$(n+11)(n-14)=0$ $\therefore n=-11$ 또는 $n=14$

그런데 $n>3$이므로 $n=14$

따라서 구하는 다각형은 십사각형이다. 답 ④

0798 $\frac{n(n+1)}{2}=120$에서 $n^2+n-240=0$

$(n+16)(n-15)=0$ $\therefore n=-16$ 또는 $n=15$

그런데 n은 자연수이므로 $n=15$

따라서 1부터 15까지의 자연수를 더해야 한다. 답 ③

0799 $\frac{n(n-1)}{2}=66$에서 $n^2-n-132=0$

$(n+11)(n-12)=0$ $\therefore n=-11$ 또는 $n=12$

그런데 $n>1$이므로 $n=12$

따라서 동아리 회원은 12명이다. 답 12명

0800 $\frac{n(n+1)}{2}=21$에서 $n^2+n-42=0$

$(n+7)(n-6)=0$ $\therefore n=-7$ 또는 $n=6$

그런데 n은 자연수이므로 $n=6$

따라서 사용한 점의 개수가 21개인 삼각형은 6번째 삼각형이다.

답 6번째

0801 연속하는 세 자연수를 $x-1$, x, $x+1$이라 하면

$(x+1)^2=3x(x-1)-24$, $2x^2-5x-25=0$

$(2x+5)(x-5)=0$ $\therefore x=-\frac{5}{2}$ 또는 $x=5$

그런데 $x>1$이므로 $x=5$

따라서 연속하는 세 자연수는 4, 5, 6이므로 구하는 합은

$4+5+6=15$ 답 ③

0802 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면

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

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

그런데 x는 자연수이므로 $x=2$

따라서 두 수는 2, 3이므로 구하는 곱은 $2\times3=6$ 답 ⑤

0803 연속하는 두 홀수를 $x-2$, x라 하면

$(x-2)^2+x^2=130$, $2x^2-4x-126=0$

$x^2-2x-63=0$, $(x+7)(x-9)=0$

$\therefore x=-7$ 또는 $x=9$

그런데 x는 $x>2$인 홀수이므로 $x=9$

따라서 두 수 중 큰 수는 9이다. 답 ②

0804 어떤 자연수를 x라 하면

$(x+2)^2=2x^2-92$

…… ㉮

$x^2-4x-96=0$, $(x+8)(x-12)=0$

$\therefore x=-8$ 또는 $x=12$

…… ㉯

그런데 x는 자연수이므로 $x=12$

따라서 구하는 자연수는 12이다.

…… ㉰

답 12

단계	채점요소	배점
㉮	이차방정식 세우기	40 %
㉯	이차방정식 풀기	40 %
㉰	어떤 자연수 구하기	20 %

0805 학생 수를 x명이라 하면 학생 한 명이 받은 볼펜의 개수는 $(x-2)$개이므로

$x(x-2)=195$, $x^2-2x-195=0$

$(x+13)(x-15)=0$ $\therefore x=-13$ 또는 $x=15$

그런데 $x>2$이므로 $x=15$

따라서 학생은 모두 15명이다. 답 ②

0806 펼쳐진 두 면의 쪽수를 x, $x+1$이라 하면

$x(x+1)=930$, $x^2+x-930=0$

$(x+31)(x-30)=0$ $\therefore x=-31$ 또는 $x=30$

그런데 $x>0$이므로 $x=30$

따라서 두 면의 쪽수는 30, 31이므로 구하는 합은

$30+31=61$ 답 61

0807 지원이의 나이를 x살이라 하면 동생의 나이는 $(x-4)$살이므로

$x^2=3(x-4)^2+6$ ········· ㉮

$2x^2-24x+54=0$, $x^2-12x+27=0$

$(x-3)(x-9)=0$ $\qquad \therefore x=3$ 또는 $x=9$ ········· ㉯

그런데 $x>4$이므로 $x=9$

따라서 지원이의 나이는 9살이다. ········· ㉰

답 **9살**

단계	채점요소	배점
㉮	이차방정식 세우기	40 %
㉯	이차방정식 풀기	40 %
㉰	지원이의 나이 구하기	20 %

0808 수련회의 날짜를 $(x-1)$일, x일, $(x+1)$일이라 하면

$(x-1)^2+x^2+(x+1)^2=434$

$3x^2+2=434$, $x^2=144$ $\qquad \therefore x=\pm 12$

그런데 $x>1$이므로 $x=12$

따라서 수련회의 출발 날짜는 11일이다. 답 ②

0809 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$40t-5t^2=0$, $t^2-8t=0$

$t(t-8)=0$ $\qquad \therefore t=0$ 또는 $t=8$

그런데 $t>0$이므로 $t=8$

따라서 공이 지면에 떨어지는 것은 8초 후이다. 답 ④

0810 $750x-500x^2=250$이므로 $2x^2-3x+1=0$

$(2x-1)(x-1)=0$ $\qquad \therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=1$

따라서 물의 높이가 처음으로 250 cm가 되는 것은 $\frac{1}{2}$초 후이다.

답 **$\frac{1}{2}$초 후**

0811 $-5x^2+50x+120=200$이므로 $x^2-10x+16=0$

$(x-2)(x-8)=0$ $\qquad \therefore x=2$ 또는 $x=8$

따라서 물체의 높이가 200 m가 되는 것은 2초 후, 8초 후이다.

답 **2초 후, 8초 후**

0812 $60t-5t^2=160$에서 $t^2-12t+32=0$

$(t-4)(t-8)=0$ $\qquad \therefore t=4$ 또는 $t=8$

따라서 높이가 160 m 이상인 지점을 지나는 것은 4초부터 8초까지이므로 4초 동안이다. 답 **4초**

0813 x초 후에 처음 직사각형의 넓이와 같아진다고 하면

$(16-x)(12+2x)=16\times 12$

$2x^2-20x=0$, $x^2-10x=0$

$x(x-10)=0$ $\qquad \therefore x=0$ 또는 $x=10$

그런데 $0<x<16$이므로 $x=10$

따라서 처음 직사각형의 넓이와 같아지는 것은 10초 후이다.

답 **10초 후**

0814 직사각형의 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(23-x)$ cm이므로

$x(23-x)=120$, $x^2-23x+120=0$

$(x-8)(x-15)=0$ $\qquad \therefore x=8$ 또는 $x=15$

따라서 이 직사각형의 가로의 길이가 8 cm이면 세로의 길이는 15 cm이고 가로의 길이가 15 cm이면 세로의 길이는 8 cm이므로 가로와 세로의 길이의 차는

$15-8=7$(cm) 답 **7 cm**

0815 늘어난 길이를 x m라 하면

$(10+x)(7+x)=10\times 7+60$

$x^2+17x-60=0$, $(x+20)(x-3)=0$

$\therefore x=-20$ 또는 $x=3$

그런데 $x>0$이므로 $x=3$

따라서 가로, 세로의 길이는 3 m만큼 늘어났다. 답 **3 m**

0816 처음 삼각형의 밑변의 길이와 높이를 x cm라 하면

$\frac{1}{2}\times 2x\times(x+5)=3\times\left(\frac{1}{2}\times x\times x\right)$

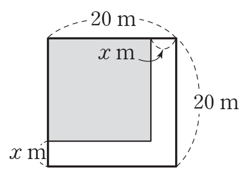
$x^2-10x=0$, $x(x-10)=0$

$\therefore x=0$ 또는 $x=10$

그런데 $x>0$이므로 $x=10$

따라서 처음 삼각형의 밑변의 길이와 높이는 10 cm이므로 그 넓이는 $\frac{1}{2}\times 10\times 10=50(\text{cm}^2)$ 답 **50 cm²**

0817 길을 제외한 부분의 넓이는 한 변의 길이가 $(20-x)$ m인 정사각형의 넓이와 같으므로



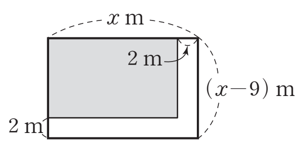
$(20-x)^2=289$, $20-x=\pm 17$

$\therefore x=3$ 또는 $x=37$

그런데 $0<x<20$이므로 $x=3$ 답 **3**

0818 땅의 가로의 길이를 x m라 하면 세로의 길이는 $(x-9)$ m이다.

길을 제외한 부분의 넓이는 오른쪽 그림의 어두운 부분의 넓이와 같으므로



$(x-2)(x-9-2)=162$

$(x-2)(x-11)=162$

$x^2-13x-140=0,\ (x+7)(x-20)=0$

$\therefore x=-7$ 또는 $x=20$

그런데 $x>11$이므로 $x=20$

따라서 땅의 가로의 길이는 20 m이다. 답 **20 m**

0819 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 뚜껑이 없는 상자의 밑면의 한 변의 길이는 $(x-6)$ cm이므로

$(x-6)^2\times3=243$ ······ ㉮

$(x-6)^2=81,\ x-6=\pm9$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=15$ ······ ㉯

그런데 $x>6$이므로 $x=15$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 15 cm이다. ······ ㉰

답 **15 cm**

단계	채점요소	배점
㉮	이차방정식 세우기	40 %
㉯	이차방정식 풀기	40 %
㉰	처음 정사각형의 한 변의 길이 구하기	20 %

0820 물받이의 높이를 x cm라 하면 물받이의 단면의 가로의 길이는 $(50-2x)$ cm이므로

$(50-2x)\times x=200,\ x^2-25x+100=0$

$(x-5)(x-20)=0\qquad \therefore x=5$ 또는 $x=20$

그런데 $0<x<25$이므로 $x=5$ 또는 $x=20$

따라서 물받이의 높이가 될 수 있는 것은 5 cm, 20 cm이다.

답 **5 cm, 20 cm**

유형 UP

본문 p.103

0821 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(10-x)$ cm이므로

$x^2+(10-x)^2=52,\ 2x^2-20x+48=0$

$x^2-10x+24=0,\ (x-4)(x-6)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=6$

그런데 $5<x<10$이므로 $x=6$

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 6 cm이다. 답 **6 cm**

0822 $\overline{AP}=x$ cm라 하면 $\overline{BQ}=2x$ cm이므로

$\overline{PC}=(8-x)$ cm, $\overline{QC}=(8-2x)$ cm

$\frac{1}{2}\times(8-2x)\times(8-x)=12,\ x^2-12x+20=0$

$(x-2)(x-10)=0\qquad \therefore x=2$ 또는 $x=10$

그런데 $0<x<4$이므로 $x=2$

따라서 $\overline{AP}$의 길이는 2 cm이다. 답 **2 cm**

0823 가장 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 가운데 정사각형의 한 변의 길이는 $(x+2)$ cm, 가장 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(x+4)$ cm이므로

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

$(x+2)(x-6)=0\qquad \therefore x=-2$ 또는 $x=6$

그런데 $x>0$이므로 $x=6$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$8^2-6^2=28(\text{cm}^2)$ 답 **28 cm²**

0824 $\overline{BD}=x$ cm라 하면 $\overline{DC}=(16-x)$ cm

한편 $\triangle EDC$에서 $\angle C=45^\circ$이므로 $\triangle EDC$는 직각이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{DE}=\overline{DC}=(16-x)$ cm

이때 $\square BDEF=\overline{BD}\times\overline{DE}$이므로

$x\times(16-x)=63,\ x^2-16x+63=0$

$(x-7)(x-9)=0\qquad \therefore x=7$ 또는 $x=9$

그런데 $0<x<8$이므로 $x=7$

즉, $\overline{BD}=7$ cm이므로 $\overline{DC}=\overline{DE}=16-7=9(\text{cm})$

$\therefore \triangle EDC=\frac{1}{2}\times9\times9=\frac{81}{2}(\text{cm}^2)$ 답 $\mathbf{\frac{81}{2}}$ **cm²**

0825 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

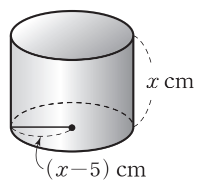
$\pi(x+4)^2=3\times\pi x^2,\ 2x^2-8x-16=0$

$x^2-4x-8=0\qquad \therefore x=2\pm\sqrt{12}=2\pm2\sqrt{3}$

그런데 $x>0$이므로 $x=2+2\sqrt{3}$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 $(2+2\sqrt{3})$ cm이다. 답 ④

0826 원기둥의 높이를 x cm라 하면 밑면의 반지름의 길이는 $(x-5)$ cm이다.



이때 옆넓이가 300π cm²이므로

$2\pi(x-5)\times x=300\pi$

$x^2-5x-150=0$

$(x+10)(x-15)=0\qquad \therefore x=-10$ 또는 $x=15$

그런데 $x>5$이므로 $x=15$

따라서 원기둥의 높이는 15 cm이다. 답 **15 cm**

0827 연못의 반지름의 길이를 x m라 하면 산책로를 포함한 원의 반지름의 길이는 $(x+2)$ m이므로

$\pi(x+2)^2-\pi x^2=\frac{1}{2}\times\pi x^2$ ······ ㉮

$\frac{1}{2}x^2-4x-4=0$, $x^2-8x-8=0$

$\therefore x=4\pm\sqrt{24}=4\pm2\sqrt{6}$ ······ ㉯

그런데 $x>0$이므로 $x=4+2\sqrt{6}$

따라서 연못의 반지름의 길이는 $(4+2\sqrt{6})$ m이다. ······ ㉰

답 $(4+2\sqrt{6})$ m

단계	채점요소	배점
㉮	이차방정식 세우기	40 %
㉯	이차방정식 풀기	40 %
㉰	연못의 반지름의 길이 구하기	20 %

0828 $\overline{AC}=x$ cm라 하면 $\overline{CB}=(10-x)$ cm

(색칠한 부분의 넓이)

$=$($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$-$($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$-$($\overline{CB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

이므로

$$6\pi=\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{10}{2}\right)^2-\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{x}{2}\right)^2-\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{10-x}{2}\right)^2$$

$$12=25-\frac{x^2}{4}-\frac{(10-x)^2}{4}$$

$x^2-10x+24=0$, $(x-4)(x-6)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=6$

그런데 $\overline{AC}>\overline{CB}$이므로 $x=6$

따라서 $\overline{AC}$의 길이는 6 cm이다. 답 **6 cm**

중단원 마무리하기

본문 p.104~105

0829 $3x^2-8x+a=0$에서

$$x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-3\times a}}{3}=\frac{4\pm\sqrt{16-3a}}{3}$$

따라서 $b=4$, $16-3a=10$에서 $a=2$

$\therefore a+b=6$ 답 ③

0830 양변에 6을 곱하면 $2(x+2)(x-3)=3x(x-4)$

$2x^2-2x-12=3x^2-12x$, $x^2-10x+12=0$

$\therefore x=5\pm\sqrt{13}$

따라서 $a=5+\sqrt{13}$이고, $3<\sqrt{13}<4$에서 $8<5+\sqrt{13}<9$

$\therefore n=8$ 답 ④

0831 양변에 6을 곱하면 $3x^2+8x+1=0$

$$\therefore x=\frac{-4\pm\sqrt{13}}{3}$$

따라서 $a=-4$, $b=13$이므로

$a+b=9$ 답 ①

0832 $x+2y=A$로 놓으면 $2A^2-17A-9=0$

$(2A+1)(A-9)=0$ $\therefore A=-\frac{1}{2}$ 또는 $A=9$

즉, $x+2y=-\frac{1}{2}$ 또는 $x+2y=9$에서 x, y가 자연수이므로

$x+2y=9$

따라서 $x+2y=9$를 만족시키는 순서쌍 (x, y)는 $(1, 4)$, $(3, 3)$, $(5, 2)$, $(7, 1)$의 4개이다. 답 **4개**

0833 $3x^2-2x+p=0$이 서로 다른 두 근을 가지려면

$(-2)^2-4\times3\times p>0$, $4-12p>0$ $\therefore p<\frac{1}{3}$

따라서 상수 p의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0834 $4x^2-2x+\frac{k}{8}=0$이 중근을 가지므로

$(-2)^2-4\times4\times\frac{k}{8}=0$, $4-2k=0$

$\therefore k=2$

즉, 이차방정식 $(k-1)x^2-kx-1=0$은

$x^2-2x-1=0$이므로

$x=1\pm\sqrt{2}$ 답 ③

0835 두 근이 $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$이고 x^2의 계수가 6인 이차방정식은

$6\left(x-\frac{1}{3}\right)\left(x-\frac{1}{2}\right)=0$ $\therefore 6x^2-5x+1=0$

$\therefore a=-5$, $b=1$

따라서 -5, 1을 두 근으로 하고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+5)(x-1)=0$ $\therefore x^2+4x-5=0$ 답 ④

0836 십의 자리의 숫자를 x라 하면 일의 자리의 숫자는 $11-x$이다.

따라서 이 두 자리의 자연수는 $10x+(11-x)$이므로

$x(11-x)=10x+(11-x)-26$

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=5$

그런데 x는 자연수이므로 $x=5$

따라서 구하는 수는 56이다. 답 **56**

0837 비가 온 날을 x일이라 하면 비가 오지 않은 날은 $(30-x)$일이므로

$x^2=4(30-x)-3$, $x^2+4x-117=0$

$(x+13)(x-9)=0$ $\quad\therefore x=-13$ 또는 $x=9$

그런데 x는 자연수이므로 $x=9$

따라서 비가 온 날은 9일이다. 답 **9일**

0838 물체가 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$-5t^2+30t+80=0$, $t^2-6t-16=0$

$(t+2)(t-8)=0$ $\quad\therefore t=-2$ 또는 $t=8$

그런데 $t>0$이므로 $t=8$

따라서 물체를 쏘아 올린 지 8초 후에 지면에 떨어진다.

답 **8초 후**

0839 점 P는 1초에 1 cm씩 움직이므로 t초 후에

$\overline{AP}=t$ cm, $\overline{PB}=(10-t)$ cm

또 점 Q는 1초에 2 cm씩 움직이므로 t초 후에

$\overline{BQ}=2t$ cm

t초 후에 △PBQ의 넓이가 16 cm^{2}가 된다고 하면

$\frac{1}{2}\times(10-t)\times 2t=16$, $t^2-10t+16=0$

$(t-2)(t-8)=0$ $\quad\therefore t=2$ 또는 $t=8$

따라서 △PBQ의 넓이가 16 cm^{2}가 되는 것은 출발한 지 2초 후, 8초 후이다. 답 **2초 후, 8초 후**

0840 큰 원과 작은 원의 반지름의 길이를 각각 $5x$, $3x$ $(x>0)$라 하면

$(2\pi\times 5x)^2+(2\pi\times 3x)^2=136\pi^2$

$x^2=1$ $\quad\therefore x=\pm 1$

그런데 $x>0$이므로 $x=1$

따라서 큰 원의 반지름의 길이는 5이다. 답 **5**

0841 두 근이 $-\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$이고 x^2의 계수가 1인 이차방정식은

$\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{5}\right)=0$, $x^2+\frac{3}{10}x-\frac{1}{10}=0$

$\therefore a=\frac{3}{10}$, $b=-\frac{1}{10}$

………… ㉮

즉, 이차방정식 $ax^2+bx-1=0$은 $\frac{3}{10}x^2-\frac{1}{10}x-1=0$이므로

$3x^2-x-10=0$, $(3x+5)(x-2)=0$

$\therefore x=-\frac{5}{3}$ 또는 $x=2$

………… ㉯

답 $x=-\frac{5}{3}$ **또는** $x=2$

단계	채점요소	배점
㉮	a, b의 값 구하기	50 %
㉯	$ax^2+bx-1=0$의 해 구하기	50 %

0842 x의 계수와 상수항을 서로 바꾸면

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

………… ㉮

위의 식에 $x=-3$을 대입하면 $9+6k+9+3k=0$

$9k+18=0$ $\quad\therefore k=-2$

………… ㉯

따라서 처음 이차방정식은 $x^2-6x+1=0$이므로

………… ㉰

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

………… ㉱

답 $x=3\pm 2\sqrt{2}$

단계	채점요소	배점
㉮	x의 계수와 상수항을 서로 바꾼 이차방정식 구하기	10 %
㉯	k의 값 구하기	30 %
㉰	처음 이차방정식 구하기	30 %
㉱	처음 이차방정식의 근 구하기	30 %

0843 상품의 가격이 a원일 때의 판매량을 b개라 하면

a원에서 $10x$ %만큼 인하한 가격은 $a\left(1-\frac{10x}{100}\right)$원,

b개에서 $20x$ %만큼 늘어난 판매량은 $b\left(1+\frac{20x}{100}\right)$개이므로

$a\left(1-\frac{10x}{100}\right)\times b\left(1+\frac{20x}{100}\right)=ab$

$\left(1-\frac{10x}{100}\right)\left(1+\frac{20x}{100}\right)=1$, $x^2-5x=0$

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

그런데 $x>0$이므로 $x=5$ 답 **5**

0844 타일의 긴 변의 길이가 x cm이므로

$\overline{BC}=(2x+12)$ cm이고 $\overline{AD}=\overline{BC}$이다.

따라서 타일의 짧은 변의 길이는

$\frac{2x+12}{4}=\frac{x+6}{2}$(cm)

즉, $\overline{AB}=x+\frac{x+6}{2}=\frac{3}{2}x+3$(cm)

이때 종이의 넓이가 1188 cm^{2}이므로

$(2x+12)\left(\frac{3}{2}x+3\right)=1188$

$3x^2+24x-1152=0$, $x^2+8x-384=0$

$(x+24)(x-16)=0$ $\quad\therefore x=-24$ 또는 $x=16$

그런데 $x>0$이므로 $x=16$

따라서 타일의 긴 변의 길이는 16 cm이고 짧은 변의 길이는

$\frac{16+6}{2}=11$(cm)이므로 타일 한 개의 둘레의 길이는

$2\times(16+11)=54$(cm) 답 **54 cm**

07 이차함수와 그 그래프

교과서문제 정복하기

본문 p.109, 111

0845 $y=x^2-2x-1$이므로 이차함수이다. 답 ○

0846 $y=3x-2$이므로 이차함수가 아니다. 답 ×

0847 $y=-\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{2}$이므로 이차함수이다. 답 ○

0848 답 $y=-\frac{1}{2}x^2+4x$, 이차함수이다.

0849 답 $y=x^3$, 이차함수가 아니다.

0850 답 $y=4\pi x^2$, 이차함수이다.

0851 (1) $f(0)=-2\times 0^2+5\times 0+1=1$

(2) $f(2)=-2\times 2^2+5\times 2+1=3$

(3) $f(-3)=-2\times(-3)^2+5\times(-3)+1=-32$

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

답 (1) 1 (2) 3 (3) −32 (4) 3

0852 답 (1) 아래 (2) y (3) 감소, 증가 (4) x

0853 답 (1) $(0, 0)$ (2) $x=0$ (3) $y=-\frac{2}{3}x^2$

0854 답 ㄴ, ㄷ

0855 답 ㄹ

0856 답 ㄱ과 ㄷ

0857 답 ㉢

0858 답 ㉣

0859 답 ㉠

0860 답 ㉡

0861 답 $y=3x^2+5$

0862 답 $y=\frac{1}{5}x^2-\frac{1}{3}$

0863 답 $y=-4x^2-2$

0864 답 꼭짓점의 좌표 : $(0, -3)$
축의 방정식 : $x=0$

0865 답 꼭짓점의 좌표 : $(0, 1)$
축의 방정식 : $x=0$

0866 답 $a>0$, $q<0$

0867 답 $a<0$, $q>0$

0868 답 $y=3(x+1)^2$

0869 답 $y=-4(x+5)^2$

0870 답 $y=-\frac{1}{3}(x-3)^2$

0871 답 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 0)$
축의 방정식 : $x=-1$

0872 답 꼭짓점의 좌표 : $(4, 0)$
축의 방정식 : $x=4$

0873 답 $a>0$, $p<0$

0874 답 $a<0$, $p>0$

0875 답 $y=3(x+5)^2+6$

0876 답 $y=-4(x-3)^2-1$

0877 답 $y=\frac{3}{4}\left(x-\frac{2}{5}\right)^2+\frac{1}{2}$

0878 답 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 5)$
축의 방정식 : $x=-1$

0879 답 꼭짓점의 좌표 : $(2, -7)$
축의 방정식 : $x=2$

0880 답 $a>0$, $p>0$, $q<0$

0881 답 $a<0,\ p<0,\ q>0$

유형 익히기

본문 p.112 ~ 121

0882 ① 일차함수

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

③ $y=5x$ ⇨ 일차함수

④ 분모에 이차항이 있으므로 이차함수가 아니다.

⑤ $y=-8x+8$ ⇨ 일차함수

따라서 이차함수인 것은 ②이다. 답 ②

0883 ② $y=2x^2+4x+1$ ⇨ 이차함수

③ 분모에 이차항이 있으므로 이차함수가 아니다.

④ $y=1-x^2$ ⇨ 이차함수

⑤ $y=2x^3+x-1$ ⇨ 이차함수가 아니다.

따라서 이차함수가 아닌 것은 ③, ⑤이다. 답 ③, ⑤

0884 ① $y=4x$ ⇨ 일차함수

② $y=2\pi x$ ⇨ 일차함수

③ $y=\frac{1}{2}\times x\times 2=x$ ⇨ 일차함수

④ $y=x^2$ ⇨ 이차함수

⑤ $y=\frac{1}{2}\times(x+2x)\times 2=3x$ ⇨ 일차함수

따라서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ④이다. 답 ④

0885 $y=-ax(3-x)+2+5x^2=(a+5)x^2-3ax+2$가 이차함수이므로

$a+5\neq 0$ $\therefore a\neq -5$ 답 ①

0886 $y=(x+1)^2-kx^2+5=(1-k)x^2+2x+6$이 이차함수가 되려면

$1-k\neq 0$ $\therefore k\neq 1$ 답 $k\neq 1$

0887 $y=k(k-5)x^2+7x+6x^2=(k^2-5k+6)x^2+7x$가 이차함수이므로

$k^2-5k+6\neq 0,\ (k-2)(k-3)\neq 0$

$\therefore k\neq 2$이고 $k\neq 3$ 답 ④, ⑤

0888 $y=a^2x^2+3a(x-2)^2+4$

$=(a^2+3a)x^2-12ax+12a+4$

가 이차함수가 되려면

$a^2+3a\neq 0,\ a(a+3)\neq 0$

$\therefore a\neq 0$이고 $a\neq -3$ 답 $a\neq 0$이고 $a\neq -3$

0889 $f(-2)=2\times(-2)^2+a\times(-2)+5$

$=-2a+13$

즉, $-2a+13=3$이므로 $a=5$ 답 ⑤

0890 $f(0)=0^2-5\times 0+4=4$

$f(-1)=(-1)^2-5\times(-1)+4=10$

$\therefore f(0)f(-1)=4\times 10=40$ 답 ⑤

0891 $f(a)=2a^2-5a-1$이므로

$2a^2-5a-1=2,\ 2a^2-5a-3=0$

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

$\therefore a=-\frac{1}{2}$ 또는 $a=3$

그런데 a는 정수이므로 $a=3$ 답 3

0892 $f(x)=x^2+ax+b$에 대하여

$f(1)=2$에서 $1+a+b=2$

$\therefore a+b=1$ …… ㉠

$f(-1)=4$에서 $1-a+b=4$

$\therefore -a+b=3$ …… ㉡

…… ㉮

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=-1,\ b=2$

…… ㉯

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

…… ㉰

답 -4

단계	채점요소	배점
㉮	$f(1)=2,\ f(-1)=4$를 이용하여 $a,\ b$에 대한 식 세우기	50 %
㉯	$a,\ b$의 값 구하기	40 %
㉰	$2a-b$의 값 구하기	10 %

0893 주어진 이차함수 중 그래프가 위로 볼록한 것은

② $y=-\frac{2}{3}x^2$ ④ $y=-2x^2$ ⑤ $y=-\frac{8}{3}x^2$

이고 이 중에서 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 x^2의 계수의 절댓값이 가장 작은 ②이다. 답 ②

0894 $y=ax^2$의 그래프가 두 이차함수 $y=-3x^2$과 $y=-\frac{2}{5}x^2$의 그래프 사이에 있으므로 $-3<a<-\frac{2}{5}$

따라서 상수 a의 값이 될 수 있는 것은 ②, ③이다. 답 ②, ③

0895 $y=ax^2$의 그래프가 색칠한 부분에 있으려면

$-\frac{1}{2}<a<0$ 또는 $0<a<1$이어야 한다.

따라서 상수 a의 값이 될 수 있는 것은 ③이다. 답 ③

0896 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(-1, 4)$를 지나므로

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

$y=4x^2$의 그래프가 점 $(3, b)$를 지나므로 $b=4\times3^2=36$

$\therefore a+b=40$ 답 **40**

0897 점 $(-3, 27)$이 $y=ax^2$의 그래프 위에 있으므로

$27=a\times(-3)^2 \qquad \therefore a=3$ 답 **3**

0898 $f(x)=ax^2$의 그래프가 점 $(-4, -8)$을 지나므로

$-8=a\times(-4)^2 \qquad \therefore a=-\frac{1}{2}$

따라서 $f(x)=-\frac{1}{2}x^2$이므로

$f(2)=-\frac{1}{2}\times2^2=-2$ 답 ②

0899 $y=ax^2$의 그래프가 점 $(-3, -12)$를 지나므로

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

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

$-3=-\frac{4}{3}k^2,\ k^2=\frac{9}{4} \qquad \therefore k=\pm\frac{3}{2}$

그런데 $k>0$이므로 $k=\frac{3}{2}$ 답 $\mathbf{\frac{3}{2}}$

0900 $y=ax^2$의 그래프와 $y=-ax^2$의 그래프는 x축에 서로 대칭이다. 따라서 보기의 이차함수 중 그래프가 x축에 서로 대칭인 것은 ㄱ과 ㅁ, ㄷ과 ㅂ이다. 답 **ㄱ과 ㅁ, ㄷ과 ㅂ**

0901 $y=\frac{1}{5}x^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-\frac{1}{5}x^2$이다. 답 ③

0902 $y=3x^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-3x^2$

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

$k=-3\times\left(\frac{1}{3}\right)^2=-\frac{1}{3}$ 답 $\mathbf{-\frac{1}{3}}$

0903 $y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프가 점 $(-4, a)$를 지나므로

$a=-\frac{1}{4}\times(-4)^2=-4$ ······ ㉮

$y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{4}x^2$이므로 $b=\frac{1}{4}$ ······ ㉯

$\therefore ab=-1$ ······ ㉰

답 **−1**

단계	채점요소	배점
㉮	a의 값 구하기	40 %
㉯	b의 값 구하기	40 %
㉰	ab의 값 구하기	20 %

0904 ① 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이다.

③ $y=3x^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭이다.

⑤ y축을 축으로 하고 위로 볼록한 포물선이다.

따라서 옳은 것은 ②, ④이다. 답 **②, ④**

0905 ② a의 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다.

⑤ $y=ax^2$의 그래프에서 $a<0$이면 $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. 답 **②, ⑤**

0906 ④ $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하는 그래프는 ㈎이다. 답 ④

0907 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $(2, -3)$을 지나므로

$-3=a\times2^2 \qquad \therefore a=-\frac{3}{4}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-\frac{3}{4}x^2$ 답 $\mathbf{y=-\frac{3}{4}x^2}$

0908 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $(-2, -1)$을 지나므로

$-1=a\times(-2)^2 \qquad \therefore a=-\frac{1}{4}$

따라서 $y=-\frac{1}{4}x^2$의 그래프가 점 $(k, -4)$를 지나므로

$-4=-\frac{1}{4}k^2,\ k^2=16 \qquad \therefore k=\pm4$

그런데 $k>0$이므로 $k=4$ 답 **4**

0909 $f(x)=ax^2$으로 놓으면 $y=f(x)$의 그래프가

점 $\left(\frac{1}{3}, 2\right)$를 지나므로

$2=a\times\left(\frac{1}{3}\right)^2$ $\therefore a=18$

따라서 $f(x)=18x^2$이므로

$f(-2)=18\times(-2)^2=72$ 답 ⑤

0910 주어진 그래프를 나타내는 이차함수의 식을 $y=ax^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $\left(-\frac{1}{2}, -2\right)$를 지나므로

$-2=a\times\left(-\frac{1}{2}\right)^2$ $\therefore a=-8$

$\therefore y=-8x^2$

.... ㉮

따라서 $y=-8x^2$의 그래프와 x축에 서로 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=8x^2$

.... ㉯

답 $\boldsymbol{y=8x^2}$

단계	채점요소	배점
㉮	주어진 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	60 %
㉯	x축에 서로 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	40 %

0911 $y=3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=3x^2-5$

이 그래프가 점 $(-2, a)$를 지나므로

$a=3\times(-2)^2-5=7$ 답 **7**

0912 $y=-\frac{1}{2}x^2+1$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(0, 1)$이고 위로 볼록한 포물선이다. 답 ④

0913 $y=-\frac{3}{2}x^2+q$의 그래프가 점 $(2, -5)$를 지나므로

$-5=-\frac{3}{2}\times2^2+q$ $\therefore q=1$

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

따라서 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 1)$이다. 답 ③

0914 $y=ax^2+q$의 그래프가 두 점 $(3, 5)$, $(-6, 14)$를 지나므로

$5=9a+q$, $14=36a+q$

.... ㉮

위의 두 식을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{3}$, $q=2$

.... ㉯

$\therefore 3aq=3\times\frac{1}{3}\times2=2$

.... ㉰

답 **2**

단계	채점요소	배점
㉮	a, q에 대한 식 세우기	40 %
㉯	a, q의 값 구하기	40 %
㉰	$3aq$의 값 구하기	20 %

0915 ① 꼭짓점의 좌표는 $(0, 2)$이다.

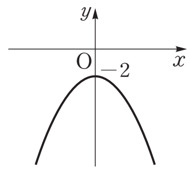
⑤ $y=-5x^2+2$의 그래프보다 폭이 넓다. 답 ①, ⑤

0916 ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(0, -3)$이다.

ㄹ. $y=5x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다. 답 ㄱ, ㄷ

0917 ④ $y=-\frac{1}{3}x^2-2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. 답 ④



0918 꼭짓점의 좌표가 $(0, -5)$이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2-5$로 놓으면 이 그래프가 점 $(3, 13)$을 지나므로

$13=a\times3^2-5$ $\therefore a=2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=2x^2-5$ 답 ④

0919 꼭짓점의 좌표가 $(0, -1)$이므로 이차함수의 식을 $y=ax^2-1$로 놓으면 이 그래프가 점 $(2, -3)$을 지나므로

$-3=a\times2^2-1$ $\therefore a=-\frac{1}{2}$

$\therefore y=-\frac{1}{2}x^2-1$

주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

① $-3=-\frac{1}{2}\times(-2)^2-1$

② $-1\neq-\frac{1}{2}\times(-1)^2-1$

③ $-\frac{11}{2}=-\frac{1}{2}\times3^2-1$

④ $-9=-\frac{1}{2}\times4^2-1$

⑤ $-19=-\frac{1}{2}\times6^2-1$

따라서 이차함수의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ②이다.

답 ②

0920 꼭짓점의 좌표가 $(0, -2)$이므로 $f(x)=ax^2-2$로 놓으면 이 그래프가 점 $(3, 1)$을 지나므로

$1=a\times 3^2-2 \qquad \therefore a=\frac{1}{3}$

따라서 $f(x)=\frac{1}{3}x^2-2$이므로

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

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

$\therefore f(-3)+3f(2)=1+3\times\left(-\frac{2}{3}\right)=-1$ 답 **-1**

0921 $y=\frac{2}{3}(x+2)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ 0)$이고, 축의 방정식은 $x=-2$이므로

$a=-2,\ b=0,\ c=-2$

$\therefore a-b+c=-4$ 답 **-4**

0922 $y=-4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(-1,\ k)$를 지나므로

$k=-4\times(-1+3)^2=-16$ 답 **-16**

0923 $y=\frac{1}{4}(x-2)^2$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 0)$이고 아래로 볼록하며, y축과 만나는 점의 좌표가 $(0,\ 1)$인 포물선이다. 답 ②

0924 $y=-\frac{1}{5}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=-\frac{1}{5}(x-a)^2$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(a,\ 0)$이므로 $a=-1$

.... ㉮

$y=-\frac{1}{5}(x+1)^2$의 그래프가 점 $(4,\ b)$를 지나므로

$b=-\frac{1}{5}\times(4+1)^2=-5$

.... ㉯

$\therefore a+b=-6$

.... ㉰

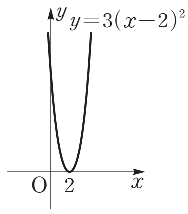
답 **-6**

단계	채점요소	배점
㉮	a의 값 구하기	40 %
㉯	b의 값 구하기	40 %
㉰	$a+b$의 값 구하기	20 %

0925 ③ $y=\frac{3}{4}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이다. 답 ③

0926 $y=3(x-2)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x<2$이다.

답 **$x<2$**



0927 이차함수 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

ㄴ. 축의 방정식이 $x=-5$이므로 직선 $x=-5$에 대칭이다.

ㄹ. $x>-5$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다. 답 **ㄱ, ㄷ**

0928 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $(0,\ 4)$를 지나므로

$4=a\times 2^2 \qquad \therefore a=1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=(x+2)^2$ 답 **$y=(x+2)^2$**

0929 꼭짓점의 좌표가 $(4,\ 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-4)^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $(0,\ 4)$를 지나므로

$4=16a \qquad \therefore a=\frac{1}{4}$

$y=\frac{1}{4}(x-4)^2$의 그래프가 점 $(-2,\ k)$를 지나므로

$k=\frac{1}{4}\times(-2-4)^2=9$ 답 ④

0930 축의 방정식이 $x=1$이고 x축에 접하므로 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 0)$이다.

구하는 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2$으로 놓으면 이 그래프가 점 $(0,\ -3)$을 지나므로

$-3=a$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=-3(x-1)^2$ 답 ④

0931 $y=5x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(1,\ a)$를 지나므로

$a=5\times(1+1)^2-4=16$ 답 **16**

0932 $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

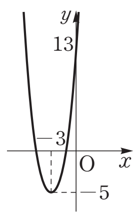
이 그래프가 $y=-\frac{2}{3}(x+1)^2-5$의 그래프와 일치하므로

$m=-1$, $n=-5$

$\therefore m+n=-6$ 답 -6

0933 $y=-\dfrac{1}{2}(x-3)^2-4$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ -4)$이고 위로 볼록하며, y축과 만나는 점의 좌표가 $\left(0,\ -\dfrac{17}{2}\right)$인 포물선이다. 답 ②

0934 $y=2(x+3)^2-5$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ -5)$이고 아래로 볼록한 포물선이다. 또 $x=0$일 때, $y=13$이므로 오른쪽 그림과 같다. 따라서 제 4 사분면을 지나지 않는다.



답 **제 4 사분면**

0935 $y=a(x+p)^2-3$의 그래프의 축의 방정식은 $x=-p$이므로 $-p=-2$ $\therefore p=2$

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

이 그래프가 점 $(-3,\ 1)$을 지나므로

$1=a(-3+2)^2-3$ $\therefore a=4$

$\therefore a-p=4-2=2$ 답 **2**

0936 각 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하면

① $(0,\ 1)$ ⇨ 꼭짓점이 y축 위에 있다.

② $(0,\ -1)$ ⇨ 꼭짓점이 y축 위에 있다.

③ $(3,\ 4)$ ⇨ 꼭짓점이 제 1 사분면 위에 있다.

④ $(2,\ -4)$ ⇨ 꼭짓점이 제 4 사분면 위에 있다.

⑤ $(-3,\ -3)$ ⇨ 꼭짓점이 제 3 사분면 위에 있다. 답 ⑤

0937 $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 5만큼, y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=-3(x-5)^2-2$ ……… ㉮

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(5,\ -2)$이고 직선 $x=5$를 축으로 하므로

$p=5$, $q=-2$, $k=5$ ……… ㉯

$\therefore p-q+k=5-(-2)+5=12$ ……… ㉰

답 **12**

단계	채점요소	배점
㉮	평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	40 %
㉯	p, q, k의 값 구하기	40 %
㉰	$p-q+k$의 값 구하기	20 %

0938 $y=2(x-p)^2+q$의 그래프의 축의 방정식은 $x=p$이므로 $p=-3$

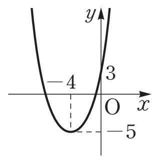
$\therefore y=2(x+3)^2+q$

이때 꼭짓점 $(-3,\ q)$가 직선 $y=-4x+6$ 위에 있으므로

$q=-4\times(-3)+6=18$

$\therefore p+q=15$ 답 **15**

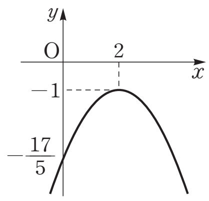
0939 $y=\dfrac{1}{2}(x+4)^2-5$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x>-4$이다.



답 $x>-4$

0940 $y=-\dfrac{3}{5}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-\dfrac{3}{5}(x-2)^2-1$

이 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>2$이다.



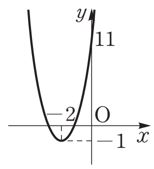
답 $x>2$

0941 각 이차함수의 그래프에서 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 다음과 같다.

① $x<-1$ ② $x<0$ ③ $x<-3$

④ $x>-3$ ⑤ $x>3$ 답 ④

0942 ④ $y=3(x+2)^2-1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 $x>-2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.



답 ④

0943 $y=-\dfrac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 4)$이다.

ㄷ. 위로 볼록한 그래프이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다. 답 ④

0944 x^2의 계수가 -3이고 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 6)$이므로 구하는 이차함수의 식은

$y=-3(x+1)^2+6$ 답 $y=-3(x+1)^2+6$

0945 꼭짓점의 좌표가 $(2, -1)$이므로
$p=2,\ q=-1$
$y=a(x-2)^2-1$의 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로
$2=a\times(-2)^2-1 \qquad \therefore a=\frac{3}{4}$
$\therefore apq=\frac{3}{4}\times2\times(-1)=-\frac{3}{2}$ 답 ①

0946 꼭짓점의 좌표가 $(4, -1)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-4)^2-1$로 놓으면 그래프가 점 $(5, 1)$을 지나므로
$1=a(5-4)^2-1 \qquad \therefore a=2$
$\therefore y=2(x-4)^2-1$
따라서 $x=0$일 때 $y=2\times(-4)^2-1=31$이므로 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 31)$이다. 답 **(0, 31)**

0947 꼭짓점의 좌표가 $(3, -2)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2-2$로 놓으면 그래프가 점 $(-1, 14)$를 지나므로
$14=a(-1-3)^2-2 \qquad \therefore a=1$
$\therefore y=(x-3)^2-2$
주어진 점의 좌표를 각각 대입하면
① $34=(-3-3)^2-2$
② $23=(-2-3)^2-2$
③ $2=(1-3)^2-2$
④ $-1=(2-3)^2-2$
⑤ $1\neq(4-3)^2-2$
따라서 그래프 위의 점이 아닌 것은 ⑤이다. 답 ⑤

0948 $y=2x^2-5$의 그래프를 x축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$-y=2x^2-5 \qquad \therefore y=-2x^2+5$
이 그래프를 y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-2x^2+5+b$
이 그래프가 $y=ax^2+7$의 그래프와 일치하므로
$a=-2,\ 7=5+b$에서 $b=2$
$\therefore ab=-4$ 답 **−4**

0949 $y=-3(x+1)^2+2$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-3(x-m+1)^2+2+n$
이 그래프가 $y=-3(x-1)^2-1$의 그래프와 일치하므로
$-m+1=-1,\ 2+n=-1 \qquad \therefore m=2,\ n=-3$
$\therefore m+n=-1$ 답 **−1**

0950 $y=2(x-1)^2+3$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=2(x+2-1)^2+3+1$
$\therefore y=2(x+1)^2+4$
이 그래프가 점 $(3, k)$를 지나므로
$k=2\times(3+1)^2+4=36$ 답 **36**

0951 $y=a(x+2)^2-6$의 그래프를 x축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$-y=a(x+2)^2-6$
$\therefore y=-a(x+2)^2+6$
······ ㉮
이 그래프를 다시 y축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-a(-x+2)^2+6$
$\therefore y=-a(x-2)^2+6$
······ ㉯
이 그래프가 점 $(3, 3)$을 지나므로
$3=-a(3-2)^2+6 \qquad \therefore a=3$
······ ㉰
답 **3**

단계	채점요소	배점
㉮	x축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	40 %
㉯	y축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	40 %
㉰	a의 값 구하기	20 %

유형 UP

본문 p.122

0952 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점 (p, q)가 제 4 사분면 위에 있으므로
$p>0,\ q<0$ 답 ②

0953 ① 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
② 꼭짓점 $(0, q)$가 y축보다 위쪽에 있으므로 $q>0$
③ $a-q<0$
④ $aq<0$
⑤ $a+q$의 부호는 알 수 없다.
따라서 항상 옳은 것은 ④이다. 답 ④

0954 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$ ······ ㉮

꼭짓점 $(p,\ q)$가 제 2 사분면 위에 있으므로 $p<0,\ q>0$ ······ ㉯

따라서 $y=q(x+p)^2+a$의 그래프에서
꼭짓점의 좌표는 $(-p,\ a)$이고
$-p>0,\ a<0$이므로 꼭짓점은 제 4 사분면 위에 있다. ······ ㉰

답 **제 4 사분면**

단계	채점요소	배점
㉮	a의 부호 구하기	20 %
㉯	$p,\ q$의 부호 구하기	30 %
㉰	$y=q(x+p)^2+a$의 그래프의 꼭짓점의 위치 말하기	50 %

0955 점 D의 x좌표를 $a\ (a>0)$라 하면
$\mathrm{D}\left(a,\ \frac{1}{3}a^2\right),\ \mathrm{C}\left(-a,\ \frac{1}{3}a^2\right)$ ······ ㉠
점 B의 y좌표가 12이므로 $y=\frac{1}{3}x^2$에 $y=12$를 대입하면
$12=\frac{1}{3}x^2,\ x^2=36 \qquad \therefore x=\pm 6$
그런데 점 B의 x좌표가 양수이므로 $\mathrm{B}(6,\ 12)$
한편 $\overline{\mathrm{CD}}=\overline{\mathrm{AB}}=6$이므로 $\mathrm{C}\left(a-6,\ \frac{1}{3}a^2\right)$ ······ ㉡
㉠, ㉡에서 $-a=a-6,\ -2a=-6 \qquad \therefore a=3$
$\therefore \mathrm{D}(3,\ 3)$ 답 **D(3, 3)**

0956 주어진 이차함수의 그래프의 꼭짓점 A의 좌표는
$\mathrm{A}(0,\ 6)$이다.
또 x축과 만나는 두 점 B, C의 좌표를 각각
$\mathrm{B}(-k,\ 0),\ \mathrm{C}(k,\ 0)\,(k>0)$이라 하면
$\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times 2k\times 6=36$
$\therefore k=6$
즉, 이차함수 $y=ax^2+6$의 그래프가 점 $\mathrm{C}(6,\ 0)$을 지나므로
$0=a\times 6^2+6 \qquad \therefore a=-\frac{1}{6}$ 답 $-\frac{1}{6}$

0957 점 D의 x좌표를 $a\ (a>0)$라 하면
$\mathrm{D}(a,\ -a^2+15),\ \mathrm{C}(a,\ 0),\ \mathrm{B}(-a,\ 0)$이므로
$\overline{\mathrm{BC}}=a-(-a)=2a,\ \overline{\mathrm{CD}}=-a^2+15$
이때 □ABCD에서 $\overline{\mathrm{BC}}=\overline{\mathrm{CD}}$이므로
$2a=-a^2+15,\ a^2+2a-15=0,\ (a+5)(a-3)=0$
$\therefore a=-5$ 또는 $a=3$
그런데 $a>0$이므로 $a=3$
따라서 $\overline{\mathrm{BC}}=6$이므로 □ABCD$=6\times 6=36$ 답 **36**

중단원 마무리하기

본문 p.123 ~ 125

0958 ① 이차방정식
② $y=-4x-2$ ⇨ 일차함수
③ 이차함수가 아니다.
④ $y=2x^2-2x-3$ ⇨ 이차함수
⑤ $y=3x$ ⇨ 일차함수
따라서 이차함수인 것은 ④이다. 답 ④

0959 $y=m(2-m)x^2+3x^2+6=(-m^2+2m+3)x^2+6$
이 이차함수이므로
$-m^2+2m+3\neq 0,\ m^2-2m-3\neq 0$
$(m+1)(m-3)\neq 0 \qquad \therefore m\neq -1$이고 $m\neq 3$
따라서 상수 m의 값이 될 수 없는 것은 ②, ⑤이다.
답 ②, ⑤

0960 $y=ax^2$의 그래프의 폭이 $y=-\frac{4}{5}x^2$의 그래프의 폭보다
좁으므로 $|a|>\left|-\frac{4}{5}\right|$, 즉 $|a|>\frac{4}{5}$
그런데 $a<0$이므로 $a<-\frac{4}{5}$ 답 $a<-\frac{4}{5}$

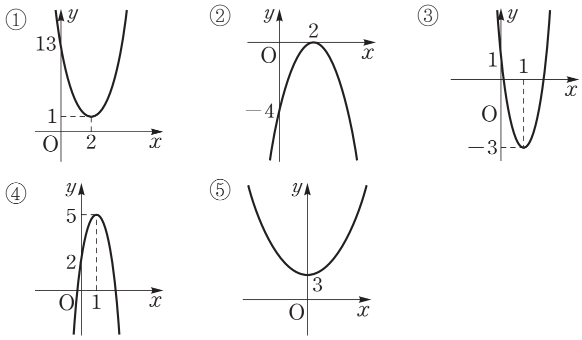
0961 $y=\frac{4}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 a만큼 평행이동한
그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=\frac{4}{3}x^2+a$
이 그래프가 점 $(-3,\ 4)$를 지나므로
$4=\frac{4}{3}\times(-3)^2+a \qquad \therefore a=-8$ 답 -8

0962 ④ $y=-4x^2+2$의 그래프와 x축에 서로 대칭인 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=4x^2-2$이다. 답 ④

0963 $y=3(x-p)^2$의 그래프의 축의 방정식이 $x=p$이므로
$p=-2$
$\therefore y=3(x+2)^2$
이 그래프가 점 $(-3,\ k)$를 지나므로
$k=3\times(-3+2)^2=3$
$\therefore p+k=1$ 답 **1**

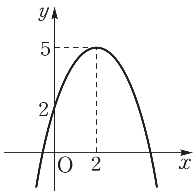
0964 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 0)$이므로 $p=2$
$y=a(x-2)^2$의 그래프가 점 $(1,\ -3)$을 지나므로
$-3=a\times(1-2)^2 \qquad \therefore a=-3$
$\therefore a+p=-1$ 답 ①

0965 각 이차함수의 그래프를 그려 보면 다음과 같다.



따라서 모든 사분면을 지나는 것은 ④이다. 답 ④

0966 $y=-\frac{3}{4}(x-2)^2+5$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



④ $y=-\frac{3}{4}(x-2)^2+5$

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

즉, $y=-\frac{3}{4}(x-2)^2+5$의 그래프는 $y=-\frac{3}{4}x^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다. 답 ④

0967 꼭짓점의 좌표가 $(2, 5)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+5$로 놓으면 이 그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로

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

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=-(x-2)^2+5$ 답 $y=-(x-2)^2+5$

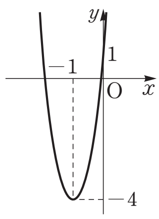
0968 $y=-3(x+2)^2-4$의 그래프를 평행이동하여 완전히 포개어지려면 x^2의 계수가 -3이어야 한다. 답 ①

0969 $y=5(x-2)^2-4$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

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

따라서 이 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x<-1$이다. 답 ①



0970 $y=ax-b$의 그래프에서 기울기가 양수이므로 $a>0$

또한 y절편이 양수이므로 $-b>0$, 즉 $b<0$이다.

따라서 $y=a(x-b)^2$의 그래프는 아래로 볼록하고 x축에 접하며 축이 y축의 왼쪽에 있는 포물선이다. 답 ①

0971 점 A의 좌표를 $A\left(a, \frac{1}{2}a^2\right)$ $(a>0)$이라 하면

$\triangle AOB=\frac{1}{2}\times8\times\frac{1}{2}a^2=18$

$a^2=9$ $\quad\therefore a=\pm3$

그런데 $a>0$이므로 $a=3$

$\therefore A\left(3, \frac{9}{2}\right)$ 답 $A\left(3, \frac{9}{2}\right)$

0972 $f(-3)=\frac{1}{3}\times(-3)^2-2\times(-3)+k=9+k$

$9+k=6$이므로 $k=-3$ ······ ㉮

따라서 $f(x)=\frac{1}{3}x^2-2x-3$이므로

$f(6)=\frac{1}{3}\times6^2-2\times6-3=-3$ ······ ㉯

답 -3

단계	채점요소	배점
㉮	k의 값 구하기	50%
㉯	$f(6)$의 값 구하기	50%

0973 $y=\frac{1}{3}(x+p)^2+q$의 그래프의 축의 방정식은 $x=-p$이고 아래로 볼록한 포물선이므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x>-p$이다.

따라서 $-p=2$이므로 $p=-2$ ······ ㉮

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

이 그래프가 점 $(5, -2)$를 지나므로

$-2=\frac{1}{3}\times(5-2)^2+q$ $\quad\therefore q=-5$ ······ ㉯

$\therefore p-q=3$ ······ ㉰

답 3

단계	채점요소	배점
㉮	p의 값 구하기	40%
㉯	q의 값 구하기	40%
㉰	$p-q$의 값 구하기	20%

0974 $y=3x^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 k만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

$\therefore y=3(x-k)^2+4$ ······ ㉮

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(k,\ 4)$이다.

·· ㉯

이 점이 직선 $y=-4x+12$ 위에 있으므로

$4=-4k+12 \qquad \therefore k=2$

·· ㉰

답 **2**

단계	채점요소	배점
㉮	평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	40 %
㉯	꼭짓점의 좌표 구하기	30 %
㉰	k의 값 구하기	30 %

0975 주어진 그래프는 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프와 x축에 서로 대칭이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 1)$이므로 주어진 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

·· ㉮

이 그래프를 x축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=a(x+2)^2-1$ ······ ㉠

$\therefore p=-2,\ q=-1$

·· ㉯

㉠의 그래프가 점 $(1,\ 8)$을 지나므로

$8=a(1+2)^2-1 \qquad \therefore a=1$

·· ㉰

$\therefore a-p-q=1-(-2)-(-1)=4$

·· ㉱

답 **4**

단계	채점요소	배점
㉮	주어진 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	30 %
㉯	$p,\ q$의 값 구하기	40 %
㉰	a의 값 구하기	20 %
㉱	$a-p-q$의 값 구하기	10 %

0976 점 $R(2,\ 0)$이므로 $x=2$를 $y=x^2$에 대입하면 $y=4$

$\therefore Q(2,\ 4)$

$x=2$를 $y=ax^2$에 대입하면 $y=4a \qquad \therefore P(2,\ 4a)$

이때 $\overline{PQ}=4a-4,\ \overline{QR}=4$이고 $\overline{PQ}:\overline{QR}=2:1$에서

$\overline{PQ}=2\overline{QR}$이므로 $4a-4=8 \qquad \therefore a=3$

답 **3**

0977 점 A의 x좌표를 $a\ (a>0)$라 하면

$A(a,\ a^2),\ D(a,\ 4a^2)$

점 C의 y좌표가 $4a^2$이고 점 C는 $y=x^2$의 그래프 위의 점이므로

$4a^2=x^2 \qquad \therefore x=\pm 2a$

그런데 점 C의 x좌표가 양수이므로 $x=2a$

$\therefore C(2a,\ 4a^2)$

이때 $\overline{AD}=4a^2-a^2=3a^2,\ \overline{CD}=2a-a=a$이므로

$\overline{AD}=\overline{CD}$에서

$3a^2=a,\ 3a^2-a=0$

$a(3a-1)=0 \qquad \therefore a=0$ 또는 $a=\frac{1}{3}$

그런데 $a>0$이므로 $a=\frac{1}{3}$

따라서 $B(2a,\ a^2)$이므로 $B\left(\frac{2}{3},\ \frac{1}{9}\right)$

답 $\mathbf{B\left(\frac{2}{3},\ \frac{1}{9}\right)}$

0978 점 D의 x좌표를 $a\ (a>0)$라 하면

$D(a,\ a^2),\ C\left(a,\ -\frac{1}{3}a^2\right)$

이때 $\overline{AD}=2a,\ \overline{CD}=a^2-\left(-\frac{1}{3}a^2\right)=\frac{4}{3}a^2$이므로

$\overline{AD}=\overline{CD}$에서 $2a=\frac{4}{3}a^2$

$2a^2-3a=0,\ a(2a-3)=0$

$\therefore a=0$ 또는 $a=\frac{3}{2}$

그런데 $a>0$이므로 $a=\frac{3}{2}$

따라서 $\overline{AD}=2a=2\times\frac{3}{2}=3$이므로

$\square ABCD=3\times 3=9$

답 **9**

08 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

교과서문제 정복하기

본문 p.127

0979 $y=x^2-4x-3$
$=(x^2-4x+4-4)-3$
$=(x-2)^2-7$ 답 $y=(x-2)^2-7$

0980 $y=-3x^2+12x-5$
$=-3(x^2-4x+4-4)-5$
$=-3(x-2)^2+7$ 답 $y=-3(x-2)^2+7$

0981 $y=\frac{1}{5}x^2-2x$
$=\frac{1}{5}(x^2-10x+25-25)$
$=\frac{1}{5}(x-5)^2-5$ 답 $y=\frac{1}{5}(x-5)^2-5$

0982 $y=x^2+8x+1$
$=(x^2+8x+16-16)+1$
$=(x+4)^2-15$

답 꼭짓점의 좌표 : $(-4, -15)$
축의 방정식 : $x=-4$

0983 $y=-4x^2+2x-2$
$=-4\left(x^2-\frac{1}{2}x+\frac{1}{16}-\frac{1}{16}\right)-2$
$=-4\left(x-\frac{1}{4}\right)^2-\frac{7}{4}$

답 꼭짓점의 좌표 : $\left(\frac{1}{4}, -\frac{7}{4}\right)$
축의 방정식 : $x=\frac{1}{4}$

0984 $y=-\frac{1}{2}x^2+3x-5$
$=-\frac{1}{2}(x^2-6x+9-9)-5$
$=-\frac{1}{2}(x-3)^2-\frac{1}{2}$

답 꼭짓점의 좌표 : $\left(3, -\frac{1}{2}\right)$
축의 방정식 : $x=3$

0985 답 (1) $>$ (2) $<$, $<$ (3) $>$

0986 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 $ab>0$ $\therefore b>0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

답 $a>0$, $b>0$, $c<0$

0987 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$ $\therefore b>0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

답 $a<0$, $b>0$, $c>0$

0988 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 2)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2+2$로 놓으면 그래프가 점 $(-1, 4)$를 지나므로
$4=4a+2$ $\therefore a=\frac{1}{2}$
$\therefore y=\frac{1}{2}(x+3)^2+2=\frac{1}{2}x^2+3x+\frac{13}{2}$

답 $y=\frac{1}{2}x^2+3x+\frac{13}{2}$

0989 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 3)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+3$으로 놓으면 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로
$2=a+3$ $\therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+1)^2+3=-x^2-2x+2$

답 $y=-x^2-2x+2$

0990 축의 방정식이 $x=1$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$로 놓으면 그래프가 두 점 $(0, 2)$, $(-1, -1)$을 지나므로
$2=a+q$, $-1=4a+q$
위의 두 식을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=3$
$\therefore y=-(x-1)^2+3=-x^2+2x+2$

답 $y=-x^2+2x+2$

0991 축의 방정식이 $x=-3$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2+q$로 놓으면 그래프가 두 점 $(1, -5)$, $(-1, -17)$을 지나므로
$-5=16a+q$, $-17=4a+q$
위의 두 식을 연립하여 풀면 $a=1$, $q=-21$
$\therefore y=(x+3)^2-21=x^2+6x-12$

답 $y=x^2+6x-12$

0992 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면 그래프가 점 $(0, -6)$을 지나므로 $c=-6$
점 $(-1, 0)$을 지나므로 $0=a-b-6$ …… ㉠
점 $(3, 12)$를 지나므로 $12=9a+3b-6$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=3$, $b=-3$
$\therefore y=3x^2-3x-6$ 답 $y=3x^2-3x-6$

0993 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 1)$을 지나므로 $c=1$
점 $(-2, 1)$을 지나므로 $1=4a-2b+1$ …… ㉠
점 $(1, -5)$를 지나므로 $-5=a+b+1$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2$, $b=-4$
$\therefore y=-2x^2-4x+1$ 답 $\boldsymbol{y=-2x^2-4x+1}$

0994 x축과의 교점이 $(-3, 0)$, $(1, 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-1)$로 놓으면 그래프가 점 $(3, 24)$를 지나므로
$24=a(3+3)(3-1)$, $12a=24$ $\therefore a=2$
$\therefore y=2(x+3)(x-1)=2x^2+4x-6$
답 $\boldsymbol{y=2x^2+4x-6}$

0995 x축과의 교점이 $(-3, 0)$, $(2, 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-2)$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 6)$을 지나므로
$6=a(0+3)(0-2)$, $-6a=6$ $\therefore a=-1$
$\therefore y=-(x+3)(x-2)=-x^2-x+6$
답 $\boldsymbol{y=-x^2-x+6}$

유형 익히기

본문 p.128 ~ 135

0996 $y=\frac{1}{2}x^2+x+1$
$=\frac{1}{2}(x^2+2x+1-1)+1$
$=\frac{1}{2}(x+1)^2+\frac{1}{2}$
따라서 $a=\frac{1}{2}$, $p=-1$, $q=\frac{1}{2}$이므로
$a+p+q=\frac{1}{2}+(-1)+\frac{1}{2}=0$ 답 **0**

0997 ① $y=2x^2-4x$
$=2(x^2-2x+1-1)$
$=2(x-1)^2-2$
② $y=x^2+6x+7$
$=(x^2+6x+9-9)+7$
$=(x+3)^2-2$
③ $y=-2x^2+12x-9$
$=-2(x^2-6x+9-9)-9$
$=-2(x-3)^2+9$
④ $y=-\frac{1}{4}x^2+x+2$
$=-\frac{1}{4}(x^2-4x+4-4)+2$
$=-\frac{1}{4}(x-2)^2+3$
⑤ $y=-\frac{1}{3}x^2+2x-2$
$=-\frac{1}{3}(x^2-6x+9-9)-2$
$=-\frac{1}{3}(x-3)^2+1$
따라서 바르게 나타낸 것은 ④이다. 답 ④

0998 $y=-2x^2+10x+1$
$=-2\left(x^2-5x+\frac{25}{4}-\frac{25}{4}\right)+1$
$=-2\left(x-\frac{5}{2}\right)^2+\frac{27}{2}$
따라서 $p=\frac{5}{2}$, $q=\frac{27}{2}$이므로
$p+q=16$ 답 **16**

0999 $y=-3x^2+kx-4$의 그래프가 점 $(2, -4)$를 지나므로
$-4=-12+2k-4$ $\therefore k=6$
$y=-3x^2+6x-4=-3(x-1)^2-1$이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, -1)$이다. 답 ②

1000 각 이차함수의 그래프의 축의 방정식을 구해 보면
① $x=0$ ② $x=-4$ ③ $x=-3$
④ $y=2x^2+2x-3=2\left(x+\frac{1}{2}\right)^2-\frac{7}{2}$이므로 $x=-\frac{1}{2}$
⑤ $y=-3x^2+6x-7=-3(x-1)^2-4$이므로 $x=1$
따라서 그래프의 축이 y축의 오른쪽에 있는 것은 ⑤이다.
답 ⑤

1001 ① $y=x^2-4x+1=(x-2)^2-3$이므로
꼭짓점의 좌표는 $(2, -3)$ ⇨ 제 4 사분면
② $y=-x^2-6x-11=-(x+3)^2-2$이므로
꼭짓점의 좌표는 $(-3, -2)$ ⇨ 제 3 사분면
③ $y=2x^2+2x+3=2\left(x+\frac{1}{2}\right)^2+\frac{5}{2}$이므로
꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\right)$ ⇨ 제 2 사분면
④ $y=3x^2-6x=3(x-1)^2-3$이므로
꼭짓점의 좌표는 $(1, -3)$ ⇨ 제 4 사분면
⑤ $y=\frac{1}{2}x^2-2x+3=\frac{1}{2}(x-2)^2+1$이므로
꼭짓점의 좌표는 $(2, 1)$ ⇨ 제 1 사분면
따라서 꼭짓점이 제 2 사분면 위에 있는 것은 ③이다. 답 ③

1002 $y=\frac{1}{2}x^2-x+1=\frac{1}{2}(x-1)^2+\frac{1}{2}$

이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\left(1, \frac{1}{2}\right)$

$y=-2x^2+px+q=-2\left(x-\frac{p}{4}\right)^2+\frac{p^2}{8}+q$

이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{p}{4}, \frac{p^2}{8}+q\right)$

두 꼭짓점이 일치하므로 $1=\frac{p}{4}$, $\frac{1}{2}=\frac{p^2}{8}+q$에서

$p=4$, $q=-\frac{3}{2}$

$\therefore pq=-6$ 답 -6

1003 $y=-\frac{1}{2}x^2+kx+3=-\frac{1}{2}(x-k)^2+\frac{1}{2}k^2+3$

따라서 이 그래프의 축의 방정식이 $x=k$이므로

$k=4$ 답 4

1004 $y=\frac{1}{2}x^2+2x-k=\frac{1}{2}(x+2)^2-2-k$

이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -2-k)$이다.

이때 꼭짓점이 직선 $y=2x+3$ 위에 있으므로

$-2-k=-4+3$

$\therefore k=-1$ 답 ①

1005 $y=x^2+4kx+4k^2-2k+3$

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

이 그래프의 꼭짓점 $(-2k, -2k+3)$이 제3사분면 위에 있으므로

$-2k<0$이고 $-2k+3<0$

$k>0$이고 $k>\frac{3}{2}$

$\therefore k>\frac{3}{2}$ 답 $k>\frac{3}{2}$

1006 일차함수 $y=ax+b$의 그래프의 기울기가 -2, y절편이 2이므로

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

.... ㉮

즉, 이차함수의 식이 $y=x^2-2x+3$이다.

.... ㉯

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

이므로 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(1, 2)$이다.

.... ㉰

답 $(1, 2)$

단계	채점요소	배점
㉮	a, b의 값 구하기	40 %
㉯	이차함수의 식 구하기	20 %
㉰	꼭짓점의 좌표 구하기	40 %

1007 $y=2x^2-4x+1=2(x-1)^2-1$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=2(x-a-1)^2-1+b$ ...... ㉠

$y=2x^2+8x+3=2(x+2)^2-5$의 그래프가 ㉠의 그래프와 일치하므로

$-a-1=2$, $-1+b=-5$ $\therefore a=-3$, $b=-4$

$\therefore a^2+b^2=25$ 답 25

1008 $y=-\frac{1}{3}x^2-2x+4=-\frac{1}{3}(x+3)^2+7$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=-\frac{1}{3}(x+2+3)^2+7$ $\therefore y=-\frac{1}{3}(x+5)^2+7$

이 그래프가 점 $(1, k)$를 지나므로

$k=-\frac{1}{3}\times 6^2+7=-5$ 답 -5

1009 $y=4x^2-8x+5=4(x-1)^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(3, n)$이므로

$m+1=3$, $4=n$ $\therefore m=2$, $n=4$

$\therefore m+n=6$ 답 ④

1010 $y=x^2+2x-3=(x+1)^2-4$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 식이 $y=x^2+bx+c$와 일치해야 하므로

$b=6$, $c=6$

$\therefore b+c=12$ 답 12

1011 $y=-2x^2-4x+1=-2(x+1)^2+3$

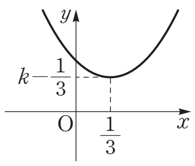
따라서 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 3)$이고 위로 볼록하며, y축과의 교점의 좌표가 $(0, 1)$인 포물선이므로 주어진 이차함수의 그래프는 ③이다. 답 ③

1012 $y=3x^2-2x+k=3\left(x-\frac{1}{3}\right)^2+k-\frac{1}{3}$이므로 이 그래

프의 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{3},\ k-\frac{1}{3}\right)$이고, 아래로 볼록하다.

따라서 그래프가 오른쪽 그림과 같이 제4사분면을 지나지 않으려면 (꼭짓점의 y좌표)≥ 0이어야 하므로

$k-\frac{1}{3}\geq 0 \qquad \therefore k\geq\frac{1}{3}$



답 $\boldsymbol{k\geq\frac{1}{3}}$

1013 ① $y=x^2+3x=\left(x+\frac{3}{2}\right)^2-\frac{9}{4}$

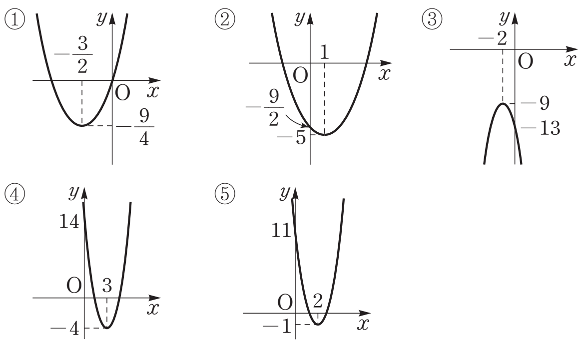
② $y=\frac{1}{2}x^2-x-\frac{9}{2}=\frac{1}{2}(x-1)^2-5$

③ $y=-x^2-4x-13=-(x+2)^2-9$

④ $y=2x^2-12x+14=2(x-3)^2-4$

⑤ $y=3x^2-12x+11=3(x-2)^2-1$

따라서 각 이차함수의 그래프를 그려 보면 다음과 같으므로 모든 사분면을 지나는 것은 ②이다.



답 ②

1014 $y=-\frac{1}{4}x^2-2x+1=-\frac{1}{4}(x+4)^2+5$이므로 이 그래프의 축의 방정식은 $x=-4$이고 위로 볼록하다.

따라서 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>-4$이다. 답 ③

1015 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 범위를 각각 구해 보면

① $y=2x^2-12x+20=2(x-3)^2+2$이므로 $x>3$

② $y=3x^2-12x+13=3(x-2)^2+1$이므로 $x>2$

③ $y=-x^2+6x-7=-(x-3)^2+2$이므로 $x<3$

④ $y=-2x^2+8x-7=-2(x-2)^2+1$이므로 $x<2$

⑤ $y=-3x^2-12x-16=-3(x+2)^2-4$이므로 $x<-2$

답 ④

1016 $y=-2x^2+3kx-13$의 그래프가 점 $(1,\ -3)$을 지나므로

$-3=-2+3k-13,\ 3k=12 \qquad \therefore k=4$

㉮

즉, $y=-2x^2+12x-13=-2(x-3)^2+5$

㉯

따라서 이 그래프의 축의 방정식은 $x=3$이고 위로 볼록하므로 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>3$이다.

㉰

답 $\boldsymbol{x>3}$

단계	채점요소	배점
㉮	k의 값 구하기	40 %
㉯	$y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 변형하기	30 %
㉰	x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위 구하기	30 %

1017 $y=\frac{2}{3}x^2-8x+15=\frac{2}{3}(x-6)^2-9$

이 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

$y=\frac{2}{3}(x+3-6)^2-9+5 \qquad \therefore y=\frac{2}{3}(x-3)^2-4$

이 그래프의 축의 방정식은 $x=3$이고 아래로 볼록하므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x>3$이다.

답 $\boldsymbol{x>3}$

1018 $y=2x^2-7x+3$에 $y=0$을 대입하면

$0=2x^2-7x+3,\ (2x-1)(x-3)=0$

$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$

따라서 $p=\frac{1}{2},\ q=3$ 또는 $p=3,\ q=\frac{1}{2}$이므로

$p+q=\frac{7}{2}$

또 $y=2x^2-7x+3$에 $x=0$을 대입하면 $y=3$

$\therefore r=3$

$\therefore p+q-r=\frac{1}{2}$ 답 ③

1019 $y=-4x^2+16x-15$에 $y=0$을 대입하면

$0=-4x^2+16x-15,\ 4x^2-16x+15=0$

$(2x-3)(2x-5)=0$

$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{2}$

따라서 $\mathrm{A}\left(\frac{3}{2},\ 0\right)$, $\mathrm{B}\left(\frac{5}{2},\ 0\right)$ 또는 $\mathrm{A}\left(\frac{5}{2},\ 0\right)$, $\mathrm{B}\left(\frac{3}{2},\ 0\right)$이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=\frac{5}{2}-\frac{3}{2}=1$ 답 ①

1020 $y=-x^2+2x+k$의 그래프가 점 $(3,\ 0)$을 지나므로

$0=-9+6+k \qquad \therefore k=3$

㉮

$y=-x^2+2x+3$에 $y=0$을 대입하면

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

.... ㉯

따라서 구하는 다른 한 점의 좌표는 $(-1, 0)$이다.

.... ㉰

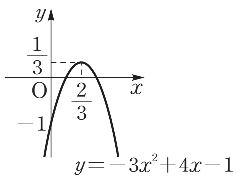
답 $(-1, 0)$

단계	채점요소	배점
㉮	k의 값 구하기	40 %
㉯	x축과 만나는 두 점의 x좌표 구하기	40 %
㉰	다른 한 점의 좌표 구하기	20 %

1021 $y=-x^2-4x+k=-(x+2)^2+4+k$
이 그래프의 축의 방정식은 $x=-2$이고, 그래프의 축과 x축이 만나는 점 사이의 거리는 $\frac{6}{2}=3$이므로
$A(-5, 0)$, $B(1, 0)$
$y=-x^2-4x+k$에 $x=1$, $y=0$을 대입하면
$0=-1-4+k \qquad \therefore k=5$ 답 5

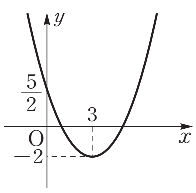
참고
이차함수의 그래프가 x축과 서로 다른 두 점에서 만날 때, 그래프의 축은 그래프가 x축과 만나는 두 점을 이은 선분의 중점을 지난다.

1022 $y=-3x^2+4x-1$
$=-3\left(x-\frac{2}{3}\right)^2+\frac{1}{3}$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



① 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}\right)$이다.
③ y축과 만나는 점의 y좌표는 -1이다.
④ $x>\frac{2}{3}$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다. 답 ②, ⑤

1023 $y=\frac{1}{2}x^2-2x+3=\frac{1}{2}(x-2)^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=\frac{1}{2}(x-1-2)^2+1-3$
$\therefore y=\frac{1}{2}(x-3)^2-2$
이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



ㄹ. 꼭짓점의 좌표는 $(3, -2)$이다.
ㅂ. $x>3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.
답 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㅁ

1024 $y=-2x^2+4x+k-1=-2(x-1)^2+k+1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, k+1)$이므로 그래프가 x축에 접하려면 $k+1=0 \qquad \therefore k=-1$ 답 -1

1025 $y=-\frac{1}{2}x^2-4x+k+1=-\frac{1}{2}(x+4)^2+k+9$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-4, k+9)$이므로 그래프가 x축과 서로 다른 두 점에서 만나려면
$k+9>0 \qquad \therefore k>-9$ 답 $k>-9$

1026 $y=x^2+6x-2a+5=(x+3)^2-2a-4$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3, -2a-4)$이므로 그래프가 x축과 만나지 않으려면
$-2a-4>0 \qquad \therefore a<-2$ 답 ①

1027 $y=-\frac{1}{3}x^2+2x-2k-6=-\frac{1}{3}(x-3)^2-2k-3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, -2k-3)$이므로 그래프가 x축과 만나지 않으려면
$-2k-3<0 \qquad \therefore k>-\frac{3}{2}$
따라서 상수 k의 값이 될 수 없는 것은 ①이다. 답 ①

1028 ① $y=x^2-x-2=\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{9}{4}$
따라서 이 그래프는 x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.
② $y=-x^2+10x-25=-(x-5)^2$
따라서 이 그래프는 x축과 한 점에서 만난다.
③ $y=-x^2-2x-1=-(x+1)^2$
따라서 이 그래프는 x축과 한 점에서 만난다.
④ $y=-2x^2-4x-5=-2(x+1)^2-3$
따라서 이 그래프는 x축과 만나지 않는다.
⑤ $y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4$
따라서 이 그래프는 x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.
답 ①, ⑤

1029 $y=-5x^2+10x+k=-5(x-1)^2+5+k$

.... ㉮

이 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-5(x-1)^2+5+k-2$
$\therefore y=-5(x-1)^2+3+k$

.... ㉯

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3+k)$이므로 그래프가 x축과 만나지 않으려면
$3+k<0 \qquad \therefore k<-3$

.... ㉰

답 $k<-3$

단계	채점요소	배점
㉮	$y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 변형하기	30 %
㉯	평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식 구하기	30 %
㉰	k의 값의 범위 구하기	40 %

1030 $y=3x^2-6x+2a$의 그래프가 점 $(a,\ a^2+6)$을 지나므로

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

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

$\therefore a=-1$ 또는 $a=3$ …… ㉠

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

이 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점의 y좌표가 $-3+2a$이므로 x축과 서로 다른 두 점에서 만나려면

$-3+2a<0$ $\quad\therefore a<\frac{3}{2}$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $a=-1$

답 **-1**

1031 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a와 b는 다른 부호이다.

$\therefore b<0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

① $ab<0$

② $ac<0$

③ $bc>0$

④ $x=1$일 때, $a+b+c<0$

⑤ $x=-1$일 때, $a-b+c>0$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

1032 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a와 b는 다른 부호이다.

$\therefore b>0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

답 ④

1033 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축과 일치하므로 $b=0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

① $ac<0$ ② $a+b>0$ ③ $b+c<0$

④ $a-c>0$ ⑤ $abc=0$

따라서 항상 양수인 것은 ②, ④이다.

답 ②, ④

1034 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ -1)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2-1$로 놓으면 그래프가 점 $(0,\ 3)$을 지나므로

$3=4a-1$ $\quad\therefore a=1$

따라서 $y=(x-2)^2-1=x^2-4x+3$이므로

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

$\therefore a+b-c=1+(-4)-3=-6$

답 **-6**

1035 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ -2)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-2$로 놓으면 그래프가 점 $(-2,\ 7)$을 지나므로

$7=9a-2$ $\quad\therefore a=1$

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

답 ③

1036 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2$으로 놓으면 그래프가 점 $(1,\ -1)$을 지나므로

$-1=a$

따라서 $y=-(x-2)^2=-x^2+4x-4$이므로

$b=4$, $c=-4$

$\therefore 2a-b+c=-2-4-4=-10$

답 **-10**

1037 축의 방정식이 $x=2$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$로 놓으면 그래프가 두 점 $(0,\ 10)$, $(3,\ 1)$을 지나므로

$10=4a+q$, $1=a+q$

위의 두 식을 연립하여 풀면 $a=3$, $q=-2$

$\therefore y=3(x-2)^2-2=3x^2-12x+10$

답 ③

1038 축의 방정식이 $x=-1$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$로 놓으면 그래프가 두 점 $(-1,\ -5)$, $(1,\ 7)$을 지나므로

$-5=q$, $7=4a+q$

위의 두 식을 연립하여 풀면 $a=3$, $q=-5$

따라서 $y=3(x+1)^2-5=3x^2+6x-2$의 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표는 -2이다.

답 **-2**

1039 축의 방정식이 $x=1$이고, x^2의 계수가 -2이므로 이차함수의 식을 $y=-2(x-1)^2+q$로 놓으면 그래프가 점 $(0,\ 6)$을 지나므로

$6=-2+q$ $\quad\therefore q=8$

$\therefore y=-2(x-1)^2+8=-2x^2+4x+6$

따라서 $a=4$, $b=6$이므로

$a+b=10$

답 **10**

1040 축의 방정식이 $x=-2$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+q$로 놓으면

㉮

그래프가 두 점 $(0,\ 1)$, $(2,\ -5)$를 지나므로

$1=4a+q$, $-5=16a+q$

위의 두 식을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{2}$, $q=3$

㉯

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

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

㉰

$\therefore a+b+c=-\frac{1}{2}+(-2)+1=-\frac{3}{2}$ ······ ㉣

답 $-\frac{3}{2}$

단계	채점요소	배점
㉮	이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+q$로 놓기	30 %
㉯	a, q의 값 구하기	40 %
㉰	b, c의 값 구하기	20 %
㉱	$a+b+c$의 값 구하기	10 %

1041 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면 그래프가

점 $(0, 8)$을 지나므로 $8=c$

점 $(-1, 9)$를 지나므로 $9=a-b+8$ ······ ㉠

점 $(2, 0)$을 지나므로 $0=4a+2b+8$ ······ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=-2$

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

따라서 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 9)$이다. 답 ④

1042 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가

점 $(0, 3)$을 지나므로 $3=c$

점 $(1, 0)$을 지나므로 $0=a+b+3$ ······ ㉠

점 $(2, -1)$을 지나므로 $-1=4a+2b+3$ ······ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-4$

$\therefore abc=1\times(-4)\times3=-12$ 답 ①

1043 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓으면 그래프가

점 $(0, 4)$를 지나므로 $4=c$

점 $(-2, 6)$을 지나므로 $6=4a-2b+4$ ······ ㉠

점 $(1, -3)$을 지나므로 $-3=a+b+4$ ······ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2$, $b=-5$

$\therefore y=-2x^2-5x+4$

이 그래프가 점 $(k, 1)$을 지나므로

$1=-2k^2-5k+4$, $2k^2+5k-3=0$

$(k+3)(2k-1)=0$

$\therefore k=-3$ 또는 $k=\frac{1}{2}$

그런데 $k<0$이므로 $k=-3$ 답 -3

1044 x축과 두 점 $(-2, 0)$, $(6, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)(x-6)$으로 놓으면 그래프가 점 $(0, 24)$를 지나므로

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

$\therefore y=-2(x+2)(x-6)=-2x^2+8x+24$

따라서 $b=8$, $c=24$이므로

$\frac{c-b}{a}=\frac{24-8}{-2}=-8$ 답 -8

1045 $y=-2x^2+3x-1$의 그래프를 평행이동하면 완전히 포갤 수 있는 그래프를 나타내는 이차함수의 식의 x^2의 계수는 -2이다.

그 그래프가 x축과 두 점 $(-1, 0)$, $(3, 0)$에서 만나므로

$y=-2(x+1)(x-3)=-2x^2+4x+6$ 답 ④

1046 x^2의 계수가 3이고, x축과 두 점 $(-5, 0)$, $(1, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식은

$y=3(x+5)(x-1)=3x^2+12x-15$

따라서 $a=12$, $b=-15$이므로

$a-b=27$ 답 ⑤

다른 풀이

$y=3x^2+ax+b$의 그래프가

점 $(-5, 0)$을 지나므로 $0=75-5a+b$ ······ ㉠

점 $(1, 0)$을 지나므로 $0=3+a+b$ ······ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=12$, $b=-15$

$\therefore a-b=27$

1047 x^2의 계수가 1이고 x축과 두 점 $(2, 0)$, $(4, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(3, k)$를 지나므로

$k=9-18+8=-1$

$\therefore b+c+k=-6+8+(-1)=1$ 답 1

1048 x축과 두 점 $(-4, 0)$, $(1, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+4)(x-1)$로 놓으면 그래프가 점 $(0, 2)$를 지나므로

$2=-4a$ $\therefore a=-\frac{1}{2}$

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

답 $y=-\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x+2$

1049 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프와 모양이 같고, x축과 두 점 $(-6, 0)$, $(2, 0)$에서 만나므로 이차함수의 식은

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

따라서 이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -4)$이다. 답 $(-2, -4)$

1050 x축과 두 점 $(-3, 0)$, $(2, 0)$에서 만나므로 이차함수

의 식을 $y=a(x+3)(x-2)$로 놓으면 이 그래프가 점 $(3,\ 2)$를 지나므로

$2=6a \qquad \therefore a=\frac{1}{3}$

따라서 $y=\frac{1}{3}(x+3)(x-2)=\frac{1}{3}x^2+\frac{1}{3}x-2$이므로 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -2)$이다. 답 $\mathbf{(0,\ -2)}$

1051 x축과 두 점 $(2,\ 0)$, $(4,\ 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)(x-4)$로 놓으면 그래프가 점 $(0,\ -4)$를 지나므로

$-4=8a \qquad \therefore a=-\frac{1}{2}$

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

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

따라서 이 그래프의 꼭짓점의 y좌표는 $\frac{1}{2}$이다. 답 $\frac{1}{2}$

유형 UP

본문 p.136

1052 $y=-x^2+4x+5$에 $y=0$을 대입하면

$0=-x^2+4x+5$, $x^2-4x-5=0$

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=5$

$\therefore B(-1,\ 0)$, $C(5,\ 0)$

또 $x=0$을 대입하면 $y=5$이므로 y축과의 교점 A의 좌표는 $A(0,\ 5)$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times6\times5=15$ 답 **15**

1053 $y=3x^2-6x-9$에 $y=0$을 대입하면

$0=3x^2-6x-9$, $x^2-2x-3=0$

$(x+1)(x-3)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

$\therefore A(-1,\ 0)$, $B(3,\ 0)$ ㉮

또 $y=3x^2-6x-9=3(x-1)^2-12$이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $C(1,\ -12)$이다. ㉯

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times4\times12=24$ ㉰

답 **24**

단계	채점요소	배점
㉮	두 점 A, B의 좌표 구하기	50 %
㉯	꼭짓점 C의 좌표 구하기	30 %
㉰	△ABC의 넓이 구하기	20 %

1054 $y=-x^2+ax+b$의 그래프가 점 $(0,\ 6)$을 지나므로

$b=6$

$y=-x^2+ax+6$의 그래프가 점 $(-6,\ 0)$을 지나므로

$0=-36-6a+6 \qquad \therefore a=-5$

$\therefore y=-x^2-5x+6$

이 식에 $y=0$을 대입하면

$0=-x^2-5x+6$, $x^2+5x-6=0$

$(x+6)(x-1)=0 \qquad \therefore x=-6$ 또는 $x=1$

$\therefore B(1,\ 0)$

또 $y=-x^2-5x+6=-\left(x+\frac{5}{2}\right)^2+\frac{49}{4}$이므로

$C\left(-\frac{5}{2},\ \frac{49}{4}\right)$

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times7\times\frac{49}{4}=\frac{343}{8}$ 답 $\frac{343}{8}$

1055 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가

아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a와 b는 같은 부호이다. $\therefore b>0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

즉, $y=cx^2+bx+a$의 그래프는 $c<0$이므로 위로 볼록하고, c와 b의 부호가 다르므로 축은 y축의 오른쪽에 있다. 또 $a>0$이므로 y축과의 교점은 x축보다 위쪽에 있다.

따라서 $y=cx^2+bx+a$의 그래프로 알맞은 것은 ④이다.

답 ④

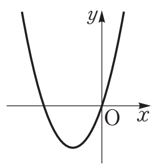
1056 $y=ax+b$의 그래프에서

(기울기)>0, (y절편)<0이므로

$a>0$, $b<0 \qquad \therefore -b>0$

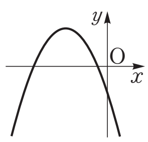
즉, $y=ax^2-bx$의 그래프는 $a>0$이므로 아래로 볼록하고, a와 $-b$의 부호가 같으므로 축은 y축의 왼쪽에 있으며, y축과의 교점이 원점에 위치한다.

따라서 $y=ax^2-bx$의 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로 제 4 사분면을 지나지 않는다.



답 **제4사분면**

1057 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로



$a<0$, $b<0$, $c\leq0$

이때 $y=cx^2+ax-b$가 이차함수이므로 $c\neq0$

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

$y=cx^2+ax-b$의 그래프는 $c<0$이므로 위로 볼록하고 c와 a의 부호가 같으므로 축은 y축의 왼쪽에 있다.
또 $-b>0$이므로 y축과의 교점은 x축보다 위쪽에 있다.
따라서 $y=cx^2+ax-b$의 그래프로 알맞은 것은 ④이다. 답 ④

중단원 마무리하기

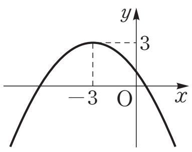
본문 p.137~139

1058 ① 6 ② 9 ③ 3 ⑤ 1 답 ④

1059 $y=-\frac{1}{3}x^2+2x-k=-\frac{1}{3}(x-3)^2+3-k$이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 3-k)$이다.
이때 꼭짓점이 x축 위에 있으므로
$3-k=0 \qquad \therefore k=3$ 답 3

1060 $y=-3x^2+12x-8=-3(x-2)^2+4$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=-3(x+1-2)^2+4+2$
$\ \ =-3(x-1)^2+6$
$\ \ =-3x^2+6x+3$
이 식이 $y=ax^2+bx+c$와 일치해야 하므로
$a=-3,\ b=6,\ c=3$
$\therefore a+b-c=-3+6-3=0$ 답 0

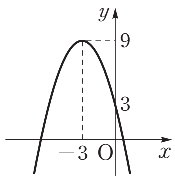
1061 $y=ax^2+6ax+9a+3=a(x+3)^2+3$
이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ 3)$이다.
이때 그래프가 모든 사분면을 지나야 하므로
$a<0$ ⋯⋯ ㉠
또 y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있어야 하므로
$9a+3>0$
$\therefore a>-\frac{1}{3}$ ⋯⋯ ㉡



㉠, ㉡에서 $-\frac{1}{3}<a<0$ 답 ③

1062 $y=x^2+4x-5$에 $y=0$을 대입하면
$0=x^2+4x-5,\ (x+5)(x-1)=0 \qquad \therefore x=-5$ 또는 $x=1$
$\therefore A(-5,\ 0),\ E(1,\ 0)$
$y=x^2+4x-5$에 $x=0$을 대입하면
$y=-5 \qquad \therefore D(0,\ -5)$
$y=x^2+4x-5=(x+2)^2-9$이므로 $C(-2,\ -9)$
축의 방정식은 $x=-2$이고, 그래프의 축에서 두 점 B, D까지의 거리는 2로 같으므로 $B(-4,\ -5)$
따라서 옳지 않은 것은 ②이다. 답 ②

1063 $y=-\frac{2}{3}x^2-4x+3$
$\quad =-\frac{2}{3}(x+3)^2+9$
이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



④ $x>-3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. 답 ④

1064 $y=\frac{1}{4}x^2-2x+3a=\frac{1}{4}(x-4)^2-4+3a$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4,\ -4+3a)$이므로 그래프가 x축과 서로 다른 두 점에서 만나려면
$-4+3a<0 \qquad \therefore a<\frac{4}{3}$
따라서 상수 a의 값이 될 수 있는 것은 ①, ②이다. 답 ①, ②

1065 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a와 b는 다른 부호이다.
$\therefore b>0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$
① $ab<0$ ② $ac<0$ ③ $abc<0$
④ $x=1$일 때, $a+b+c>0$
⑤ $x=-2$일 때, $4a-2b+c<0$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

1066 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ 6)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+6$으로 놓으면 그래프가 점 $(0,\ 4)$를 지나므로
$4=a+6 \qquad \therefore a=-2$
$\therefore y=-2(x-1)^2+6$
따라서 $x=2$일 때, $y=-2+6=4$ 답 4

1067 축의 방정식이 $x=1$이고 $\overline{AB}=4$이므로 두 점 A, B의 좌표는 $(-1,\ 0),\ (3,\ 0)$이다.
이차함수의 식을 $y=a(x+1)(x-3)$으로 놓으면 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(1,\ -16)$이므로
$-16=-4a \qquad \therefore a=4$
$\therefore y=4(x+1)(x-3)=4x^2-8x-12$
$x=0$일 때, $y=12$이므로 이 이차함수의 그래프와 y축의 교점의 좌표는 $(0,\ -12)$이다. 답 $(0,\ -12)$

1068 축의 방정식이 $x=2$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$로 놓으면 그래프가 두 점 $(-1,\ 0),\ (3,\ 8)$을

지나므로

$0=9a+q$, $8=a+q$

위의 두 식을 연립하여 풀면 $a=-1$, $q=9$

$\therefore y=-(x-2)^2+9=-x^2+4x+5$

따라서 $a=-1$, $b=4$, $c=5$이므로

$a+b-c=-1+4-5=-2$ 답 ①

1069 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가

점 $(0,\ 6)$을 지나므로 $6=c$

점 $(-1,\ 0)$을 지나므로 $0=a-b+6$ …… ㉠

점 $(4,\ -10)$을 지나므로 $-10=16a+4b+6$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-2$, $b=4$

$\therefore a+b+c=-2+4+6=8$ 답 ⑤

1070 주어진 그래프가 원점을 지나므로 $b=0$

$\therefore y=\frac{1}{2}x^2+ax$ …… ㉠

축의 방정식이 $x=2$이고, 축에서 두 점 O, B 사이의 거리는 같으므로 B$(4,\ 0)$

㉠에 $x=4$, $y=0$을 대입하면

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 A$(2,\ -2)$이므로

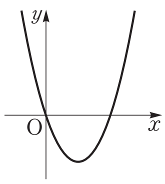
$\triangle\mathrm{ABO}=\frac{1}{2}\times4\times2=4$ 답 **4**

1071 $y=ax+b$의 그래프에서 $a<0$, $b>0$

즉, $y=bx^2+ax$의 그래프는 $b>0$이므로 아래로 볼록하고, b와 a의 부호가 다르므로 축은 y축의 오른쪽에 있으며, y축과의 교점이 원점에 위치한다.

따라서 $y=bx^2+ax$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 꼭짓점은 제4사분면 위에 있다.

답 **제4사분면**



1072 $y=-x^2+4x+1=-(x-2)^2+5$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(a+2,\ 5+b)$

······ ㉮

이때 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 7)$이므로

$a+2=-2$, $5+b=7$

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

······ ㉯

$\therefore a+b=-2$

······ ㉰

답 -2

단계	채점요소	배점
㉮	평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	40 %
㉯	a, b의 값 구하기	40 %
㉰	$a+b$의 값 구하기	20 %

1073 주어진 조건에 의하여 이차함수 $y=3x^2-6kx+4k-3$의 그래프의 축의 방정식은 $x=2$이다.

······ ㉮

$y=3x^2-6kx+4k-3=3(x-k)^2-3k^2+4k-3$

에서 축의 방정식은 $x=k$이므로 $k=2$

······ ㉯

즉, $-3k^2+4k-3=-7$이므로 $y=3(x-2)^2-7$

따라서 구하는 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -7)$이다.

······ ㉰

답 **(2, −7)**

단계	채점요소	배점
㉮	축의 방정식 구하기	30 %
㉯	k의 값 구하기	40 %
㉰	꼭짓점의 좌표 구하기	30 %

1074 $y=ax^2+bx+c$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -4)$이므로 이차함수의 식을

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

······ ㉮

로 놓으면 그래프가 점 $(1,\ 5)$를 지나므로

$5=9a-4$ $\quad\therefore a=1$

······ ㉯

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

$\therefore b=4$, $c=0$

······ ㉰

즉, $y=bx^2+cx+a=4x^2+1$

따라서 $y=4x^2+1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ 1)$이다.

······ ㉱

답 **(0, 1)**

단계	채점요소	배점
㉮	이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2-4$로 놓기	30 %
㉯	a의 값 구하기	30 %
㉰	b, c의 값 구하기	30 %
㉱	$y=bx^2+cx+a$의 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	10 %

1075 $y=3x^2-5x-2$에 $x=0$을 대입하면 $y=-2$

$\therefore$ C$(0,\ -2)$

㉮

$y=3x^2-5x-2=3\left(x-\dfrac{5}{6}\right)^2-\dfrac{49}{12}$이므로 꼭짓점의 좌표는

D$\left(\dfrac{5}{6},\ -\dfrac{49}{12}\right)$이다.

㉯

이때 △ACB와 △ADB의 밑변을 $\overline{\text{AB}}$로 정하면 두 삼각형의 넓이의 비는 높이의 비와 같다.

$\therefore$ △ACB : △ADB$=2:\dfrac{49}{12}=24:49$

㉰

답 **24 : 49**

단계	채점요소	배점
㉮	점 C의 좌표 구하기	20 %
㉯	점 D의 좌표 구하기	40 %
㉰	△ACB : △ADB 구하기	40 %

1076 조건 ㈎에서 $c=0$이고 조건 ㈑에서 $a=-\dfrac{1}{4}$이므로 이차함수의 식은

$y=-\dfrac{1}{4}x^2+bx=-\dfrac{1}{4}(x-2b)^2+b^2$

이때 축의 방정식은 $x=2b$이고 조건 ㈐에 의해 그래프가 제2사분면을 지나지 않으므로

$2b>0\qquad\therefore b>0$

조건 ㈏에서 꼭짓점 $(2b,\ b^2)$이 직선 $y=x+3$ 위의 점이므로

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

$\therefore b=-1$ 또는 $b=3$

그런데 $b>0$이므로 $b=3$

$\therefore a+b-c=-\dfrac{1}{4}+3-0=\dfrac{11}{4}$

답 $\dfrac{11}{4}$

1077 $y=-\dfrac{1}{2}x^2+2x+6$에 $x=0$을 대입하면 $y=6$이므로

A$(0,\ 6)$

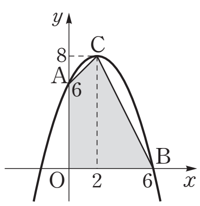
$y=-\dfrac{1}{2}x^2+2x+6$에 $y=0$을 대입하면

$0=-\dfrac{1}{2}x^2+2x+6$

$x^2-4x-12=0,\ (x+2)(x-6)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

$\therefore$ B$(6,\ 0)$



$y=-\dfrac{1}{2}x^2+2x+6$

$\ =-\dfrac{1}{2}(x-2)^2+8$

이므로 C$(2,\ 8)$

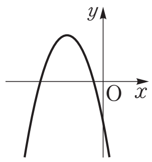
$\therefore$ □AOBC$=$△AOC$+$△COB

$=\dfrac{1}{2}\times6\times2+\dfrac{1}{2}\times6\times8$

$=6+24=30$

답 **30**

1078 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 오른쪽 그림과 같으므로



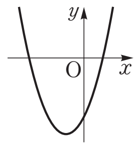
$a<0,\ b<0,\ c\le0$

$y=-cx^2+abx-bc$가 이차함수이므로

$-c\neq0\qquad\therefore c<0$

이때 $-c>0,\ ab>0,\ -bc<0$이므로

$y=-cx^2+abx-bc$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



따라서 그래프는 모든 사분면을 지난다.

답 ⑤

실력 Up+

01 제곱근과 실수

본문 142~143쪽

01 $A=(-\sqrt{6})^2-\sqrt{2^4}=6-4=2$

$B=-\sqrt{169}\div\sqrt{(-3)^2}+\sqrt{\frac{1}{9}}\times(-\sqrt{12})^2$

$=-13\div3+\frac{1}{3}\times12=-\frac{13}{3}+4=-\frac{1}{3}$

$\therefore 3AB=3\times2\times\left(-\frac{1}{3}\right)=-2$ 답 ③

02 ① $\sqrt{(a-b)^2}=|a-b|=\begin{cases}a-b & (a\ge b)\\ b-a & (a<b)\end{cases}$

② $\sqrt{(b-a)^2}=|b-a|=\begin{cases}a-b & (a\ge b)\\ b-a & (a<b)\end{cases}$

③ $\sqrt{(a+b)^2}=|a+b|=\begin{cases}a+b & (a+b\ge0)\\ -a-b & (a+b<0)\end{cases}$

④ $\sqrt{a^2}=|a|=\begin{cases}a & (a\ge0)\\ -a & (a<0)\end{cases}$

⑤ $\sqrt{\frac{1}{a^2}}=\left|\frac{1}{a}\right|=\begin{cases}\frac{1}{a} & (a>0)\\ -\frac{1}{a} & (a<0)\end{cases}$ 답 ④

03 두 정사각형의 닮음비가 1 : 3이므로 넓이의 비는 1 : 9이다.

작은 정사각형의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라 하면 큰 정사각형의 넓이는 $9x\text{ cm}^2$이므로

$x+9x=90$, $10x=90$ $\therefore x=9$

따라서 큰 정사각형의 넓이는 $9x=81(\text{cm}^2)$이므로 큰 정사각형의 한 변의 길이는

$\sqrt{81}=9(\text{cm})$ 답 **9 cm**

04 $a-b<0$에서 $a<b$이고 $ab<0$에서 a, b의 부호가 서로 반대이므로 $a<0$, $b>0$

$\therefore -b<0$, $b-a>0$, $-5a>0$

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

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

$=-a-b+b-a+5a$

$=3a$ 답 ②

05 $A=\sqrt{(x-2)^2}-\sqrt{(x+2)^2}=|x-2|-|x+2|$

ㄱ. $x\ge2$일 때 $x-2\ge0$, $x+2\ge4$이므로

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

ㄴ. $-2<x<2$일 때 $x-2<0$, $x+2>0$이므로

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

ㄷ. $x\le-2$일 때, $x-2\le-4$, $x+2\le0$이므로

$A=-(x-2)-\{-(x+2)\}=4$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다. 답 ④

06 $\sqrt{45-2x}$가 양의 정수가 되려면 $45-2x$는 45보다 작은 제곱수이어야 한다.

즉, $45-2x=1, 4, 9, 16, 25, 36$이므로

$2x=44, 41, 36, 29, 20, 9$

$\therefore x=22, \frac{41}{2}, 18, \frac{29}{2}, 10, \frac{9}{2}$

그런데 x는 자연수이므로 $M=22$, $m=10$

$\therefore M+m=32$ 답 ①

07 정사각형 A의 한 변의 길이는 $\sqrt{54n}$이고

$54n=2\times3^3\times n$이므로 $\sqrt{54n}$이 자연수가 되려면

$n=6k^2$ (단, k는 자연수)의 꼴이 되어야 한다.

$\therefore n=6, 24, 54, 96, \cdots$

정사각형 C의 한 변의 길이는 $\sqrt{12+n}$이고 $\sqrt{12+n}$이 자연수가 되려면 $12+n$이 12보다 큰 제곱수이어야 한다.

즉, $12+n=16, 25, 36, 49, \cdots$

$\therefore n=4, 13, 24, 37, \cdots$

이때 두 조건을 모두 만족시키는 가장 작은 자연수 n은 24이므로

(직사각형 B의 가로의 길이)$=\sqrt{12+24}=\sqrt{36}=6$,

(직사각형 B의 세로의 길이)$=36-6=30$

따라서 직사각형 B의 둘레의 길이는

$2\times(6+30)=72$ 답 ⑤

08 (i) $\frac{3}{2}<\sqrt{x}-2<3$에서 $\frac{7}{2}<\sqrt{x}<5$

각 변을 제곱하면 $\frac{49}{4}<x<25$

(ii) $\sqrt{28-x}$가 자연수가 되려면

$28-x$는 28보다 작은 제곱수이어야 하므로

$28-x=1, 4, 9, 16, 25$

$\therefore x=27, 24, 19, 12, 3$

(i), (ii)에서 자연수 x는 19, 24이므로 구하는 합은

$19+24=43$ 답 ②

09 $\sqrt{3x}$가 유리수이려면 $x=3k^2$ (단, k는 자연수)이어야 하므로

$x=3, 12, 27, 48, 75$의 5개

$\sqrt{4x}=2\sqrt{x}$가 유리수이려면 $x=m^2$ (단, m은 자연수)이어야 하므로

$x=1, 4, 9, 16, \cdots, 100$의 10개

$\sqrt{5x}$가 유리수이려면 $x=5n^2$ (단, n은 자연수)이어야 하므로

$x=5, 20, 45, 80$의 4개

따라서 $\sqrt{3x}$, $\sqrt{4x}$, $\sqrt{5x}$가 모두 무리수가 되도록 하는 100 이하의 자연수 x의 개수는

$100-(5+10+4)=81$(개) 답 ⑤

10 $\overline{AB}=\overline{AQ}=\sqrt{2}$, $\overline{AC}=\overline{AP}=\sqrt{5}$이므로

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

③ 두 점 P, Q 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다. 답 ③

11 ① 0과 1 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

② -2와 2 사이에는 정수 -1, 0, 1이 있다.

④ $\sqrt{2}$와 $\sqrt{5}$ 사이에는 정수 2가 있다. 답 ③, ⑤

12 $a=\frac{1}{4}$이라 하면 $\sqrt{a}=\frac{1}{2}$, $\frac{1}{a}=4$, $\frac{1}{\sqrt{a}}=2$, $a^2=\frac{1}{16}$이므로

$a^2<a<\sqrt{a}<\frac{1}{\sqrt{a}}<\frac{1}{a}$

따라서 두 번째로 큰 수는 ④ $\frac{1}{\sqrt{a}}$이다. 답 ④

13 ㄱ. (무리수)+(유리수)=(무리수)이므로 $a+5$는 무리수이다.

ㄴ. $a=\sqrt{3}$이면 $a-\sqrt{3}=0$ (유리수)

ㄷ. $a=\sqrt{7}$이면 $\sqrt{7}a=7$ (유리수)

ㄹ. (유리수)×(무리수)=(무리수) ((유리수)≠0)이므로 $2a$는 무리수이다.

ㅁ. $a=\sqrt{2}$이면 $a^2-4=2-4=-2$ (유리수)

따라서 항상 무리수인 것은 ㄱ, ㄹ이다. 답 ①

02 근호를 포함한 식의 계산

본문 144~145쪽

01 $\sqrt{2}\times\sqrt{3}\times\sqrt{a}\times\sqrt{30}\times\sqrt{5a}=\sqrt{2\times3\times a\times30\times5a}$

$=\sqrt{30^2\times a^2}=\sqrt{(30a)^2}$

$=30a$ ($\because$ $a>0$)

따라서 $30a=60$이므로 $a=2$ 답 ①

02 $\frac{4}{a}\sqrt{\frac{a}{b}}-\frac{3}{b}\sqrt{\frac{b}{a}}=4\sqrt{\frac{1}{a^2}\times\frac{a}{b}}-3\sqrt{\frac{1}{b^2}\times\frac{b}{a}}$

$=4\sqrt{\frac{1}{ab}}-3\sqrt{\frac{1}{ab}}=\sqrt{\frac{1}{ab}}$

$=\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$ 답 ②

03 (다)에서 $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{162}=9\sqrt{2}$

$8+1=9$, $7+2=9$, $6+3=9$, $5+4=9$이고 (가)에서 $x>y$이므로

(ⅰ) $\sqrt{x}=5\sqrt{2}$, $\sqrt{y}=4\sqrt{2}$일 때, $x=50$, $y=32$

(ⅱ) $\sqrt{x}=6\sqrt{2}$, $\sqrt{y}=3\sqrt{2}$일 때, $x=72$, $y=18$

(ⅲ) $\sqrt{x}=7\sqrt{2}$, $\sqrt{y}=2\sqrt{2}$일 때, $x=98$, $y=8$

(ⅳ) $\sqrt{x}=8\sqrt{2}$, $\sqrt{y}=\sqrt{2}$일 때, $x=128$, $y=2$

(나)에서 x, y는 두 자리 자연수이므로 조건을 만족시키는 자연수 x, y의 순서쌍 (x, y)는 (50, 32), (72, 18)의 2개이다. 답 ②

04 $5=\sqrt{25}$, $2\sqrt{6}=\sqrt{24}$이므로 $5>2\sqrt{6}$

$\therefore$ $5-2\sqrt{6}>0$, $2\sqrt{6}-5<0$

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

$=10-4\sqrt{6}$ 답 ④

05 한 변의 길이가 4인 정사각형 안에 그린 첫 번째 정사각형을 A, 정사각형 A 안에 그린 첫 번째 정사각형을 B, 정사각형 B 안에 그린 첫 번째 정사각형을 C라 하자.

정사각형 A의 넓이는 $4\times4\times\frac{1}{2}=8$이므로

정사각형 A의 한 변의 길이는 $\sqrt{8}=2\sqrt{2}$

정사각형 B의 넓이가 $8\times\frac{1}{2}=4$이므로

정사각형 B의 한 변의 길이는 $\sqrt{4}=2$

정사각형 C의 넓이가 $4\times\frac{1}{2}=2$이므로

정사각형 C의 한 변의 길이는 $\sqrt{2}$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이의 합은

$4\times2\sqrt{2}+4\times2+4\times\sqrt{2}=8\sqrt{2}+8+4\sqrt{2}$

$=8+12\sqrt{2}$ 답 **$8+12\sqrt{2}$**

06 $\sqrt{\frac{3}{2}}+\sqrt{\frac{2}{3}}=\frac{\sqrt{6}}{2}+\frac{\sqrt{6}}{3}=\frac{5}{6}\sqrt{6}$

$\therefore$ $a=\frac{5}{6}$ 답 ③

07 $\overline{AB}=\overline{FB}=\overline{BC}=\overline{BE}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$이므로

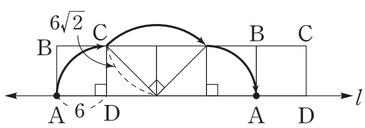
$F(2-\sqrt{5})$, $E(2+\sqrt{5})$

따라서 두 점 E, F 사이의 거리는

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

$=2\sqrt{5}$ 답 **$2\sqrt{5}$**

08 정사각형을 굴렸을 때 점 A가 움직인 모양은 다음 그림과 같다.



점 A가 움직인 거리는

$2\pi\times6\times\frac{1}{4}+2\pi\times6\sqrt{2}\times\frac{1}{4}+2\pi\times6\times\frac{1}{4}=(6+3\sqrt{2})\pi$

답 ③

09 $\sqrt{2}\left(\frac{2}{\sqrt{6}}+\frac{10}{\sqrt{12}}\right)-\sqrt{3}\left(\frac{6}{\sqrt{18}}+2\right)$

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

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

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

따라서 $a=-\frac{4}{3}$, $b=\frac{2}{3}$이므로

$a+b=-\frac{2}{3}$ 답 ①

10 정사각형 AEFG의 넓이가 3이므로 $\overline{AG}=\sqrt{3}$
정사각형 FHCI의 넓이가 27이므로 $\overline{FI}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$
정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 $\sqrt{3}+3\sqrt{3}=4\sqrt{3}$이므로 구하는 넓이는 $(4\sqrt{3})^2=48$ 답 **48**

11 정사각형 C의 넓이가 6이므로 정사각형 B의 넓이는 12, 정사각형 A의 넓이는 24이다.
따라서 세 정사각형 A, B, C의 한 변의 길이는 차례로 $2\sqrt{6}$, $2\sqrt{3}$, $\sqrt{6}$이므로
(도형의 둘레의 길이)$=(2\sqrt{6}+2\sqrt{3}+\sqrt{6})\times2+2\sqrt{6}\times2$
$=(3\sqrt{6}+2\sqrt{3})\times2+4\sqrt{6}$
$=6\sqrt{6}+4\sqrt{3}+4\sqrt{6}$
$=10\sqrt{6}+4\sqrt{3}$ 답 $\mathbf{10\sqrt{6}+4\sqrt{3}}$

12 $\sqrt{224}=\sqrt{10^2\times2.24}=10\sqrt{2.24}=10\times1.497=14.97$이므로
$\sqrt{224}-x^2=12.62$에서
$x^2=14.97-12.62=2.35$
$\therefore x=\sqrt{2.35}=1.533$ 답 ④

13 $1<\sqrt{2}<2$이므로
$1<3-\sqrt{2}<2$, $4<3+\sqrt{2}<5$
$\therefore [3-\sqrt{2}]+<3+\sqrt{2}>=1+(\sqrt{2}-1)=\sqrt{2}$ 답 ④

Ⅱ. 다항식의 곱셈과 인수분해

03 다항식의 곱셈 본문 146~147쪽

01 $(x+A)(x+B)=x^2+(A+B)x+AB$
$=x^2+Cx+16$
이므로 $A+B=C$, $AB=16$
이때 $AB=16$을 만족시키는 정수 A, B의 순서쌍 (A, B)는
$(1, 16)$, $(2, 8)$, $(4, 4)$, $(8, 2)$, $(16, 1)$, $(-1, -16)$, $(-2, -8)$, $(-4, -4)$, $(-8, -2)$, $(-16, -1)$
이므로 $C=17$, 10, 8, -17, -10, -8
따라서 C의 값이 될 수 없는 것은 ② -12이다. 답 ②

02 주어진 식의 전개식에서 x항은
$ax\times b+(-5)\times3x=(ab-15)x$
즉, $ab-15=6$이므로 $ab=21$
이때 a, b는 한 자리 자연수이므로
$a=7$, $b=3$ ($\because a>b$)
$\therefore a^2-b^2=40$ 답 ③

03 $(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1)$
$=(x^2-1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1)$
$=(x^4-1)(x^4+1)(x^8+1)$
$=(x^8-1)(x^8+1)$
$=x^{16}-1$
따라서 $a=16$, $b=1$이므로
$a-b=15$ 답 ④

04 소연이는 $(x-3)(x+5)$에서 5를 A로 잘못 보았으므로
$(x-3)(x+A)=x^2+(-3+A)x-3A$
즉, $x^2+(-3+A)x-3A=x^2+6x+B$이므로
$-3+A=6$에서 $A=9$
$-3A=B$에서 $B=(-3)\times9=-27$
서준이는 $(2x-1)(3x+2)$에서 3을 C로 잘못 보았으므로
$(2x-1)(Cx+2)=2Cx^2+(4-C)x-2$
즉, $2Cx^2+(4-C)x-2=Dx^2+7x-2$이므로
$4-C=7$에서 $C=-3$
$2C=D$에서 $D=2\times(-3)=-6$
$\therefore A+B+C+D=9+(-27)+(-3)+(-6)=-27$
답 **−27**

05 정사각형 ABFE의 한 변의 길이가 $3a-1$이므로 정사각형 EGHD의 한 변의 길이는
$(4a+1)-(3a-1)=a+2$
$\therefore$ (사각형 GFCH의 넓이)
=(직사각형 ABCD의 넓이)−(정사각형 ABFE의 넓이)
−(정사각형 EGHD의 넓이)
$=(4a+1)(3a-1)-(3a-1)^2-(a+2)^2$
$=12a^2-a-1-(9a^2-6a+1)-(a^2+4a+4)$
$=12a^2-a-1-9a^2+6a-1-a^2-4a-4$
$=2a^2+a-6$ 답 $\mathbf{2a^2+a-6}$

06 (주어진 식)$=\{(x-3)(x+2)\}\{(x-2)(x+1)\}$
$=(x^2-x-6)(x^2-x-2)$
$x^2-x=A$로 놓으면

$$\begin{aligned}(A-6)(A-2)&=A^2-8A+12\\&=(x^2-x)^2-8(x^2-x)+12\\&=x^4-2x^3+x^2-8x^2+8x+12\\&=x^4-2x^3-7x^2+8x+12\end{aligned}$$

따라서 $a=-2$, $b=-7$, $c=8$, $d=12$이므로

$a-b-c-d=-2-(-7)-8-12=-15$ 답 ④

07 $99\times101\times(10^4+1)(10^8+1)$

$=(10^2-1)(10^2+1)(10^4+1)(10^8+1)$

$=(10^4-1)(10^4+1)(10^8+1)$

$=(10^8-1)(10^8+1)$

$=10^{16}-1$

즉, $10^{16}-1=10^x-1$이므로 $x=16$ 답 ⑤

08 $\sqrt{2}+\sqrt{3}=A$로 놓으면

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식})&=(A-\sqrt{5})(A+2\sqrt{5})\\&=A^2+(-\sqrt{5}+2\sqrt{5})A-\sqrt{5}\times2\sqrt{5}\\&=A^2+\sqrt{5}A-10\\&=(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2+\sqrt{5}(\sqrt{2}+\sqrt{3})-10\\&=2+2\sqrt{6}+3+\sqrt{10}+\sqrt{15}-10\\&=-5+2\sqrt{6}+\sqrt{10}+\sqrt{15}\end{aligned}$$

답 $\mathbf{-5+2\sqrt{6}+\sqrt{10}+\sqrt{15}}$

09 $\dfrac{x-\sqrt{7}}{\sqrt{7}+1}+\dfrac{y-\sqrt{7}}{\sqrt{7}-1}$

$=\dfrac{(x-\sqrt{7})(\sqrt{7}-1)+(y-\sqrt{7})(\sqrt{7}+1)}{(\sqrt{7}+1)(\sqrt{7}-1)}$

$=\dfrac{-x+y-14+\sqrt{7}(x+y)}{6}$

이때 이 수가 유리수가 되려면 $x+y=0$ …… ㉠

㉠과 $2x+y=8$을 연립하여 풀면

$x=8$, $y=-8$

$\therefore x-y=16$ 답 ④

10
$$\begin{aligned}\frac{1}{f(x)}&=\frac{1}{\sqrt{x+2}+\sqrt{x+1}}\\&=\frac{\sqrt{x+2}-\sqrt{x+1}}{(\sqrt{x+2}+\sqrt{x+1})(\sqrt{x+2}-\sqrt{x+1})}\\&=\sqrt{x+2}-\sqrt{x+1}\end{aligned}$$

$\therefore \dfrac{1}{f(1)}+\dfrac{1}{f(2)}+\dfrac{1}{f(3)}+\cdots+\dfrac{1}{f(30)}$

$=(\sqrt{3}-\sqrt{2})+(\sqrt{4}-\sqrt{3})+(\sqrt{5}-\sqrt{4})+\cdots+(\sqrt{32}-\sqrt{31})$

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

$=3\sqrt{2}$ 답 ②

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

$=4xy$

즉, $4xy=24$이므로 $xy=6$

$$\begin{aligned}(x-5)(y-5)&=xy-5(x+y)+25\\&=6-5(x+y)+25\\&=31-5(x+y)\end{aligned}$$

즉, $31-5(x+y)=11$이므로 $x+y=4$

$\therefore \dfrac{3}{x}+\dfrac{3}{y}=\dfrac{3(x+y)}{xy}=\dfrac{3\times4}{6}=2$ 답 **2**

12 $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$이므로

$12=2^2+2xy$, $2xy=8$

$\therefore xy=4$

$\therefore \dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}=\dfrac{12}{4}=3$ 답 **3**

13 $x^2-2x-1=0$의 양변을 $x(x\neq0)$로 나누면

$x-2-\dfrac{1}{x}=0$ $\quad\therefore x-\dfrac{1}{x}=2$

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

$x^4+\dfrac{1}{x^4}=\left(x^2+\dfrac{1}{x^2}\right)^2-2=6^2-2=34$

$$\begin{aligned}\therefore \left(x^2-\frac{3}{x^2}\right)\left(3x^2-\frac{1}{x^2}\right)&=3x^4-1-9+\frac{3}{x^4}\\&=3\left(x^4+\frac{1}{x^4}\right)-10\\&=3\times34-10\\&=92\end{aligned}$$

답 ④

14 $(x+1)(x+3)(x-4)(x-6)$

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

$=(x^2-3x-4)(x^2-3x-18)$

이때 $x^2-3x-2=0$에서 $x^2-3x=2$이므로

$$\begin{aligned}(x^2-3x-4)(x^2-3x-18)&=(2-4)\times(2-18)\\&=(-2)\times(-16)\\&=32\end{aligned}$$

답 ②

15 $x=\sqrt{125}-3\sqrt{14}=5\sqrt{5}-3\sqrt{14}$,

$y=\sqrt{126}+5\sqrt{5}=3\sqrt{14}+5\sqrt{5}$이므로

$x+y=5\sqrt{5}-3\sqrt{14}+3\sqrt{14}+5\sqrt{5}=10\sqrt{5}$,

$xy=(5\sqrt{5}-3\sqrt{14})(5\sqrt{5}+3\sqrt{14})=125-126=-1$

$$\begin{aligned}\therefore x^{2020}y^{2022}+x^{2024}y^{2022}&=(xy)^{2020}\times y^2+(xy)^{2022}\times x^2\\&=(-1)^{2020}\times y^2+(-1)^{2022}\times x^2\\&=x^2+y^2=(x+y)^2-2xy\\&=(10\sqrt{5})^2-2\times(-1)=500+2\\&=502\end{aligned}$$

답 **502**

04 인수분해

본문 148~149쪽

01 $9x^2-6x+1=(3x-1)^2$ $\quad\therefore a=-1$
$x^2-49=(x+7)(x-7)$ $\quad\therefore b=7$
$6x^2+7x-5=(2x-1)(3x+5)$ $\quad\therefore c=5$
$\therefore a+b+c=11$ 답 ⑤

02 $0<a<1$이므로 $a-\frac{1}{a}<0$, $a+\frac{1}{a}>0$, $-a<0$

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

03 $3x^2-x+a=(x-2)(3x+m)$으로 놓으면
$3x^2-x+a=3x^2+(m-6)x-2m$이므로
$-1=m-6$, $a=-2m$ $\quad\therefore m=5$, $a=-10$
$x^2+bx+14=(x-2)(x-n)$으로 놓으면
$x^2+bx+14=x^2+(-n-2)x+2n$이므로
$b=-n-2$, $14=2n$ $\quad\therefore n=7$, $b=-9$
$\therefore a-b=-1$ 답 ①

04 정민이는 상수항을 제대로 보았으므로
$(x+3)(x-12)=x^2-9x-36$
에서 처음 이차식의 상수항은 -36이다.
세진이는 x의 계수를 제대로 보았으므로
$(x-2)(x-3)=x^2-5x+6$
에서 처음 이차식의 x의 계수는 -5이다.
따라서 처음 이차식은 $x^2-5x-36$이므로 바르게 인수분해하면
$x^2-5x-36=(x+4)(x-9)$ 답 ⑤

05 큰 원의 반지름의 길이를 a m, 작은 원의 반지름의 길이를 b m라 하면
$a-b=3$ …… ㉠
$a^2\pi-b^2\pi=198\pi$, $(a+b)(a-b)=198$
$\therefore a+b=66$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=\frac{69}{2}$, $b=\frac{63}{2}$
따라서 구하는 원의 둘레의 길이는
$2\pi\left(b+\frac{3}{2}\right)=66\pi(\text{m})$ 답 ④

06 (넓이)$=2x^2+7x+3=(2x+1)(x+3)$
따라서 새로운 직사각형의 가로, 세로의 길이는 $2x+1$, $x+3$이므로 구하는 둘레의 길이는
$2\{(2x+1)+(x+3)\}=6x+8$ 답 ③

07
$$\begin{aligned}x^3+x^2y-xy^2-y^3&=x^2(x+y)-y^2(x+y)\\&=(x+y)(x^2-y^2)\\&=(x+y)(x+y)(x-y)\\&=(x+y)^2(x-y)\end{aligned}$$
따라서 인수가 아닌 것은 ⑤이다. 답 ⑤

08 (주어진 식)
$=(10^2-20^2)+(30^2-40^2)+\cdots+(90^2-100^2)$
$=(10+20)(10-20)+(30+40)(30-40)$
$\qquad+\cdots+(90+100)(90-100)$
$=(10+20)\times(-10)+(30+40)\times(-10)$
$\qquad+\cdots+(90+100)\times(-10)$
$=(-10)\times(10+20+30+40+\cdots+90+100)$
$=(-10)\times550$
$=-5500$ 답 $\mathbf{-5500}$

09
$$(\text{주어진 식})=\frac{\sqrt{(1.29+1.21)(1.29-1.21)}}{\sqrt{(2.58+2.42)(2.58-2.42)}}=\sqrt{\frac{2.5\times0.08}{5\times0.16}}=\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$$
답 $\mathbf{\frac{1}{2}}$

10
$$\begin{aligned}5^{32}-1&=(5^{16}+1)(5^{16}-1)\\&=(5^{16}+1)(5^8+1)(5^8-1)\\&=(5^{16}+1)(5^8+1)(5^4+1)(5^4-1)\\&=(5^{16}+1)(5^8+1)(5^4+1)(5^2+1)(5^2-1)\\&=(5^{16}+1)(5^8+1)(5^4+1)(5^2+1)(5+1)(5-1)\end{aligned}$$
따라서 $5^{32}-1$은 20과 30 사이의 자연수 $5^2+1=26$으로 나누어떨어진다. 답 **26**

11 $2x^2-11xy+15y^2+5x-14y+3$
$=2x^2-(11y-5)x+(15y^2-14y+3)$
$=2x^2-(11y-5)x+(5y-3)(3y-1)$
$=(2x-5y+3)(x-3y+1)$
따라서 $a=-5$, $b=3$, $c=-3$, $d=1$이므로
$a+b+c+d=-4$ 답 ①

12 두 주머니에서 공을 하나씩 꺼낼 수 있는 모든 경우의 수는
$6\times6=36$
x^2-ax+b가 완전제곱식이 되려면
$\left(-\frac{a}{2}\right)^2=b$ $\quad\therefore a^2=4b$

이를 만족하는 a, b의 순서쌍 (a, b)는
$(2, 1)$, $(6, 9)$, $(8, 16)$의 3개이다.
따라서 완전제곱식이 될 확률은

$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$ 답 $\mathbf{\frac{1}{12}}$

13 16일 후 강아지의 위치의 x좌표는

$1^2-3^2+5^2-7^2+9^2-11^2+13^2-15^2$
$=(1+3)(1-3)+(5+7)(5-7)$
$+(9+11)(9-11)+(13+15)(13-15)$
$=-2\times(4+12+20+28)$
$=-2\times64$
$=-128$

16일 후 강아지의 위치의 y좌표는

$2^2-4^2+6^2-8^2+10^2-12^2+14^2-16^2$
$=(2+4)(2-4)+(6+8)(6-8)$
$+(10+12)(10-12)+(14+16)(14-16)$
$=-2\times(6+14+22+30)$
$=-2\times72$
$=-144$

따라서 출발한지 16일 후 강아지의 위치를 좌표로 나타내면
$(-128, -144)$이다. 답 $\mathbf{(-128,\ -144)}$

Ⅲ. 이차방정식

05 이차방정식의 풀이

본문 150~151쪽

01 $(a-3)x^2+2(x+2)^2=7$에서
$(a-1)x^2+8x+1=0$
따라서 이 방정식이 이차방정식이 되려면 $a-1\neq0$, 즉 $a\neq1$이어야 한다. 답 ④

02 $(a-1)x^2-(a^2+1)x+3(a+4)=0$에 $x=3$을 대입하면
$9(a-1)-3(a^2+1)+3(a+4)=0$
$a^2-4a=0$, $a(a-4)=0$ $\therefore a=0$ 또는 $a=4$
그런데 $a\neq0$이므로 $a=4$
$a=4$를 주어진 이차방정식에 대입하면
$3x^2-17x+24=0$, $(3x-8)(x-3)=0$
$\therefore x=\frac{8}{3}$ 또는 $x=3$
따라서 $b=\frac{8}{3}$이므로
$a+3b=4+3\times\frac{8}{3}=12$ 답 ⑤

03 $x=a+2$, $y=-a^2$을 $ax+2y=-8$에 대입하면
$a(a+2)-2a^2=-8$
$a^2+2a-2a^2=-8$, $a^2-2a-8=0$
$(a+2)(a-4)=0$ $\therefore a=-2$ 또는 $a=4$
이때 직선 $ax+2y=-8$이 제1사분면을 지나지 않으므로
$y=-\frac{a}{2}x-4$에서 $-\frac{a}{2}\leq0$ $\therefore a\geq0$
$\therefore a=4$ 답 ④

04 연립방정식 $\begin{cases}(7-2a)x+y=1\\x+(a-2)y=1\end{cases}$의 해가 존재하지 않으므로

$\frac{7-2a}{1}=\frac{1}{a-2}\neq1$ …… ㉠

$\frac{7-2a}{1}=\frac{1}{a-2}$에서 $(7-2a)(a-2)=1$
$2a^2-11a+15=0$, $(a-3)(2a-5)=0$
$\therefore a=3$ 또는 $a=\frac{5}{2}$
그런데 ㉠에서 $a-2\neq1$, 즉 $a\neq3$이므로
$a=\frac{5}{2}$ 답 ③

05 일차항의 계수와 상수항을 바꾸어 놓은 이차방정식은
$x^2+4ax-(2a-1)=0$
$x=3$을 $x^2+4ax-(2a-1)=0$에 대입하면
$9+12a-(2a-1)=0$, $10a=-10$ $\therefore a=-1$
$a=-1$을 $x^2-(2a-1)x+4a=0$에 대입하면
$x^2+3x-4=0$, $(x+4)(x-1)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=1$
따라서 처음 이차방정식의 두 근의 곱은
$(-4)\times1=-4$ 답 ①

06 이차방정식 $x^2+ax+8-a=0$이 중근을 가지므로
$\left(\frac{a}{2}\right)^2=8-a$
$a^2+4a-32=0$, $(a+8)(a-4)=0$
$\therefore a=-8$ 또는 $a=4$
그런데 $a<0$이므로 $a=-8$
$a=-8$을 $x^2+ax+8-a=0$에 대입하면
$x^2-8x+16=0$, $(x-4)^2=0$ $\therefore x=4$ (중근)
$\therefore p=4$
$\therefore a+p=-4$ 답 ②

07 $2x^2+18x=6x-m$에서
$2x^2+12x+m=0$, $x^2+6x+\frac{m}{2}=0$
위의 식이 중근을 가지려면

$\frac{m}{2}=\left(\frac{6}{2}\right)^2$ $\quad\therefore m=18$

즉, $x^2-6x+9=0$에서

$(x-3)^2=0$ $\quad\therefore x=3$ (중근)

$\therefore a=3$

한편, $x^2-x-k=0$의 해가 $x=3$이므로

$9-3-k=0$ $\quad\therefore k=6$

따라서 $x^2-x-6=0$에서

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

$\therefore b=-2$

$\therefore a+b+m+k=25$ 답 ②

08 $(x-5)^2=7k$이므로 $x-5=\pm\sqrt{7k}$

$\therefore x=5\pm\sqrt{7k}$

이때 서로 다른 두 근이 정수가 되려면

$7k=1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, \cdots$

$\therefore k=\frac{1}{7}, \frac{4}{7}, \frac{9}{7}, \frac{16}{7}, \frac{25}{7}, \frac{36}{7}, 7, \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 k의 값은 7이다. 답 **7**

09 $5x^2-20x-15=0$의 양변을 5로 나누면

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

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

$x-2=\pm\sqrt{7}$ $\quad\therefore x=2\pm\sqrt{7}$

따라서 $A=2$, $B=7$이므로

$A+B=9$ 답 ⑤

10 $x^2-5x+2=0$에 $x=a$를 대입하면

$a^2-5a+2=0$ $\quad\therefore a^2-5a=-2$

$3x^2+4x-9=0$에 $x=b$를 대입하면

$3b^2+4b-9=0$ $\quad\therefore 3b^2+4b=9$

$$\begin{aligned}\therefore a^2+3b^2-5a+4b&=(a^2-5a)+(3b^2+4b)\\&=(-2)+9=7\end{aligned}$$

답 ①

11 $x=a$를 $x^2+x-1=0$에 대입하면

$a^2+a-1=0$이므로 $1-a=a^2$, $1-a^2=a$

$\therefore \frac{a^2}{1-a}-\frac{5a}{1-a^2}=\frac{a^2}{a^2}-\frac{5a}{a}=1-5=-4$ 답 ②

12 $< x >^2+< x >-6=0$에서

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

$\therefore < x >=-3$ 또는 $< x >=2$

그런데 $< x >$는 자연수이므로 $< x >=2$

이때 약수의 개수가 2개인 자연수는 소수이므로 조건을 만족시키는 자연수 x는 2, 3, 5, 7의 4개이다. 답 **4개**

13 $3x^2-5x-2=0$에서 $(3x+1)(x-2)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$

즉, 이차방정식 $3(x-2a)+9=(x+1)^2$의 한 근이 $x=2$이므로 $3(2-2a)+9=(2+1)^2$

$6-6a+9=9$, $-6a=-6$

$\therefore a=1$

$a=1$을 $3(x-2a)+9=(x+1)^2$에 대입하면

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

$x^2+2x+1-3x+6-9=0$

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

$\therefore x=2$ 또는 $x=-1$

따라서 다른 한 근은 $x=-1$이다. 답 $\boldsymbol{x=-1}$

14 $f(x)=ax^2+bx+c\,(a\neq0)$로 놓으면

$f(0)=1$이므로 $c=1$

$f(x+1)-f(x)=3x$에서

$a(x+1)^2+b(x+1)+1-ax^2-bx-1=3x$

$2ax+a+b=3x$이므로 $2a=3$, $a+b=0$

$\therefore a=\frac{3}{2}$, $b=-\frac{3}{2}$

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

이때 $f(x)=x$에서

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

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

$\therefore x=1$ 또는 $x=\frac{2}{3}$ 답 ④

Ⅲ. 이차방정식

06 이차방정식의 활용

본문 152~153쪽

01 $x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2+8}}{2\times2}=\frac{-5\pm\sqrt{33}}{4}$

따라서 $A=-5$, $B=33$이므로

$A+B=28$ 답 ②

02 $\frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{a}=3$이므로 $\frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{3}{2}$

$\frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{a}=-5$이므로 $\frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=-\frac{5}{2}$

따라서 이차방정식의 옳은 두 근은 $-\frac{5}{2}$, $\frac{3}{2}$이므로

구하는 곱은

$-\frac{5}{2}\times\frac{3}{2}=-\frac{15}{4}$ 답 $\boldsymbol{-\frac{15}{4}}$

03 $\frac{1}{4}x^2+2x+\frac{5}{3}=-\frac{7}{12}$의 양변에 12를 곱하면
$3x^2+24x+20=-7$, $3x^2+24x+27=0$
$x^2+8x+9=0$ $\quad\therefore x=-4\pm\sqrt{7}$
이때 $-7<-4-\sqrt{7}<-6$, $-2<-4+\sqrt{7}<-1$이므로 두 근 사이에 있는 정수는 -6, -5, -4, -3, -2의 5개이다.
답 ④

04 ① $a=2$이면 $x^2+4x-6=0$에서
$4^2-4\times1\times(-6)=40>0$이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
② $x^2+2ax-3a=0$에 $x=2$를 대입하면
$4+4a-3a=0$ $\quad\therefore a=-4$
③ $x^2+2ax-3a=0$에 $x=1$을 대입하면
$1+2a-3a=0$ $\quad\therefore a=1$
즉, $x^2+2x-3=0$이므로
$(x+3)(x-1)=0$ $\quad\therefore x=-3$ 또는 $x=1$
④ $a=1$이면 $x^2+2x-3=0$에서
$2^2-4\times1\times(-3)=16>0$이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
⑤ $a=-3$이면 $x^2-6x+9=0$
$(x-3)^2=0$ $\quad\therefore x=3$ (중근)
따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.
답 ①, ⑤

05 주사위를 두 번 던져서 나올 수 있는 모든 경우의 수는 $6\times6=36$이다. 이차방정식 $x^2-2ax+b^2=0$이 중근을 가지려면
$(-2a)^2-4\times1\times b^2=0$, $4a^2-4b^2=0$
$\therefore a=b$ ($\because a$, b는 양수)
따라서 a, b의 순서쌍 (a, b)는
(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)의 6개이므로 구하는 확률은
$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$
답 ③

06 혜나가 푼 이차방정식은
$(x-2)(x-3)=0$, $x^2-5x+6=0$
혜나는 상수항을 제대로 보았으므로 $c=6$
희원이가 푼 이차방정식은
$(x+2)(x+5)=0$, $x^2+7x+10=0$
희원이는 x의 계수를 제대로 보았으므로 $b=7$
따라서 처음 이차방정식은 $x^2+7x+6=0$이므로
$(x+1)(x+6)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=-6$
답 ④

07 □ 안에 알맞은 자연수를 n이라 하면 규칙에 의해
$n(n+1)+3n=320$, $n^2+4n-320=0$
$(n+20)(n-16)=0$ $\quad\therefore n=-20$ 또는 $n=16$
그런데 n은 자연수이므로 $n=16$
답 **16**

08 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로
$-5t^2+30t+80=0$, $t^2-6t-16=0$
$(t+2)(t-8)=0$ $\quad\therefore t=-2$ 또는 $t=8$
그런데 $t>0$이므로 $t=8$
따라서 공을 쏘아 올린 지 8초 후에 지면에 떨어진다.
답 ④

09 직선 $y=\frac{2}{3}x+4$의 y절편은 4이고 직선 $x=a$와의 교점은 $\left(a, \frac{2}{3}a+4\right)$이므로
(색칠한 부분의 넓이)$=\left(4+\frac{2}{3}a+4\right)a\times\frac{1}{2}=\frac{1}{3}a^2+4a$
즉, $\frac{1}{3}a^2+4a=36$이므로
$a^2+12a=108$, $a^2+12a-108=0$
$(a+18)(a-6)=0$ $\quad\therefore a=-18$ 또는 $a=6$
그런데 a는 양수이므로 $a=6$
답 ②

10 과수원의 가로, 세로의 길이를 각각 $3x$ m, $2x$ m라 하면 길을 제외한 부분의 넓이가 120 m^{2}이므로
$(3x-3)\times2x=120$
$6x^2-6x-120=0$, $x^2-x-20=0$
$(x+4)(x-5)=0$ $\quad\therefore x=-4$ 또는 $x=5$
그런데 $x>1$이므로 $x=5$
따라서 과수원의 가로의 길이는
$3x=3\times5=15$(m)
답 **15 m**

11 $\overline{AB}=\overline{AD}=x$ cm라 하면 $\overline{BC}=(x+3)$ cm이므로
$\frac{1}{2}\times\{x+(x+3)\}\times x=22$
$2x^2+3x-44=0$, $(2x+11)(x-4)=0$
$\therefore x=-\frac{11}{2}$ 또는 $x=4$
그런데 $x>0$이므로 $x=4$
$\therefore \overline{BC}=4+3=7$(cm)
답 **7 cm**

12 가장 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 색칠한 부분의 넓이는
$400\pi-\pi r^2-\pi(20-r)^2=128\pi$
$-2r^2+40r-128=0$
$r^2-20r+64=0$
$(r-4)(r-16)=0$
$\therefore r=4$ 또는 $r=16$
그런데 $0<r<10$이므로 $r=4$
따라서 가장 작은 원의 반지름의 길이는 4 cm이다.
답 ③

07 이차함수와 그 그래프

본문 154~155쪽

01 $f(1)=0$이므로 $3+a+b=0$

$\therefore a+b=-3$ …… ㉠

$f(2)=10$이므로 $12+2a+b=10$

$\therefore 2a+b=-2$ …… ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-4$

따라서 $f(x)=3x^2+x-4$이므로

$f(-1)=3\times(-1)^2+(-1)-4=-2$ 답 ③

02 포물선 ㉠은 아래로 볼록하면서 $y=-x^2$, $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프보다 폭이 좁으므로 ㉠을 나타내는 이차함수의 식은 $y=2x^2$이다. 이 그래프가 점 $(2, a)$를 지나므로

$a=2\times2^2=8$ 답 8

03 $y=5x^2$의 그래프가 점 $(a, 20a)$를 지나므로

$20a=5\times a^2$, $a^2-4a=0$

$a(a-4)=0$ $\therefore a=0$ 또는 $a=4$

그런데 $a\neq0$이므로 $a=4$ 답 ④

04 ㄱ. 꼭짓점의 좌표는 $(2, 12)$이다.

ㄴ. $y=-3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 12만큼 평행이동한 것이다.

ㄷ. 그래프가 x축과 만날 때, y좌표는 0이므로

$0=-3(x-2)^2+12$에서

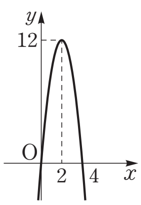
$(x-2)^2=4$, $x-2=\pm2$

$\therefore x=0$ 또는 $x=4$

즉, x축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 0)$, $(4, 0)$이다.

ㄹ. x의 값이 증가할 때, y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>2$이다.

ㅁ. 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



따라서 옳은 것은 ㄷ, ㅁ이다. 답 ③

05 ㈏에서 이차항의 계수는 2이므로 구하는 이차함수의 식을 $y=2(x-p)^2+q$로 놓으면 꼭짓점의 좌표는 (p, q)이다.

㈎에서 꼭짓점 (p, q)가 직선 $y=3x-1$ 위에 있으므로

$q=3p-1$ …… ㉠

㈐에서 y축과의 교점의 좌표가 $(0, 4)$이므로

$2p^2+q=4$ …… ㉡

㉠을 ㉡에 대입하면

$2p^2+3p-1=4$, $2p^2+3p-5=0$

$(2p+5)(p-1)=0$ $\therefore p=-\frac{5}{2}$ 또는 $p=1$

그런데 ㈑에서 축은 y축의 오른쪽에 있으므로

$p>0$ $\therefore p=1$

$p=1$을 ㉠에 대입하면 $q=2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=2(x-1)^2+2$ 답 $\boldsymbol{y=2(x-1)^2+2}$

06 주어진 이차함수의 그래프를 x축의 방향으로 k만큼, y축의 방향으로 $k+3$만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(k-1, k+3)$

이때 꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로

$k-1<0$, $k+3>0$

$\therefore -3<k<1$ 답 $\boldsymbol{-3<k<1}$

07 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축에 대칭이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은 $y=-\frac{1}{2}x^2$이고, 이 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 6만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은

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

따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $p=-3$, $q=6$이므로

$apq=\left(-\frac{1}{2}\right)\times(-3)\times6=9$ 답 ④

08 그래프가 위로 볼록하므로 $-a<0$ $\therefore a>0$

꼭짓점 $(-p, -q)$가 제1사분면 위에 있으므로

$-p>0$, $-q>0$ $\therefore p<0$, $q<0$

① $a-p>0$

② $p-q$의 부호는 알 수 없다.

④ $apq>0$

⑤ $a^2p+q<0$ 답 ③

09 $y=-2x^2+8$과 $y=a(x-b)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 각각 $(0, 8)$, $(b, 0)$이다.

$y=-2x^2+8$의 그래프가 점 $(b, 0)$을 지나므로

$0=-2b^2+8$, $b^2=4$ $\therefore b=\pm2$

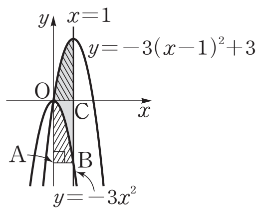
그런데 $b<0$이므로 $b=-2$

또 $y=a(x+2)^2$의 그래프가 점 $(0, 8)$을 지나므로

$8=a\times2^2$ $\therefore a=2$

$\therefore a+b=0$ 답 **0**

10 두 이차함수 $y=-3x^2$과 $y=-3(x-1)^2+3$의 그래프의 폭이 같으므로 오른쪽 그림에서 빗금 친 두 부분의 넓이가 같다. 즉, 색칠한 부분의 넓이는 □OABC의 넓이와 같다.



이때 B$(1, -3)$, C$(1, 0)$이므로 $\overline{OC}=1$, $\overline{BC}=3$

$\therefore$ □OABC$=\overline{OC}\times\overline{BC}=1\times3=3$ 답 **3**

11 점 P의 x좌표를 a $(a>0)$라 하면

P(a, a^2+2), Q$(a, -2(a-2)^2)$이므로

$\overline{PQ}=a^2+2-\{-2(a-2)^2\}$

$=3a^2-8a+10$

그런데 $\overline{PQ}=13$이므로 $3a^2-8a+10=13$에서

$3a^2-8a-3=0$, $(3a+1)(a-3)=0$

$\therefore a=-\frac{1}{3}$ 또는 $a=3$

그런데 $a>0$이므로 $a=3$

$\therefore$ P$(3, 11)$ 답 **P(3, 11)**

Ⅳ. 이차함수

08 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 본문 156~157쪽

01 $y=-x^2-4x+m=-(x+2)^2+m+4$

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, m+4)$

$y=-2x+3$의 그래프가 이 점을 지나므로

$m+4=-2\times(-2)+3$

$\therefore m=3$ 답 ③

02 $y=\frac{1}{2}x^2-2x+1=\frac{1}{2}(x-2)^2-1$

이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, -1)$

$y=-x^2+mx+n=-\left(x-\frac{1}{2}m\right)^2+\frac{1}{4}m^2+n$

이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}m, \frac{1}{4}m^2+n\right)$

두 꼭짓점이 일치하므로 $2=\frac{1}{2}m$, $-1=\frac{1}{4}m^2+n$에서

$m=4$, $n=-5$

$\therefore m+n=-1$ 답 ②

03 $y=-\frac{3}{2}x^2+3mx+2m-5$

$=-\frac{3}{2}(x-m)^2+\frac{3}{2}m^2+2m-5$

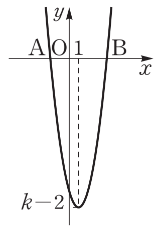
$x<m$일 때 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하므로 $m=1$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $\left(m, \frac{3}{2}m^2+2m-5\right)$, 즉 $\left(1, -\frac{3}{2}\right)$

답 ②

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

그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 축의 방정식이 $x=1$이고 x축과 만나는 두 점 A, B 사이의 거리가 6이므로 이 두 점은 각각 직선 $x=1$에서 3만큼씩 떨어져 있다. 즉,



A$(-2, 0)$, B$(4, 0)$

따라서 $y=2(x-1)^2+k-2$에 $x=4$, $y=0$을 대입하면

$0=18+k-2$ $\therefore k=-16$ 답 **−16**

05 $y=\frac{1}{2}x^2-3x+4=\frac{1}{2}(x-3)^2-\frac{1}{2}$

① 아래로 볼록한 포물선이다.

② 직선 $x=3$에 대칭이다.

③ 제1, 2, 4사분면을 지난다.

④ $\frac{1}{2}x^2-3x+4=0$에서 $x^2-6x+8=0$

$(x-2)(x-4)=0$ $\therefore x=2$ 또는 $x=4$

따라서 x축과 만나는 두 점은 $(2, 0)$, $(4, 0)$이므로 두 점 사이의 거리는 2이다.

⑤ 이차함수 $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 넓다. 답 ④

06 $y=ax^2+bx+c$의 그래프는

위로 볼록하므로 $a<0$

축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $ab<0$ $\therefore b>0$

y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

ㄱ. $x=1$일 때, $y=a+b+c>0$

ㄴ. $x=-1$일 때, $y=a-b+c<0$

ㄹ. $ac<0$

ㅁ. $x=-2$일 때, $y=4a-2b+c<0$

ㅂ. $abc<0$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다. 답 ②

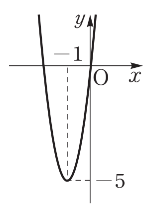
07 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -5)$이므로

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

이 이차함수의 그래프가 제4사분면을 지나지 않으려면 오른쪽 그림과 같아야 하므로

$a-5\geq0$ $\therefore a\geq5$

답 ⑤



08 점 $(0, -5)$를 지나므로 $c=-5$

점 $(2, 7)$을 지나므로 $7=4a+2b-5$

$4a+2b=12$ $\therefore 2a+b=6$ …… ㉠

점 $(-1,\ -8)$을 지나므로

$-8=a-b-5 \quad \therefore a-b=-3$ $\quad\cdots\cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1,\ b=4$

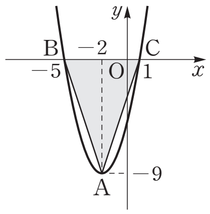
$\therefore y=x^2+4x-5$

$y=x^2+4x-5=(x+2)^2-9$이므로 $\mathrm{A}(-2,\ -9)$

$y=x^2+4x-5$에 $y=0$을 대입하면

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

$\therefore x=-5$ 또는 $x=1$



즉, 이차함수의 그래프가 x축과 만나는 두 점의 좌표는 $(-5,\ 0),\ (1,\ 0)$이므로

$\overline{\mathrm{BC}}=1-(-5)=6$

$\therefore \triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times6\times9=27$ 답 ②

09 x축과 두 점 $(m,\ 0),\ (3m,\ 0)$에서 만나므로 이차함수의 식을 $f(x)=a(x-m)(x-3m)$으로 놓으면 $f(-1)=f(5)$이므로

$a(-1-m)(-1-3m)=a(5-m)(5-3m)$

$3m^2+4m+1=3m^2-20m+25$

$24m=24 \quad \therefore m=1$

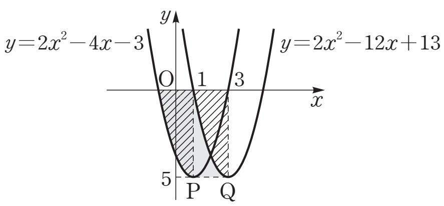
$f(x)=a(x-1)(x-3)=ax^2-4ax+3a$

즉, $-4a=b,\ 3a=6$이므로 $a=2,\ b=-8$

$\therefore ab=-16$ 답 ①

10 $y=2x^2-4x-3=2(x-1)^2-5$

$y=2x^2-12x+13=2(x-3)^2-5$



위의 그림에서 빗금친 두 부분의 넓이가 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 가로의 길이가 2, 세로의 길이가 5인 직사각형의 넓이와 같다.

따라서 색칠한 부분의 넓이는 $2\times5=10$ 답 **10**

11 $x=0$일 때 $y=8$이므로 $\mathrm{B}(0,\ 8)$

또 $y=-\frac{1}{4}x^2+x+8=-\frac{1}{4}(x-2)^2+9$이므로 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $\mathrm{A}(2,\ 9)$이다.

$\therefore \triangle\mathrm{ABO}=\frac{1}{2}\times8\times2=8$ 답 **8**

12 $y=a(x^2-3x+2)$

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

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

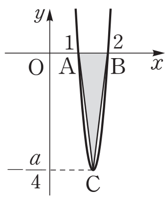
$\therefore \mathrm{C}\left(\frac{3}{2},\ -\frac{a}{4}\right)$

$y=a(x^2-3x+2)$에 $y=0$을 대입하면

$0=a(x^2-3x+2)$에서 $x^2-3x+2=0$

$(x-1)(x-2)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=2$



즉, 이차함수의 그래프가 x축과 만나는 두 점의 좌표는 $(1,\ 0),\ (2,\ 0)$이므로

$\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times1\times\frac{a}{4}=\frac{a}{8}$

따라서 $\frac{a}{8}=2$이므로 $a=16$ 답 **16**

13 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a와 b는 같은 부호이다.

$\therefore b>0$

y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

$\therefore ac<0,\ ab>0,\ bc<0$

$y=acx^2+abx+bc$의 그래프는 $ac<0$이므로 위로 볼록하고, ac와 ab의 부호가 다르므로 축은 y축의 오른쪽에 있으며, $bc<0$이므로 y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있다.

따라서 $y=acx^2+abx+bc$의 그래프로 적당한 것은 ③이다.

답 ③

MEMO

MEMO