체크체크 베이직 N제

정답과 해설

중 3-1

정답과 해설

1. 제곱근과 무리수

01강 제곱근의 뜻과 표현

006쪽~009쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $4,\ -4$ (2) $7,\ -7$ (3) $\frac{3}{5},\ -\frac{3}{5}$ (4) $0.6,\ -0.6$

(1) 16의 제곱근 ➡ 제곱하여 16이 되는 수 ➡ $4,\ -4$
(2) 49의 제곱근 ➡ 제곱하여 49가 되는 수 ➡ $7,\ -7$
(3) $\frac{9}{25}$의 제곱근 ➡ 제곱하여 $\frac{9}{25}$가 되는 수 ➡ $\frac{3}{5},\ -\frac{3}{5}$
(4) 0.36의 제곱근 ➡ 제곱하여 0.36이 되는 수 ➡ $0.6,\ -0.6$

02 답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

(1) 4의 제곱근은 2와 -2의 2개이다.
(2) 0의 제곱근은 0의 1개이다.
(3) -9의 제곱근은 없다.

03 답 (1) $\pm\sqrt{3}$ (2) $-\sqrt{7}$ (3) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ (4) $\pm\sqrt{0.1}$

04 답 (1) $\pm\sqrt{5},\ \sqrt{5}$ (2) $\pm\sqrt{\frac{3}{2}},\ \sqrt{\frac{3}{2}}$

05 답 (1) 3 (2) -11 (3) 0.8 (4) $-\frac{1}{2}$

(1) $\sqrt{9}$는 9의 양의 제곱근이므로 3이다.
(2) $-\sqrt{121}$은 121의 음의 제곱근이므로 -11이다.
(3) $\sqrt{0.64}$는 0.64의 양의 제곱근이므로 0.8이다.
(4) $-\sqrt{\frac{1}{4}}$은 $\frac{1}{4}$의 음의 제곱근이므로 $-\frac{1}{2}$이다.

반복 반복 유형 drill

06 답 ⑤

07 답 ④

08 답 (1) $10,\ -10$ (2) 풀이 참조

(1) $10^2=100,\ (-10)^2=100$이다.
즉 100의 제곱근은 제곱하여 100이 되는 수이므로 $10,\ -10$이다. …… (가)
(2) $12^2=144,\ (-12)^2=144$이다.
즉 144의 제곱근은 제곱하여 144가 되는 수이므로 $12,\ -12$이다. …… (나)

채점 기준	비율
(가) 제곱하여 100이 되는 수 구하기	30 %
(나) 제곱근의 뜻을 이용하여 144의 제곱근 구하기	70 %

09 답 ㉠, ㉣

㉠ $\sqrt{16}$은 16의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{16}=4$
㉣ $\sqrt{\frac{1}{36}}$은 $\frac{1}{36}$의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{\frac{1}{36}}=\frac{1}{6}$

10 답 ④

$\sqrt{81}$은 81의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{81}=9$
따라서 $\sqrt{81}$, 즉 9의 제곱근은 $\pm\sqrt{9}=\pm3$

11 답 ④

① 0의 제곱근은 0이다.
② $\frac{1}{4}$의 제곱근은 $\pm\frac{1}{2}$이다.
③ 1의 제곱근은 ±1이다.
④ 10의 제곱근은 $\pm\sqrt{10}$이다.
⑤ $0.\dot{1}=\frac{1}{9}$이므로 $\frac{1}{9}$의 제곱근은 $\pm\frac{1}{3}$이다.
따라서 그 수의 제곱근을 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 ④이다.

12 답 ②

$(-7)^2=49$이므로 49의 양의 제곱근은 7이다. $\therefore a=7$
$\sqrt{81}=9$이므로 9의 음의 제곱근은 -3이다. $\therefore b=-3$
$\therefore a-b=7-(-3)=10$

13 답 -4

16의 양의 제곱근은 4이므로 $a=4$ …… (가)
64의 음의 제곱근은 -8이므로 $b=-8$ …… (나)
$\therefore a+b=4+(-8)=-4$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) a의 값 구하기	40 %
(나) b의 값 구하기	40 %
(다) $a+b$의 값 구하기	20 %

14 답 ②

$\sqrt{16}=4$이므로 4의 양의 제곱근은 2이다. $\therefore a=2$
$\left(-\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$이므로 $\frac{1}{4}$의 음의 제곱근은 $-\frac{1}{2}$이다. $\therefore b=-\frac{1}{2}$
$\therefore ab=2\times\left(-\frac{1}{2}\right)=-1$

15 답 ②

② 제곱근 9는 9의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{9}=3$이다.
③ 9의 제곱근은 ±3이다.
④ $x^2=9$를 만족하는 x의 값은 ±3이다.
⑤ $3^2=9$, $(-3)^2=9$이므로 제곱하여 9가 되는 수는 ±3이다.
따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

16 답 ①

① 제곱근 64는 64의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{64}=8$이다.
② 64의 제곱근은 ±8이다.
④ $8^2=64$, $(-8)^2=64$이므로 제곱하여 64가 되는 수는 ±8이다.
⑤ $x^2=64$를 만족하는 x의 값은 ±8이다.
따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ①이다.

17 답 ③

① 0의 제곱근은 0의 1개이다.
② $\sqrt{36}=6$이므로 6의 제곱근은 $\pm\sqrt{6}$이다.
④ -3은 9의 음의 제곱근이다.
⑤ 제곱근 25, 즉 $\sqrt{25}=5$이므로 5의 양의 제곱근은 $\sqrt{5}$이다.

18 답 ③, ④

③ $(-4)^2=16$이므로 16의 제곱근은 ±4이다.
④ $\sqrt{25}=5$이므로 5의 양의 제곱근은 $\sqrt{5}$이다.

19 답 ②

㉠ 15의 제곱근은 $\sqrt{15}$, $-\sqrt{15}$의 2개이고, 그 합은 0이다.
㉡ $x^2=5$일 때, x는 5의 제곱근이다.
㉢ 36의 양의 제곱근은 $\sqrt{36}=6$이다.
㉣ -5의 제곱근은 없다.
㉤ 양수 a의 제곱근은 $\pm\sqrt{a}$이다.
따라서 옳은 것을 모두 고르면 ㉠, ㉢이다.

20 답 $\sqrt{41}$ cm

$\overline{AB}^2=4^2+5^2=41$
이때 $\overline{AB}>0$이므로 $\overline{AB}=\sqrt{41}$ (cm)

21 답 ④

$7^2=4^2+x^2$에서
$x^2=7^2-4^2=33$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{33}$

22 답 ④

정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$x^2=57$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{57}$
따라서 넓이가 57 cm^{2}인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{57}$ cm이다.

23 답 $\sqrt{35}$

(직사각형의 넓이)$=7\times5=35$ (m^2)이므로 정사각형의 넓이도 35 m^{2}이다.
따라서 $x^2=35$이고 $x>0$이므로 x는 35의 양의 제곱근이다.
$\therefore x=\sqrt{35}$

TEST 01 유형 테스트 01강

010쪽~011쪽

01 ④	02 ⑤	03 ④	04 ③
05 ③	06 ⑤	07 -1	08 ④
09 ⑤	10 ③	11 ③	12 $\sqrt{6}$ cm

03 ② $(-1)^2=1$
④ 음수의 제곱근은 없다.
따라서 제곱근을 구할 수 없는 수는 ④이다.

05 $\sqrt{4}=2$이므로 2의 음의 제곱근은 $-\sqrt{2}$이다.

06 $\sqrt{\dfrac{9}{100}}$는 $\dfrac{9}{100}$의 양의 제곱근이므로 근호를 사용하지 않고 나타내면 $\dfrac{3}{10}$이다.

07 $(-4)^2=16$이므로 16의 양의 제곱근은 4이다. $\therefore a=4$
$\sqrt{625}=25$이므로 25의 음의 제곱근은 -5이다. $\therefore b=-5$
$\therefore a+b=4+(-5)=-1$

08 ① $\sqrt{16}=4$이므로 4의 제곱근은 ±2이다.
② $(-2)^2=4$이므로 4의 제곱근은 ±2이다.
③ $2^2=4$, $(-2)^2=4$이므로 제곱하여 4가 되는 수는 ±2이다.
④ 제곱근 4는 4의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{4}=2$이다.
⑤ $x^2=4$를 만족하는 x의 값은 ±2이다.
따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

09 ① $\sqrt{49}=7$이므로 7의 제곱근은 $\pm\sqrt{7}$이다.
② 제곱근 11은 11의 양의 제곱근이므로 $\sqrt{11}$이다.
③ 3은 9의 양의 제곱근이다.
④ 음수의 제곱근은 없다.

10 $6^2=5^2+x^2$에서
$x^2=6^2-5^2=11$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{11}$

11 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$x^2=12$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{12}$
따라서 넓이가 12 cm^2인 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{12}$ cm 이다.

12 (직사각형의 넓이)$=2\times3=6\,(cm^2)$ …… ㈎
이므로 정사각형의 넓이도 6 cm^2이다. 이때 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
$x^2=6$이고 $x>0$이므로 x는 6의 양의 제곱근이다.
$\therefore x=\sqrt{6}$
따라서 이 직사각형과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{6}$ cm이다. …… ㈏

채점 기준	비율
㈎ 직사각형의 넓이 구하기	30 %
㈏ 정사각형의 한 변의 길이 구하기	70 %

02강 제곱근의 성질

012쪽~015쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 5 (2) 11 (3) 0.1 (4) 15

02 답 (1) 10 (2) -2 (3) 0 (4) -5 (5) 30 (6) -1

(1) $(\sqrt{4})^2+(-\sqrt{6})^2=4+6=10$
(2) $-(\sqrt{3})^2+\sqrt{(-1)^2}=-3+1=-2$
(3) $\sqrt{7^2}-\sqrt{(-7)^2}=7-7=0$
(4) $\sqrt{5^2}-(-\sqrt{10})^2=5-10=-5$
(5) $\sqrt{36}\times(\sqrt{5})^2=6\times5=30$
(6) $-\sqrt{0.2^2}\div\sqrt{0.04}=-0.2\div0.2=-1$

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

(1) $8<10$이므로 $\sqrt{8}<\sqrt{10}$
(2) $5<6$이므로 $\sqrt{5}<\sqrt{6}$
$\therefore -\sqrt{5}>-\sqrt{6}$
(3) $\frac{1}{2}=\frac{3}{6}$, $\frac{1}{3}=\frac{2}{6}$이므로 $\frac{1}{2}>\frac{1}{3}$
$\therefore \sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$
(4) $4=\sqrt{16}$이고 $15<16$이므로 $\sqrt{15}<\sqrt{16}$
$\therefore \sqrt{15}<4$

다른 풀이
$(\sqrt{15})^2=15$, $4^2=16$이고 $15<16$이므로
$\sqrt{15}<4$

(5) $0.5=\sqrt{0.25}$이고 $0.25>0.2$이므로 $\sqrt{0.25}>\sqrt{0.2}$
$\therefore 0.5>\sqrt{0.2}$
(6) $\frac{1}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}}$이고 $\frac{1}{4}<\frac{1}{2}$이므로 $\frac{1}{2}<\sqrt{\frac{1}{2}}$
$\therefore -\frac{1}{2}>-\sqrt{\frac{1}{2}}$

반복 반복 유형 drill

04 답 ②

①, ③, ④, ⑤ -5
② 5

05 답 ④

㉠ $\left(\sqrt{\frac{1}{4}}\right)^2=\frac{1}{4}$ ㉢ $\sqrt{\left(-\frac{9}{16}\right)^2}=\frac{9}{16}$

06 답 5

$(-\sqrt{9})^2=9$이므로 9의 양의 제곱근은 3이다. $\therefore a=3$
$\sqrt{(-4)^2}=4$이므로 4의 음의 제곱근은 -2이다. $\therefore b=-2$
$\therefore a-b=3-(-2)=5$

07 답 ③

① $\sqrt{3^4}-\sqrt{(-6)^2}=\sqrt{81}-6=9-6=3$
② $\sqrt{12^2}\div(-\sqrt{3^2})=12\div(-3)=-4$
③ $\sqrt{36}\times\sqrt{(-2)^2}=6\times2=12$
④ $\sqrt{4}+\sqrt{(-5)^2}=2+5=7$
⑤ $(-\sqrt{16})^2+\sqrt{7^2}=16+7=23$
따라서 옳은 것은 ③이다.

08 답 ④

$\sqrt{\frac{25}{9}}\times\sqrt{\left(-\frac{3}{2}\right)^2}=\frac{5}{3}\times\frac{3}{2}=\frac{5}{2}$

09 답 6

$\sqrt{64}+(-\sqrt{2})^2-\sqrt{(-4)^2}=8+2-4=6$

10 답 4

$\sqrt{(-9)^2}\div(-\sqrt{3})^2+\sqrt{5^2}\times\left(-\sqrt{\frac{1}{5}}\right)^2$
$=9\div3+5\times\frac{1}{5}$ …… ㈎
$=3+1=4$ …… ㈏

채점 기준	비율
㈎ 제곱근의 성질을 이용하기	60 %
㈏ 유리수의 혼합 계산하기	40 %

11 답 ③

① $1=\sqrt{1}$이고 $\sqrt{1}<\sqrt{2}$이므로 $1<\sqrt{2}$
② $4=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{16}<\sqrt{20}$이므로 $4<\sqrt{20}$
③ $0.4=\sqrt{0.16}$이고 $\sqrt{0.16}<\sqrt{0.2}$이므로 $0.4<\sqrt{0.2}$
④ $4=\sqrt{16}$이고 $\sqrt{16}>\sqrt{15}$이므로 $4>\sqrt{15}$
$\therefore -4<-\sqrt{15}$
⑤ $\frac{1}{3}=\frac{4}{12}$, $\frac{1}{4}=\frac{3}{12}$이므로 $\frac{1}{3}>\frac{1}{4}$
$\therefore \sqrt{\frac{1}{3}}>\sqrt{\frac{1}{4}}$
따라서 두 수의 대소 관계가 옳지 않은 것은 ③이다.

12 답 ②

① $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이고 $\frac{1}{9}<\frac{1}{5}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{9}}<\sqrt{\frac{1}{5}}$
$\therefore -\sqrt{\frac{1}{9}}>-\sqrt{\frac{1}{5}}$, 즉 $-\frac{1}{3}>-\sqrt{\frac{1}{5}}$
② $\frac{1}{2}=\frac{3}{6}$, $\frac{2}{3}=\frac{4}{6}$이므로 $\frac{1}{2}<\frac{2}{3}$
$\therefore \sqrt{\frac{1}{2}}<\sqrt{\frac{2}{3}}$
③ $6=\sqrt{36}$이고 $33<36$이므로 $\sqrt{33}<\sqrt{36}$
$\therefore \sqrt{33}<6$
④ $0.4=\sqrt{0.16}$이고 $0.16<0.2$이므로 $\sqrt{0.16}<\sqrt{0.2}$
$\therefore -\sqrt{0.16}>-\sqrt{0.2}$, 즉 $-0.4>-\sqrt{0.2}$
⑤ $\frac{3}{5}=\sqrt{\frac{9}{25}}$이고 $\frac{9}{25}=\frac{18}{50}$, $\frac{3}{10}=\frac{15}{50}$이므로 $\frac{9}{25}>\frac{3}{10}$
$\therefore \sqrt{\frac{9}{25}}>\sqrt{\frac{3}{10}}$, 즉 $\frac{3}{5}>\sqrt{\frac{3}{10}}$
따라서 두 수의 대소 관계가 옳은 것은 ②이다.

13 답 ⑤

① $\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{1}{3}$　② $\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{1}{2}$
③ $\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{9}$　④ $\sqrt{\left(-\frac{1}{4}\right)^2}=\frac{1}{4}$
⑤ $\left(-\sqrt{\frac{1}{25}}\right)^2=\frac{1}{25}$
따라서 가장 작은 수는 ⑤이다.

14 답 $7<\sqrt{50}<\sqrt{51}$

$7=\sqrt{49}$이고 $49<50<51$이므로
$\sqrt{49}<\sqrt{50}<\sqrt{51}$　$\therefore 7<\sqrt{50}<\sqrt{51}$

15 답 ④

$a=-3=-\sqrt{9}$
$d=0.4=\sqrt{0.16}$
따라서 네 수 a, b, c, d의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내면
$-\sqrt{10}<-\sqrt{9}<\sqrt{0.16}<\sqrt{0.3}$　$\therefore b<a<d<c$

16 답 ⑤

$5=\sqrt{25}$, $6=\sqrt{36}$이므로 $5<\sqrt{3x}<6$에서
$\sqrt{25}<\sqrt{3x}<\sqrt{36}$
$25<3x<36$　$\therefore \frac{25}{3}<x<12$
이때 $\frac{25}{3}=8\frac{1}{3}$이므로 위의 부등식을 만족하는 자연수 x의 값은 9, 10, 11이다.
따라서 구하는 모든 자연수 x의 값의 합은
$9+10+11=30$

17 답 ⑤

$7=\sqrt{49}$이므로 $\sqrt{4x}<7$에서
$\sqrt{4x}<\sqrt{49}$
$4x<49$　$\therefore x<\frac{49}{4}$
이때 $\frac{49}{4}=12\frac{1}{4}$이므로 위의 부등식을 만족하는 자연수 x의 값 중에서 가장 큰 값은 12이다.

18 답 1, 2, 3

$4=\sqrt{16}$이므로 $\sqrt{5x}<4$에서
$\sqrt{5x}<\sqrt{16}$
$5x<16$　$\therefore x<\frac{16}{5}$
이때 $\frac{16}{5}=3\frac{1}{5}$이므로 위의 부등식을 만족하는 자연수 x의 값은 1, 2, 3이다.

19 답 (1) 9 (2) 6, 7, 8 (3) 5

20 답 19

$3=\sqrt{9}$, $4=\sqrt{16}$이므로 $3<\sqrt{\frac{n}{2}}<4$에서
$\sqrt{9}<\sqrt{\frac{n}{2}}<\sqrt{16}$
$9<\frac{n}{2}<16$　$\therefore 18<n<32$
따라서 위의 부등식을 만족하는 자연수 n의 값 중에서 가장 작은 값은 19이다.

21 답 5

$2=\sqrt{4}$, $4=\sqrt{16}$이므로 $2<\sqrt{2x}\le 4$에서
$\sqrt{4}<\sqrt{2x}\le\sqrt{16}$
$4<2x\le 16$　$\therefore 2<x\le 8$　…… (가)
따라서 위의 부등식을 만족하는 자연수 x의 값 중에서
가장 큰 수는 8이므로 $M=8$,
가장 작은 수는 3이므로 $m=3$　…… (나)
$\therefore M-m=8-3=5$　…… (다)

채점 기준	비율
(가) 주어진 부등식을 만족하는 x의 값의 범위 구하기	50 %
(나) M, m의 값 각각 구하기	30 %
(다) $M-m$의 값 구하기	20 %

03강 제곱근의 성질의 활용

016쪽~020쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) a (2) a (3) $-a$ (4) $-a$

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

02 답 (1) $-a$ (2) $-a$ (3) a (4) a

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

03 답 (1) ㄴ (2) ㄱ (3) ㄴ

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

04 답 (1) $>$, $x-1$ (2) $<$, $-x+1$
(3) $>$, $x+3$ (4) $<$, $-x-3$

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

반복 반복 유형 drill

05 답 ⑤

④ $(-\sqrt{a})^2=(\sqrt{a})^2=a$
⑤ $a>0$일 때, $-a<0$이므로
$\sqrt{(-a)^2}=-(-a)=a$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

06 답 ②

① $\sqrt{a^2}=-a$
② $-\sqrt{a^2}=-(-a)=a$
③ $a<0$일 때, $-a>0$이므로 $\sqrt{(-a)^2}=-a$
④ $(\sqrt{-a})^2=-a$
⑤ $(-\sqrt{-a})^2=(\sqrt{-a})^2=-a$
따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

07 답 ①

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

08 답 ④

$\sqrt{25a^2}=\sqrt{(5a)^2}$이고 $a<0$일 때, $-a>0$, $5a<0$이므로
$\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{25a^2}=\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{(5a)^2}$
$=-a-(-5a)$
$=-a+5a=4a$

09 답 ②

$\sqrt{9a^2}=\sqrt{(3a)^2}$이고 $a<0$일 때, $-9a>0$, $3a<0$이므로
$\sqrt{(-9a)^2}-\sqrt{9a^2}=\sqrt{(-9a)^2}-\sqrt{(3a)^2}$
$=-9a-(-3a)$
$=-9a+3a=-6a$

10 답 $2a$

$\sqrt{16a^2}=\sqrt{(4a)^2}$이고 $a>0$일 때, $-a<0$, $4a>0$, $-5a<0$이므로 ······ (가)
$\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{16a^2}+\sqrt{(-5a)^2}$
$=\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{(4a)^2}+\sqrt{(-5a)^2}$
$=-(-a)-4a+\{-(-5a)\}$ ······ (나)
$=a-4a+5a=2a$ ······ (다)

채점 기준	비율
(가) $-a$, $4a$, $-5a$의 부호 판단하기	30 %
(나) 제곱근의 성질을 이용하기	50 %
(다) $\sqrt{(-a)^2}-\sqrt{16a^2}+\sqrt{(-5a)^2}$ 간단히 하기	20 %

11 답 3

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

12 답 ①

$-1<a<2$일 때, $a-2<0$, $1+a>0$이므로

$$\begin{aligned}\sqrt{(a-2)^2}-\sqrt{(1+a)^2}&=-(a-2)-(1+a)\\&=-a+2-1-a\\&=-2a+1\end{aligned}$$

13 답 ②

$0<x<3$일 때, $x-3<0$, $3-x>0$이므로

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

$=x-(x-3)-(3-x)$

$=x-x+3-3+x$

$=x$

14 답 $-2x+2$

$-1<x<3$일 때, $3-x>0$, $-1-x<0$이므로

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

$=3-x-\{-(-1-x)\}$

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

$=3-x-1-x$

$=-2x+2$

15 답 ⑤

$\sqrt{100+x}$가 자연수가 되려면 $100+x$는 100보다 큰 제곱수이어야 한다. 즉 $100+x=121, 144, 169, \cdots$

$\therefore x=21, 44, 69, \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 21이다.

16 답 11

$\sqrt{25+x}$가 자연수가 되려면 $25+x$는 25보다 큰 제곱수이어야 한다. 즉 $25+x=36, 49, 64, \cdots$

$\therefore x=11, 24, 39, \cdots$

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 11이다.

17 답 ④

$\sqrt{21+x}$가 자연수가 되려면 $21+x$는 21보다 큰 제곱수이어야 한다. 즉 $21+x=25, 36, 49, 64, \cdots$

$\therefore x=4, 15, 28, 43, \cdots$

따라서 자연수 x의 값이 아닌 것은 ④이다.

18 답 31

$\sqrt{15-n}$이 자연수가 되려면 $15-n$은 15보다 작은 제곱수이어야 한다. 즉 $15-n=1, 4, 9$

$\therefore n=6, 11, 14$

따라서 모든 자연수 n의 값의 합은

$6+11+14=31$

19 답 ①

$\sqrt{30-n}$이 자연수가 되려면 $30-n$은 30보다 작은 제곱수이어야 한다. 즉 $30-n=1, 4, 9, 16, 25$

$\therefore n=5, 14, 21, 26, 29$

따라서 자연수 n은 5개이다.

20 답 5

$\sqrt{25-x}$가 정수가 되려면 $25-x$는 0이거나 25보다 작은 제곱수이어야 한다. 즉 $25-x=0, 1, 4, 9, 16$

$\therefore x=9, 16, 21, 24, 25$

따라서 자연수 x는 5개이다.

21 답 ③

$\sqrt{24n}=\sqrt{2^3\times3\times n}$이므로 $\sqrt{24n}$이 자연수가 되려면

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

따라서 가장 작은 자연수 n의 값은

$2\times3=6$

22 답 ②

$\sqrt{2^2\times3^3\times n}$이 자연수가 되려면 $n=3\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

① $3=3\times1^2$ ② $6=3\times2$

③ $12=3\times2^2$ ④ $27=3\times3^2$

⑤ $48=3\times4^2$

따라서 자연수 n의 값이 아닌 것은 ②이다.

23 답 5

$\sqrt{80n}=\sqrt{2^4\times5\times n}$이므로 $\sqrt{80n}$이 자연수가 되려면

$n=5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수는 5이다.

24 답 ③

$\sqrt{280n}=\sqrt{2^3\times5\times7\times n}$이므로 $\sqrt{280n}$이 자연수가 되려면

$n=2\times5\times7\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

따라서 가장 작은 자연수 n의 값은

$2\times5\times7=70$

25 답 ④

$\sqrt{\dfrac{180}{n}}=\sqrt{\dfrac{2^2\times3^2\times5}{n}}$이므로 $\sqrt{\dfrac{180}{n}}$이 자연수가 되려면 n은

$2^2\times3^2\times5$의 약수이면서 $5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

따라서 자연수 n은 5, 5×2^2, 5×3^2, $5\times2^2\times3^2$의 4개이다.

26 답 ④

$\sqrt{\frac{72}{x}}=\sqrt{\frac{2^3\times3^2}{x}}$이므로 $\sqrt{\frac{72}{x}}$가 자연수가 되려면 x는 $2^3\times3^2$의 약수이면서 $2\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

즉 $x=2,\ 2\times2^2,\ 2\times3^2,\ 2\times2^2\times3^2$이다.

① $2=2\times1^2$ ② $8=2\times2^2$

③ $18=2\times3^2$ ④ $36=2\times2\times3^2$

⑤ $72=2\times2^2\times3^2$

따라서 자연수 x의 값이 아닌 것은 ④이다.

27 답 5

$\sqrt{\frac{500}{n}}=\sqrt{\frac{2^2\times5^3}{n}}$이므로 $\sqrt{\frac{500}{n}}$이 자연수가 되려면 n은 $2^2\times5^3$의 약수이면서 $5\times(\text{자연수})^2$의 꼴이어야 한다.

즉 $n=5,\ 5\times2^2,\ 5\times5^2,\ 5\times2^2\times5^2$이다.

따라서 가장 작은 자연수 n의 값은 5이다.

28 답 10

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

즉 $x=2\times5,\ 2\times5\times2^2,\ 2\times5\times3^2,\ 2\times5\times2^2\times3^2$이다.

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $2\times5=10$

TEST 02 유형 테스트 02강~03강 021쪽~022쪽

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

01 ①, ②, ③, ④ -7

⑤ 7

02 ① $\sqrt{144}+\sqrt{49}=12+7=19$

② $(\sqrt{7})^2-(-\sqrt{3})^2=7-3=4$

③ $\sqrt{1.69}\times\sqrt{100}=1.3\times10=13$

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

⑤ $\sqrt{\frac{1}{4}}\div\sqrt{\frac{25}{4}}=\frac{1}{2}\div\frac{5}{2}=\frac{1}{2}\times\frac{2}{5}=\frac{1}{5}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

03 $-(\sqrt{3})^2+\sqrt{49}\times\sqrt{\left(-\frac{1}{7}\right)^2}-(-\sqrt{2^2})$

$=-3+7\times\frac{1}{7}-(-2)$

$=-3+1+2=0$

04 ① $5<7$이므로 $\sqrt{5}<\sqrt{7}$

② $2=\sqrt{4}$이고 $4<5$이므로 $\sqrt{4}<\sqrt{5}$

$\therefore 2<\sqrt{5}$

③ $3=\sqrt{9}$이고 $9>8$이므로 $\sqrt{9}>\sqrt{8}$

$\therefore 3>\sqrt{8}$

④ $6>3$이므로 $\sqrt{6}>\sqrt{3}$ $\quad\therefore -\sqrt{6}<-\sqrt{3}$

⑤ $4=\sqrt{16}$이고 $16>15$이므로 $\sqrt{16}>\sqrt{15}$, 즉 $4>\sqrt{15}$

$\therefore -4<-\sqrt{15}$

따라서 두 수의 대소 관계가 옳지 않은 것은 ③이다.

05 $2=\sqrt{4},\ 5=\sqrt{25}$이므로 $2<\sqrt{3x}<5$에서

$\sqrt{4}<\sqrt{3x}<\sqrt{25}$

$4<3x<25$ $\quad\therefore \frac{4}{3}<x<\frac{25}{3}$

이때 $\frac{4}{3}=1\frac{1}{3},\ \frac{25}{3}=8\frac{1}{3}$이므로 위의 부등식을 만족하는 자연수 x의 값 중에서 가장 큰 값은 8, 가장 작은 값은 2이다.

따라서 $M=8,\ m=2$이므로

$M\div m=8\div2=4$

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

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

③ $a>0$일 때, $-3a<0$이므로

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

④ $a>0$일 때, $4a>0$이므로

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

⑤ $a>0$일 때, $-5a<0$이므로

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

07 $a>0$일 때, $-a<0,\ 3a>0$이므로

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

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

$=a+a-3a$

$=-a$

08 $-3<x<0$일 때, $x+3>0,\ x-3<0$이므로

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

$=x+3-x+3=6$

09 $\sqrt{x+60}$이 자연수가 되려면 $x+60$은 60보다 큰 제곱수이어야 한다. 즉 $x+60=64,\ 81,\ 100,\ \cdots$

$\therefore x=4,\ 21,\ 40,\ \cdots$

따라서 구하는 자연수 x의 값은 ①, ⑤이다.

10 $\sqrt{21-x}$가 정수가 되려면 $21-x$는 0이거나 21보다 작은 제곱수이어야 한다. 즉 $21-x=0,\ 1,\ 4,\ 9,\ 16$

$\therefore x=5,\ 12,\ 17,\ 20,\ 21$

따라서 $M=21$, $m=5$이므로

$M+m=21+5=26$

11 $\sqrt{150n}=\sqrt{2\times3\times5^2\times n}$이므로 $\sqrt{150n}$이 자연수가 되려면

$n=2\times3\times$(자연수$)^2$의 꼴이어야 한다. …… (가)

따라서 가장 작은 자연수 n의 값은

$2\times3=6$ …… (나)

채점 기준	비율
(가) $\sqrt{150n}$이 자연수가 되도록 하는 자연수 n의 조건 구하기	70 %
(나) 가장 작은 자연수 n의 값 구하기	30 %

12 $\sqrt{\frac{240}{x}}=\sqrt{\frac{2^4\times3\times5}{x}}$이므로 $\sqrt{\frac{240}{x}}$이 자연수가 되려면 x는

$2^4\times3\times5$의 약수이면서 $3\times5\times$(자연수$)^2$의 꼴이어야 한다.

즉 $x=3\times5$, $3\times5\times2^2$, $3\times5\times2^4$이다.

따라서 가장 작은 자연수 x의 값은 $3\times5=15$

04강 무리수와 실수

023쪽~025쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 무 (2) 유 (3) 무 (4) 유 (5) 유 (6) 유

(2) $-\sqrt{49}=-7$이므로 유리수이다.

(3) (유리수)+(무리수)는 무리수이다.

(4) $2.\dot{1}$은 순환소수이므로 유리수이다.

(5) $\sqrt{\frac{1}{16}}-2=\frac{1}{4}-2=-\frac{7}{4}$이므로 유리수이다.

02 답 (1) 무리수 (2) 유리수 (3) 순환소수

03 답 (1) 2.131 (2) 2.218

반복 반복 유형 drill

04 답 ①, ③

① 순환소수는 유리수이다.

③ $\sqrt{36}=6$이므로 유리수이다.

05 답 ②, ④

① $\sqrt{(-2)^2}=2$이므로 유리수이다.

③ 순환소수는 유리수이다.

⑤ $\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$이므로 유리수이다.

06 답 ④

④ 순환소수는 유리수이다.

07 답 ㉠, ㉣

㉡ 양수의 제곱근 중 $\sqrt{4}$와 같이 근호를 없앨 수 있는 것은 유리수이다.

㉢ 2는 정수이면서 유리수이므로 실수이다.

08 답 (1) 유리수 (2) 무리수 (3) 자연수
(4) 음의 정수 (5) 정수가 아닌 유리수

09 답 ④

□ 안의 수에 해당하는 것은 무리수이다.

① $-\sqrt{0.3^2}=-0.3$은 유리수이다.

② $\sqrt{(-2)^2}=2$는 유리수이다.

③ $\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$는 유리수이다.

⑤ $\sqrt{25}=5$는 유리수이다.

10 답 ③

③ 순환소수는 유리수이지만 무리수는 아니다.

11 답 ②, ④

② 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

④ 유리수가 아닌 수는 무리수이다.

12 답 ②

① $\sqrt{100}=10$은 유리수이다.

③ 유리수이면서 무리수인 수는 없다.

④ 0은 유리수이다.

⑤ 순환소수가 아닌 무한소수는 무리수이다.

13 답 6.715

$\sqrt{4.73}=2.175$이므로 $a=2.175$

$\sqrt{4.54}=2.131$이므로 $b=4.54$

$\therefore a+b=2.175+4.54=6.715$

14 답 $a=6.091$, $b=38.3$

$\sqrt{37.1}=6.091$이므로 $a=6.091$

$\sqrt{38.3}=6.189$이므로 $b=38.3$

15 답 ②

$\sqrt{9.31}=3.051$이므로 $a=9.31$

$\sqrt{9.52}=3.085$이므로 $b=3.085$

$\therefore a+b=9.31+3.085=12.395$

05강 실수의 대소 관계

026쪽~029쪽

개념 정리 & 개념 drill

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

(1) $\overline{AC}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

(2), (3) 점 A에 대응하는 수는 1이고, $\overline{AP}=\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $1-\sqrt{5}$, 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{5}$이다.

02 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

(2) 2와 3 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

(4) 1과 2 사이에는 정수가 없다.

03 답 (1) < (2) >

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

이때 $2-\sqrt{5}<0$이므로

$5<\sqrt{5}+3$

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

이때 $-\sqrt{2}+\sqrt{3}>0$이므로

$6-\sqrt{2}>6-\sqrt{3}$

반복 반복 유형 drill

04 답 P : $-3-\sqrt{5}$, Q : $-1+\sqrt{10}$

$\triangle ABC$에서 $\overline{AB}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$

점 A에 대응하는 수는 -3이고, $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-3-\sqrt{5}$이다.

또 $\triangle DEF$에서 $\overline{DF}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10}$

점 D에 대응하는 수는 -1이고, $\overline{DQ}=\overline{DF}=\sqrt{10}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{10}$이다.

05 답 $2+\sqrt{10}$

$\overline{AB}=\sqrt{1^2+3^2}=\sqrt{10}$

점 A에 대응하는 수는 2이고, $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{10}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $2+\sqrt{10}$이다.

06 답 ⑤

⑤ 점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{2}$이다.

07 답 ②

한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이다.
이때 $\sqrt{2}-2=-2+\sqrt{2}$이므로 $\sqrt{2}-2$에 대응하는 점은 기준점 -2에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 떨어져 있는 점이므로 B이다.

08 답 ①

$2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{5}<3$

위 부등식의 각 변에 -1을 곱하면

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

위 부등식의 각 변에 1을 더하면

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

따라서 $-\sqrt{5}+1$은 -2와 -1 사이에 있는 무리수이므로 $-\sqrt{5}+1$에 대응하는 점은 A이다.

09 답 ④

$7=\sqrt{49}$, $8=\sqrt{64}$이므로 $7<\sqrt{56}<8$

따라서 $\sqrt{56}$은 7과 8 사이에 있는 무리수이므로 $\sqrt{56}$에 대응하는 점은 D이다.

10 답 ②

㉢ -1과 0처럼 서로 다른 두 정수 사이에 정수가 없는 경우도 있다.

11 답 ③

① 1과 2 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

② $\sqrt{5}$는 수직선 위의 점에 대응시킬 수 있다.

④ -1과 1 사이의 정수는 0뿐이다.

⑤ 서로 다른 두 유리수 사이에는 유리수뿐 아니라 무리수도 있다.

12 답 ②, ③

① 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.

④ 수직선은 유리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 없다.

⑤ 수직선은 무리수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 없다.

13 답 ②, ⑤

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

이때 $\sqrt{10}-\sqrt{9}>0$이므로

$\sqrt{10}-1>2$

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

이때 $\sqrt{13}-\sqrt{9}>0$이므로

$\sqrt{13}+2>5$

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

$=2-\sqrt{7}=\sqrt{4}-\sqrt{7}$

이때 $\sqrt{4}-\sqrt{7}<0$이므로

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

④ $(4-\sqrt{6})-(\sqrt{20}-\sqrt{6})=4-\sqrt{6}-\sqrt{20}+\sqrt{6}$

$=4-\sqrt{20}=\sqrt{16}-\sqrt{20}$

이때 $\sqrt{16}-\sqrt{20}<0$이므로

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

⑤ $(\sqrt{12}-3)-(\sqrt{12}-\sqrt{8})=\sqrt{12}-3-\sqrt{12}+\sqrt{8}$

$=-3+\sqrt{8}=-\sqrt{9}+\sqrt{8}$

이때 $-\sqrt{9}+\sqrt{8}<0$이므로

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

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

14 답 ④

① (음수)<(양수)이므로 $-\sqrt{3}<6$

② $\sqrt{5}>1$이므로 $-\sqrt{5}<-1$

③ $\frac{1}{2}=\frac{3}{6}$, $\frac{1}{3}=\frac{2}{6}$이므로 $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$

④ $7-(4+\sqrt{5})=7-4-\sqrt{5}=3-\sqrt{5}=\sqrt{9}-\sqrt{5}$

이때 $\sqrt{9}-\sqrt{5}>0$이므로

$7>4+\sqrt{5}$

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

이때 $\sqrt{3}-\sqrt{2}>0$이므로

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

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

15 답 ⑤

① $3=\sqrt{9}$이므로 $\sqrt{5}<\sqrt{9}$ $\quad\therefore \sqrt{5}<3$

② $\sqrt{3}>\sqrt{2}$이므로 $-\sqrt{3}<-\sqrt{2}$

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

이때 $-\sqrt{4}+\sqrt{3}<0$이므로

$2+\sqrt{3}<4$

④ $(\sqrt{7}+1)-(\sqrt{6}+1)=\sqrt{7}+1-\sqrt{6}-1=\sqrt{7}-\sqrt{6}$

이때 $\sqrt{7}-\sqrt{6}>0$이므로

$\sqrt{7}+1>\sqrt{6}+1$

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

이때 $-\sqrt{2}+\sqrt{3}>0$이므로

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

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳지 않은 것은 ⑤이다.

16 답 ①

(i) a와 b의 대소를 비교하면

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

이때 $1-\sqrt{5}<0$이므로 $a-b<0$

$\therefore a<b$

(ii) b와 c의 대소를 비교하면

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

이때 $\sqrt{5}-\sqrt{6}<0$이므로 $b-c<0$

$\therefore b<c$

(i), (ii)에 의해 $a<b<c$

17 답 ⑤

(i) a와 b의 대소를 비교하면

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

이때 $-1+\sqrt{2}>0$이므로 $a-b>0$

$\therefore a>b$

(ii) b와 c의 대소를 비교하면

$b-c=4-(\sqrt{7}+1)=4-\sqrt{7}-1=3-\sqrt{7}$

이때 $3-\sqrt{7}>0$이므로 $b-c>0$

$\therefore b>c$

(i), (ii)에 의해 $c<b<a$

18 답 $c<a<b$

(i) a와 b의 대소를 비교하면

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

이때 $1-\sqrt{5}<0$이므로 $a-b<0$

$\therefore a<b$ …… (가)

(ii) b와 c의 대소를 비교하면

$b-c=1-(2-\sqrt{6})=1-2+\sqrt{6}=-1+\sqrt{6}$

이때 $-1+\sqrt{6}>0$이므로 $b-c>0$

$\therefore b>c$ …… (나)

(iii) a와 c의 대소를 비교하면

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

이때 $-\sqrt{5}+\sqrt{6}>0$이므로 $a-c>0$

$\therefore a>c$ …… (다)

(i)~(iii)에 의해 $c<a<b$ …… (라)

채점 기준	비율
(가) a와 b의 대소 비교하기	30 %
(나) b와 c의 대소 비교하기	30 %
(다) a와 c의 대소 비교하기	30 %
(라) a, b, c의 대소 관계를 부등호를 사용하여 나타내기	10 %

19 답 7

$2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{5}<3$

위 부등식의 각 변에 -1을 곱하면

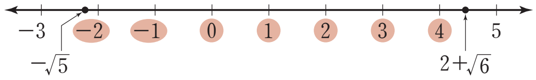
$-3<-\sqrt{5}<-2$

또 $2<\sqrt{6}<3$이므로

위 부등식의 각 변에 2를 더하면

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

두 실수 $-\sqrt{5}$와 $2+\sqrt{6}$을 수직선 위에 나타내면 다음 그림과 같다.



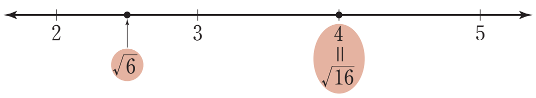
따라서 두 실수 $-\sqrt{5}$와 $2+\sqrt{6}$ 사이에 있는 정수는 -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4이므로 그 합은

$-2+(-1)+0+1+2+3+4=7$

20 답 ②, ③

$2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{6}<3$

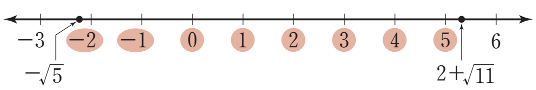
또 $4=\sqrt{16}$이므로 두 실수 $\sqrt{6}$과 4를 수직선 위에 나타내면 다음 그림과 같다.



따라서 두 실수 $\sqrt{6}$과 4 사이에 있는 수는 ②, ③이다.

21 답 8

$2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{5}<3$
위 부등식의 각 변에 -1을 곱하면
$-3<-\sqrt{5}<-2$
또 $3=\sqrt{9}$, $4=\sqrt{16}$이므로 $3<\sqrt{11}<4$
위 부등식의 각 변에 2를 더하면
$5<2+\sqrt{11}<6$
두 실수 $-\sqrt{5}$와 $2+\sqrt{11}$을 수직선 위에 나타내면 다음 그림과 같다.



따라서 두 실수 $-\sqrt{5}$와 $2+\sqrt{11}$ 사이에 있는 정수는 -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5의 8개이다.

TEST 03 유형 테스트 04강 ~ 05강

030쪽~032쪽

01 ③ **02** ③ **03** 16
04 (1) ㉠ 정수가 아닌 유리수 / $\sqrt{\frac{1}{16}}-1$, $0.\dot{2}$
(2) ㉡ 무리수 / $\frac{\pi}{2}$, $\sqrt{3}-1$
05 ⑤ **06** ① **07** $\mathrm{P}:-2-\sqrt{2}$, $\mathrm{Q}:-2+\sqrt{5}$
08 7 **09** (1) $\sqrt{2}$ (2) -1 (3) $-1-\sqrt{2}$ **10** ②
11 ④ **12** ①, ④ **13** ② **14** ⑤
15 ⑤ **16** 5

01 순환소수가 아닌 무한소수로 나타내어지는 것은 무리수이다.
① $0.3\dot{5}$는 순환소수이므로 유리수이다.
② $\frac{1}{\sqrt{4}}=\frac{1}{2}$이므로 유리수이다.
④ $\sqrt{121}=11$이므로 유리수이다.
⑤ $\sqrt{\frac{9}{25}}=\frac{3}{5}$이므로 유리수이다.

02 $3.\dot{1}\dot{4}$는 순환소수이므로 유리수이다.
$\sqrt{\frac{16}{9}}=\frac{4}{3}$이므로 유리수이다.
따라서 무리수는 $\sqrt{0.4}$, π, $\sqrt{14.4}$, $\sqrt{2}+1$의 4개이다.

03 x가 (자연수)^2 꼴이면 $\sqrt{x}$는 유리수가 된다.
이때 20 이하의 자연수 중에서 (자연수)^2 꼴인 수는
$1^2=1$, $2^2=4$, $3^2=9$, $4^2=16$이다.
따라서 $\sqrt{x}$가 무리수가 되도록 하는 20 이하의 자연수 x는
$20-4=16$(개)

04 (1) ㉠에 알맞은 것은 '정수가 아닌 유리수'이다.
$\sqrt{\frac{1}{16}}-1=\frac{1}{4}-1=-\frac{3}{4}$이므로 정수가 아닌 유리수이다.
$0.\dot{2}=\frac{2}{9}$이므로 정수가 아닌 유리수이다.
(2) ㉡에 알맞은 것은 '무리수'이다.
$\frac{(\text{무리수})}{(\text{유리수})}$는 무리수이므로 $\frac{\pi}{2}$는 무리수이다.
(무리수)$-$(유리수)는 무리수이므로 $\sqrt{3}-1$은 무리수이다.

참고
$\sqrt{49}=7$이므로 양의 정수(자연수)이다.

05 ② 무한소수 중에서 순환소수는 유리수이다.
⑤ 근호를 사용하여 나타낸 수 중에서 $\sqrt{4}$와 같이 근호 안이 (자연수)^2 꼴이면 근호를 없앨 수 있으므로 유리수일 때도 있다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

06 $\sqrt{7.83}=2.798$이므로 $a=2.798$
$\sqrt{7.51}=2.740$이므로 $b=7.51$
$\therefore 1000a+100b=1000\times2.798+100\times7.51$
$=2798+751$
$=3549$

07 $\triangle\mathrm{ABC}$에서 $\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$
점 A에 대응하는 수는 -2이고, $\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{2}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{2}$이다.
$\triangle\mathrm{ADE}$에서 $\overline{\mathrm{AE}}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$
점 A에 대응하는 수는 -2이고, $\overline{\mathrm{AQ}}=\overline{\mathrm{AE}}=\sqrt{5}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{5}$이다.

08 $\overline{\mathrm{BC}}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$
점 B에 대응하는 수는 2이고, $\overline{\mathrm{BP}}=\overline{\mathrm{BC}}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $2+\sqrt{5}$이다.
따라서 $a=2$, $b=5$이므로
$a+b=2+5=7$

09 (1) $\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$ …… (가)
(2) 점 P에 대응하는 수가 $-1+\sqrt{2}$이고, $\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{2}$이므로 점 A에 대응하는 수는 -1이다. …… (나)
(3) 점 A에 대응하는 수가 -1이고 $\overline{\mathrm{AQ}}=\overline{\mathrm{AD}}=\overline{\mathrm{AB}}=\sqrt{2}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{2}$이다. …… (다)

채점 기준	비율
㈎ $\overline{AB}$의 길이 구하기	30 %
㈏ 점 A에 대응하는 수 구하기	35 %
㈐ 점 Q에 대응하는 수 구하기	35 %

10 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이다.
이때 $-3+\sqrt{2}$에 대응하는 점은 기준점 -3에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 떨어져 있는 점이므로 B이다.

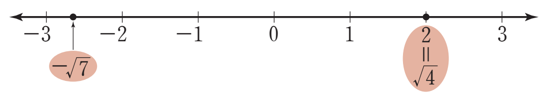
11 $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{6}<3$
위 부등식의 각 변에서 2를 빼면
$0<\sqrt{6}-2<1$
따라서 $\sqrt{6}-2$는 0과 1 사이에 있는 무리수이므로 $\sqrt{6}-2$에 대응하는 점은 D이다.

12 ① $\sqrt{3}$과 $\sqrt{5}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
④ -1과 0처럼 서로 다른 두 정수 사이에 또 다른 정수가 없는 경우도 있다.

13 ① $4-(3-\sqrt{2})=4-3+\sqrt{2}=1+\sqrt{2}$
이때 $1+\sqrt{2}>0$이므로
$4>3-\sqrt{2}$
② $5-(\sqrt{2}+3)=5-\sqrt{2}-3=2-\sqrt{2}$
이때 $2-\sqrt{2}>0$이므로
$5>\sqrt{2}+3$
③ $(\sqrt{3}+\sqrt{7})-(\sqrt{5}+\sqrt{3})=\sqrt{3}+\sqrt{7}-\sqrt{5}-\sqrt{3}=\sqrt{7}-\sqrt{5}$
이때 $\sqrt{7}-\sqrt{5}>0$이므로
$\sqrt{3}+\sqrt{7}>\sqrt{5}+\sqrt{3}$
④ $(\sqrt{7}-3)-(-3+\sqrt{3})=\sqrt{7}-3+3-\sqrt{3}=\sqrt{7}-\sqrt{3}$
이때 $\sqrt{7}-\sqrt{3}>0$이므로
$\sqrt{7}-3>-3+\sqrt{3}$
⑤ $(1-\sqrt{5})-(-\sqrt{2}+1)=1-\sqrt{5}+\sqrt{2}-1=-\sqrt{5}+\sqrt{2}$
이때 $-\sqrt{5}+\sqrt{2}<0$이므로
$1-\sqrt{5}<-\sqrt{2}+1$
따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ②이다.

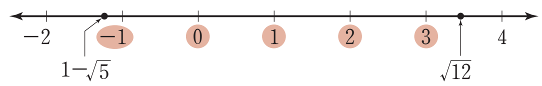
14 (i) a와 b의 대소를 비교하면
$a-b=(3+\sqrt{2})-4=\sqrt{2}-1$
이때 $\sqrt{2}-1>0$이므로 $a-b>0$
$\therefore a>b$
(ii) b와 c의 대소를 비교하면
$b-c=4-(5-\sqrt{3})=4-5+\sqrt{3}=-1+\sqrt{3}$
이때 $-1+\sqrt{3}>0$이므로 $b-c>0$
$\therefore b>c$
(i), (ii)에 의해 $c<b<a$

15 $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{7}<3$
위 부등식의 각 변에 -1을 곱하면
$-3<-\sqrt{7}<-2$
또 $2=\sqrt{4}$이므로 두 실수 $-\sqrt{7}$과 2를 수직선 위에 나타내면 다음 그림과 같다.



④ $2=\sqrt{4}$이고 $\frac{7}{2}<4$이므로 $\sqrt{\frac{7}{2}}<2$
⑤ $2=\sqrt{4}$이고 $4<5$이므로 $2<\sqrt{5}$
따라서 두 실수 $-\sqrt{7}$과 2 사이의 수가 아닌 것은 ⑤이다.

16 $2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{5}<3$
위 부등식의 각 변에 -1을 곱하면
$-3<-\sqrt{5}<-2$
위 부등식의 각 변에 1을 더하면
$-2<1-\sqrt{5}<-1$
또 $3=\sqrt{9}$, $4=\sqrt{16}$이므로 $3<\sqrt{12}<4$
두 실수 $1-\sqrt{5}$와 $\sqrt{12}$를 수직선 위에 나타내면 다음 그림과 같다.



따라서 두 실수 $1-\sqrt{5}$와 $\sqrt{12}$ 사이에 있는 정수는 -1, 0, 1, 2, 3의 5개이다.

2. 근호를 포함한 식의 계산

06강 근호를 포함한 식의 곱셈

034쪽~037쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $\sqrt{21}$ (2) $-\sqrt{5}$ (3) $15\sqrt{10}$ (4) $-14\sqrt{15}$

(1) $\sqrt{3}\sqrt{7}=\sqrt{3\times7}=\sqrt{21}$

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

(3) $3\sqrt{5}\times5\sqrt{2}=3\times5\times\sqrt{5\times2}=15\sqrt{10}$

(4) $(-7\sqrt{3})\times2\sqrt{5}=(-7)\times2\times\sqrt{3\times5}=-14\sqrt{15}$

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

(1) $\sqrt{18}=\sqrt{3^2\times2}=3\sqrt{2}$

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

(3) $-\sqrt{32}=-\sqrt{4^2\times2}=-4\sqrt{2}$

(4) $2\sqrt{63}=2\times\sqrt{3^2\times7}=2\times3\sqrt{7}=6\sqrt{7}$

03 답 (1) $\sqrt{28}$ (2) $-\sqrt{54}$ (3) $\sqrt{50}$ (4) $-\sqrt{48}$

(1) $2\sqrt{7}=\sqrt{2^2\times7}=\sqrt{28}$

(2) $-3\sqrt{6}=-\sqrt{3^2\times6}=-\sqrt{54}$

(3) $5\sqrt{2}=\sqrt{5^2\times2}=\sqrt{50}$

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

04 답 (1) $4\sqrt{6}$ (2) $2\sqrt{35}$ (3) $3\sqrt{15}$ (4) $-8\sqrt{30}$ (5) $15\sqrt{6}$ (6) $-8\sqrt{6}$

(1) $\sqrt{8}\times2\sqrt{3}=2\sqrt{2}\times2\sqrt{3}=2\times2\times\sqrt{2\times3}=4\sqrt{6}$

(2) $\sqrt{7}\times\sqrt{20}=\sqrt{7}\times2\sqrt{5}=2\times\sqrt{7\times5}=2\sqrt{35}$

(3) $\sqrt{45}\times\sqrt{3}=3\sqrt{5}\times\sqrt{3}=3\times\sqrt{5\times3}=3\sqrt{15}$

(4) $-\sqrt{40}\times4\sqrt{3}=-2\sqrt{10}\times4\sqrt{3}$
$=(-2)\times4\times\sqrt{10\times3}=-8\sqrt{30}$

(5) $\sqrt{27}\times\sqrt{50}=3\sqrt{3}\times5\sqrt{2}$
$=3\times5\times\sqrt{3\times2}=15\sqrt{6}$

(6) $\sqrt{32}\times(-\sqrt{12})=4\sqrt{2}\times(-2\sqrt{3})$
$=4\times(-2)\times\sqrt{2\times3}=-8\sqrt{6}$

반복 반복 유형 drill

05 답 ②

$4\sqrt{5}\times3\sqrt{6}\times\left(-\sqrt{\frac{1}{3}}\right)=4\times3\times(-1)\times\sqrt{5\times6\times\frac{1}{3}}=-12\sqrt{10}$

06 답 $-6\sqrt{6}$

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

07 답 ⑤

① $\sqrt{5}\times\sqrt{7}=\sqrt{5\times7}=\sqrt{35}$

② $\sqrt{2}\times(-\sqrt{11})=-\sqrt{2\times11}=-\sqrt{22}$

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

④ $8\sqrt{6}\times(-2\sqrt{5})=8\times(-2)\times\sqrt{6\times5}=-16\sqrt{30}$

⑤ $\sqrt{\frac{4}{3}}\times\sqrt{\frac{15}{2}}=\sqrt{\frac{4}{3}\times\frac{15}{2}}=\sqrt{10}$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

08 답 ④

$\sqrt{54}=\sqrt{3^2\times6}=3\sqrt{6}$이므로 $a=3$

$2\sqrt{5}=\sqrt{2^2\times5}=\sqrt{20}$이므로 $b=20$

$\therefore a+b=3+20=23$

09 답 ②

㉠ $\sqrt{12}=\sqrt{2^2\times3}=2\sqrt{3}$

㉡ $\sqrt{44}=\sqrt{2^2\times11}=2\sqrt{11}$

㉢ $\sqrt{60}=\sqrt{2^2\times15}=2\sqrt{15}$

㉣ $\sqrt{128}=\sqrt{8^2\times2}=8\sqrt{2}$

따라서 $a\sqrt{b}$의 꼴로 바르게 나타낸 것은 ㉠, ㉢이다.

10 답 21

$\sqrt{98}=\sqrt{7^2\times2}=7\sqrt{2}$이므로 $a=7$ …… ㈎

$2\sqrt{7}=\sqrt{2^2\times7}=\sqrt{28}$이므로 $b=28$ …… ㈏

$\therefore b-a=28-7=21$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ a의 값 구하기	40 %
㈏ b의 값 구하기	40 %
㈐ $b-a$의 값 구하기	20 %

11 답 ④

① $\sqrt{24}=\sqrt{2^2\times6}=\boxed{2}\sqrt{6}$

② $\sqrt{18}=\sqrt{2\times3^2}=\boxed{3}\sqrt{2}$

③ $\sqrt{72}=\sqrt{6^2\times2}=6\sqrt{\boxed{2}}$

④ $-\sqrt{28}=-\sqrt{2^2\times7}=-2\sqrt{\boxed{7}}$

⑤ $-\sqrt{75}=-\sqrt{3\times5^2}=-\boxed{5}\sqrt{3}$

따라서 □ 안에 들어갈 수 중 그 값이 가장 큰 것은 ④이다.

12 답 ⑤

$\sqrt{8}\times\sqrt{20}\times\sqrt{32}=2\sqrt{2}\times2\sqrt{5}\times4\sqrt{2}$
$=2\times2\times4\times\sqrt{2^2\times5}$
$=16\times2\sqrt{5}=32\sqrt{5}$

$\therefore a=32$

13 답 ③

$\sqrt{4}\times\sqrt{3}\times3\sqrt{5}\times2\sqrt{a}=2\times\sqrt{3}\times3\sqrt{5}\times2\sqrt{a}$
$=2\times3\times2\times\sqrt{3\times5\times a}$
$=12\sqrt{15a}$

한편 $36\sqrt{5}=12\times3\sqrt{5}=12\sqrt{45}$이므로
$12\sqrt{15a}=12\sqrt{45}$에서 $15a=45$ $\therefore a=3$

14 답 $A=2\sqrt{2}, B=-2\sqrt{3}, C=-4$

$\sqrt{64}=8$의 양의 제곱근은 $\sqrt{8}$이므로
$A=\sqrt{8}=2\sqrt{2}$
$\sqrt{144}=12$의 음의 제곱근은 $-\sqrt{12}$이므로
$B=-\sqrt{12}=-2\sqrt{3}$
$A\times B=2\sqrt{2}\times(-2\sqrt{3})=2\times(-2)\times\sqrt{2\times3}=-4\sqrt{6}$이므로
$C=-4$

15 답 ④

(직사각형의 넓이)$=\sqrt{50}\times\sqrt{24}=5\sqrt{2}\times2\sqrt{6}$
$=5\times2\times\sqrt{2\times6}=10\sqrt{12}$
$=10\times2\sqrt{3}=20\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

16 답 $3\sqrt{6}, 2\sqrt{13}, 5\sqrt{2}$

$2\sqrt{13}=\sqrt{2^2\times13}=\sqrt{52}$
$3\sqrt{6}=\sqrt{3^2\times6}=\sqrt{54}$
$5\sqrt{2}=\sqrt{5^2\times2}=\sqrt{50}$
따라서 세 실수를 큰 것부터 차례대로 나열하면
$\sqrt{54}, \sqrt{52}, \sqrt{50}$, 즉 $3\sqrt{6}, 2\sqrt{13}, 5\sqrt{2}$이다.

17 답 ⑤

① $2=\sqrt{4}$이고 $\sqrt{4}>\sqrt{3}$이므로
$2>\sqrt{3}$
② $\sqrt{2}<\sqrt{3}$이므로 $-\sqrt{2}>-\sqrt{3}$
③ $2\sqrt{3}=\sqrt{12}$이고 $\sqrt{12}>\sqrt{10}$이므로
$2\sqrt{3}>\sqrt{10}$
④ $3\sqrt{2}=\sqrt{18}$이고 $\sqrt{20}>\sqrt{18}$이므로
$\sqrt{20}>3\sqrt{2}$
⑤ $3=\sqrt{9}$이고 $\sqrt{7}<\sqrt{9}$이므로
$\sqrt{7}<3$
따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다.

18 답 ④

① $2\sqrt{2}=\sqrt{8}$, $3=\sqrt{9}$이고 $\sqrt{8}<\sqrt{9}$이므로
$2\sqrt{2}<3$
② $\frac{1}{3}=\sqrt{\frac{1}{9}}$이고 $\sqrt{\frac{1}{3}}>\sqrt{\frac{1}{9}}$이므로
$\sqrt{\frac{1}{3}}>\frac{1}{3}$
③ $6=\sqrt{36}$이고 $\sqrt{10}<\sqrt{36}$이므로
$\sqrt{10}<6$
④ $5=\sqrt{25}$, $3\sqrt{2}=\sqrt{18}$이고 $\sqrt{25}>\sqrt{18}$이므로
$5>3\sqrt{2}$
⑤ $-3\sqrt{2}=-\sqrt{18}$, $-2\sqrt{6}=-\sqrt{24}$이고 $-\sqrt{18}>-\sqrt{24}$이므로
$-3\sqrt{2}>-2\sqrt{6}$
따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

19 답 ④

$\sqrt{36}=\sqrt{2^2\times3^2}=\sqrt{2^2}\times\sqrt{3^2}=(\sqrt{2})^2\times(\sqrt{3})^2=a^2b^2$

20 답 ③

$\sqrt{18}=\sqrt{2\times3^2}=\sqrt{2}\times\sqrt{3^2}=\sqrt{2}\times(\sqrt{3})^2=ab^2$

21 답 ④

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

22 답 ②

$\sqrt{90}=\sqrt{2\times3^2\times5}$
$=\sqrt{2}\times\sqrt{3^2}\times\sqrt{5}$
$=\sqrt{2}\times(\sqrt{3})^2\times\sqrt{5}$
$=a\times3\times b$
$=3ab$

07강 근호를 포함한 식의 나눗셈

038쪽~040쪽

개념 정리 & 개념 drill

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

(1) $\frac{\sqrt{30}}{\sqrt{6}}=\sqrt{\frac{30}{6}}=\sqrt{5}$

(2) $\sqrt{18}\div\sqrt{3}=\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{18}{3}}=\sqrt{6}$

(3) $4\sqrt{15}\div2\sqrt{3}=\frac{4\sqrt{15}}{2\sqrt{3}}=\frac{4}{2}\sqrt{\frac{15}{3}}=2\sqrt{5}$

(4) $3\sqrt{12}\div(-2\sqrt{6})=\frac{3\sqrt{12}}{-2\sqrt{6}}=-\frac{3}{2}\sqrt{\frac{12}{6}}=-\frac{3\sqrt{2}}{2}$

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

(1) $\sqrt{\frac{5}{16}}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{16}}=\frac{\sqrt{5}}{4}$

(2) $-\sqrt{\frac{15}{49}}=-\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{49}}=-\frac{\sqrt{15}}{7}$

03 답 (1) $\sqrt{\frac{5}{4}}$ (2) $-\sqrt{\frac{6}{25}}$

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

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

04 답 (1) 100, 10, 10, 17.32
(2) 100, 10, 10, 54.77
(3) 100, 10, 10, 0.5477
(4) 100, 10, 10, 0.1732

반복 반복 유형 drill

05 답 ⑤

① $\sqrt{125}\div\sqrt{5}=\frac{\sqrt{125}}{\sqrt{5}}=\sqrt{\frac{125}{5}}=\sqrt{25}=5$

② $\sqrt{35}\div(-\sqrt{5})=\frac{\sqrt{35}}{-\sqrt{5}}=-\sqrt{\frac{35}{5}}=-\sqrt{7}$

③ $-3\sqrt{24}\div\sqrt{6}=\frac{-3\sqrt{24}}{\sqrt{6}}=-3\sqrt{\frac{24}{6}}=-3\sqrt{4}=-3\times2=-6$

④ $4\sqrt{6}\div2\sqrt{3}=\frac{4\sqrt{6}}{2\sqrt{3}}=\frac{4}{2}\sqrt{\frac{6}{3}}=2\sqrt{2}$

⑤ $\sqrt{\frac{4}{3}}\div\sqrt{\frac{2}{9}}=\sqrt{\frac{4}{3}\div\frac{2}{9}}=\sqrt{\frac{4}{3}\times\frac{9}{2}}=\sqrt{6}$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

06 답 ②

$\sqrt{18}\div\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}\div\frac{\sqrt{10}}{5}=\sqrt{18}\div\sqrt{\frac{3}{5}}\div\sqrt{\frac{10}{25}}$
$=\sqrt{18\div\frac{3}{5}\div\frac{10}{25}}$
$=\sqrt{18\times\frac{5}{3}\times\frac{25}{10}}$
$=\sqrt{75}=5\sqrt{3}$

07 답 ④

① $\sqrt{48}\div\sqrt{3}=\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{48}{3}}=\sqrt{16}=4$

② $3\sqrt{15}\div\sqrt{5}=\frac{3\sqrt{15}}{\sqrt{5}}=3\sqrt{\frac{15}{5}}=3\sqrt{3}$

③ $\frac{5\sqrt{7}}{2}\div\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{2}}=\frac{5\sqrt{7}}{2}\div\sqrt{7}=\frac{5\sqrt{7}}{2}\times\frac{1}{\sqrt{7}}=\frac{5}{2}$

④ $\sqrt{\frac{14}{9}}\div\sqrt{\frac{7}{27}}=\sqrt{\frac{14}{9}\div\frac{7}{27}}=\sqrt{\frac{14}{9}\times\frac{27}{7}}=\sqrt{6}$

⑤ $6\sqrt{18}\div(-3\sqrt{3})=\frac{6\sqrt{18}}{-3\sqrt{3}}=\frac{6}{-3}\sqrt{\frac{18}{3}}=-2\sqrt{6}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

08 답 ④

① $\sqrt{\frac{7}{100}}=\sqrt{\frac{7}{10^2}}=\frac{\sqrt{7}}{10}$

② $\sqrt{\frac{10}{72}}=\sqrt{\frac{5}{36}}=\sqrt{\frac{5}{6^2}}=\frac{\sqrt{5}}{6}$

③ $\frac{\sqrt{2}}{5}=\sqrt{\frac{2}{5^2}}=\sqrt{\frac{2}{25}}$

④ $\frac{2\sqrt{2}}{3}=\sqrt{\frac{2^2\times2}{3^2}}=\sqrt{\frac{8}{9}}$

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

09 답 ②

$\sqrt{54}=\sqrt{3^2\times6}=3\sqrt{6}$이므로 $a=3$

$\sqrt{0.13}=\sqrt{\frac{13}{100}}=\sqrt{\frac{13}{10^2}}=\frac{\sqrt{13}}{10}$이므로 $b=10$

$\therefore a+b=3+10=13$

10 답 ③

$\sqrt{0.0175}=\sqrt{\frac{175}{10000}}=\sqrt{\frac{7}{400}}=\sqrt{\frac{7}{20^2}}=\frac{\sqrt{7}}{20}$

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

11 답 ②

① $\sqrt{0.002}=\sqrt{\frac{20}{10000}}=\frac{\sqrt{20}}{100}$
$=\frac{4.472}{100}=0.04472$

② $\sqrt{0.2}=\sqrt{\frac{20}{100}}=\frac{\sqrt{20}}{10}$
$=\frac{4.472}{10}=0.4472$

③ $\sqrt{200}=\sqrt{100\times2}=10\sqrt{2}$
$=10\times1.414=14.14$

④ $\sqrt{2000}=\sqrt{100\times20}=10\sqrt{20}$
$=10\times4.472=44.72$

⑤ $\sqrt{20000}=\sqrt{10000\times2}=100\sqrt{2}$
$=100\times1.414=141.4$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

12 답 ②

① $\sqrt{0.0003}=\sqrt{\frac{3}{10000}}=\frac{\sqrt{3}}{100}$
$=\frac{1.732}{100}=0.01732$

② $\sqrt{0.003}=\sqrt{\frac{30}{10000}}=\frac{\sqrt{30}}{100}$

③ $\sqrt{0.03}=\sqrt{\frac{3}{100}}=\frac{\sqrt{3}}{10}$

$=\frac{1.732}{10}=0.1732$

④ $\sqrt{300}=\sqrt{100\times3}=10\sqrt{3}$

$=10\times1.732=17.32$

⑤ $\sqrt{30000}=\sqrt{10000\times3}=100\sqrt{3}$

$=100\times1.732=173.2$

따라서 $\sqrt{3}=1.732$임을 이용하여 그 값을 구할 수 없는 것은 ②이다.

13 답 ②

$\sqrt{230}=\sqrt{100\times2.3}=10\sqrt{2.3}$

$=10\times1.517=15.17$

14 답 ⑤

① $\sqrt{0.7}=\sqrt{\frac{70}{100}}=\frac{\sqrt{70}}{10}=\frac{8.367}{10}=0.8367$

② $\sqrt{7000}=\sqrt{100\times70}=10\sqrt{70}$

$=10\times8.367=83.67$

③ $\sqrt{0.07}=\sqrt{\frac{7}{100}}=\frac{\sqrt{7}}{10}=\frac{2.646}{10}=0.2646$

④ $\sqrt{70000}=\sqrt{10000\times7}=100\sqrt{7}$

$=100\times2.646=264.6$

⑤ $\sqrt{0.007}=\sqrt{\frac{70}{10000}}=\frac{\sqrt{70}}{100}=\frac{8.367}{100}=0.08367$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

15 답 45.06

$\sqrt{2030}=\sqrt{100\times20.3}=10\sqrt{20.3}$

$=10\times4.506=45.06$

TEST 04 유형 테스트 06강~07강

041쪽~042쪽

01 ⑤ 02 ④ 03 ⑤ 04 ②
05 $\sqrt{\frac{7}{25}}, \sqrt{\frac{7}{16}}, \frac{2\sqrt{7}}{5}$ 06 ④ 07 ③
08 ⑤ 09 ④ 10 ② 11 ④
12 ⑤

01 $\sqrt{2}\times\sqrt{a}=\sqrt{2\times a}=\sqrt{2a}$, $\sqrt{3}\times\sqrt{8}=\sqrt{3\times8}=\sqrt{24}$

즉 $\sqrt{2a}=\sqrt{24}$이므로

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

02 $6\sqrt{3}=\sqrt{6^2\times3}=\sqrt{108}$이므로 $a=108$

$\sqrt{112}=\sqrt{4^2\times7}=4\sqrt{7}$이므로 $b=4$

$\therefore \sqrt{\frac{a}{b}}=\sqrt{\frac{108}{4}}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$

03 $\sqrt{15}\times\sqrt{24}\times\sqrt{50}=\sqrt{15}\times2\sqrt{6}\times5\sqrt{2}$

$=2\times5\times\sqrt{15\times6\times2}$

$=10\times\sqrt{(3\times5)\times(2\times3)\times2}$

$=10\times\sqrt{2^2\times3^2\times5}$

$=60\sqrt{5}$

$\therefore a=60$

04 정사각형 AEIH의 넓이가 2 cm^2이므로

$\overline{EI}=\sqrt{2}$ cm

정사각형 IFCG의 넓이가 10 cm^2이므로

$\overline{IF}=\sqrt{10}$ cm

따라서 직사각형 EBFI의 넓이는

$\sqrt{2}\times\sqrt{10}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$ (cm^2)

05 $\sqrt{\frac{7}{25}}=\sqrt{\frac{7}{5^2}}=\frac{\sqrt{7}}{5}$

$\sqrt{\frac{7}{16}}=\sqrt{\frac{7}{4^2}}=\frac{\sqrt{7}}{4}$ ······ (가)

이때 세 실수 $\frac{\sqrt{7}}{5}$, $\frac{2\sqrt{7}}{5}$, $\frac{\sqrt{7}}{4}$의 분모를 20으로 통분하면

$\frac{\sqrt{7}}{5}=\frac{4\sqrt{7}}{20}$, $\frac{2\sqrt{7}}{5}=\frac{8\sqrt{7}}{20}$, $\frac{\sqrt{7}}{4}=\frac{5\sqrt{7}}{20}$ ······ (나)

이므로 작은 것부터 차례대로 나열하면

$\sqrt{\frac{7}{25}}$, $\sqrt{\frac{7}{16}}$, $\frac{2\sqrt{7}}{5}$이다. ······ (다)

채점 기준	비율
(가) $\sqrt{\frac{7}{25}}$, $\sqrt{\frac{7}{16}}$을 간단히 하기	30 %
(나) 세 실수 $\sqrt{\frac{7}{25}}$, $\frac{2\sqrt{7}}{5}$, $\sqrt{\frac{7}{16}}$을 통분하기	50 %
(다) 세 실수 $\sqrt{\frac{7}{25}}$, $\frac{2\sqrt{7}}{5}$, $\sqrt{\frac{7}{16}}$을 작은 것부터 차례대로 나열하기	20 %

06 ① $5=\sqrt{25}$이고 $\sqrt{25}>\sqrt{20}$이므로

$5>\sqrt{20}$

② $2\sqrt{5}=\sqrt{20}$이고 $\sqrt{20}<\sqrt{21}$이므로

$2\sqrt{5}<\sqrt{21}$

③ $3=\sqrt{9}$, $3\sqrt{3}=\sqrt{27}$이고 $\sqrt{9}<\sqrt{27}$이므로

$3<3\sqrt{3}$

④ $-4\sqrt{2}=-\sqrt{32}$, $-3\sqrt{5}=-\sqrt{45}$이고

$-\sqrt{32}>-\sqrt{45}$이므로 $-4\sqrt{2}>-3\sqrt{5}$

⑤ $3\sqrt{7}=\sqrt{63}$, $2\sqrt{13}=\sqrt{52}$이고 $\sqrt{63}>\sqrt{52}$이므로

$3\sqrt{7}>2\sqrt{13}$

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ④이다.

07 $\sqrt{32}=\sqrt{4^2\times2}=4\sqrt{2}=4a$

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

$\therefore \sqrt{32}-\sqrt{63}=4a-3b$

08 $\sqrt{\frac{7}{2}}\div\sqrt{\frac{15}{2}}\div\sqrt{\frac{3}{10}}=\sqrt{\frac{7}{2}\div\frac{15}{2}\div\frac{3}{10}}$

$=\sqrt{\frac{7}{2}\times\frac{2}{15}\times\frac{10}{3}}$

$=\sqrt{\frac{14}{9}}=\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{9}}$

$=\frac{\sqrt{14}}{3}$

09 ① $3\sqrt{3}=\sqrt{3^2\times3}=\sqrt{27}$

② $2\sqrt{5}=\sqrt{2^2\times5}=\sqrt{20}$

③ $-6\sqrt{6}=-\sqrt{6^2\times6}=-\sqrt{216}$

④ $\frac{\sqrt{63}}{3}=\frac{\sqrt{63}}{\sqrt{9}}=\sqrt{\frac{63}{9}}=\sqrt{7}$

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

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

10 $\sqrt{0.024}=\sqrt{\frac{2.4}{100}}=\frac{\sqrt{2.4}}{10}$

$=\frac{1.549}{10}=0.1549$

11 ① $\sqrt{572}=\sqrt{100\times5.72}=10\sqrt{5.72}$

$=10\times2.392=23.92$

② $\sqrt{0.0572}=\sqrt{\frac{5.72}{100}}=\frac{\sqrt{5.72}}{10}$

$=\frac{2.392}{10}=0.2392$

③ $\sqrt{71200}=\sqrt{10000\times7.12}=100\sqrt{7.12}$

$=100\times2.668=266.8$

④ $\sqrt{7120}=\sqrt{100\times71.2}=10\sqrt{71.2}$

⑤ $\sqrt{0.0712}=\sqrt{\frac{7.12}{100}}=\frac{\sqrt{7.12}}{10}$

$=\frac{2.668}{10}=0.2668$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

12 ③ $\sqrt{484}=\sqrt{100\times4.84}=10\sqrt{4.84}$

$=10\times2.200=22$

④ $\sqrt{0.045}=\sqrt{\frac{4.5}{100}}=\frac{\sqrt{4.5}}{10}$

$=\frac{2.121}{10}=0.2121$

⑤ $\sqrt{0.046}=\sqrt{\frac{4.6}{100}}=\frac{\sqrt{4.6}}{10}$

$=\frac{2.145}{10}=0.2145$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

08강 분모의 유리화

043쪽~045쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $\sqrt{5}$, $\sqrt{5}$, $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (2) $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}$, $\frac{\sqrt{21}}{6}$

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

(4) $\frac{\sqrt{6}}{9}$ (5) $-\frac{\sqrt{14}}{10}$ (6) $-\frac{\sqrt{3}}{4}$

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

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

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

(4) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{27}}=\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{6}}{9}$

(5) $-\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{50}}=-\frac{\sqrt{7}}{5\sqrt{2}}=-\frac{\sqrt{7}\times\sqrt{2}}{5\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=-\frac{\sqrt{14}}{10}$

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

$=-\frac{\sqrt{12}}{8}=-\frac{2\sqrt{3}}{8}=-\frac{\sqrt{3}}{4}$

03 답 (1) $\sqrt{6}$ (2) 3 (3) -12 (4) $-7\sqrt{3}$

(5) $5\sqrt{5}$ (6) $\sqrt{15}$ (7) $-\frac{\sqrt{30}}{15}$ (8) -6

(1) $2\sqrt{3}\times\sqrt{5}\div\sqrt{10}=2\sqrt{3}\times\sqrt{5}\times\frac{1}{\sqrt{10}}=\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{6}}{2}=\sqrt{6}$

(2) $\sqrt{21}\div\sqrt{35}\times\sqrt{15}=\sqrt{21}\times\frac{1}{\sqrt{35}}\times\sqrt{15}=3$

(3) $-\sqrt{39}\times4\sqrt{3}\div\sqrt{13}=-\sqrt{39}\times4\sqrt{3}\times\frac{1}{\sqrt{13}}=-12$

(4) $7\sqrt{2}\div\sqrt{6}\times(-3)=7\sqrt{2}\times\frac{1}{\sqrt{6}}\times(-3)$

$=-\frac{21}{\sqrt{3}}=-\frac{21\sqrt{3}}{3}=-7\sqrt{3}$

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

(6) $\sqrt{28}\div\sqrt{\frac{7}{3}}\times\frac{\sqrt{5}}{2}=2\sqrt{7}\times\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}\times\frac{\sqrt{5}}{2}=\sqrt{15}$

(7) $-\frac{1}{\sqrt{2}}\times\sqrt{\frac{2}{3}}\div\frac{\sqrt{10}}{2}=-\frac{1}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\times\frac{2}{\sqrt{10}}$

$=-\frac{2}{\sqrt{30}}=-\frac{2\sqrt{30}}{30}=-\frac{\sqrt{30}}{15}$

(8) $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{2}}\div\left(-\sqrt{\frac{5}{4}}\right)\times\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{6}}=\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\times\left(-\frac{2}{\sqrt{5}}\right)\times\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{6}}=-6$

반복 반복 유형 drill

04 답 ⑤

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

② $\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{11}\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{55}}{5}$

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

④ $\frac{4\sqrt{2}}{5\sqrt{7}}=\frac{4\sqrt{2}\times\sqrt{7}}{5\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\frac{4\sqrt{14}}{35}$

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

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

05 답 ②

$\frac{a}{\sqrt{150}}=\frac{a}{5\sqrt{6}}=\frac{a\times\sqrt{6}}{5\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}a}{30}$

이때 $\frac{\sqrt{6}a}{30}=\frac{\sqrt{6}}{10}$이므로 $\frac{a}{30}=\frac{1}{10}$ $\qquad\therefore a=3$

06 답 ②

① $\sqrt{12}=\sqrt{2^2\times3}=2\sqrt{3}$

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

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

④ $\frac{\sqrt{36}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{36}{3}}=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

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

따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

07 답 ③

㉢ $\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{2\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}$

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

한편 $2=\sqrt{4}$, $2\sqrt{3}=\sqrt{12}$이므로 $\sqrt{2}<2<\sqrt{6}<2\sqrt{3}$

$\therefore \frac{\sqrt{2}}{3}<\frac{2}{3}<\frac{\sqrt{6}}{3}<\frac{2\sqrt{3}}{3}$, 즉 $\frac{\sqrt{2}}{3}<\frac{2}{3}<\sqrt{\frac{2}{3}}<\frac{2}{\sqrt{3}}$

따라서 보기의 수를 작은 것부터 차례대로 나열하면 ㉡-㉠-㉣-㉢이다.

08 답 ④

$\sqrt{18}\times\frac{4}{\sqrt{10}}\div\sqrt{20}=3\sqrt{2}\times\frac{4}{\sqrt{10}}\times\frac{1}{2\sqrt{5}}=\frac{6}{5}$

09 답 ①

$\sqrt{7}\div\frac{\sqrt{2}}{4\sqrt{3}}\times\frac{1}{\sqrt{24}}=\sqrt{7}\times\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\times\frac{1}{2\sqrt{6}}=\sqrt{7}$

10 답 ①

$$\begin{aligned}\sqrt{63}\times\sqrt{8}\div\sqrt{6}&=3\sqrt{7}\times2\sqrt{2}\times\frac{1}{\sqrt{6}}\\&=\frac{6\sqrt{7}}{\sqrt{3}}=\frac{6\sqrt{7}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}\\&=\frac{6\sqrt{21}}{3}=2\sqrt{21}\end{aligned}$$

$\therefore a=2$

11 답 ①, ⑤

① $\sqrt{6}\times3\sqrt{2}\div(-2\sqrt{3})=\sqrt{6}\times3\sqrt{2}\times\left(-\frac{1}{2\sqrt{3}}\right)=-3$

② $2\sqrt{2}\div\sqrt{5}\times(-\sqrt{15})=2\sqrt{2}\times\frac{1}{\sqrt{5}}\times(-\sqrt{15})=-2\sqrt{6}$

③ $$\begin{aligned}-\frac{5}{\sqrt{3}}\times6\sqrt{7}\div\sqrt{14}&=-\frac{5}{\sqrt{3}}\times6\sqrt{7}\times\frac{1}{\sqrt{14}}\\&=-\frac{30}{\sqrt{6}}=-\frac{30\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}\\&=-\frac{30\sqrt{6}}{6}=-5\sqrt{6}\end{aligned}$$

④ $$\begin{aligned}\sqrt{7}\div\left(-\frac{\sqrt{14}}{12}\right)\times\frac{5}{\sqrt{3}}&=\sqrt{7}\times\left(-\frac{12}{\sqrt{14}}\right)\times\frac{5}{\sqrt{3}}\\&=-\frac{60}{\sqrt{6}}=-\frac{60\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}\\&=-\frac{60\sqrt{6}}{6}=-10\sqrt{6}\end{aligned}$$

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

따라서 계산 결과가 옳은 것은 ①, ⑤이다.

12 답 -1

$$\begin{aligned}A&=\sqrt{\frac{5}{6}}\times\sqrt{2}\div\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}}\\&=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}\times\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}}\\&=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}\end{aligned}$$ …… (가)

$$\begin{aligned}B&=\sqrt{15}\div(-\sqrt{5})\times\sqrt{\frac{2}{27}}\\&=\sqrt{15}\times\left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right)\times\frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}\\&=-\frac{\sqrt{2}}{3}\end{aligned}$$ …… (나)

$\therefore 3AB=3\times\frac{\sqrt{2}}{2}\times\left(-\frac{\sqrt{2}}{3}\right)=-1$ …… (다)

채점 기준	비율
㈎ A의 값 구하기	40 %
㈏ B의 값 구하기	40 %
㈐ $3AB$의 값 구하기	20 %

13 답 $4\sqrt{2}$ cm

(직사각형의 넓이)$=\sqrt{12}\times\sqrt{32}$
$=2\sqrt{3}\times4\sqrt{2}$
$=8\sqrt{6}\ (\text{cm}^2)$

삼각형의 높이를 h cm라 하면

(삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\sqrt{48}\times h$
$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times h$
$=2\sqrt{3}h\ (\text{cm}^2)$

이때 직사각형과 삼각형의 넓이가 서로 같으므로

$8\sqrt{6}=2\sqrt{3}h \qquad \therefore h=\frac{8\sqrt{6}}{2\sqrt{3}}=4\sqrt{2}$

따라서 삼각형의 높이는 $4\sqrt{2}$ cm이다.

14 답 4 cm

(삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\sqrt{32}\times\sqrt{24}$
$=\frac{1}{2}\times4\sqrt{2}\times2\sqrt{6}$
$=4\sqrt{12}=4\times2\sqrt{3}$
$=8\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$

직사각형의 가로의 길이를 x cm라 하면

(직사각형의 넓이)$=x\times\sqrt{12}$
$=x\times2\sqrt{3}$
$=2\sqrt{3}x\ (\text{cm}^2)$

이때 삼각형과 직사각형의 넓이가 서로 같으므로

$8\sqrt{3}=2\sqrt{3}x \qquad \therefore x=\frac{8\sqrt{3}}{2\sqrt{3}}=4$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 4 cm이다.

15 답 $\frac{\sqrt{10}}{2}$

(직육면체의 부피)$=\sqrt{6}\times2\sqrt{2}\times h$
$=2\sqrt{12}\times h$
$=2\times2\sqrt{3}\times h$
$=4\sqrt{3}h$

직육면체의 부피가 $2\sqrt{30}$이므로

$4\sqrt{3}h=2\sqrt{30}$

$\therefore h=\frac{2\sqrt{30}}{4\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{10}}{2}$

TEST 05 유형 테스트 08강

046쪽

01 ③ 02 12 03 ④ 04 ③
05 ① 06 ④

01 $\frac{6}{\sqrt{2}}=\frac{6\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{6\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}$

02 $\frac{6}{\sqrt{3}}=\frac{6\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{6\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}$이므로 $a=2$ …… ㈎

$\frac{\sqrt{8}}{3\sqrt{10}}=\frac{2\sqrt{2}\times\sqrt{10}}{3\sqrt{10}\times\sqrt{10}}=\frac{2\sqrt{20}}{30}=\frac{2\sqrt{5}}{15}$

이므로 $b=\frac{2}{15}$ …… ㈏

$\therefore 5a+15b=5\times2+15\times\frac{2}{15}=12$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ a의 값 구하기	30 %
㈏ b의 값 구하기	50 %
㈐ $5a+15b$의 값 구하기	20 %

03 $\sqrt{18}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{10}}\div\frac{5}{\sqrt{3}}=3\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{10}}\times\frac{\sqrt{3}}{5}=\frac{3\sqrt{3}}{5}$

04 $3\sqrt{13}\times(-\sqrt{72})\div2\sqrt{2}=3\sqrt{13}\times(-6\sqrt{2})\times\frac{1}{2\sqrt{2}}=-9\sqrt{13}$

$\therefore a=-9$

05 $A=\frac{5}{\sqrt{50}}\div(-\sqrt{20})\times3\sqrt{10}$
$=\frac{5}{5\sqrt{2}}\times\left(-\frac{1}{2\sqrt{5}}\right)\times3\sqrt{10}$
$=-\frac{3}{2}$

$B=\sqrt{\frac{42}{8}}\times\sqrt{\frac{2}{28}}\div\frac{\sqrt{6}}{6}$
$=\frac{\sqrt{42}}{2\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{7}}\times\frac{6}{\sqrt{6}}$
$=\frac{3}{2}$

$\therefore A+B=-\frac{3}{2}+\frac{3}{2}=0$

06 직육면체의 높이를 x cm라 하면

(직육면체의 부피)$=\sqrt{3}\times5\sqrt{2}\times x=5\sqrt{6}x\ (\text{cm}^3)$

이때 직육면체의 부피가 $10\sqrt{30}\ \text{cm}^3$이므로

$5\sqrt{6}x=10\sqrt{30} \qquad \therefore x=\frac{10\sqrt{30}}{5\sqrt{6}}=2\sqrt{5}$

따라서 직육면체의 높이는 $2\sqrt{5}$ cm이다.

09강 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

047쪽~051쪽

개념 정리 & 개념 drill

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

(1) $9\sqrt{7}-2\sqrt{7}+5\sqrt{7}=(9-2+5)\sqrt{7}=12\sqrt{7}$

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

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

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

02 답 ㄹ

03 답 (1) $7\sqrt{3}$ (2) $-2\sqrt{2}$ (3) $6\sqrt{3}$ (4) $-5\sqrt{2}$
(5) $-\sqrt{2}$ (6) $\sqrt{7}$ (7) $3\sqrt{2}+5\sqrt{6}$ (8) $5\sqrt{3}$

(1) $\sqrt{75}+\sqrt{12}=5\sqrt{3}+2\sqrt{3}=7\sqrt{3}$

(2) $\sqrt{50}-\sqrt{98}=5\sqrt{2}-7\sqrt{2}=-2\sqrt{2}$

(3) $3\sqrt{3}+\sqrt{27}=3\sqrt{3}+3\sqrt{3}=6\sqrt{3}$

(4) $5\sqrt{2}-5\sqrt{8}=5\sqrt{2}-5\times2\sqrt{2}$
$=5\sqrt{2}-10\sqrt{2}$
$=-5\sqrt{2}$

(5) $\sqrt{18}-2\sqrt{8}=3\sqrt{2}-2\times2\sqrt{2}$
$=3\sqrt{2}-4\sqrt{2}$
$=-\sqrt{2}$

(6) $\sqrt{63}+\sqrt{28}-\sqrt{112}=3\sqrt{7}+2\sqrt{7}-4\sqrt{7}$
$=\sqrt{7}$

(7) $\sqrt{72}-\sqrt{96}-\sqrt{18}+3\sqrt{54}=6\sqrt{2}-4\sqrt{6}-3\sqrt{2}+3\times3\sqrt{6}$
$=6\sqrt{2}-3\sqrt{2}-4\sqrt{6}+9\sqrt{6}$
$=3\sqrt{2}+5\sqrt{6}$

(8) $2\sqrt{12}+\frac{6}{\sqrt{3}}-\sqrt{3}=2\times2\sqrt{3}+\frac{6\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\sqrt{3}$
$=4\sqrt{3}+2\sqrt{3}-\sqrt{3}$
$=5\sqrt{3}$

04 답 (1) $>$ (2) $<$

(1) $(4-2\sqrt{2})-(5-3\sqrt{2})=4-2\sqrt{2}-5+3\sqrt{2}$
$=-1+\sqrt{2}$
이때 $-1+\sqrt{2}>0$이므로
$4-2\sqrt{2}>5-3\sqrt{2}$

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

반복 반복 유형 drill

05 답 ⑤

① $\sqrt{15}-\sqrt{3}$은 근호 안의 수가 다르므로 더 이상 간단히 할 수 없다.
② $3\sqrt{5}+4\sqrt{5}=7\sqrt{5}$
③ $2\sqrt{3}+3\sqrt{2}$는 근호 안의 수가 다르므로 더 이상 간단히 할 수 없다.
④ $2\sqrt{3}+5\sqrt{3}=7\sqrt{3}$

06 답 ③, ④

① $\sqrt{3}+\sqrt{3}=2\sqrt{3}=\sqrt{12}$
③ $\sqrt{15}-\sqrt{5}$는 근호 안의 수가 다르므로 더 이상 간단히 할 수 없다.
④ $5\sqrt{7}-3\sqrt{7}=2\sqrt{7}$
따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

07 답 ③

① $\sqrt{8}+\sqrt{2}=2\sqrt{2}+\sqrt{2}=3\sqrt{2}$
② $\sqrt{8}-\sqrt{2}=2\sqrt{2}-\sqrt{2}=\sqrt{2}$
③ $\sqrt{8}\times\sqrt{2}=2\sqrt{2}\times\sqrt{2}=4$
④ $\sqrt{8}\div\sqrt{2}=\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=2$
⑤ $\sqrt{8}\times\sqrt{8}\div2=2\sqrt{2}\times2\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=4$
따라서 옳은 것은 ③이다.

08 답 ③

$\sqrt{48}-2\sqrt{12}+\sqrt{75}=4\sqrt{3}-2\times2\sqrt{3}+5\sqrt{3}$
$=4\sqrt{3}-4\sqrt{3}+5\sqrt{3}$
$=5\sqrt{3}$

09 답 $\sqrt{2}-\sqrt{3}$

$\sqrt{72}+\sqrt{27}-\sqrt{50}-\sqrt{48}$
$=6\sqrt{2}+3\sqrt{3}-5\sqrt{2}-4\sqrt{3}$ …… (가)
$=6\sqrt{2}-5\sqrt{2}+3\sqrt{3}-4\sqrt{3}$ …… (나)
$=\sqrt{2}-\sqrt{3}$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}$임을 이용하여 나타내기	40 %
(나) 근호 안이 같은 수끼리 모으기	30 %
(다) 제곱근의 덧셈과 뺄셈 하기	30 %

10 답 ⑤

$$2\sqrt{\frac{1}{8}}+3\sqrt{18}-\frac{2}{\sqrt{2}}=2\times\frac{1}{2\sqrt{2}}+3\times3\sqrt{2}-\frac{2\sqrt{2}}{2}$$
$$=\frac{1}{\sqrt{2}}+9\sqrt{2}-\sqrt{2}$$
$$=\frac{\sqrt{2}}{2}+8\sqrt{2}$$
$$=\frac{17\sqrt{2}}{2}$$

11 답 ①

$$\sqrt{80}-\frac{5}{\sqrt{5}}-\sqrt{20}=4\sqrt{5}-\frac{5\sqrt{5}}{5}-2\sqrt{5}$$
$$=4\sqrt{5}-\sqrt{5}-2\sqrt{5}$$
$$=\sqrt{5}$$

$\therefore a=1$

12 답 3

$$\sqrt{108}+\sqrt{45}-\sqrt{75}-\sqrt{5}=6\sqrt{3}+3\sqrt{5}-5\sqrt{3}-\sqrt{5}$$
$$=6\sqrt{3}-5\sqrt{3}+3\sqrt{5}-\sqrt{5}$$
$$=\sqrt{3}+2\sqrt{5}$$

따라서 $a=1$, $b=2$이므로

$a+b=1+2=3$

13 답 ①

$$3\sqrt{50}+\sqrt{147}-\frac{\sqrt{12}}{2}+\frac{4}{\sqrt{8}}=3\times5\sqrt{2}+7\sqrt{3}-\frac{2\sqrt{3}}{2}+\frac{4}{2\sqrt{2}}$$
$$=15\sqrt{2}+7\sqrt{3}-\sqrt{3}+\frac{2}{\sqrt{2}}$$
$$=15\sqrt{2}+7\sqrt{3}-\sqrt{3}+\sqrt{2}$$
$$=15\sqrt{2}+\sqrt{2}+7\sqrt{3}-\sqrt{3}$$
$$=16\sqrt{2}+6\sqrt{3}$$

따라서 $a=16$, $b=6$이므로

$a-b=16-6=10$

14 답 5

$$\sqrt{24}-\sqrt{54}+a\sqrt{6}=2\sqrt{6}-3\sqrt{6}+a\sqrt{6}$$
$$=(-1+a)\sqrt{6}$$

이때 $(-1+a)\sqrt{6}=4\sqrt{6}$이므로

$-1+a=4$ $\quad\therefore a=5$

15 답 -5

$$\sqrt{700}+\sqrt{63}+a\sqrt{7}=10\sqrt{7}+3\sqrt{7}+a\sqrt{7}$$
$$=(13+a)\sqrt{7}$$

이때 $(13+a)\sqrt{7}=8\sqrt{7}$이므로

$13+a=8$ $\quad\therefore a=-5$

16 답 ④

$$a\sqrt{3}+\sqrt{50}+\sqrt{27}-2\sqrt{2}=a\sqrt{3}+5\sqrt{2}+3\sqrt{3}-2\sqrt{2}$$
$$=5\sqrt{2}-2\sqrt{2}+a\sqrt{3}+3\sqrt{3}$$
$$=3\sqrt{2}+(a+3)\sqrt{3}$$

이때 $3\sqrt{2}+(a+3)\sqrt{3}=b\sqrt{2}+4\sqrt{3}$이므로

$3=b$, $a+3=4$에서 $a=1$

$\therefore b-2a=3-2\times1=1$

17 답 $\sqrt{2}+\sqrt{13}$

$\overline{AB}=\sqrt{2^2+3^2}=\sqrt{13}$, $\overline{AC}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$

이때 점 A에 대응하는 수는 1이고 $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{13}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $1-\sqrt{13}$이다.

$\therefore p=1-\sqrt{13}$

또 $\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{2}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{2}$이다.

$\therefore q=1+\sqrt{2}$

$$\therefore q-p=(1+\sqrt{2})-(1-\sqrt{13})$$
$$=1+\sqrt{2}-1+\sqrt{13}$$
$$=\sqrt{2}+\sqrt{13}$$

18 답 $-2\sqrt{5}$

$\overline{AB}=\overline{AD}=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$

이때 점 A에 대응하는 수는 -2이고 $\overline{AP}=\overline{AD}=\sqrt{5}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-2-\sqrt{5}$이다.

$\therefore p=-2-\sqrt{5}$

또 $\overline{AQ}=\overline{AB}=\sqrt{5}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{5}$이다.

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

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

19 답 $3-2\sqrt{2}$

한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이므로

$\overline{AC}=\overline{FH}=\sqrt{2}$이다.

점 A에 대응하는 수는 3이고 $\overline{AP}=\overline{AC}=\sqrt{2}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $3+\sqrt{2}$이다.

점 F에 대응하는 수는 6이고 $\overline{FQ}=\overline{FH}=\sqrt{2}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $6-\sqrt{2}$이다.

$$\therefore \overline{PQ}=(6-\sqrt{2})-(3+\sqrt{2})$$
$$=6-\sqrt{2}-3-\sqrt{2}$$
$$=3-2\sqrt{2}$$

참고

수직선 위의 두 점 사이의 거리는 두 점에 대응하는 수 중 큰 수에서 작은 수를 빼면 된다.

20 답 ③

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

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

③ $3\sqrt{3}-(8-2\sqrt{3})=3\sqrt{3}-8+2\sqrt{3}$
$=5\sqrt{3}-8=\sqrt{75}-\sqrt{64}$
이때 $\sqrt{75}-\sqrt{64}>0$이므로
$3\sqrt{3}>8-2\sqrt{3}$

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

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

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ③이다.

21 답 ④

① $3-(4\sqrt{5}-6)=3-4\sqrt{5}+6$
$=9-4\sqrt{5}=\sqrt{81}-\sqrt{80}$
이때 $\sqrt{81}-\sqrt{80}>0$이므로
$3>4\sqrt{5}-6$

② $(\sqrt{5}+2)-(\sqrt{5}+1)=\sqrt{5}+2-\sqrt{5}-1=1$
이때 $1>0$이므로
$\sqrt{5}+2>\sqrt{5}+1$

③ $(5\sqrt{5}-3)-(8\sqrt{2}-3)=5\sqrt{5}-3-8\sqrt{2}+3$
$=5\sqrt{5}-8\sqrt{2}=\sqrt{125}-\sqrt{128}$
이때 $\sqrt{125}-\sqrt{128}<0$이므로
$5\sqrt{5}-3<8\sqrt{2}-3$

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

⑤ $(4\sqrt{3}-\sqrt{2})-(\sqrt{2}+2\sqrt{3})=4\sqrt{3}-\sqrt{2}-\sqrt{2}-2\sqrt{3}$
$=2\sqrt{3}-2\sqrt{2}=\sqrt{12}-\sqrt{8}$
이때 $\sqrt{12}-\sqrt{8}>0$이므로
$4\sqrt{3}-\sqrt{2}>\sqrt{2}+2\sqrt{3}$

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳지 않은 것은 ④이다.

22 답 ⑤

① $(3+\sqrt{3})-(\sqrt{3}+\sqrt{7})=3+\sqrt{3}-\sqrt{3}-\sqrt{7}$
$=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7}$
이때 $\sqrt{9}-\sqrt{7}>0$이므로
$3+\sqrt{3}>\sqrt{3}+\sqrt{7}$

② $\sqrt{5}-(3-\sqrt{5})=\sqrt{5}-3+\sqrt{5}$
$=2\sqrt{5}-3=\sqrt{20}-\sqrt{9}$
이때 $\sqrt{20}-\sqrt{9}>0$이므로
$\sqrt{5}>3-\sqrt{5}$

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

④ $(\sqrt{7}+2)-(2\sqrt{7}-1)=\sqrt{7}+2-2\sqrt{7}+1$
$=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7}$
이때 $\sqrt{9}-\sqrt{7}>0$이므로
$\sqrt{7}+2>2\sqrt{7}-1$

⑤ $(5-\sqrt{3})-(2+2\sqrt{3})=5-\sqrt{3}-2-2\sqrt{3}$
$=3-3\sqrt{3}=\sqrt{9}-\sqrt{27}$
이때 $\sqrt{9}-\sqrt{27}<0$이므로
$5-\sqrt{3}<2+2\sqrt{3}$

따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다.

23 답 ③

(ⅰ) $A-B=(2\sqrt{3}+\sqrt{20})-(\sqrt{27}+\sqrt{5})$
$=2\sqrt{3}+2\sqrt{5}-3\sqrt{3}-\sqrt{5}$
$=-\sqrt{3}+\sqrt{5}$
이때 $-\sqrt{3}+\sqrt{5}>0$이므로 $A>B$

(ⅱ) $B-C=(\sqrt{27}+\sqrt{5})-\sqrt{80}$
$=3\sqrt{3}+\sqrt{5}-4\sqrt{5}$
$=3\sqrt{3}-3\sqrt{5}$
$=\sqrt{27}-\sqrt{45}$
이때 $\sqrt{27}-\sqrt{45}<0$이므로 $B<C$

(ⅲ) $A-C=(2\sqrt{3}+\sqrt{20})-\sqrt{80}$
$=2\sqrt{3}+2\sqrt{5}-4\sqrt{5}$
$=2\sqrt{3}-2\sqrt{5}$
$=\sqrt{12}-\sqrt{20}$
이때 $\sqrt{12}-\sqrt{20}<0$이므로 $A<C$

(ⅰ)~(ⅲ)에 의해 $B<A<C$

24 답 ⑤

(ⅰ) $A-B=(5\sqrt{2}-1)-(6-\sqrt{2})$
$=5\sqrt{2}-1-6+\sqrt{2}$
$=6\sqrt{2}-7$
$=\sqrt{72}-\sqrt{49}$
이때 $\sqrt{72}-\sqrt{49}>0$이므로 $A>B$

(ⅱ) $B-C=(6-\sqrt{2})-(5-\sqrt{2})$
$=6-\sqrt{2}-5+\sqrt{2}$
$=1$
이때 $1>0$이므로 $B>C$

(ⅰ), (ⅱ)에 의해 $C<B<A$

25 답 $\sqrt{12}-1$

(i) $(\sqrt{18}-1)-(2+\sqrt{2})=3\sqrt{2}-1-2-\sqrt{2}$
$=2\sqrt{2}-3=\sqrt{8}-\sqrt{9}$
이때 $\sqrt{8}-\sqrt{9}<0$이므로
$\sqrt{18}-1<2+\sqrt{2}$

(ii) $(\sqrt{18}-1)-(\sqrt{12}-1)=\sqrt{18}-1-\sqrt{12}+1$
$=\sqrt{18}-\sqrt{12}$
이때 $\sqrt{18}-\sqrt{12}>0$이므로
$\sqrt{18}-1>\sqrt{12}-1$

따라서 $\sqrt{12}-1<\sqrt{18}-1<2+\sqrt{2}$이므로 수직선 위에 나타낼 때, 가장 왼쪽에 있는 수는 $\sqrt{12}-1$이다.

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

27 답 ⑤

$2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{5}<3$
위 부등식의 각 변에서 1을 빼면
$1<\sqrt{5}-1<2$
따라서 $\sqrt{5}-1$의 정수 부분 $a=1$
소수 부분 $b=(\sqrt{5}-1)-1=\sqrt{5}-2$
$\therefore 2a-b=2\times1-(\sqrt{5}-2)$
$=2-\sqrt{5}+2$
$=4-\sqrt{5}$

28 답 ④

$2=\sqrt{4}$, $3=\sqrt{9}$이므로 $2<\sqrt{7}<3$
위 부등식의 각 변에 -1을 곱하면
$-3<-\sqrt{7}<-2$
위 부등식의 각 변에 5를 더하면
$2<5-\sqrt{7}<3$
따라서 $5-\sqrt{7}$의 정수 부분 $a=2$
소수 부분 $b=(5-\sqrt{7})-2=3-\sqrt{7}$
$\therefore b-a=(3-\sqrt{7})-2=1-\sqrt{7}$

10강 근호를 포함한 식의 혼합 계산

052쪽~055쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $2\sqrt{3}+2\sqrt{10}$ (2) $5\sqrt{2}+10$ (3) $\sqrt{6}-\sqrt{21}$ (4) $3\sqrt{2}-\sqrt{6}$

(1) $\sqrt{2}(\sqrt{6}+\sqrt{20})=\sqrt{12}+\sqrt{40}=2\sqrt{3}+2\sqrt{10}$
(2) $(\sqrt{10}+\sqrt{20})\sqrt{5}=\sqrt{50}+\sqrt{100}=5\sqrt{2}+10$
(3) $\sqrt{3}(\sqrt{2}-\sqrt{7})=\sqrt{6}-\sqrt{21}$
(4) $(3-\sqrt{3})\sqrt{2}=3\sqrt{2}-\sqrt{6}$

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

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

(2) $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{6}}=\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{12}+\sqrt{18}}{6}$
$=\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{6}$

03 답 (1) $2\sqrt{3}+1$ (2) $\frac{\sqrt{15}}{3}-\sqrt{2}$ (3) $7\sqrt{3}$
(4) $8+\sqrt{2}$ (5) $3\sqrt{3}+11$ (6) 15

(1) $\sqrt{27}+\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{\sqrt{2}}=3\sqrt{3}+\frac{(\sqrt{2}-\sqrt{6})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
$=3\sqrt{3}+\frac{2-\sqrt{12}}{2}$
$=3\sqrt{3}+\frac{2-2\sqrt{3}}{2}$
$=3\sqrt{3}+(1-\sqrt{3})$
$=2\sqrt{3}+1$

(2) $\frac{\sqrt{5}+\sqrt{6}}{\sqrt{3}}-\sqrt{8}=\frac{(\sqrt{5}+\sqrt{6})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-2\sqrt{2}$
$=\frac{\sqrt{15}+\sqrt{18}}{3}-2\sqrt{2}$
$=\frac{\sqrt{15}+3\sqrt{2}}{3}-2\sqrt{2}$
$=\frac{\sqrt{15}}{3}+\sqrt{2}-2\sqrt{2}$
$=\frac{\sqrt{15}}{3}-\sqrt{2}$

(3) $\frac{9}{\sqrt{3}}+\sqrt{2}\times\sqrt{24}=\frac{9\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+\sqrt{2}\times2\sqrt{6}$
$=\frac{9\sqrt{3}}{3}+2\sqrt{12}$
$=3\sqrt{3}+2\times2\sqrt{3}$
$=3\sqrt{3}+4\sqrt{3}$
$=7\sqrt{3}$

(4) $\sqrt{3}(2\sqrt{3}+\sqrt{6})-(\sqrt{24}-\sqrt{12})\div\sqrt{3}$
$=\sqrt{3}(2\sqrt{3}+\sqrt{6})-(\sqrt{24}-\sqrt{12})\times\frac{1}{\sqrt{3}}$
$=6+\sqrt{18}-\sqrt{8}+\sqrt{4}$
$=6+3\sqrt{2}-2\sqrt{2}+2$
$=8+\sqrt{2}$

(5) $\sqrt{3}(5+3\sqrt{3})-\frac{6-2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}=5\sqrt{3}+9-\frac{(6-2\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=5\sqrt{3}+9-\frac{6\sqrt{3}-6}{3}$
$=5\sqrt{3}+9-(2\sqrt{3}-2)$
$=5\sqrt{3}+9-2\sqrt{3}+2$
$=3\sqrt{3}+11$

(6) $3\sqrt{5}(\sqrt{5}-\sqrt{3})+\dfrac{6\sqrt{5}}{\sqrt{3}}+\sqrt{15}$

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

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

$=15-3\sqrt{15}+2\sqrt{15}+\sqrt{15}$

$=15$

반복 반복 유형 drill

04 답 ②

$\sqrt{3}a-\sqrt{7}b=\sqrt{3}(2\sqrt{3}+\sqrt{7})-\sqrt{7}(\sqrt{3}-\sqrt{7})$

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

$=13$

05 답 ⑤

$\sqrt{3}(\sqrt{5}+4)-\sqrt{5}(\sqrt{15}-2\sqrt{3})=\sqrt{15}+4\sqrt{3}-\sqrt{75}+2\sqrt{15}$

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

$=3\sqrt{15}-\sqrt{3}$

06 답 $5\sqrt{15}-2$

$\sqrt{5}a-\sqrt{3}b$

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

$=2\sqrt{15}-5+3+3\sqrt{15}$ ...... (나)

$=5\sqrt{15}-2$ ...... (다)

채점 기준	비율
(가) $a=2\sqrt{3}-\sqrt{5}$, $b=-\sqrt{3}-3\sqrt{5}$를 대입하기	30 %
(나) 분배법칙을 이용하여 전개하기	40 %
(다) 제곱근의 덧셈과 뺄셈 하기	30 %

07 답 ⑤

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

08 답 ②

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

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

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

따라서 $a=1$, $b=-\dfrac{2}{5}$이므로

$a+5b=1+5\times\left(-\dfrac{2}{5}\right)=1+(-2)=-1$

09 답 $3\sqrt{5}-\dfrac{\sqrt{3}}{3}$

$\dfrac{\sqrt{15}-1}{\sqrt{3}}+\sqrt{20}=\dfrac{(\sqrt{15}-1)\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+2\sqrt{5}$

$=\dfrac{\sqrt{45}-\sqrt{3}}{3}+2\sqrt{5}$

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

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

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

10 답 ④

$\dfrac{5-\sqrt{15}}{\sqrt{5}}+\sqrt{5}(\sqrt{20}-1)=\dfrac{(5-\sqrt{15})\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}+\sqrt{100}-\sqrt{5}$

$=\dfrac{5\sqrt{5}-\sqrt{75}}{5}+10-\sqrt{5}$

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

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

$=10-\sqrt{3}$

11 답 ⑤

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

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

12 답 ④

$(\sqrt{48}-2\sqrt{3})\div\sqrt{2}+2\sqrt{3}\times\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{4\sqrt{3}-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+\dfrac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

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

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

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

13 답 ②

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

$=2\sqrt{2}-(\sqrt{50}-2\sqrt{20})$

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

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

14 답 ②

$\frac{7}{\sqrt{3}}(3\sqrt{3}-\sqrt{12})-\frac{\sqrt{12}-4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

$=\frac{7}{\sqrt{3}}(3\sqrt{3}-2\sqrt{3})-\frac{2\sqrt{3}-4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

$=\frac{7}{\sqrt{3}}\times\sqrt{3}+\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

$=7+\frac{2\sqrt{6}}{2}$

$=7+\sqrt{6}$

따라서 $a=7$, $b=1$이므로 $a+b=7+1=8$

15 답 ①

$$\begin{aligned}\sqrt{3}(2a+\sqrt{3})-4(\sqrt{3}-\sqrt{12})&=2\sqrt{3}a+3-4(\sqrt{3}-2\sqrt{3})\\&=2\sqrt{3}a+3-4\times(-\sqrt{3})\\&=2\sqrt{3}a+3+4\sqrt{3}\\&=3+(2a+4)\sqrt{3}\end{aligned}$$

따라서 $3+(2a+4)\sqrt{3}$이 유리수가 되려면

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

16 답 ③

$$\begin{aligned}2(\sqrt{3}+a)-\sqrt{3}(a-2\sqrt{3})&=2\sqrt{3}+2a-\sqrt{3}a+6\\&=(2a+6)+(2-a)\sqrt{3}\end{aligned}$$

따라서 $(2a+6)+(2-a)\sqrt{3}$이 유리수가 되려면

$2-a=0$ $\quad\therefore a=2$

17 답 ⑤

$$\begin{aligned}3\left(\frac{4}{\sqrt{2}}+a\right)+a(5-\sqrt{8})&=3\left(\frac{4\sqrt{2}}{2}+a\right)+a(5-2\sqrt{2})\\&=6\sqrt{2}+3a+5a-2\sqrt{2}a\\&=8a+(6-2a)\sqrt{2}\end{aligned}$$

따라서 $8a+(6-2a)\sqrt{2}$가 유리수가 되려면

$6-2a=0$, $-2a=-6$ $\quad\therefore a=3$

18 답 ①

$$\begin{aligned}(\text{사다리꼴의 넓이})&=\frac{1}{2}\times\{2\sqrt{2}+(\sqrt{2}+3\sqrt{3})\}\times\sqrt{32}\\&=\frac{1}{2}\times(3\sqrt{2}+3\sqrt{3})\times4\sqrt{2}\\&=(3\sqrt{2}+3\sqrt{3})\times2\sqrt{2}\\&=12+6\sqrt{6}\ (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

19 답 $(22+\sqrt{10})\ \text{cm}^2$

(두 직사각형의 넓이의 합)

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

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

$=22+\sqrt{10}\ (\text{cm}^2)$

20 답 ③

$(\text{밑넓이})=(\sqrt{2}+\sqrt{6})\times\sqrt{6}=2\sqrt{3}+6\ (\text{cm}^2)$

$$\begin{aligned}(\text{옆넓이})&=2\times\{(\sqrt{2}+\sqrt{6})+\sqrt{6}\}\times\sqrt{2}\\&=2\times(\sqrt{2}+2\sqrt{6})\times\sqrt{2}\\&=4+4\sqrt{12}=4+8\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore (\text{직육면체의 겉넓이})&=(2\sqrt{3}+6)\times2+(4+8\sqrt{3})\\&=4\sqrt{3}+12+4+8\sqrt{3}\\&=16+12\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

21 답 $10\ \text{cm}^2$

직사각형의 가로의 길이를 x cm라 하면

$2\times(x+\sqrt{5})=\sqrt{180}$에서

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

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

따라서 직사각형의 가로의 길이는 $2\sqrt{5}$ cm이므로 직사각형의 넓이는

$2\sqrt{5}\times\sqrt{5}=10\ (\text{cm}^2)$

TEST 06 유형 테스트 09강~10강

056쪽~058쪽

01 ⑤	02 $5\sqrt{2}+5\sqrt{5}$	03 ④	04 -2
05 -6	06 ①	07 ③	08 ②, ④
09 ①	10 ⑤	11 ①	12 $3\sqrt{6}-2\sqrt{3}$
13 ④	14 ①	15 $\frac{15\sqrt{2}}{2}$	16 ④
17 ④	18 ③		

01 ① $\sqrt{8}-\sqrt{5}=2\sqrt{2}-\sqrt{5}$는 근호 안의 수가 다르므로 더 이상 간단히 할 수 없다.

② $4\sqrt{2}-2\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

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

④ $2\sqrt{3}+\sqrt{3}=3\sqrt{3}$

02
$$\begin{aligned}\sqrt{128}+\sqrt{45}-\sqrt{18}+\sqrt{20}&=8\sqrt{2}+3\sqrt{5}-3\sqrt{2}+2\sqrt{5}\\&=8\sqrt{2}-3\sqrt{2}+3\sqrt{5}+2\sqrt{5}\\&=5\sqrt{2}+5\sqrt{5}\end{aligned}$$

03 ① $2\sqrt{3}-\frac{9}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}-\frac{9\sqrt{3}}{3}=2\sqrt{3}-3\sqrt{3}=-\sqrt{3}$

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

③ $\sqrt{18}-4\sqrt{2}=3\sqrt{2}-4\sqrt{2}=-\sqrt{2}$

④ $\sqrt{5}-\frac{3}{\sqrt{20}}=\sqrt{5}-\frac{3}{2\sqrt{5}}=\sqrt{5}-\frac{3\sqrt{5}}{10}=\frac{7\sqrt{5}}{10}$

⑤ $5\sqrt{2}-\sqrt{8}+\sqrt{32}=5\sqrt{2}-2\sqrt{2}+4\sqrt{2}=7\sqrt{2}$
따라서 옳은 것은 ④이다.

04 $2\sqrt{75}-\sqrt{108}+\dfrac{\sqrt{8}}{2}-\dfrac{6}{\sqrt{12}}$
$=2\times5\sqrt{3}-6\sqrt{3}+\dfrac{2\sqrt{2}}{2}-\dfrac{6}{2\sqrt{3}}$
$=10\sqrt{3}-6\sqrt{3}+\sqrt{2}-\dfrac{6\sqrt{3}}{6}$
$=4\sqrt{3}+\sqrt{2}-\sqrt{3}$
$=\sqrt{2}+3\sqrt{3}$
따라서 $a=1$, $b=3$이므로
$a-b=1-3=-2$

05 $\sqrt{45}+\sqrt{27}-\sqrt{75}+b\sqrt{5}$
$=3\sqrt{5}+3\sqrt{3}-5\sqrt{3}+b\sqrt{5}$
$=-2\sqrt{3}+(3+b)\sqrt{5}$ ……(가)
이때 $-2\sqrt{3}+(3+b)\sqrt{5}=a\sqrt{3}-\sqrt{5}$이므로
$-2=a$, $3+b=-1$에서 $b=-4$ ……(나)
$\therefore a+b=-2+(-4)=-6$ ……(다)

채점 기준	비율
(가) 주어진 식 간단히 하기	50 %
(나) a, b의 값 각각 구하기	30 %
(다) $a+b$의 값 구하기	20 %

06 $\overline{AB}=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$, $\overline{AC}=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$
이때 점 A에 대응하는 수는 -1이고, $\overline{AP}=\overline{AB}=\sqrt{2}$이므로 점 P에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{2}$이다.
$\therefore p=-1-\sqrt{2}$
또 $\overline{AQ}=\overline{AC}=\sqrt{5}$이므로 점 Q에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{5}$이다.
$\therefore q=-1+\sqrt{5}$
$\therefore p-q=(-1-\sqrt{2})-(-1+\sqrt{5})$
$=-1-\sqrt{2}+1-\sqrt{5}$
$=-\sqrt{2}-\sqrt{5}$

07 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이므로
$\overline{BD}=\overline{CA}=\sqrt{2}$
이때 점 C에 대응하는 수는 1이고 $\overline{CP}=\overline{CA}=\sqrt{2}$이므로 점 P에 대응하는 수 $x=1-\sqrt{2}$
점 B에 대응하는 수는 0이고 $\overline{BQ}=\overline{BD}=\sqrt{2}$이므로 점 Q에 대응하는 수 $y=\sqrt{2}$
$\therefore x+y=(1-\sqrt{2})+\sqrt{2}=1$

08 ① $3-(3\sqrt{3}-2)=3-3\sqrt{3}+2=5-3\sqrt{3}=\sqrt{25}-\sqrt{27}$
이때 $\sqrt{25}-\sqrt{27}<0$이므로
$3<3\sqrt{3}-2$
② $(2\sqrt{6}+1)-3\sqrt{6}=1-\sqrt{6}$
이때 $1-\sqrt{6}<0$이므로
$2\sqrt{6}+1<3\sqrt{6}$
③ $(3\sqrt{2}+2)-(4\sqrt{2}+1)=3\sqrt{2}+2-4\sqrt{2}-1$
$=1-\sqrt{2}$
이때 $1-\sqrt{2}<0$이므로
$3\sqrt{2}+2<4\sqrt{2}+1$
④ $(2\sqrt{3}+1)-(3\sqrt{2}+1)=2\sqrt{3}+1-3\sqrt{2}-1$
$=2\sqrt{3}-3\sqrt{2}=\sqrt{12}-\sqrt{18}$
이때 $\sqrt{12}-\sqrt{18}<0$이므로
$2\sqrt{3}+1<3\sqrt{2}+1$
⑤ $(2\sqrt{6}+\sqrt{2})-(\sqrt{54}-\sqrt{8})=2\sqrt{6}+\sqrt{2}-3\sqrt{6}+2\sqrt{2}$
$=3\sqrt{2}-\sqrt{6}=\sqrt{18}-\sqrt{6}$
이때 $\sqrt{18}-\sqrt{6}>0$이므로
$2\sqrt{6}+\sqrt{2}>\sqrt{54}-\sqrt{8}$
따라서 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은 ②, ④이다.

09 (i) $A-B=\sqrt{20}-(\sqrt{5}+3)$
$=2\sqrt{5}-\sqrt{5}-3$
$=\sqrt{5}-3$
$=\sqrt{5}-\sqrt{9}$
이때 $\sqrt{5}-\sqrt{9}<0$이므로 $A<B$
(ii) $B-C=(\sqrt{5}+3)-(-1+3\sqrt{5})$
$=\sqrt{5}+3+1-3\sqrt{5}$
$=4-2\sqrt{5}$
$=\sqrt{16}-\sqrt{20}$
이때 $\sqrt{16}-\sqrt{20}<0$이므로 $B<C$
(i), (ii)에 의해 $A<B<C$

10 (i) $(\sqrt{6}+1)-(2\sqrt{6}-1)=\sqrt{6}+1-2\sqrt{6}+1$
$=2-\sqrt{6}$
$=\sqrt{4}-\sqrt{6}$
이때 $\sqrt{4}-\sqrt{6}<0$이므로
$\sqrt{6}+1<2\sqrt{6}-1$
(ii) $(2\sqrt{6}-1)-(8-2\sqrt{6})=2\sqrt{6}-1-8+2\sqrt{6}$
$=4\sqrt{6}-9$
$=\sqrt{96}-\sqrt{81}$
이때 $\sqrt{96}-\sqrt{81}>0$이므로
$2\sqrt{6}-1>8-2\sqrt{6}$
(iii) $(\sqrt{6}+1)-(8-2\sqrt{6})=\sqrt{6}+1-8+2\sqrt{6}$
$=3\sqrt{6}-7$
$=\sqrt{54}-\sqrt{49}$
이때 $\sqrt{54}-\sqrt{49}>0$이므로
$\sqrt{6}+1>8-2\sqrt{6}$
(i)~(iii)에서 $8-2\sqrt{6}<\sqrt{6}+1<2\sqrt{6}-1$이므로
가장 큰 수는 $2\sqrt{6}-1$, 가장 작은 수는 $8-2\sqrt{6}$이다.
따라서 $M=2\sqrt{6}-1$, $m=8-2\sqrt{6}$이므로
$M+m=(2\sqrt{6}-1)+(8-2\sqrt{6})=7$

11 $1=\sqrt{1}$, $2=\sqrt{4}$이므로 $1<\sqrt{3}<2$
위 부등식의 각 변에 3을 더하면
$4<3+\sqrt{3}<5$
따라서 $3+\sqrt{3}$의 정수 부분은 4이므로 소수 부분
$a=(3+\sqrt{3})-4=\sqrt{3}-1$
또 $1<\sqrt{3}<2$의 각 변에 -1을 곱하면
$-2<-\sqrt{3}<-1$
위 부등식의 각 변에 3을 더하면
$1<3-\sqrt{3}<2$
따라서 $3-\sqrt{3}$의 정수 부분은 1이므로 소수 부분
$b=(3-\sqrt{3})-1=2-\sqrt{3}$
$\therefore a+b=(\sqrt{3}-1)+(2-\sqrt{3})=1$

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

13 $\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}+\dfrac{3-\sqrt{3}}{\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{6}+\sqrt{2})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+\dfrac{(3-\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=\dfrac{\sqrt{12}+2}{2}+\dfrac{3\sqrt{3}-3}{3}$
$=\dfrac{2\sqrt{3}+2}{2}+\dfrac{3\sqrt{3}-3}{3}$
$=\sqrt{3}+1+\sqrt{3}-1$
$=2\sqrt{3}$

14 $\sqrt{27}-6\div\sqrt{3}+\sqrt{243}=3\sqrt{3}-\dfrac{6}{\sqrt{3}}+9\sqrt{3}$
$=3\sqrt{3}-\dfrac{6\sqrt{3}}{3}+9\sqrt{3}$
$=3\sqrt{3}-2\sqrt{3}+9\sqrt{3}$
$=10\sqrt{3}$

15 $\sqrt{27}\left(\sqrt{6}-\dfrac{2}{\sqrt{3}}\right)-\dfrac{3}{\sqrt{2}}(1-\sqrt{8})$
$=3\sqrt{3}\left(\sqrt{6}-\dfrac{2}{\sqrt{3}}\right)-\dfrac{3\sqrt{2}}{2}(1-2\sqrt{2})$ …… (가)
$=3\sqrt{18}-6-\dfrac{3\sqrt{2}}{2}+6$ …… (나)
$=3\times3\sqrt{2}-\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$
$=9\sqrt{2}-\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$
$=\dfrac{15\sqrt{2}}{2}$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}$임을 이용하여 간단히 하기	20 %
(나) 분배법칙을 이용하여 전개하기	30 %
(다) 식을 간단히 하기	50 %

16 $\sqrt{5}(-2\sqrt{5}+a)-\sqrt{20}(4-\sqrt{5})$
$=-10+\sqrt{5}a-2\sqrt{5}(4-\sqrt{5})$
$=-10+\sqrt{5}a-8\sqrt{5}+10$
$=(a-8)\sqrt{5}$
따라서 $(a-8)\sqrt{5}$가 유리수가 되려면
$a-8=0$ $\quad\therefore a=8$

17 (사다리꼴의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times(\sqrt{3}+3\sqrt{3})\times\sqrt{3}$
$=\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times\sqrt{3}$
$=6\ (\text{cm}^2)$
이때 사다리꼴과 정사각형의 넓이가 서로 같으므로 정사각형의 한 변의 길이는 $\sqrt{6}$ cm이다.

18 직육면체의 높이를 h cm라 하면
$\sqrt{6}\times2\sqrt{2}\times h=12$에서
$4\sqrt{3}h=12$
$\therefore h=\dfrac{12}{4\sqrt{3}}=\sqrt{3}$
따라서 직육면체의 높이는 $\sqrt{3}$ cm이다.

3. 곱셈 공식

11강 곱셈 공식

060쪽~063쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $xy-4x+y-4$ (2) $3ac+3ad-bc-bd$
(3) $2a^2-5ab-12b^2$ (4) $-2x^2+11xy-5y^2$
(5) $2a^2+ab+a-b^2+b$ (6) $3x^2+xy-11x-3y+6$

(3) $(2a+3b)(a-4b)=2a^2-8ab+3ab-12b^2$
$=2a^2-5ab-12b^2$
(4) $(-x+5y)(2x-y)=-2x^2+xy+10xy-5y^2$
$=-2x^2+11xy-5y^2$
(5) $(a+b)(2a-b+1)=2a^2-ab+a+2ab-b^2+b$
$=2a^2+ab+a-b^2+b$
(6) $(x-3)(3x+y-2)=3x^2+xy-2x-9x-3y+6$
$=3x^2+xy-11x-3y+6$

02 답 (1) $25a^2+30ab+9b^2$ (2) $9a^2-42ab+49b^2$
(3) $x^2-10xy+25y^2$ (4) x^2-16y^2
(5) x^2-81 (6) $25a^2-36b^2$

(1) $(5a+3b)^2=(5a)^2+2\times5a\times3b+(3b)^2$
$=25a^2+30ab+9b^2$
(2) $(3a-7b)^2=(3a)^2-2\times3a\times7b+(7b)^2$
$=9a^2-42ab+49b^2$
(3) $(-x+5y)^2=(-x)^2+2\times(-x)\times5y+(5y)^2$
$=x^2-10xy+25y^2$
(4) $(x-4y)(x+4y)=x^2-(4y)^2$
$=x^2-16y^2$
(5) $(-x-9)(-x+9)=(-x)^2-9^2$
$=x^2-81$
(6) $(-5a+6b)(-5a-6b)=(-5a)^2-(6b)^2$
$=25a^2-36b^2$

03 답 (1) $x^2+13x+30$ (2) $x^2-13x+42$
(3) $x^2-3xy-54y^2$ (4) $8x^2+10x+3$
(5) $20x^2-49x+30$ (6) $-21a^2+37ab-10b^2$

(1) $(x+10)(x+3)=x^2+(10+3)x+10\times3$
$=x^2+13x+30$
(2) $(x-7)(x-6)=x^2+(-7-6)x+(-7)\times(-6)$
$=x^2-13x+42$
(3) $(x-9y)(x+6y)=x^2+(-9y+6y)x+(-9y)\times6y$
$=x^2-3xy-54y^2$
(4) $(2x+1)(4x+3)=(2\times4)x^2+(2\times3+1\times4)x+1\times3$
$=8x^2+10x+3$
(5) $(5x-6)(4x-5)$
$=(5\times4)x^2+\{5\times(-5)+(-6)\times4\}x+(-6)\times(-5)$
$=20x^2-49x+30$
(6) $(3a-b)(-7a+10b)$
$=\{3\times(-7)\}a^2+\{3\times10b+(-b)\times(-7)\}a+(-b)\times10b$
$=-21a^2+37ab-10b^2$

반복 반복 유형 drill

04 답 5

$(2x-3y)(x+4y-2)$의 전개식에서 xy항이 나오는 부분만 전개하면
$2x\times4y-3y\times x=8xy-3xy=5xy$
따라서 xy의 계수는 5이다.

05 답 -17

$(x-5y)(3x+4)=3x^2+4x-15xy-20y$
따라서 x^2의 계수는 3, y의 계수는 -20이므로
$A=3,\ B=-20$
$\therefore A+B=3+(-20)=-17$

06 답 ③

$(x-12)(2x-3y+1)=2x^2-3xy+x-24x+36y-12$
$=2x^2-3xy-23x+36y-12$

07 답 ③

$(x-9)^2=x^2-18x+81=x^2+Ax+B$에서
$A=-18,\ B=81$
$\therefore A+B=-18+81=63$

08 답 ④

$(a+1)^2=a^2+2a+1$
① $(a-1)^2=a^2-2a+1$
② $(-a+1)^2=\{-(a-1)\}^2=(a-1)^2=a^2-2a+1$
③ $-(a-1)^2=-(a^2-2a+1)=-a^2+2a-1$
④ $(-a-1)^2=\{-(a+1)\}^2=(a+1)^2=a^2+2a+1$
⑤ $-(-a-1)^2=-(a^2+2a+1)=-a^2-2a-1$
따라서 $(a+1)^2$과 전개식이 같은 것은 ④이다.

09 답 ⑤

① $(a-3)^2=a^2-6a+9$
② $(2x-5)^2=4x^2-20x+25$
③ $(-x+3)^2=x^2-6x+9$
④ $(x+2y)^2=x^2+4xy+4y^2$

10 답 ④

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

11 답 ③

① $(3a+b)(3a-b)=(3a)^2-b^2=9a^2-b^2$
② $(-3a+b)(-3a-b)=(-3a)^2-b^2=9a^2-b^2$
③ $(3a+b)(-3a-b)=-9a^2-3ab-3ab-b^2$
$=-9a^2-6ab-b^2$
④ $-(-3a+b)(3a+b)=-(-9a^2+b^2)=9a^2-b^2$
⑤ $-(b-3a)(b+3a)=-(b^2-9a^2)=9a^2-b^2$
따라서 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

12 답 ②

$$\left(\frac{3}{5}b+\frac{2}{3}a\right)\left(\frac{2}{3}a-\frac{3}{5}b\right)=\left(\frac{2}{3}a+\frac{3}{5}b\right)\left(\frac{2}{3}a-\frac{3}{5}b\right)$$
$$=\frac{4}{9}a^2-\frac{9}{25}b^2$$

13 답 ②

① $(x-5)(x+4)=x^2-x-20$
③ $(a+7)(a+2)=a^2+9a+14$
④ $(a+2b)(a-3b)=a^2-ab-6b^2$
⑤ $\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{3}{2}\right)=x^2-x-\frac{3}{4}$

14 답 ③

③ $(-3+a)(a+4)=(a-3)(a+4)=a^2+a-12$

15 답 ④

① $(2x+1)(3x-2)=6x^2-x-2$
② $(x+y)(5x-7y)=5x^2-2xy-7y^2$
③ $(4x+3)(x-1)=4x^2-x-3$
⑤ $(2x-7)(-4x+9)=-8x^2+46x-63$

16 답 ③

③ $(3x-4)(2x+1)=6x^2-5x-4$

17 답 ④

색칠한 부분은 가로의 길이가 $a-5$, 세로의 길이가 $b-6$인 직사각형이므로
(색칠한 부분의 넓이)$=(a-5)(b-6)$
$=ab-6a-5b+30$

18 답 ①

새로 만든 직사각형의 가로의 길이는 $3x+2$, 세로의 길이는 $3x-2$이므로
(새로 만든 직사각형의 넓이)$=(3x+2)(3x-2)$
$=9x^2-4$

19 답 ⑤

새로 만든 직사각형의 가로의 길이는 $3x+2$, 세로의 길이는 $6x-1$이므로
(새로 만든 직사각형의 넓이)$=(3x+2)(6x-1)$
$=18x^2+9x-2$

20 답 ④

길을 제외한 화단은 가로의 길이가 $(x-3)$ m, 세로의 길이가 $(x-2)$ m인 직사각형이므로
(길을 제외한 화단의 넓이)$=(x-3)(x-2)$
$=x^2-5x+6\ (\mathrm{m}^2)$

21 답 $15x^2-19x+12$

(색칠한 부분의 넓이)$=(5x-3)(3x-2)+3\times2$ …… (가)
$=15x^2-19x+6+6$
$=15x^2-19x+12$ …… (나)

채점 기준	비율
(가) 색칠한 부분의 넓이를 식으로 나타내기	40 %
(나) 색칠한 부분의 넓이 구하기	60 %

TEST 07 유형 테스트 11강 064쪽

01 ②	02 ②	03 $\frac{4}{9}$	04 ⑤
05 ④	06 ②		

01 $(5x+3y)(x-2y-1)$의 전개식에서
xy항이 나오는 부분만 전개하면
$5x\times(-2y)+3y\times x=-10xy+3xy=-7xy$
y^2항이 나오는 부분만 전개하면
$3y\times(-2y)=-6y^2$
따라서 $a=-7$, $b=-6$이므로
$a+b=-7+(-6)=-13$

02 $(-2x+1)^2=4x^2-4x+1$
① $(2x+1)^2=4x^2+4x+1$
② $(2x-1)^2=4x^2-4x+1$
③ $-(2x+1)^2=-(4x^2+4x+1)=-4x^2-4x-1$
④ $-(2x-1)^2=-(4x^2-4x+1)=-4x^2+4x-1$
⑤ $-(-2x-1)^2=-(4x^2+4x+1)=-4x^2-4x-1$
따라서 $(-2x+1)^2$과 전개식이 같은 것은 ②이다.

03 $\left(-\frac{1}{2}x+\frac{4}{3}y\right)\left(-\frac{1}{2}x-\frac{4}{3}y\right)=\frac{1}{4}x^2-\frac{16}{9}y^2$이므로 …… ㈎

$a=\frac{1}{4}$, $b=\frac{16}{9}$ …… ㈏

$\therefore ab=\frac{1}{4}\times\frac{16}{9}=\frac{4}{9}$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ 곱셈 공식을 이용하여 식 전개하기	50 %
㈏ a, b의 값 각각 구하기	30 %
㈐ ab의 값 구하기	20 %

04 ⑤ $(a-2)(3a+7)=3a^2+a-14$

05 ① $(x-3)^2=x^2-\boxed{6}x+9$
② $(2x+1)^2=4x^2+\boxed{4}x+1$
③ $(3x-4y)(-3x-4y)=-\boxed{9}x^2+16y^2$
④ $(x+4)(x-7)=x^2-\boxed{3}x-28$
⑤ $(2x+1)(3x-5)=6x^2-\boxed{7}x-5$
따라서 $\boxed{}$ 안에 들어갈 수가 가장 작은 것은 ④이다.

06 (색칠한 부분의 넓이)$=(2a-5)(b-2)+5\times2$
$=2ab-4a-5b+10+10$
$=2ab-4a-5b+20$

12강 곱셈 공식의 활용 (1)

065쪽~067쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $5x^2-12x-16$ (2) a^2+5a+1

(1) $(x+5)(x-5)+(2x-3)^2$
$=x^2-25+4x^2-12x+9$
$=5x^2-12x-16$

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

02 답 (1) 10404 (2) 2401 (3) 4899 (4) 10403

(1) $102^2=(100+2)^2=100^2+2\times100\times2+2^2$
$=10000+400+4=10404$

(2) $49^2=(50-1)^2=50^2-2\times50\times1+1^2$
$=2500-100+1=2401$

(3) $71\times69=(70+1)(70-1)=70^2-1^2$
$=4900-1=4899$

(4) $101\times103=(100+1)(100+3)$
$=100^2+(1+3)\times100+1\times3$
$=10000+400+3=10403$

반복 반복 유형 drill

03 답 ②

$(x+3)^2+(x+1)(x-5)=x^2+6x+9+x^2-4x-5$
$=2x^2+2x+4$
따라서 $A=2$, $B=4$이므로
$A-B=2-4=-2$

04 답 ⑤

$(x+2)(x+5)-(3x+4)(2x-3)$
$=x^2+7x+10-(6x^2-x-12)$
$=x^2+7x+10-6x^2+x+12$
$=-5x^2+8x+22$
따라서 $A=-5$, $B=22$이므로
$B-A=22-(-5)=27$

05 답 ③

$(x-8)(x+5)-2(x+4)(x-4)$
$=x^2-3x-40-2(x^2-16)$
$=x^2-3x-40-2x^2+32$
$=-x^2-3x-8$

06 답 ⑤

$(x-ay)^2=x^2-2axy+a^2y^2$에서 xy의 계수가 -8이므로
$-2a=-8$ $\quad\therefore a=4$
따라서 y^2의 계수는 $a^2=4^2=16$

07 답 ③

$(ax+6)^2=a^2x^2+12ax+36$이므로
$a^2x^2+12ax+36=16x^2+bx+36$
따라서 $a^2=16$, $b=12a$이므로
$a=4$ ($\because a>0$), $b=12\times4=48$
$\therefore a+b=4+48=52$

08 답 ⑤

$(2x-a)^2=4x^2-4ax+a^2$이므로
$4x^2-4ax+a^2=4x^2+bx+9$
따라서 $-4a=b$, $a^2=9$이므로
$a=3$ ($\because a>0$), $b=-4\times3=-12$
$\therefore a-b=3-(-12)=15$

09 답 ④

$(x+7)(x+a)=x^2+(7+a)x+7a$이므로

$x^2+(7+a)x+7a=x^2+12x+b$

따라서 $7+a=12$, $7a=b$이므로

$a=5$, $b=7\times5=35$

$\therefore a+b=5+35=40$

10 답 ④

$(Ax+B)(2x+3)=2Ax^2+(3A+2B)x+3B$에서

$2A=4$, $3B=3$이므로 $A=2$, $B=1$

따라서 x의 계수는

$3A+2B=3\times2+2\times1=6+2=8$

11 답 ③

$(2x+a)(5x-1)=10x^2+(-2+5a)x-a$이므로

$10x^2+(-2+5a)x-a=10x^2+bx-3$

따라서 $-2+5a=b$, $a=3$이므로

$a=3$, $b=-2+5\times3=13$

$\therefore 2a+b=2\times3+13=6+13=19$

12 답 (1) ㉠, ㉢ (2) 613

(2) $103^2-102\times98=(100+3)^2-(100+2)(100-2)$
$=100^2+2\times100\times3+3^2-(100^2-2^2)$
$=10000+600+9-10000+4$
$=613$

13 답 (1) $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ (2) 63.99

(2) $8.1\times7.9=(8+0.1)(8-0.1)=8^2-0.1^2$
$=64-0.01=63.99$

14 답 ③

① $104^2=(100+4)^2=100^2+2\times100\times4+4^2=10816$

② $99^2=(100-1)^2=100^2-2\times100\times1+1^2=9801$

③ $101\times95=(100+1)(100-5)$
$=100^2+(1-5)\times100+1\times(-5)$
$=9595$

④ $1002\times998=(1000+2)(1000-2)$
$=1000^2-2^2=999996$

⑤ $201\times102=(2\times100+1)(100+2)$
$=2\times100^2+(2\times2+1\times1)\times100+1\times2$
$=20502$

따라서 $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$를 이용하여 계산하면 편리한 것은 ③이다.

15 답 ②

$1007^2=(1000+\boxed{(가)\ 7})^2$
$=1000^2+\boxed{(나)\ 2\times1000\times7}+7^2$
$=1000000+\boxed{(나)\ 2\times1000\times7}+49$
$=\boxed{(다)\ 1014049}$

16 답 ④

$$\frac{508^2-64}{500}=\frac{(500+\boxed{①\ 8})^2-64}{500}$$
$$=\frac{\boxed{②\ 500}^2+2\times500\times\boxed{①\ 8}+\boxed{③\ 64}-64}{500}$$
$$=500+\boxed{④\ 16}=\boxed{⑤\ 516}$$

13강 곱셈 공식의 활용 (2)

068쪽~071쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $9+4\sqrt{5}$ (2) $11-2\sqrt{30}$ (3) 8 (4) $-27-3\sqrt{13}$

(1) $(\sqrt{5}+2)^2=(\sqrt{5})^2+2\times\sqrt{5}\times2+2^2$
$=5+4\sqrt{5}+4=9+4\sqrt{5}$

(2) $(\sqrt{6}-\sqrt{5})^2=(\sqrt{6})^2-2\times\sqrt{6}\times\sqrt{5}+(\sqrt{5})^2$
$=6-2\sqrt{30}+5=11-2\sqrt{30}$

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

(4) $(\sqrt{13}-8)(\sqrt{13}+5)=(\sqrt{13})^2+(-8+5)\times\sqrt{13}+(-8)\times5$
$=13-3\sqrt{13}-40$
$=-27-3\sqrt{13}$

02 답 (1) $\dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{2}$ (2) $\sqrt{15}+\sqrt{13}$ (3) $\dfrac{23-6\sqrt{14}}{5}$ (4) $2+\sqrt{3}$

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

(2) $$\frac{2}{\sqrt{15}-\sqrt{13}}=\frac{2(\sqrt{15}+\sqrt{13})}{(\sqrt{15}-\sqrt{13})(\sqrt{15}+\sqrt{13})}$$
$$=\frac{2(\sqrt{15}+\sqrt{13})}{(\sqrt{15})^2-(\sqrt{13})^2}=\frac{2\sqrt{15}+2\sqrt{13}}{2}$$
$$=\sqrt{15}+\sqrt{13}$$

(3) $$\frac{\sqrt{14}-3}{\sqrt{14}+3}=\frac{(\sqrt{14}-3)^2}{(\sqrt{14}+3)(\sqrt{14}-3)}$$
$$=\frac{(\sqrt{14})^2-2\times\sqrt{14}\times3+3^2}{(\sqrt{14})^2-3^2}$$
$$=\frac{23-6\sqrt{14}}{5}$$

(4) $\dfrac{\sqrt{15}+\sqrt{5}}{\sqrt{15}-\sqrt{5}}=\dfrac{(\sqrt{15}+\sqrt{5})^2}{(\sqrt{15}-\sqrt{5})(\sqrt{15}+\sqrt{5})}$
$=\dfrac{(\sqrt{15})^2+2\times\sqrt{15}\times\sqrt{5}+(\sqrt{5})^2}{(\sqrt{15})^2-(\sqrt{5})^2}$
$=\dfrac{20+10\sqrt{3}}{10}=2+\sqrt{3}$

03 답 (1) 2, 6, 10 (2) 4, 4, 12, 4

04 답 (1) 2, 5, 12, 13 (2) 4, 5, 24, 1

반복 반복 유형 drill

05 답 ③

① $(\sqrt{2}+3)^2=(\sqrt{2})^2+2\times\sqrt{2}\times3+3^2=11+6\sqrt{2}$
② $(3\sqrt{2}-\sqrt{7})^2=(3\sqrt{2})^2-2\times3\sqrt{2}\times\sqrt{7}+(\sqrt{7})^2$
$=25-6\sqrt{14}$
③ $(2\sqrt{5}+1)(2\sqrt{5}-1)=(2\sqrt{5})^2-1^2=19$
④ $(\sqrt{15}-5)(\sqrt{15}+3)=(\sqrt{15})^2+(-5+3)\times\sqrt{15}+(-5)\times3$
$=-2\sqrt{15}$
⑤ $(3\sqrt{6}-\sqrt{3})(2\sqrt{6}+5\sqrt{3})$
$=3\sqrt{6}\times2\sqrt{6}+(3\times5-1\times2)\times\sqrt{6}\times\sqrt{3}+(-\sqrt{3})\times5\sqrt{3}$
$=36+13\sqrt{18}-15$
$=21+39\sqrt{2}$

06 답 ④

① $(1+\sqrt{14})^2=1^2+2\times1\times\sqrt{14}+(\sqrt{14})^2$
$=15+2\sqrt{14}$
② $(2\sqrt{7}-\sqrt{5})^2=(2\sqrt{7})^2-2\times2\sqrt{7}\times\sqrt{5}+(\sqrt{5})^2$
$=33-4\sqrt{35}$
③ $(\sqrt{21}-2)(\sqrt{21}+1)=(\sqrt{21})^2+(-2+1)\times\sqrt{21}+(-2)\times1$
$=19-\sqrt{21}$
④ $(2\sqrt{11}-4)(\sqrt{11}+2)$
$=2\sqrt{11}\times\sqrt{11}+(2\times2-4\times1)\times\sqrt{11}+(-4)\times2$
$=22-8=14$
⑤ $(-\sqrt{13}+6)(\sqrt{13}-6)$
$=-(\sqrt{13})^2+\{-1\times(-6)+6\times1\}\times\sqrt{13}+6\times(-6)$
$=-13+12\sqrt{13}-36$
$=-49+12\sqrt{13}$
따라서 계산 결과가 유리수인 것은 ④이다.

07 답 ①

$(3\sqrt{6}+\sqrt{5})(3\sqrt{6}-\sqrt{5})-(2\sqrt{3}+\sqrt{10})^2$
$=(3\sqrt{6})^2-(\sqrt{5})^2-\{(2\sqrt{3})^2+2\times2\sqrt{3}\times\sqrt{10}+(\sqrt{10})^2\}$
$=54-5-(12+4\sqrt{30}+10)$
$=49-(22+4\sqrt{30})$
$=27-4\sqrt{30}$

08 답 ④

$(4\sqrt{3}-2)(a\sqrt{3}+5)=4\sqrt{3}\times a\sqrt{3}+(4\times5-2a)\times\sqrt{3}+(-2)\times5$
$=12a-10+(20-2a)\sqrt{3}$
위 식이 유리수가 되려면 $20-2a=0$이어야 하므로
$-2a=-20$ $\quad\therefore a=10$

09 답 -5

$\dfrac{5}{\sqrt{7}}=\dfrac{5\times\sqrt{7}}{\sqrt{7}\times\sqrt{7}}=\dfrac{5\sqrt{7}}{7}$이므로 $a=\dfrac{5}{7}$
$\dfrac{2}{4-3\sqrt{2}}=\dfrac{2(4+3\sqrt{2})}{(4-3\sqrt{2})(4+3\sqrt{2})}=\dfrac{8+6\sqrt{2}}{4^2-(3\sqrt{2})^2}$
$=\dfrac{8+6\sqrt{2}}{-2}=-4-3\sqrt{2}$
이므로 $b=-4$, $c=-3$
$\therefore a(b+c)=\dfrac{5}{7}\times\{-4+(-3)\}=\dfrac{5}{7}\times(-7)=-5$

10 답 ①

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

11 답 ①

$\dfrac{\sqrt{7}+2}{\sqrt{7}-2}=\dfrac{(\sqrt{7}+2)^2}{(\sqrt{7}-2)(\sqrt{7}+2)}$
$=\dfrac{(\sqrt{7})^2+2\times\sqrt{7}\times2+2^2}{(\sqrt{7})^2-2^2}$
$=\dfrac{11+4\sqrt{7}}{3}$
따라서 $a=\dfrac{11}{3}$, $b=\dfrac{4}{3}$이므로
$a+b=\dfrac{11}{3}+\dfrac{4}{3}=5$

12 답 ②

$\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$
$=\dfrac{(\sqrt{5}-\sqrt{3})^2-(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})}$
$=\dfrac{\{(\sqrt{5})^2-2\times\sqrt{5}\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2\}-\{(\sqrt{5})^2+2\times\sqrt{5}\times\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2\}}{(\sqrt{5})^2-(\sqrt{3})^2}$
$=\dfrac{8-2\sqrt{15}-(8+2\sqrt{15})}{2}$
$=\dfrac{8-2\sqrt{15}-8-2\sqrt{15}}{2}$
$=\dfrac{-4\sqrt{15}}{2}=-2\sqrt{15}$

13 답 $3+\sqrt{6}$

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

$=\frac{\sqrt{3}(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}+\sqrt{6}-\sqrt{12}$ …… (가)

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

$=3+\sqrt{6}$ …… (나)

채점 기준	비율
(가) 곱셈 공식을 이용하여 분모를 유리화하고, 분배법칙 이용하기	60 %
(나) 식을 간단히 하기	40 %

14 답 $2\sqrt{10}$

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

$y=\frac{1}{\sqrt{10}-3}=\frac{\sqrt{10}+3}{(\sqrt{10}-3)(\sqrt{10}+3)}=\frac{\sqrt{10}+3}{(\sqrt{10})^2-3^2}=\sqrt{10}+3$

$\therefore x+y=(\sqrt{10}-3)+(\sqrt{10}+3)=2\sqrt{10}$

15 답 ②

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

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

16 답 ④

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

$=\frac{3^2-2\times3\times\sqrt{6}+(\sqrt{6})^2}{3^2-(\sqrt{6})^2}$

$=\frac{15-6\sqrt{6}}{3}=5-2\sqrt{6}$

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

$=\frac{3^2+2\times3\times\sqrt{6}+(\sqrt{6})^2}{3^2-(\sqrt{6})^2}$

$=\frac{15+6\sqrt{6}}{3}=5+2\sqrt{6}$

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

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

$=4\sqrt{6}$

17 답 ⑤

$x=\sqrt{11}+2$에서 $x-2=\sqrt{11}$

양변을 제곱하면 $(x-2)^2=(\sqrt{11})^2$

$x^2-4x+4=11$, $x^2-4x=7$

$\therefore x^2-4x+3=7+3=10$

18 답 ⑤

$x=\sqrt{17}-4$에서 $x+4=\sqrt{17}$

양변을 제곱하면 $(x+4)^2=(\sqrt{17})^2$

$x^2+8x+16=17$, $x^2+8x=1$

$\therefore x^2+8x+20=1+20=21$

19 답 ③

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

이므로 $x-3=2\sqrt{2}$

양변을 제곱하면 $(x-3)^2=(2\sqrt{2})^2$

$x^2-6x+9=8$, $x^2-6x=-1$

$\therefore x^2-6x+2=-1+2=1$

20 답 26

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

$=(-4)^2-2\times(-5)=26$

21 답 22

$x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$ …… (가)

$=(-4)^2+2\times3$

$=16+6=22$ …… (나)

채점 기준	비율
(가) $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$로 나타내기	60 %
(나) x^2+y^2의 값 구하기	40 %

22 답 ⑤

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

$=5^2+4\times2=33$

23 답 1

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

$=3^2-4\times2=1$

TEST 08 유형 테스트 12강 ~ 13강

072쪽~073쪽

01 ③	02 ①	03 ③	04 ③
05 ④	06 2	07 ③	08 ④
09 ③	10 ③	11 -2	12 (1) 1 (2) $\frac{1}{2}$

01 $(a+3b)^2+(2a-b)(2a+b)$
$=a^2+6ab+9b^2+4a^2-b^2$
$=5a^2+6ab+8b^2$

02 $(x+A)^2=x^2+2Ax+A^2$이므로
$x^2+2Ax+A^2=x^2-Bx+\frac{9}{16}$
따라서 $2A=-B$, $A^2=\frac{9}{16}$이므로
$A=\frac{3}{4}$ $(\because A>0)$
$B=-2A=-2\times\frac{3}{4}=-\frac{3}{2}$
$\therefore AB=\frac{3}{4}\times\left(-\frac{3}{2}\right)=-\frac{9}{8}$

03 $(3x-a)(2x+5)=6x^2+(15-2a)x-5a$에서
x의 계수는 $15-2a$이고 상수항은 $-5a$이므로
$15-2a=-5a+3$, $3a=-12$
$\therefore a=-4$

04 $203\times305=(2\times\boxed{① 100}+3)(3\times100+\boxed{② 5})$
$=2\times3\times100^2+(2\times5+3\times3)\times100+3\times5$
$=6\times100^2+\boxed{③ 19}\times100+\boxed{④ 15}$
$=\boxed{⑤ 61915}$

05 ① $(2\sqrt{3}+1)^2=(2\sqrt{3})^2+2\times2\sqrt{3}\times1+1^2$
$=13+4\sqrt{3}$
② $(\sqrt{5}-2\sqrt{2})^2=(\sqrt{5})^2-2\times\sqrt{5}\times2\sqrt{2}+(2\sqrt{2})^2$
$=13-4\sqrt{10}$
③ $(\sqrt{21}+3)(\sqrt{21}-3)=(\sqrt{21})^2-3^2=12$
④ $(-\sqrt{7}+\sqrt{6})(-\sqrt{7}-\sqrt{6})=(-\sqrt{7})^2-(\sqrt{6})^2=1$
⑤ $(2\sqrt{10}+3)(\sqrt{10}-4)$
$=2\sqrt{10}\times\sqrt{10}+\{2\times(-4)+3\times1\}\times\sqrt{10}+3\times(-4)$
$=20-5\sqrt{10}-12$
$=8-5\sqrt{10}$
따라서 옳은 것은 ④이다.

06 $(2+a\sqrt{2})(\sqrt{2}-1)$
$=(a\sqrt{2}+2)(\sqrt{2}-1)$
$=a\sqrt{2}\times\sqrt{2}+\{a\times(-1)+2\times1\}\times\sqrt{2}+2\times(-1)$
$=2a-2+(-a+2)\sqrt{2}$
위 식이 유리수가 되려면 $-a+2=0$이어야 하므로
$-a=-2$ $\quad\therefore a=2$

07 $\frac{8}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$의 분모, 분자에 각각 $\boxed{(가)\ \sqrt{5}+\sqrt{3}}$을 곱하면
$\frac{8(\boxed{(가)\ \sqrt{5}+\sqrt{3}})}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\boxed{(가)\ \sqrt{5}+\sqrt{3}})}=\frac{8(\boxed{(가)\ \sqrt{5}+\sqrt{3}})}{2}$
$=\boxed{(나)\ 4\sqrt{5}+4\sqrt{3}}$

08 $\frac{2\sqrt{5}+3\sqrt{2}}{2\sqrt{5}-3\sqrt{2}}-\frac{2\sqrt{5}-3\sqrt{2}}{2\sqrt{5}+3\sqrt{2}}$
$=\frac{(2\sqrt{5}+3\sqrt{2})^2-(2\sqrt{5}-3\sqrt{2})^2}{(2\sqrt{5}-3\sqrt{2})(2\sqrt{5}+3\sqrt{2})}$
$=\frac{\{(2\sqrt{5})^2+2\times2\sqrt{5}\times3\sqrt{2}+(3\sqrt{2})^2\}-\{(2\sqrt{5})^2-2\times2\sqrt{5}\times3\sqrt{2}+(3\sqrt{2})^2\}}{(2\sqrt{5})^2-(3\sqrt{2})^2}$
$=\frac{38+12\sqrt{10}-(38-12\sqrt{10})}{2}$
$=\frac{24\sqrt{10}}{2}=12\sqrt{10}$

09 $(\sqrt{6}-2\sqrt{3})^2-\frac{\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}$
$=(\sqrt{6})^2-2\times\sqrt{6}\times2\sqrt{3}+(2\sqrt{3})^2-\frac{\sqrt{2}(3+2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}$
$=18-12\sqrt{2}-\frac{3\sqrt{2}+4}{3^2-(2\sqrt{2})^2}$
$=18-12\sqrt{2}-3\sqrt{2}-4$
$=14-15\sqrt{2}$

10 $x=\frac{1}{3+\sqrt{7}}=\frac{3-\sqrt{7}}{(3+\sqrt{7})(3-\sqrt{7})}=\frac{3-\sqrt{7}}{3^2-(\sqrt{7})^2}=\frac{3-\sqrt{7}}{2}$
$y=\frac{1}{3-\sqrt{7}}=\frac{3+\sqrt{7}}{(3-\sqrt{7})(3+\sqrt{7})}=\frac{3+\sqrt{7}}{3^2-(\sqrt{7})^2}=\frac{3+\sqrt{7}}{2}$
$\therefore x-y=\frac{3-\sqrt{7}}{2}-\frac{3+\sqrt{7}}{2}=-\sqrt{7}$

11 $x=4+\sqrt{15}$에서 $x-4=\sqrt{15}$ ······ (가)
양변을 제곱하면 $(x-4)^2=(\sqrt{15})^2$
$x^2-8x+16=15$, $x^2-8x=-1$
$\therefore x^2-8x-1=-1-1=-2$ ······ (나)

채점 기준	비율
(가) 무리수만 우변에 남기고 이항하기	40 %
(나) 양변을 제곱하여 식의 값 구하기	60 %

12 (1) $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
$=(\sqrt{5})^2-2\times2=1$
(2) $\frac{y}{x}+\frac{x}{y}=\frac{x^2+y^2}{xy}=\frac{1}{2}$

4. 인수분해

14강 인수분해

074쪽~075쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $2a(a-2b^2)$ (2) $x^2(x+y)$ (3) $9xy(2x-y)$
(4) $b(3a-5c+2d)$ (5) $ab(3a-2b-7)$

반복 반복 유형 drill

02 답 ⑤

$(-4a+b)^2$을 전개하면 $16a^2-8ab+b^2$이므로
$(-4a+b)^2$은 $16a^2-8ab+b^2$을 인수분해한 것이다.

03 답 4

$(2x+3)(5x-2)=10x^2+11x-6$이므로 $a=10$, $b=-6$
$\therefore a+b=10+(-6)=4$

04 답 ③

① ㉠의 과정을 인수분해라고 한다.
② ㉡의 과정을 전개라고 한다.
④ ㉠의 과정에서 분배법칙이 이용된다.
⑤ x^3-xy, 즉 $x(x^2-y)$의 인수는 1, x, x^2-y, $x(x^2-y)$이다.

05 답 ③

06 답 ⑤

07 답 ③

③ $(x+1)-1=x$이므로 $x+1$을 인수로 갖지 않는다.

08 답 ④

$2ab^2+3a^2b=ab(2b+3a)$
④ $2ab+3a^2=a(2b+3a)$이므로 $2ab^2+3a^2b$의 인수이다.

09 답 ③

$a^3+a^2=a^2(a+1)$이므로 인수가 아닌 것은 ③이다.

10 답 ⑤

① $x-3x^2=x(1-3x)$
② $2a^2x+a^2=a^2(2x+1)$
③ $-9x^2y+3xy=-3xy(3x-1)$
④ $4a^2b^3-6a^3b-ab=ab(4ab^2-6a^2-1)$

15강 인수분해 공식 (1)

076쪽~079쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $(x+9)^2$ (2) $(2x+y)^2$ (3) $(5x-2)^2$
(4) $(4x-7y)^2$ (5) $3(x+1)^2$ (6) $2(x-5)^2$

(2) $4x^2+4xy+y^2=(2x)^2+2\times2x\times y+y^2=(2x+y)^2$
(3) $25x^2-20x+4=(5x)^2-2\times5x\times2+2^2=(5x-2)^2$
(4) $16x^2-56xy+49y^2=(4x)^2-2\times4x\times7y+(7y)^2$
$=(4x-7y)^2$
(5) $3x^2+6x+3=3(x^2+2x+1)=3(x+1)^2$
(6) $2x^2-20x+50=2(x^2-10x+25)=2(x-5)^2$

02 답 (1) 16 (2) 36 (3) ±10 (4) $\pm\frac{2}{3}$

(1) $\square=\left(\frac{-8}{2}\right)^2=16$
(2) $4x^2+24x+\square=(2x)^2+2\times2x\times6+\square$
$\therefore \square=6^2=36$
(3) $x^2+\square xy+25y^2$에서 $25y^2=(5y)^2$이므로
$\square=\pm2\times1\times5=\pm10$
(4) $a^2+\square a+\frac{1}{9}$에서 $\frac{1}{9}=\left(\frac{1}{3}\right)^2$이므로
$\square=\pm2\times1\times\frac{1}{3}=\pm\frac{2}{3}$

03 답 (1) $(a+2)(a-2)$ (2) $(a+9)(a-9)$
(3) $(5x+8)(5x-8)$ (4) $4(5x+3y)(5x-3y)$

(4) $100x^2-36y^2=4(25x^2-9y^2)$
$=4(5x+3y)(5x-3y)$

반복 반복 유형 drill

04 답 ②

$9x^2-12x+4=(3x-2)^2$이므로 $a=2$

05 답 ⑤

$2x^2+4xy+2y^2=2(x^2+2xy+y^2)=2(x+y)^2$이므로
$a=2$, $b=1$, $c=1$
$\therefore a+b+c=2+1+1=4$

06 답 ④

$\frac{1}{4}x^2-6x+36=\left(\frac{1}{2}x-6\right)^2$이므로 인수는 ④이다.

07 답 ③

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

08 답 ④

① $b^2+6b+9=(b+3)^2$
② $x^2-16x+64=(x-8)^2$
③ $4x^2+12xy+9y^2=(2x+3y)^2$
⑤ $3x^2+12xy+12y^2=3(x^2+4xy+4y^2)=3(x+2y)^2$

09 답 ⑤

⑤ $3y^2+6y+3=3(y^2+2y+1)=3(y+1)^2$

10 답 ⑤

$9a^2-36a+k=(3a)^2-2\times3a\times6+k$
$\therefore k=6^2=36$

11 답 ④

$a=\left(\frac{-18}{2}\right)^2=81$

12 답 ①

$2k+7=\left(\frac{-10}{2}\right)^2=25$
$2k=18 \qquad \therefore k=9$

13 답 ⑤

$81x^2+Axy+25y^2$에서 $81x^2=(9x)^2$, $25y^2=(5y)^2$이므로
$Axy=\pm2\times9x\times5y=\pm90xy \qquad \therefore A=\pm90$

14 답 ④

$\frac{4}{25}x^2+Ax+64$에서 $\frac{4}{25}x^2=\left(\frac{2}{5}x\right)^2$, $64=8^2$이므로
$Ax=\pm2\times\frac{2}{5}x\times8=\pm\frac{32}{5}x \qquad \therefore A=\pm\frac{32}{5}$
이때 A는 양수이므로 $A=\frac{32}{5}$

15 답 ①

$9x^2+(k+1)x+16$에서 $9x^2=(3x)^2$, $16=4^2$이므로
$(k+1)x=\pm2\times3x\times4=\pm24x \qquad \therefore k=23$ 또는 $k=-25$
이때 k는 음수이므로 $k=-25$

16 답 ②

$(4x+3)(4x+1)+k=16x^2+16x+3+k$
$=(4x)^2+2\times4x\times2+3+k$
이 식이 완전제곱식이 되려면 $3+k=2^2$이어야 하므로
$3+k=4 \qquad \therefore k=1$

17 답 ④

$(x+2)(x+6)+k=x^2+8x+12+k$
이 식이 완전제곱식이 되려면 $12+k=\left(\frac{8}{2}\right)^2$이어야 하므로
$12+k=16 \qquad \therefore k=4$

18 답 ⑤

$(x+5)(x-7)+k-2=x^2-2x+k-37$
이 식이 완전제곱식이 되려면 $k-37=\left(\frac{-2}{2}\right)^2$이어야 하므로
$k-37=1 \qquad \therefore k=38$

19 답 ①, ④

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

20 답 ②

$5x^2-125=5(x^2-25)=5(x+5)(x-5)$

21 답 ①

$-18x^2+98y^2=-2(9x^2-49y^2)=-2(3x+7y)(3x-7y)$
이므로 $a=-2$, $b=3$, $c=7$
$\therefore a+b+c=-2+3+7=8$

TEST 09 유형 테스트 14강~15강

080쪽

01 ④	02 ④	03 ③	04 ②
05 1	06 ⑤		

01 ⑤ $y-y^2=y(1-y)$이므로 인수이다.
따라서 인수가 아닌 것은 ④이다.

02 ① $-6xy^2+3x^2y=-3xy(2y-x)$
② $20a^2b-24ab=4ab(5a-6)$
③ $9x^2+24x+16=(3x+4)^2$
④ $32x^2-16x+2=2(16x^2-8x+1)=2(4x-1)^2$
⑤ $\frac{4}{9}x^2-\frac{20}{3}xy+25y^2=\left(\frac{2}{3}x-5y\right)^2$
따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ④이다.

03 ① $x^2-8x+16=(x-4)^2$
② $x^2-12xy+36y^2=(x-6y)^2$
④ $16x^2-8xy+y^2=(4x-y)^2$
⑤ $9x^2-12xy+4y^2=(3x-2y)^2$

04 ① $\square=\left(\frac{-12}{2}\right)^2=36$
② $\square=\left(\frac{14}{2}\right)^2=49$

③ $x^2-\square x+100=x^2-\square x+10^2$

$\therefore \square=2\times10=20$

④ $4x^2-\square x+25=(2x)^2-\square x+5^2$

$\therefore \square=2\times2\times5=20$

⑤ $\square x^2+15x+\frac{25}{4}=\square x^2+2\times3x\times\frac{5}{2}+\left(\frac{5}{2}\right)^2$

$\therefore \square=3^2=9$

따라서 $\square$ 안에 알맞은 양수 중 가장 큰 것은 ②이다.

05 $(x+4)(x+6)+k=x^2+10x+24+k$ …… ㈎

이 식이 완전제곱식이 되려면

$24+k=\left(\frac{10}{2}\right)^2$이어야 하므로 …… ㈏

$24+k=25 \quad \therefore k=1$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ 식을 간단히 하기	40 %
㈏ 완전제곱식이 되는 조건 알기	40 %
㈐ k의 값 구하기	20 %

06 $-12x^2+27y^2=-3(4x^2-9y^2)=-3(2x+3y)(2x-3y)$

따라서 $a=-3$, $b=2$, $c=3$이므로

$bc-a=2\times3-(-3)=6+3=9$

16강 인수분해 공식 (2)

081쪽~086쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $(x+1)(x+5)$ (2) $(x+8)(x-5)$
(3) $(x+3y)(x-12y)$ (4) $(3x+2)(2x+3)$
(5) $(2x-5)(7x+4)$ (6) $3(2x-y)(x+3y)$

(6) $6x^2+15xy-9y^2=3(2x^2+5xy-3y^2)$
$=3(2x-y)(x+3y)$

반복 반복 유형 drill

02 답 2

$x^2+2x-8=(x+4)(x-2)$이므로 $a=4$, $b=-2$

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

03 답 ②, ③

$x^2-7x+10=(x-2)(x-5)$이므로 인수는 ②, ③이다.

04 답 ④

① $x^2-x-6=(x+2)(x-3)$

② $x^2-3x-10=(x+2)(x-5)$

③ $x^2-5x-14=(x+2)(x-7)$

④ $x^2-8x+12=(x-2)(x-6)$

⑤ $x^2-9x-22=(x+2)(x-11)$

따라서 $x+2$를 인수로 갖지 않는 것은 ④이다.

05 답 ④

$6x^2-19x+10=(2x-5)(3x-2)$이므로

$a=-5$, $b=-2$

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

06 답 ③

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

07 답 ⑤

$12x^2+2x-30=2(6x^2+x-15)=2(2x-3)(3x+5)$

따라서 인수는 ⑤이다.

08 답 ③

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

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $2x-1$이다.

09 답 ④

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

$12x^2-7x-12=(4x+3)(3x-4)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $3x-4$이다.

10 답 ⑤

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

① $x^2-2x-3=(x+1)(x-3)$

② $4x^2-1=(2x+1)(2x-1)$

③ $4x^2+4x+1=(2x+1)^2$

④ $12x^2-7x-10=(3x+2)(4x-5)$

⑤ $12x^2+8x-15=(2x+3)(6x-5)$

따라서 $2x^2+x-3$과 공통인 인수를 가지는 다항식은 ⑤이다.

11 답 ②

② $4x^2-25=(2x+5)(2x-5)$

12 답 ③

① $4a^2-12ab+9b^2=(2a-3b)^2$
② $16x^2-49y^2=(4x+7y)(4x-7y)$
④ $2x^2-19x-10=(2x+1)(x-10)$
⑤ $3x^2+6xy+3y^2=3(x^2+2xy+y^2)=3(x+y)^2$

13 답 ②

① $x^2y-10xy=xy(x-\boxed{10})$
② $x^2-4=(x+\boxed{2})(x-2)$
③ $x^2+x-6=(x-2)(x+\boxed{3})$
④ $x^2-8x+16=(x-\boxed{4})^2$
⑤ $3x^2+5x+2=(x+1)(\boxed{3}x+2)$
따라서 $\boxed{}$ 안에 들어갈 수가 가장 작은 것은 ②이다.

14 답 ②

$8x^2-2x-15=(4x+5)(2x-3)$
이므로 두 일차식의 합은
$(4x+5)+(2x-3)=6x+2$

15 답 ④

$x^2-4x-21=(x+3)(x-7)$
이므로 두 일차식의 합은
$(x+3)+(x-7)=2x-4$

16 답 ④

$10x^2+x-21=(2x+3)(5x-7)$
이므로 $a=3$, $b=5$, $c=-7$
$\therefore ab-c=3\times5-(-7)=15+7=22$

17 답 ①

$$\begin{aligned}(2x+7)(x-1)+10&=2x^2+5x-7+10\\&=2x^2+5x+3\\&=(x+1)(2x+3)\end{aligned}$$

18 답 ②

$$\begin{aligned}(6x-1)(x-2)+6x&=6x^2-13x+2+6x\\&=6x^2-7x+2\\&=(2x-1)(3x-2)\end{aligned}$$
이므로 $a=-1$, $b=-2$
$\therefore a+b=-1+(-2)=-3$

19 답 ①

$$\begin{aligned}(x-1)^2-2(x+3)&=x^2-2x+1-2x-6\\&=x^2-4x-5\\&=(x+1)(x-5)\end{aligned}$$
따라서 인수는 ①이다.

20 답 ①

$12x^2+ax-2=(3x-2)(4x+b)=12x^2+(3b-8)x-2b$
이므로 $a=3b-8$, $-2=-2b$
따라서 $a=-5$, $b=1$이므로
$ab=-5\times1=-5$

21 답 ④

$x^2+ax+18=(x+b)(x-2)=x^2+(b-2)x-2b$
이므로 $a=b-2$, $18=-2b$
따라서 $a=-11$, $b=-9$이므로
$a+b=-11+(-9)=-20$

22 답 ①

$2x^2+ax-5=(2x+1)(bx+c)=2bx^2+(b+2c)x+c$
이므로 $2=2b$, $a=b+2c$, $c=-5$
따라서 $a=-9$, $b=1$, $c=-5$이므로
$a+b+c=-9+1+(-5)=-13$

23 답 ④

$3a^2+5a-2=(3a-1)(a+2)$
이므로 직사각형의 가로의 길이는 $3a-1$이다.
따라서 직사각형의 둘레의 길이는
$2\{(3a-1)+(a+2)\}=8a+2$

24 답 ③

$10x^2+29xy+21y^2=(5x+7y)(2x+3y)$
이므로 직사각형의 세로의 길이는 $2x+3y$이다.

25 답 ④

$$\begin{aligned}(\text{도형 A의 넓이})&=(3x-1)^2-2^2\\&=9x^2-6x+1-4\\&=9x^2-6x-3\\&=(3x-3)(3x+1)\end{aligned}$$
따라서 도형 B의 가로의 길이는 $3x+1$이다.

26 답 (1) 2 (2) -1

(1) $ax^2+3x-5=(x-1)(\square x+5)$로 놓으면
$-1\times\square+5=3$ $\quad\therefore \square=2$
즉 $ax^2+3x-5=(x-1)(2x+5)=2x^2+3x-5$
이므로 $a=2$
(2) $3x^2+bx-2=(x-1)(3x+\triangle)$로 놓으면
$-1\times\triangle=-2$ $\quad\therefore \triangle=2$
즉 $3x^2+bx-2=(x-1)(3x+2)=3x^2-x-2$
이므로 $b=-1$

27 답 ②

$4x^2+ax-2=(x-2)(4x+\square)$로 놓으면

$-2\times\square=-2$ $\therefore \square=1$

즉 $4x^2+ax-2=(x-2)(4x+1)=4x^2-7x-2$

이므로 $a=-7$

28 답 -4

$6x^2-5x+a=(2x+1)(3x+\square)$로 놓으면

$2\times\square+3=-5$ $\therefore \square=-4$

즉 $6x^2-5x+a=(2x+1)(3x-4)=6x^2-5x-4$

이므로 $a=-4$

29 답 (1) $2x^2+5x+3$ (2) $6x+8$

(2) (직사각형의 넓이)$=2x^2+5x+3$

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

이므로 둘레의 길이는

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

30 답 $4x+8$

(직사각형의 넓이)$=x^2+4x+3$

$=(x+1)(x+3)$ …… ㈎

이므로 둘레의 길이는

$2\{(x+1)+(x+3)\}=4x+8$ …… ㈏

채점 기준	비율
㈎ 직사각형의 넓이를 인수분해한 식으로 나타내기	50 %
㈏ 직사각형의 둘레의 길이 구하기	50 %

31 답 (1) 1 (2) -21 (3) $(2x+7)(x-3)$

(1) 태호는 상수항을 잘못 보았으므로

$(2x-3)(x+2)=2x^2+x-6$에서 x^2의 계수는 2, x의 계수는 1이다.

$\therefore a=1$

(2) 윤지는 x의 계수를 잘못 보았으므로

$(2x+3)(x-7)=2x^2-11x-21$에서 x^2의 계수는 2, 상수항은 -21이다.

$\therefore b=-21$

(3) 다항식은 $2x^2+x-21$이므로

$2x^2+x-21=(2x+7)(x-3)$

32 답 ②

태형이는 상수항을 잘못 보았으므로

$(x-3)(3x-1)=3x^2-10x+3$에서 x^2의 계수는 3, x의 계수는 -10이다.

석진이는 x의 계수를 잘못 보았으므로

$(x+2)(3x-4)=3x^2+2x-8$에서 x^2의 계수는 3, 상수항은 -8이다. 따라서 처음 이차식은 $3x^2-10x-8$이므로

$3x^2-10x-8=(x-4)(3x+2)$

TEST 10 유형 테스트 16강

087쪽~088쪽

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

01 ④ $x^2-2x-8=(x-4)(x+2)$

02 ① $x^2-4y^2=(x+2y)(x-\boxed{2}y)$

② $9x^2-16y^2=(3x+4y)(3x-\boxed{4}y)$

③ $x^2-7x+12=(x-\boxed{3})(x-4)$

④ $2x^2-21x+10=(x-\boxed{10})(2x-1)$

⑤ $3x^2+5x-2=(x+2)(3x-\boxed{1})$

따라서 $\square$ 안에 들어갈 수가 가장 큰 것은 ④이다.

03 $x^2-9x-22=(x+2)(x-11)$

$2x^2+x-6=(2x-3)(x+2)$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x+2$이다.

04 ① $x^2+x-6=(x+3)(x-2)$

② $x^2-4=(x+2)(x-2)$

③ $2x^2+7x+6=(2x+3)(x+2)$

④ $2x^2+3x-2=(2x-1)(x+2)$

⑤ $3x^2+7x+2=(3x+1)(x+2)$

따라서 나머지 넷과 공통인 인수를 갖지 않는 것은 ①이다.

05 $3a^2-11a-20=(3a+4)(a-5)$

이므로 두 일차식의 합은

$(3a+4)+(a-5)=4a-1$

06 $(2x-3)(3x+4)+10=6x^2-x-12+10$

$=6x^2-x-2$

$=(2x+1)(3x-2)$ …… ㈎

이므로 두 일차식의 합은

$(2x+1)+(3x-2)=5x-1$ …… ㈏

채점 기준	비율
㈎ 주어진 식을 전개하여 인수분해하기	70 %
㈏ 두 일차식의 합 구하기	30 %

07 $x^2+ax+12=(x+3)(x+b)=x^2+(3+b)x+3b$
이므로 $a=3+b$, $12=3b$
따라서 $a=7$, $b=4$이므로
$a-b=7-4=3$

08 $\frac{1}{2}\times\{(x-2)+(x+4)\}\times$(높이)$=2x^2+8x+6$에서
$(x+1)\times$(높이)$=2x^2+8x+6$
이때 $2x^2+8x+6=2(x^2+4x+3)=2(x+1)(x+3)$
이므로 사다리꼴의 높이는 $2x+6$이다.

09 (도형 A의 넓이)$=(x+5)^2-2^2$
$=x^2+10x+25-4$
$=x^2+10x+21$
$=(x+7)(x+3)$
따라서 도형 B의 세로의 길이는 $x+3$이다.

10 $x^2+ax-3=(x-3)(x+\square)$로 놓으면
$-3\times\square=-3 \qquad \therefore \square=1$
즉 $x^2+ax-3=(x-3)(x+1)=x^2-2x-3$
이므로 $a=-2$
$3x^2-10x+b=(x-3)(3x+\triangle)$로 놓으면
$-9+\triangle=-10 \qquad \therefore \triangle=-1$
즉 $3x^2-10x+b=(x-3)(3x-1)=3x^2-10x+3$
이므로 $b=3$
$\therefore a+b=-2+3=1$

11 (직사각형의 넓이)$=2x^2+3x+1=(2x+1)(x+1)$
이므로 한 변의 길이가 될 수 있는 것은 ④이다.

12 수지는 x의 계수를 잘못 보았으므로
$(x+2)(x-10)=x^2-8x-20$에서 x^2의 계수는 1, 상수항은 -20이다.
형식은 상수항을 잘못 보았으므로
$(x+6)(x-7)=x^2-x-42$에서 x^2의 계수는 1, x의 계수는 -1이다.
따라서 처음 다항식은 x^2-x-20이므로
$x^2-x-20=(x+4)(x-5)$

17강 인수분해 공식의 활용

089쪽~092쪽

개념 정리 & 개념 drill

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

(1) $x^3+7x^2+12x=x(x^2+7x+12)$
$=x(x+3)(x+4)$
(3) $(x+y)x^2-16(x+y)=(x+y)(x^2-16)$
$=(x+y)(x+4)(x-4)$

02 답 (1) $b-1$, $b-1$ (2) $x-y$, $x-y$

03 답 (1) 8900 (2) 10000 (3) 40000 (4) 400

(1) $89\times44+89\times56=89\times(44+56)$
$=89\times100=8900$
(2) $95^2+95\times10+5^2=95^2+2\times95\times5+5^2$
$=(95+5)^2=100^2=10000$
(3) $203^2-6\times203+9=203^2-2\times203\times3+3^2$
$=(203-3)^2=200^2=40000$
(4) $101^2-99^2=(101+99)(101-99)=200\times2=400$

04 답 (1) 10000 (2) 2 (3) $4\sqrt{15}$

(1) $x^2-8x+16=(x-4)^2=(104-4)^2=100^2=10000$
(2) $x^2+2x+1=(x+1)^2=(\sqrt{2}-1+1)^2=(\sqrt{2})^2=2$
(3) $x^2-y^2=(x+y)(x-y)$
$=\{(\sqrt{3}+\sqrt{5})+(\sqrt{3}-\sqrt{5})\}\{(\sqrt{3}+\sqrt{5})-(\sqrt{3}-\sqrt{5})\}$
$=2\sqrt{3}\times2\sqrt{5}=4\sqrt{15}$

반복 반복 유형 drill

05 답 ①

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

06 답 ③

$5x^3y-5xy^3=5xy(x^2-y^2)=5xy(x+y)(x-y)$
따라서 인수가 아닌 것은 ③이다.

07 답 ④

$6a^3-21a^2+18a=3a(2a^2-7a+6)$
$=3a(2a-3)(a-2)$
따라서 인수가 아닌 것은 ④이다.

08 답 ②

$m(x-2y)-n(2y-x)=m(x-2y)+n(x-2y)$
$=(m+n)(x-2y)$

09 답 ②

$(x-7y)x-3(x-7y)y=(x-7y)(x-3y)$
따라서 $a=-7$, $b=-3$ 또는 $a=-3$, $b=-7$이므로
$a+b=-10$

10 답 ④

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

따라서 인수가 아닌 것은 ④이다.

11 답 (1) 1600 (2) 150

(1) $36^2+8\times36+16=36^2+2\times36\times4+4^2$
$=(36+4)^2=40^2=1600$

(2) $7.5^2\times3-2.5^2\times3=3\times(7.5^2-2.5^2)$
$=3\times(7.5+2.5)\times(7.5-2.5)$
$=3\times10\times5=150$

12 답 6

$$\sqrt{1.2\times6.5^2-1.2\times3.5^2}$$
$$=\sqrt{1.2\times(6.5^2-3.5^2)}$$
$$=\sqrt{1.2\times(6.5+3.5)\times(6.5-3.5)}$$
$$=\sqrt{1.2\times10\times3}$$
$$=\sqrt{36}=6$$

13 답 ②

$$\frac{400\times801+400\times3}{401^2-1}=\frac{400\times(801+3)}{401^2-1}$$
$$=\frac{400\times804}{(401+1)(401-1)}$$
$$=\frac{400\times804}{402\times400}=2$$

14 답 ⑤

$$x=\frac{1}{\sqrt{2}+1}=\frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}=\sqrt{2}-1$$
$$y=\frac{1}{\sqrt{2}-1}=\frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\sqrt{2}+1$$
$$\therefore x^2+2xy+y^2=(x+y)^2$$
$$=\{(\sqrt{2}-1)+(\sqrt{2}+1)\}^2$$
$$=(2\sqrt{2})^2=8$$

15 답 (1) 28 (2) $12\sqrt{7}$

(1) $x^2-2xy+y^2=(x-y)^2$ …… ㈎
$=\{(3-\sqrt{7})-(3+\sqrt{7})\}^2$
$=(-2\sqrt{7})^2=28$ …… ㈏

(2) $y^2-x^2=(y+x)(y-x)$ …… ㈐
$=\{(3+\sqrt{7})+(3-\sqrt{7})\}\{(3+\sqrt{7})-(3-\sqrt{7})\}$
$=6\times2\sqrt{7}=12\sqrt{7}$ …… ㈑

채점 기준	비율
㈎ $x^2-2xy+y^2$을 인수분해하기	25 %
㈏ $x^2-2xy+y^2$의 값 구하기	25 %
㈐ y^2-x^2을 인수분해하기	25 %
㈑ y^2-x^2의 값 구하기	25 %

16 답 ④

$$x^2-4x-5=(x+1)(x-5)$$
$$=\{(2+\sqrt{5})+1\}\{(2+\sqrt{5})-5\}$$
$$=(3+\sqrt{5})(-3+\sqrt{5})$$
$$=-9+5=-4$$

다른 풀이

$x=2+\sqrt{5}$에서 $x-2=\sqrt{5}$
양변을 제곱하면 $(x-2)^2=5$
$x^2-4x+4=5$ $\quad\therefore x^2-4x=1$
$\therefore x^2-4x-5=1-5=-4$

17 답 $4\sqrt{6}$

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

한편 $x^3y-xy^3=xy(x^2-y^2)=xy(x+y)(x-y)$이고
$xy=(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})=1$,
$x+y=(\sqrt{3}+\sqrt{2})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})=2\sqrt{3}$,
$x-y=(\sqrt{3}+\sqrt{2})-(\sqrt{3}-\sqrt{2})=2\sqrt{2}$이므로
$x^3y-xy^3=xy(x+y)(x-y)$
$=1\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{2}=4\sqrt{6}$

18 답 $100\pi\ \mathrm{cm}^2$

(색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times12.5^2-\pi\times7.5^2$
$=\pi(12.5^2-7.5^2)$
$=\pi(12.5+7.5)(12.5-7.5)$
$=\pi\times20\times5=100\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

19 답 $1600\ \mathrm{cm}^2$

(색칠한 부분의 넓이)$=104^2-96^2$
$=(104+96)(104-96)$
$=200\times8=1600\ (\mathrm{cm}^2)$

20 답 ③

$2<a<4$일 때, $a-2>0$, $a-4<0$이므로
$$\sqrt{a^2-4a+4}+\sqrt{a^2-8a+16}$$
$$=\sqrt{(a-2)^2}+\sqrt{(a-4)^2}$$
$$=a-2-(a-4)$$
$$=a-2-a+4=2$$

21 답 ②

$3<x<5$일 때, $x-3>0$, $x-5<0$이므로

$\sqrt{x^2-6x+9}-\sqrt{x^2-10x+25}$

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

$=x-3-\{-(x-5)\}$

$=x-3+x-5=2x-8$

22 답 ③

$6<x<8$일 때, $x-6>0$, $x-8<0$이므로

$\sqrt{x^2-12x+36}-\sqrt{x^2-16x+64}$

$=\sqrt{(x-6)^2}-\sqrt{(x-8)^2}$

$=x-6-\{-(x-8)\}$

$=x-6+x-8=2x-14$

TEST 11 유형 테스트 17강

093쪽~094쪽

01 ③	02 ②	03 ④	04 ③
05 ④	06 20	07 ②	08 ④
09 ①	10 31200 cm^2	11 $-2x-1$	12 $2x$

01 ① $ab^2-9a=a(b^2-9)=a(b+3)(b-3)$

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

③ $ax^2+7ax+12a=a(x^2+7x+12)=a(x+3)(x+4)$

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

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

⑤ $a^3b-4ab^3=ab(a^2-4b^2)=ab(a+2b)(a-2b)$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

03 ② $3xy-6y=3y(x-2)$

③ $ax^2+ax-6a=a(x^2+x-6)=a(x-2)(x+3)$

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

⑤ $x(y+3)-2(y+3)=(x-2)(y+3)$

따라서 $x-2$를 인수로 갖지 않는 것은 ④이다.

04 $105^2-45^2=(105+45)(105-45)$

$=150\times60=9000$

이므로 인수분해 공식 $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$를 이용할 수 있다.

05 $1.5\times6.5^2-1.5\times3.5^2=1.5\times(6.5^2-3.5^2)$

$=1.5\times(6.5+3.5)\times(6.5-3.5)$

$=1.5\times10\times3$

$=45$

06 $\dfrac{2001^2-1999^2}{22.5^2-5\times22.5+2.5^2}$

$=\dfrac{(2001+1999)(2001-1999)}{22.5^2-2\times22.5\times2.5+2.5^2}$ …… (가)

$=\dfrac{4000\times2}{(22.5-2.5)^2}$

$=\dfrac{8000}{20^2}=\dfrac{8000}{400}=20$ …… (나)

채점 기준	비율
(가) 인수분해 공식을 이용하여 식을 고치기	50 %
(나) 인수분해를 이용하여 계산하기	50 %

07 $16x^2-24xy+9y^2$

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

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

$=(12\sqrt{2}+20\sqrt{3}-12\sqrt{2}-6\sqrt{3})^2$

$=(14\sqrt{3})^2=588$

08 $x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$

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

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

$=3+\sqrt{3}$

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

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

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

$=(-2\sqrt{6})^2=24$

10 (도형의 넓이)$=206^2-106^2$

$=(206+106)(206-106)$

$=312\times100=31200\ (\text{cm}^2)$

11 $-2<x<1$일 때, $x+2>0$, $x-1<0$이므로 …… (가)

$\sqrt{x^2-2x+1}-\sqrt{x^2+4x+4}$

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

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

$=-x+1-x-2=-2x-1$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) $x+2$, $x-1$의 범위 각각 구하기	30 %
(나) 근호 안의 식 인수분해하기	40 %
(다) 주어진 식을 간단히 하기	30 %

12 $0<y<x$일 때, $x+y>0$, $x-y>0$이므로

$\sqrt{x^2+2xy+y^2}+\sqrt{x^2-2xy+y^2}$

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

$=x+y+x-y=2x$

5. 이차방정식

18강 이차방정식의 뜻과 해

096쪽~099쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $a=7, b=4, c=0$
(2) $a=1, b=0, c=0$
(3) $a=1, b=-3, c=-4$
(4) $a=4, b=-1, c=-3$
(5) $a=1, b=-1, c=4$

(1) $7x^2=-4x \Rightarrow 7x^2+4x=0$
$\Rightarrow a=7, b=4, c=0$
(2) $x^2+x-3=x-3 \Rightarrow x^2=0$
$\Rightarrow a=1, b=0, c=0$
(3) $x(x-3)=4 \Rightarrow x^2-3x-4=0$
$\Rightarrow a=1, b=-3, c=-4$
(4) $(x-1)(4x+3)=0 \Rightarrow 4x^2-x-3=0$
$\Rightarrow a=4, b=-1, c=-3$
(5) $(x+2)^2-5x=0 \Rightarrow x^2-x+4=0$
$\Rightarrow a=1, b=-1, c=4$

02 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

(2) 이차식
(3) $-x^2+x+2=0$이므로 이차방정식이다.
(4) $-x=0$이므로 일차방정식이다.

03 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

(1) $x=0$을 $x(x-6)=0$에 대입하면
$0\times(0-6)=0$
(2) $x=1$을 $x^2-3x=0$에 대입하면
$1^2-3\times1\neq0$
(3) $x=2$를 $2x^2-5x+2=0$에 대입하면
$2\times2^2-5\times2+2=0$
(4) $x=-1$을 $(x+7)(x-1)=0$에 대입하면
$(-1+7)\times(-1-1)\neq0$

04 답 (1) $x=0$ 또는 $x=3$ (2) $x=-1$

(1)

x의 값	좌변	우변	참/거짓
0	$0^2-3\times0=0$	0	참
1	$1^2-3\times1=-2$	0	거짓
2	$2^2-3\times2=-2$	0	거짓
3	$3^2-3\times3=0$	0	참

따라서 해는 $x=0$ 또는 $x=3$이다.

(2)

x의 값	좌변	우변	참/거짓
-1	$(-1)^2+4\times(-1)+3=0$	0	참
0	$0^2+4\times0+3=3$	0	거짓
1	$1^2+4\times1+3=8$	0	거짓

따라서 해는 $x=-1$이다.

반복 반복 유형 drill

05 답 ⑤

$4(x-1)^2=7x^2+5$에서 $4(x^2-2x+1)=7x^2+5$
$\therefore 3x^2+8x+1=0$
따라서 $a=8, b=1$이므로
$a+b=8+1=9$

06 답 ④

$x(x-2)=(x+3)(2x+5)$에서 $x^2-2x=2x^2+11x+15$
$\therefore x^2+13x+15=0$
따라서 $a=13, b=15$이므로
$a-b=13-15=-2$

07 답 ④

$(x-1)^2+2x=3$에서 $x^2-2x+1+2x=3$
$\therefore x^2-2=0$
$\therefore p=0, q=-2$

08 답 ④

① 이차식
② 일차방정식
③ $-2x^3+x^2-1=0$이므로 이차방정식이 아니다.
④ $x^2-13x+25=0$이므로 이차방정식이다.
⑤ 분모에 이차식이 있으므로 이차방정식이 아니다.

09 답 ③

㉠ $x^2+4x-4=0$이므로 이차방정식이다.
㉡ 일차방정식
㉢ x^2-2x-3이므로 이차식이다.
㉣ $x^2-7x+5=0$이므로 이차방정식이다.
따라서 이차방정식인 것은 ㉠, ㉣이다.

10 답 ③

① $4x^2+2x+1=0$이므로 이차방정식이다.
② $x^2-x+5=0$이므로 이차방정식이다.
③ $-4x-1=0$이므로 일차방정식이다.
④ $x^2+3x-3=0$이므로 이차방정식이다.
⑤ $11x^2-5x-1=0$이므로 이차방정식이다.

11 답 ⑤

$2ax^2-x+3=6x^2-8x+4$에서
$(2a-6)x^2+7x-1=0$
이 방정식이 x에 대한 이차방정식이 되려면
(x^2의 계수)$\neq 0$이어야 하므로
$2a-6\neq 0$　　$\therefore a\neq 3$

12 답 ③

$2(x-1)^2=kx^2+x$에서 $(2-k)x^2-5x+2=0$
이 방정식이 x에 대한 이차방정식이 되려면
(x^2의 계수)$\neq 0$이어야 하므로
$2-k\neq 0$　　$\therefore k\neq 2$

13 답 ③

$6x^2+3x-1=a(2x+1)^2$에서
$(6-4a)x^2+(3-4a)x-1-a=0$
이 방정식이 x에 대한 이차방정식이 되려면
(x^2의 계수)$\neq 0$이어야 하므로
$6-4a\neq 0$　　$\therefore a\neq \frac{3}{2}$

14 답 ②

$x=-2$를 각 이차방정식에 대입하면
① $(-2+7)^2\neq 49$
② $(-2)^2+(-2)-2=0$
③ $(-2)^2-2\times(-2)+1\neq 0$
④ $(-2+1)\times(-2+3)\neq 4$
⑤ $(-2)^2+4\times(-2)+3\neq 0$

15 답 ④

① $x=2$를 $x^2+2x=0$에 대입하면 $2^2+2\times 2\neq 0$
② $x=-1$을 $3x^2-x=0$에 대입하면
$3\times(-1)^2-(-1)\neq 0$
③ $x=0$을 $x^2-x-5=0$에 대입하면
$0^2-0-5\neq 0$
④ $x=1$을 $x^2+2x-3=0$에 대입하면
$1^2+2\times 1-3=0$
⑤ $x=\frac{1}{2}$을 $4x^2+2x-1=0$에 대입하면
$4\times\left(\frac{1}{2}\right)^2+2\times\frac{1}{2}-1\neq 0$

16 답 ⑤

$x=-2$를 $x^2+ax-12=0$에 대입하면
$(-2)^2+a\times(-2)-12=0$
$4-2a-12=0$　　$\therefore a=-4$

17 답 ④

$x=-3$을 $x^2+2ax+a+1=0$에 대입하면
$(-3)^2+2a\times(-3)+a+1=0$
$9-6a+a+1=0$　　$\therefore a=2$

18 답 ⑤

$x=1$을 $3x^2-ax+2=0$에 대입하면
$3\times 1^2-a\times 1+2=0$
$3-a+2=0$　　$\therefore a=5$
$x=1$을 $2x^2-3x-b=0$에 대입하면
$2\times 1^2-3\times 1-b=0$
$2-3-b=0$　　$\therefore b=-1$
$\therefore a-b=5-(-1)=6$

19 답 ①

$x=2$를 $ax^2-6x+8=0$에 대입하면
$a\times 2^2-6\times 2+8=0$
$4a-12+8=0$　　$\therefore a=1$
$x=3$을 $x^2+bx+15=0$에 대입하면
$3^2+b\times 3+15=0$
$9+3b+15=0$　　$\therefore b=-8$
$\therefore ab=1\times(-8)=-8$

20 답 -3

$x=m$을 $x^2+2x-3=0$에 대입하면
$m^2+2m-3=0$　　$\therefore m^2+2m=3$
$x=n$을 $3x^2-5x+1=0$에 대입하면
$3n^2-5n+1=0$　　$\therefore 3n^2-5n=-1$
$\therefore (m^2+2m)(3n^2-5n)=3\times(-1)=-3$

21 답 -6

$x=m$을 $x^2+x-1=0$에 대입하면
$m^2+m-1=0$　　$\therefore m^2+m=1$　　…… (가)
$x=n$을 $x^2+x-1=0$에 대입하면
$n^2+n-1=0$　　$\therefore n^2+n=1$　　…… (나)
$\therefore (m^2+m+2)(n^2+n-3)=(1+2)\times(1-3)=-6$　…… (다)

채점 기준	비율
(가) m^2+m의 값 구하기	30 %
(나) n^2+n의 값 구하기	30 %
(다) 주어진 식의 값 구하기	40 %

22 답 ②

$x=a$를 $3x^2+2x-4=0$에 대입하면
$3a^2+2a-4=0$　　$\therefore 3a^2+2a=4$
$\therefore -6a^2-4a=-2(3a^2+2a)=-2\times 4=-8$

19강 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

100쪽~105쪽

개념 정리 & 개념 drill

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

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

(1) $x^2+8x=0$에서 $x(x+8)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=-8$
(2) $25x^2-1=0$에서 $(5x+1)(5x-1)=0$
$\therefore x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{5}$
(3) $x^2+7x+6=0$에서 $(x+1)(x+6)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=-6$
(4) $x^2+3x-28=0$에서 $(x-4)(x+7)=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=-7$
(5) $3x^2+2x-5=0$에서 $(3x+5)(x-1)=0$
$\therefore x=-\frac{5}{3}$ 또는 $x=1$
(6) $2x^2-5x-7=0$에서 $(2x-7)(x+1)=0$
$\therefore x=\frac{7}{2}$ 또는 $x=-1$
(7) $x^2-6x=-4x+24$에서 $x^2-2x-24=0$
$(x+4)(x-6)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=6$
(8) $6x^2+11x+6=-9x$에서 $6x^2+20x+6=0$
$3x^2+10x+3=0$, $(3x+1)(x+3)=0$
$\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=-3$

03 답 (1) $x=-3$ (2) $x=\frac{5}{2}$ (3) $x=7$ (4) $x=-5$

(3) $x^2-14x+49=0$에서 $(x-7)^2=0$
$\therefore x=7$
(4) $x^2+10x=-25$에서 $x^2+10x+25=0$
$(x+5)^2=0$ $\quad\therefore x=-5$

04 답 (1) $x=-1$ 또는 $x=5$ (2) $x=-8$ 또는 $x=2$
(3) $x=2$ 또는 $x=3$ (4) $x=\frac{3}{5}$ 또는 $x=-2$

(1) $x^2+3=4(x+2)$에서 $x^2+3=4x+8$
$x^2-4x-5=0$, $(x+1)(x-5)=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=5$
(2) $(x+4)(x-4)=-6x$에서 $x^2-16=-6x$
$x^2+6x-16=0$, $(x+8)(x-2)=0$
$\therefore x=-8$ 또는 $x=2$
(3) $(x+1)(x-5)=x-11$에서 $x^2-4x-5=x-11$
$x^2-5x+6=0$, $(x-2)(x-3)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=3$
(4) $(5x-6)(x+1)=-8x$에서 $5x^2-x-6=-8x$
$5x^2+7x-6=0$, $(5x-3)(x+2)=0$
$\therefore x=\frac{3}{5}$ 또는 $x=-2$

05 답 (1) 16 (2) ±10 (3) -4, 8 (4) 3

(1) $k=\left(\frac{8}{2}\right)^2=16$
(2) $25=\left(\frac{k}{2}\right)^2$에서 $k^2=100$ $\quad\therefore k=\pm10$
(3) $9=\left(\frac{k-2}{2}\right)^2$에서 $(k-2)^2=36$
$k^2-4k+4=36$, $k^2-4k-32=0$
$(k+4)(k-8)=0$ $\quad\therefore k=-4$ 또는 $k=8$
(4) $3x^2-6x+k=0$의 양변을 3으로 나누면
$x^2-2x+\frac{k}{3}=0$
위의 이차방정식이 중근을 가지려면
$\frac{k}{3}=\left(-\frac{2}{2}\right)^2=1$ $\quad\therefore k=3$

반복 반복 유형 drill

06 답 ③

각 이차방정식의 해를 구하면
① $x=1$ 또는 $x=2$
② $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=2$
③ $x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
④ $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=-2$
⑤ $x=-3$ 또는 $x=-2$

07 답 ①

08 답 ①

$-2(x-3)(x+1)=0$의 해는 $x=3$ 또는 $x=-1$이므로
두 근의 곱은
$3\times(-1)=-3$

09 답 ②

$4x^2-8x+3=0$에서 $(2x-1)(2x-3)=0$
$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

따라서 $a=\frac{3}{2}$, $b=\frac{1}{2}$이므로

$a-b=\frac{3}{2}-\frac{1}{2}=1$

10 답 ④

$x^2-7x+10=0$에서 $(x-2)(x-5)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=5$
따라서 $a=5$, $b=2$이므로
$a+b=5+2=7$

11 답 ⑤

$x=k$를 $x^2-6x+k-6=0$에 대입하면
$k^2-6k+k-6=0$, $k^2-5k-6=0$
$(k+1)(k-6)=0$ $\therefore k=-1$ 또는 $k=6$
그런데 $k>0$이므로 $k=6$

12 답 ⑤

$(x-2)(x-6)=-3$에서 $x^2-8x+12=-3$
$x^2-8x+15=0$, $(x-3)(x-5)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=5$

13 답 ①

$(x+8)(x-8)=-12x$에서 $x^2-64=-12x$
$x^2+12x-64=0$, $(x+16)(x-4)=0$
$\therefore x=-16$ 또는 $x=4$

14 답 ④

$(2x-1)(x+2)=-4x+2$에서 $2x^2+3x-2=-4x+2$
$2x^2+7x-4=0$, $(x+4)(2x-1)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
따라서 두 근 사이에 있는 정수는 -3, -2, -1, 0의 4개이다.

15 답 $x=-4$ 또는 $x=5$

$(x+1)^2=3(x+7)$에서 $x^2+2x+1=3x+21$
$x^2-x-20=0$ …… (가)
$(x+4)(x-5)=0$ …… (나)
$\therefore x=-4$ 또는 $x=5$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) 식을 전개하여 간단히 하기	40 %
(나) $AB=0$의 꼴로 나타내기	40 %
(다) 이차방정식의 해 구하기	20 %

16 답 $x=-3$

$x^2+x-6=0$에서 $(x+3)(x-2)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=2$
$2x^2+5x-3=0$에서 $(x+3)(2x-1)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
따라서 두 이차방정식의 공통인 해는 $x=-3$이다.

17 답 ④

$x^2+2x-8=0$에서 $(x-2)(x+4)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=-4$
$(3x+5)(x-3)=-11$에서 $3x^2-4x-15=-11$
$3x^2-4x-4=0$, $(x-2)(3x+2)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$
따라서 두 이차방정식의 공통인 해는 $x=2$이다.

18 답 2

$2x^2-7x+3=0$에서 $(2x-1)(x-3)=0$
$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$ …… (가)
$6x^2+x-2=0$에서 $(2x-1)(3x+2)=0$
$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-\frac{2}{3}$ …… (나)
따라서 두 이차방정식을 동시에 만족하는 해는 $x=\frac{1}{2}$이므로
$k=\frac{1}{2}$
$\therefore 2k+1=2\times\frac{1}{2}+1=2$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) 이차방정식 $2x^2-7x+3=0$의 해 구하기	40 %
(나) 이차방정식 $6x^2+x-2=0$의 해 구하기	40 %
(다) $2k+1$의 값 구하기	20 %

19 답 ②

$x=-3$을 $x^2+ax+6=0$에 대입하면
$(-3)^2+a\times(-3)+6=0$
$9-3a+6=0$ $\therefore a=5$
즉 $x^2+5x+6=0$에서 $(x+2)(x+3)=0$
$\therefore x=-2$ 또는 $x=-3$
따라서 다른 한 근은 $x=-2$이므로 구하는 값은
$5+(-2)=3$

20 답 ④

$x=-1$을 $4x^2+ax-5=0$에 대입하면
$4\times(-1)^2+a\times(-1)-5=0$
$4-a-5=0$ $\therefore a=-1$
즉 $4x^2-x-5=0$에서 $(4x-5)(x+1)=0$
$\therefore x=\frac{5}{4}$ 또는 $x=-1$
따라서 다른 한 근은 $x=\frac{5}{4}$이므로 $b=\frac{5}{4}$

$\therefore a+4b=-1+4\times\frac{5}{4}=4$

21 답 ④

$x=-1$을 $2x^2+ax-a=0$에 대입하면

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

$2-a-a=0 \qquad \therefore a=1$

즉 $2x^2+x-1=0$에서 $(x+1)(2x-1)=0$

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{2}$

따라서 다른 한 근은 $x=\frac{1}{2}$이다.

22 답 (1) 6 (2) $x=-\frac{2}{5}$

(1) $x^2-x-6=0$에서 $(x+2)(x-3)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=3$

이때 두 근 중 큰 근은 $x=3$이므로

$x=3$을 $5x^2-13x-a=0$에 대입하면

$5\times3^2-13\times3-a=0$

$45-39-a=0 \qquad \therefore a=6$

(2) $5x^2-13x-6=0$에서 $(5x+2)(x-3)=0$

$\therefore x=-\frac{2}{5}$ 또는 $x=3$

따라서 정수가 아닌 근은 $x=-\frac{2}{5}$이다.

23 답 ④

㉠ $x^2+4x=-4$에서 $x^2+4x+4=0$

$(x+2)^2=0 \qquad \therefore x=-2$

㉡ $x^2-14x+49=0$에서

$(x-7)^2=0 \qquad \therefore x=7$

㉢ $x^2-3x+9=5x-7$에서 $x^2-8x+16=0$

$(x-4)^2=0 \qquad \therefore x=4$

㉣ $(x-2)^2=x$에서 $x^2-4x+4=x$

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

$\therefore x=1$ 또는 $x=4$

㉤ $2(3-2x)=2-x^2$에서 $6-4x=2-x^2$

$x^2-4x+4=0$, $(x-2)^2=0 \qquad \therefore x=2$

따라서 중근을 가지는 이차방정식은 ㉠, ㉡, ㉢, ㉤의 4개이다.

24 답 ④

㉠ $x^2=1$에서 $x^2-1=0$

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

㉢ $x^2=8x-15$에서 $x^2-8x+15=0$

$(x-3)(x-5)=0 \qquad \therefore x=3$ 또는 $x=5$

㉣ $(x-2)^2=9$에서 $x^2-4x+4=9$

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=5$

㉤ $x^2+2x=1+2x^2$에서 $x^2-2x+1=0$

$(x-1)^2=0 \qquad \therefore x=1$

㉥ $x(x-16)=-64$에서 $x^2-16x=-64$

$x^2-16x+64=0$, $(x-8)^2=0 \qquad \therefore x=8$

따라서 중근을 갖는 이차방정식은 ㉡, ㉤, ㉥이다.

25 답 ⑤

① $9x^2-6x+1=0$에서

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

② $4x^2+12x+9=0$에서

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

③ $x^2+12x=-36$에서 $x^2+12x+36=0$

$(x+6)^2=0 \qquad \therefore x=-6$

④ $\frac{1}{4}x^2+1=x$에서 $\frac{1}{4}x^2-x+1=0$

$\left(\frac{1}{2}x-1\right)^2=0 \qquad \therefore x=\frac{1}{2}$

⑤ $6x^2+5=13x$에서 $6x^2-13x+5=0$

$(2x-1)(3x-5)=0 \qquad \therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{5}{3}$

26 답 ⑤

$k+7=\left(-\frac{6}{2}\right)^2$에서 $k+7=9 \qquad \therefore k=2$

27 답 ③

$2x^2+24x+3k=0$의 양변을 2로 나누면

$x^2+12x+\frac{3}{2}k=0$

위의 이차방정식이 중근을 가지려면

$\frac{3}{2}k=\left(\frac{12}{2}\right)^2$에서 $\frac{3}{2}k=36 \qquad \therefore k=24$

28 답 ①

$2-a=\left(\frac{-8}{2}\right)^2$에서 $2-a=16 \qquad \therefore a=-14$

즉 $x^2-8x+16=0$에서

$(x-4)^2=0 \qquad \therefore x=4$

따라서 $k=4$이므로

$a+k=-14+4=-10$

29 답 ②

$a(2a-5)=\left(\frac{10}{2}\right)^2$에서 $2a^2-5a=25$

$2a^2-5a-25=0$, $(a-5)(2a+5)=0$

$\therefore a=5$ 또는 $a=-\frac{5}{2}$

그런데 a는 양수이므로 $a=5$

30 답 ④

$16=\left\{\frac{-(k-2)}{2}\right\}^2$에서 $(k-2)^2=64$

$k^2-4k+4=64$, $k^2-4k-60=0$

$(k+6)(k-10)=0$ $\quad\therefore k=-6$ 또는 $k=10$

따라서 모든 k의 값의 합은 $-6+10=4$

31 답 ②, ③

$5k-1=\left(\frac{4k}{2}\right)^2$에서 $4k^2-5k+1=0$

$(4k-1)(k-1)=0$ $\quad\therefore k=\frac{1}{4}$ 또는 $k=1$

32 답 ⑤

$49=\left(\frac{-a}{2}\right)^2$에서 $a^2=196$

$a^2-196=0$, $(a+14)(a-14)=0$

$\therefore a=-14$ 또는 $a=14$

그런데 $a>0$이므로 $a=14$

즉 $x^2-14x+49=0$에서

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

따라서 $k=7$이므로

$a+k=14+7=21$

TEST 12 유형 테스트 18강~19강

106쪽~108쪽

01 ①	02 ②	03 ①	04 ②
05 1	06 60	07 ⑤	08 ⑤
09 ②	10 ①	11 ⑤	12 ③
13 ⑤	14 ④	15 ②	16 ③
17 ②	18 1, -3		

01 $(2x+5)(x-2)=-2(x+4)$에서

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

$\therefore 2x^2+3x-2=0$

따라서 $a=3$, $b=-2$이므로

$ab=3\times(-2)=-6$

02 ㉠ $x^2+x-1=0$이므로 이차방정식이다.

㉡ $10x+6=0$이므로 일차방정식이다.

㉢ 이차식

㉣ (좌변)=(우변)이므로 항등식이다.

㉤ $-x^2+x-12=0$이므로 이차방정식이다.

㉥ $x^2-3x+2=0$이므로 이차방정식이다.

따라서 이차방정식인 것은 ㉠, ㉤, ㉥의 3개이다.

03 $5x(x+1)=ax^2+4$에서 $5x^2+5x=ax^2+4$

$\therefore (5-a)x^2+5x-4=0$

이 방정식이 x에 대한 이차방정식이 되려면

(x^2의 계수)$\neq0$이어야 하므로

$5-a\neq0$ $\quad\therefore a\neq5$

04 ① $x=\frac{1}{2}$을 $x^2-4=0$에 대입하면

$\left(\frac{1}{2}\right)^2-4\neq0$

② $x=-8$을 $5x^2+40x=0$에 대입하면

$5\times(-8)^2+40\times(-8)=0$

③ $x=3$을 $x^2+x-6=0$에 대입하면

$3^2+3-6\neq0$

④ $x=2$를 $3x^2+7x+2=0$에 대입하면

$3\times2^2+7\times2+2\neq0$

⑤ $x=4$를 $x^2+2x+3=0$에 대입하면

$4^2+2\times4+3\neq0$

05 $x=2$를 $x^2+ax+10=0$에 대입하면

$2^2+a\times2+10=0$, $4+2a+10=0$

$\therefore a=-7$ ······ ㈎

$x=2$를 $2x^2-x+b=0$에 대입하면

$2\times2^2-2+b=0$, $8-2+b=0$

$\therefore b=-6$ ······ ㈏

$\therefore b-a=-6-(-7)=1$ ······ ㈐

채점 기준	비율
㈎ a의 값 구하기	40 %
㈏ b의 값 구하기	40 %
㈐ $b-a$의 값 구하기	20 %

06 $x=a$를 $x^2+3x-10=0$에 대입하면

$a^2+3a-10=0$ $\quad\therefore a^2+3a=10$

$x=b$를 $2x^2-3x-1=0$에 대입하면

$2b^2-3b-1=0$ $\quad\therefore 2b^2-3b=1$

$\therefore (a^2+3a)(2b^2-3b+5)=10\times(1+5)=60$

07 $(x-2)(x-3)=0$에서 $x=2$ 또는 $x=3$

따라서 두 근의 합은 $2+3=5$

08 $2x^2+7x+3=0$에서 $(2x+1)(x+3)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=-3$

따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $b=-3$ 또는 $a=-3$, $b=-\frac{1}{2}$이므로

$ab=\frac{3}{2}$

09 $3x^2+5x-2=0$에서 $(3x-1)(x+2)=0$

$\therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-2$

이때 두 근 중 음수인 근은 $x=-2$이므로
$x=-2$를 $x^2+kx+3k-1=0$에 대입하면
$(-2)^2+k\times(-2)+3k-1=0$
$4-2k+3k-1=0$ $\quad\therefore k=-3$

10 $(x+5)(x-2)=2(x+1)$에서 $x^2+3x-10=2x+2$
$x^2+x-12=0$, $(x-3)(x+4)=0$
$\therefore x=3$ 또는 $x=-4$
즉 $a=3$, $b=-4$이므로 $x^2+3x-4=0$에서
$(x+4)(x-1)=0$ $\quad\therefore x=-4$ 또는 $x=1$

11 $x^2-2x-15=0$에서 $(x+3)(x-5)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=5$
$3x^2-13x-10=0$에서 $(3x+2)(x-5)=0$
$\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=5$
즉 두 이차방정식의 공통인 해는 $x=5$이므로
$x=5$를 $ax^2-14x-5=0$에 대입하면
$a\times5^2-14\times5-5=0$
$25a-75=0$ $\quad\therefore a=3$

12 $x=2$를 $x^2-mx+m+2=0$에 대입하면
$2^2-m\times2+m+2=0$
$4-2m+m+2=0$ $\quad\therefore m=6$
즉 $x^2-6x+8=0$에서 $(x-2)(x-4)=0$
$\therefore x=2$ 또는 $x=4$
따라서 다른 한 근은 $x=4$이다.

13 $x=-1$을 $2x^2+(a-1)x-8=0$에 대입하면
$2\times(-1)^2+(a-1)\times(-1)-8=0$
$2-a+1-8=0$ $\quad\therefore a=-5$
즉 $2x^2-6x-8=0$에서 $x^2-3x-4=0$
$(x+1)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-1$ 또는 $x=4$
즉 다른 한 근은 $x=4$이므로 $b=4$
$\therefore a+b=-5+4=-1$

14 ① $x^2+7x=-10$에서 $x^2+7x+10=0$
$(x+5)(x+2)=0$ $\quad\therefore x=-5$ 또는 $x=-2$
② $x^2-x=12$에서 $x^2-x-12=0$
$(x+3)(x-4)=0$ $\quad\therefore x=-3$ 또는 $x=4$
③ $x^2-25=0$에서 $(x+5)(x-5)=0$
$\therefore x=-5$ 또는 $x=5$
④ $x(x-6)=-9$에서 $x^2-6x=-9$
$x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$ $\quad\therefore x=3$
⑤ $(x+2)^2=16$에서 $x^2+4x+4=16$
$x^2+4x-12=0$, $(x+6)(x-2)=0$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=2$

15 $k+1=\left(\frac{-12}{2}\right)^2$에서 $k+1=36$ $\quad\therefore k=35$
즉 $x^2-12x+36=0$에서 $(x-6)^2=0$ $\quad\therefore x=6$
따라서 $a=6$이므로
$k-a=35-6=29$

16 $(x+3)(2x-3)=7x+a$에서
$2x^2+3x-9=7x+a$, $2x^2-4x-9-a=0$
양변을 2로 나누면 $x^2-2x-\frac{9}{2}-\frac{a}{2}=0$
위의 이차방정식이 중근을 가지려면
$-\frac{9}{2}-\frac{a}{2}=\left(\frac{-2}{2}\right)^2$에서 $-\frac{9}{2}-\frac{a}{2}=1$ $\quad\therefore a=-11$

17 $25=\left(\frac{k-2}{2}\right)^2$에서 $(k-2)^2=100$
$k^2-4k+4=100$, $k^2-4k-96=0$
$(k+8)(k-12)=0$ $\quad\therefore k=-8$ 또는 $k=12$

18 이차방정식 $x^2-2mx-2m+3=0$이 중근을 가지려면
$-2m+3=\left(\frac{-2m}{2}\right)^2$ ······ ㈎
$-2m+3=m^2$, $m^2+2m-3=0$
$(m-1)(m+3)=0$ $\quad\therefore m=1$ 또는 $m=-3$ ······ ㈏

채점 기준	비율
㈎ m에 대한 식 세우기	40 %
㈏ m의 값 구하기	60 %

20강 제곱근을 이용한 이차방정식의 풀이

109쪽~112쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $x=\pm\sqrt{14}$ (2) $x=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$
(3) $x=\pm2\sqrt{6}$ (4) $x=\pm\frac{3}{4}$

(2) $8x^2=4$에서 $x^2=\frac{1}{2}$
$\therefore x=\pm\sqrt{\frac{1}{2}}=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$
(3) $x^2-24=0$에서 $x^2=24$
$\therefore x=\pm\sqrt{24}=\pm2\sqrt{6}$
(4) $16x^2-9=0$에서 $16x^2=9$, $x^2=\frac{9}{16}$
$\therefore x=\pm\frac{3}{4}$

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

(1) $(x+1)^2=5$에서 $x+1=\pm\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=-1\pm\sqrt{5}$
(2) $(x+3)^2-2=0$에서 $(x+3)^2=2$
$x+3=\pm\sqrt{2}$ $\quad\therefore x=-3\pm\sqrt{2}$
(3) $4(x-3)^2=36$에서 $(x-3)^2=9$
$x-3=\pm3$ $\quad\therefore x=0$ 또는 $x=6$
(4) $(3x-1)^2-5=0$에서 $(3x-1)^2=5$
$3x-1=\pm\sqrt{5}$, $3x=1\pm\sqrt{5}$
$\therefore x=\dfrac{1\pm\sqrt{5}}{3}$

03 답 $\dfrac{1}{3}$, $\dfrac{25}{36}$, $\dfrac{25}{36}$, $\dfrac{37}{36}$, $\pm\dfrac{\sqrt{37}}{6}$, $\dfrac{5\pm\sqrt{37}}{6}$

반복 반복 유형 drill

04 답 ④

$3x^2-8=0$에서 $3x^2=8$, $x^2=\dfrac{8}{3}$
$\therefore x=\pm\sqrt{\dfrac{8}{3}}=\pm\dfrac{2\sqrt{6}}{3}$

05 답 ③

각 이차방정식을 풀면 다음과 같다.
① $(x-2)^2=7$에서 $x-2=\pm\sqrt{7}$
$\therefore x=2\pm\sqrt{7}$
② $(x-2)^2=49$에서 $x-2=\pm7$
$\therefore x=9$ 또는 $x=-5$
③ $(x+2)^2=7$에서 $x+2=\pm\sqrt{7}$
$\therefore x=-2\pm\sqrt{7}$
④ $(x+2)^2=14$에서 $x+2=\pm\sqrt{14}$
$\therefore x=-2\pm\sqrt{14}$
⑤ $(x+2)^2=49$에서 $x+2=\pm7$
$\therefore x=5$ 또는 $x=-9$

06 답 ⑤

$2(x+1)^2=15$에서 $(x+1)^2=\dfrac{15}{2}$
$x+1=\pm\sqrt{\dfrac{15}{2}}=\pm\dfrac{\sqrt{30}}{2}$ $\quad\therefore x=-1\pm\dfrac{\sqrt{30}}{2}$
따라서 $a=-1+\dfrac{\sqrt{30}}{2}$, $b=-1-\dfrac{\sqrt{30}}{2}$이므로
$a-b=\left(-1+\dfrac{\sqrt{30}}{2}\right)-\left(-1-\dfrac{\sqrt{30}}{2}\right)=\sqrt{30}$

07 답 ①

$\dfrac{1}{3}(x-4)^2=2$에서 $(x-4)^2=6$
$x-4=\pm\sqrt{6}$ $\quad\therefore x=4\pm\sqrt{6}$
따라서 $a=4$, $b=6$이므로
$a-b=4-6=-2$

08 답 ⑤

$3(x-a)^2=b$에서 $(x-a)^2=\dfrac{b}{3}$
$x-a=\pm\sqrt{\dfrac{b}{3}}$ $\quad\therefore x=a\pm\sqrt{\dfrac{b}{3}}$
즉 $a=5$, $\dfrac{b}{3}=2$에서 $b=6$
$\therefore ab=5\times6=30$

09 답 ③

$(x-a)^2=5$에서 $x-a=\pm\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=a\pm\sqrt{5}$
두 근의 합이 6이므로
$(a+\sqrt{5})+(a-\sqrt{5})=6$, $2a=6$ $\quad\therefore a=3$

10 답 ②

$x^2-6x+1=0$에서 $x^2-6x=-1$
$x^2-6x+\left(\dfrac{-6}{2}\right)^2=-1+\left(\dfrac{-6}{2}\right)^2$
$x^2-6x+9=-1+9$, $(x-3)^2=8$
따라서 $A=-3$, $B=8$이므로
$A+B=-3+8=5$

11 답 ②

$(x-2)(x+10)+5=0$에서 $x^2+8x-20+5=0$
$x^2+8x=15$, $x^2+8x+\left(\dfrac{8}{2}\right)^2=15+\left(\dfrac{8}{2}\right)^2$
$x^2+8x+16=15+16$, $(x+4)^2=31$
따라서 $a=4$, $b=31$이므로
$b-a=31-4=27$

12 답 ④

$3x^2+6x-4=0$의 양변을 3으로 나누면
$x^2+2x-\dfrac{4}{3}=0$, $x^2+2x=\dfrac{4}{3}$
$x^2+2x+\left(\dfrac{2}{2}\right)^2=\dfrac{4}{3}+\left(\dfrac{2}{2}\right)^2$
$x^2+2x+1=\dfrac{4}{3}+1$, $(x+1)^2=\dfrac{7}{3}$
따라서 $p=1$, $q=\dfrac{7}{3}$이므로
$pq=1\times\dfrac{7}{3}=\dfrac{7}{3}$

13 답 ④

$x^2-2x-16=0$에서 $x^2-2x=16$
$x^2-2x+\left(\dfrac{-2}{2}\right)^2=16+\left(\dfrac{-2}{2}\right)^2$
$x^2-2x+1=16+1$, $(x-1)^2=17$
$x-1=\pm\sqrt{17}$ $\quad\therefore x=1\pm\sqrt{17}$
따라서 $a=-1$, $b=17$, $c=1$, $d=17$이므로
$a+b+c+d=-1+17+1+17=34$

14 답 ④

$x^2+12x-4=0$에서 $x^2+12x=4$

$x^2+12x+\left(\frac{12}{2}\right)^2=4+\left(\frac{12}{2}\right)^2$

$x^2+12x+\boxed{①\ 36}=4+\boxed{①\ 36}$

$(x+\boxed{②\ 6})^2=\boxed{③\ 40}$

$x+\boxed{②\ 6}=\pm\sqrt{40}=\pm\boxed{④\ 2\sqrt{10}}$

$\therefore x=\boxed{⑤-6\pm2\sqrt{10}}$

15 답 $x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{4}$

$2x^2+5x+1=0$의 양변을 2로 나누면

$x^2+\frac{5}{2}x+\frac{1}{2}=0,\ x^2+\frac{5}{2}x=-\frac{1}{2}$ …… (가)

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

$x^2+\frac{5}{2}x+\frac{25}{16}=-\frac{1}{2}+\frac{25}{16},\ \left(x+\frac{5}{4}\right)^2=\frac{17}{16}$

$x+\frac{5}{4}=\pm\sqrt{\frac{17}{16}}=\pm\frac{\sqrt{17}}{4}$

$\therefore x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{4}$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) 양변을 x^2의 계수로 나누고, 상수항을 우변으로 이항하기	30 %
(나) 양변에 $\left\{\frac{(x\text{의 계수})}{2}\right\}^2$을 더하기	20 %
(다) 이차방정식의 해 구하기	50 %

16 답 (1) $(2x-5)^2=a-3$ (2) $a\geq3$

(1) $(2x-5)^2-a+3=0$에서 $(2x-5)^2=a-3$

(2) $(2x-5)^2=a-3$이 해를 가지려면 $a-3\geq0$이어야 하므로
$a\geq3$

17 답 ①

$(x-2)^2=5+k$가 해를 가지려면 $5+k\geq0$이어야 하므로
$k\geq-5$

18 답 ③

$-5(x+6)^2=a$가 한 개의 근, 즉 중근을 가지려면 $a=0$이어야 한다.

19 답 ⑤

$(x-4)^2=k+3$이 중근을 가지려면 $k+3=0$이어야 하므로
$k=-3$

즉 $(x-4)^2=0$이므로 $x=4$ $\qquad\therefore a=4$

$\therefore a-k=4-(-3)=7$

20 답 ①, ②

$(x-3)^2=3k-5$의 해가 없으므로

$3k-5<0\qquad\therefore k<\frac{5}{3}$

따라서 상수 k의 값이 될 수 있는 것은 ①, ②이다.

21 답 ③

$(x+1)^2-2k+10=0$에서 $(x+1)^2=2k-10$

㉠ $k>5$이면 $2k>10\qquad\therefore 2k-10>0$
따라서 $(x+1)^2-2k+10=0$은 서로 다른 두 근을 가진다.

㉡ $k=5$이면 $2k=10\qquad\therefore 2k-10=0$
따라서 $(x+1)^2-2k+10=0$은 중근을 가진다.

㉢ $k<5$이면 $2k<10\qquad\therefore 2k-10<0$
따라서 $(x+1)^2-2k+10=0$의 해는 없다.

21강 근의 공식을 이용한 이차방정식의 풀이

113쪽~117쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 $-6,\ -6,\ -6,\ 4,\ \frac{3\pm2\sqrt{3}}{3}$

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

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

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

$=\frac{-2\pm2\sqrt{6}}{2}=-1\pm\sqrt{6}$

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

$=\frac{2\pm2\sqrt{7}}{4}=\frac{1\pm\sqrt{7}}{2}$

03 답 (1) $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=5$ (2) $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$
(3) $x=1$ 또는 $x=2$ (4) $x=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$

(1) $0.2x^2-1.1x+0.5=0$의 양변에 10을 곱하면
$2x^2-11x+5=0,\ (2x-1)(x-5)=0$
$\therefore x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=5$

(2) $0.3x^2+0.3=x$의 양변에 10을 곱하면
$3x^2+3=10x,\ 3x^2-10x+3=0$
$(3x-1)(x-3)=0\qquad\therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$

(3) $\frac{1}{4}x^2-\frac{3}{4}x+\frac{1}{2}=0$의 양변에 4를 곱하면

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

$\therefore x=1$ 또는 $x=2$

(4) $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{3}x=\frac{1}{6}$의 양변에 12를 곱하면

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

$$\therefore x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times3\times(-2)}}{2\times3}=\frac{4\pm2\sqrt{10}}{6}=\frac{2\pm\sqrt{10}}{3}$$

반복 반복 유형 drill

04 답 ②

$$x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\times4\times3}}{2\times4}=\frac{10\pm2\sqrt{13}}{8}=\frac{5\pm\sqrt{13}}{4}$$

따라서 $p=5$, $q=13$이므로

$p-q=5-13=-8$

05 답 ①

$$x=\frac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times1\times4}}{2\times1}=\frac{-7\pm\sqrt{33}}{2}$$

따라서 $A=-7$, $B=33$이므로

$A+B=-7+33=26$

06 답 ③

$$x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-4\times1\times(-6)}}{2\times1}=\frac{-2\pm2\sqrt{7}}{2}=-1\pm\sqrt{7}$$

07 답 ②

$3x^2+3x-1=-x+1$에서 $3x^2+4x-2=0$

$$\therefore x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times3\times(-2)}}{2\times3}=\frac{-4\pm2\sqrt{10}}{6}=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{3}$$

따라서 음수인 해는 $x=\frac{-2-\sqrt{10}}{3}$이다.

08 답 ①

$$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times2\times a}}{2\times2}=\frac{-6\pm\sqrt{36-8a}}{4}=\frac{-6\pm2\sqrt{9-2a}}{4}=\frac{-3\pm\sqrt{9-2a}}{2}$$

이때 $\frac{-3\pm\sqrt{9-2a}}{2}=\frac{b\pm\sqrt{3}}{2}$에서

$-3=b$, $9-2a=3$이므로 $a=3$, $b=-3$

$\therefore ab=3\times(-3)=-9$

09 답 ③

$$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times5\times a}}{2\times5}=\frac{-3\pm\sqrt{9-20a}}{10}$$

이때 $\frac{-3\pm\sqrt{9-20a}}{10}=\frac{-3\pm\sqrt{29}}{10}$에서

$9-20a=29$ $\quad\therefore a=-1$

10 답 21

$$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times p\times(-1)}}{2p}=\frac{-4\pm\sqrt{16+4p}}{2p}$$

$=\frac{-4\pm2\sqrt{4+p}}{2p}=\frac{-2\pm\sqrt{4+p}}{p}$ …… (가)

이때 $\frac{-2\pm\sqrt{4+p}}{p}=\frac{-2\pm\sqrt{q}}{3}$에서

$p=3$, $4+p=q$이므로 $p=3$, $q=7$ …… (나)

$\therefore pq=3\times7=21$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) 근의 공식을 이용하여 해를 나타내기	30 %
(나) p, q의 값 각각 구하기	50 %
(다) pq의 값 구하기	20 %

11 답 ④

$\frac{2(x-2)(x+1)}{5}=x^2-1$에서 $\frac{2x^2-2x-4}{5}=x^2-1$

양변에 5를 곱하면 $2x^2-2x-4=5x^2-5$

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{3}$

12 답 ③

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

양변에 4를 곱하면 $2x^2-2x-12=x^2-x$

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

$\therefore x=-3$ 또는 $x=4$

따라서 두 근 사이에 있는 정수는 -2, -1, 0, 1, 2, 3의 6개이다.

13 답 ④

$\frac{(x-2)^2}{2}=\frac{(2x-1)(x-4)}{3}$에서

$\frac{x^2-4x+4}{2}=\frac{2x^2-9x+4}{3}$

양변에 6을 곱하면 $3x^2-12x+12=4x^2-18x+8$

$x^2-6x-4=0$

$$\therefore x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}=\frac{6\pm2\sqrt{13}}{2}=3\pm\sqrt{13}$$

따라서 두 근의 합은 $(3+\sqrt{13})+(3-\sqrt{13})=6$

14 답 ⑤

$0.4x^2-x=-0.6$의 양변에 10을 곱하면

$4x^2-10x=-6$, $2x^2-5x+3=0$

$(2x-3)(x-1)=0$　　$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=1$

따라서 $p=\frac{3}{2}$, $q=1$ 또는 $p=1$, $q=\frac{3}{2}$이므로

$p+q=\frac{5}{2}$

15 답 ②

$\frac{3}{2}x^2-x-\frac{1}{3}=0$의 양변에 6을 곱하면

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

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

$=\frac{6\pm6\sqrt{3}}{18}=\frac{1\pm\sqrt{3}}{3}$

16 답 ③

$0.2x^2+x+0.3=0$의 양변에 10을 곱하면

$2x^2+10x+3=0$

$\therefore x=\frac{-10\pm\sqrt{10^2-4\times2\times3}}{2\times2}$

$=\frac{-10\pm2\sqrt{19}}{4}=\frac{-5\pm\sqrt{19}}{2}$

따라서 $A=2$, $B=19$이므로

$A+B=2+19=21$

17 답 ②

① $9x^2+6x=1$에서 $9x^2+6x-1=0$

$\therefore x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times9\times(-1)}}{2\times9}$

$=\frac{-6\pm6\sqrt{2}}{18}=\frac{-1\pm\sqrt{2}}{3}$

② $x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{2}$

③ $x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times1}}{2\times2}=\frac{5\pm\sqrt{17}}{4}$

④ $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{2}x-\frac{1}{6}=0$의 양변에 12를 곱하면

$3x^2-6x-2=0$

$\therefore x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times3\times(-2)}}{2\times3}$

$=\frac{6\pm2\sqrt{15}}{6}=\frac{3\pm\sqrt{15}}{3}$

⑤ $0.1x^2-0.6x+0.5=0$의 양변에 10을 곱하면

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

$\therefore x=1$ 또는 $x=5$

따라서 주어진 이차방정식의 해를 잘못 구한 것은 ②이다.

18 답 ③

$0.15x^2-\frac{1}{5}x=\frac{1}{4}$에서 $\frac{3}{20}x^2-\frac{1}{5}x=\frac{1}{4}$

양변에 20을 곱하면

$3x^2-4x=5$, $3x^2-4x-5=0$

$\therefore x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times3\times(-5)}}{2\times3}$

$=\frac{4\pm2\sqrt{19}}{6}=\frac{2\pm\sqrt{19}}{3}$

19 답 ②

$0.3x^2=2x-\frac{5}{2}$에서 $\frac{3}{10}x^2=2x-\frac{5}{2}$

양변에 10을 곱하면

$3x^2=20x-25$, $3x^2-20x+25=0$

$(3x-5)(x-5)=0$　　$\therefore x=\frac{5}{3}$ 또는 $x=5$

따라서 두 근 사이에 있는 모든 정수는 2, 3, 4이므로 그 합은

$2+3+4=9$

20 답 15

$\frac{1}{5}x^2-0.1x=\frac{x}{2}-0.2$에서

$\frac{1}{5}x^2-\frac{1}{10}x=\frac{x}{2}-\frac{1}{5}$ ······ (가)

양변에 10을 곱하면 $2x^2-x=5x-2$

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

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

따라서 $A=3$, $B=5$이므로

$AB=3\times5=15$ ······ (다)

채점 기준	비율
(가) 계수를 분수로 나타내기	20 %
(나) 근의 공식을 이용하여 이차방정식 풀기	50 %
(다) AB의 값 구하기	30 %

21 답 ①

해가 $x=-2$ 또는 $x=1$이고 x^2의 계수가 3인 이차방정식은

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

$3(x^2+x-2)=0$　　$\therefore 3x^2+3x-6=0$

따라서 $a=3$, $b=-6$이므로

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

22 답 ①

$x=3$을 중근으로 가지고 x^2의 계수가 -2인 이차방정식은

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

$-2(x^2-6x+9)=0$　　$\therefore -2x^2+12x-18=0$

따라서 $a=12$, $b=-18$이므로

$a-b=12-(-18)=30$

23 답 ⑤

해가 $x=\frac{3}{4}$ 또는 $x=-\frac{1}{2}$이고 x^2의 계수가 8인 이차방정식은

$8\left(x-\frac{3}{4}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)=0$

$8\left(x^2-\frac{1}{4}x-\frac{3}{8}\right)=0 \qquad \therefore 8x^2-2x-3=0$

따라서 $a=-2$, $b=-3$이므로

$ab=-2\times(-3)=6$

24 답 (1) $x^2+6x+5=0$ (2) $x^2-6x+8=0$
(3) $x^2-6x+5=0$

(1) 성은이가 구한 해는 $x=-5$ 또는 $x=-1$이므로
$(x+5)(x+1)=0 \qquad \therefore x^2+6x+5=0$

(2) 경진이가 구한 해는 $x=2$ 또는 $x=4$이므로
$(x-2)(x-4)=0 \qquad \therefore x^2-6x+8=0$

(3) 성은이는 상수항을 바르게 보았으므로 $b=5$
경진이는 x의 계수를 바르게 보았으므로 $a=-6$
따라서 처음 이차방정식은 $x^2-6x+5=0$이다.

25 답 (1) $x^2-5x-6=0$ (2) $x^2+x-12=0$
(3) $x=-3$ 또는 $x=2$

(1) 준호가 구한 해는 $x=-1$ 또는 $x=6$이므로
$(x+1)(x-6)=0 \qquad \therefore x^2-5x-6=0$

(2) 정국이가 구한 해는 $x=-4$ 또는 $x=3$이므로
$(x+4)(x-3)=0 \qquad \therefore x^2+x-12=0$

(3) 준호는 상수항을 바르게 보았으므로 $b=-6$
정국이는 x의 계수를 바르게 보았으므로 $a=1$
따라서 처음 이차방정식은 $x^2+x-6=0$이므로
$(x+3)(x-2)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=2$

TEST 13 유형 테스트 20강~21강

118쪽~120쪽

01 ④	02 ⑤	03 ②	04 ③
05 ④	06 ③	07 $m=0$, $x=1$	
08 ④	09 ②	10 ①	11 풀이 참조
12 ④	13 ⑤	14 ③	15 ③
16 ①	17 ②	18 $x=-2$ 또는 $x=4$	

01 $9x^2-5=0$에서 $9x^2=5$

$x^2=\frac{5}{9} \qquad \therefore x=\pm\frac{\sqrt{5}}{3}$

02 $3x^2=135$에서 $x^2=45$

$\therefore x=\pm\sqrt{45}=\pm3\sqrt{5}$

$5(x-2)^2-25=0$에서 $5(x-2)^2=25$

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

따라서 $a=3\sqrt{5}$, $b=2-\sqrt{5}$이므로

$a-b=3\sqrt{5}-(2-\sqrt{5})=4\sqrt{5}-2$

03 $2(x+2)^2=a$에서 $(x+2)^2=\frac{a}{2}$

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

즉 $b=-2$, $7=\frac{a}{2}$이므로 $a=14$, $b=-2$

$\therefore \frac{a}{b}=\frac{14}{-2}=-7$

04 $5(x-3)^2=a$에서 $(x-3)^2=\frac{a}{5}$

$x-3=\pm\sqrt{\frac{a}{5}} \qquad \therefore x=3\pm\sqrt{\frac{a}{5}}$

두 근의 차가 4이므로

$\left(3+\sqrt{\frac{a}{5}}\right)-\left(3-\sqrt{\frac{a}{5}}\right)=4$, $2\sqrt{\frac{a}{5}}=4$

$\sqrt{\frac{a}{5}}=2 \qquad \therefore a=20$

05 $3x^2-12x-1=0$의 양변을 3으로 나누면

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

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

$x^2-4x+4=\frac{1}{3}+4$, $(x-2)^2=\frac{13}{3}$

따라서 $a=-2$, $b=\frac{13}{3}$이므로

$3ab=3\times(-2)\times\frac{13}{3}=-26$

06 $x^2-6x+a=0$에서 $x^2-6x=-a$

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

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

$x-3=\pm\sqrt{-a+9}$

$\therefore x=3\pm\sqrt{-a+9}$

즉 $7=-a+9$이므로 $a=2$

07 $(x-1)^2=m$이 한 개의 근, 즉 중근을 가지려면 $m=0$이어야 한다.

즉 $(x-1)^2=0$에서 $x=1$

08 $x=\frac{-(-8)\pm\sqrt{(-8)^2-4\times1\times5}}{2\times1}$

$=\frac{8\pm2\sqrt{11}}{2}=4\pm\sqrt{11}$

09 $x^2-3x-18=0$에서 $(x+3)(x-6)=0$

$\therefore x=-3$ 또는 $x=6$

따라서 $a=6$, $b=-3$이므로 $x^2+6x-3=0$에서

$$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}=\frac{-6\pm4\sqrt{3}}{2}=-3\pm2\sqrt{3}$$

10 $$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times3\times(-2)}}{2\times3}=\frac{-4\pm2\sqrt{10}}{6}=\frac{-2\pm\sqrt{10}}{3}$$

따라서 $A=-2$, $B=10$이므로

$A+B=-2+10=8$

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

$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$ …… ㈎

(2) $2x^2-7x+6=0$의 양변을 2로 나누면

$x^2-\frac{7}{2}x+3=0$, $x^2-\frac{7}{2}x=-3$

$x^2-\frac{7}{2}x+\left(\frac{-7}{4}\right)^2=-3+\left(\frac{-7}{4}\right)^2$

$\left(x-\frac{7}{4}\right)^2=\frac{1}{16}$, $x-\frac{7}{4}=\pm\frac{1}{4}$

$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$ …… ㈏

(3) $x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times2\times6}}{2\times2}=\frac{7\pm1}{4}$

$\therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=2$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ 인수분해를 이용하여 풀기	30 %
㈏ 완전제곱식을 이용하여 풀기	35 %
㈐ 근의 공식을 이용하여 풀기	35 %

12 $$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times a}}{2\times2}=\frac{5\pm\sqrt{25-8a}}{4}$$

이때 $\frac{5\pm\sqrt{25-8a}}{4}=\frac{b\pm\sqrt{33}}{4}$에서

$5=b$, $25-8a=33$이므로 $a=-1$, $b=5$

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

13 $\frac{(x-2)(x-1)}{6}=x(x+1)$에서

$\frac{x^2-3x+2}{6}=x^2+x$

양변에 6을 곱하면

$x^2-3x+2=6x^2+6x$, $5x^2+9x-2=0$

$(x+2)(5x-1)=0$ $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{1}{5}$

14 $\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{2}x-\frac{3}{4}=x^2-x$의 양변에 4를 곱하면

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

$$\therefore x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times2\times3}}{2\times2}=\frac{6\pm2\sqrt{3}}{4}=\frac{3\pm\sqrt{3}}{2}$$

15 $0.5x^2-x-\frac{2}{3}=0$에서 $\frac{1}{2}x^2-x-\frac{2}{3}=0$

양변에 6을 곱하면 $3x^2-6x-4=0$

$$\therefore x=\frac{-(-6)\pm\sqrt{(-6)^2-4\times3\times(-4)}}{2\times3}=\frac{6\pm2\sqrt{21}}{6}=\frac{3\pm\sqrt{21}}{3}$$

16 $0.5x^2-\frac{2}{3}x-\frac{7}{6}=0$에서 $\frac{1}{2}x^2-\frac{2}{3}x-\frac{7}{6}=0$

양변에 6을 곱하면 $3x^2-4x-7=0$

$(x+1)(3x-7)=0$ $\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{7}{3}$

$(2x-3)(3x+1)=4(x+1)$에서

$6x^2-7x-3=4x+4$, $6x^2-11x-7=0$

$(2x+1)(3x-7)=0$ $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{7}{3}$

따라서 $a=\frac{7}{3}$이므로 $3a-5=3\times\frac{7}{3}-5=2$

17 해가 $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-3$이고 x^2의 계수가 2인 이차방정식은

$2\left(x-\frac{1}{2}\right)(x+3)=0$

$2\left(x^2+\frac{5}{2}x-\frac{3}{2}\right)=0$ $\therefore 2x^2+5x-3=0$

따라서 $a=5$, $b=-3$이므로 $a+b=5+(-3)=2$

18 현우는 상수항을 바르게 보았으므로

$(x+1)(x-8)=0$에서 $x^2-7x-8=0$ $\therefore b=-8$

소진이는 x의 계수를 바르게 보았으므로

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

따라서 처음 이차방정식은 $x^2-2x-8=0$이므로

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

22강 이차방정식의 활용

121쪽~126쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $x+3$ (2) $x+3$ (3) $x=-11$ 또는 $x=8$ (4) 8, 11

(3) $x(x+3)=88$에서 $x^2+3x=88$

$x^2+3x-88=0$, $(x+11)(x-8)=0$

$\therefore$ $x=-11$ 또는 $x=8$

(4) $x>0$이므로 $x=8$

따라서 두 자연수는 8, 11이다.

반복 반복 유형 drill

02 답 ④

어떤 자연수를 x라 하면 5만큼 큰 수는 $x+5$이다.

$x(x+5)=126$

$x^2+5x-126=0$, $(x+14)(x-9)=0$

$\therefore$ $x=-14$ 또는 $x=9$

이때 x는 자연수이므로 $x=9$

따라서 9보다 5만큼 작은 수는 4이므로 바르게 계산한 값은

$9\times4=36$

03 답 5살

상석이의 나이를 x살이라 하면 형의 나이는 $(x+3)$살이다.

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

$x^2-3x-10=0$, $(x+2)(x-5)=0$

$\therefore$ $x=-2$ 또는 $x=5$

이때 x는 자연수이므로 $x=5$

따라서 상석이의 나이는 5살이다.

04 답 ①

x년 후에 아버지의 나이를 $(44+x)$세, 아들의 나이를 $(8+x)$세라 하면

$3(44+x)=(8+x)^2$

$x^2+13x-68=0$, $(x+17)(x-4)=0$

$\therefore$ $x=-17$ 또는 $x=4$

이때 x는 자연수이므로 $x=4$

따라서 아버지의 나이의 3배가 아들의 나이의 제곱과 같아지는 것은 4년 후이다.

05 답 ②

연속하는 세 짝수를 $x-2$, x, $x+2$라 하면

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

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

$x(x-8)=0$ $\quad\therefore$ $x=0$ 또는 $x=8$

이때 x는 자연수이므로 $x=8$

따라서 세 짝수는 6, 8, 10이므로 그 합은

$6+8+10=24$

06 답 21

연속하는 세 홀수를 $x-2$, x, $x+2$라 하면

$(x-2)^2+x^2+(x+2)^2=155$

$x^2-4x+4+x^2+x^2+4x+4=155$

$x^2-49=0$, $(x+7)(x-7)=0$

$\therefore$ $x=-7$ 또는 $x=7$

이때 x는 자연수이므로 $x=7$

따라서 세 홀수는 5, 7, 9이므로 그 합은

$5+7+9=21$

07 답 ④

연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면

$x(x+1)=240$

$x^2+x-240=0$, $(x-15)(x+16)=0$

$\therefore$ $x=15$ 또는 $x=-16$

이때 x는 자연수이므로 $x=15$

따라서 두 자연수는 15, 16이므로 그 합은

$15+16=31$

08 답 7

연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라 하면 …… (가)

$x^2+(x+1)^2=113$ …… (나)

$x^2+x^2+2x+1=113$

$x^2+x-56=0$, $(x-7)(x+8)=0$

$\therefore$ $x=7$ 또는 $x=-8$

이때 x는 자연수이므로 $x=7$

따라서 두 자연수는 7, 8이므로 이 중 작은 수는 7이다. …… (다)

채점 기준	비율
(가) 두 자연수를 문자로 나타내기	20 %
(나) 이차방정식 세우기	30 %
(다) 답 구하기	50 %

09 답 ⑤

학생 수를 x명이라 하면 한 학생이 받는 사탕의 개수는 $(x-5)$개이므로

$x(x-5)=84$

$x^2-5x-84=0$, $(x+7)(x-12)=0$

$\therefore$ $x=-7$ 또는 $x=12$

이때 x는 자연수이므로 $x=12$

따라서 학생 수는 12명이다.

10 답 9명

학생 수를 x명이라 하면 한 학생이 받는 초콜릿의 개수는 $(x-3)$개이므로

$x(x-3)=54$

$x^2-3x-54=0$, $(x+6)(x-9)=0$

$\therefore$ $x=-6$ 또는 $x=9$

이때 x는 자연수이므로 $x=9$

따라서 학생 수는 9명이다.

11 답 10명

학생 수를 x명이라 하면 한 학생이 받는 볼펜의 개수는 $(x+4)$개이므로

$x(x+4)=140$

$x^2+4x-140=0$, $(x+14)(x-10)=0$

$\therefore x=-14$ 또는 $x=10$

이때 x는 자연수이므로 $x=10$

따라서 학생 수는 10명이다.

12 답 ①

1부터 n까지의 자연수를 더한다고 하면

$\frac{n(n+1)}{2}=120$

$n^2+n-240=0$, $(n+16)(n-15)=0$

$\therefore n=-16$ 또는 $n=15$

이때 n은 자연수이므로 $n=15$

따라서 합이 120이 되려면 1부터 15까지의 자연수를 더해야 한다.

13 답 ③

n번째에 사용된 동전의 개수가 171개가 된다고 하면

$\frac{n(n+1)}{2}=171$

$n^2+n-342=0$, $(n+19)(n-18)=0$

$\therefore n=-19$ 또는 $n=18$

이때 n은 자연수이므로 $n=18$

따라서 사용된 동전의 개수가 171개가 되는 것은 18번째이다.

14 답 10명

대회에 참가한 학생 수를 n명이라 하면

$\frac{n(n-1)}{2}=45$

$n^2-n-90=0$, $(n+9)(n-10)=0$

$\therefore n=-9$ 또는 $n=10$

이때 n은 자연수이므로 $n=10$

따라서 대회에 참가한 학생 수는 10명이다.

15 답 ④

대각선의 개수가 14개인 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=14$

$n^2-3n-28=0$, $(n+4)(n-7)=0$

$\therefore n=-4$ 또는 $n=7$

이때 n은 자연수이므로 $n=7$

따라서 구하는 다각형은 칠각형이다.

16 답 ⑤

공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$-5t^2+20t+25=0$

$t^2-4t-5=0$, $(t+1)(t-5)=0$

$\therefore t=-1$ 또는 $t=5$

이때 $t>0$이므로 $t=5$

따라서 공이 지면에 떨어지는 것은 5초 후이다.

17 답 (1) 80 m (2) 6초

(1) $x=2$를 $-5x^2+20x+60$에 대입하면

$-5\times2^2+20\times2+60=80$

따라서 2초 후의 높이는 80 m이다.

(2) 물체가 지면으로 다시 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$-5x^2+20x+60=0$

$x^2-4x-12=0$, $(x+2)(x-6)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

이때 $x>0$이므로 $x=6$

따라서 지면으로 다시 떨어질 때까지 걸린 시간은 6초이다.

18 답 2초 후

$-5x^2+40x=60$에서

$x^2-8x+12=0$, $(x-2)(x-6)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=6$

따라서 물 로켓의 높이가 처음으로 60 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 2초 후이다.

19 답 ③

$-5t^2+25t+1=31$에서

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

$\therefore t=2$ 또는 $t=3$

따라서 야구공이 처음으로 높이가 31 m인 지점을 지나는 것은 야구공을 친 지 2초 후이다.

20 답 ⑤

처음 땅의 한 변의 길이를 x m라 하면 새로운 땅의 가로의 길이는 $(x+3)$ m, 세로의 길이는 $(x+2)$ m이므로

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

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=6$

이때 $x>0$이므로 $x=6$

따라서 처음 땅의 한 변의 길이는 6 m이다.

21 답 12 cm

가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(18-x)$ cm이므로

$x(18-x)=72$

$x^2-18x+72=0$, $(x-12)(x-6)=0$

$\therefore x=12$ 또는 $x=6$

이때 가로의 길이가 세로의 길이보다 길므로 $x=12$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 12 cm이다.

22 답 ①

밑변의 길이를 x cm라 하면 높이는 $(x+3)$ cm이므로

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

$x^2+3x-10=0$, $(x-2)(x+5)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=-5$

이때 $x>0$이므로 $x=2$

따라서 삼각형의 밑변의 길이는 2 cm이다.

23 답 ③

사다리꼴의 높이를 x cm라 하면

$\frac{1}{2}\times(3+x)\times x=65$

$x^2+3x-130=0$, $(x+13)(x-10)=0$

$\therefore x=-13$ 또는 $x=10$

이때 $x>0$이므로 $x=10$

따라서 사다리꼴의 높이는 10 cm이다.

24 답 ③

처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 새로 만든 원의 반지름의 길이는 $(x+3)$ cm이므로

$\pi(x+3)^2=4\pi x^2$

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

$\therefore x=3$ 또는 $x=-1$

이때 $x>0$이므로 $x=3$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 3 cm이다.

25 답 2

$\triangle$ABC에서 $(a+4)^2+a^2=(2\sqrt{10})^2$

$a^2+8a+16+a^2=40$, $a^2+4a-12=0$

$(a-2)(a+6)=0$ $\quad\therefore a=2$ 또는 $a=-6$

이때 $a>0$이므로 $a=2$

26 답 2 m

산책로의 폭을 x m라 하면 산책로를 제외한 꽃밭의 넓이는 가로의 길이가 $(16-x)$ m, 세로의 길이가 $(12-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로

$(16-x)(12-x)=140$

$x^2-28x+52=0$, $(x-2)(x-26)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=26$

이때 $0<x<12$이므로 $x=2$

따라서 산책로의 폭은 2 m이다.

27 답 1

길을 제외한 잔디밭의 넓이는 가로의 길이가 $(18-x)$ m, 세로의 길이가 $(10-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로

$(18-x)(10-x)=153$

$x^2-28x+27=0$, $(x-1)(x-27)=0$

$\therefore x=1$ 또는 $x=27$

이때 $0<x<10$이므로 $x=1$

28 답 2

$(15+2x)(9+2x)-15\times9=112$에서

$4x^2+48x=112$, $x^2+12x-28=0$

$(x-2)(x+14)=0$ $\quad\therefore x=2$ 또는 $x=-14$

이때 $x>0$이므로 $x=2$

29 답 14 cm

처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로의 길이는 $(x+4)$ cm이므로 상자의 밑면의 세로의 길이는 $(x-6)$ cm, 가로의 길이는 $(x-2)$ cm, 높이는 3 cm이다.

$3(x-6)(x-2)=288$

$x^2-8x-84=0$, $(x-14)(x+6)=0$

$\therefore x=14$ 또는 $x=-6$

이때 $x>6$이므로 $x=14$

따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 세로의 길이는 14 cm이다.

30 답 ④

처음 직사각형 모양의 종이의 가로의 길이를 x cm라 하면 세로의 길이는 $(x-6)$ cm이므로 상자의 밑면의 가로의 길이는 $(x-4)$ cm, 세로의 길이는 $(x-10)$ cm, 높이는 2 cm이다.

$2(x-4)(x-10)=144$

$x^2-14x-32=0$, $(x+2)(x-16)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=16$

이때 $x>10$이므로 $x=16$

따라서 처음 직사각형 모양의 종이의 가로의 길이는 16 cm이다.

31 답 11

상자의 밑면은 한 변의 길이가 $(x-4)$ cm인 정사각형이고 높이는 2 cm이므로

$2(x-4)^2=98$

$(x-4)^2=49$, $x-4=\pm7$

$\therefore x=11$ 또는 $x=-3$

이때 $x>4$이므로 $x=11$

32 답 2 cm

상자의 높이를 x cm라 하면 상자의 밑면의 가로의 길이는 $(16-2x)$ cm, 세로의 길이는 $(12-2x)$ cm이므로

$(16-2x)(12-2x)=96$

$x^2-14x+24=0$, $(x-2)(x-12)=0$

$\therefore x=2$ 또는 $x=12$

이때 $0<x<6$이므로 $x=2$

따라서 상자의 높이는 2 cm이다.

TEST 14 유형 테스트 22강 127쪽~128쪽

01 ①	02 화요일	03 25	04 ②
05 15명	06 ⑤	07 ①	08 4 cm
09 ⑤	10 5 cm	11 1 m	12 40

01 어머니의 나이를 x세라 하면 혜진이의 나이는 $(x-25)$세이므로
$x(x-25)=714$
$x^2-25x-714=0$, $(x-42)(x+17)=0$
$\therefore x=42$ 또는 $x=-17$
이때 x는 자연수이므로 $x=42$
따라서 어머니의 나이는 42세이다.

02 미연이의 생일을 x일이라 하면 지훈이의 생일은 $(x-9)$일이므로
$x(x-9)=286$
$x^2-9x-286=0$, $(x+13)(x-22)=0$
$\therefore x=-13$ 또는 $x=22$
이때 x는 자연수이므로 $x=22$
따라서 미연이의 생일은 8월 22일이므로 화요일이다.

03 펼쳐진 두 면의 쪽수 중 작은 수를 x라 하면 큰 수는 $x+1$이므로
$x(x+1)=156$
$x^2+x-156=0$, $(x-12)(x+13)=0$
$\therefore x=12$ 또는 $x=-13$
이때 x는 자연수이므로 $x=12$
따라서 펼쳐진 두 면의 쪽수는 12, 13이므로 그 합은
$12+13=25$

04 작은 홀수가 x이므로 큰 홀수는 $x+2$이다.
두 홀수의 제곱의 합이 290이므로
$x^2+(x+2)^2=290$

05 학생 수를 x명이라 하면 한 학생이 받는 책의 수는 $(x-6)$권이므로
$x(x-6)=135$
$x^2-6x-135=0$, $(x-15)(x+9)=0$
$\therefore x=15$ 또는 $x=-9$
이때 x는 자연수이므로 $x=15$
따라서 학생 수는 15명이다.

06 n단계에서 사용된 바둑돌의 개수가 108개가 된다고 하면
$n(n+3)=108$
$n^2+3n-108=0$, $(n-9)(n+12)=0$
$\therefore n=9$ 또는 $n=-12$
이때 n은 자연수이므로 $n=9$
따라서 사용된 바둑돌의 개수가 108개가 되는 단계는 9단계이다.

07 $-5x^2+30x+25=70$에서
$x^2-6x+9=0$, $(x-3)^2=0$ $\therefore x=3$
따라서 공의 높이가 지면으로부터 70 m가 되는 것은 쏘아 올린 지 3초 후이다.

08 가로의 길이와 세로의 길이를 각각 x cm만큼 늘였다고 하면
$(8+x)(5+x)=8\times5+68$
$x^2+13x-68=0$, $(x-4)(x+17)=0$
$\therefore x=4$ 또는 $x=-17$
이때 $x>0$이므로 $x=4$
따라서 늘인 길이는 4 cm이다.

09 반지름의 길이를 x cm만큼 늘였다고 하면
$\pi(9+x)^2=\pi\times9^2+144\pi$
$x^2+18x-144=0$, $(x-6)(x+24)=0$
$\therefore x=6$ 또는 $x=-24$
이때 $x>0$이므로 $x=6$
따라서 반지름의 길이는 6 cm만큼 늘였다.

10 $\overline{AP}=x$ cm라 하면 $\overline{BP}=(12-x)$ cm이므로
$x^2+(12-x)^2=74$
$x^2-12x+35=0$, $(x-5)(x-7)=0$
$\therefore x=5$ 또는 $x=7$
이때 $\overline{AP}<\overline{BP}$이므로 $x=5$
따라서 $\overline{AP}$의 길이는 5 cm이다.

11 길의 폭을 x m라 하면 길을 제외한 화단의 넓이는 가로의 길이가 $(8-x)$ m, 세로의 길이가 $(6-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로
$(8-x)(6-x)=35$
$x^2-14x+13=0$, $(x-1)(x-13)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=13$
이때 $0<x<6$이므로 $x=1$
따라서 길의 폭은 1 m이다.

12 상자의 밑면은 한 변의 길이가 $(x-10)$ cm인 정사각형이고 높이는 5 cm이므로 ······ ㈎
$5(x-10)^2=4500$ ······ ㈏
$(x-10)^2=900$, $x-10=\pm30$
$\therefore x=40$ 또는 $x=-20$
이때 $x>10$이므로 $x=40$ ······ ㈐

채점 기준	비율
㈎ 상자의 밑면의 한 변의 길이를 x의 식으로 나타내기	30 %
㈏ 이차방정식 세우기	30 %
㈐ 답 구하기	40 %

6. 이차함수와 그래프

23강 이차함수의 뜻

130쪽~132쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

(3) $y=x(x-1)+2=x^2-x+2$이므로 이차함수이다.
(4) 분모에 x^2이 있으므로 이차함수가 아니다.

02 답 (1) $y=\pi x^2$, ○ (2) $y=5x$, ×

(1) (원의 넓이)$=\pi\times$(반지름의 길이)^{2}이므로 $y=\pi x^2$
따라서 이차함수이다.
(2) (정오각형의 둘레의 길이)$=5\times$(한 변의 길이)이므로 $y=5x$
따라서 이차함수가 아니다.

반복 반복 유형 drill

03 답 ①, ④

② 일차함수
③ $y=x(x-1)-x^2=x^2-x-x^2=-x$이므로 일차함수이다.
⑤ 이차방정식

04 답 ④

① 일차함수
③ $x^2-(2-x)^2=x^2-(4-4x+x^2)$
$=x^2-4+4x-x^2$
$=4x-4$
이므로 일차식이다.
④ $y=x(x+8)=x^2+8x$이므로 이차함수이다.
⑤ $(2x-1)^2-4x^2=0$에서
$4x^2-4x+1-4x^2=0$, $-4x+1=0$
이므로 일차방정식이다.
따라서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ④이다.

05 답 ③

① $x=2\pi(y+1)$에서 $y+1=\dfrac{x}{2\pi}$
$\therefore y=\dfrac{x}{2\pi}-1$, 일차함수이다.
② $y=x^3$이므로 이차함수가 아니다.
③ $y=x^2$이므로 이차함수이다.
④ (거리)$=$(속력)$\times$(시간)이므로
$y=65x$, 일차함수이다.
⑤ $y=500x$이므로 일차함수이다.
따라서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ③이다.

06 답 ①

㉠ $y=\dfrac{x(x-3)}{2}=\dfrac{x^2-3x}{2}=\dfrac{1}{2}x^2-\dfrac{3}{2}x$이므로 이차함수이다.
㉡ $y=\dfrac{1}{2}\times(x+3x)\times 4=8x$이므로 일차함수이다.
㉢ $y=\sqrt{x^2+x^2}=\sqrt{2x^2}$이므로 이차함수가 아니다.
따라서 이차함수인 것을 모두 고른 것은 ①이다.

07 답 ①

$y=ax^2+(2x+1)^2-3$
$=ax^2+(4x^2+4x+1)-3$
$=(a+4)x^2+4x-2$
이 함수가 x에 대한 이차함수가 되려면
$a+4\neq 0$ $\quad\therefore a\neq -4$

08 답 ②

$y=3x^2-3-kx(1-x)$
$=3x^2-3-kx+kx^2$
$=(3+k)x^2-kx-3$
이 함수가 x에 대한 이차함수가 되려면
$3+k\neq 0$ $\quad\therefore k\neq -3$
따라서 상수 k의 값이 될 수 없는 것은 ②이다.

09 답 ③

$f(3)=2\times 3^2-3-8=7$
$f(-2)=2\times(-2)^2-(-2)-8=2$
$\therefore f(3)-2f(-2)=7-2\times 2=3$

10 답 ②

$f(2)=2^2-4\times 2+2=-2$

11 답 ③

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

12 답 10

$f(2)=2^2+5\times 2-k=4$이므로
$14-k=4$ $\quad\therefore k=10$

13 답 10

$f(-1)=2\times(-1)^2-a\times(-1)+3=0$이므로
$5+a=0$ $\quad\therefore a=-5$
즉 $f(x)=2x^2+5x+3$에서
$f(1)=2\times 1^2+5\times 1+3=10$

14 답 ⑤

$f(2)=a\times2^2-3\times2+1=-1$이므로

$4a-5=-1,\ 4a=4 \quad \therefore a=1$

즉 $f(x)=x^2-3x+1$이므로

$f(-2)=(-2)^2-3\times(-2)+1=11 \quad \therefore b=11$

$\therefore a+b=1+11=12$

15 답 3

$f(a)=a^2-3a+2=2$이므로 $a^2-3a=0$

$a(a-3)=0 \quad \therefore a=0$ 또는 $a=3$

그런데 a는 양수이므로 $a=3$

16 답 2

$f(a)=2a^2-3a-1=1$이므로 $2a^2-3a-2=0$

$(2a+1)(a-2)=0 \quad \therefore a=-\frac{1}{2}$ 또는 $a=2$

그런데 a는 정수이므로 $a=2$

TEST 15 유형 테스트 23강 133쪽

01 ②
02 (1) $y=3x$, 일차함수 (2) $y=6x^2$, 이차함수
(3) $y=x^2+2x$, 이차함수
03 ② **04** ① **05** -10 **06** -2

01 ① 분모에 x^2이 있으므로 이차함수가 아니다.
③ 일차함수
④ $y=2x^2-2x(x+1)=2x^2-2x^2-2x=-2x$이므로 일차함수이다.
따라서 y가 x에 대한 이차함수인 것은 ②이다.

02 (3) $y=x(x+2)=x^2+2x$이므로 이차함수이다.

03 $y=(a-3)x^2+5x(x+1)+4$
$=(a-3)x^2+5x^2+5x+4$
$=(a+2)x^2+5x+4$
이 함수가 x에 대한 이차함수가 되려면
$a+2\neq0 \quad \therefore a\neq-2$
따라서 a의 값이 될 수 없는 것은 ②이다.

04 $f(1)=-2\times1^2-4\times1+5=-1$
$f(-2)=-2\times(-2)^2-4\times(-2)+5=5$
$\therefore 2f(1)+f(-2)=2\times(-1)+5=3$

05 $f(-2)=-3\times(-2)^2-a\times(-2)+6=-10$이므로
$-12+2a+6=-10,\ 2a=-4 \quad \therefore a=-2$
즉 $f(x)=-3x^2+2x+6$이므로
$f(1)=-3\times1^2+2\times1+6=5 \quad \therefore b=5$
$\therefore ab=-2\times5=-10$

06 $f(a)=a^2-5a+4=18$이므로
$a^2-5a-14=0$ ······ (가)
$(a+2)(a-7)=0$
$\therefore a=-2$ 또는 $a=7$
그런데 a는 음수이므로 $a=-2$ ······ (나)

채점 기준	비율
(가) a에 대한 이차방정식 세우기	50 %
(나) a의 값 구하기	50 %

24강 이차함수 $y=ax^2$의 그래프 134쪽~139쪽

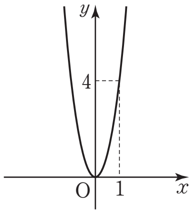
개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 아래로 (2) y축 (3) 감소 (4) x축

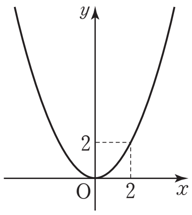
02 답 (1) ㉠, ㉡, ㉣ (2) ㉢ (3) ㉡과 ㉢ (4) ㉣

03 답 풀이 참조

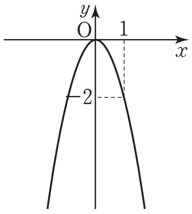
(1) 꼭짓점은 $(0, 0)$이고
$x=1$일 때, $y=4\times1^2=4$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



(2) 꼭짓점은 $(0, 0)$이고
$x=2$일 때, $y=\frac{1}{2}\times2^2=2$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



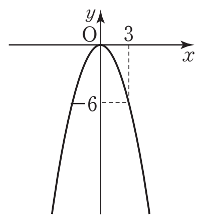
(3) 꼭짓점은 $(0, 0)$이고
$x=1$일 때, $y=-2\times1^2=-2$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



(4) 꼭짓점은 $(0, 0)$이고

$x=3$일 때, $y=-\frac{2}{3}\times 3^2=-6$이므로

그래프는 오른쪽 그림과 같다.



04 답 (1) ㉡ (2) ㉠ (3) ㉣ (4) ㉢

(1) x^2의 계수가 양수이고 이차함수 $y=\frac{3}{5}x^2$의 그래프의 폭이 이차함수 $y=3x^2$의 그래프의 폭보다 넓으므로 ㉡이다.

(2) x^2의 계수가 양수이고 이차함수 $y=3x^2$의 그래프의 폭이 이차함수 $y=\frac{3}{5}x^2$의 그래프의 폭보다 좁으므로 ㉠이다.

(3) x^2의 계수가 음수이고 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프의 폭이 이차함수 $y=-5x^2$의 그래프의 폭보다 넓으므로 ㉣이다.

(4) x^2의 계수가 음수이고 이차함수 $y=-5x^2$의 그래프의 폭이 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프의 폭보다 좁으므로 ㉢이다.

반복 반복 유형 drill

05 답 ④

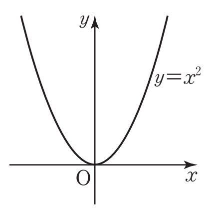
④ $x=-1$일 때, $y=(-1)^2=1$이므로 점 $(-1, 1)$을 지난다.

06 답 ㉡, ㉣

㉠ 원점을 지나고 위로 볼록한 곡선이다.
㉢ $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

07 답 ①

이차함수 $y=x^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2사분면을 지난다.



08 답 ①

주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

① $-12\neq\frac{1}{3}\times(-6)^2$

② $3=\frac{1}{3}\times(-3)^2$

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

④ $\frac{1}{12}=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\right)^2$

⑤ $27=\frac{1}{3}\times 9^2$

따라서 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ①이다.

09 답 $-\frac{3}{4}$

주어진 그래프가 점 $(2, -3)$을 지나므로
$y=ax^2$에 $x=2$, $y=-3$을 대입하면
$-3=a\times 2^2$, $4a=-3$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{4}$

10 답 ②

$y=ax^2$에 $x=2$, $y=-4$를 대입하면
$-4=a\times 2^2$, $4a=-4$ $\quad\therefore a=-1$
$y=-x^2$에 $x=-3$, $y=b$를 대입하면
$b=-(-3)^2=-9$
$\therefore a+b=-1+(-9)=-10$

11 답 ②

$f(x)=ax^2$의 그래프가 점 $(8, -4)$를 지나므로
$-4=a\times 8^2$, $64a=-4$ $\quad\therefore a=-\frac{1}{16}$
즉 $f(x)=-\frac{1}{16}x^2$이므로
$f(-2)=-\frac{1}{16}\times(-2)^2=-\frac{1}{4}$

12 답 ④

아래로 볼록한 포물선은 x^2의 계수가 양수이므로 ④, ⑤이고 이 중에서 폭이 가장 넓은 것은 x^2의 계수의 절댓값이 가장 작은 ④이다.

13 답 ③

그래프가 위로 볼록한 것은 x^2의 계수가 음수이므로 ㉡, ㉢, ㉥이다.

14 답 ⑤

x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
이때 $\left|\frac{1}{3}\right|<\left|-\frac{1}{2}\right|<|1|<\left|\frac{3}{2}\right|<|-3|$이므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ⑤이다.

15 답 ④

x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.
이때 $\left|\frac{1}{3}\right|<\left|\frac{2}{3}\right|<\left|-\frac{5}{6}\right|<|-1|<\left|-\frac{3}{2}\right|<|2|$이므로 이차함수 $y=\frac{2}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 넓은 것은 ④이다.

16 답 ④, ⑤

주어진 그래프에서 $a>3$
이때 $|-2|<\left|\frac{9}{4}\right|<\left|\frac{8}{3}\right|<|3|<\left|\frac{25}{6}\right|<|5|$이므로 a의 값이 될 수 있는 것은 ④, ⑤이다.

17 답 ③

㈐ 조건에서 y의 값의 범위가 $y \le 0$인 것은 x^2의 계수가 음수인 그래프이므로 ㈎, ㈏, ㈐ 조건을 모두 만족하는 이차함수의 식은 ①, ②, ③이다. 이 중에서 ㈑ 조건을 만족하려면 x^2의 계수의 절댓값이 $\frac{3}{4}$의 절댓값보다 작아야 한다.

이때 $\left|-\frac{2}{3}\right| < \left|\frac{3}{4}\right| < |-2| < |-3|$이므로 주어진 조건을 모두 만족하는 이차함수의 식은 ③이다.

18 답 ④

x축에 대칭인 그래프는 x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대이다.
따라서 구하는 그래프의 식은 ④이다.

19 답 ②, ③

x축에 대칭인 그래프는 x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대이므로 ㉠과 ㉥, ㉡과 ㉣의 그래프가 각각 x축에 대칭이다.

20 답 -10

이차함수 $y=ax^2$의 그래프와 이차함수 $y=2x^2$의 그래프가 x축에 대칭이므로 $a=-2$
$y=-2x^2$에 $x=-2$, $y=b$를 대입하면
$b=-2\times(-2)^2=-8$
$\therefore a+b=-2+(-8)=-10$

21 답 ①

이차함수 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프와 x축에 대칭인 그래프의 식은

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

$y=-\frac{1}{4}x^2$에 $x=6$, $y=k$를 대입하면

$k=-\frac{1}{4}\times 6^2=-9$

22 답 -40

이차함수 $y=ax^2$의 그래프와 이차함수 $y=4x^2$의 그래프가 x축에 대칭이므로 $a=-4$
$y=-4x^2$에 $x=3$, $y=b$를 대입하면
$b=-4\times 3^2=-36$
$\therefore a+b=-4+(-36)=-40$

23 답 $-\frac{2}{3}$

$y=ax^2$에 $x=-3$, $y=-3$을 대입하면

$-3=a\times(-3)^2$, $9a=-3$ $\qquad \therefore a=-\frac{1}{3}$ …… ㈎

즉 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프와 이차함수 $y=bx^2$의 그래프가 x축에 대칭이므로 $b=\frac{1}{3}$ …… ㈏

$\therefore a-b=-\frac{1}{3}-\frac{1}{3}=-\frac{2}{3}$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ a의 값 구하기	40 %
㈏ b의 값 구하기	40 %
㈐ $a-b$의 값 구하기	20 %

24 답 ④

④ 축의 방정식은 $x=0$이다.

25 답 ⑤

① 위로 볼록한 포물선이다.

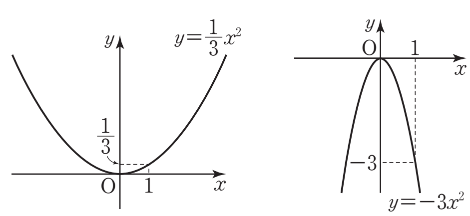
② $x=-2$일 때, $y=-\frac{1}{2}\times(-2)^2=-2$이므로 점 $(-2, -2)$를 지난다.

③ 모든 실수 x에 대하여 $y \le 0$이다.

④ $\left|-\frac{1}{3}\right| < \left|-\frac{1}{2}\right|$이므로 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

26 답 ①, ③

두 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$, $y=-3x^2$의 그래프는 다음 그림과 같다.



② x^2의 계수가 다르므로 그래프의 폭이 다르다.

④ 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프는 제1, 2사분면을 지나고,
이차함수 $y=-3x^2$의 그래프는 제3, 4사분면을 지난다.

⑤ 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프는 $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
이차함수 $y=-3x^2$의 그래프는 $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

27 답 ④

구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하면 그래프가 점 $(1, 2)$를 지나므로
$2=a\times 1^2 \qquad \therefore a=2$
따라서 구하는 이차함수의 식은 $y=2x^2$

28 답 6

구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하면 그래프가 점 $(4, 2)$를 지나므로

$2=a\times4^2$, $16a=2$ $\quad\therefore a=\frac{1}{8}$

즉 이차함수 $y=\frac{1}{8}x^2$의 그래프가 점 $\left(k, \frac{9}{2}\right)$를 지나므로

$\frac{9}{2}=\frac{1}{8}k^2$, $k^2=36$ $\quad\therefore k=6\,(\because k>0)$

29 답 -12

$y=f(x)=ax^2$이라 하면 그래프가 점 $(3, -3)$을 지나므로

$-3=a\times3^2$, $9a=-3$ $\quad\therefore a=-\frac{1}{3}$

즉 $f(x)=-\frac{1}{3}x^2$이므로

$f(6)=-\frac{1}{3}\times6^2=-12$

30 답 ①, ⑤

구하는 이차함수의 식을 $y=ax^2$이라 하면 그래프가 점 $(2, -3)$을 지나므로

$-3=a\times2^2$, $4a=-3$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{4}$

즉 이차함수 $y=-\frac{3}{4}x^2$의 그래프가 점 $(m, -12)$를 지나므로

$-12=-\frac{3}{4}m^2$, $m^2=16$ $\quad\therefore m=\pm4$

TEST 16 유형 테스트 24강

140쪽~141쪽

01 ⑤	02 ②	03 $-\frac{7}{4}$	04 ⑤
05 ⑤	06 ③	07 -1	08 ①, ③
09 ④	10 ④	11 $\frac{1}{2}$	

01 ㉠ $x=-3$일 때, $y=(-3)^2=9$이므로 점 $(-3, 9)$를 지난다.

㉢ x의 값이 2에서 5까지 증가할 때, y의 값도 증가한다.

02 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면

① $-3=-\frac{3}{4}\times(-2)^2$

② $\frac{1}{12}\neq-\frac{3}{4}\times\left(-\frac{1}{3}\right)^2$

③ $0=-\frac{3}{4}\times0^2$

④ $-\frac{3}{16}=-\frac{3}{4}\times\left(\frac{1}{2}\right)^2$

⑤ $2=-\frac{3}{4}\times(-3)^2$

따라서 이차함수 $y=-\frac{3}{4}x^2$의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ②이다.

03 $y=\frac{1}{4}x^2$에 $x=2$를 대입하면 $y=\frac{1}{4}\times2^2=1$이므로 $\mathrm{A}(2, 1)$

점 B의 좌표를 $(2, p)$라 하면 $\overline{\mathrm{AB}}=8$이므로

$1-p=8$ $\quad\therefore p=-7$

$y=ax^2$에 $x=2$, $y=-7$을 대입하면

$-7=a\times2^2$, $4a=-7$ $\quad\therefore a=-\frac{7}{4}$

04 주어진 그래프에서 $-2<a<-\frac{2}{3}$

이때

$\left|-\frac{2}{5}\right|<\left|-\frac{2}{3}\right|<\left|-\frac{4}{5}\right|<|-1|<\left|-\frac{5}{4}\right|<\left|-\frac{5}{3}\right|<|-2|$

이므로 a의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

05 (나) 조건에서 포물선 위의 모든 점의 y좌표가 0보다 크거나 같으려면 x^2의 계수가 양수인 그래프이어야 하므로 (가), (나) 조건을 모두 만족하는 이차함수의 식은 ③, ④, ⑤이다. 이 중에서 (다) 조건을 만족하려면 x^2의 계수의 절댓값이 $-\frac{7}{2}$의 절댓값보다 커야 한다.

이때 $\left|\frac{5}{2}\right|<|3|<\left|-\frac{7}{2}\right|<|4|$이므로 주어진 조건을 모두 만족하는 이차함수의 식은 ⑤이다.

06 x축에 대칭인 그래프는 x^2의 계수의 절댓값이 같고 부호가 반대이므로 ㉡과 ㉥의 그래프가 서로 x축에 대칭이다.

07 이차함수 $y=-ax^2$의 그래프와 이차함수 $y=-3x^2$의 그래프가 x축에 대칭이므로 $a=-3$

$y=3x^2$에 $x=b$, $y=\frac{1}{3}$을 대입하면

$\frac{1}{3}=3b^2$, $b^2=\frac{1}{9}$ $\quad\therefore b=\frac{1}{3}\,(\because b>0)$

$\therefore ab=-3\times\frac{1}{3}=-1$

08 ② 위로 볼록하고 점 $(1, -5)$를 지난다.

④ $x<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

⑤ 이차함수 $y=5x^2$의 그래프와 x축에 대칭이다.

09 ① ㉠과 ㉤은 x^2의 계수의 절댓값이 다르므로 x축에 대칭이 아니다.

② 모두 y축을 축으로 하는 포물선이다.

③ x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.

이때 $\left|\frac{1}{5}\right|<\left|-\frac{1}{4}\right|<\left|\frac{3}{4}\right|<|3|<|-4|<|-5|$이므로 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ㉤이다.

④ 아래로 볼록한 포물선은 x^2의 계수가 양수이므로 ㉠, ㉡, ㉢이고, 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어지므로 이 중에서 그래프의 폭이 가장 넓은 것은 ㉠이다.

⑤ $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하는 것은 ㉠, ㉡, ㉢이다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

10 ④ ㉢, ㉣, ㉤은 모두 위로 볼록한 포물선이므로 x^2의 계수가 음수이다.

또, 이차함수의 그래프는 x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭은 좁아진다.

이때 음수끼리는 절댓값이 크면 작은 수이므로 ㉢, ㉣, ㉤ 중 x^2의 계수가 가장 작은 것은 ㉤이다.

11 $y=ax^2$에 $x=-2$, $y=1$을 대입하면

$1=a\times(-2)^2$, $4a=1$ $\quad \therefore a=\frac{1}{4}$ ······ ㈎

즉 이차함수 $y=\frac{1}{4}x^2$의 그래프와 이차함수 $y=bx^2$의 그래프가 x축에 대칭이므로 $b=-\frac{1}{4}$ ······ ㈏

$\therefore a-b=\frac{1}{4}-\left(-\frac{1}{4}\right)=\frac{1}{2}$ ······ ㈐

채점 기준	비율
㈎ a의 값 구하기	40 %
㈏ b의 값 구하기	40 %
㈐ $a-b$의 값 구하기	20 %

25강 이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프

142쪽~145쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 4 (2) -3

02 답 (1) 꼭짓점의 좌표 : $(0, -1)$

축의 방정식 : $x=0$

(2) 꼭짓점의 좌표 : $(0, 4)$

축의 방정식 : $x=0$

03 답 (1) $y=x^2-3$, 꼭짓점의 좌표 : $(0, -3)$

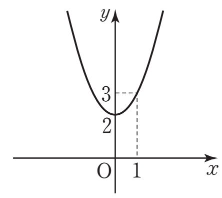
축의 방정식 : $x=0$

(2) $y=-x^2+1$, 꼭짓점의 좌표 : $(0, 1)$

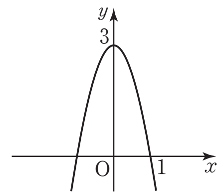
축의 방정식 : $x=0$

04 답 풀이 참조

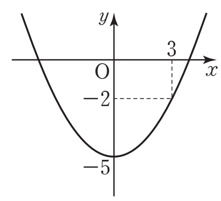
(1) $x=1$일 때, $y=1^2+2=3$이므로 점 $(1, 3)$과 꼭짓점 $(0, 2)$를 지나는 곡선을 y축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



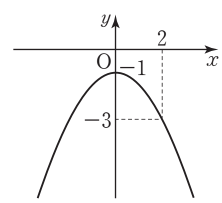
(2) $x=1$일 때, $y=-3\times1^2+3=0$이므로 점 $(1, 0)$과 꼭짓점 $(0, 3)$을 지나는 곡선을 y축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(3) $x=3$일 때, $y=\frac{1}{3}\times3^2-5=-2$이므로 점 $(3, -2)$와 꼭짓점 $(0, -5)$를 지나는 곡선을 y축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.

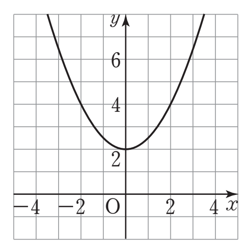


(4) $x=2$일 때, $y=-\frac{1}{2}\times2^2-1=-3$이므로 점 $(2, -3)$과 꼭짓점 $(0, -1)$을 지나는 곡선을 y축에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



05 답 (1) y, 2 (2) 0, 2 (3) $x=0$

(4) 아래 (5) 증가



반복 반복 유형 drill

06 답 ②

07 답 $a=0$, $b=1$, $c=0$

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

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, 1)$이므로

$a=0$, $b=1$

또 축의 방정식은 $x=0$이므로 $c=0$

08 답 ③

이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2+k$

이 그래프가 이차함수 $y=5x^2+3$의 그래프와 일치하므로

$a=5$, $k=3$

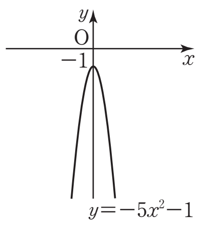
$\therefore a+k=5+3=8$

09 답 ④

① y축에 대칭이다.
② 위로 볼록한 포물선이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 2)$이다.
⑤ 이차함수 $y=-3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이다.

10 답 ③

이차함수 $y=-5x^2-1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3, 4사분면을 지난다.



11 답 ④

(가) 조건에서 위로 볼록하려면 x^2의 계수가 음수이어야 하므로 (가), (나), (다) 조건을 모두 만족하는 이차함수의 식은 ①, ④이다.
이 중에서 $x=-4$일 때, ① $y=-4\times(-4)^2+4=-60$,
④ $y=-\frac{1}{4}\times(-4)^2+4=0$이므로 (라) 조건을 만족하는 이차함수의 식은 ④이다.
따라서 주어진 조건을 모두 만족하는 이차함수의 식은 ④이다.

12 답 ④

$y=-x^2+q$에 $x=2$, $y=1$을 대입하면
$1=-2^2+q \qquad \therefore q=5$, 즉 $y=-x^2+5$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(0, 5)$이다.

13 답 ⑤

$y=x^2+q$에 $x=-1$, $y=5$를 대입하면
$5=(-1)^2+q \qquad \therefore q=4$
즉 $y=4x^2$에 주어진 점의 좌표를 각각 대입하면
① $1\neq 4\times(-1)^2$
② $-1\neq 4\times\left(-\frac{1}{2}\right)^2$
③ $4\neq 4\times 0^2$
④ $2\neq 4\times\left(\frac{1}{2}\right)^2$
⑤ $4=4\times 1^2$
따라서 이차함수 $y=4x^2$의 그래프 위에 있는 점은 ⑤이다.

14 답 ①

이차함수 $y=x^2-5$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -5)$이므로 꼭짓점의 좌표가 같은 이차함수의 그래프의 식은 ①, ②, ③, ⑤이다. 이들 식에 점 $(2, -8)$의 좌표를 각각 대입하면
① $-8=-\frac{3}{4}\times 2^2-5$
② $-8\neq -\frac{3}{2}\times 2^2-5$
③ $-8\neq \frac{3}{4}\times 2^2-5$
⑤ $-8\neq \frac{3}{2}\times 2^2-5$
따라서 이차함수 $y=x^2-5$의 그래프와 꼭짓점의 좌표가 같고, 점 $(2, -8)$을 지나는 이차함수의 그래프의 식은 ①이다.

15 답 15

이차함수 $y=3x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=3x^2+3$
$y=3x^2+3$에 $x=2$, $y=k$를 대입하면
$k=3\times 2^2+3=15$

16 답 5

이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{3}x^2+q$
$y=-\frac{1}{3}x^2+q$에 $x=3$, $y=2$를 대입하면
$2=-\frac{1}{3}\times 3^2+q \qquad \therefore q=5$

17 답 $\frac{1}{3}$

이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2-3$
$y=ax^2-3$에 $x=-3$, $y=0$을 대입하면
$0=a\times(-3)^2-3$, $9a=3 \qquad \therefore a=\frac{1}{3}$

18 답 -6

주어진 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, -8)$이므로 이차함수 $y=2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -8만큼 평행이동한 것이다.
즉 이차함수의 식은 $y=2x^2-8$
$y=2x^2-8$에 $x=1$, $y=k$를 대입하면
$k=2\times 1^2-8=-6$

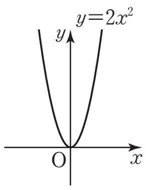
19 답 ②

이차함수 $y=5x^2-2$의 그래프는 이차함수 $y=5x^2+1$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이므로 $a=-3$
또 꼭짓점의 좌표는 $(0, -2)$이므로 $b=0$, $c=-2$

20 답 ④

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

㉠ 축의 방정식은 $x=0$이다.
㉡ 이차함수 $y=2x^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2사분면을 지난다.



㉢ 꼭짓점의 좌표는 $(0, 0)$이다.
㉣ x^2의 계수의 절댓값의 크기가 같으므로 이차함수 $y=-2x^2+1$의 그래프와 폭이 같다.
따라서 옳은 것은 ㉡, ㉣이다.

21 답 ⑤

이차함수 $y=4x^2-1$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=4x^2-1+k$
이 그래프와 이차함수 $y=ax^2+2$의 그래프가 일치하므로
$a=4$, $-1+k=2$에서 $k=3$
$\therefore a+k=4+3=7$

22 답 1

이차함수 $y=-2x^2+q$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-2x^2+q-2$
이때 꼭짓점의 좌표가 $(0, -1)$이므로
$q-2=-1 \qquad \therefore q=1$

26강 이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프

146쪽~148쪽

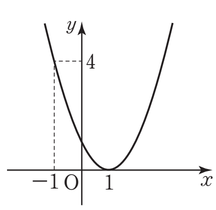
개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) 1 (2) -2

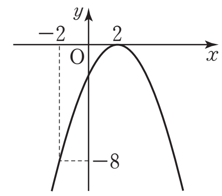
02 답 (1) $y=(x-1)^2$, 꼭짓점의 좌표 : $(1, 0)$
축의 방정식 : $x=1$
(2) $y=3(x+2)^2$, 꼭짓점의 좌표 : $(-2, 0)$
축의 방정식 : $x=-2$
(3) $y=-2(x-4)^2$, 꼭짓점의 좌표 : $(4, 0)$
축의 방정식 : $x=4$
(4) $y=-\frac{3}{2}(x+1)^2$, 꼭짓점의 좌표 : $(-1, 0)$
축의 방정식 : $x=-1$

03 답 풀이 참조

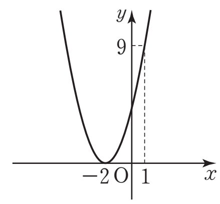
(1) $x=-1$일 때, $y=(-1-1)^2=4$이므로 점 $(-1, 4)$와 꼭짓점 $(1, 0)$을 지나는 곡선을 직선 $x=1$에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



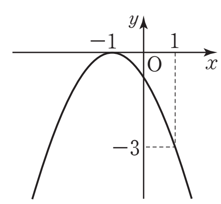
(2) $x=-2$일 때,
$y=-\frac{1}{2}\times(-2-2)^2=-8$이므로
점 $(-2, -8)$과 꼭짓점 $(2, 0)$을 지나는 곡선을 직선 $x=2$에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



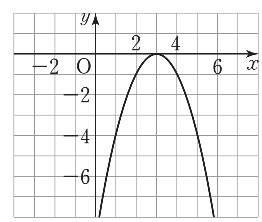
(3) $x=1$일 때, $y=(1+2)^2=9$이므로
점 $(1, 9)$와 꼭짓점 $(-2, 0)$을 지나는 곡선을 직선 $x=-2$에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(4) $x=1$일 때, $y=-\frac{3}{4}\times(1+1)^2=-3$이므로 점 $(1, -3)$과 꼭짓점 $(-1, 0)$을 지나는 곡선을 직선 $x=-1$에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



04 답 (1) x, 3 (2) 3, 0 (3) $x=3$
(4) 위 (5) 증가



반복 반복 유형 drill

05 답 ④

이차함수 $y=7x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=7(x-3)^2$

06 답 2

이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2+1$의 그래프는 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이므로 $a=1$
이차함수 $y=\frac{1}{3}(x-1)^2$의 그래프는 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프이므로 $b=1$
$\therefore a+b=1+1=2$

07 답 ③

그래프를 평행이동하였을 때 완전히 포개어지려면 그래프의 모양과 폭이 같아야 한다. 즉 x^2의 계수가 같아야 하므로 이차함수 $y=-2x^2$의 그래프를 평행이동하였을 때 완전히 포개어지는 그래프는 ③이다.

08 답 ⑤

① 위로 볼록한 포물선이다.

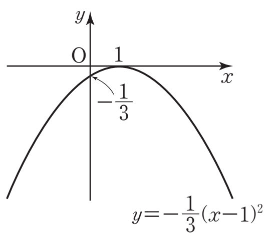
② 이차함수 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.
③ 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 0)$이다.
④ $x>-2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

09 답 ④

이차함수 $y=(x-3)^2$의 그래프는 직선 $x=3$을 축으로 하는 포물선이므로 $p=3$

10 답 ⑤

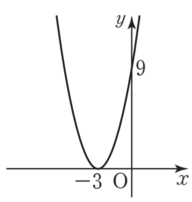
이차함수 $y=-\frac{1}{3}(x-1)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가함에 따라 y의 값이 감소하는 x의 값의 범위는 $x>1$이다.



11 답 ②, ⑤

② 직선 $x=-3$을 축으로 한다.
③ $x=0$일 때, $y=(0+3)^2=9$이므로 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 9)$이다.
④ 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 2 사분면을 지난다.
⑤ 이차함수 $y=x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.



12 답 ①, ③

① 이차함수 $y=3x^2-2$의 그래프의 축은 직선 $x=0$이고, 이차함수 $y=3(x+1)^2$의 그래프의 축은 직선 $x=-1$이므로 두 그래프의 축은 같지 않다.
③ 이차함수 $y=3x^2-2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -2)$이고, 이차함수 $y=3(x+1)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 0)$이므로 두 그래프의 꼭짓점의 좌표는 같지 않다.
⑤ 두 그래프의 식에서 x^2의 계수의 절댓값이 2보다 크므로 두 그래프 모두 이차함수 $y=2x^2$의 그래프보다 폭이 좁다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

13 답 $\frac{2}{3}$

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

$y=\frac{2}{3}(x-3)^2$에 $x=2$, $y=k$를 대입하면

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

14 답 -2

이차함수 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -5만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x+5)^2$

$y=-2(x+5)^2$에 $x=-4$, $y=a$를 대입하면

$a=-2\times(-4+5)^2=-2$

15 답 3

이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x+3)^2$

$y=a(x+3)^2$에 $x=-2$, $y=3$을 대입하면

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

16 답 2

주어진 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 0)$이므로 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

즉 이차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}(x+3)^2$

$y=\frac{1}{2}(x+3)^2$에 $x=-1$, $y=k$를 대입하면

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

TEST 17 유형 테스트 25강 ~ 26강

149쪽~150쪽

01 ①	02 ⑤	03 ④	04 $(0, -2)$
05 ②	06 12	07 ①	08 ④
09 ②	10 ②	11 ①, ⑤	12 1

01 이차함수 $y=2x^2-3$의 그래프는 이차함수 $y=2x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프이므로

$a=-3$

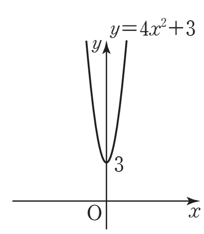
이차함수 $y=-\left(x+\frac{1}{2}\right)^2$의 그래프는 이차함수 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 $-\frac{1}{2}$만큼 평행이동한 그래프이므로

$b=-\frac{1}{2}$

$\therefore a+b=-3+\left(-\frac{1}{2}\right)=-\frac{7}{2}$

02 이차함수 $y=4x^2+3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

① 꼭짓점의 좌표는 $(0, 3)$이다.
② x축과 만나지 않는다.
③ 축의 방정식은 $x=0$이다.
④ 제1, 2사분면을 지난다.



03 ①, ②, ③, ⑤ $x=0$ ④ $x=2$

04 $y=4x^2+q$에 $x=1$, $y=2$를 대입하면
$2=4\times1^2+q$ $\quad\therefore q=-2$, 즉 $y=4x^2-2$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ -2)$이다.

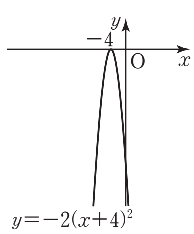
05 이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax^2-4$
$y=ax^2-4$에 $x=2$, $y=-10$을 대입하면
$-10=a\times2^2-4$, $4a=-6$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{2}$

06 이차함수 $y=5x^2-3$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=5x^2-3+k$ …… ㈎
이 그래프와 이차함수 $y=ax^2+4$의 그래프가 일치하므로
$a=5$, $-3+k=4$에서 $k=7$ …… ㈏
$\therefore a+k=5+7=12$ …… ㈐

채점 기준	비율
㈎ 평행이동한 그래프의 식 구하기	40 %
㈏ a, k의 값 각각 구하기	40 %
㈐ $a+k$의 값 구하기	20 %

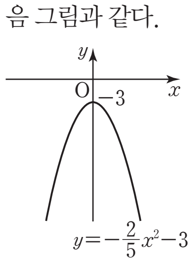
08 ㉠ 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 0)$이다.
㉡ $x=0$일 때, $y=-4\times(0-2)^2=-16$이므로 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -16)$이다.
㉢ 축의 방정식은 $x=2$이다.

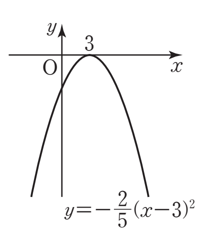
09 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x+4)^2$이고, 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 따라서 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>-4$이다.



10 ㈎, ㈏ 조건을 모두 만족하는 이차함수의 식은 ①, ②이다. 이 중에서 $x=-2$일 때, ① $y=-2\times(-2+5)^2=-18$, ② $y=2\times(-2+5)^2=18$이므로 ㈐ 조건을 만족하는 이차함수의 식은 ②이다.
따라서 주어진 조건을 모두 만족하는 이차함수의 식은 ②이다.

11 두 이차함수 $y=-\frac{2}{5}x^2-3$, $y=-\frac{2}{5}(x-3)^2$의 그래프는 다음 그림과 같다.





② 이차함수 $y=-\frac{2}{5}x^2-3$의 그래프는 y축에 대칭이고, 이차함수 $y=-\frac{2}{5}(x-3)^2$의 그래프는 직선 $x=3$에 대칭이다.
③ 이차함수 $y=-\frac{2}{5}x^2-3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0,\ -3)$이고, 이차함수 $y=-\frac{2}{5}(x-3)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3,\ 0)$이다.
④ 이차함수 $y=-\frac{2}{5}x^2-3$의 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -3)$이고, 이차함수 $y=-\frac{2}{5}(x-3)^2$의 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $\left(0,\ -\frac{18}{5}\right)$이다.

12 이차함수 $y=-4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-4(x-a)^2$
이 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(5,\ 0)$이므로 $a=5$
$y=-4(x-5)^2$에 $x=6$, $y=b$를 대입하면
$b=-4\times(6-5)^2=-4$
$\therefore a+b=5+(-4)=1$

27강 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프 (1)

151쪽~154쪽

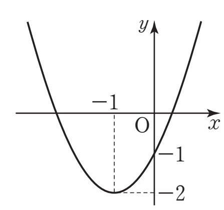
개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) -4, -5 (2) 2, -1

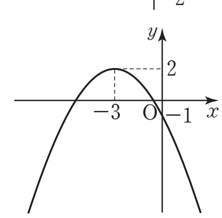
02 답 (1) $y=\frac{3}{2}(x+1)^2+2$ (2) $y=5(x-3)^2-1$

03 답 풀이 참조

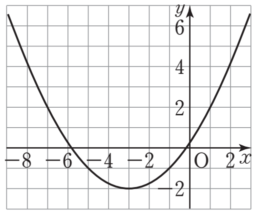
(1) $x=0$일 때, $y=(0+1)^2-2=-1$이므로 점 $(0,\ -1)$과 꼭짓점 $(-1,\ -2)$를 지나는 곡선을 직선 $x=-1$에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(2) $x=0$일 때,
$y=-\frac{1}{3}\times(0+3)^2+2=-1$이므로 점 $(0,\ -1)$과 꼭짓점 $(-3,\ 2)$를 지나는 곡선을 직선 $x=-3$에 대칭이 되도록 그리면 오른쪽 그림과 같다.



04 답 (1) $\frac{1}{4}$, -3, -2
(2) -3, -2
(3) $x=-3$
(4) 아래
(5) 감소



반복 반복 유형 drill

05 답 ④

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

06 답 ②

이차함수 $y=3(x+2)^2+3$의 그래프는 이차함수 $y=3x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이므로
$a=-2$, $b=3$
$\therefore ab=-2\times3=-6$

07 답 7

이차함수 $y=-\frac{1}{3}(x-3)^2+4$의 그래프는 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이므로
$p=3$, $q=4$
$\therefore p+q=3+4=7$

08 답 -3, 1

이차함수 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼, y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=2(x+1)^2-4$
$y=2(x+1)^2-4$에 $x=a$, $y=4$를 대입하면
$4=2(a+1)^2-4$, $4=2(a^2+2a+1)-4$
$a^2+2a-3=0$, $(a-1)(a+3)=0$
$\therefore a=-3$ 또는 $a=1$

09 답 ②

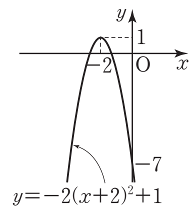
이차함수 $y=ax^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=a(x-2)^2+5$
$y=a(x-2)^2+5$에 $x=3$, $y=2$를 대입하면
$2=a\times(3-2)^2+5$, $2=a+5$ $\qquad\therefore a=-3$

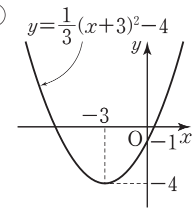
10 답 ⑤

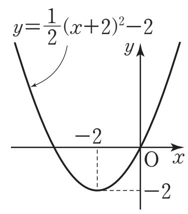
이차함수 $y=-\frac{1}{5}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{5}(x-2)^2-3$
$y=-\frac{1}{5}(x-2)^2-3$에 $x=a$, $y=-8$을 대입하면
$-8=-\frac{1}{5}\times(a-2)^2-3$, $(a-2)^2=25$
$a^2-4a-21=0$, $(a-7)(a+3)=0$
$\therefore a=-3$ ($\because a<0$)

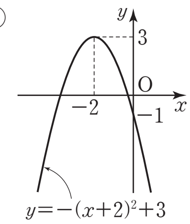
11 답 ③, ⑤

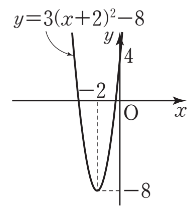
각 이차함수의 그래프는 다음과 같다.

①


②


③


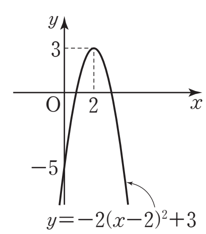
④


⑤


따라서 아래로 볼록하고, 제1, 2, 3사분면만을 지나는 그래프는 ③, ⑤이다.

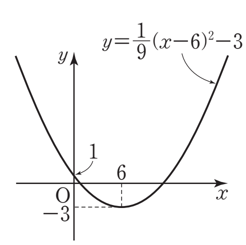
12 답 ②

이차함수 $y=-2(x-2)^2+3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ 3)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ -5)$이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 제2사분면을 지나지 않는다.



13 답 ③

이차함수 $y=\frac{1}{9}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 6만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=\frac{1}{9}(x-6)^2-3$
즉 이차함수 $y=\frac{1}{9}(x-6)^2-3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(6, -3)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, 1)$이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 제3사분면을 지나지 않는다.

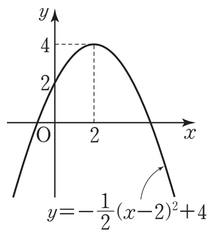


14 답 ③

③ 이차함수 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

15 답 ⑤

⑤ 이차함수 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+4$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, 4)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, 2)$이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 모든 사분면을 지난다.



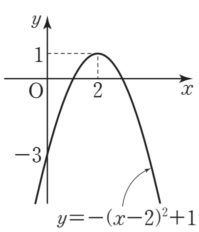
16 답 ③

17 답 ⑤

각 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 다음과 같다.
① $(0, 3)$ ② $(1, 5)$ ③ $(2, -6)$
④ $(-3, -1)$ ⑤ $(-1, 3)$
따라서 꼭짓점이 제2사분면 위에 있는 것은 ⑤이다.

18 답 ①

이차함수 $y=-(x-2)^2+1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, 1)$, y축과의 교점의 좌표는 $(0, -3)$이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<2$이다.



19 답 ②

이차함수 $y=-\frac{1}{2}(x-p)^2+7$의 그래프의 축의 방정식이 $x=-1$이므로 $p=-1$

즉 $y=-\frac{1}{2}(x+1)^2+7$에 $x=-5$, $y=k$를 대입하면

$k=-\frac{1}{2}\times(-5+1)^2+7=-1$

$\therefore p+k=-1+(-1)=-2$

20 답 ④

x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.
이때 $\left|-\frac{1}{5}\right|<\left|\frac{1}{4}\right|<\left|\frac{1}{3}\right|<|-1|<|-2|$이므로 폭이 가장 넓은 것은 ④이다.

21 답 ①

x^2의 계수의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
이때 $\left|\frac{1}{4}\right|<\left|-\frac{1}{2}\right|<|-1|<|-3|<|5|$이므로 폭이 가장 좁은 것은 ①이다.

22 답 ⑤

x^2의 계수가 같은 것을 찾으면 ⑤이다.

28강 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프 (2)

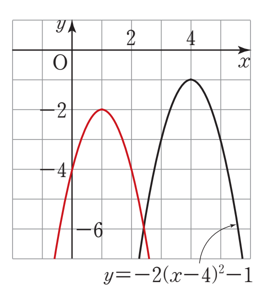
155쪽~157쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $a>0$, $p<0$, $q>0$
(2) $a>0$, $p<0$, $q=0$
(3) $a>0$, $p>0$, $q<0$
(4) $a<0$, $p>0$, $q>0$
(5) $a<0$, $p>0$, $q<0$
(6) $a<0$, $p=0$, $q>0$

(1) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로 $p<0$, $q>0$
(2) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점이 x축 위, y축의 왼쪽에 있으므로 $p<0$, $q=0$
(3) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q<0$
(4) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점이 제1사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q>0$
(5) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q<0$
(6) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점이 y축 위, x축의 위쪽에 있으므로 $p=0$, $q>0$

02 답 (1)



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

반복 반복 유형 drill

03 답 ③

그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점이 제1사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q>0$

04 답 ①

그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로 $p<0$, $q>0$

05 답 ④

주어진 그래프를 나타내는 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$라 하면

그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로 $p>0$, $q<0$

따라서 그래프의 식으로 가능한 것은 ④이다.

06 답 ⑤

꼭짓점의 좌표가 $(3, 4)$이므로 $p=3$, $q=4$

$y=a(x-3)^2+4$에 $x=0$, $y=-14$를 대입하면

$-14=a\times(0-3)^2+4$, $9a=-18$ $\quad\therefore a=-2$

$\therefore a+p+q=-2+3+4=5$

07 답 $a=1$, $p=-2$, $q=-1$

꼭짓점의 좌표가 $(-2, -1)$이므로 $p=-2$, $q=-1$

$y=a(x+2)^2-1$에 $x=0$, $y=3$을 대입하면

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

08 답 ④

꼭짓점의 좌표가 $(2, 4)$이므로 $b=-2$, $c=4$

$y=a(x-2)^2+4$에 $x=0$, $y=3$을 대입하면

$3=a\times(0-2)^2+4$, $4a=-1$ $\quad\therefore a=-\frac{1}{4}$

$\therefore abc=-\frac{1}{4}\times(-2)\times4=2$

09 답 ④

이차함수 $y=-2(x-5)^2+3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(5, 3)$이다.

x축의 방향으로 -1만큼 : $5+(-1)$

$(5, 3) \longrightarrow (4, 4)$

y축의 방향으로 1만큼 : $3+1$

x^2의 계수가 -2이고 꼭짓점의 좌표가 $(4, 4)$이므로 평행이동한 그래프의 식은

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

10 답 -7

이차함수 $y=5(x-2)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$이다.

x축의 방향으로 -4만큼 : $2+(-4)$

$(2, 0) \longrightarrow (-2, -3)$

y축의 방향으로 -3만큼 : $0+(-3)$

꼭짓점의 좌표가 $(-2, -3)$이고 축의 방정식이 $x=-2$이므로

$p=-2$, $q=-3$, $m=-2$

$\therefore p+q+m=-2+(-3)+(-2)=-7$

11 답 ②

이차함수 $y=(x-5)^2+3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(5, 3)$이다.

x축의 방향으로 -7만큼 : $5+(-7)$

$(5, 3) \longrightarrow (-2, 3+m)$

y축의 방향으로 m만큼 : $3+m$

x^2의 계수가 1이고 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3+m)$이므로 평행이동한 그래프의 식은

$y=(x+2)^2+3+m$

$y=(x+2)^2+3+m$에 $x=-3$, $y=10$을 대입하면

$10=(-3+2)^2+3+m$, $10=4+m$

$\therefore m=6$

12 답 -5, $y=\frac{1}{2}(x+1)^2-1$

이차함수 $y=\frac{1}{2}(x-3)^2+2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, 2)$이다.

x축의 방향으로 -4만큼 : $3+(-4)$

$(3, 2) \longrightarrow (-1, -1)$

y축의 방향으로 -3만큼 : $2+(-3)$

x^2의 계수가 $\frac{1}{2}$이고 꼭짓점의 좌표가 $(-1, -1)$이므로 평행이동한 그래프의 식은

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

$y=\frac{1}{2}(x+1)^2-1$에 $x=a$, $y=7$을 대입하면

$7=\frac{1}{2}\times(a+1)^2-1$, $(a+1)^2=16$

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

$\therefore a=-5$ ($\because a<0$)

13 답 -14

이차함수 $y=-\frac{1}{3}(x-4)^2-5$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4, -5)$이다.

x축의 방향으로 a만큼 : $4+a$

$(4, -5) \longrightarrow (4+a, -5+b)$

y축의 방향으로 b만큼 : $-5+b$

x^2의 계수가 $-\frac{1}{3}$이고 꼭짓점의 좌표가 $(4+a, -5+b)$이므로 평행이동한 그래프의 식은

$y=-\frac{1}{3}\{x-(4+a)\}^2-5+b$

이 식이 $y=-\frac{1}{3}(x+4)^2+1$과 일치하므로

$4+a=-4$에서 $a=-8$, $-5+b=1$에서 $b=6$

$\therefore a-b=-8-6=-14$

14 답 ③

이차함수 $y=2(x+3)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 0)$이다.

x축의 방향으로 m만큼 : $-3+m$

$(-3,\ 0) \longrightarrow (-3+m,\ n)$

y축의 방향으로 n만큼 : $0+n$

x^2의 계수가 2이고 꼭짓점의 좌표가 $(-3+m,\ n)$이므로 평행이동한 그래프의 식은

$y=2\{x-(-3+m)\}^2+n$

이 식이 $y=2(x+1)^2-1$과 일치하므로

$-3+m=-1$에서 $m=2,\ n=-1$

$\therefore\ m+n=2+(-1)=1$

TEST 18 유형 테스트 27강~28강

158쪽~159쪽

01 ⑤	02 ①	03 -12	04 ④
05 ②	06 ⑤	07 ②	08 ⑤
09 8	10 ③	11 ②, ③	12 7

01 이차함수 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

02 이차함수 $y=4(x+3)^2+2$의 그래프는 이차함수 $y=4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 것이므로

$p=-3,\ q=2$

$\therefore\ p-q=-3-2=-5$

03 이차함수 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은

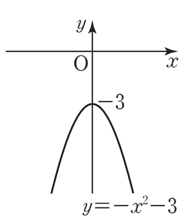
$y=-(x+2)^2-3$

$y=-(x+2)^2-3$에 $x=1,\ y=k$를 대입하면

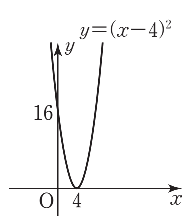
$k=-(1+2)^2-3=-12$

04 각 이차함수의 그래프는 다음과 같다.

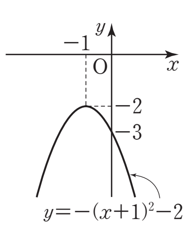
①



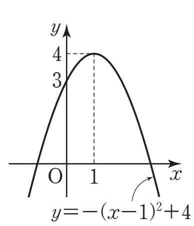
②



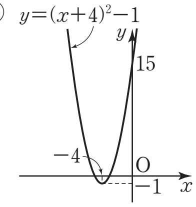
③



④



⑤ $y=(x+4)^2-1$



따라서 그래프 중 모든 사분면을 지나는 것은 ④이다.

05 ② 축의 방정식은 $x=-1$이다.

06 x^2의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.

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

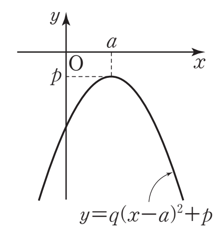
07 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$

꼭짓점이 제4사분면 위에 있으므로 $p>0,\ q<0$

08 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

꼭짓점이 제3사분면 위에 있으므로 $p<0,\ q<0$

따라서 이차함수 $y=q(x-a)^2+p$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제 3, 4사분면을 지난다.



09 이차함수 $y=\frac{1}{3}(x+p)^2-1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-p,\ -1)$이다.

x축의 방향으로 8만큼 : $-p+8$

$(-p,\ -1) \longrightarrow (-p+8,\ -1+q)$

y축의 방향으로 q만큼 : $-1+q$

x^2의 계수가 $\frac{1}{3}$이고 꼭짓점의 좌표가 $(-p+8,\ -1+q)$이므로 평행이동한 그래프의 식은

$y=\frac{1}{3}\{x-(-p+8)\}^2-1+q$

즉 $-p+8=3,\ -1+q=2$이므로 $p=5,\ q=3$

$\therefore\ p+q=5+3=8$

10 이차함수 $y=3(x-4)^2+3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4,\ 3)$이다.

x축의 방향으로 -2만큼 : $4+(-2)$

$(4,\ 3) \longrightarrow (2,\ -1)$

y축의 방향으로 -4만큼 : $3+(-4)$

꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -1)$이고 축의 방정식은 $x=2$이므로

$p=2,\ q=-1,\ m=2$

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

11 이차함수 $y=-(x+1)^2-2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ -2)$이다.

x축의 방향으로 -1만큼 : $-1+(-1)$

$(-1,\ -2) \longrightarrow (-2,\ 2)$

y축의 방향으로 4만큼 : $-2+4$

x^2의 계수가 -1이고 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 2)$이므로 평행이동한 그래프의 식은 $y=-(x+2)^2+2$

이때 각각의 점의 좌표를 대입하면 다음과 같다.

① $0\neq-(-2+2)^2+2$

② $2=-(-2+2)^2+2$

③ $-2=-(0+2)^2+2$

④ $2\neq-(0+2)^2+2$

⑤ $0\neq-(2+2)^2+2$

따라서 그래프가 지나는 점은 ②, ③이다.

12 이차함수 $y=-(x+3)^2-4$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ -4)$이다.

x축의 방향으로 m만큼 : $-3+m$

$(-3,\ -4) \longrightarrow (-3+m,\ -4+n)$

y축의 방향으로 n만큼 : $-4+n$

x^2의 계수가 -1이고 꼭짓점의 좌표가 $(-3+m,\ -4+n)$이므로 평행이동한 그래프의 식은

$y=-\{x-(-3+m)\}^2-4+n$

이 식이 $y=-x^2$과 일치하므로

$-3+m=0$에서 $m=3$, $-4+n=0$에서 $n=4$ …… ㈎

$\therefore\ m+n=3+4=7$ …… ㈏

채점 기준	비율
㈎ m, n의 값 각각 구하기	70 %
㈏ $m+n$의 값 구하기	30 %

7. 이차함수의 활용

29강 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프

160쪽~165쪽

개념 정리 & 개념 drill

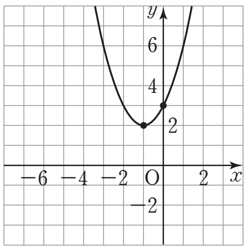
01 답 (1) 1, 1, 2 (2) $(-1,\ 2)$ (3) $(0,\ 3)$ (4) 풀이 참조

(3) $y=x^2+2x+3$에 $x=0$을 대입하면

$y=0^2+2\times0+3=3$

따라서 이차함수 $y=x^2+2x+3$의 그래프와 y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ 3)$이다.

(4) 이차함수 $y=x^2+2x+3$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 2)$이고 y축과의 교점의 좌표가 $(0,\ 3)$이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



02 답 (1) ① $(-2,\ -2)$ ② $(0,\ 2)$ ③ 풀이 참조

(2) ① $(-1,\ 3)$ ② $(0,\ 1)$ ③ 풀이 참조

(3) ① $(2,\ 1)$ ② $(0,\ 3)$ ③ 풀이 참조

(4) ① $(-1,\ 2)$ ② $(0,\ -1)$ ③ 풀이 참조

(1) ① $y=x^2+4x+2=(x^2+4x+4-4)+2$

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

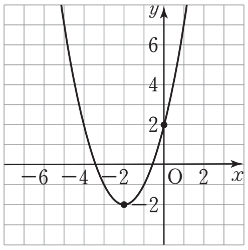
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2,\ -2)$이다.

② $y=x^2+4x+2$에 $x=0$을 대입하면

$y=0^2+4\times0+2=2$

따라서 y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ 2)$이다.

③ $y=x^2+4x+2$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ -2)$이고 y축과의 교점의 좌표가 $(0,\ 2)$이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



(2) ① $y=-2x^2-4x+1=-2(x^2+2x+1-1)+1$

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

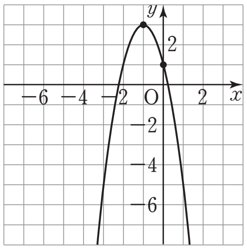
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ 3)$이다.

② $y=-2x^2-4x+1$에 $x=0$을 대입하면

$y=-2\times0^2-4\times0+1=1$

따라서 y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ 1)$이다.

③ $y=-2x^2-4x+1$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-1,\ 3)$이고 y축과의 교점의 좌표는 $(0,\ 1)$이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



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

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

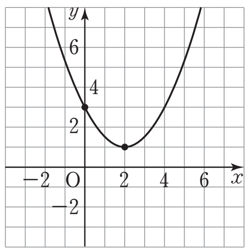
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, 1)$이다.

② $y=\frac{1}{2}x^2-2x+3$에 $x=0$을 대입하면

$y=\frac{1}{2}\times0^2-2\times0+3=3$

따라서 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 3)$이다.

③ $y=\frac{1}{2}x^2-2x+3$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(2, 1)$이고 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 3)$이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



(4) ① $y=-3x^2-6x-1=-3(x^2+2x+1-1)-1$

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

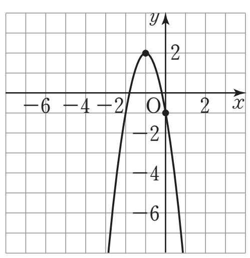
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 2)$이다.

② $y=-3x^2-6x-1$에 $x=0$을 대입하면

$y=-3\times0^2-6\times0-1=-1$

따라서 y축과의 교점의 좌표는 $(0, -1)$이다.

③ $y=-3x^2-6x-1$의 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 2)$이고 y축과의 교점의 좌표는 $(0, -1)$이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



03 답 (1) > (2) < (3) >

(2) 축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a, b는 서로 다른 부호이다.
이때 $a>0$이므로 $b<0$

04 답 (1) $a<0, b>0, c>0$ (2) $a>0, b>0, c<0$
(3) $a>0, b>0, c>0$ (4) $a<0, b>0, c<0$

(1) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a, b는 다른 부호이다.
이때 $a<0$이므로 $b>0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

(2) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a, b는 같은 부호이다.
이때 $a>0$이므로 $b>0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

(3) 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a, b는 같은 부호이다.
이때 $a>0$이므로 $b>0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

(4) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a, b는 다른 부호이다.
이때 $a<0$이므로 $b>0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

반복 반복 유형 drill

05 답 ⑤

⑤ 2

06 답 ①

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

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

따라서 축의 방정식은 $x=-2$이다.

07 답 ③

$y=2x^2+ax+1$에 $x=1$, $y=-5$를 대입하면

$-5=2\times1^2+a\times1+1$

$-5=2+a+1$ $\quad\therefore a=-8$

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

$=2(x^2-4x+4)-8+1=2(x-2)^2-7$

따라서 이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, -7)$이다.

08 답 9

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

$=-(x^2-4x+4)+4+3=-(x-2)^2+7$

즉 이차함수 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 7만큼 평행이동한 것이므로 $m=2$, $n=7$

$\therefore m+n=2+7=9$

09 답 ④

$y=-\frac{1}{2}x^2+4x+1=-\frac{1}{2}(x^2-8x+16-16)+1$

$=-\frac{1}{2}(x^2-8x+16)+8+1=-\frac{1}{2}(x-4)^2+9$

즉 $y=-\frac{1}{2}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 4만큼, y축의 방향으로 9만큼 평행이동한 것이므로 $p=4$, $q=9$

$\therefore q-p=9-4=5$

10 답 ①

이차함수 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 2만큼, y축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$=2x^2-8x+8+1=2x^2-8x+9$

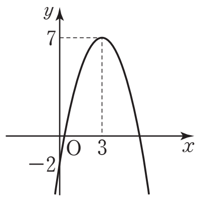
11 답 ②

$y=-x^2+6x-2=-(x^2-6x+9-9)-2$
$=-(x^2-6x+9)+9-2=-(x-3)^2+7$

$y=-x^2+6x-2$에 $x=0$을 대입하면

$y=-0^2+6\times0-2=-2$

즉 이차함수 $y=-x^2+6x-2$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(3, 7)$이고 y축과의 교점의 좌표가 $(0, -2)$이며 위로 볼록한 그래프이므로 오른쪽 그림과 같다.



따라서 그래프가 지나지 않는 사분면은 제2사분면이다.

12 답 ④

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

$y=\frac{2}{3}x^2-4x+4$에 $x=0$을 대입하면

$y=\frac{2}{3}\times0^2-4\times0+4=4$

따라서 이차함수 $y=\frac{2}{3}x^2-4x+4$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(3, -2)$이고 y축과의 교점의 좌표는 $(0, 4)$이며 아래로 볼록한 그래프이다.

13 답 ⑤

① $y=x^2-4$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(0, -4)$이고 아래로 볼록하므로 x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

② $y=x^2+6x=(x^2+6x+9)-9=(x+3)^2-9$
즉 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-3, -9)$이고 아래로 볼록하므로 x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

③ $y=x^2-8x+7=(x^2-8x+16-16)+7$
$=(x^2-8x+16)-16+7=(x-4)^2-9$
즉 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(4, -9)$이고 아래로 볼록하므로 x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

④ $y=x^2-4x+1=(x^2-4x+4-4)+1$
$=(x^2-4x+4)-4+1=(x-2)^2-3$
즉 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(2, -3)$이고 아래로 볼록하므로 x축과 서로 다른 두 점에서 만난다.

⑤ $y=2x^2-8x+8=2(x^2-4x+4-4)+8$
$=2(x^2-4x+4)-8+8=2(x-2)^2$
즉 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$이고 아래로 볼록하므로 x축과 한 점에서 만난다.

따라서 이차함수의 그래프 중 x축과 한 점에서 만나는 것은 ⑤이다.

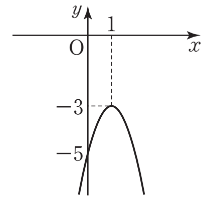
14 답 ④

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

$y=-2x^2+4x-5$에 $x=0$을 대입하면

$y=-2\times0^2+4\times0-5=-5$

③ $y=-2x^2+4x-5$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(1, -3)$이고 y축과의 교점의 좌표가 $(0, -5)$이며 위로 볼록한 포물선이므로 오른쪽 그림과 같다.



따라서 제3사분면과 제4사분면을 지난다.

④ $x>1$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

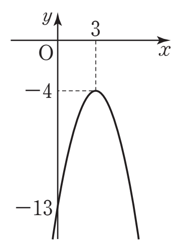
15 답 ⑤

$y=-x^2+6x-13=-(x^2-6x+9-9)-13$
$=-(x^2-6x+9)+9-13=-(x-3)^2-4$

$y=-x^2+6x-13$에 $x=0$을 대입하면

$y=-0^2+6\times0-13=-13$

즉 이차함수 $y=-x^2+6x-13$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(3, -4)$이고 y축과의 교점의 좌표가 $(0, -13)$이며 위로 볼록한 포물선이므로 오른쪽 그림과 같다.



따라서 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 x의 값의 범위는 $x>3$이다.

16 답 ③, ④

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

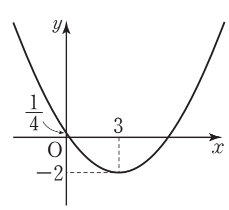
① 아래로 볼록한 포물선이다.

② 축의 방정식은 $x=3$이다.

③, ④ $y=\frac{1}{4}x^2-\frac{3}{2}x+\frac{1}{4}$에 $x=0$을 대입하면

$y=\frac{1}{4}\times0^2-\frac{3}{2}\times0+\frac{1}{4}=\frac{1}{4}$

즉 이차함수 $y=\frac{1}{4}x^2-\frac{3}{2}x+\frac{1}{4}$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(3, -2)$이고 y축과의 교점의 좌표는 $\left(0, \frac{1}{4}\right)$이며 아래로 볼록한 포물선이므로 오른쪽 그림과 같다.



따라서 제3사분면을 지나지 않는다.

⑤ y축과의 교점의 y좌표는 $\frac{1}{4}$이다.

따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

17 답 ③

x^2의 계수가 같은 것을 찾으면 ③이다.

18 답 ④

x^2의 계수의 절댓값의 크기가 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
이때 $\left|-\frac{1}{4}\right|<\left|\frac{2}{3}\right|<|1|<|-2|<\left|\frac{5}{2}\right|$이므로 폭이 가장 좁은 것은 ④이다.

19 답 ㉡

이차함수의 그래프를 평행이동하였을 때 포개어지려면 x^2의 계수가 같아야 한다. 이때 각 보기의 x^2의 계수를 구하면 다음과 같다.
㉠ 1　㉡ 2　㉢ -2　㉣ 1　㉤ 1　㉥ -2
즉 그래프를 평행이동하여 포갤 수 있는 것은 ㉠, ㉣, ㉤과 ㉢, ㉥이다.
따라서 그래프를 평행이동하여 보기에 있는 다른 이차함수의 그래프와 포갤 수 없는 것은 ㉡이다.

20 답 ①

$y=3x^2-24x+50=3(x^2-8x+16-16)+50$
$=3(x^2-8x+16)-48+50=3(x-4)^2+2$
즉 이차함수 $y=3x^2-24x+50$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4, 2)$이므로 이 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(4+1, 2-3)$, 즉 $(5, -1)$이다.
따라서 구하는 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=3(x-5)^2-1$

21 답 (1) $(-3, 9)$ (2) $x=-3$

(1) $y=x^2+2x+5=(x^2+2x+1-1)+5$
$=(x^2+2x+1)-1+5=(x+1)^2+4$
즉 이차함수 $y=x^2+2x+5$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 4)$이므로 이 그래프를 x축의 방향으로 -2만큼, y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1-2, 4+5)$, 즉 $(-3, 9)$이다. …… (가)
(2) 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은
$y=(x+3)^2+9$
따라서 이 그래프의 축의 방정식은 $x=-3$이다. …… (나)

채점 기준	비율
(가) 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표 구하기	70 %
(나) 평행이동한 그래프의 축의 방정식 구하기	30 %

22 답 ②

$y=2x^2-12x+20=2(x^2-6x+9-9)+20$
$=2(x^2-6x+9)-18+20=2(x-3)^2+2$
즉 이차함수 $y=2x^2-12x+20$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3, 2)$이므로 이 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(3+p, 2+q)$이다.
$y=2x^2+8x+7=2(x^2+4x+4-4)+7$
$=2(x^2+4x+4)-8+7=2(x+2)^2-1$
즉 $y=2x^2+8x+7$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$이다.
따라서 $3+p=-2$, $2+q=-1$이므로
$p=-5$, $q=-3$
$\therefore p+q=-5+(-3)=-8$

23 답 ④

그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a, b는 같은 부호이다.
이때 $a<0$이므로 $b<0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

24 답 (1) $<$ (2) $>$ (3) $=$

(1) 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
(2) 축이 y축의 오른쪽에 있으므로 a, b는 다른 부호이다.
이때 $a<0$이므로 $b>0$
(3) y축과의 교점이 x축 위에 있으므로 $c=0$

25 답 ③

그래프가 아래로 볼록하므로 x^2의 계수가 양수이다. 즉 $-a>0$이므로 $a<0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 x^2의 계수와 x의 계수는 같은 부호이다. 즉 $-a>0$이므로 $b>0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 상수항이 양수이다. 즉 $c>0$

26 답 6

$y=-x^2-6x+4=-(x^2+6x+9-9)+4$
$=-(x^2+6x+9)+9+4=-(x+3)^2+13$
$y=-x^2-6x+4$에 $x=0$을 대입하면
$y=-0^2-6\times0+4=4$
따라서 점 $A(-3, 13)$, $B(0, 4)$이므로
$\triangle AOB=\frac{1}{2}\times4\times3=6$

27 답 27

$y=-x^2+9$에 $y=0$을 대입하면
$0=-x^2+9$, $x^2=9$　$\therefore x=\pm3$

따라서 두 점 A, B의 좌표는 A$(-3, 0)$, B$(3, 0)$이다. …… (가)

$y=-x^2+9$에 $x=0$을 대입하면

$y=-0^2+9=9$

따라서 점 C의 좌표는 C$(0, 9)$이다. …… (나)

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 6\times 9=27$ …… (다)

채점 기준	비율
(가) 두 점 A, B의 좌표 각각 구하기	50 %
(나) 점 C의 좌표 구하기	30 %
(다) △ABC의 넓이 구하기	20 %

28 답 8

$y=x^2-2x-3$에 $y=0$을 대입하면

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

$\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

따라서 두 점 A, C의 좌표는 A$(-1, 0)$, C$(3, 0)$이다.

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

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

따라서 점 B의 좌표는 B$(1, -4)$이다.

$\therefore \triangle ABC=\frac{1}{2}\times 4\times 4=8$

TEST 19 유형 테스트 29강

166쪽~167쪽

01 ②	02 ④	03 ⑤	04 ②
05 ①	06 ④	07 ④	08 ④
09 ③	10 ③	11 ④	

12 (1) A$(-1, 0)$, B$(5, 0)$, C$(0, 5)$ (2) 풀이 참조 (3) 15

01 ② 9

02 각 이차함수의 그래프의 축의 방정식을 구하면 다음과 같다.

① $x=0$

② $x=0$

③ $x=-1$

④ $y=x^2-2x+4=(x^2-2x+1-1)+4$

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

즉 축의 방정식은 $x=1$이다.

⑤ $y=x^2+6x+5=(x^2+6x+9-9)+5$

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

즉 축의 방정식은 $x=-3$이다.

따라서 축이 y축보다 오른쪽에 있는 것은 ④이다.

참고

이차함수의 그래프의 축의 방정식을 $x=p$라 할 때, $p>0$이면 축이 y축보다 오른쪽에 있다.

03 각 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하면 다음과 같다.

① $(4, 0)$

② $(2, 0)$

③ $y=x^2-2x+1=(x-1)^2$

즉 꼭짓점의 좌표는 $(1, 0)$이다.

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

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

즉 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 0)$이다.

⑤ $y=-3x^2+12x+1=-3(x^2-4x+4-4)+1$

$=-3(x^2-4x+4)+12+1=-3(x-2)^2+13$

즉 꼭짓점의 좌표는 $(2, 13)$이다.

따라서 그래프의 꼭짓점의 좌표가 x축 위에 있지 않은 것은 ⑤이다.

참고

이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 x축 위의 있으려면 꼭짓점의 y좌표가 0이어야 한다.

04 $y=-\frac{1}{3}x^2+4x-8$

$=-\frac{1}{3}(x^2-12x+36-36)-8$

$=-\frac{1}{3}(x^2-12x+36)+12-8$

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

즉 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 6만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이므로 $m=6$, $n=4$

$\therefore m+n=6+4=10$

05 $y=\frac{1}{2}x^2+2x=\frac{1}{2}(x^2+4x+4-4)$

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

$y=\frac{1}{2}x^2+2x$에 $x=0$을 대입하면

$y=\frac{1}{2}\times 0^2+2\times 0=0$

따라서 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2+2x$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -2)$이고 원점을 지나며 아래로 볼록한 포물선이다.

06 $y=-x^2+6x-10=-(x^2-6x+9-9)-10$

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

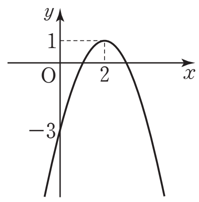
즉 이차함수 $y=-x^2+6x-10$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(3, -1)$이고 위로 볼록한 그래프이므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<3$이다.

07 ① $y=-x^2+4x-3=-(x^2-4x+4-4)-3$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, 1)$이다.

② $y=-x^2+4x-3$에 $x=0$을 대입하면
$y=-0^2+4\times0-3=-3$
따라서 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -3)$이다.
③ 축의 방정식은 $x=2$이다.
④ 이차함수 $y=-x^2+4x-3$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 1)$이고 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0,\ -3)$이며 위로 볼록한 포물선이므로 오른쪽 그림과 같다.



따라서 제2사분면을 지나지 않는다.
⑤ $x>2$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

08 x^2의 계수가 같은 것을 찾으면 ④이다.

09 x^2의 계수의 절댓값의 크기가 작을수록 그래프의 폭이 넓어진다.
이때 $\left|\frac{1}{4}\right|<\left|-\frac{2}{3}\right|<\left|\frac{3}{2}\right|<|5|<|-7|$이므로 폭이 가장 넓은 것은 ③이다.

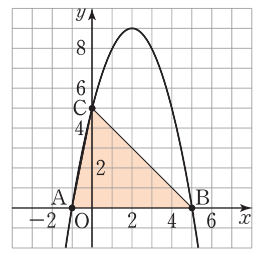
10 $y=x^2+2x=x^2+2x+1-1=(x+1)^2-1$
즉 이차함수 $y=x^2+2x$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ -1)$이므로 이 그래프를 x축의 방향으로 p만큼, y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-1+p,\ -1+q)$이다.
$y=x^2-4x+1=(x^2-4x+4-4)+1$
$=(x^2-4x+4)-4+1=(x-2)^2-3$
즉 $y=x^2-4x+1$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -3)$이다.
따라서 $-1+p=2,\ -1+q=-3$이므로
$p=3,\ q=-2$
$\therefore\ p+q=3+(-2)=1$

11 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 오른쪽에 있으므로 $a,\ b$는 다른 부호이다.
이때 $a<0$이므로 $b>0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

12 (1) $y=-x^2+4x+5$에 $y=0$을 대입하면
$0=-x^2+4x+5$
$x^2-4x-5=0,\ (x+1)(x-5)=0$
$\therefore\ x=-1$ 또는 $x=5$
따라서 두 점 A, B의 좌표는 $\mathrm{A}(-1,\ 0),\ \mathrm{B}(5,\ 0)$이다. …… (가)

$y=-x^2+4x+5$에 $x=0$을 대입하면
$y=-0^2+4\times0+5=5$
따라서 점 C의 좌표는 $\mathrm{C}(0,\ 5)$이다. …… (나)

(2) $y=-x^2+4x+5=-(x^2-4x+4-4)+5$
$=-(x^2-4x+4)+4+5=-(x-2)^2+9$
따라서 이차함수 $y=-x^2+4x+5$의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 $(2,\ 9)$이고 위로 볼록한 포물선이므로 오른쪽 그림과 같다.



…… (다)

(3) $\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times6\times5=15$ …… (라)

채점 기준	비율
(가) 두 점 A, B의 좌표 각각 구하기	30 %
(나) 점 C의 좌표 구하기	30 %
(다) 그래프 그리기	30 %
(라) △ABC의 넓이 구하기	10 %

30강 이차함수의 식 구하기

168쪽~170쪽

개념 정리 & 개념 drill

01 답 (1) $y=3x^2-18x+25$ (2) $y=-x^2-2x+5$

(1) 이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2-2$로 놓고
$x=4,\ y=1$을 대입하면
$1=a\times(4-3)^2-2,\ 1=a-2\qquad\therefore\ a=3$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=3(x-3)^2-2=3x^2-18x+25$
(2) 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$로 놓고
$x=1,\ y=2$를 대입하면
$2=a\times(1+1)^2+q,\ 4a+q=2$ …… ㉠
$x=-2,\ y=5$를 대입하면
$5=a\times(-2+1)^2+q,\ a+q=5$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=-1,\ q=6$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-(x+1)^2+6=-x^2-2x+5$

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

(1) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓고
$x=0,\ y=1$을 대입하면
$1=c$ …… ㉠
$x=1,\ y=2$를 대입하면
$2=a+b+c$ …… ㉡

$x=-1$, $y=4$를 대입하면

$4=a-b+c$ ······ ㉢

㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=2$, $b=-1$, $c=1$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

(2) 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓고

$x=-2$, $y=0$을 대입하면

$0=4a-2b+c$ ······ ㉠

$x=2$, $y=0$을 대입하면

$0=4a+2b+c$ ······ ㉡

$x=0$, $y=-2$를 대입하면

$-2=c$ ······ ㉢

㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=\frac{1}{2}$, $b=0$, $c=-2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

참고

x축과의 교점의 좌표가 $(m, 0)$, $(n, 0)$인 포물선을 이차함수의 그래프로 하는 이차함수의 식은 $y=a(x-m)(x-n)$으로 놓을 수 있다.

다른 풀이

x축과의 교점의 좌표가 $(-2, 0)$, $(2, 0)$이므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)(x-2)$로 놓고 $x=0$, $y=-2$를 대입하면

$-2=-4a$ $\therefore a=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

반복 반복 유형 drill

03 답 ①

이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2-3$으로 놓고 $x=0$, $y=-2$를 대입하면

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

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

즉 $a=1$, $b=-2$, $c=-2$이므로

$4a+2b+c=4\times1+2\times(-2)+(-2)=-2$

04 답 ③

이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+3$으로 놓고 $x=0$, $y=1$을 대입하면

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

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

05 답 3

꼭짓점의 좌표가 $(1, 1)$이고 점 $(-1, 9)$를 지나므로 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+1$로 놓고 $x=-1$, $y=9$를 대입하면

$9=a\times(-1-1)^2+1$, $9=4a+1$ $\therefore a=2$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=2(x-1)^2+1=2x^2-4x+3$ ······ ㈎

즉 $a=2$, $b=-4$, $c=3$이므로 ······ ㈏

$2a+b+c=2\times2+(-4)+3=3$ ······ ㈐

채점 기준	비율
㈎ 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$의 꼴로 나타내기	70 %
㈏ a, b, c의 값 각각 구하기	20 %
㈐ $2a+b+c$의 값 구하기	10 %

06 답 $y=\frac{1}{2}x^2+x+\frac{1}{2}$

㈎, ㈏ 조건에 의해 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 0)$임을 알 수 있다.

따라서 이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2$으로 놓고 $x=1$, $y=2$를 대입하면

$2=a\times(1+1)^2$, $2=4a$ $\therefore a=\frac{1}{2}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

07 답 $y=\frac{7}{9}x^2-\frac{14}{3}x+7$

이차함수의 식을 $y=a(x-3)^2$으로 놓고 $x=0$, $y=7$을 대입하면

$7=a\times(0-3)^2$, $7=9a$ $\therefore a=\frac{7}{9}$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$y=\frac{7}{9}(x-3)^2=\frac{7}{9}x^2-\frac{14}{3}x+7$

08 답 $y=\frac{1}{2}x^2+4$

이차함수의 식을 $y=ax^2+4$로 놓고 $x=-2$, $y=6$을 대입하면

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

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

09 답 ①

이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+q$로 놓고

$x=0$, $y=-1$을 대입하면

$-1=a\times(0+2)^2+q$, $-1=4a+q$ ······ ㉠

$x=-2$, $y=3$을 대입하면

$3=a\times(-2+2)^2+q$, $3=q$ ······ ㉡

㉡을 ㉠에 대입하여 풀면 $a=-1$

따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-(x+2)^2+3=-x^2-4x-1$
즉 $a=-1$, $b=-4$, $c=-1$이므로
$a+b+c=-1+(-4)+(-1)=-6$

10 답 ②

이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+q$로 놓고
$x=1$, $y=-3$을 대입하면
$-3=a\times(1-2)^2+q$, $-3=a+q$ …… ㉠
$x=2$, $y=-5$를 대입하면
$-5=a\times(2-2)^2+q$, $-5=q$ …… ㉡
㉡을 ㉠에 대입하여 풀면 $a=2$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=2(x-2)^2-5=2x^2-8x+3$
즉 $a=2$, $b=-8$, $c=3$이므로
$abc=2\times(-8)\times3=-48$

11 답 -4

주어진 그래프는 직선 $x=-1$을 축으로 하고 두 점 $(-3, 0)$, $(0, -3)$을 지난다.
이차함수의 식을 $y=a(x+1)^2+q$로 놓고
$x=-3$, $y=0$을 대입하면
$0=a\times(-3+1)^2+q$, $0=4a+q$ …… ㉠
$x=0$, $y=-3$을 대입하면
$-3=a\times(0+1)^2+q$, $-3=a+q$ …… ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $q=-4$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=(x+1)^2-4=x^2+2x-3$
즉 $a=1$, $b=2$, $c=-3$이므로
$a-b+c=1-2+(-3)=-4$

12 답 ②

$y=ax^2+bx+c$에
$x=0$, $y=2$를 대입하면
$2=c$ …… ㉠
$x=1$, $y=1$을 대입하면
$1=a+b+c$ …… ㉡
$x=-1$, $y=5$를 대입하면
$5=a-b+c$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢을 연립하면 풀면 $a=1$, $b=-2$, $c=2$
$\therefore a+b-c=1+(-2)-2=-3$

13 답 -1

$y=ax^2+bx+c$에
$x=-2$, $y=0$을 대입하면
$0=4a-2b+c$ …… ㉠
$x=4$, $y=0$을 대입하면
$0=16a+4b+c$ …… ㉡
$x=0$, $y=2$를 대입하면
$2=c$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=-\frac{1}{4}$, $b=\frac{1}{2}$, $c=2$
$\therefore 4abc=4\times\left(-\frac{1}{4}\right)\times\frac{1}{2}\times2=-1$

14 답 $(1, -4)$

주어진 그래프는 세 점 $(-1, 0)$, $(0, -3)$, $(4, 5)$를 지나므로 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓고
$x=-1$, $y=0$을 대입하면
$0=a-b+c$ …… ㉠
$x=0$, $y=-3$을 대입하면
$-3=c$ …… ㉡
$x=4$, $y=5$를 대입하면
$5=16a+4b+c$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=-2$, $c=-3$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -4)$이다.

TEST 20 유형 테스트 30강

171쪽

01 1	02 ③	03 ①	04 ③
05 ③	06 ⑤		

01 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 4)$이고 점 $(0, 3)$을 지나므로 이차함수의 식을 $y=a(x+2)^2+4$로 놓고 $x=0$, $y=3$을 대입하면
$3=a\times(0+2)^2+4$, $3=4a+4$ $\quad\therefore a=-\frac{1}{4}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-\frac{1}{4}(x+2)^2+4=-\frac{1}{4}x^2-x+3$
즉 $a=-\frac{1}{4}$, $b=-1$, $c=3$이므로
$4a+b+c=4\times\left(-\frac{1}{4}\right)+(-1)+3=1$

02 이차함수의 식을 $y=a(x+4)^2-6$으로 놓고 $x=-1$, $y=3$을 대입하면
$3=a\times(-1+4)^2-6$, $3=9a-6$ $\quad\therefore a=1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=(x+4)^2-6=x^2+8x+10$

03 (가), (나) 조건에 의해 꼭짓점의 좌표는 $(-3, 0)$임을 알 수 있다.
따라서 이차함수의 식을 $y=a(x+3)^2$으로 놓고 $x=-2$, $y=-1$을 대입하면
$-1=a\times(-2+3)^2$ $\quad\therefore a=-1$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-(x+3)^2=-x^2-6x-9$
이때 $y=-x^2-6x-9$에 $x=0$을 대입하면 $y=-9$
따라서 y축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -9)$이다.

04 이차함수의 식을 $y=-2(x-1)^2+q$로 놓고 $x=-2$, $y=-10$을 대입하면
$-10=-2\times(-2-1)^2+q$, $-10=-18+q$ $\quad\therefore q=8$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-2(x-1)^2+8=-2x^2+4x+6$

05 $y=ax^2+bx+c$에
$x=0$, $y=5$를 대입하면
$5=c$ …… ㉠
$x=1$, $y=3$을 대입하면
$3=a+b+c$ …… ㉡
$x=2$, $y=9$를 대입하면
$9=4a+2b+c$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=4$, $b=-6$, $c=5$
$\therefore a-b+c=4-(-6)+5=15$

06 주어진 그래프는 세 점 $(-3, 0)$, $(0, 3)$, $(1, 0)$을 지나므로
이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$로 놓고
$x=-3$, $y=0$을 대입하면
$0=9a-3b+c$ …… ㉠
$x=0$, $y=3$을 대입하면
$3=c$ …… ㉡
$x=1$, $y=0$을 대입하면
$0=a+b+c$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면 $a=-1$, $b=-2$, $c=3$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-x^2-2x+3=-(x+1)^2+4$
이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 4)$이다.

MEMO