



01. 제곱근과 실수

9, 11쪽 A 풀이 9쪽		01 ± 1	02 ± 7
03 $\pm \frac{3}{11}$	04 없다.	05 0	06 $\pm \sqrt{7}$
07 ± 13			
08 ± 0.3	09 $\pm \sqrt{5}$	10 $\sqrt{5}$	11 $-\sqrt{5}$
12 $\sqrt{5}$			
13 $\pm 6, 6$	14 $\pm \sqrt{17}, \sqrt{17}$	15 7	16 -9
17 0.5	18 $-\frac{3}{4}$	19 2	20 -5
21 0.3			
22 7	23 5	24 2	25 a
26 2a			
27 10a	28 -a	29 -2a	30 -10a
31 <			
32 <	33 <	34 >	35 유
36 유			
37 무	38 유	39 무	40 유
41 유			
42 무	43 \times	44 \bigcirc	45 \bigcirc
46 \bigcirc	47 \bigcirc	48 \times	49 \times
50 \times	51 5		
52 $\sqrt{5}$	53 $\sqrt{5}$	54 $5+\sqrt{5}$	55 >
56 >			
57 >	58 <	59 $-\sqrt{10}$	60 $-\sqrt{5}$
61 $\sqrt{2}$			
62 $\sqrt{6}$			

12~25쪽 **B** 풀이 9쪽 THEME 01 알고 있나요?

1 풀이 참조

01 ③	02 ⑤	03 ⑤	04 ⑤	05 ①, ③
06 ④	07 9	08 ⑤	09 ④	
10 (1) 6 (2) -4 (3) 2	11 ④	12 ④		

13 \angle , \sphericalangle , \square

THEME 02 알고 있나요? 1 a, -a, a-b, -a+b

01 ⑤	02 ④	03 ⑤	04 ②	05 ④
06 3	07 ④	08 ③	09 ②	10 ①
11 ③	12 $-\frac{4}{9}a - \frac{2}{9}b$	13 ③	14 ②	
15 3-2a	16 ①	17 10	18 ④	19 21
20 ②	21 70	22 3개	23 9	24 ①
25 74	26 ②	27 ④	28 6	29 ⑤
30 8.09	31 1	32 6	33 ④	34 ①
35 18개	36 6	37 ②	38 ⑤	39 19

THEME 03 알고 있나요? 1 실수, 무리수, 유리수, 무리수

01 ③	02 4개	03 5개	04 ③	05 ②
06 ⑤	07 ⑤	08 P : $-1-\sqrt{2}$, Q : $1+\sqrt{2}$		
09 ④	10 ①	11 ③		
12 P : $1+\sqrt{5}$, Q : $1-\sqrt{5}$				
13 (1) 5 (2) $2+\sqrt{5}$ (3) $2-\sqrt{5}$	14 ③	15 4		

16 C : $\sqrt{2}$, F : $3+\sqrt{8}$	17 ④	18 3개	19 승윤
20 ③	21 ⑤	22 ②	23 ②
24 ⑤			
25 $a>b>c$	26 ④	27 점 D	28 ②
29 $-\sqrt{3}$: A 구간, $\sqrt{5}$: E 구간, $2-\sqrt{3}$: C 구간	30 ⑤		
31 ③	32 ④	33 ⑤	34 1

26~27쪽 C 풀이 14쪽		01 ⑤	02 ②
03 ①	04 18	05 ④	06 5
07 3개			
08 ④	09 삼각형 C	10 ②	11 ③

02. 근호를 포함한 식의 계산

29, 31쪽 A 풀이 15쪽		01 $\sqrt{21}$	02 $\sqrt{70}$
03 $\sqrt{3}$	04 $\sqrt{7}$	05 15	06 2
07 5			
08 $3\sqrt{7}$	09 $2\sqrt{5}$	10 $\frac{\sqrt{5}}{4}$	11 $\sqrt{18}$
12 $\sqrt{75}$			
13 $\frac{\sqrt{3}}{3}$	14 $\frac{\sqrt{10}}{2}$	15 $\frac{\sqrt{6}}{4}$	16 $\frac{5\sqrt{2}}{6}$
17 $\frac{\sqrt{35}}{15}$			
18 $\frac{2\sqrt{15}}{5}$	19 $\frac{\sqrt{6}}{6}$	20 $\frac{\sqrt{2}}{2}$	21 $\sqrt{3}$
22 $3\sqrt{5}$			
23 -3	24 $3\sqrt{2}$	25 1	26 18
27 $3\sqrt{5}$			
28 $-4\sqrt{3}$	29 $-\sqrt{2}+4\sqrt{3}$	30 $\frac{11\sqrt{2}}{4}$	31 $3\sqrt{2}-2$
32 $\sqrt{10}-\sqrt{15}$	33 5	34 $\frac{\sqrt{15}+3\sqrt{2}}{3}$	
35 5	36 $17+7\sqrt{3}$	37 $\frac{7\sqrt{2}-5\sqrt{6}}{2}$	
38 $18-12\sqrt{2}$	39 $1+\sqrt{2}$	40 3	41 $\frac{2}{3}$
42 $\frac{3-\sqrt{2}}{7}$	43 $2+\sqrt{5}$	44 1.466	45 14.32
46 $a=3, b=\sqrt{10}-3$	47 $a=4, b=\sqrt{17}-4$		

32~43쪽 **B** 풀이 16쪽 THEME 04 알고 있나요?

1 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{7}$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{2}$

2 분모를 유리화하면 그 값을 어렵하기 쉽다.

01 $9\sqrt{14}$	02 ③	03 2	04 6	05 ④
06 20	07 ③	08 ①	09 35	10 ②
11 ②	12 $\frac{3}{40}$	13 $\frac{2}{5}$	14 ③	15 ②
16 ④	17 ⑤	18 ③	19 ③	20 1
21 $-\frac{2\sqrt{5}}{3}$	22 $3\sqrt{3}$	23 $-\frac{4}{3}$	24 ⑤	25 $\frac{\sqrt{2}}{4}$ cm

26 ④ 27 $6\sqrt{2}$

THEME 05 알고 있나요? 1 $(5+2)\sqrt{3}, \sqrt{ab}+\sqrt{ac}$

2 (1) $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}, \sqrt{\frac{a}{b^2}}=\frac{\sqrt{a}}{b}$ 임을 이용한다.

(2) 분모를 유리화한다.

01 $-\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}$ 02 ④ 03 ② 04 ③

05 ⑤ 06 0 07 $\frac{4}{3}$ 08 ① 09 $3\sqrt{6}$

10 $\frac{2\sqrt{15}}{15}$ 11 ② 12 ⑤ 13 $-4\sqrt{3}+\sqrt{6}$

14 $\frac{7\sqrt{6}}{6}$ 15 $\frac{8\sqrt{3}-3}{9}$ 16 ④

17 (1) $2\sqrt{5}+\sqrt{2}$ (2) $2\sqrt{5}-\sqrt{2}$ (3) 4 18 -7 19 $\sqrt{2}$

20 ②

THEME 06 알고 있나요? 1 ① - ㉔, ② - ㉕, ③ - ㉖

2 $\sqrt{2}, \sqrt{3}$ 의 정수 부분 : 1

$\sqrt{4}, \sqrt{5}, \sqrt{6}, \sqrt{7}, \sqrt{8}$ 의 정수 부분 : 2

$\sqrt{9}, \sqrt{10}$ 의 정수 부분 : 3

01 ④ 02 -17 03 ① 04 ③ 05 -3

06 ⑤ 07 ③ 08 ④ 09 $\frac{\sqrt{6}}{2}$

10 $4(\sqrt{5}-1)$ 11 ⑤ 12 $6\sqrt{5}$ 13 ②

14 2 15 4 16 $3\sqrt{2}$ 17 ② 18 ③

19 겹넓이 : $18+18\sqrt{2}$, 부피 : $3\sqrt{6}+6\sqrt{3}$ 20 $6+3\sqrt{2}$

21 ② 22 ⑤ 23 1 24 ① 25 ③

26 ⑤ 27 ① 28 ④ 29 ② 30 ④

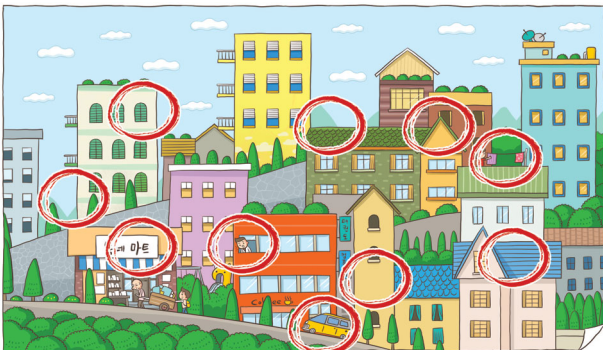
31 ③ 32 $\sqrt{3}$ 33 ②

44~45쪽 C 풀이 21쪽

01 ① 02 ①
03 ① 04 -24 05 ④ 06 $-\sqrt{41}$ 07 $\frac{\sqrt{65}}{5}$

08 ⑤ 09 -3 10 $\sqrt{15}$ 11 정희

46쪽 쉬어가기



03. 인수분해

49, 51쪽 A 풀이 23쪽

01 $y(x-z)$

02 $-2a(3+4b)$ 03 $5ab(a+2b)$

04 $(x-3y)^2$ 05 $(4a-b)^2$

06 $(3x+2y)^2$ 07 16 08 $9b^2$ 09 8

10 $(x+8)(x-8)$ 11 $(3x+2)(3x-2)$

12 $(5x+9y)(5x-9y)$ 13 1, -1, -x, x, -2x

14 $(x+8)(x-4)$ 15 $(x+10)(x-2)$

16 $(x-3y)(x-5y)$ 17 $(x+5y)(x-6y)$

18 3, 4, 3x, 1, x, -4, -12x 19 $(2x+1)(3x-1)$

20 $(2x+3)(4x-1)$ 21 $(2x+y)(x-3y)$

22 $(2x+y)(3x+2y)$ 23 $A+1, x+2$

24 $(2a-b-1)(2a-b-3)$ 25 $x(2x-1)$

26 x, x+1 27 a, a+1 28 $x-2, x+y-2$

29 $(x-3)(x+y)$ 30 $(a+b-1)(a-b-1)$

31 $(x+y-3)(x-y-3)$ 32 $(x^2-5x+5)^2$

33 $(x^2+2x-1)(x^2+2x-10)$ 34 $x-1$ 35 $x-1$

36 130 37 10000 38 600 39 25 40 2.8

52~61쪽 B 풀이 24쪽

THEME 07 알고 있나요?

1 (1) $m(a+b)$ (2) $(a+b)^2$ (3) $(a-b)^2$

(4) $(a+b)(a-b)$ (5) $(x+a)(x+b)$

(6) $(ax+b)(cx+d)$

01 ⑤ 02 ④ 03 ③ 04 ⑤ 05 ③

06 7 07 9 08 7 09 ②, ④ 10 ⑤

11 ② 12 $-2\sqrt{2}+3$ 13 5 14 ③

15 4 16 ④ 17 ④ 18 ④ 19 2

20 ④ 21 ①, ④ 22 $5x-4y$ 23 3 24 ④

25 ③ 26 24 27 ② 28 ② 29 9

30 ① 31 (1) x^2-x-6 (2) $(x+2)(x-3)$

32 $(2x+1)(x-5)$

THEME 08

01 ① 02 $2a(a-b)$ 03 ①, ⑤

04 $4x+2y-2$ 05 ① 06 ② 07 ②, ⑤

08 ④ 09 $3x+y$ 10 ③ 11 ③ 12 -2

13 ②, ④ 14 ② 15 5

16 $(x^2+9x+6)(x^2+3x+6)$ 17 ① 18 ②

19 ②

THEME 09 알고 있나요?

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

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

- 01 $A=10000, B=6$ 02 1 03 -72 04 ②
 05 ② 06 $(x+3)(x+4)$ 07 ③ 08 $4x+8$
 09 $2x+10$ 10 ② 11 ⑤

- 62~63쪽** **C** 풀이 27쪽 01 ① 02 ⑤
 03 1 04 ②, ③ 05 $(x-y)(y-z)(x-z)$
 06 ③ 07 ④ 08 ② 09 1 10 31, 33
 11 ③ 12 ②

04. 이차방정식의 뜻과 풀이

- 65, 67쪽** **A** 풀이 29쪽 01 ○ 02 ○
 03 × 04 × 05 $a \neq 0$ 06 ○ 07 ○
 08 × 09 × 10 2 11 4 12 2
 13 $x=0$ 또는 $x=1$ 14 $x=-4$ 또는 $x=1$
 15 $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=4$ 16 $x-3, x-3, 3$
 17 $x=-2$ 또는 $x=2$ 18 $x=-7$ 또는 $x=2$
 19 $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ 20 $x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
 21 $x=3$ (중근) 22 $x=\frac{1}{2}$ (중근) 23 $x=-4$ (중근)
 24 $x=\pm\sqrt{3}$ 25 $x=\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ 26 $x=3\pm\sqrt{5}$
 27 $x=-2\pm\sqrt{3}$ 28 16, 16, 4, 11 29 $(x-\frac{1}{2})^2=\frac{17}{4}$
 30 $(x-1)^2=4$ 31 $(x+\frac{2}{3})^2=\frac{7}{9}$ 32 $x=2\pm\sqrt{6}$
 33 $x=-3\pm\sqrt{11}$ 34 $x=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$
 35 $-\frac{c}{a}, \frac{b}{2a}, \frac{b}{2a}, \frac{b}{2a}, \frac{b}{2a}, b^2-4ac, \frac{b}{2a}, b^2-4ac, -b, b^2-4ac$
 36 $x=\frac{3\pm\sqrt{33}}{4}$ 37 $x=\frac{-3\pm\sqrt{41}}{2}$ 38 $x=\frac{5\pm\sqrt{85}}{6}$
 39 $x=\frac{2\pm\sqrt{2}}{2}$ 40 $x=2\pm\sqrt{6}$
 41 $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=\frac{2}{5}$ 42 $x=\frac{9\pm\sqrt{57}}{4}$
 43 $x=1$ 또는 $x=8$

- 68~77쪽** **B** 풀이 30쪽 **THEME 10** 알고 있나요?
 1 풀이 참조
 01 ③ 02 ⑤ 03 ①, ⑤ 04 ③ 05 ③
 06 ⑤ 07 ④ 08 ② 09 -3 10 7

- 11 ③ 12 1 13 ③
THEME 11 알고 있나요? 1 $A=0$ 또는 $B=0$

2 완전제곱식

- 01 ③ 02 ① 03 $x=-2$ 또는 $x=\frac{4}{3}$ 04 ②
 05 $x=3$ 또는 $x=5$ 06 ④ 07 2 08 ②
 09 ③ 10 $x=4$ 11 -3 12 $\frac{7}{3}$ 13 ④
 14 ④ 15 ⑤ 16 3 17 ⑤ 18 ①
 19 $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$

- THEME 12** 알고 있나요? 1 $\alpha, \beta, m, \sqrt{k}, -p\pm\sqrt{k}$

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

- 01 6 02 ④ 03 ② 04 ② 05 ④
 06 9 07 ④ 08 ① 09 $m>2$ 10 7
 11 $\frac{17}{4}$ 12 -6 13 ⑤ 14 $x=3\pm\sqrt{13}$
 15 11 16 -1 17 14 18 ③ 19 ④
 20 ④ 21 $x=0$ 또는 $x=-24$ 22 ② 23 $x=\frac{1}{2}$
 24 ③ 25 ③ 26 -2 27 ③ 28 3
 29 ③ 30 ④ 31 1

- 78~79쪽** **C** 풀이 35쪽 01 ④ 02 ②
 03 ⑤ 04 ⑤ 05 $\frac{5}{9}$ 06 ③ 07 ①
 08 ① 09 ⑤ 10 ① 11 8 12 0

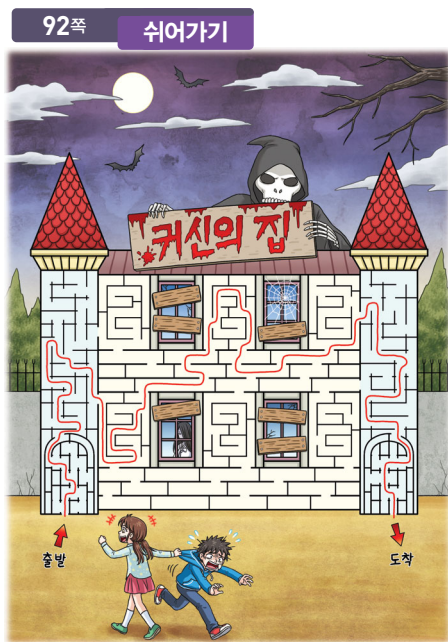
05. 이차방정식의 활용

- 81쪽** **A** 풀이 37쪽 01 33, 2 02 $-11, 0$
 03 0, 1 04 $-4, 3$ 05 0, -3 06 $-\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}$
 07 $x^2-4x-5=0$ 08 $x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}=0$
 09 $x^2-10x+25=0$ 10 $3+\sqrt{5}$ 11 $2-\sqrt{7}$ 12 $x+1$
 13 11 14 11, 12 15 $(20-x)(15-x)\text{m}^2$ 16 3m
 17 4초 후 또는 8초 후 18 12초 후

- 82~89쪽** **B** 풀이 37쪽 **THEME 13** 알고 있나요?
 1 ①-㉔, ②-㉕, ③-㉖, ④-㉗ 2 (1) $-\frac{b}{a}$ (2) $\frac{c}{a}$
 01 ④ 02 ㄱ, ㄴ 03 1 04 1 05 ②

- 06 ①, ② 07 ④ 08 ⑤ 09 $\frac{2}{3} < k < \frac{17}{16}$
 10 -1 11 ② 12 102 13 ④ 14 9
 15 $-\frac{5}{3}$ 16 ① 17 ③ 18 ④ 19 ②
 20 1 21 ③ 22 45 23 $2x^2 - 4x - 96 = 0$
 24 $x^2 + x - 6 = 0$ 25 ⑤ 26 ③
 27 $x^2 - 6x + 3 = 0$
THEME 14 01 ② 02 20명 03 8단계
 04 ④ 05 17 06 ③ 07 25 08 ④
 09 ② 10 ② 11 11초 후 12 ③ 13 3초 후
 14 6cm 15 12cm 16 5cm 17 ② 18 4m
 19 ② 20 5cm 21 ③
 22 (1) $(-2x^2 + 60x) \text{ cm}^2$ (2) 15cm 23 ③ 24 ①
 25 5cm

- 90~91쪽 C** 풀이 42쪽 01 ④ 02 ②
 03 7 04 ③ 05 ④ 06 $2x^2 - 6x + 1 = 0$
 07 8일 08 ③, ⑤ 09 ② 10 $n(n+1) - 2n, 25$
 11 18



06. 이차함수와 그 그래프

- 95, 97쪽 A** 풀이 43쪽 01 ○ 02 ×
 03 ○ 04 $y = \frac{3}{2}(x+2), \times$

- 05 $y = \frac{1}{2}(x+3)(x-2), \bigcirc$ 06 6
 07 9 08 아래 09 y축 10 감소, 증가
 11 (0, 0) 12 $x=0$ 13 $>, <$ 14 a의 절댓값
 15 ② 16 ①
 17 $y = -3x^2, y = -\frac{1}{3}x^2$ 18 $y = 4x^2$
 19 $y = \frac{1}{3}x^2, y = -\frac{1}{3}x^2$ 20 $y = \frac{1}{3}x^2, y = 2x^2, y = 4x^2$
 21 $y = 2x^2 + 4$ 22 $y = \frac{1}{3}x^2 - 1$
 23 풀이 참조, $y = x^2 + 2$ 24 풀이 참조, $y = -\frac{2}{3}x^2 - 1$
 25 $y = 5(x+2)^2$ 26 $y = \frac{1}{3}(x-5)^2$
 27 풀이 참조, $y = 2(x+2)^2$ 28 풀이 참조, $y = -3(x-1)^2$
 29 $y = 3(x+2)^2 + 4, (-2, 4), x = -2$
 30 꼭짓점의 좌표: $(-1, -5)$, 축의 방정식: $x = -1$
 31 꼭짓점의 좌표: $(3, 1)$, 축의 방정식: $x = 3$
 32 풀이 참조 33 풀이 참조
 34 $a > 0, p > 0, q < 0$ 35 $a < 0, p > 0, q < 0$

98~105쪽 B 풀이 44쪽 **THEME 15** 알고 있나요?

- 1 축, 포물선, 꼭짓점, 아래, 위, y, x
 01 ① 02 ④ 03 $a \neq 1$ 04 ④ 05 ②, ⑤
 06 ③ 07 5 08 ③ 09 \sqsubset, \sqsupset 10 ⑤
 11 ① 12 ④ 13 ① 14 ⑤ 15 $-\frac{3}{2}$
 16 ④ 17 -4 18 ② 19 ③, ⑤ 20 -4
 21 (1) 16 (2) -4 (3) 12 22 4 23 ② 24 $\frac{1}{4}$

THEME 16 알고 있나요? 1 풀이 참조

- 01 3 02 $y = 2x^2 - 1$ 03 ①
 04 ①, ④ 05 (1) $y = -3(x-1)^2 + 8$ (2) -67 06 \sqsupset, \sqsubset
 07 5 08 ④ 09 ② 10 ② 11 ④
 12 꼭짓점의 좌표: $(-2, -3)$, 축의 방정식: $x = -2$
 13 -1 14 ⑤ 15 ② 16 ②, ⑤ 17 ③
 18 ③ 19 ② 20 ⑤ 21 12 22 4

- 106~107쪽 C** 풀이 47쪽 01 -1 02 ⑤
 03 ① 04 $\frac{32}{5}$ 05 ⑤ 06 $0 < a < \frac{3}{2}$
 07 ③ 08 ④ 09 $-\frac{1}{2}$ 10 ⑤

07. 이차함수의 활용

109, 111쪽

A

풀이 48쪽

01 1, 1, 1, 2

02 4, 4, 2, 13

03 $y=3(x+1)^2-5$

04 $y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+7$

05 꼭짓점의 좌표: $(-1, -3)$, 축의 방정식: $x=-1$

06 꼭짓점의 좌표: $(3, 21)$, 축의 방정식: $x=3$

07 꼭짓점의 좌표: $(\frac{1}{2}, -1)$, 축의 방정식: $x=\frac{1}{2}$

08 꼭짓점의 좌표: $(-\frac{3}{4}, -\frac{17}{8})$, 축의 방정식: $x=-\frac{3}{4}$

09 풀이 참조

10 x 축과의 교점의 좌표: $(-2, 0), (7, 0)$

y 축과의 교점의 좌표: $(0, -14)$

11 x 축과의 교점의 좌표: $(1, 0), (2, 0)$

y 축과의 교점의 좌표: $(0, -4)$

12 x 축과의 교점의 좌표: $(-5, 0), (4, 0)$

y 축과의 교점의 좌표: $(0, 20)$

13 x 축과의 교점의 좌표: $(-3, 0), (-1, 0)$

y 축과의 교점의 좌표: $(0, \frac{3}{2})$

14 > 15 >, > 16 < 17 < 18 <, >

19 < 20 $y=3(x-2)^2+1$ 21 $y=2(x-1)^2-3$

22 $y=-x^2+4x+1$ 23 $y=-\frac{4}{5}x^2-\frac{8}{5}x+\frac{12}{5}$

24 $y=2x^2+8x+5$ 25 $y=-\frac{1}{6}x^2+x+\frac{7}{6}$

26 $y=-2x^2-4x+1$ 27 $y=\frac{1}{4}x^2-\frac{3}{4}x-1$

28 최댓값: 없다., 최솟값: 1

29 최댓값: $-\frac{1}{4}$, 최솟값: 없다.

30 $x=-2$ 일 때 최솟값 5 31 $x=2$ 일 때 최댓값 6

32 $y=-5(x-3)^2+45$ 33 45 m

34 $y=x(6-x)$ 35 3 cm 36 9 cm²

112~123쪽

B

풀이 50쪽

THEME 17

알고 있나요?

1 (1) $(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a})$ (2) $x=-\frac{b}{2a}$ (3) $(0, c)$

01 ④ 02 ④ 03 2 04 9 05 0

06 2 07 ① 08 \neg, \cup, \cap 09 ④

10 ⑤ 11 $x > -4$ 12 $x < 3$ 13 -1 14 ④

15 ③ 16 ⑤ 17 ② 18 ⑤ 19 ③

20 ③ 21 ③, ⑤ 22 ③ 23 4

24 (1) A $(-4, 0)$, B $(2, 0)$, C $(0, -8)$ (2) 24 25 ③

26 12

27 $m=-2, n=4$

28 A $(-2, 2)$, B $(3, \frac{9}{2})$

THEME 18

알고 있나요?

1 ①-㉠, ②-㉡, ③-㉢, ④-㉣

01 ④ 02 0 03 4 04 -2 05 ④

06 6 07 $(\frac{5}{2}, -\frac{1}{4})$ 08 7 09 ②

10 ⑤ 11 ③ 12 $(\frac{1}{2}, \frac{25}{12})$

THEME 19

알고 있나요?

1 풀이 참조

2 풀이 참조

01 ④ 02 ② 03 11 04 ⑤ 05 ②

06 ⑤ 07 8 08 ② 09 1 10 ④

11 ⑤ 12 ③ 13 ③ 14 ① 15 ④

16 8, 8 17 (1) $y=x-6$ (2) 18 (3) $x=3, y=-3$

18 ⑤ 19 ⑤ 20 ② 21 ② 22 18 m²

23 15 cm 24 ② 25 ④ 26 ④ 27 (2, 2)

28 9

124~125쪽

C

풀이 57쪽

01 3

02 ②

03 $k < -\frac{9}{2}$ 04 ⑤ 05 ④ 06 ⑤ 07 ②

08 ⑤ 09 $\frac{15}{4}$ 10 8.4 m 11 ① 12 5초 후

실전복

빠른 정답

01. 제곱근과 실수

4쪽

THEME 01 1회

풀이 59쪽

01 ⑤ 02 ① 03 ④ 04 ② 05 ④

06 ① 07 ③

5쪽

THEME 01 2회

풀이 59쪽

01 1 02 ② 03 ④ 04 ③, ⑤ 05 ④

06 -1 07 1

6~7쪽

THEME 02 1회

풀이 59쪽

01 ③ 02 ① 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ⑤

06 ④ 07 ② 08 ⑤ 09 ③ 10 ②

11 ③ 12 3개 13 29개 14 (1) 3 (2) -2

8~9쪽 THEME 02 2회 풀이 60쪽

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

10~11쪽 THEME 03 1회 풀이 61쪽

- 01 ⑤ 02 ⑤ 03 ④
04 $P: -3 - \sqrt{2}, Q: -3 + \sqrt{2}$ 05 ③ 06 ⑤
07 ④ 08 ① 09 ⑤ 10 $1 - \sqrt{2}$ 11 ④
12 ⑤

12~13쪽 THEME 03 2회 풀이 61쪽

- 01 4개 02 ④ 03 ③ 04 ⑤ 05 ④
06 ② 07 ② 08 ② 09 ③ 10 4
11 $6 - \sqrt{5}$ 12 6

14~17쪽 중단원 실전 평가 풀이 62쪽

- 01 ①, ⑤ 02 ④ 03 ③ 04 ⑤ 05 ④
06 ④ 07 ① 08 ① 09 ⑤ 10 ①
11 $\sqrt{\frac{1}{a}}$ 12 ④ 13 ① 14 ⑤ 15 ③
16 $P: 2 - \sqrt{2}, Q: 1 + \sqrt{2}$ 17 ⑤ 18 ⑤
19 12개 20 5 21 10 22 $\sqrt{30}$ cm

02. 근호를 포함한 식의 계산

18~19쪽 THEME 04 1회 풀이 64쪽

- 01 ① 02 ① 03 ⑤ 04 ⑤ 05 ⑤
06 $2\sqrt{6}$ 07 ② 08 ① 09 ④ 10 ②
11 2 12 ① 13 $3\sqrt{5}$ cm 14 ⑤

20~21쪽 THEME 04 2회 풀이 64쪽

- 01 ② 02 $36\sqrt{5}$ 03 ② 04 $6\sqrt{3}$ 05 $2ab$
06 ④ 07 ① 08 ① 09 ⑤ 10 ④
11 ⑤ 12 $4\sqrt{30}$ cm 13 ④ 14 $2\sqrt{7}$

22쪽 THEME 05 1회 풀이 65쪽

- 01 ② 02 ① 03 $\sqrt{5}$ 04 ① 05 $\sqrt{5} - \sqrt{3}$
06 ④ 07 ⑤

23쪽 THEME 05 2회 풀이 66쪽

- 01 ③ 02 ④ 03 ⑤ 04 ③ 05 ②
06 12 07 ③

24~25쪽 THEME 06 1회 풀이 66쪽

- 01 ③ 02 6 03 ⑤ 04 4 05 ⑤
06 ③ 07 ⑤ 08 ④ 09 ③ 10 ④
11 ③ 12 ④ 13 $\sqrt{5}$ 14 ⑤

26~27쪽 THEME 06 2회 풀이 67쪽

- 01 ④ 02 ⑤ 03 ① 04 ① 05 ③
06 ④ 07 ⑤ 08 ① 09 ③
10 $a=7, b=2\sqrt{14}-7$ 11 ② 12 ⑤ 13 ③
14 2

28~31쪽 중단원 실전 평가 풀이 68쪽

- 01 ④ 02 ③ 03 12 04 -24 05 ②, ④
06 ④ 07 0 08 ① 09 ④ 10 ③
11 ④ 12 ④ 13 13 14 $\pm 4\sqrt{2}$ 15 ②
16 ③ 17 ④ 18 $1 - 4\sqrt{3} + 3\sqrt{7}$ 19 $\frac{5}{3}$
20 -7 21 (1) 1 (2) $6 - 2\sqrt{7}$ (3) $\frac{3 + \sqrt{7}}{4}$ 22 $12\sqrt{3}$

03. 인수분해

32~33쪽 THEME 07 1회 풀이 70쪽

- 01 ② 02 ⑤ 03 ④ 04 ②, ④ 05 ④
05 ④ 06 ② 07 $2x-4$ 08 ① 09 ⑤
10 (1) 서준: $x^2 + 2x - 15$, 지우: $x^2 - 2x - 8$
(2) $x^2 + 2x - 8$ (3) $(x+4)(x-2)$
11 ④ 12 ⑤ 13 $(x+1)(2x-3)$ 14 ②

34~35쪽 THEME 07 2회 풀이 71쪽

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

36쪽 THEME 08 1회 풀이 72쪽

- 01 ④ 02 ⑤ 03 ⑤ 04 ② 05 ④
06 ③ 07 $(y+1)(x-y+3)$

37쪽 THEME 08 2회 풀이 72쪽

- 01 ② 02 ① 03 ①
04 $(3x+y+4z)(3x+y-4z)$ 05 ⑤ 06 ④
07 ②

38쪽		THEME 09 1회		풀이 73쪽	
01 250	02 8	03 ③	04 ⑤	05 ④	
06 $\frac{3}{5}$	07 ⑤				

39쪽		THEME 09 2회		풀이 73쪽	
01 ②	02 ②	03 ⑤	04 ③		
05 $360\pi \text{ cm}^3$	06 $19-8\sqrt{3}$	07 240			

40~43쪽		중단원 실전 평가		풀이 74쪽	
01 ②	02 ④	03 3	04 ④	05 ⑤	
06 ②	07 ④	08 $a+b$	09 ③	10 ③	
11 ①	12 ③	13 ①	14 ①	15 ⑤	
16 ①	17 ③	18 ③			
19 (1) $(x+9)^2$ (2) $\left(\frac{1}{2}a+\frac{2}{3}b\right)\left(\frac{1}{2}a-\frac{2}{3}b\right)$					
(3) $(x+y+3)(x+y-5)$					
20 $20\sqrt{15}$	21 $5\sqrt{5}+4$				
22 (1) 7 (2) $a=5, b=2$					

04. 이차방정식의 뜻과 풀이

44쪽		THEME 10 1회		풀이 76쪽	
01 ③	02 $a \neq 5$	03 ④	04 ①	05 ①	
06 ②	07 ②				

45쪽		THEME 10 2회		풀이 76쪽	
01 ⑤	02 ①	03 ②	04 4	05 ⑤	
06 ③	07 ③				

46~47쪽		THEME 11 1회		풀이 77쪽	
01 ③	02 ④	03 ③			
04 $x=-2$	05 $x=\frac{5}{2}$ 또는 $x=\frac{7}{2}$	06 ③	07 ①		
08 -20	09 ③	10 ②, ④	11 -39	12 ①	
13 ①	14 ②				

48~49쪽		THEME 11 2회		풀이 78쪽	
01 ③	02 -3	03 ②	04 ④	05 ③	
06 ①	07 $x=-\frac{3}{2}$	08 $\frac{11}{2}$	09 ⑤	10 ②	
11 4	12 ③	13 -4	14 ①		

50~51쪽		THEME 12 1회		풀이 79쪽	
01 ④	02 $\frac{9}{4}$	03 ⑤	04 $a < 5$	05 ⑤	
06 ①	07 ①	08 ①	09 ④	10 ⑤	
11 10	12 ③	13 ②	14 ①		

52~53쪽		THEME 12 2회		풀이 80쪽	
01 ④	02 ①	03 ④	04 ⑤	05 ③	
06 ④	07 ①	08 ②	09 ④	10 ②	
11 ②	12 3	13 3개	14 ③		

54~57쪽		중단원 실전 평가		풀이 81쪽	
01 ③	02 ⑤	03 ①	04 3	05 ①	
06 ③	07 47	08 ②	09 $x=\frac{7}{3}$	10 $\frac{2}{3}$	
11 ①	12 ③	13 ①	14 ④	15 ④	
16 ②	17 ①	18 ③	19 19		
20 $x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=3$ 21 $x=2 \pm \sqrt{11}$					
22 $-3+3\sqrt{5}$					

05. 이차방정식의 활용

58~59쪽		THEME 13 1회		풀이 83쪽	
01 ③	02 ③	03 ②	04 2	05 ⑤	
06 ④	07 ②	08 ④	09 $-\frac{1}{6}$	10 ③	
11 ①	12 $m < 0$ 또는 $0 < m < \frac{1}{2}$	13 ①			
14 ③					

60~61쪽		THEME 13 2회		풀이 84쪽	
01 ③	02 ④	03 ②	04 ②	05 ①	
06 ①	07 ②	08 ④	09 ①	10 5	
11 ③	12 ④	13 -6			

62~63쪽		THEME 14 1회		풀이 85쪽	
01 ④	02 ④	03 10	04 11살	05 ③	
06 8m	07 $(12-6\sqrt{2}) \text{ cm}$	08 ②	09 ③		
10 39	11 $\frac{10}{3} \text{ cm}$	12 8cm	13 ④		

64~65쪽		THEME 14 2회		풀이 86쪽	
01 ③	02 8, 11	03 ②	04 12명	05 3초 후	

06 ① 07 ④ 08 5 m 09 1 10 ③
11 ② 12 18 cm

66~69쪽 **중단원 실전 평가** 풀이 87쪽

01 ③ 02 -2, 2 03 ② 04 ③ 05 ④
06 ④ 07 ① 08 ③ 09 ④ 10 ③
11 5 12 ② 13 ① 14 ② 15 ②
16 ⑤ 17 ① 18 ② 19 18 20 4 cm
21 2 m 22 (1) 2, 18 초 (2) 10, 2 초 (3) 8, 02 초

06. 이차함수와 그 그래프

70~71쪽 **THEME 15 1회** 풀이 90쪽

01 ② 02 ③ 03 ⑤ 04 ② 05 ③
06 ③ 07 ③ 08 ㄷ 09 $\sqrt{6}$ 10 ⑤
11 ⑤ 12 ②

72~73쪽 **THEME 15 2회** 풀이 90쪽

01 ③ 02 ② 03 ③ 04 6 05 ①
06 ④ 07 ③ 08 ④ 09 $\frac{1}{3}$ 10 $\frac{4}{3}$
11 ④ 12 ⑤

74~75쪽 **THEME 16 1회** 풀이 91쪽

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

76~77쪽 **THEME 16 2회** 풀이 92쪽

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

78~81쪽 **중단원 실전 평가** 풀이 93쪽

01 ④ 02 ② 03 ③ 04 ⑤ 05 ④
06 ④ 07 $\frac{8}{9}$ 08 ④ 09 ⑤ 10 ③
11 ④ 12 ① 13 ④ 14 ④ 15 ②
16 ① 17 5 18 8 19 -12 20 128
21 -3 22 $\frac{15}{4}$ m

07. 이차함수의 활용

82~83쪽 **THEME 17 1회** 풀이 95쪽

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

84~85쪽 **THEME 17 2회** 풀이 96쪽

01 ① 02 3 03 ① 04 ⑤ 05 4
06 ㄱ, ㄴ 07 ③ 08 ④ 09 ① 10 4
11 ④ 12 ⑤

86쪽 **THEME 18 1회** 풀이 98쪽

01 $y = x^2 - 2x - 3$ 02 -2 03 ② 04 3
05 $y = 2x^2 + 4x - 16$ 06 -5 07 ③

87쪽 **THEME 18 2회** 풀이 99쪽

01 ① 02 ④ 03 ④ 04 $y = -2(x-1)^2 + 8$
05 ⑤ 06 ② 07 ⑤

88~89쪽 **THEME 19 1회** 풀이 100쪽

01 ② 02 ② 03 ① 04 4 05 ④
06 ② 07 1 08 ①
09 (1) 가로 : $(6-x)$ cm, 세로 : $(8+2x)$ cm
(2) $y = -2x^2 + 4x + 48$ (3) 50
10 ④ 11 ⑤ 12 8 cm

90~91쪽 **THEME 19 2회** 풀이 101쪽

01 ① 02 ⑤ 03 ③ 04 ④ 05 ②, ④
06 ① 07 ① 08 45 m 09 ⑤ 10 ③
11 ⑤ 12 2 cm^2

92~95쪽 **중단원 실전 평가** 풀이 102쪽

01 ③ 02 ⑤ 03 29 04 ① 05 (3, 12)
06 ④ 07 5 08 ⑤ 09 제 4 사분면
10 ⑤ 11 ④ 12 ① 13 -13 14 ⑤
15 ④ 16 ④ 17 $\frac{3}{2}, (1, \frac{5}{2})$ 18 ④
19 (1) $y = \frac{1}{2}(x-3)^2 - 4$ (2) (3, -4) (3) $x = 3$ (4) 최솟값 : -4
20 -4 21 6 m 22 (1, 1)



01. 제곱근과 실수



핵심 개념 ALL

9쪽, 11쪽

- 01 답 ± 1
 02 답 ± 7
 03 답 $\pm \frac{3}{11}$
 04 답 없다.
 05 답 0
 06 답 $\pm \sqrt{7}$
 07 답 ± 13
 08 답 ± 0.3
 09 답 $\pm \sqrt{5}$
 10 답 $\sqrt{5}$
 11 답 $-\sqrt{5}$
 12 답 $\sqrt{5}$
 13 답 $\pm 6, 6$
 14 답 $\pm \sqrt{17}, \sqrt{17}$
 15 답 7
 16 답 -9
 17 답 0.5
 18 답 $-\frac{3}{4}$
 19 답 2
 20 답 -5
 21 답 0.3
 22 답 7
 23 $\sqrt{2^2} + \sqrt{(-3)^2} = 2 + 3 = 5$ 답 5
 24 $(-\sqrt{5})^2 - \sqrt{3^2} = 5 - 3 = 2$ 답 2
 25 답 a
 26 답 $2a$
 27 $\sqrt{(6a)^2} + \sqrt{(-4a)^2} = 6a + 4a = 10a$ 답 10a
 28 답 $-a$
 29 답 $-2a$
 30 $\sqrt{(6a)^2} + \sqrt{(-4a)^2} = -6a - 4a = -10a$ 답 $-10a$
 31 답 $<$
 32 $3 = \sqrt{9}$ 이므로 $\sqrt{3} < 3$ 답 $<$
 33 $3 = \sqrt{9}$ 이므로 $3 < \sqrt{10}$ 답 $<$
 34 $\sqrt{10} < \sqrt{11}$ 이므로 $-\sqrt{10} > -\sqrt{11}$ 답 $>$
 35 답 유
 36 답 유
 37 답 무
 38 답 유
 39 답 무

- 40 답 유
 41 답 유
 42 답 무
 43 순환하는 무한소수는 유리수이다. 답 \times
 44 답 \bigcirc
 45 답 \bigcirc
 46 답 \bigcirc
 47 답 \bigcirc
 48 답 \bigcirc
 49 2와 3 사이에는 정수가 없다. 답 \times
 50 유리수인 동시에 무리수인 실수는 없다. 답 \times
 51 $\square ABCD = 3 \times 3 - 4 \times (\frac{1}{2} \times 2 \times 1) = 9 - 4 = 5$ 답 5
 52 답 $\sqrt{5}$
 53 답 $\sqrt{5}$
 54 $\overline{BP} = \sqrt{5}$ 이므로 점 P에 대응하는 수는 $5 + \sqrt{5}$ 답 $5 + \sqrt{5}$
 55 $3 > 1$ 이므로 $\sqrt{5} + 3 > \sqrt{5} + 1$ 답 $>$
 56 $\sqrt{6} > \sqrt{5}$ 이므로 $\sqrt{6} - 4 > \sqrt{5} - 4$ 답 $>$
 57 $\sqrt{7} = 2. \dots$ 에서 $\sqrt{7} + 1 = 3. \dots$ 이므로 $\sqrt{7} + 1 > 3$ 답 $>$
 58 $-4 < \sqrt{10}$ 이므로 $\sqrt{5} - 4 < \sqrt{10} + \sqrt{5}$ 답 $<$
 59 $-\sqrt{10} = -3. \dots$ 이므로 점 A에 대응한다. 답 $-\sqrt{10}$
 60 $-\sqrt{5} = -2. \dots$ 이므로 점 B에 대응한다. 답 $-\sqrt{5}$
 61 $\sqrt{2} = 1. \dots$ 이므로 점 C에 대응한다. 답 $\sqrt{2}$
 62 $\sqrt{6} = 2. \dots$ 이므로 점 D에 대응한다. 답 $\sqrt{6}$



유형 BIBLE

12~25쪽

01

제곱근의 뜻과 표현

12~13쪽

1

	a 의 제곱근	제곱근 a
뜻	제곱해서 a 가 되는 수	a 의 양의 제곱근
표현(기호)	$\pm \sqrt{a}$	\sqrt{a}

- 01 제곱하여 a 가 되는 수를 a 의 제곱근이라 한다.
 a 의 제곱근이 x 이므로 $a = x^2$ 이다. 답 ③
 02 x 는 2의 제곱근이므로
 $x = \pm \sqrt{2}$ 또는 $x^2 = 2$ 답 ⑤
 03 ⑤ 음수의 제곱근은 없다. 답 ⑤
 04 ① -36 의 제곱근은 없다.
 ② $\sqrt{9} = 3$ 이므로 3의 제곱근은 $\pm \sqrt{3}$ 이다.
 ③ 0의 제곱근은 0이다.
 ④ $\sqrt{4} = 2$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

05 ② 49의 제곱근은 ± 7 이다.

④ 음수의 제곱근은 없다.

⑤ 1의 제곱근은 ± 1 이다.

따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

답 ①, ③

06 ①, ②, ③, ⑤ ± 3

④ 3

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

답 ④

07 49의 양의 제곱근은 7이므로 $a=7$

$\sqrt{16}=4$ 이므로 4의 음의 제곱근은 -2

$\therefore b=-2$

$\therefore a-b=7-(-2)=9$

답 9

08 $(-4)^2=16$ 이므로 16의 제곱근은 ± 4 이다.

답 ⑤

09 ④ $\sqrt{81}=9$ 이므로 9의 제곱근은 ± 3

답 ④

10 (1) $(-6)^2=36$ 이므로 36의 양의 제곱근은 6

$\therefore A=6$

...①

(2) $\sqrt{256}=16$ 이므로 16의 음의 제곱근은 $-\sqrt{16}=-4$

$\therefore B=-4$

...②

(3) $A+B=6+(-4)=2$

...③

답 (1) 6 (2) -4 (3) 2

채점 기준	배점
① A의 값 구하기	40%
② B의 값 구하기	40%
③ A+B의 값 구하기	20%

11 ① $\sqrt{81}=9$ 의 제곱근은 ± 3

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

③ $0.\dot{1}=\frac{1}{9}$ 의 제곱근은 $\pm \frac{1}{3}$

④ 0.9의 제곱근은 $\pm \sqrt{0.9}$

⑤ $\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$ 의 제곱근은 $\pm \frac{1}{2}$

따라서 근호를 사용하지 않고 제곱근을 나타낼 수 없는 것은 ④이다.

답 ④

12 ① $\sqrt{\frac{1}{900}}=\frac{1}{30}$

② $\sqrt{0.04}=0.2$

③ $\sqrt{\frac{16}{25}}=\frac{4}{5}$

⑤ $\sqrt{225}=15$

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 ④이다.

답 ④

13 ㄴ. $\sqrt{4}=\sqrt{2^2}=2$

ㄷ. $-\sqrt{169}=-\sqrt{13^2}=-13$

ㄹ. $\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{1}{3}$ 의 양의 제곱근은 $\sqrt{\frac{1}{3}}$

ㅁ. $5^2=25$ 의 음의 제곱근은 -5

따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

답 ㄴ, ㄷ, ㅁ

THEME 02 제곱근의 성질과 대소 관계

14~19쪽

알고 있나요?

1 $a, -a, a-b, -a+b$

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

② $\sqrt{(-4)^2}=4$

③ $\sqrt{(-3)^2}=3$

④ $\sqrt{2^2}=2$

⑤ $\{\sqrt{(-3)^2}\}^2=3^2=9$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

02 ①, ②, ③, ⑤ 6

④ -6

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

답 ④

03 ⑤ $\sqrt{(-4)^2}=4$ 의 제곱근은 ± 2 이다.

답 ⑤

04 ① $(\sqrt{2})^2+(-\sqrt{10})^2=2+10=12$

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

③ $\sqrt{(-2)^2}-\sqrt{3^2}=2-3=-1$

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

⑤ $\left(-\sqrt{\frac{3}{2}}\right)^2\div\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2}=\frac{3}{2}\div\frac{1}{2}=\frac{3}{2}\times 2=3$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

답 ②

05 $\sqrt{64}-\sqrt{(-2)^2}+\sqrt{(-4)^2}=8-2+4=10$

답 ④

06 $\sqrt{121}+\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right)^2\times(-\sqrt{6})^2-2\times\sqrt{(-5)^2}$

$=11+\frac{1}{3}\times 6-2\times 5$

$=11+2-10=3$

답 3

07 $a<0$ 이므로 $-a>0$

① $\sqrt{a^2}=-a$

② $-\sqrt{a^2}=-(a)=a$

③ $\sqrt{(-a)^2}=-a$

④ $(\sqrt{-a})^2=-a$

⑤ $-\sqrt{(-a)^2}=-(a)=a$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

08 ③ $\sqrt{(-a)^2}=a$

답 ③

09 $a<0$ 이므로 $4a<0$

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

답 ②

10 $a-b>0$ 이므로 $a>b$ 이고, $ab<0$ 이므로 $a>0, b<0$

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

답 ①

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

답 ③

12 $a<0$ 이므로 $\frac{4}{9}a<0, b>0$ 이므로 $\frac{2}{9}b>0$

$\therefore \sqrt{\left(\frac{4}{9}a\right)^2}-\left(\sqrt{\frac{2}{9}b}\right)^2=-\frac{4}{9}a-\frac{2}{9}b$

답 $-\frac{4}{9}a-\frac{2}{9}b$

13 $1< a < 2$ 이므로 $a-1>0, a-2<0$

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

답 ③

14 $3< a < 4$ 이므로 $4-a>0, 3-a<0$

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

답 ②

- 15 $-2 < a < 5$ 이므로 $5-a > 0, a+2 > 0$...①
 $\therefore \sqrt{(5-a)^2} - \sqrt{(a+2)^2} = (5-a) - (a+2)$
 $= 3-2a$...②

답 3-2a

채점 기준	배점
① $5-a, a+2$ 의 부호 조사하기	40%
② 주어진 식 간단히 하기	60%

- 16 $12x = 2^2 \times 3 \times x$ 에서 소인수의 지수가 모두 짝수이려면
 $x = 3 \times (\text{자연수})^2$
 따라서 가장 작은 자연수 x 는 3이다. ...①

- 17 $2^3 \times 5 \times x$ 에서 소인수의 지수가 모두 짝수이려면
 $x = 2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$
 따라서 가장 작은 자연수 x 는
 $x = 2 \times 5 = 10$...⑩

- 18 $\sqrt{\frac{180a}{7}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3^2 \times 5 \times a}{7}} = b$
 이므로 $a = 5 \times 7$ 일 때, $a+b$ 가 최소이다.
 $b = \sqrt{\frac{2^2 \times 3^2 \times 5 \times 5 \times 7}{7}} = 2 \times 3 \times 5 = 30$
 $\therefore a+b = 35+30 = 65$...④

- 19 $\sqrt{\frac{84}{x}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3 \times 7}{x}}$ 에서 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 x 는
 $x = 3 \times 7 = 21$...②1

- 20 $\sqrt{\frac{60}{a}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 3 \times 5}{a}}$ 에서 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 가장 작은 자연수 a 는
 $3 \times 5 = 15$ $\therefore a = 15$
 $\therefore b = \sqrt{\frac{60}{a}} = \sqrt{\frac{60}{15}} = \sqrt{4} = 2$...②

- 21 $\sqrt{\frac{1400}{x}} = \sqrt{\frac{2^3 \times 5^2 \times 7}{x}}$ 에서 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 두 자리의 자연수 x 는
 $2 \times 7, 2^3 \times 7$...①
 따라서 $2 \times 7 = 14, 2^3 \times 7 = 56$ 이므로 구하는 합은
 $14+56 = 70$...②

답 70

채점 기준	배점
① 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 두 자리의 자연수 x 의 값 구하기	70%
② 모든 x 의 값의 합 구하기	30%

- 22 $\sqrt{\frac{48}{x}} = \sqrt{\frac{2^4 \times 3}{x}}$ 에서 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 x 는 $3, 3 \times 2^2, 3 \times 2^4$ 이므로 순서쌍 (x, y) 는
 $(3, 4), (12, 2), (48, 1)$ 의 3개이다. ...③개

- 23 27보다 큰 제곱인 수는 36, 49, 64, ...
 따라서 가장 작은 자연수 x 는
 $27+x=36$ 에서 $x=9$...⑨

- 24 18보다 큰 제곱인 수는 25, 36, 49, ...
 따라서 두 번째로 작은 자연수 x 는

- 18+x=36에서 $x=18$...①

- 25 40보다 큰 제곱인 수는 49, 64, 81, ...이다.
 $\sqrt{40+x}$ 가 한 자리의 자연수이어야 하므로
 $0 < 40+x < 100$

- $40+x=49$ 이면 $x=9$
 $40+x=64$ 이면 $x=24$
 $40+x=81$ 이면 $x=41$
 따라서 구하는 합은 $9+24+41=74$...⑦4

- 26 19보다 작은 제곱인 수 중 가장 큰 값은 16이므로
 $19-n=16$ $\therefore n=3$
 따라서 자연수 n 의 값은 3이다. ...②

- 27 $12-x$ 가 12보다 작은 제곱인 수 또는 0이어야 하므로
 $12-x=0, 1, 4, 9$
 즉, $x=12, 11, 8, 3$ 의 4개이다. ...④

- 28 $\sqrt{200+x}$ 에서 200보다 큰 제곱인 수 중 가장 작은 수는 225이므로 $200+x=225$ $\therefore x=25$
 $\sqrt{100-y}$ 에서 100보다 작은 제곱인 수 중 가장 큰 수는 81이므로 $100-y=81$ $\therefore y=19$
 $\therefore x-y=25-19=6$...⑥

- 29 ① $4=\sqrt{16}$ 이고 $\sqrt{13} < \sqrt{16}$ 이므로 $\sqrt{13} < 4$
 ② $\sqrt{(-3)^2} = \sqrt{9}, \sqrt{2^2} = \sqrt{4}$ 이고 $\sqrt{9} > \sqrt{4}$ 이므로 $\sqrt{(-3)^2} > \sqrt{2^2}$
 ③ $4=\sqrt{16}$ 이고 $\sqrt{12} < \sqrt{16}$ 이므로 $-\sqrt{12} > -4$
 ④ $3=\sqrt{9}$ 이고 $\sqrt{9} > \sqrt{8}$ 이므로 $3 > \sqrt{8}$
 ⑤ $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이고 $\sqrt{\frac{1}{3}} > \sqrt{\frac{1}{4}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{3}} > \frac{1}{2}$
 따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다. ...⑤

- 30 $0.3 = \sqrt{0.09}$ 이므로 가장 작은 수는 0.3
 $\therefore a=0.3$
 $2=\sqrt{4}$ 이므로 가장 큰 수는 $\sqrt{8}$
 $\therefore b=\sqrt{8}$
 $\therefore a^2+b^2=0.09+8=8.09$...⑧.09

- 31 $1 < \sqrt{2} < 2$ 에서 $3-\sqrt{2} > 0, \sqrt{2}-2 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(3-\sqrt{2})^2} - \sqrt{(\sqrt{2}-2)^2} = 3-\sqrt{2} - \{-(\sqrt{2}-2)\}$
 $= 3-\sqrt{2} + \sqrt{2} - 2 = 1$...①

- 32 $2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $\sqrt{5}+3 > 0, \sqrt{5}-3 < 0$ 이므로
 $\sqrt{(\sqrt{5}+3)^2} + \sqrt{(\sqrt{5}-3)^2} = \sqrt{5}+3 - (\sqrt{5}-3)$
 $= \sqrt{5}+3 - \sqrt{5}+3 = 6$...⑥

- 33 $2.5 < \sqrt{x} < 4$ 에서 $6.25 < x < 16$ 이므로 주어진 부등식을 만족하는 정수는 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15의 9개이다. ...⑨

- 34 $\sqrt{5} < n < \sqrt{29}$ 에서 $5 < n^2 < 29$ 이므로 n^2 은
 $3^2=9, 4^2=16, 5^2=25$
 따라서 $n=3, 4, 5$ 이므로 모든 n 의 값의 합은
 $3+4+5=12$...①

- 35 $\frac{10}{3} < \sqrt{x} \leq 10$ 에서 $\frac{100}{9} < x \leq 100$
 $\frac{100}{9} = 11.\dots$ 이므로 $11.\dots < x \leq 100$
 따라서 100 이하의 자연수 중 5의 배수는 20개이고, 그중 11보다 작은 것은 2개이므로 주어진 부등식을 만족하는 자연수

x 중 5의 배수는 $20-2=18$ (개)

답 18개

36 $-10 < -\sqrt{2x+5} < -5$ 에서 $5 < \sqrt{2x+5} < 10$
 $25 < 2x+5 < 100, 20 < 2x < 95$

$\therefore 10 < x < \frac{95}{2}$

... ①

$\frac{95}{2} = 47.5$ 이므로 $M=47, m=11$

... ②

$\therefore \sqrt{M-m} = \sqrt{47-11} = \sqrt{36} = 6$

... ③

답 6

채점 기준	배점
① 주어진 식을 $a < x < b$ 꼴로 나타내기	30%
② M, m 의 값 구하기	40%
③ $\sqrt{M-m}$ 의 값 구하기	30%

37 $9 < \sqrt{98} < 10$ 이므로

$f(98) = (\sqrt{98} \text{ 이하의 자연수의 개수}) = 9$

$3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로

$f(10) = (\sqrt{10} \text{ 이하의 자연수의 개수}) = 3$

$\therefore \sqrt{\frac{f(98)}{f(10)}} = \sqrt{\frac{9}{3}} = \sqrt{3}$

답 ②

38 $11 < \sqrt{125} < 12$ 이므로 $N(125) = 11$

$6 < \sqrt{37} < 7$ 이므로 $N(37) = 6$

$7 < \sqrt{54} < 8$ 이므로 $N(54) = 7$

$\therefore N(125) - N(37) + N(54) = 11 - 6 + 7 = 12$

답 ⑤

39 $\sqrt{1}=1, \sqrt{4}=2, \sqrt{9}=3$ 이므로

$N(1) = N(2) = N(3) = 1$

$N(4) = N(5) = N(6) = N(7) = N(8) = 2$

$N(9) = N(10) = 3$

$\therefore N(1) + N(2) + N(3) + \dots + N(10)$

$= 1 \times 3 + 2 \times 5 + 3 \times 2 = 19$

답 19

03 무리수와 실수

20~25쪽

알고 있나요?

1 실수, 무리수, 유리수, 무리수

01 ③ $\sqrt{0.1} = \sqrt{\frac{1}{10}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$ 이므로 유리수이다.

답 ③

02 $-\sqrt{25} = -5$

$\sqrt{0.01} = \sqrt{(0.1)^2} = 0.1$

$\sqrt{5.4} = \sqrt{\frac{54-5}{9}} = \sqrt{\frac{49}{9}} = \frac{7}{3}$

$1 - \sqrt{16} = 1 - 4 = -3$

따라서 유리수는 $-\sqrt{25}, \sqrt{0.01}, \sqrt{5.4}, 1 - \sqrt{16}$ 의 4개이다.

답 4개

03 순환하지 않는 무한소수는 무리수이다.

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

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

따라서 무리수는 $-\sqrt{5}, \pi, \sqrt{2}-1, \sqrt{6}+3, \sqrt{\frac{5}{9}}$ 의 5개이다.

답 5개

04 ① 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

② 순환소수는 유리수이지만 무한소수이다.

④ 유리수이면서 무리수인 수는 없다.

⑤ $\sqrt{4}$ 와 같이 근호 안의 수가 제곱인 수는 유리수이다.

따라서 옳은 것은 ③이다.

답 ③

05 ①, ③, ④, ⑤ 무리수

② $-\sqrt{169} = -\sqrt{13^2} = -13 \Rightarrow$ 유리수

따라서 \square 안에 들어갈 수가 아닌 것은 ②이다.

답 ②

06 ⑤ $\sqrt{5}$ 는 무리수이므로 $\frac{\text{정수}}{\text{(0이 아닌 정수)}}$ 꼴로 나타낼 수 없다.

답 ⑤

07 ⑤ 실수는 양의 실수, 0, 음의 실수로 구분할 수 있다.

답 ⑤

08 (넓이가 1인 정사각형의 대각선의 길이)

$=$ (넓이가 2인 정사각형의 한 변의 길이) $= \sqrt{2}$ 이므로

$\overline{AB} = \overline{AP} = \overline{CD} = \overline{CQ} = \sqrt{2}$

따라서 점 P에 대응하는 수는 $-1 - \sqrt{2}$, 점 Q에 대응하는 수는 $1 + \sqrt{2}$

답 P : $-1 - \sqrt{2}$, Q : $1 + \sqrt{2}$

09 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로 $1 + \sqrt{2}$ 에 대응하는 점은 점 D이다.

답 ④

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

A : $0 - \sqrt{2} = -\sqrt{2}$, B : $-1 + \sqrt{2}$

C : $2 - \sqrt{2}$, D : $1 + \sqrt{2}$

E : $2 + \sqrt{2}$

따라서 각 점에 대응하는 수로 옳지 않은 것은 ①이다.

답 ①

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

$\overline{CA} = \overline{CP} = \overline{CE} = \overline{CQ} = \sqrt{2}$

③ $\overline{CQ} = \overline{CE} = \sqrt{2}$

⑤ $\overline{PB} = \overline{PC} - \overline{BC} = \sqrt{2} - 1$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

답 ③

12 $\square ABCD$ 의 넓이가 5이므로

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

따라서 점 P에 대응하는 수는 $1 + \sqrt{5}$, 점 Q에 대응하는 수는

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

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

$= 9 - 4 = 5$

... ①

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

점 P에 대응하는 수는 2에서 오른쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 이동한 $2 + \sqrt{5}$ 이다.

... ②

(3) 점 Q에 대응하는 수는 2에서 왼쪽으로 $\sqrt{5}$ 만큼 이동한 $2 - \sqrt{5}$ 이다.

... ③

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

채점 기준	배점
① $\square ABCD$ 의 넓이 구하기	40%
② 점 P에 대응하는 수 구하기	30%
③ 점 Q에 대응하는 수 구하기	30%

- 14 정사각형 (가)의 넓이는 13이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{13}$ 이다.
정사각형 (나)의 넓이는 5이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다. **답 ③**
- 15 색칠한 정사각형의 넓이가 5이므로 $\overline{AB}=\overline{AP}=\sqrt{5}$
따라서 점 P에 대응하는 수는 $-1+\sqrt{5}$ 이므로 $a=-1, b=5$
 $\therefore a+b=-1+5=4$ **답 4**
- 16 작은 정사각형의 넓이가 2이므로
 $\overline{AB}=\overline{AC}=\sqrt{2}$
따라서 점 C에 대응하는 수는 $\sqrt{2}$
큰 정사각형의 넓이가 8이므로
 $\overline{DE}=\overline{DF}=\sqrt{8}$
따라서 점 F에 대응하는 수는 $3+\sqrt{8}$ **답 C : $\sqrt{2}$, F : $3+\sqrt{8}$**
참고 근호를 포함한 식의 계산에서 $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}$ 를 배우면 $3+\sqrt{8}=3+2\sqrt{2}$ 로 나타낼 수 있다.
- 17 ④ 수직선은 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다. **답 ④**
- 18 나. 모든 무리수는 각각 수직선 위의 한 점에 대응된다.
르. $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 사이에는 정수가 존재하지 않는다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ의 3개이다. **답 3개**
- 19 승환 : $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{7}$ 사이에 있는 정수는 2 하나뿐이다.
주현 : $\sqrt{3}$ 보다 $\sqrt{2.1}$ 이 $\sqrt{2}$ 에 더 가깝다.
수정 : 모든 무리수는 수직선 위의 한 점에 대응된다.
연호 : 0을 제곱한 값은 0으로 양수도 음수도 아니다.
승윤 : 서로 다른 두 무리수 사이에는 무수히 많은 유리수가 존재한다.
따라서 바르게 말한 사람은 승윤이다. **답 승윤**
- 20 ① $1-(2-\sqrt{3})=-1+\sqrt{3}>0$ 이므로
 $1>2-\sqrt{3}$
② $\sqrt{3}-1-1=\sqrt{3}-2=\sqrt{3}-\sqrt{4}<0$ 이므로
 $\sqrt{3}-1<1$
③ $0.5-(1-\sqrt{0.5})=-0.5+\sqrt{0.5}=-\sqrt{0.25}+\sqrt{0.5}>0$
이므로 $0.5>1-\sqrt{0.5}$
④ $\sqrt{5}<\sqrt{7}$ 이므로 $-\sqrt{5}>-\sqrt{7}$
 $\therefore 2-\sqrt{5}>2-\sqrt{7}$
⑤ $\sqrt{(-2)^2}=2$ 이므로
 $2-(3-\sqrt{2})=-1+\sqrt{2}>0$
 $\therefore \sqrt{(-2)^2}>3-\sqrt{2}$
따라서 대소 관계가 옳은 것은 ③이다. **답 ③**
- 21 ① $\sqrt{8}=2\cdots$ 이므로 $5-\sqrt{8}<3$
② $-2-(1-\sqrt{3})=-3+\sqrt{3}=-\sqrt{9}+\sqrt{3}<0$ 이므로
 $-2<1-\sqrt{3}$
③ $10-(\sqrt{98}+1)=9-\sqrt{98}=\sqrt{81}-\sqrt{98}<0$ 이므로
 $10<\sqrt{98}+1$
④ $\sqrt{10}-2-4=\sqrt{10}-\sqrt{36}<0$ 이므로 $\sqrt{10}-2<4$
⑤ $\sqrt{15}<\sqrt{17}$ 이므로 $-\sqrt{15}>-\sqrt{17}$
 $\therefore -\sqrt{15}-4>-\sqrt{17}-4$
따라서 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다. **답 ⑤**

- 22 ㄱ. $\sqrt{(-3)^2}=3$ 이므로 $1+\sqrt{2}-3=-\sqrt{4}+\sqrt{2}<0$
 $\therefore 1+\sqrt{2}<\sqrt{(-3)^2}$
ㄴ. $\sqrt{10}-1-3=\sqrt{10}-\sqrt{16}<0$ 이므로 $\sqrt{10}-1<3$
ㄷ. $\sqrt{3}<2$ 이므로 $\sqrt{3}+\sqrt{7}<2+\sqrt{7}$
ㄹ. $\sqrt{13}<\sqrt{15}$ 이므로 $-\sqrt{13}>-\sqrt{15}$
 $\therefore 1-\sqrt{13}>1-\sqrt{15}$
ㅁ. $(-\sqrt{5})^2=5$ 이므로
 $2-(\sqrt{50}-2)=4-\sqrt{50}=\sqrt{16}-\sqrt{50}<0$
 $\therefore 7-(-\sqrt{5})^2<\sqrt{50}-2$
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㅁ이다. **답 ②**
- 23 $a-b=\sqrt{3}+1-\sqrt{3}+1=2>0$
 $\therefore a>b$ ㉠
 $b-c=\sqrt{3}-1-5=\sqrt{3}-\sqrt{36}<0$
 $\therefore b<c$ ㉡
 $a-c=\sqrt{3}+1-5=\sqrt{3}-\sqrt{16}<0$
 $\therefore a<c$ ㉢
㉠, ㉡, ㉢에서 $b<a<c$ **답 ②**
- 24 $a-b=\sqrt{6}+1-\sqrt{6}+1=2>0$
 $\therefore a>b$ ㉠
 $b-c=\sqrt{6}-1-\sqrt{2}+1=\sqrt{6}-\sqrt{2}>0$
 $\therefore b>c$ ㉡
㉠, ㉡에서 $c<b<a$ **답 ⑤**
- 25 $\sqrt{5}>2$ 이므로 $\sqrt{5}+\sqrt{8}>2+\sqrt{8}$
 $\therefore a>b$ ㉠
 $\sqrt{8}>\sqrt{5}$ 이므로 $2+\sqrt{8}>\sqrt{5}+2$
 $\therefore b>c$ ㉡
㉠, ㉡에서 $a>b>c$ **답 $a>b>c$**
- 26 $\sqrt{1}<\sqrt{3}<\sqrt{4}$ 에서 $1<\sqrt{3}<2$ 이므로
 $-2<-\sqrt{3}<-1$ $\therefore 2<4-\sqrt{3}<3$
따라서 $4-\sqrt{3}$ 은 2와 3 사이의 점 D에 대응한다. **답 ④**
- 27 $\sqrt{16}<\sqrt{23}<\sqrt{25}$ 에서 $4<\sqrt{23}<5$ 이므로
 $\sqrt{23}$ 은 4와 5 사이의 점 D에 대응한다. **답 점 D**
- 28 $\sqrt{4}<\sqrt{6}<\sqrt{9}$ 에서 $2<\sqrt{6}<3$ 이므로
 $3<1+\sqrt{6}<4$
따라서 $1+\sqrt{6}$ 은 3과 4 사이의 점에 대응한다. **답 ②**
- 29 $\sqrt{1}<\sqrt{3}<\sqrt{4}$ 에서 $1<\sqrt{3}<2$ 이므로
 $-2<-\sqrt{3}<-1$
따라서 $-\sqrt{3}$ 은 A 구간에 있다. ... ①
 $\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{9}$ 에서 $2<\sqrt{5}<3$ 이므로
 $\sqrt{5}$ 은 E 구간에 있다. ... ②
 $-2<-\sqrt{3}<-1$ 에서 $0<2-\sqrt{3}<1$ 이므로
 $2-\sqrt{3}$ 은 C 구간에 있다. ... ③
답 $-\sqrt{3}$: A 구간, $\sqrt{5}$: E 구간, $2-\sqrt{3}$: C 구간

채점 기준	배점
① $-\sqrt{3}$ 에 대응하는 점이 있는 구간 찾기	30%
② $\sqrt{5}$ 에 대응하는 점이 있는 구간 찾기	30%
③ $2-\sqrt{3}$ 에 대응하는 점이 있는 구간 찾기	40%

- 30 ⑤ $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$ 는 $\sqrt{2}$ 보다 작다. [답] ⑤
- 31 ③ $\frac{\sqrt{5}+\sqrt{6}}{2}$ 은 $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{6}$ 의 평균이므로 $\sqrt{5}$ 와 $\sqrt{6}$ 사이에 존재한다. [답] ③
- 32 ② $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이의 정수는 2의 1개이다.
 ③ $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{5}}{2}$ 는 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 의 평균이므로 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이에 존재한다.
 ④ $\sqrt{5} < \sqrt{3}+1$ 이므로 $\sqrt{3}+1$ 은 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이에 존재하지 않는다.
 ⑤ $0.1 < \sqrt{5}-\sqrt{3}$ 이므로 $\sqrt{5}-0.1$ 은 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{5}$ 사이의 무리수이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다. [답] ④
- 33 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로 $\sqrt{2}=1, \dots \therefore a=1$
 $1.4 < \sqrt{2} < 1.5$ 이므로 $\sqrt{2}=1.4, \dots \therefore b=4$
 $1.41 < \sqrt{2} < 1.42$ 이므로 $\sqrt{2}=1.41, \dots \therefore c=1$
 $\therefore a+b+c=1+4+1=6$ [답] ⑤
- 34 $(3.1)^2=9.61, (3.2)^2=10.24$ 이므로
 $\sqrt{9.61} < \sqrt{10} < \sqrt{10.24}$ 에서 $3.1 < \sqrt{10} < 3.2$
 즉, $\sqrt{10}=3.1\dots$ 이다.
 따라서 $\sqrt{10}$ 의 소수 첫째 자리의 수는 1이다. [답] 1

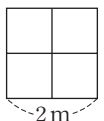


발전 문제 CLEAR

26~27쪽

- 01 $\sqrt{\quad}$ 를 한 번 눌렀을 때 2가 나오는 수 $\Rightarrow 4$
 $\sqrt{\quad}$ 를 두 번 눌렀을 때 2가 나오는 수 $\Rightarrow 16$
 $\sqrt{\quad}$ 를 세 번 눌렀을 때 2가 나오는 수 $\Rightarrow 256$
 $\therefore x=256$ [답] ⑤
- 02 $\{(-\sqrt{8^2})+(\sqrt{3})^2\} \times \{-\sqrt{(-5)^2}\}$
 $=(-8+3) \times (-5)$
 $=(-5) \times (-5)=25$
 따라서 25의 음의 제곱근은 -5이다. [답] ②
- 03 $a-b > 0$ 에서 $a > b$ 이고, $ab < 0$ 이므로
 $a > 0, b < 0, b-a < 0$
 $\therefore \sqrt{a^2+|b|}-\sqrt{(b-a)^2}=a-b+(b-a)=0$ [답] ①
- 04 $\sqrt{34-x}$ 가 자연수가 되려면
 $34-x=1, 4, 9, 16, 25$ 이므로
 $x=33, 30, 25, 18, 9 \dots \dots \textcircled{1}$
 $\sqrt{8x}=\sqrt{2^3 \times x}$ 가 자연수가 되려면
 $x=2 \times (\text{자연수})^2 \dots \dots \textcircled{2}$
 따라서 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 동시에 만족하는 x 는 18이다. [답] 18

- 05 $\sqrt{16} \leq \sqrt{20} < \sqrt{25}$ 이므로 $4 \leq \sqrt{20} < 5$
 $\therefore x=4$
 $\therefore \sqrt{x}+x^2=\sqrt{4}+4^2=2+16=18$ [답] ④
- 06 $7 < \sqrt{56} < 8$ 이므로
 $f(56)=(\sqrt{56} \text{ 이하의 자연수의 개수})=7$
 즉, $f(20+f(56))=f(20+7)=f(27)$
 $5 < \sqrt{27} < 6$ 이므로
 $f(27)=(\sqrt{27} \text{ 이하의 자연수의 개수})=5$ [답] 5
- 07 $f(1)=\sqrt{0.\dot{1}}=\sqrt{\frac{1}{9}}=\frac{1}{3}$
 $f(2)=\sqrt{0.\dot{2}}=\sqrt{\frac{2}{9}}$
 $f(3)=\sqrt{0.\dot{3}}=\sqrt{\frac{3}{9}}=\sqrt{\frac{1}{3}}$
 $f(4)=\sqrt{0.\dot{4}}=\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{2}{3}$
 $f(5)=\sqrt{0.\dot{5}}=\sqrt{\frac{5}{9}}$
 따라서 무리수인 것은 $f(2), f(3), f(5)$ 의 3개이다. [답] 3개
- 08 \overline{AC} 의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로 두 점 P, Q에 대응하는 수는 각각 $3-\sqrt{2}, 3+\sqrt{2}$
 따라서 구하는 곱은
 $(3-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})=3^2-(\sqrt{2})^2=7$ [답] ④
- 09 높이가 같은 삼각형의 넓이는 밑변의 길이에 정비례한다.
 $(\sqrt{6}+3)-(\sqrt{6}+\sqrt{7})=3-\sqrt{7}=\sqrt{9}-\sqrt{7} > 0$
 $\therefore \sqrt{6}+3 > \sqrt{6}+\sqrt{7} \dots \dots \textcircled{1}$
 $(3+\sqrt{7})-(\sqrt{6}+3)=\sqrt{7}-\sqrt{6} > 0$
 $\therefore 3+\sqrt{7} > \sqrt{6}+3 \dots \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에서 $3+\sqrt{7} > \sqrt{6}+3 > \sqrt{6}+\sqrt{7}$
 따라서 넓이가 가장 큰 삼각형은 밑변의 길이가 $3+\sqrt{7}$ 인 삼각형 C이다. [답] 삼각형 C
- 10 $\sqrt{20-ab}$ 가 자연수가 되려면
 $20-ab=1, 4, 9, 16$ 이므로 $ab=19, 16, 11, 4$
 두 개의 주사위를 동시에 던져서 나오는 눈의 수를 순서쌍 (a, b) 로 나타내면
 (i) $ab=19$ 인 경우 : 순서쌍 (a, b) 는 없다.
 (ii) $ab=16$ 인 경우 : $(4, 4)$
 (iii) $ab=11$ 인 경우 : 순서쌍 (a, b) 는 없다.
 (iv) $ab=4$ 인 경우 : $(1, 4), (2, 2), (4, 1)$
 따라서 전체 경우의 수는 36이므로 (i)~(iv)에서
 구하는 확률은 $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$ [답] ②
- 11 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 2 m인 정사각형을 한 변의 길이가 1 m인 정사각형 4개로 만들면 반드시 적어도 한 정사각형에는 2그루 이상의 나무가 심어져야 한다.
 따라서 한 변의 길이가 1 m인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ m이므로 두 나무 사이의 거리가 $\sqrt{2}$ m 이하인 것이 반드시 존재한다. [답] ③



02. 근호를 포함한 식의 계산



핵심 개념 ALL

29쪽, 31쪽

- 01 답 $\sqrt{21}$
 02 답 $\sqrt{70}$
 03 답 $\sqrt{3}$
 04 답 $\sqrt{7}$
 05 $15\sqrt{75} \div 5\sqrt{3} = \frac{15\sqrt{75}}{5\sqrt{3}} = 3\sqrt{25} = 3 \times 5 = 15$ 답 15
 06 답 2
 07 답 5
 08 답 $3\sqrt{7}$
 09 답 $2\sqrt{5}$
 10 답 $\frac{\sqrt{5}}{4}$
 11 $3\sqrt{2} = \sqrt{9 \times 2} = \sqrt{18}$ 답 $\sqrt{18}$
 12 $5\sqrt{3} = \sqrt{25 \times 3} = \sqrt{75}$ 답 $\sqrt{75}$
 13 $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 답 $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 14 $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$ 답 $\frac{\sqrt{10}}{2}$
 15 $\frac{3}{2\sqrt{6}} = \frac{3 \times \sqrt{6}}{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{6}}{12} = \frac{\sqrt{6}}{4}$ 답 $\frac{\sqrt{6}}{4}$
 16 $\frac{5}{3\sqrt{2}} = \frac{5 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{6}$ 답 $\frac{5\sqrt{2}}{6}$
 17 $\frac{\sqrt{7}}{3\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{35}}{15}$ 답 $\frac{\sqrt{35}}{15}$
 18 $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{15}}{5}$ 답 $\frac{2\sqrt{15}}{5}$
 19 $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{6}$ 답 $\frac{\sqrt{6}}{6}$
 20 $\frac{3}{\sqrt{18}} = \frac{3}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 답 $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 21 $3 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 3 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}$ 답 $\sqrt{3}$
 22 $\sqrt{3} \times \sqrt{75} \div \sqrt{5} = \sqrt{3} \times 5\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{5}} = 15 \times \frac{\sqrt{5}}{5} = 3\sqrt{5}$ 답 $3\sqrt{5}$
 23 $\sqrt{6} \div (-\sqrt{2}) \times \sqrt{3} = \sqrt{6} \times \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) \times \sqrt{3}$
 $= (-\sqrt{3}) \times \sqrt{3} = -3$ 답 -3
 24 $\sqrt{27} \times \sqrt{8} \div \sqrt{12} = 3\sqrt{3} \times 2\sqrt{2} \times \frac{1}{2\sqrt{3}} = 3\sqrt{2}$ 답 $3\sqrt{2}$
 25 $\sqrt{\frac{3}{5}} \times \sqrt{\frac{10}{3}} \div \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 1$ 답 1
 26 $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} \div \frac{2}{\sqrt{3}} \times 12 = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 18$ 답 18
 27 답 $3\sqrt{5}$
 28 $\sqrt{12} + 4\sqrt{3} - 2\sqrt{75} = 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3} - 10\sqrt{3} = -4\sqrt{3}$ 답 $-4\sqrt{3}$

- 29 $\sqrt{18} - \sqrt{32} - \sqrt{12} + 2\sqrt{27} = 3\sqrt{2} - 4\sqrt{2} - 2\sqrt{3} + 6\sqrt{3}$
 $= -\sqrt{2} + 4\sqrt{3}$ 답 $-\sqrt{2} + 4\sqrt{3}$
 30 $\frac{5}{\sqrt{8}} + \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{5}{2\sqrt{2}} + \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{4} + \frac{3\sqrt{2}}{2} = \frac{11\sqrt{2}}{4}$ 답 $\frac{11\sqrt{2}}{4}$
 31 $\sqrt{2}(2 - \sqrt{2}) + \sqrt{2} = 2\sqrt{2} - 2 + \sqrt{2} = 3\sqrt{2} - 2$ 답 $3\sqrt{2} - 2$
 32 $\sqrt{3}(\sqrt{2} - \sqrt{5}) - (\sqrt{3} - \sqrt{5})\sqrt{2} = \sqrt{6} - \sqrt{15} - \sqrt{6} + \sqrt{10}$
 $= \sqrt{10} - \sqrt{15}$ 답 $\sqrt{10} - \sqrt{15}$
 33 $(\sqrt{27} + \sqrt{12}) \div \sqrt{3} = \sqrt{9} + \sqrt{4} = 3 + 2 = 5$ 답 5
 34 $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{6}}{\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{5} + \sqrt{6})\sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15} + 3\sqrt{2}}{3}$ 답 $\frac{\sqrt{15} + 3\sqrt{2}}{3}$
 35 $\frac{\sqrt{8} - \sqrt{12}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{27} + \sqrt{18}}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{(\sqrt{8} - \sqrt{12})\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} + \frac{(\sqrt{27} + \sqrt{18})\sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$
 $= \frac{4 - 2\sqrt{6}}{2} + \frac{9 + 3\sqrt{6}}{3}$
 $= 2 - \sqrt{6} + 3 + \sqrt{6} = 5$ 답 5
 36 $3(5 + 3\sqrt{3}) - \frac{6 - 2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 15 + 9\sqrt{3} - \frac{6\sqrt{3} - 6}{3}$
 $= 15 + 9\sqrt{3} - 2\sqrt{3} + 2$
 $= 17 + 7\sqrt{3}$ 답 $17 + 7\sqrt{3}$
 37 $(3 - \sqrt{3}) \div \sqrt{2} + \sqrt{2}(2 - 2\sqrt{3})$
 $= \frac{3 - \sqrt{3}}{\sqrt{2}} + 2\sqrt{2} - 2\sqrt{6}$
 $= \frac{3\sqrt{2} - \sqrt{6}}{2} + 2\sqrt{2} - 2\sqrt{6}$
 $= \frac{3\sqrt{2} - \sqrt{6} + 4\sqrt{2} - 4\sqrt{6}}{2}$
 $= \frac{7\sqrt{2} - 5\sqrt{6}}{2}$ 답 $\frac{7\sqrt{2} - 5\sqrt{6}}{2}$
 38 $(\sqrt{6} - 2\sqrt{3})^2 = 6 - 4\sqrt{18} + 12$
 $= 18 - 12\sqrt{2}$ 답 $18 - 12\sqrt{2}$
 39 $(2\sqrt{2} + 3)(\sqrt{2} - 1) = 4 - 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - 3$
 $= 1 + \sqrt{2}$ 답 $1 + \sqrt{2}$
 40 $4a - 9\sqrt{2} + 2 + 3a\sqrt{2} = (4a + 2) + (3a - 9)\sqrt{2}$
 에서 $3a - 9 = 0 \quad \therefore a = 3$ 답 3
 41 $(\sqrt{5} + a)(2 - 3\sqrt{5}) = 2\sqrt{5} - 15 + 2a - 3a\sqrt{5}$
 $= (2a - 15) - (3a - 2)\sqrt{5}$
 에서 $3a - 2 = 0 \quad \therefore a = \frac{2}{3}$ 답 $\frac{2}{3}$
 42 $\frac{1}{3 + \sqrt{2}} = \frac{3 - \sqrt{2}}{(3 + \sqrt{2})(3 - \sqrt{2})}$
 $= \frac{3 - \sqrt{2}}{9 - 2} = \frac{3 - \sqrt{2}}{7}$ 답 $\frac{3 - \sqrt{2}}{7}$
 43 $\frac{1 + \sqrt{5}}{3 - \sqrt{5}} = \frac{(1 + \sqrt{5})(3 + \sqrt{5})}{(3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5})} = \frac{3 + \sqrt{5} + 3\sqrt{5} + 5}{9 - 5}$
 $= \frac{8 + 4\sqrt{5}}{4} = 2 + \sqrt{5}$ 답 $2 + \sqrt{5}$
 44 답 1.466

45 $\sqrt{205} = \sqrt{100 \times 2.05} = 10\sqrt{2.05} = 10 \times 1.432 = 14.32$
 [답] 14.32

46 $\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$ 에서 $3 < \sqrt{10} < 4$ 이므로
 $a=3, b=\sqrt{10}-3$ [답] $a=3, b=\sqrt{10}-3$

47 $\sqrt{16} < \sqrt{17} < \sqrt{25}$ 에서 $4 < \sqrt{17} < 5$ 이므로
 $a=4, b=\sqrt{17}-4$ [답] $a=4, b=\sqrt{17}-4$

B 유형 BIBLE 32~43쪽

THEME 04 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈 32~35쪽

- 1 (1) $\sqrt{2}$ (2) $\sqrt{7}$ (3) $\sqrt{5}$ (4) $\sqrt{2}$
 2 분모를 유리화하면 그 값을 어렵하기 쉽다.

01 $(-2\sqrt{2}) \times 3\sqrt{\frac{7}{5}} \times \left(-\frac{3}{2}\right) \times \sqrt{5}$
 $= \left\{ (-2) \times 3 \times \left(-\frac{3}{2}\right) \right\} \sqrt{2 \times \frac{7}{5} \times 5}$
 $= 9\sqrt{14}$ [답] $9\sqrt{14}$

02 $A = (2 \times 3)\sqrt{5} = 6\sqrt{5}$
 $B = 2\sqrt{\frac{3}{11}} \times 11 = 2\sqrt{3}$
 $\therefore AB = 6\sqrt{5} \times 2\sqrt{3} = 12\sqrt{15}$ [답] ③

03 $3\sqrt{a} \times \sqrt{5} \times 2\sqrt{5a} = 6\sqrt{(5a)^2} = 30a = 60$
 $\therefore a = 2$ [답] 2

04 $\sqrt{48} = \sqrt{4^2 \times 3} = 4\sqrt{3} \quad \therefore a = 4$
 $\sqrt{50} = \sqrt{5^2 \times 2} = 5\sqrt{2} \quad \therefore b = 2$
 $\therefore a + b = 4 + 2 = 6$ [답] 6

05 ④ $\sqrt{125} = \sqrt{5^3} = 5\sqrt{5}$ [답] ④

06 $\sqrt{90a} = \sqrt{3^2 \times 5 \times 2 \times a} = b\sqrt{2}$
 $\therefore a = 5$... ①
 $\sqrt{3^2 \times 5 \times 2 \times 5} = 15\sqrt{2}$ 이므로 $b = 15$... ②
 $\therefore a + b = 5 + 15 = 20$... ③
 [답] 20

채점 기준	배점
① 가장 작은 자연수 a 의 값 구하기	40%
② 자연수 b 의 값 구하기	40%
③ $a+b$ 의 값 구하기	20%

07 ① $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{8}{2}} = \sqrt{4} = 2$
 ② $6\sqrt{6} \div 3\sqrt{3} = \frac{6\sqrt{6}}{3\sqrt{3}} = \frac{6}{3} \sqrt{\frac{6}{3}} = 2\sqrt{2}$
 ③ $2\sqrt{3} \div \frac{1}{2\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} = 4 \times 3 = 12$

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

⑤ $\frac{2\sqrt{5}}{3\sqrt{3}} \div \frac{2\sqrt{10}}{5\sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{5}}{3\sqrt{3}} \times \frac{5\sqrt{7}}{2\sqrt{10}}$
 $= \left(\frac{2}{3} \times \frac{5}{2}\right) \sqrt{\frac{5}{3} \times \frac{7}{10}} = \frac{5}{3} \sqrt{\frac{7}{6}}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다. [답] ③

08 ① $\sqrt{16} \div \sqrt{2} = \sqrt{\frac{16}{2}} = \sqrt{8}$

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

③ $\sqrt{0.6} \div \sqrt{0.1} = \sqrt{\frac{6}{10}} \times \sqrt{\frac{10}{1}} = \sqrt{\frac{6}{10} \times 10} = \sqrt{6}$

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

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

따라서 계산 결과가 가장 큰 것은 ①이다. [답] ①

09 $5\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}} \div \frac{1}{\sqrt{42}} = 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{6}} \times \sqrt{42}$
 $= 5\sqrt{2 \times \frac{7}{6} \times 42} = 35\sqrt{2}$

이때 $35\sqrt{2} = n\sqrt{2}$ 이므로 $n = 35$ [답] 35

10 ① $\sqrt{\frac{16}{3}} = \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$

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

③ $\sqrt{0.27} = \sqrt{\frac{27}{100}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 3}{10^2}} = \frac{3\sqrt{3}}{10}$

④ $\sqrt{0.5} = \sqrt{\frac{5}{10}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$

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

따라서 옳지 않은 것은 ②이다. [답] ②

11 $\sqrt{0.24} = \sqrt{\frac{24}{100}} = \sqrt{\frac{2^2 \times 6}{10^2}} = \frac{2\sqrt{6}}{10} = \frac{\sqrt{6}}{5} = a\sqrt{6}$
 $\therefore a = \frac{1}{5}$ [답] ②

12 $\sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \sqrt{\frac{3}{10^2}} = \frac{\sqrt{3}}{10}$
 $\therefore a = \frac{1}{10}$

$\sqrt{\frac{63}{16}} = \sqrt{\frac{3^2 \times 7}{4^2}} = \frac{3}{4}\sqrt{7}$

$\therefore b = \frac{3}{4}$

$\therefore ab = \frac{1}{10} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{40}$

[답] $\frac{3}{40}$

13 $\sqrt{200} = \sqrt{2 \times 100} = 10\sqrt{2}$
 $\therefore A = 10$

$$\sqrt{0.008} = \sqrt{\frac{80}{10000}} = \sqrt{\frac{4^2 \times 5}{100^2}} = \frac{4\sqrt{5}}{100} = \frac{1}{25}\sqrt{5}$$

$$\therefore B = \frac{1}{25}$$

$$\therefore AB = 10 \times \frac{1}{25} = \frac{2}{5} \quad \text{답 } \frac{2}{5}$$

$$14 \quad \sqrt{756} = \sqrt{2^2 \times 3^3 \times 7} = (\sqrt{2})^2 \times (\sqrt{3})^3 \times \sqrt{7} = \sqrt{7}a^2b^3 \quad \text{답 } ③$$

$$15 \quad \sqrt{1.5} = \sqrt{\frac{15}{10}} = \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{b}{a} \quad \text{답 } ②$$

$$16 \quad \sqrt{180} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5} = (\sqrt{2})^2 \times 3 \times \sqrt{5} = x^2 \times 3 \times y = 3x^2y \quad \text{답 } ④$$

$$17 \quad ① \sqrt{40} = \sqrt{2^3 \times 5} = (\sqrt{2})^3 \times \sqrt{5} = a^3b$$

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

$$③ \sqrt{\frac{8}{5}} = \frac{\sqrt{2^3}}{\sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{2})^3}{\sqrt{5}} = \frac{a^3}{b}$$

$$④ \sqrt{0.02} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{10})^2} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2 \times (\sqrt{5})^2} = \frac{a}{a^2b^2} = \frac{1}{ab^2}$$

$$⑤ \sqrt{20} = \sqrt{2^2 \times 5} = (\sqrt{2})^2 \times \sqrt{5} = a^2b$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

다른 풀이 다음과 같이 문자에 수를 대입하여 계산할 수도 있다.

$$① a^3b = (\sqrt{2})^3 \times \sqrt{5} = \sqrt{2^3 \times 5} = \sqrt{40}$$

$$② a^2b^2 = 2 \times 5 = 10, 2\sqrt{(-5)^2} = 2 \times 5 = 10$$

$$③ \frac{a^3}{b} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{8}{5}}$$

$$④ \frac{1}{ab^2} = \frac{1}{\sqrt{2} \times (\sqrt{5})^2} = \frac{1}{5\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{50}} = \sqrt{\frac{2}{100}} = \sqrt{0.02}$$

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

$$18 \quad ① \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{1 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

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

$$③ \frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5} \times \sqrt{2}}{4\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{10}}{8}$$

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

$$⑤ \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{6}}{3\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{12}}{18} = \frac{2\sqrt{3}}{18} = \frac{\sqrt{3}}{9}$$

따라서 옳은 것은 ③이다. 답 ③

$$19 \quad \frac{15}{\sqrt{5}} = \frac{15 \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} = \frac{15\sqrt{5}}{5} = 3\sqrt{5} \quad \text{답 } ③$$

$$20 \quad \frac{5}{\sqrt{18}} = \frac{5}{3\sqrt{2}} = \frac{5 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{6} = \frac{5}{6}\sqrt{2}$$

$$\therefore a = \frac{5}{6}$$

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

$$\therefore b = \frac{1}{6}$$

$$\therefore a+b = \frac{5}{6} + \frac{1}{6} = \frac{6}{6} = 1 \quad \text{답 } 1$$

$$21 \quad \left(-\frac{2\sqrt{2}}{3}\right) \times \sqrt{\frac{15}{8}} \div \frac{\sqrt{3}}{2} = \left(-\frac{2\sqrt{2}}{3}\right) \times \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{2}} \times \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$= -\frac{2\sqrt{5}}{3} \quad \text{답 } -\frac{2\sqrt{5}}{3}$$

$$22 \quad \sqrt{54} \div \sqrt{12} \times \sqrt{6} = \frac{\sqrt{54} \times \sqrt{6}}{\sqrt{12}} = \sqrt{\frac{54 \times 6}{12}}$$

$$= \sqrt{27} = \sqrt{3^2 \times 3} = 3\sqrt{3} \quad \text{답 } 3\sqrt{3}$$

$$23 \quad \frac{6}{\sqrt{2}} \div \frac{\sqrt{3}}{4} \times \left(-\frac{1}{3\sqrt{2}}\right) = \frac{6}{\sqrt{2}} \times \frac{4}{\sqrt{3}} \times \left(-\frac{1}{3\sqrt{2}}\right)$$

$$= -\frac{4}{\sqrt{3}} = -\frac{4 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$$

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

$$\therefore k = -\frac{4}{3} \quad \text{답 } -\frac{4}{3}$$

$$24 \quad \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}} \times A \div \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{3}} \times A \times \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{5}} = 4A = \sqrt{6}$$

$$\therefore A = \frac{\sqrt{6}}{4} \quad \text{답 } ⑤$$

25 정사각형 A, B, C, D의 한 변의 길이를 각각 a, b, c, d 라 하면
 $d=1$ 이고, $a^2 = \frac{1}{2}b^2, b^2 = \frac{1}{2}c^2, c^2 = \frac{1}{2}d^2$ 이므로

$$a^2 = \frac{1}{8}d^2 = \frac{1}{8}$$

따라서 정사각형 A의 한 변의 길이는
 $\sqrt{\frac{1}{8}} = \frac{1}{\sqrt{8}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}(\text{cm}) \quad \text{답 } \frac{\sqrt{2}}{4} \text{ cm}$

26 (밑넓이) $= (2\sqrt{3})^2 \pi = 12\pi(\text{cm}^2)$
 이때 원기둥의 부피가 $24\sqrt{2}\pi \text{ cm}^3$ 이므로 원기둥의 높이를 $h \text{ cm}$ 라 하면

$$12\pi h = 24\sqrt{2}\pi \quad \therefore h = 2\sqrt{2}$$

따라서 이 원기둥의 옆넓이는
 $(2\pi \times 2\sqrt{3}) \times 2\sqrt{2} = 8\sqrt{6}\pi(\text{cm}^2) \quad \text{답 } ④$

27 (삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times \sqrt{48} \times x = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times x$
 $= 2\sqrt{3}x$

(직사각형의 넓이) $= \sqrt{32} \times \sqrt{27} = 4\sqrt{2} \times 3\sqrt{3} = 12\sqrt{6}$

이때 $2\sqrt{3}x = 12\sqrt{6}$ 이므로

$$x = \frac{12\sqrt{6}}{2\sqrt{3}} = \frac{12}{2} \sqrt{\frac{6}{3}} = 6\sqrt{2} \quad \text{답 } 6\sqrt{2}$$

THEME 05 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈 36~38쪽
 알고 있나요?

1 $(5+2)\sqrt{3}, \sqrt{ab} + \sqrt{ac}$

2 (1) $\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}, \sqrt{\frac{a}{b^2}} = \frac{\sqrt{a}}{b}$ 임을 이용한다.

(2) 분모를 유리화한다.

$$\begin{aligned}
 01 \quad & \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} - \sqrt{2} + \frac{5\sqrt{3}}{6} \\
 &= \left(\frac{1}{2} - 1\right)\sqrt{2} + \left(-\frac{1}{3} + \frac{5}{6}\right)\sqrt{3} \\
 &= -\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{답} -\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 02 \quad & a+b=\sqrt{3}+\sqrt{5}+\sqrt{3}-\sqrt{5}=2\sqrt{3} \\
 & a-b=\sqrt{3}+\sqrt{5}-(\sqrt{3}-\sqrt{5}) \\
 & =\sqrt{3}+\sqrt{5}-\sqrt{3}+\sqrt{5} \\
 & =2\sqrt{5} \\
 & \therefore (a+b)(a-b)=2\sqrt{3} \times 2\sqrt{5}=4\sqrt{15} \quad \text{답} ④
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 03 \quad & PQ=3+2\sqrt{2}-(-1+\sqrt{2}) \\
 & =3+2\sqrt{2}+1-\sqrt{2} \\
 & =4+\sqrt{2} \quad \text{답} ②
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 04 \quad & ① \sqrt{12}+3\sqrt{3}=2\sqrt{3}+3\sqrt{3}=5\sqrt{3} \\
 & ② 4\sqrt{3}-3\sqrt{3}=\sqrt{3} \\
 & ③ \sqrt{72}-\sqrt{50}=6\sqrt{2}-5\sqrt{2}=\sqrt{2} \\
 & ④ \sqrt{10}-\sqrt{3} \text{은 더 이상 계산할 수 없다.} \\
 & ⑤ \sqrt{3}+\sqrt{8}=\sqrt{3}+2\sqrt{2} \\
 & \text{따라서 옳은 것은 ③이다.} \quad \text{답} ③
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 05 \quad & \sqrt{75}-\sqrt{48}+\sqrt{12}=5\sqrt{3}-4\sqrt{3}+2\sqrt{3} \\
 & =3\sqrt{3} \quad \text{답} ⑤
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 06 \quad & \sqrt{108}-\sqrt{75}+\sqrt{45}-\sqrt{80}=6\sqrt{3}-5\sqrt{3}+3\sqrt{5}-4\sqrt{5} \\
 & =\sqrt{3}-\sqrt{5} \\
 & \text{즉, } a=1, b=-1 \text{이므로} \\
 & a+b=1+(-1)=0 \quad \text{답} 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 07 \quad & \frac{2\sqrt{2}}{3} + \frac{3}{\sqrt{2}} - \frac{7\sqrt{3}}{6} + \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{2}}{3} + \frac{3\sqrt{2}}{2} - \frac{7\sqrt{3}}{6} + \frac{\sqrt{3}}{3} \\
 & = \left(\frac{2}{3} + \frac{3}{2}\right)\sqrt{2} - \left(\frac{7}{6} - \frac{1}{3}\right)\sqrt{3} \\
 & = \frac{13}{6}\sqrt{2} - \frac{5}{6}\sqrt{3} \\
 & \text{즉, } a=\frac{13}{6}, b=-\frac{5}{6} \text{이므로} \\
 & a+b=\frac{13}{6} + \left(-\frac{5}{6}\right) = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \quad \text{답} \frac{4}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 08 \quad & \sqrt{(-3)^2}-\sqrt{27}+\frac{6}{2\sqrt{3}}=3-3\sqrt{3}+\frac{6\sqrt{3}}{6} \\
 & =3-3\sqrt{3}+\sqrt{3} \\
 & =3-2\sqrt{3} \quad \text{답} ①
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 09 \quad & \sqrt{54}-3\sqrt{2} \div \sqrt{3} + \sqrt{6}=3\sqrt{6}-\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}+\sqrt{6} \\
 & =3\sqrt{6}-\frac{3\sqrt{6}}{3}+\sqrt{6} \\
 & =3\sqrt{6}-\sqrt{6}+\sqrt{6} \\
 & =3\sqrt{6} \quad \text{답} 3\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 10 \quad & \frac{b}{a} - \frac{a}{b} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}} \\
 & = \frac{\sqrt{15}}{3} - \frac{\sqrt{15}}{5} \\
 & = \frac{2\sqrt{15}}{15} \quad \text{답} \frac{2\sqrt{15}}{15}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 11 \quad & \sqrt{2}(\sqrt{8}-\sqrt{24})-\sqrt{3}(\sqrt{12}+1) \\
 & =\sqrt{16}-\sqrt{48}-\sqrt{36}-\sqrt{3} \\
 & =4-4\sqrt{3}-6-\sqrt{3} \\
 & =-2-5\sqrt{3} \quad \text{답} ②
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12 \quad & \sqrt{32}-2\sqrt{24}-\sqrt{2}(2+3\sqrt{3})=4\sqrt{2}-4\sqrt{6}-2\sqrt{2}-3\sqrt{6} \\
 & =2\sqrt{2}-7\sqrt{6} \\
 & \text{즉, } a=2, b=-7 \text{이므로} \\
 & a-b=2-(-7)=9 \quad \text{답} ⑤
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 13 \quad & \sqrt{2}\left(\frac{3}{\sqrt{6}}+\frac{4}{\sqrt{12}}\right)+\sqrt{3}\left(\frac{2}{\sqrt{18}}-5\right) \\
 & =\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}}+\frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{12}}+\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{18}}-5\sqrt{3} \\
 & =\frac{3}{\sqrt{3}}+\frac{4}{\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}}-5\sqrt{3} \\
 & =\frac{3\sqrt{3}}{3}+\frac{4\sqrt{6}}{6}+\frac{2\sqrt{6}}{6}-5\sqrt{3} \\
 & =-4\sqrt{3}+\sqrt{6} \quad \text{답} -4\sqrt{3}+\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 14 \quad & \frac{3\sqrt{3}-2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \\
 & = \frac{(3\sqrt{3}-2\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} - \frac{(\sqrt{2}-2\sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\
 & = \frac{3\sqrt{6}-4}{2} - \frac{\sqrt{6}-6}{3} \\
 & = \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{3}\right)\sqrt{6} - 2 + 2 \\
 & = \frac{7\sqrt{6}}{6} \quad \text{답} \frac{7\sqrt{6}}{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 15 \quad & \frac{8-\sqrt{3}}{3\sqrt{3}} = \frac{(8-\sqrt{3}) \times \sqrt{3}}{3\sqrt{3} \times \sqrt{3}} \\
 & = \frac{8\sqrt{3}-3}{9} \quad \text{답} \frac{8\sqrt{3}-3}{9}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 16 \quad & 4\sqrt{3} \times \sqrt{2} + \frac{\sqrt{8}-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{6} + \frac{(\sqrt{8}-2\sqrt{3}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\
 & = 4\sqrt{6} + \frac{4-2\sqrt{6}}{2} \\
 & = 4\sqrt{6} + 2 - \sqrt{6} \\
 & = 3\sqrt{6} + 2 \quad \text{답} ④
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 17 \quad & (1) x = \frac{10+\sqrt{10}}{\sqrt{5}} \\
 & = \frac{(10+\sqrt{10}) \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \\
 & = \frac{10\sqrt{5}+5\sqrt{2}}{5} \\
 & = 2\sqrt{5}+\sqrt{2} \quad \dots ① \\
 & (2) y = \frac{10-\sqrt{10}}{\sqrt{5}} \\
 & = \frac{(10-\sqrt{10}) \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} \\
 & = \frac{10\sqrt{5}-5\sqrt{2}}{5} \\
 & = 2\sqrt{5}-\sqrt{2} \quad \dots ②
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) x-y &= (2\sqrt{5}+\sqrt{2})-(2\sqrt{5}-\sqrt{2}) \\ &= 2\sqrt{5}+\sqrt{2}-2\sqrt{5}+\sqrt{2}=2\sqrt{2} \\ \therefore \sqrt{2}(x-y) &= \sqrt{2} \times 2\sqrt{2}=4 \quad \dots ③ \\ &\text{답 (1) } 2\sqrt{5}+\sqrt{2} \quad (2) 2\sqrt{5}-\sqrt{2} \quad (3) 4 \end{aligned}$$

채점 기준	배점
① 분모의 유리화를 이용하여 x 를 간단히 하기	30%
② 분모의 유리화를 이용하여 y 를 간단히 하기	30%
③ $\sqrt{2}(x-y)$ 의 값 구하기	40%

$$\begin{aligned} 18 \quad &\sqrt{(-4)^2}+(-2\sqrt{3})^2-\sqrt{3}\left(2\sqrt{48}-\sqrt{\frac{1}{3}}\right) \\ &= 4+12-2\sqrt{144}+\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{3}} \\ &= 4+12-24+1=-7 \quad \text{답 -7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 19 \quad &2\sqrt{8}-\frac{6}{\sqrt{3}}+\sqrt{2}(\sqrt{6}-3)=4\sqrt{2}-\frac{6\sqrt{3}}{3}+\sqrt{12}-3\sqrt{2} \\ &= 4\sqrt{2}-2\sqrt{3}+2\sqrt{3}-3\sqrt{2} \\ &= \sqrt{2} \quad \text{답 } \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20 \quad &\sqrt{3}(\sqrt{6}-2\sqrt{3})+\frac{8-\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=3\sqrt{2}-6+\frac{(8-\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\ &= 3\sqrt{2}-6+\frac{8\sqrt{2}-2}{2} \\ &= 3\sqrt{2}-6+4\sqrt{2}-1 \\ &= 7\sqrt{2}-7 \quad \text{답 ②} \end{aligned}$$

THEME 06 근호를 포함한 식의 계산 39~43쪽

- 1 ① - ㉔, ② - ㉕, ③ - ㉖
- 2 $\sqrt{2}, \sqrt{3}$ 의 정수 부분 : 1
 $\sqrt{4}, \sqrt{5}, \sqrt{6}, \sqrt{7}, \sqrt{8}$ 의 정수 부분 : 2
 $\sqrt{9}, \sqrt{10}$ 의 정수 부분 : 3

$$\begin{aligned} 01 \quad &\text{① } (3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})=9-8=1 \\ &\text{② } (\sqrt{2}+\sqrt{3})^2=2+2\sqrt{6}+3=5+2\sqrt{6} \\ &\text{③ } (\sqrt{3}+2\sqrt{2})^2=3+4\sqrt{6}+8=11+4\sqrt{6} \\ &\text{④ } (3-\sqrt{12})(4+\sqrt{3})=12+3\sqrt{3}-4\sqrt{12}-\sqrt{36} \\ &\quad =12+3\sqrt{3}-8\sqrt{3}-6 \\ &\quad =6-5\sqrt{3} \\ &\text{⑤ } (\sqrt{5}-\sqrt{3})^2=5-2\sqrt{15}+3=8-2\sqrt{15} \\ &\text{따라서 옳은 것은 ④이다.} \quad \text{답 ④} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 02 \quad &(3-4\sqrt{2})(2+3\sqrt{2})=6+9\sqrt{2}-8\sqrt{2}-24 \\ &= -18+\sqrt{2} \\ &\text{즉, } a=-18, b=1 \text{이므로} \\ &a+b=-18+1=-17 \quad \text{답 -17} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 03 \quad &(\sqrt{2}-3)^2-(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2) \\ &= (2-6\sqrt{2}+9)-(5-4) \\ &= 10-6\sqrt{2} \quad \text{답 ①} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 04 \quad &(\sqrt{3}+a)(2\sqrt{3}-4)=6-4\sqrt{3}+2a\sqrt{3}-4a \\ &= (6-4a)+(2a-4)\sqrt{3} \end{aligned}$$

이때 $2a-4=0$ 이면 유리수가 되므로 $a=2$ 답 ③

$$\begin{aligned} 05 \quad &3(a-2\sqrt{3})+6-2a\sqrt{3}=3a-6\sqrt{3}+6-2a\sqrt{3} \\ &= (3a+6)-(2a+6)\sqrt{3} \\ &\text{이때 } 2a+6=0 \text{이면 유리수가 되므로 } a=-3 \quad \text{답 -3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 06 \quad &\frac{a-\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}=\frac{(a-\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})}{(3-2\sqrt{2})(3+2\sqrt{2})} \\ &= \frac{3a+2a\sqrt{2}-3\sqrt{2}-4}{9-8} \\ &= (3a-4)+(2a-3)\sqrt{2} \\ &\text{이때 } 2a-3=0 \text{이면 유리수가 되므로 } a=\frac{3}{2} \quad \text{답 ⑤} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 07 \quad &\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}+\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \\ &= \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}+\frac{(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})} \\ &= \frac{3-2\sqrt{6}+2}{3-2}+\frac{3+2\sqrt{6}+2}{3-2} \\ &= 5-2\sqrt{6}+5+2\sqrt{6}=10 \quad \text{답 ③} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 08 \quad &\frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}}=\frac{(2+\sqrt{2})^2}{(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})} \\ &= \frac{4+4\sqrt{2}+2}{4-2} \\ &= \frac{6+4\sqrt{2}}{2} \\ &= 3+2\sqrt{2} \\ &\text{즉, } a=3, b=2 \text{이므로} \\ &a-b=3-2=1 \quad \text{답 ④} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 09 \quad &\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{6}} \\ &= \frac{\sqrt{3}(\sqrt{6}+\sqrt{2})}{(\sqrt{6}-\sqrt{2})(\sqrt{6}+\sqrt{2})}-\frac{\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{2})}{(\sqrt{6}+\sqrt{2})(\sqrt{6}-\sqrt{2})} \\ &= \frac{3\sqrt{2}+\sqrt{6}}{6-2}-\frac{3\sqrt{2}-\sqrt{6}}{6-2} \\ &= \frac{2\sqrt{6}}{4}=\frac{\sqrt{6}}{2} \quad \text{답 } \frac{\sqrt{6}}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10 \quad &\text{세로의 길이를 } x \text{라 하면} \\ &x:8=1:\frac{1+\sqrt{5}}{2} \text{이므로} \\ &\frac{1+\sqrt{5}}{2}x=8 \\ \therefore x &= 8 \div \frac{1+\sqrt{5}}{2}=8 \times \frac{2}{1+\sqrt{5}} \\ &= \frac{16}{1+\sqrt{5}}=\frac{16(1-\sqrt{5})}{(1+\sqrt{5})(1-\sqrt{5})} \\ &= \frac{16(1-\sqrt{5})}{1-5} \\ &= \frac{16(1-\sqrt{5})}{-4} \\ &= 4(\sqrt{5}-1) \quad \text{답 } 4(\sqrt{5}-1) \end{aligned}$$

11 x, y 의 분모를 유리화하면

$$\begin{aligned}x &= \frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \\&= \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})} \\&= \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{3-2} \\&= \sqrt{3}+\sqrt{2} \\y &= \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \\&= \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} \\&= \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-2} \\&= \sqrt{3}-\sqrt{2}\end{aligned}$$

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

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

$$\therefore x^2+y^2-xy=(x+y)^2-3xy=(2\sqrt{3})^2-3=9 \quad \text{답 ⑤}$$

참고 $x^2+y^2-xy=(x-y)^2+xy$ 로 계산할 수도 있다.

12 $ab=(\sqrt{5}+\sqrt{2})(\sqrt{5}-\sqrt{2})=5-2=3$

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

$$\therefore ab(a+b)=3 \times 2\sqrt{5}=6\sqrt{5} \quad \text{답 } 6\sqrt{5}$$

13 $\frac{1}{x}=\frac{1}{3-\sqrt{15}}$

$$=\frac{3+\sqrt{15}}{(3-\sqrt{15})(3+\sqrt{15})}$$

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

$$\frac{1}{y}=\frac{1}{3+\sqrt{15}}$$

$$=\frac{3-\sqrt{15}}{(3+\sqrt{15})(3-\sqrt{15})}$$

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

$$\therefore \frac{1}{x}-\frac{1}{y}=\frac{-3-\sqrt{15}+3-\sqrt{15}}{6}$$

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

|다른 풀이| $xy=(3-\sqrt{15})(3+\sqrt{15})=9-15=-6$

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

$$\therefore \frac{1}{x}-\frac{1}{y}=\frac{y-x}{xy}=\frac{2\sqrt{15}}{-6}=-\frac{\sqrt{15}}{3}$$

14 $x=\frac{1}{2+\sqrt{3}}=\frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=2-\sqrt{3}$ 이므로

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

양변을 제곱하면 $(x-2)^2=(-\sqrt{3})^2$

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

$$\therefore x^2-4x=-1$$

$$\therefore x^2-4x+3=-1+3=2 \quad \text{답 2}$$

15 $a+2=\sqrt{5}$ 이므로

양변을 제곱하면 $(a+2)^2=(\sqrt{5})^2$

$$a^2+4a+4=5$$

$$\therefore a^2+4a=1$$

$$\therefore a^2+4a+3=1+3=4 \quad \text{답 4}$$

16 $\left(x-\frac{1}{x}\right)^2=x^2+\frac{1}{x^2}-2=20-2=18$

이때 $x>1$ 이므로 $x-\frac{1}{x}>0$

$$\therefore x-\frac{1}{x}=\sqrt{18}=3\sqrt{2} \quad \text{답 } 3\sqrt{2}$$

17 $\frac{1}{x^2}+\frac{1}{y^2}=\frac{y^2+x^2}{x^2y^2}$

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

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

$$=\frac{14}{9} \quad \text{답 ②}$$

18 □ABCD의 넓이가 5이므로

$$\overline{AB}=\overline{AD}=\sqrt{5}$$

점 P에 대응하는 수는 $2-\sqrt{5}$

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

점 Q에 대응하는 수는 $2+\sqrt{5}$

$$\therefore b=2+\sqrt{5}$$

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

$$\begin{aligned}a^2-b^2 &= (2-\sqrt{5})^2 - (2+\sqrt{5})^2 \\&= 4-4\sqrt{5}+5 - (4+4\sqrt{5}+5) \\&= -8\sqrt{5}\end{aligned}$$

$$\therefore \frac{a}{b}-\frac{b}{a}=\frac{a^2-b^2}{ab}=\frac{-8\sqrt{5}}{-1}=8\sqrt{5} \quad \text{답 ③}$$

19 (겉넓이) $=2[(\sqrt{3}+\sqrt{6})\sqrt{6}+(\sqrt{3}+\sqrt{6})\sqrt{3}+\sqrt{6} \times \sqrt{3}]$

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

$$=18+18\sqrt{2} \quad \dots ①$$

(부피) $=(\sqrt{3}+\sqrt{6}) \times \sqrt{6} \times \sqrt{3}$

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

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

답 겉넓이 : $18+18\sqrt{2}$, 부피 : $3\sqrt{6}+6\sqrt{3}$

채점 기준	배점
① 겉넓이 구하기	50%
② 부피 구하기	50%

20 □ABCD $=\{\sqrt{3}+(\sqrt{6}+\sqrt{3})\} \times 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2}$

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

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

$$=6+3\sqrt{2} \quad \text{답 } 6+3\sqrt{2}$$

21 $A-B=(2\sqrt{5}+5)-3\sqrt{5}$

$$=-\sqrt{5}+5=-\sqrt{5}+\sqrt{25}>0$$

$$\therefore A>B \quad \dots\dots ㉠$$

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

$$=2\sqrt{5}-4\sqrt{3}=\sqrt{20}-\sqrt{48}<0$$

$$\therefore A<C \quad \dots\dots ㉡$$

㉠, ㉡에서 $B<A<C$ 답 ②

- 22 ① $3\sqrt{2} - (\sqrt{5} + \sqrt{2}) = 2\sqrt{2} - \sqrt{5} = \sqrt{8} - \sqrt{5} > 0$
 $\therefore 3\sqrt{2} > \sqrt{5} + \sqrt{2}$
 ② $(7\sqrt{5} - 1) - (6\sqrt{5} + 1) = \sqrt{5} - 2 = \sqrt{5} - \sqrt{4} > 0$
 $\therefore 7\sqrt{5} - 1 > 6\sqrt{5} + 1$
 ③ $12 - (\sqrt{3} + 10) = 2 - \sqrt{3} = \sqrt{4} - \sqrt{3} > 0$
 $\therefore 12 > \sqrt{3} + 10$
 ④ $2\sqrt{3} - (-\sqrt{3} + 4) = 3\sqrt{3} - 4 = \sqrt{27} - \sqrt{16} > 0$
 $\therefore 2\sqrt{3} > -\sqrt{3} + 4$
 ⑤ $(3\sqrt{3} + 3) - (2\sqrt{7} + 3) = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{7} = \sqrt{27} - \sqrt{28} < 0$
 $\therefore 3\sqrt{3} + 3 < 2\sqrt{7} + 3$
 따라서 대소 관계가 옳은 것은 ⑤이다. 답 ⑤
- 23 분모가 12인 기약분수의 분자를 x 라 하면
 $\frac{\sqrt{6}}{6} < \frac{x}{12} < \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $\frac{2\sqrt{6}}{12} < \frac{x}{12} < \frac{6\sqrt{2}}{12}$
 $2\sqrt{6} < x < 6\sqrt{2}$
 $\therefore \sqrt{24} < x < \sqrt{72}$
 즉, 구하는 자연수 x 는 $x=5, 6, 7, 8$
 이때 $\frac{x}{12}$ 가 기약분수가 되려면 $x=5, 7$
 따라서 구하는 기약분수의 총합은
 $\frac{5}{12} + \frac{7}{12} = 1$ 답 1
- 24 ① $\sqrt{58000} = \sqrt{5.8 \times 100^2} = 100\sqrt{5.8} = 240.8$
 ② $\sqrt{5800} = \sqrt{58 \times 10^2} = 10\sqrt{58} = 76.16$
 ③ $\sqrt{580} = \sqrt{5.8 \times 10^2} = 10\sqrt{5.8} = 24.08$
 ④ $\sqrt{0.58} = \sqrt{\frac{58}{10^2}} = \frac{\sqrt{58}}{10} = 0.7616$
 ⑤ $\sqrt{0.058} = \sqrt{\frac{5.8}{10^2}} = \frac{\sqrt{5.8}}{10} = 0.2408$
 따라서 바르게 계산한 것은 ①이다. 답 ①
- 25 제곱근표는 1부터 99.9까지만 나오기 때문에 $\sqrt{0.987}$, $\sqrt{987}$, $\sqrt{9870}$ 등은 제곱근표에 없다.
 $\sqrt{9870} = \sqrt{98.7 \times 10^2} = \sqrt{9.87 \times 10^3}$ 이므로 10의 거듭제곱이 근호 밖으로 나올 수 있는 것은 $\sqrt{98.7 \times 10^2}$ 이다.
 따라서 $\sqrt{9870}$ 의 값을 구하려면 $\sqrt{98.7}$ 의 값을 찾아야 한다. 답 ③
- 26 ① $\sqrt{2.53} = 1.591$
 ② $\sqrt{243} = \sqrt{2.43 \times 100} = 10\sqrt{2.43} = 10 \times 1.559 = 15.59$
 ③ $\sqrt{2.2} = 1.483$
 ④ $\sqrt{234} = \sqrt{2.34 \times 100} = 10\sqrt{2.34} = 10 \times 1.530 = 15.30$
 ⑤ $\sqrt{0.251} = \sqrt{\frac{25.1}{100}} = \frac{\sqrt{25.1}}{10}$
 따라서 주어진 제곱근표를 이용하여 그 값을 구할 수 없는 것은 ⑤이다. 답 ⑤
- 27 $\frac{1}{\sqrt{500}} = \sqrt{\frac{20}{10000}} = \frac{\sqrt{20}}{100}$
 $= \frac{4.472}{100} = 0.04472$ 답 ①

- 28 $\sqrt{300000} = \sqrt{30 \times 10000} = 100\sqrt{30}$
 $= 100 \times 5.477 = 547.7$ 답 ④
- 29 $\sqrt{999} = \sqrt{1.11 \times 900} = 30\sqrt{1.11}$
 $= 30 \times 1.054 = 31.62$ 답 ②
- 30 ① $\sqrt{0.002} = \sqrt{\frac{2}{1000}} = \sqrt{\frac{1}{500}} = \frac{1}{10} \times \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{\sqrt{5}}{50}$
 $= \frac{2.236}{50} = 0.04472$
 ② $\sqrt{0.2} = \sqrt{\frac{2}{10}} = \sqrt{\frac{1}{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{2.236}{5} = 0.4472$
 ③ $\sqrt{45} = \sqrt{5 \times 3^2} = 3\sqrt{5} = 3 \times 2.236 = 6.708$
 ④ $\sqrt{5000} = \sqrt{50 \times 100} = 10\sqrt{50}$
 ⑤ $\frac{1}{\sqrt{5}-2} = \frac{\sqrt{5}+2}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)} = \sqrt{5}+2 = 4.236$
 따라서 $\sqrt{5} = 2.236$ 임을 이용하여 그 값을 구할 수 없는 것은 ④이다. 답 ④
- 31 $1 < \sqrt{2} < 2$ 에서 $-2 < -\sqrt{2} < -1$ 이므로
 $2 < 4 - \sqrt{2} < 3$
 $\therefore a=2, b=(4-\sqrt{2})-2=2-\sqrt{2}$
 $\therefore a^2 + (2-b)^2 = 4 + (\sqrt{2})^2 = 4+2=6$ 답 ③
- 32 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로
 $3 < 2 + \sqrt{3} < 4$... ①
 $\therefore a=3, b=(2+\sqrt{3})-3=\sqrt{3}-1$... ②
 $\therefore a - \sqrt{3}b = 3 - \sqrt{3}(\sqrt{3}-1)$... ③
 $= 3 - 3 + \sqrt{3} = \sqrt{3}$ 답 $\sqrt{3}$
- | 채점 기준 | 배점 |
|-------------------------------------|-----|
| ① $2 + \sqrt{3}$ 의 값의 범위 구하기 | 30% |
| ② $2 + \sqrt{3}$ 의 정수 부분, 소수 부분 구하기 | 40% |
| ③ $a - \sqrt{3}b$ 의 값 구하기 | 30% |
- 33 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $\sqrt{3}$ 의 소수 부분은 $\sqrt{3}-1$
 $\therefore a = \sqrt{3}-1$
 $8 < \sqrt{75} < 9$ 이므로 $\sqrt{75}$ 의 소수 부분은 $\sqrt{75}-8$
 $\sqrt{75}-8 = 5\sqrt{3}-8$ 이고
 $a = \sqrt{3}-1$ 에서 $\sqrt{3} = a+1$ 이므로
 $\sqrt{75}-8 = 5\sqrt{3}-8$
 $= 5(a+1)-8$
 $= 5a-3$ 답 ②

C
발전문제 CLEAR
44~45쪽

- 01 $\sqrt{0.23} + \sqrt{230} = \sqrt{\frac{23}{100}} + \sqrt{2.3 \times 100}$
 $= \frac{\sqrt{23}}{10} + 10\sqrt{2.3}$
 $= \frac{1}{10}b + 10a$ 답 ①

$$\begin{aligned}
 02 \quad a\sqrt{\frac{6b}{a}} - b\sqrt{\frac{2a}{3b}} &= \frac{a\sqrt{6b} \times \sqrt{a}}{\sqrt{a} \times \sqrt{a}} - \frac{b\sqrt{2a} \times \sqrt{3b}}{\sqrt{3b} \times \sqrt{3b}} \\
 &= \sqrt{6ab} - \frac{\sqrt{6ab}}{3} \\
 &= \frac{2}{3}\sqrt{6ab} = \frac{2}{3}\sqrt{72} \\
 &= \frac{2}{3} \times 6\sqrt{2} = 4\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

답 ①

다른 풀이 $a\sqrt{\frac{6b}{a}} - b\sqrt{\frac{2a}{3b}} = \sqrt{a^2 \times \frac{6b}{a}} - \sqrt{b^2 \times \frac{2a}{3b}}$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{6ab} - \sqrt{\frac{2}{3}ab} \\
 &= \sqrt{6 \times 12} - \sqrt{\frac{2}{3} \times 12} \\
 &= 6\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 03 \quad (\sqrt{3}+1) \odot \frac{1}{\sqrt{3}} &= (\sqrt{3}+1) \times \frac{1}{\sqrt{3}} - \sqrt{3}(\sqrt{3}+1) + 2 \\
 &= 1 + \frac{1}{\sqrt{3}} - 3 - \sqrt{3} + 2 \\
 &= \frac{1}{\sqrt{3}} - \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{3} - \sqrt{3} \\
 &= -\frac{2\sqrt{3}}{3}
 \end{aligned}$$

답 ①

$$\begin{aligned}
 04 \quad \sqrt{2}(3\sqrt{2}-6) - \frac{a(1-\sqrt{2})}{2\sqrt{2}} &= 6 - 6\sqrt{2} - \frac{a(1-\sqrt{2}) \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \\
 &= 6 - 6\sqrt{2} - \frac{a\sqrt{2}-2a}{4} \\
 &= \left(6 + \frac{1}{2}a\right) + \left(-6 - \frac{a}{4}\right)\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

이때 $-6 - \frac{a}{4} = 0$ 이면 유리수가 되므로

$$-6 = \frac{a}{4} \quad \therefore a = -24$$

답 -24

$$\begin{aligned}
 05 \quad f(x) &= \sqrt{x} + \sqrt{x+1} \text{ 이므로} \\
 \frac{1}{f(1)} + \frac{1}{f(2)} + \dots + \frac{1}{f(24)} &= \frac{1}{1+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{24}+\sqrt{25}} \\
 &= (\sqrt{2}-1) + (\sqrt{3}-\sqrt{2}) + \dots + (\sqrt{25}-\sqrt{24}) \\
 &= \sqrt{25} - 1 = 4
 \end{aligned}$$

답 ④

$$\begin{aligned}
 06 \quad \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 &= \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 \\
 &= (3\sqrt{5})^2 - 4 \\
 &= 45 - 4 = 41
 \end{aligned}$$

이때 $0 < x < 1$ 이므로 $x - \frac{1}{x} < 0$

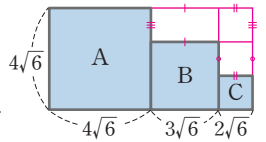
$$\therefore x - \frac{1}{x} = -\sqrt{41}$$

답 -√41

$$\begin{aligned}
 07 \quad \frac{5x+3y}{3x-2y} &= 2 \text{ 에서 } 5x+3y=6x-4y \\
 \therefore x &= 7y \\
 \therefore \sqrt{\frac{10x-5y}{3x+4y}} &= \sqrt{\frac{70y-5y}{21y+4y}} = \sqrt{\frac{65y}{25y}} \\
 &= \sqrt{\frac{65}{25}} = \frac{\sqrt{65}}{5}
 \end{aligned}$$

답 $\frac{\sqrt{65}}{5}$

08 정사각형 A, B, C의 한 변의 길이는 각각 $4\sqrt{6}$, $3\sqrt{6}$, $2\sqrt{6}$ 이므로 (도형의 둘레의 길이)

$$\begin{aligned}
 &= 2(4\sqrt{6} + 3\sqrt{6} + 2\sqrt{6}) + 2 \times 4\sqrt{6} \\
 &= 26\sqrt{6}
 \end{aligned}$$


즉, $p=26$, $q=6$ 이므로

$$p+q=26+6=32$$

답 ⑤

09 정사각형 ABCD의 넓이가 5이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다.
 즉, $\overline{BA} = \overline{BP} = \overline{BC} = \overline{BQ} = \sqrt{5}$
 $a = -1 - \sqrt{5}$, $b = -1 + \sqrt{5}$ 이고
 $2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $1 < -1 + \sqrt{5} < 2$ 이므로
 b 의 정수 부분은 1
 $\therefore x=1$
 b 의 소수 부분은 $(-1 + \sqrt{5}) - 1 = \sqrt{5} - 2$
 $\therefore y = \sqrt{5} - 2$
 $\therefore a+xy = (-1 - \sqrt{5}) + (\sqrt{5} - 2)$
 $= -3$

답 -3

10 $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}} \div \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{10}{7}} \times \frac{a}{b}$ 에서
 우민이는 a 를 잘못 보고 b 는 바로 보았으므로
 $\sqrt{\frac{10}{7}} \times \frac{35}{b} = \sqrt{\frac{50}{b}} = 5$
 $\therefore b=2$

세영이는 b 를 잘못 보고 a 는 바로 보았으므로

$$\sqrt{\frac{10}{7}} \times \frac{a}{5} = \sqrt{\frac{2a}{7}} = \sqrt{6}$$

$$\therefore a=21$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}} \div \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{21}} &= \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{21}}{\sqrt{2}} \\
 &= \sqrt{\frac{10}{7}} \times \frac{21}{2} \\
 &= \sqrt{15}
 \end{aligned}$$

답 $\sqrt{15}$

11 (주현이가 가진 수) $= 2\sqrt{5}$
 (정희가 가진 수) $= 2\sqrt{5} + 3\sqrt{3}$
 (연호가 가진 수) $= 2\sqrt{5} + 2$
 (창용이가 가진 수) $= 8 - 2\sqrt{5}$
 (i) $(2\sqrt{5} + 3\sqrt{3}) - (2\sqrt{5} + 2) = 3\sqrt{3} - 2$
 $= \sqrt{27} - \sqrt{4} > 0$

이므로 (정희) > (연호)

$$\begin{aligned}
 \text{(ii)} \quad (2\sqrt{5} + 2) - (8 - 2\sqrt{5}) &= 4\sqrt{5} - 6 \\
 &= \sqrt{80} - \sqrt{36} > 0
 \end{aligned}$$

이므로 (연호) > (창용)

$$\begin{aligned}
 \text{(iii)} \quad (8 - 2\sqrt{5}) - 2\sqrt{5} &= 8 - 4\sqrt{5} \\
 &= \sqrt{64} - \sqrt{80} < 0
 \end{aligned}$$

이므로 (창용) < (주현)

주현이는 정희나 연호보다 작은 수를 가지고 있으므로

(정희) > (연호) > (주현) > (창용)이다.

따라서 가장 먼저 주사위를 던지는 사람은 정희이다.

답 정희

03. 인수분해



핵심 개념 ALL

49쪽, 51쪽

- 01 답 $y(x-z)$
- 02 답 $-2a(3+4b)$
- 03 답 $5ab(a+2b)$
- 04 $x^2-2 \times x \times 3y+(3y)^2=(x-3y)^2$ 답 $(x-3y)^2$
- 05 $(4a)^2-2 \times 4a \times b+b^2=(4a-b)^2$ 답 $(4a-b)^2$
- 06 $(3x)^2+2 \times 3x \times 2y+(2y)^2=(3x+2y)^2$ 답 $(3x+2y)^2$
- 07 $x^2+8x+\square$ 가 완전제곱식이 되려면
 $\square=\left(\frac{8}{2}\right)^2=4^2=16$ 답 16
- 08 $a^2+6ab+\square$ 가 완전제곱식이 되려면
 $\square=\left(\frac{6b}{2}\right)^2=(3b)^2=9b^2$ 답 $9b^2$
- 09 $x^2-\square x+16=x^2-\square x+4^2$ 에서
 $\square=2 \times 1 \times 4=8$ 답 8
- 10 답 $(x+8)(x-8)$
- 11 답 $(3x+2)(3x-2)$
- 12 답 $(5x+9y)(5x-9y)$
- 13 $x^2-3x+2=(x-1)(x-2)$

$$\begin{array}{r} x \quad \swarrow \quad -1 \rightarrow -x \\ \quad \searrow \quad -2 \rightarrow -2x \quad (+) \\ \hline \quad \quad \quad -3x \end{array}$$
 답 1, -1, -x, x, -2x
- 14 답 $(x+8)(x-4)$
- 15 답 $(x+10)(x-2)$
- 16 답 $(x-3y)(x-5y)$
- 17 답 $(x+5y)(x-6y)$
- 18 $3x^2-11x-4=(3x+1)(x-4)$

$$\begin{array}{r} 3x \quad \swarrow \quad 1 \rightarrow x \\ \quad \searrow \quad -4 \rightarrow -12x \quad (+) \\ \hline \quad \quad \quad -11x \end{array}$$
 답 3, 4, 3x, 1, x, -4, -12x
- 19 답 $(2x+1)(3x-1)$
- 20 답 $(2x+3)(4x-1)$
- 21 답 $(2x+y)(x-3y)$
- 22 답 $(2x+y)(3x+2y)$
- 23 $(x+1)^2-(x+1)-2=A^2-A-2$
 $= (A+1)(A-2)$
 $= (x+2)(x-1)$ 답 $A+1, x+2$
- 24 $2a-b=X$ 로 치환하면
 (주어진 식) $=X^2-4X+3$
 $= (X-1)(X-3)$
 $= (2a-b-1)(2a-b-3)$ 답 $(2a-b-1)(2a-b-3)$

- 25 $x-1=X$ 로 치환하면
 (주어진 식) $=2X^2+3X+1$
 $= (X+1)(2X+1)$
 $= (x-1+1)(2(x-1)+1)$
 $= x(2x-1)$ 답 $x(2x-1)$
- 26 $xy-x+y-1=x(y-1)+(y-1)$
 $= (x+1)(y-1)$ 답 $x, x+1$
- 27 $ab+a+b+1=a(b+1)+(b+1)$
 $= (a+1)(b+1)$ 답 $a, a+1$
- 28 $x^2-4x+4-y^2=(x-2)^2-y^2$
 $= (x+y-2)(x-y-2)$ 답 $x-2, x+y-2$
- 29 $x^2+xy-3x-3y=x(x+y)-3(x+y)$
 $= (x-3)(x+y)$ 답 $(x-3)(x+y)$
- 30 $a^2-b^2-2a+1=a^2-2a+1-b^2$
 $= (a-1)^2-b^2$
 $= (a-1+b)(a-1-b)$
 $= (a+b-1)(a-b-1)$ 답 $(a+b-1)(a-b-1)$
- 31 $x^2-y^2-6x+9=x^2-6x+9-y^2$
 $= (x-3)^2-y^2$
 $= (x-3+y)(x-3-y)$
 $= (x+y-3)(x-y-3)$ 답 $(x+y-3)(x-y-3)$
- 32 상수항의 합이 같아지도록 두 개의 항을 묶어 전개하면
 $(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)+1$
 $= (x-1)(x-4)(x-2)(x-3)+1$
 $= (x^2-5x+4)(x^2-5x+6)+1$
 $x^2-5x=A$ 로 치환하면
 (주어진 식) $= (A+4)(A+6)+1$
 $= A^2+10A+25$
 $= (A+5)^2$
 $= (x^2-5x+5)^2$ 답 $(x^2-5x+5)^2$
- 33 상수항의 합이 같아지도록 두 개의 항을 묶어 전개하면
 $(x-1)(x-2)(x+3)(x+4)-14$
 $= (x-1)(x+3)(x-2)(x+4)-14$
 $= (x^2+2x-3)(x^2+2x-8)-14$
 $x^2+2x=A$ 로 치환하면
 (주어진 식) $= (A-3)(A-8)-14$
 $= A^2-11A+10$
 $= (A-1)(A-10)$
 $= (x^2+2x-1)(x^2+2x-10)$ 답 $(x^2+2x-1)(x^2+2x-10)$
- 34 차수가 낮은 문자가 y 이므로 y 에 관하여 내림차순으로 정리하면
 $x^2+2+xy-3x-y=y(x-1)+x^2-3x+2$
 $= y(x-1)+(x-1)(x-2)$
 $= (x-1)(x+y-2)$ 답 $x-1$

35 차수가 낮은 문자가 y 이므로 y 에 관하여 내림차순으로 정리하면
 $x^2 + 3xy + 4x - 3y - 5$
 $= 3y(x-1) + x^2 + 4x - 5$
 $= 3y(x-1) + (x+5)(x-1)$
 $= (x-1)(x+3y+5)$ 답 $x-1$

36 $13 \times 57 - 13 \times 47 = 13 \times (57 - 47)$
 $= 13 \times 10$
 $= 130$ 답 130

37 $96^2 + 2 \times 96 \times 4 + 4^2 = (96 + 4)^2$
 $= 100^2$
 $= 10000$ 답 10000

38 $35^2 - 25^2 = (35 + 25)(35 - 25)$
 $= 60 \times 10$
 $= 600$ 답 600

39 $3x^2 + xy - 2y^2 = (x+y)(3x-2y)$
 $= (4.5+5.5)(3 \times 4.5 - 2 \times 5.5)$
 $= 10(13.5 - 11)$
 $= 10 \times 2.5$
 $= 25$ 답 25

40 $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$
 $= (1.7+0.3)(1.7-0.3)$
 $= 2 \times 1.4$
 $= 2.8$ 답 2.8

B 유형 BIBLE 52~61쪽

07 인수분해의 뜻과 공식 52~56쪽

- 1 (1) $m(a+b)$ (2) $(a+b)^2$ (3) $(a-b)^2$
 (4) $(a+b)(a-b)$ (5) $(x+a)(x+b)$
 (6) $(ax+b)(cx+d)$

01 $3a^3x - 6a^2y = 3a^2(ax - 2y)$ 답 ⑤

02 $-3ab - 6a = -3a(b + 2)$ 답 ④

03 ① $2x^2 + 4x = 2x(x + 2)$
 ② $2ab - 4b = 2b(a - 2)$
 ④ $3x^2y + 6xy^2 = 3xy(x + 2y)$
 ⑤ $4xy + 2y^2 = 2y(2x + y)$
 따라서 바르게 인수분해한 것은 ③이다. 답 ③

04 ⑤ $16x^2 - 16xy + 4y^2 = 4(4x^2 - 4xy + y^2)$
 $= 4(2x - y)^2$ 답 ⑤

05 $4x^2 + 4x + 1 = (2x + 1)^2$ 답 ③

06 $9x^2 + 24x + 16 = (3x + 4)^2$
 즉, $a=3, b=4$ 이므로
 $a+b=3+4=7$ 답 7

07 $A = \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 3^2 = 9$ 답 9

08 $Ax^2 - 12x + 9 = Ax^2 - 2 \times 2x \times 3 + 3^2$ 이므로

$A=2^2 \quad \therefore A=4$...①

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

$B=2 \times 1 \times \frac{3}{2} \quad \therefore B=3 (\because B>0)$...②

$\therefore A+B=4+3=7$...③

답 7

채점 기준	배점
① 완전제곱식이 되도록 하는 A의 값 구하기	40%
② 완전제곱식이 되도록 하는 B의 값 구하기	40%
③ A+B의 값 구하기	20%

09 $4x^2 + (5k-3)xy + 9y^2 = (2x)^2 + (5k-3)xy + (3y)^2$ 에서
 $(5k-3)xy = \pm 2 \times 2x \times 3y$
 $\therefore 5k-3 = \pm 12$

(i) $5k-3=12$ 일 때, $k=3$

(ii) $5k-3=-12$ 일 때, $k=-\frac{9}{5}$

(i), (ii)에서 $k=3$ 또는 $k=-\frac{9}{5}$ 답 ②, ④

10 $2 < x < 3$ 에서 $x-2 > 0, x-3 < 0$ 이므로
 $\sqrt{x^2 - 4x + 4} = \sqrt{(x-2)^2} = x-2$
 $\sqrt{x^2 - 6x + 9} = \sqrt{(x-3)^2} = -(x-3) = -x+3$
 $\therefore \sqrt{x^2 - 4x + 4} + \sqrt{x^2 - 6x + 9} = x-2-x+3=1$ 답 ⑤

11 $0 < x < 4$ 에서 $x > 0, x-4 < 0$ 이므로
 $\sqrt{x^2} = x$
 $\sqrt{x^2 - 8x + 16} = \sqrt{(x-4)^2} = -(x-4) = -x+4$
 $\therefore \sqrt{x^2} + \sqrt{x^2 - 8x + 16} = x-x+4=4$ 답 ②

12 $x = \sqrt{2}$ 에서 $1 < \sqrt{2} < 2$ 이므로
 $\sqrt{2} - 2 < 0, \sqrt{2} - 1 > 0$
 $\sqrt{x^2 - 4x + 4} = \sqrt{(x-2)^2} = \sqrt{(\sqrt{2}-2)^2} = -\sqrt{2}+2$
 $\sqrt{x^2 - 2x + 1} = \sqrt{(x-1)^2} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = \sqrt{2}-1$
 $\therefore \sqrt{x^2 - 4x + 4} - \sqrt{x^2 - 2x + 1} = -\sqrt{2}+2 - (\sqrt{2}-1)$
 $= -2\sqrt{2}+3$ 답 $-2\sqrt{2}+3$

13 $4x^2 - 9 = (2x)^2 - 3^2 = (2x+3)(2x-3)$
 즉, $A=2, B=3$ 이므로
 $A+B=2+3=5$ 답 5

14 ③ $3x^2 - 12y^2 = 3(x^2 - 4y^2) = 3(x+2y)(x-2y)$ 답 ③

15 $(2x+1)(x-3) + 5(x-1)$
 $= (2x^2 - 5x - 3) + 5x - 5$
 $= 2x^2 - 8$...①
 $= 2(x^2 - 4)$
 $= 2(x+2)(x-2)$
 즉, $a=2, b=2$ 이므로 ...②
 $a+b=2+2=4$...③
답 4

채점 기준	배점
① 주어진 식 정리하기	30%
② 인수분해하여 a, b의 값 구하기	50%
③ a+b의 값 구하기	20%

- 16 $x^8 - 1 = (x^4)^2 - 1$
 $= (x^4 + 1)(x^4 - 1)$
 $= (x^4 + 1)((x^2)^2 - 1)$
 $= (x^4 + 1)(x^2 + 1)(x^2 - 1)$
 $= (x^4 + 1)(x^2 + 1)(x + 1)(x - 1)$
 따라서 $x^8 - 1$ 의 인수가 아닌 것은 ④이다. 답 ④
- 17 곱이 -15인 두 수 중 합이 2인 수는 5, -3이므로
 $x^2 + 2x - 15 = (x + 5)(x - 3)$
 따라서 구하는 두 일차식의 합은
 $(x + 5) + (x - 3) = 2x + 2$ 답 ④
- 18 곱이 -8인 두 수 중 합이 -2인 수는 2, -4이므로
 $x^2 - 2x - 8 = (x + 2)(x - 4)$ 답 ④
- 19 $x^2 + ax - 8 = (x + 2)(x - b)$
 $= x^2 + (2 - b)x - 2b$
 $a = 2 - b, -8 = -2b$ 이므로
 $a = -2, b = 4$
 $\therefore a + b = -2 + 4 = 2$ 답 2
- 20 $6x^2 - x - 2 = (2x + 1)(3x - 2)$ 답 ④
- 21 ① $3x^2 + 4x - 15 = (x + 3)(3x - 5)$
 ② $3x^2 + 2x - 8 = (x + 2)(3x - 4)$
 ③ $6x^2 - 11x + 5 = (6x - 5)(x - 1)$
 ④ $6x^2 - 7x - 5 = (2x + 1)(3x - 5)$
 ⑤ $9x^2 + 3x - 2 = (3x + 2)(3x - 1)$
 따라서 $3x - 5$ 를 인수로 갖는 것은 ①, ④이다. 답 ①, ④
- 22 $4x^2 - 19xy - 5y^2 = (4x + y)(x - 5y)$
 따라서 구하는 두 일차식의 합은
 $(4x + y) + (x - 5y) = 5x - 4y$ 답 5x - 4y
- 23 $3x^2 + (3a - 1)x - 8 = (3x - 4)(x + b)$
 $= 3x^2 + (3b - 4)x - 4b$
 $3a - 1 = 3b - 4, -8 = -4b$ 이므로
 $a = 1, b = 2$
 $\therefore a + b = 1 + 2 = 3$ 답 3
- 24 ④ $2x^2 + x - 1 = (x + 1)(2x - 1)$ 답 ④
- 25 $x^2 - 2x - 15 = (x + 3)(x - 5)$
 $2x^2 + 7x + 3 = (x + 3)(2x + 1)$
 따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $x + 3$ 이다. 답 ③
- 26 $4x^2 + 4x + 1 = (2x + 1)^2$
 $\therefore a = 1$
 $x^2 - 144 = (x + 12)(x - 12)$
 $\therefore b = 12$
 $x^2 - 10x + 9 = (x - 1)(x - 9)$
 $\therefore c = 9$
 $6x^2 - 5x - 6 = (3x + 2)(2x - 3)$
 $\therefore d = 2$...①
 $\therefore a + b + c + d = 1 + 12 + 9 + 2 = 24$...②
답 24

채점 기준	배점
① 인수분해를 이용하여 a, b, c, d 의 값 구하기	80%
② $a + b + c + d$ 의 값 구하기	20%

- 27 $x + 2$ 가 $x^2 - 4x + k$ 의 인수이므로
 $x^2 - 4x + k = (x + 2)(x + m)$
 $= x^2 + (2 + m)x + 2m$
 $2 + m = -4$ 에서 $m = -6$
 $k = 2m$ 이므로 $k = 2 \times (-6) = -12$ 답 ②
|다른 풀이| $x^2 - 4x + k = (x + 2)(x + m)$
 양변에 $x = -2$ 를 대입하면 $4 + 8 + k = 0$
 $\therefore k = -12$
- 28 $2x^2 + ax - 12 = (x - 2)(2x + m)$
 $= 2x^2 + (m - 4)x - 2m$
 $-2m = -12$ 에서 $m = 6$
 $a = m - 4$ 이므로 $a = 6 - 4 = 2$ 답 ②
- 29 $x^2 - ax + 6 = (x - 2)(x + m)$
 $= x^2 + (m - 2)x - 2m$
 $-2m = 6$ 에서 $m = -3$
 $-a = m - 2$ 이므로 $a = 3 + 2 = 5$
 $2x^2 - 6x + b = (x - 2)(2x + n)$
 $= 2x^2 + (n - 4)x - 2n$
 $n - 4 = -6$ 에서 $n = -2$
 $b = -2n$ 이므로 $b = (-2) \times (-2) = 4$
 $\therefore a + b = 5 + 4 = 9$ 답 9
- 30 주연 : $(x + 2)(x - 10) = x^2 - 8x - 20$
 \Rightarrow 상수항은 -20
 기태 : $(x + 6)(x - 7) = x^2 - x - 42$
 $\Rightarrow x$ 의 계수는 -1
 따라서 처음 이차식은 $x^2 - x - 20$ 이므로
 $x^2 - x - 20 = (x + 4)(x - 5)$ 답 ①
- 31 (1) 유빈 : $(x + 6)(x - 1) = x^2 + 5x - 6$
 \Rightarrow 상수항은 -6
 은영 : $(x + 3)(x - 4) = x^2 - x - 12$
 $\Rightarrow x$ 의 계수는 -1
 따라서 처음 이차식은 $x^2 - x - 6$ 이다. ...①
 (2) $x^2 - x - 6 = (x + 2)(x - 3)$...②
답 (1) $x^2 - x - 6$ (2) $(x + 2)(x - 3)$

채점 기준	배점
① 처음 이차식 구하기	60%
② 인수분해하기	40%

- 32 지환 : $(x + 5)(2x - 1) = 2x^2 + 9x - 5$
 \Rightarrow 상수항은 -5
 승은 : $(2x + 3)(x - 6) = 2x^2 - 9x - 18$
 $\Rightarrow x$ 의 계수는 -9
 따라서 처음 이차식은 $2x^2 - 9x - 5$ 이므로
 $2x^2 - 9x - 5 = (2x + 1)(x - 5)$ 답 (2x + 1)(x - 5)

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

02 $a^2-b^2+(a-b)^2=(a+b)(a-b)+(a-b)^2$
 $= (a-b)\{(a+b)+(a-b)\}$
 $= 2a(a-b)$ 답 2a(a-b)

03 $(x-1)y^2+2(1-x)y+x-1$
 $= (x-1)y^2-2(x-1)y+x-1$
 $= (x-1)(y^2-2y+1)$
 $= (x-1)(y-1)^2$ 답 ①, ⑤

04 $2x+y=A$ 로 치환하면
 $(2x+y)(2x+y-2)-8=A(A-2)-8$
 $= A^2-2A-8$
 $= (A+2)(A-4)$
 $= (2x+y+2)(2x+y-4)$
 따라서 두 일차식의 합은
 $(2x+y+2)+(2x+y-4)=4x+2y-2$ 답 4x+2y-2

05 $x-3=A$ 로 치환하면
 $(x-3)^2+(x-3)-6=A^2+A-6$
 $= (A+3)(A-2)$
 $= (x-3+3)(x-3-2)$
 $= x(x-5)$ 답 ①

06 $2x-y=A$ 로 치환하면
 $(2x-y)^2-(2x-y-4)-6=A^2-(A-4)-6$
 $= A^2-A-2$
 $= (A+1)(A-2)$
 $= (2x-y+1)(2x-y-2)$
 따라서 $a=1, b=-2$ 또는 $a=-2, b=1$ 이므로
 $a+b=1+(-2)=-1$ 답 ②

07 $a^2-ac-b^2-bc=(a^2-b^2)-(ac+bc)$
 $= (a+b)(a-b)-(a+b)c$
 $= (a+b)(a-b-c)$ 답 ②, ⑤

08 $x^2y+2x^2-y-2=x^2(y+2)-(y+2)$
 $= (x^2-1)(y+2)$
 $= (x+1)(x-1)(y+2)$ 답 ④

09 $x^3+x^2y-x-y=x^2(x+y)-(x+y)$
 $= (x^2-1)(x+y)$
 $= (x+1)(x-1)(x+y)$...①
 따라서 구하는 세 일차식의 합은
 $(x+1)+(x-1)+(x+y)=3x+y$...②
답 3x+y

채점 기준	배점
① 주어진 식을 인수분해하기	70%
② 세 일차식의 합 구하기	30%

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

$x^3+3x^2-x-3=x^2(x+3)-(x+3)$
 $= (x^2-1)(x+3)$
 $= (x+1)(x-1)(x+3)$
 따라서 공통인 인수는 $(x+1)(x-1)$ 이다. 답 ③

11 $a^2+4a+4-9b^2=(a+2)^2-(3b)^2$
 $= (a+3b+2)(a-3b+2)$ 답 ③

12 $4x^2-4xy+y^2-4z^2=(2x-y)^2-(2z)^2$
 $= (2x-y+2z)(2x-y-2z)$
 따라서 $a=-1, b=2, c=-1, d=-2$ 또는
 $a=-1, b=-2, c=-1, d=2$ 이므로
 $a+b+c+d=-1+2+(-1)+(-2)=-2$ 답 -2

13 $16a^2-8ab+b^2-25c^2=(4a-b)^2-(5c)^2$
 $= (4a-b+5c)(4a-b-5c)$ 답 ②, ④

14 $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)-24$
 $= (x+1)(x+4)(x+2)(x+3)-24$
 $= (x^2+5x+4)(x^2+5x+6)-24$
 $x^2+5x=A$ 로 치환하면
 (주어진 식) $= (A+4)(A+6)-24$
 $= A^2+10A$
 $= A(A+10)$
 $= (x^2+5x)(x^2+5x+10)$
 $= x(x+5)(x^2+5x+10)$ 답 ②

15 $(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)+1$
 $= (x-1)(x-4)(x-2)(x-3)+1$
 $= (x^2-5x+4)(x^2-5x+6)+1$
 $x^2-5x=A$ 로 치환하면
 (주어진 식) $= (A+4)(A+6)+1$
 $= A^2+10A+25$
 $= (A+5)^2$
 $= (x^2-5x+5)^2$
 즉, $a=-5, b=5$ 이므로
 $a+2b=-5+2 \times 5=5$ 답 5

16 $(x+1)(x+2)(x+3)(x+6)-8x^2$
 $= (x+1)(x+6)(x+2)(x+3)-8x^2$
 $= (x^2+7x+6)(x^2+5x+6)-8x^2$
 $x^2+6=A$ 로 치환하면
 (주어진 식) $= (A+7x)(A+5x)-8x^2$
 $= A^2+12Ax+27x^2$
 $= (A+9x)(A+3x)$
 $= (x^2+9x+6)(x^2+3x+6)$ 답 $(x^2+9x+6)(x^2+3x+6)$

17 y 에 관하여 내림차순으로 정리하면
 $x^2+2xy+2x-2y-3=2y(x-1)+(x^2+2x-3)$
 $= 2y(x-1)+(x+3)(x-1)$
 $= (x-1)(x+2y+3)$ 답 ①

18 b 에 관하여 내림차순으로 정리하면
 $a^2+ab-a+b-2=b(a+1)+(a^2-a-2)$
 $=b(a+1)+(a+1)(a-2)$
 $=(a+1)(a+b-2)$ **답 ②**

19 y 에 관하여 내림차순으로 정리하면
 $2x^2+3xy+y^2-5x-4y+3$
 $=y^2+(3x-4)y+(2x^2-5x+3)$
 $=y^2+(3x-4)y+(x-1)(2x-3)$
 $=(y+x-1)(y+2x-3)$
 $=(x+y-1)(2x+y-3)$ **답 ②**

|다른 풀이| x 에 관하여 내림차순으로 정리하면
 (주어진 식) $=2x^2+(3y-5)x+(y^2-4y+3)$
 $=2x^2+(3y-5)x+(y-1)(y-3)$
 $=(x+y-1)(2x+y-3)$

THEME 09 인수분해 공식의 활용 60~61쪽
 알고 있나요?

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

01 $A=8^2+2 \times 8 \times 92+92^2$
 $=(8+92)^2$
 $=100^2$
 $=10000$
 $B=7.5^2 \times 0.12-2.5^2 \times 0.12$
 $=(7.5^2-2.5^2) \times 0.12$
 $=(7.5+2.5)(7.5-2.5) \times 0.12$
 $=10 \times 5 \times 0.12$
 $=6$ **답** $A=10000, B=6$

|다른 풀이| $8=X, 92=Y$ 로 치환하면
 $A=X^2+2XY+Y^2$
 $=(X+Y)^2$
 $=(8+92)^2$
 $=100^2=10000$

02 $\frac{197 \times 198 + 197}{198^2 - 1} = \frac{197 \times (198+1)}{(198-1)(198+1)}$
 $= \frac{197 \times 199}{197 \times 199} = 1$ **답 1**

|다른 풀이| $198=A$ 로 치환하면
 $\frac{(A-1)A+(A-1)}{A^2-1} = \frac{(A+1)(A-1)}{(A+1)(A-1)} = 1$

03 (주어진 식)
 $=(1^2-3^2)+(5^2-7^2)+(9^2-11^2)$
 $=(1+3)(1-3)+(5+7)(5-7)+(9+11)(9-11)$
 $=-2(4+12+20)$
 $=-72$ **답 -72**

04 $x = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}$
 $=\sqrt{2}-1$
 $y = \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}$
 $=\sqrt{2}+1$
 이므로 $x+y=(\sqrt{2}-1)+(\sqrt{2}+1)=2\sqrt{2}$
 $\therefore 2x^2+4xy+2y^2=2(x^2+2xy+y^2)$
 $=2(x+y)^2$
 $=2 \times (2\sqrt{2})^2=16$ **답 ②**

05 $x+3=A$ 로 치환하면
 $(x+3)^2-4(x+3)+4=A^2-4A+4$
 $=(A-2)^2$
 $=(x+3-2)^2$
 $=(x+1)^2$
 이때 $x+1=\sqrt{2}$ 이므로
 (주어진 식) $=(\sqrt{2})^2=2$ **답 ②**

06 주어진 직사각형의 넓이의 합은 $x^2+7x+12$
 $x^2+7x+12=(x+3)(x+4)$ **답** $(x+3)(x+4)$

07 주어진 직사각형의 넓이의 합은 $2x^2+6x$
 $2x^2+6x=2x(x+3)$ 이므로 새로운 직사각형의 한 변의 길이가 될 수 있는 것은 ③이다. **답 ③**

08 주어진 직사각형의 넓이의 합은 x^2+4x+3
 $x^2+4x+3=(x+1)(x+3)$
 따라서 새로운 직사각형의 가로, 세로의 길이는 $x+1, x+3$ 이므로
 (둘레의 길이) $=2\{(x+1)+(x+3)\}$
 $=4x+8$ **답** $4x+8$

09 (도형 A의 넓이) $=(2x+7)^2-3^2$
 $=(2x+7+3)(2x+7-3)$
 $=(2x+10)(2x+4)$
 이때 도형 B의 세로의 길이가 $2x+4$ 이므로 가로의 길이는 $2x+10$ 이다. **답** $2x+10$

10 $3x^2+7x+2=(x+2)(3x+1)$
 이때 이 사진의 가로의 길이가 $x+2$ 이므로 세로의 길이는 $3x+1$ 이다. **답 ②**

11 (원기둥의 부피) $=(\text{밑면의 넓이}) \times (\text{높이})$ 이므로
 (입체도형의 부피) $=\pi(13^2-3^2) \times 12$
 $=12\pi(13+3)(13-3)$
 $=12\pi \times 16 \times 10$
 $=1920\pi(\text{cm}^3)$ **답 ⑤**

C 발전 문제 CLEAR 62~63쪽

01 $|x| < 3$ 에서 $-3 < x < 3$ 이므로
 $x+3 > 0, x-3 < 0$

$$\begin{aligned}
& \sqrt{x^2+6x+9} + \sqrt{4x^2-24x+36} \\
&= \sqrt{(x+3)^2} + \sqrt{4(x^2-6x+9)} \\
&= \sqrt{(x+3)^2} + 2\sqrt{(x-3)^2} \\
&= x+3-2(x-3) \\
&= x+3-2x+6 \\
&= -x+9
\end{aligned}$$

답 ①

02

곱이 27인 두 정수(b, c)	두 정수의 합(a)
-1, -27	-28
-3, -9	-12
3, 9	12
1, 27	28

따라서 상수 a 는 두 정수의 합이므로 최댓값은 28이다.

답 ⑤

03

$x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$ 이므로
 x^2+ax-2 는 일차식 $x+1$ 또는 $x+2$ 를 인수로 갖는다.

(i) $x^2+ax-2=(x+1)(x+m)$ 일 때
 $x^2+ax-2=x^2+(1+m)x+m$ 이므로
 $a=1+m, -2=m$
 $\therefore a=-1$

(ii) $x^2+ax-2=(x+2)(x+n)$ 일 때
 $x^2+ax-2=x^2+(2+n)x+2n$ 이므로
 $a=2+n, -2=2n$
 $\therefore n=-1, a=1$

따라서 (i), (ii)에서 $a>0$ 이므로 $a=1$

답 1

04

$$\begin{aligned}
① \quad xy-x-(1-y) &= x(y-1)+(y-1) \\
&= (x+1)(y-1)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
② \quad x+y=A \text{로 치환하면} \\
(x+y-1)(x+y)-2 &= (A-1)A-2 \\
&= A^2-A-2 \\
&= (A+1)(A-2) \\
&= (x+y+1)(x+y-2)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
③ \quad x^2-y^2-4x+4 &= (x^2-4x+4)-y^2 \\
&= (x-2)^2-y^2 \\
&= (x+y-2)(x-y-2)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
④ \quad x^2y+2xy-3y &= y(x^2+2x-3) \\
&= y(x+3)(x-1)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
⑤ \quad x^3y-x^2y-6xy &= xy(x^2-x-6) \\
&= xy(x+2)(x-3)
\end{aligned}$$

따라서 인수분해가 바르게 된 것은 ②, ③이다. 답 ②, ③

05

$$\begin{aligned}
& <x, y, z> + <y, z, x> + <z, x, y> \\
&= x^2(y-z) + y^2(z-x) + z^2(x-y) \\
&= x^2y - x^2z + y^2z - xy^2 + xz^2 - yz^2 \\
&\text{이 식을 } x \text{에 관하여 내림차순으로 정리하면} \\
&(\text{주어진 식}) = (y-z)x^2 - (y^2-z^2)x + (y^2z-yz^2) \\
&= (y-z)x^2 - (y+z)(y-z)x + yz(y-z) \\
&= (y-z)\{x^2 - (y+z)x + yz\} \\
&= (y-z)(x-y)(x-z) \\
&= (x-y)(y-z)(x-z)
\end{aligned}$$

답 $(x-y)(y-z)(x-z)$

06

$$\begin{aligned}
300=x \text{로 치환하면} \\
(300-5)(300+1)+9 &= (x-5)(x+1)+9 \\
&= x^2-4x+4 \\
&= (x-2)^2 \\
&= (300-2)^2 \\
&= 298^2
\end{aligned}$$

$$\therefore N=298$$

답 ③

07

$$\begin{aligned}
394=A, 198=B \text{로 치환하면} \\
\frac{394^2+4 \times 394-12}{198^2-4} &= \frac{A^2+4A-12}{B^2-4} \\
&= \frac{(A+6)(A-2)}{(B+2)(B-2)} \\
&= \frac{(394+6)(394-2)}{(198+2)(198-2)} \\
&= \frac{400 \times 392}{200 \times 196} \\
&= 4
\end{aligned}$$

답 ④

08

$$\begin{aligned}
x+y &= 2+\sqrt{3}+2-\sqrt{3}=4 \\
xy &= (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})=4-3=1 \\
\therefore x^2y+x+xy^2+y &= xy(x+y)+(x+y) \\
&= (x+y)(xy+1) \\
&= 4 \times (1+1) \\
&= 8
\end{aligned}$$

답 ②

09

$$\begin{aligned}
\text{점선인 원의 반지름의 길이를 } r \text{라 하면} \\
2\pi r &= 4\pi \\
\therefore r &= 2 \\
(\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \pi(2+a)^2 - \pi(2-a)^2 \\
&= \pi\{(2+a)^2 - (2-a)^2\} \\
&= \pi(2+a+2-a)(2+a-2+a) \\
&= \pi \times 4 \times 2a \\
&= 8a\pi
\end{aligned}$$

$$8a\pi=8\pi \text{이므로 } a=1$$

답 1

10

$$\begin{aligned}
2^{40}-1 &= (2^{20}+1)(2^{20}-1) \\
&= (2^{20}+1)(2^{10}+1)(2^{10}-1) \\
&= (2^{20}+1)(2^{10}+1)(2^5+1)(2^5-1) \\
2^5-1 &= 31, 2^5+1=33 \text{이므로 } 2^{40}-1 \text{은 } 31 \text{과 } 33 \text{으로 나누어} \\
&\text{떨어진다.}
\end{aligned}$$

답 31, 33

11

$$\begin{aligned}
\text{거실과 발코니의 넓이의 합은} \\
(6a^2+a-1)+(4a+2) &= 6a^2+5a+1 \\
&= (3a+1)(2a+1)
\end{aligned}$$

따라서 세로의 길이는 $(3a+1)m$ 이다.

답 ③

12

$$\begin{aligned}
(\text{과학실의 바닥 넓이}) &= 3b \times (2a+b) = 6ab+3b^2 \\
(\text{음악실의 바닥 넓이}) &= 3b \times 3b = 9b^2 \\
\text{이므로 그 합은} \\
6ab+3b^2+9b^2 &= 6ab+12b^2 \\
(\text{화장실의 바닥 넓이}) &= 3 \times 2b = 6b \\
\text{이때 } 6ab+12b^2 &= 6b(a+2b) \text{이므로} \\
\text{과학실과 음악실의 바닥 넓이의 합은 화장실의 바닥 넓이의} \\
&(a+2b) \text{배이다.}
\end{aligned}$$

답 ②

04. 이차방정식의 뜻과 풀이



핵심 개념 ALL

65쪽, 67쪽

- 01 $3x^2=4x-1$ 에서 $3x^2-4x+1=0$
 \Rightarrow 이차방정식 답 ○
- 02 $x^3+x^2=2x^2+x^3$ 에서 $-x^2=0$
 \Rightarrow 이차방정식 답 ○
- 03 $x^2+\frac{1}{x^2}=x$ 에서 $x^2+\frac{1}{x^2}-x=0$
 \Rightarrow 이차방정식이 아니다. 답 ×
- 04 $x^2-x=x^2+2x+1$ 에서 $-3x-1=0$
 \Rightarrow 이차방정식이 아니다. 답 ×
- 05 $a \neq 0$ 답
- 06 $0 \times (-1)=0$ 답 ○
- 07 $2^2-4=0$ 답 ○
- 08 $(-2)^2+2 \times (-2)-3 \neq 0$ 답 ×
- 09 $2 \times (-1)^2-7 \times (-1)-4 \neq 0$ 답 ×
- 10 $x=1$ 을 $x^2-ax+1=0$ 에 대입하면
 $1-a+1=0 \quad \therefore a=2$ 답 2
- 11 $x=-2$ 를 $x^2+4x+a=0$ 에 대입하면
 $4-8+a=0 \quad \therefore a=4$ 답 4
- 12 $x=-1$ 을 $ax^2-3x-5=0$ 에 대입하면
 $a+3-5=0 \quad \therefore a=2$ 답 2
- 13 $2x(x-1)=0$ 에서 $x=0$ 또는 $x-1=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=1$ 답 $x=0$ 또는 $x=1$
- 14 $\frac{1}{3}(x+4)(x-1)=0$ 에서 $x+4=0$ 또는 $x-1=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=1$ 답 $x=-4$ 또는 $x=1$
- 15 $(2x+3)(x-4)=0$ 에서 $2x+3=0$ 또는 $x-4=0$
 $\therefore x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=4$ 답 $x=-\frac{3}{2}$ 또는 $x=4$
- 16 $x^2-4x+3=0$ 의 좌변을 인수분해하면
 $(x-1)(x-3)=0$ 이므로
 $x-1=0$ 또는 $x-3=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=3$ 답 $x-3, x-3, 3$
- 17 $x^2-4=0$ 에서 $(x+2)(x-2)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=2$ 답 $x=-2$ 또는 $x=2$
- 18 $x^2+5x-14=0$ 에서 $(x+7)(x-2)=0$
 $\therefore x=-7$ 또는 $x=2$ 답 $x=-7$ 또는 $x=2$
- 19 $6x^2-5x-6=0$ 에서 $(3x+2)(2x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$ 답 $x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
- 20 $10x^2-3x=1$ 에서 $10x^2-3x-1=0$
 $(5x+1)(2x-1)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$ 답 $x=-\frac{1}{5}$ 또는 $x=\frac{1}{2}$
- 21 $2(x-3)^2=0$ 에서 $x=3$ (중근) 답 $x=3$ (중근)
- 22 $3(2x-1)^2=0$ 에서 $2x-1=0$

- $\therefore x=\frac{1}{2}$ (중근) 답 $x=\frac{1}{2}$ (중근)
- 23 $x^2+16=-8x$ 에서 $x^2+8x+16=0$
 $(x+4)^2=0$
 $\therefore x=-4$ (중근) 답 $x=-4$ (중근)
- 24 $x^2-3=0$ 에서 $x^2=3$
 $\therefore x=\pm\sqrt{3}$ 답 $x=\pm\sqrt{3}$
- 25 $2x^2-5=0$ 에서 $x^2=\frac{5}{2}$
 $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{5}{2}}=\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$ 답 $x=\pm\frac{\sqrt{10}}{2}$
- 26 $(x-3)^2=5$ 에서 $x-3=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=3\pm\sqrt{5}$ 답 $x=3\pm\sqrt{5}$
- 27 $4(x+2)^2=12$ 에서 $(x+2)^2=3$
 $x+2=\pm\sqrt{3}$
 $\therefore x=-2\pm\sqrt{3}$ 답 $x=-2\pm\sqrt{3}$
- 28 $x^2-8x+5=0$ 에서
 $x^2-8x+16=-5+16$
 $\therefore (x-4)^2=11$ 답 16, 16, 4, 11
- 29 $x^2-x-4=0$ 에서 $x^2-x=4$
 $x^2-x+\frac{1}{4}=4+\frac{1}{4}$
 $\therefore (x-\frac{1}{2})^2=\frac{17}{4}$ 답 $(x-\frac{1}{2})^2=\frac{17}{4}$
- 30 $2x^2-4x-6=0$ 에서
 $x^2-2x-3=0, x^2-2x=3$
 $x^2-2x+1=3+1$
 $\therefore (x-1)^2=4$ 답 $(x-1)^2=4$
- 31 $3x^2+4x-1=0$ 에서
 $x^2+\frac{4}{3}x-\frac{1}{3}=0, x^2+\frac{4}{3}x=\frac{1}{3}$
 $x^2+\frac{4}{3}x+\frac{4}{9}=\frac{1}{3}+\frac{4}{9}$
 $\therefore (x+\frac{2}{3})^2=\frac{7}{9}$ 답 $(x+\frac{2}{3})^2=\frac{7}{9}$
- 32 $x^2-4x-2=0$ 에서 $x^2-4x=2$
 $x^2-4x+4=2+4, (x-2)^2=6$
 $x-2=\pm\sqrt{6}$
 $\therefore x=2\pm\sqrt{6}$ 답 $x=2\pm\sqrt{6}$
- 33 $x^2+6x-2=0$ 에서 $x^2+6x=2$
 $x^2+6x+9=2+9, (x+3)^2=11$
 $x+3=\pm\sqrt{11}$
 $\therefore x=-3\pm\sqrt{11}$ 답 $x=-3\pm\sqrt{11}$
- 34 $4x^2-4x-5=0$ 에서
 $x^2-x-\frac{5}{4}=0, x^2-x=\frac{5}{4}$
 $x^2-x+\frac{1}{4}=\frac{5}{4}+\frac{1}{4}$
 $(x-\frac{1}{2})^2=\frac{3}{2}, x-\frac{1}{2}=\pm\sqrt{\frac{3}{2}}=\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$
 $\therefore x=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$ 답 $x=\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$

35 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$)의 양변을 a 로 나누면

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$
상수항을 우변으로 이항하면

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$
완전제곱식으로 만들기 위해 양변에 $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ 을 더하면

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = -\frac{c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

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

$$\therefore x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$
답 $-\frac{c}{a}, \frac{b}{2a}, \frac{b}{2a}, \frac{b}{2a}, \frac{b}{2a}, b^2 - 4ac, \frac{b}{2a}, b^2 - 4ac, -b, b^2 - 4ac$

36 $2x^2 - 3x - 3 = 0$ 에서
 $a=2, b=-3, c=-3$ 이므로

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 2 \times (-3)}}{2 \times 2} = \frac{3 \pm \sqrt{33}}{4}$$
답 $x = \frac{3 \pm \sqrt{33}}{4}$

37 $x^2 - 8 = -3x$ 에서 $x^2 + 3x - 8 = 0$
 $a=1, b=3, c=-8$ 이므로

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 1 \times (-8)}}{2 \times 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{2}$$
답 $x = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{2}$

38 $3x^2 - 5x = 5$ 에서 $3x^2 - 5x - 5 = 0$
 $a=3, b=-5, c=-5$ 이므로

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 3 \times (-5)}}{2 \times 3} = \frac{5 \pm \sqrt{85}}{6}$$
답 $x = \frac{5 \pm \sqrt{85}}{6}$

39 $3x^2 - 4x + 1 = x^2$ 에서 $2x^2 - 4x + 1 = 0$
 $a=2, b'=-2, c=1$ 이므로

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

40 $(x+1)(x-5)+3=0$ 에서
 $x^2 - 4x - 5 + 3 = 0, x^2 - 4x - 2 = 0$
 $a=1, b'=-2, c=-2$ 이므로

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 1 \times (-2)}}{1} = 2 \pm \sqrt{6}$$
답 $x = 2 \pm \sqrt{6}$

41 $x^2 + 0.1x = 0.2$ 의 양변에 10을 곱하면
 $10x^2 + x = 2, 10x^2 + x - 2 = 0$
 $(2x+1)(5x-2)=0$
 $\therefore x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{2}{5}$
답 $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{2}{5}$

42 $\frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}x$ 의 양변에 6을 곱하면
 $2x^2 + 3 = 9x$
 $2x^2 - 9x + 3 = 0$ 에서
 $a=2, b=-9, c=3$ 이므로

$$x = \frac{9 \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \times 2 \times 3}}{2 \times 2} = \frac{9 \pm \sqrt{57}}{4}$$
답 $x = \frac{9 \pm \sqrt{57}}{4}$

43 $\frac{x(x-3)}{2} = \frac{x^2-4}{3}$ 의 양변에 6을 곱하면
 $3x(x-3) = 2(x^2-4)$
 $3x^2 - 9x = 2x^2 - 8, x^2 - 9x + 8 = 0$
 $(x-1)(x-8) = 0$
 $\therefore x = 1$ 또는 $x = 8$
답 $x = 1$ 또는 $x = 8$

B 유형 BIBLE 68~77쪽

THEME 10 이차방정식의 뜻과 해 68~69쪽

1 (x에 관한 이차식)=0의 꼴로 나타내어지는 방정식,
 $ax^2+bx+c=0$ (단, a, b, c 는 상수, $a \neq 0$)

01 $x(ax-2)=3x^2-3$ 에서 $ax^2-2x=3x^2-3$
 $(a-3)x^2-2x+3=0$
따라서 이차방정식이 되기 위한 조건은 $a-3 \neq 0$
 $\therefore a \neq 3$
답 ③

02 ① $x^2=9$ 에서 $x^2-9=0$
 \Rightarrow 이차방정식
③ $(x+2)(3x-1)=0$ 에서 $3x^2+5x-2=0$
 \Rightarrow 이차방정식
④ $2x^2(x-1)=x+2x^3$ 에서 $2x^3-2x^2=x+2x^3$
 $-2x^2-x=0$
 \Rightarrow 이차방정식
⑤ $x^2-5x+1=x(x-3)$ 에서 $x^2-5x+1=x^2-3x$
 $-2x+1=0$
 \Rightarrow 일차방정식
따라서 x에 관한 이차방정식이 아닌 것은 ⑤이다.
답 ⑤

03 ① $x^2=4x+\frac{1}{2}$ 에서 $x^2-4x-\frac{1}{2}=0$
 \Rightarrow 이차방정식
② $x^2-x+1=x^2+3$ 에서 $-x-2=0$
 \Rightarrow 일차방정식
③ $(3x-1)(x+1)=3x^2-2x$ 에서
 $3x^2+2x-1=3x^2-2x, 4x-1=0$
 \Rightarrow 일차방정식

④ $2x^2 - (x-1) = x^3 - x^2 + 1$ 에서 $-x^3 + 3x^2 - x = 0$
 \Rightarrow 이차방정식이 아니다.

⑤ $\frac{x^2-x}{2} = -1$ 에서 $\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x + 1 = 0 \Rightarrow$ 이차방정식

따라서 x 에 관한 이차방정식은 ①, ⑤이다. **답 ①, ⑤**

- 04 ① $2^2 - 3 \times 2 + 1 \neq 0$
 ② $2 \times 2^2 - 4 \times 2 + 1 \neq 0$
 ③ $2^2 - 4 \times 2 + 4 = 0$
 ④ $2 \times 2^2 - 6 \times 2 + 1 \neq 0$
 ⑤ $3 \times 2^2 - 4 \times 2 - 2 \neq 0$

따라서 $x=2$ 를 해로 갖는 것은 ③이다. **답 ③**

- 05 ① $2^2 + 2 \times 2 \neq 0$
 ② $2 \times 3^2 - 3 \times 3 + 2 \neq 0$
 ③ $5^2 + 3 \times 5 = 2 \times 5 \times (5-1)$
 ④ $5 - 6 - 2 \neq 0$
 ⑤ $(2 \times 2 + 1)(2-1) \neq 3$

따라서 [] 안에 수가 주어진 방정식의 해인 것은 ③이다. **답 ③**

- 06 ① $1 \times 2 = 3 - 1$
 ② $3 - 4 + 1 = 6 - 6$
 ③ $3 \times (-1) = -3$
 ④ $1 + 3 - 1 = 6 - 3$
 ⑤ $(3+1)^2 \neq 0 \times 3$

따라서 $x=1$ 을 해로 갖지 않는 것은 ⑤이다. **답 ⑤**

- 07 $x=1$ 을 $2x^2 + x + a = 0$ 에 대입하면
 $2 + 1 + a = 0 \quad \therefore a = -3$
 $x=-2$ 를 $3x^2 - 5x - b = 0$ 에 대입하면
 $12 + 10 - b = 0 \quad \therefore b = 22$
 $\therefore a + b = -3 + 22 = 19$

답 ④

- 08 $x=-1$ 을 $3x^2 - ax - 4a + 3 = 0$ 에 대입하면
 $3 + a - 4a + 3 = 0, -3a = -6$
 $\therefore a = 2$

답 ②

- 09 $x=2$ 를 $2x^2 - x + a = 0$ 에 대입하면
 $8 - 2 + a = 0 \quad \therefore a = -6$
 $x=2$ 를 $x^2 - bx + 2 = 0$ 에 대입하면
 $4 - 2b + 2 = 0 \quad \therefore b = 3$
 $\therefore a + b = -6 + 3 = -3$

... ①

... ②

... ③

답 -3

채점 기준	배점
① $x=2$ 를 대입하여 a 의 값 구하기	40%
② $x=2$ 를 대입하여 b 의 값 구하기	40%
③ $a+b$ 의 값 구하기	20%

- 10 $x=1$ 을 $2ax^2 - 3x + b = 0$ 에 대입하면
 $2a - 3 + b = 0$
 $\therefore 2a + b = 3 \quad \dots\dots \textcircled{7}$
 $x=-1$ 을 $x^2 - bx + 3a = 0$ 에 대입하면
 $1 + b + 3a = 0$
 $\therefore 3a + b = -1 \quad \dots\dots \textcircled{8}$

⑦, ⑧을 연립하여 풀면 $a = -4, b = 11$
 $\therefore a + b = -4 + 11 = 7$

답 7

- 11 $x=a$ 를 $x^2 - 2x - 1 = 0$ 에 대입하면
 $a^2 - 2a - 1 = 0$
 ① $a^2 - 2a = 1$
 ② $3a^2 - 6a + 4 = 3(a^2 - 2a) + 4 = 3 \times 1 + 4 = 7$
 ③ $a^2 - 2a - 2 = 1 - 2 = -1$
 ④ $a^2 - 2a - 1 = 0$ 에서 양변을 a 로 나누면
 $a - 2 - \frac{1}{a} = 0 \quad \therefore a - \frac{1}{a} = 2$

⑤ $4a^2 - 8a + 6 = 4(a^2 - 2a) + 6 = 4 \times 1 + 6 = 10$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다. **답 ③**

참고 ④ $a=0$ 이면 $0^2 - 2 \times 0 - 1 \neq 0$ 으로 등식이 성립하지 않는다.
 즉, $a \neq 0$ 이다.

- 12 $x=p$ 를 $2x^2 - 4x + 1 = 0$ 에 대입하면
 $2p^2 - 4p + 1 = 0, 2p^2 - 4p = -1$
 $\therefore 4p - 2p^2 = -(2p^2 - 4p) = 1$

답 1

- 13 $x=a$ 를 $x^2 - 3x + 1 = 0$ 에 대입하면
 $a^2 - 3a + 1 = 0$
 $\therefore a^2 - 3a = -1$
 $x=b$ 를 $3x^2 - 2x - 4 = 0$ 에 대입하면
 $3b^2 - 2b - 4 = 0$
 $\therefore 3b^2 - 2b = 4$
 $\therefore a^2 + 3b^2 - 3a - 2b = a^2 - 3a + 3b^2 - 2b$
 $= -1 + 4 = 3$

답 ③

11 인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이 70~72쪽

1 $A=0$ 또는 $B=0$

참고 ① $A=0$ 이고 $B=0$ ② $A=0$ 이고 $B \neq 0$ ③ $A \neq 0$ 이고 $B=0$
 의 세 경우를 간단히 $A=0$ 또는 $B=0$ 이라 한다.

2 완전제곱식

- 01 $2x^2 - 3x - 5 = 0$ 에서
 $(x+1)(2x-5) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = \frac{5}{2}$
 이때 $a > b$ 이므로 $a = \frac{5}{2}, b = -1$
 $\therefore 2a - b = 2 \times \frac{5}{2} - (-1) = 6$

답 ③

02 각각의 방정식의 해를 구하면 다음과 같다.

- ① $x = -3$ 또는 $x = 2$
 ② $x = 3$ 또는 $x = 2$
 ③ $x = -3$ 또는 $x = -2$
 ④ $x = -\frac{1}{3}$ 또는 $x = \frac{1}{2}$
 ⑤ $x = -\frac{1}{2}$ 또는 $x = \frac{1}{3}$

답 ①

03 $3x^2=2(4-x)$ 에서 $3x^2=8-2x$
 $3x^2+2x-8=0, (x+2)(3x-4)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{4}{3}$ **답** $x=-2$ 또는 $x=\frac{4}{3}$

04 $x=-1$ 을 $x^2-ax-2a+1=0$ 에 대입하면
 $1+a-2a+1=0$
 $-a+2=0 \quad \therefore a=2$
 즉, $x^2-2x-4+1=0$ 에서 $x^2-2x-3=0$ 이므로
 $(x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
 따라서 다른 한 근은 $x=3$ 이므로 $b=3$
 $\therefore 2a-b=2 \times 2-3=1$ **답** ②

05 $x=3$ 을 $x^2+ax-6=0$ 에 대입하면
 $9+3a-6=0, 3a+3=0$
 $\therefore a=-1$...①
 $a=-1$ 을 $ax^2+8x-15=0$ 에 대입하면
 $-x^2+8x-15=0, x^2-8x+15=0$
 $(x-3)(x-5)=0$
 $\therefore x=3$ 또는 $x=5$...②
답 $x=3$ 또는 $x=5$

채점 기준	배점
① $x=3$ 을 대입하여 a 의 값 구하기	50%
② 이차방정식 $ax^2+8x-15=0$ 의 해 구하기	50%

06 $x=5$ 를 $2x^2-9x+k=0$ 에 대입하면
 $50-45+k=0, 5+k=0$
 $\therefore k=-5$
 $2x^2-9x-5=0$ 에서 $(2x+1)(x-5)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=5$
 즉, 나머지 한 근은 $x=-\frac{1}{2}$ 이므로 $m=-\frac{1}{2}$
 $\therefore -k+2m=-(-5)+2 \times (-\frac{1}{2})=4$ **답** ④

07 $x(x-3)-4=0$ 에서 $x^2-3x-4=0$
 $(x+1)(x-4)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=4$
 두 근 중 작은 근은 $x=-1$ 이므로
 $x=-1$ 을 $x^2-ax-3=0$ 에 대입하면
 $1+a-3=0 \quad \therefore a=2$ **답** 2

08 $3x^2-x-2=0$ 에서 $(3x+2)(x-1)=0$
 $\therefore x=-\frac{2}{3}$ 또는 $x=1$
 두 근 중 큰 근이 $x=1$ 이므로
 $x=1$ 을 $mx^2-2mx+3m-8=0$ 에 대입하면
 $m-2m+3m-8=0$
 $2m=8 \quad \therefore m=4$ **답** ②

09 $2x^2-3x-5=0$ 에서 $(x+1)(2x-5)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{5}{2}$
 두 근 중 음수인 근은 $x=-1$ 이므로

$x=-1$ 을 $3x^2-ax+2a-6=0$ 에 대입하면
 $3+a+2a-6=0$
 $3a-3=0, 3a=3$
 $\therefore a=1$ **답** ③

10 $x^2-2x-8=0$ 에서 $(x+2)(x-4)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=4$
 $3x^2-11x-4=0$ 에서 $(3x+1)(x-4)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=4$
 따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=4$ 이다. **답** $x=4$

11 $x^2+x-2=0$ 에서 $(x+2)(x-1)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=1$
 $x^2-x-6=0$ 에서 $(x+2)(x-3)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=3$
 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-2$ 이므로
 $x=-2$ 를 $2x^2-ax+2a+4=0$ 에 대입하면
 $8+2a+2a+4=0, 4a+12=0$
 $\therefore a=-3$ **답** -3

12 $3x^2+4x-4=0$ 에서 $(x+2)(3x-2)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{2}{3}$
 $2x^2-3x-14=0$ 에서 $(x+2)(2x-7)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{7}{2}$
 따라서 두 이차방정식의 공통인 근이 $x=-2$ 이므로 공통인
 아닌 근은 $x=\frac{2}{3}, x=\frac{7}{2}$ 이다.
 즉, 구하는 곱은 $\frac{2}{3} \times \frac{7}{2} = \frac{7}{3}$ **답** $\frac{7}{3}$

13 $x=1$ 을 $2x^2-3x+m=0$ 에 대입하면
 $2-3+m=0 \quad \therefore m=1$
 $m=1$ 을 $x^2-2(2m-1)x-3=0$ 에 대입하면
 $x^2-2x-3=0, (x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
 $m=1$ 을 $(2+m)x^2-2(m+3)x-3=0$ 에 대입하면
 $3x^2-8x-3=0, (3x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=3$
 따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=3$ 이다. **답** ④

14 ㄱ. $x^2-4=0$ 에서 $(x+2)(x-2)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=2$
 ㄴ. $x^2=4x-4$ 에서 $x^2-4x+4=0, (x-2)^2=0$
 $\therefore x=2$ (중근)
 ㄷ. $3x^2-3x-18=0$ 에서 $x^2-x-6=0$
 $(x+2)(x-3)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=3$
 ㄹ. $x(x-8)+2=-14$ 에서 $x^2-8x+16=0$
 $(x-4)^2=0$
 $\therefore x=4$ (중근)
 따라서 중근을 갖는 것은 ㄴ, ㄹ이다. **답** ④

15 ① $x^2-2x+1=0$ 에서 $(x-1)^2=0$
 $\therefore x=1$ (중근)

② $(x+1)^2=0$
 $\therefore x=-1$ (중근)

③ $x^2-x+\frac{1}{4}=0$ 에서 $(x-\frac{1}{2})^2=0$
 $\therefore x=\frac{1}{2}$ (중근)

④ $x^2+6x+9=0$ 에서 $(x+3)^2=0$
 $\therefore x=-3$ (중근)

⑤ $x^2-3x+2=0$ 에서 $(x-1)(x-2)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=2$

따라서 중근을 갖지 않는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

16 중근 $x=-1$ 을 가지므로 $(x+1)^2=0$
 $x^2+2x+1=0$
 즉, $a=2, b=1$ 이므로
 $a+b=2+1=3$

답 3

17 $3a-5=(-\frac{6}{2})^2$ 이므로
 $3a-5=9 \quad \therefore 3a=14$

답 ⑤

18 $x^2-3(2x-1)+2a=0$ 에서
 $x^2-6x+2a+3=0$ 이 중근을 가지므로
 $2a+3=(-\frac{6}{2})^2, 2a+3=9$
 $2a=6 \quad \therefore a=3$
 즉, $x^2-6x+9=0$ 에서 $(x-3)^2=0$ 이므로 $x=3$ (중근)
 $\therefore b=3$
 $\therefore \frac{b}{a}=\frac{3}{3}=1$

답 ①

19 $x^2-4x+k=0$ 이 한 개의 해, 즉 중근을 가지므로
 $k=(-\frac{4}{2})^2 \quad \therefore k=4$... ①
 $k=4$ 를 $(k-6)x^2+9x-9=0$ 에 대입하면
 $-2x^2+9x-9=0, 2x^2-9x+9=0$
 $(2x-3)(x-3)=0 \quad \therefore x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$... ②

답 $x=\frac{3}{2}$ 또는 $x=3$

채점 기준	배점
① 중근을 가질 조건을 이용하여 상수 k 의 값 구하기	50%
② 이차방정식 $(k-6)x^2+9x-9=0$ 의 해 구하기	50%

THEME 12 이차방정식의 근의 공식

73~77쪽

알고 있나요?

1 $a, \beta, m, \sqrt{k}, -p \pm \sqrt{k}$

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

01 $3(x-1)^2=15$ 에서 $(x-1)^2=5$
 $x-1=\pm\sqrt{5}$

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

즉, $a=1, b=5$ 이므로

$a+b=1+5=6$

답 6

02 $4x^2=3$ 에서 $x^2=\frac{3}{4}$
 $\therefore x=\pm\sqrt{\frac{3}{4}}$

답 ④

03 ① $(x-1)^2=5$ 에서 $x-1=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=1\pm\sqrt{5}$

② $(x-2)^2=5$ 에서 $x-2=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=2\pm\sqrt{5}$

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

④ $(x+1)^2=5$ 에서 $x+1=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=-1\pm\sqrt{5}$

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

따라서 해가 $x=2\pm\sqrt{5}$ 인 이차방정식은 ②이다.

답 ②

04 $(x+3)^2-5=0$ 에서 $(x+3)^2=5$
 $x+3=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$

\therefore (두 근의 차) $= -3+\sqrt{5} - (-3-\sqrt{5}) = 2\sqrt{5}$

답 ②

05 $2(x-1)^2=8$ 에서 $(x-1)^2=4$
 $x-1=\pm 2$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$

답 ④

06 $3(x-a)^2=b$ 에서 $(x-a)^2=\frac{b}{3}$

$x-a=\pm\sqrt{\frac{b}{3}}$

$\therefore x=a\pm\sqrt{\frac{b}{3}}$

즉, $a=2$ 이고 $\frac{b}{3}=6$ 에서 $b=18$

$\therefore \frac{b}{a}=\frac{18}{2}=9$

답 9

|다른 풀이| $x=2\pm\sqrt{6}$ 에서 $x-2=\pm\sqrt{6}$

$(x-2)^2=6$

$\therefore 3(x-2)^2=18$

즉, $a=2, b=18$ 이므로 $\frac{b}{a}=\frac{18}{2}=9$

07 $\neg. x=p\pm\sqrt{k}$ 이지만 부호가 반대인 것은 아니다.
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

답 ④

08 이차방정식의 근이 존재하려면 $m \geq 0$

따라서 보기 중 상수 m 의 값이 될 수 없는 것은 ① -1 이다.

답 ①

09 서로 다른 두 근을 가지려면 $\frac{m-2}{4} > 0$ 이어야 하므로

$m-2 > 0 \quad \therefore m > 2$

답 $m > 2$

10 $2x^2-8x+3=0$ 에서 $x^2-4x+\frac{3}{2}=0$

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

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

$$\therefore a=2, b=\frac{5}{2} \text{이므로}$$

$$a+2b=2+2 \times \frac{5}{2}=7$$

답 7

11 $x^2 - 5x + 2 = 0$ 에서 $x^2 - 5x = -2$

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

$$\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 = \frac{17}{4} \quad \therefore k = \frac{17}{4}$$

답 17/4

12 $\frac{1}{2}x^2 - 2x - 3 = 0$ 의 양변에 2를 곱하면

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

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

$$(x-2)^2 = 10$$

... ①

$$\therefore p=2, q=10 \text{이므로}$$

... ②

$$2p - q = 2 \times 2 - 10 = -6$$

... ③

답 -6

채점 기준	배점
① 완전제곱식 꼴로 나타내기	60%
② p, q 의 값 구하기	20%
③ $2p - q$ 의 값 구하기	20%

13 $3x^2 - 6x - 5 = 0$ 의 양변을 3으로 나누면

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

$$x^2 - 2x + 1 = \frac{5}{3} + 1, (x-1)^2 = \frac{8}{3}$$

$$x-1 = \pm \sqrt{\frac{8}{3}}, x-1 = \pm \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$\therefore x = 1 \pm \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

따라서 □ 안에 들어갈 수는

$$\text{① } -2, \text{ ② } \frac{5}{3}, \text{ ③ } -1, \text{ ④ } \frac{8}{3}, \text{ ⑤ } 1 \pm \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

이므로 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

14 $x^2 - 6x - 4 = 0$ 에서 $x^2 - 6x = 4$

... ①

$$x^2 - 6x + 9 = 4 + 9$$

... ②

$$(x-3)^2 = 13$$

... ③

$$x-3 = \pm \sqrt{13}$$

... ④

$$\therefore x = 3 \pm \sqrt{13}$$

답 $x = 3 \pm \sqrt{13}$

채점 기준	배점
① 상수항을 우변으로 이항하기	20%
② 양변에 $\left(\frac{x \text{의 계수}}{2}\right)^2$ 더하기	20%
③ 좌변을 완전제곱식으로 바꾸기	30%
④ 이차방정식의 해 구하기	30%

15 $3x^2 - 2x - 3 = 0$ 의 양변을 3으로 나누면

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

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

$$\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 = \frac{10}{9}, x - \frac{1}{3} = \pm \frac{\sqrt{10}}{3}$$

$$\therefore x = \frac{1}{3} \pm \frac{\sqrt{10}}{3} = \frac{1 \pm \sqrt{10}}{3}$$

$$\therefore a=1, b=10 \text{이므로}$$

$$a+b=1+10=11$$

답 11

16 $3x^2 - x + a = 0$ 에서 $x = \frac{1 \pm \sqrt{1-12a}}{6}$

$$1-12a=13 \quad \therefore a=-1$$

답 -1

17 $2x^2 + 3x - 1 = 0$ 에서

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{9+8}}{4} = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4}$$

$$\therefore a=-3, b=17 \text{이므로}$$

$$a+b=-3+17=14$$

답 14

18 $2x^2 - 6x + 1 = 0$ 에서

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9-2}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{7}}{2}$$

$$\text{두 근 중 큰 근은 } x = \frac{3+\sqrt{7}}{2} \text{이므로 } a = \frac{3+\sqrt{7}}{2}$$

$$\therefore 2a - \sqrt{7} = 3 + \sqrt{7} - \sqrt{7} = 3$$

답 ③

19 주어진 이차방정식의 양변에 4를 곱하면

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

$$x^2 - 4x = 6x - 2, x^2 - 10x + 2 = 0$$

$$\therefore x = 5 \pm \sqrt{25-2} = 5 \pm \sqrt{23}$$

$$\therefore a=5, b=23 \text{이므로}$$

$$3a-b=3 \times 5 - 23 = -8$$

답 ④

20 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$$5x^2 - 8x - 4 = 0, (5x+2)(x-2) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{2}{5} \text{ 또는 } x=2$$

답 ④

21 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면

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

$$4x^2 - 3x^2 + 12x + 12x = 0$$

$$x^2 + 24x = 0, x(x+24) = 0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=-24$$

답 $x=0$ 또는 $x=-24$

22 $(2x-1)(x-1) - 5 = 0$ 에서

$$2x^2 - 3x - 4 = 0$$

$$\therefore x = \frac{3 \pm \sqrt{9+32}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{41}}{4}$$

따라서 두 근의 곱은

$$\frac{3-\sqrt{41}}{4} \times \frac{3+\sqrt{41}}{4} = \frac{-32}{16} = -2$$

답 ②

23 $0.6x^2 - 1.3x + 0.5 = 0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$6x^2 - 13x + 5 = 0, (2x-1)(3x-5) = 0$$

$$\therefore x = \frac{1}{2} \text{ 또는 } x = \frac{5}{3}$$

... ①

$$\frac{2}{3}x^2 - \frac{7}{3}x + 1 = 0 \text{의 양변에 3을 곱하면}$$

$$2x^2 - 7x + 3 = 0, (2x-1)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = \frac{1}{2} \text{ 또는 } x = 3 \quad \dots ②$$

$$\text{따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 } x = \frac{1}{2} \text{이다.} \quad \dots ③$$

$$\text{답 } x = \frac{1}{2}$$

채점 기준	배점
① $0.6x^2 - 1.3x + 0.5 = 0$ 의 근 구하기	40%
② $\frac{2}{3}x^2 - \frac{7}{3}x + 1 = 0$ 의 근 구하기	40%
③ 두 이차방정식의 공통인 근 구하기	20%

- 24 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

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

$$2x^2 - 2x + 4 = 5x^2 - 5x$$

$$3x^2 - 3x - 4 = 0$$

$$\therefore x = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 48}}{6} = \frac{3 \pm \sqrt{57}}{6}$$

$$\text{즉, } a = 3, b = 57 \text{이므로}$$

$$a + b = 3 + 57 = 60$$

답 ③

- 25 $(x-1)(x+2) = -4x+4$ 에서

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

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

$$\therefore x = -6 \text{ 또는 } x = 1$$

$$\text{그런데 } a > b \text{이므로 } a = 1, b = -6$$

$$\text{즉, } x^2 + 2ax + b = 0 \text{에서 } x^2 + 2x - 6 = 0$$

$$\therefore x = -1 \pm \sqrt{1+6} = -1 \pm \sqrt{7}$$

답 ③

- 26 $x-1=A$ 로 치환하면

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

$$\therefore A = \frac{1}{3} \text{ 또는 } A = 1$$

$$x-1 = \frac{1}{3} \text{ 또는 } x-1 = 1 \text{이므로}$$

$$x = \frac{4}{3} \text{ 또는 } x = 2$$

$$\text{이때 } a > b \text{에서 } a = 2, b = \frac{4}{3}$$

$$\therefore a - 3b = 2 - 3 \times \frac{4}{3} = -2$$

답 -2

- 27 $x - \frac{1}{2} = A$ 로 치환하면

$$3A^2 - 1 = 2A, 3A^2 - 2A - 1 = 0$$

$$(3A+1)(A-1) = 0$$

$$\therefore A = -\frac{1}{3} \text{ 또는 } A = 1$$

$$x - \frac{1}{2} = -\frac{1}{3} \text{ 또는 } x - \frac{1}{2} = 1 \text{이므로}$$

$$x = \frac{1}{6} \text{ 또는 } x = \frac{3}{2}$$

답 ③

- 28 $a-b=A$ 로 치환하면

$$A(A-1) = 6, A^2 - A - 6 = 0$$

$$(A+2)(A-3) = 0$$

$$\therefore A = -2 \text{ 또는 } A = 3$$

$$\text{그런데 } a > b \text{이므로 } a - b > 0$$

$$\therefore a - b = 3$$

답 3

- 29 $x^2 - 4x + 2 = 0$ 에서

$$x = 2 \pm \sqrt{4-2} = 2 \pm \sqrt{2}$$

$$\text{이때 } a > b \text{이므로 } a = 2 + \sqrt{2}, b = 2 - \sqrt{2}$$

$$b - 2 < n < a - 2 \text{에서 } \underbrace{-\sqrt{2}}_{-1.4\cdots} < n < \underbrace{\sqrt{2}}_{1.4\cdots}$$

따라서 주어진 부등식을 만족하는 정수 n 은 $-1, 0, 1$ 의 3개이다. 답 ③

- 30 $x^2 - 6x + 4 = 0$ 에서

$$x = 3 \pm \sqrt{9-4} = 3 \pm \sqrt{5}$$

$$\text{이때 } a > b \text{이므로 } a = 3 + \sqrt{5}, b = 3 - \sqrt{5}$$

$$b - 3 < n < a - 3 \text{에서 } \underbrace{-\sqrt{5}}_{-2.2\cdots} < n < \underbrace{\sqrt{5}}_{2.2\cdots}$$

따라서 주어진 부등식을 만족하는 정수 n 은 $-2, -1, 0, 1, 2$ 의 5개이다. 답 ④

- 31 $4x^2 + 4x - 1 = 0$ 에서

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

$$\text{이때 } a < b \text{에서 } a = \frac{-1 - \sqrt{2}}{2}, b = \frac{-1 + \sqrt{2}}{2} \text{이므로}$$

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

즉, $n < \sqrt{2} < n+1$ 을 만족하는 정수 n 의 값은 1이다. 답 1

C **발전 문제** CLEAR 78~79쪽

- 01 주어진 방정식을 정리하면

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

$$\text{이차방정식이 되기 위한 조건은 } a^2 - 3a + 2 \neq 0$$

$$(a-1)(a-2) \neq 0$$

$$\therefore a \neq 1 \text{이고 } a \neq 2$$

답 ④

- 02 $x=a$ 를 $x^2 - 3x - 5 = 0$ 에 대입하면

$$a^2 - 3a - 5 = 0 \text{에서 } a^2 - 3a = 5$$

$$\therefore (a+1)(a+4)(a-4)(a-7)$$

$$= (a+1)(a-4)(a+4)(a-7)$$

$$= (a^2 - 3a - 4)(a^2 - 3a - 28)$$

$$= (5-4)(5-28)$$

$$= 1 \times (-23) = -23$$

답 ②

- 03 $x=2$ 를 주어진 이차방정식에 대입하면

$$4(m-1) - 2(m^2+1) + 2(m+1) = 0$$

$$-2m^2 + 6m - 4 = 0$$

$$m^2 - 3m + 2 = 0$$

$$(m-1)(m-2) = 0$$

$$\therefore m = 1 \text{ 또는 } m = 2$$

$$\text{이때 } m = 1 \text{이면 이차방정식이 아니므로 } m = 2$$

$$\text{즉, } x^2 - 5x + 6 = 0 \text{이므로}$$

$$(x-2)(x-3)=0$$

$$\therefore x=2 \text{ 또는 } x=3$$

따라서 상수 m 의 값과 다른 한 근의 합은

$$2+3=5$$

답 ⑤

04 $2x^2-5x=-2$ 에서 $2x^2-5x+2=0$

$$(2x-1)(x-2)=0$$

$$\therefore x=\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=2$$

$x=2$ 가 $x^2-(m-1)x+m+3=0$ 의 근이므로

$$4-2(m-1)+m+3=0, -m+9=0$$

$$\therefore m=9$$

$x=\frac{1}{2}$ 이 $4x^2-nx-5=0$ 의 근이므로

$$4 \times \frac{1}{4} - \frac{1}{2}n - 5 = 0, \frac{1}{2}n = -4$$

$$\therefore n = -8$$

$$\therefore m-n=9-(-8)=17$$

답 ⑤

05 $3x^2+2x-1=0$ 에서

$$(x+1)(3x-1)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=\frac{1}{3}$$

(i) 공통인 근이 $x=-1$ 일 경우

$x=-1$ 을 $x^2-2x+k=0$ 에 대입하면

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

$$\therefore k=-3$$

(ii) 공통인 근이 $x=\frac{1}{3}$ 일 경우

$x=\frac{1}{3}$ 을 $x^2-2x+k=0$ 에 대입하면

$$\left(\frac{1}{3}\right)^2-2 \times \frac{1}{3}+k=0$$

$$\therefore k=\frac{5}{9}$$

$$k>0 \text{ 이므로 } k=\frac{5}{9}$$

답 $\frac{5}{9}$

06 $x^2-kx+k-1=0$ 이 중근을 가지므로

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

$$\frac{k^2}{4}-k+1=0, k^2-4k+4=0$$

$$(k-2)^2=0$$

$$\therefore k=2$$

즉, $x^2-2x+1=0$ 에서

$$(x-1)^2=0$$

$$\therefore x=1 \text{ (중근)}$$

$$\therefore a=1$$

$$\therefore k+a=2+1=3$$

답 ③

07 $5(x-4)^2=a$ 에서 $(x-4)^2=\frac{a}{5}$

$$x-4=\pm\sqrt{\frac{5a}{5}}$$

$$\therefore x=4\pm\sqrt{\frac{5a}{5}}$$

이때 두 근의 차가 1이므로

$$\left(4+\sqrt{\frac{5a}{5}}\right)-\left(4-\sqrt{\frac{5a}{5}}\right)=1$$

$$\frac{2\sqrt{5a}}{5}=1, \sqrt{5a}=\frac{5}{2}, 5a=\frac{25}{4}$$

$$\therefore a=\frac{25}{4}$$

답 ①

08 주어진 이차방정식의 양변에 12를 곱하면

$$9x^2=6x+10, 9x^2-6x-10=0$$

$$\therefore x=\frac{3\pm\sqrt{9+90}}{9}=\frac{3\pm\sqrt{99}}{9}$$

$$=\frac{1\pm\sqrt{11}}{3}$$

즉, $a=1, b=11$ 이므로

$$a-b=1-11=-10$$

답 ①

09 $(3x-2)^2-(3x-2)(x+2)-2(x+2)^2=0$ 에서

$3x-2=A, x+2=B$ 로 치환하면

$$A^2-AB-2B^2=0$$

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

$$(3x-2+x+2)(3x-2-2x-4)=0$$

$$4x(x-6)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=6$$

$$\therefore a^2+b^2=0^2+6^2=36$$

답 ⑤

10 두 이차방정식 A, B 의 공통인 해가 $x=-2$ 이고, B 는 중근을 가지므로

$$A: (-2)^2+a \times (-2)-10=0$$

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

$$B: (x+2)^2=0, x^2+4x+4=0$$

$$\therefore b=4, c=4$$

$$\therefore a+b+c=-3+4+4=5$$

답 ①

11 $x^2-6x-\square=0$ 에서

$$x=3\pm\sqrt{9+\square}$$

이때 나올 수 있는 이차방정식의 해 중 가장 큰 정수인 해는 제곱근 안의 수 $9+\square$ 가 가장 큰 제곱인 수가 되는 경우이므로

$$\square=16$$

$$\therefore x=3+\sqrt{9+16}=3+5=8$$

답 8

12 주어진 이차방정식의 괄호를 풀어 정리하면

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

$$4x^2+x-11=2x-10$$

$$4x^2-x-1=0$$

$$\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{17}}{8}$$

이때 양수인 근이 $x=\frac{1+\sqrt{17}}{8}$ 이므로

$$a=\frac{1+\sqrt{17}}{8}$$

$$4<\sqrt{17}<5 \text{ 이므로 } 5<1+\sqrt{17}<6$$

$$\frac{5}{8}<\frac{1+\sqrt{17}}{8}<\frac{6}{8}$$

즉, $\frac{5}{8}<a<\frac{3}{4}$ 이므로 정수 n 의 값은 0이다.

답 0

05. 이차방정식의 활용



핵심 개념 ALL

81쪽

- 01 $2x^2 - 5x - 1 = 0$ 에서
 $a=2, b=-5, c=-1$ 이므로
 $b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4 \times 2 \times (-1) = 33$
 즉, $b^2 - 4ac > 0$ 이므로 근이 2개 답 33, 2
- 02 $3x^2 + 5x + 3 = 0$ 에서
 $a=3, b=5, c=3$ 이므로
 $b^2 - 4ac = 5^2 - 4 \times 3 \times 3 = -11$
 즉, $b^2 - 4ac < 0$ 이므로 근이 0개 답 -11, 0
- 03 $2x^2 + 8x + 8 = 0$ 에서
 $a=2, b=8, c=8$ 이므로
 $b^2 - 4ac = 8^2 - 4 \times 2 \times 8 = 0$
 즉, $b^2 - 4ac = 0$ 이므로 근이 1개 답 0, 1
- 04 답 -4, 3
- 05 답 0, -3
- 06 답 $-\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}$
- 07 $(x+1)(x-5)=0, x^2-4x-5=0$
답 $x^2-4x-5=0$
- 08 $(x-\frac{1}{2})(x-\frac{1}{3})=0, x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}=0$
답 $x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{6}=0$
- 09 $(x-5)^2=0, x^2-10x+25=0$
답 $x^2-10x+25=0$
- 10 답 $3+\sqrt{5}$
- 11 답 $2-\sqrt{7}$
- 12 답 $x+1$
- 13 $x(x+1)=132$ 에서
 $x^2+x-132=0$
 $(x+12)(x-11)=0$
 $\therefore x=11$ ($\because x$ 는 자연수) 답 11
- 14 답 11, 12
- 15 답 $(20-x)(15-x)m^2$
- 16 $(20-x)(15-x)=204$ 에서
 $x^2-35x+300=204$
 $x^2-35x+96=0$
 $(x-3)(x-32)=0$
 이때 $0 < x < 15$ 이므로 $x=3$
 따라서 도로의 폭은 3m이다. 답 3m
- 17 $60x-5x^2=160$ 에서
 $5x^2-60x+160=0$
 $x^2-12x+32=0$
 $(x-4)(x-8)=0$

$\therefore x=4$ 또는 $x=8$

따라서 공의 높이가 160m가 되는 것은 공을 쏘아 올린 지 4초 후 또는 8초 후이다.

답 4초 후 또는 8초 후

- 18 $60x-5x^2=0$ 에서
 $-5x(x-12)=0$
 $\therefore x=0$ 또는 $x=12$
 따라서 공이 다시 지면에 떨어지는 것은 12초 후이다. 답 12초 후



유형 BIBLE

82~89쪽

THEME 13

이차방정식의 성질

82~85쪽

알고 있나요?

- 1
- 2 (1) $-\frac{b}{a}$ (2) $\frac{c}{a}$

- 01 ① $(-3)^2 - 4 \times 2 \times 1 > 0$
 \Rightarrow 근은 2개
 ② $(-2)^2 - 4 \times 4 \times (-1) > 0$
 \Rightarrow 근은 2개
 ③ $2^2 - 4 \times 1 \times (-1) > 0$
 \Rightarrow 근은 2개
 ④ $(-4)^2 - 4 \times 3 \times 3 < 0$
 \Rightarrow 근은 없다.
 ⑤ $(-9)^2 - 4 \times 3 \times (-2) > 0$
 \Rightarrow 근은 2개
 따라서 근의 개수가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다. 답 ④
- 02 \neg . $m=-3, n=2$ 이면 $x^2-3x+2=0$ 에서
 $(-3)^2 - 4 \times 1 \times 2 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
 \neg . $m=0, n=9$ 이면 $x^2+9=0$ 에서
 $0^2 - 4 \times 1 \times 9 < 0$ 이므로 근이 없다.
 \neg . $m=2, n=1$ 이면 $x^2+2x+1=0$ 에서
 $2^2 - 4 \times 1 \times 1 = 0$ 이므로 중근을 갖는다.
 \neg . $n < 0$ 이면 $m^2-4n > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
 따라서 옳은 것은 \neg , \neg 이다. 답 \neg, \neg
- 03 $2x^2-5x-3=0$ 에서
 $(-5)^2 - 4 \times 2 \times (-3) > 0$
 $\therefore a=2$
 $\frac{1}{5}x^2-2x+5=0$ 에서
 $(-2)^2 - 4 \times \frac{1}{5} \times 5 = 0$

$$\therefore b=1$$

$$-2(x+1)^2=4\text{에서}$$

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

$$x^2+2x+3=0$$

$$2^2-4\times 1\times 3<0$$

$$\therefore c=0$$

$$\therefore a-b+c=2-1+0=1$$

답 1

04 $x^2+k(2x-3)+4=0$ 에서

$$x^2+2kx-3k+4=0\text{이므로}$$

$$(2k)^2-4(-3k+4)=0$$

$$4k^2+12k-16=0$$

$$k^2+3k-4=0$$

$$(k+4)(k-1)=0$$

$$\therefore k=-4\text{ 또는 }k=1$$

$$\text{이때 }k>0\text{이므로 }k=1$$

답 1

05 $x^2-4x+p=0$ 에서

$$(-4)^2-4p=0$$

$$16-4p=0$$

$$\therefore p=4$$

$$x^2-2(p+1)x+q=0\text{에서}$$

$$x^2-10x+q=0$$

$$(-10)^2-4q=0$$

$$100-4q=0$$

$$\therefore q=25$$

$$\therefore \sqrt{\frac{q}{p}}=\sqrt{\frac{25}{4}}=\frac{5}{2}$$

답 ②

06 $x^2+6x+(k-3)=0$ 에서

$$6^2-4\times 1\times (k-3)=0$$

$$-4k+48=0$$

$$\therefore k=12$$

$$k=12\text{를 }x^2+(k-5)x+2(k-7)=0\text{에 대입하면}$$

$$x^2+7x+10=0$$

$$(x+5)(x+2)=0$$

$$\therefore x=-5\text{ 또는 }x=-2$$

답 ①, ②

07 이차방정식이 서로 다른 두 근을 가지므로

$$(-8)^2-4\times 2\times (k-5)>0\text{에서}$$

$$64-8k+40>0$$

$$-8k>-104$$

$$\therefore k<13$$

답 ④

08 이차방정식의 해가 없으므로

$$4^2-4(k-2)<0\text{에서}$$

$$16-4k+8<0$$

$$-4k<-24$$

$$\therefore k>6$$

$$\text{따라서 상수 }k\text{의 값이 될 수 있는 것은 ⑤ 7이다.}$$

답 ⑤

09 (i) $2x^2-3x+2k-1=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로

$$(-3)^2-4\times 2\times (2k-1)>0$$

$$9-16k+8>0$$

$$-16k>-17$$

$$\therefore k<\frac{17}{16}$$

... ①

(ii) $(k-2)x^2+4x-3=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로

$$4^2-4\times (k-2)\times (-3)>0$$

$$16+12k-24>0$$

$$12k>8$$

$$\therefore k>\frac{2}{3}$$

$$\text{이때 }k\neq 2\text{이므로 }\frac{2}{3}<k<2, k>2$$

... ②

(i), (ii)를 모두 만족하는 상수 k 의 값의 범위는

$$\frac{2}{3}<k<\frac{17}{16}$$

... ③

답 $\frac{2}{3}<k<\frac{17}{16}$

채점 기준	배점
① $2x^2-3x+2k-1=0$ 이 서로 다른 두 근을 가질 조건 구하기	40%
② $(k-2)x^2+4x-3=0$ 이 서로 다른 두 근을 가질 조건 구하기	40%
③ (i)과 (ii)의 공통 범위 구하기	20%

10 이차방정식 $3x^2-2x-5=0$ 에서

$$a=-\frac{-2}{3}=\frac{2}{3}, b=-\frac{5}{3}$$

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

답 -1

11 $(x+4)(x-4)=2(x+1)^2-20$ 에서

$$x^2-16=2x^2+4x+2-20$$

$$x^2+4x-2=0$$

$$\text{따라서 두 근의 합은 }-\frac{4}{1}=-4$$

답 ②

12 $2x^2-5x+a=0$ 에서 두 근의 곱은

$$\frac{a}{2}=-\frac{9}{2}$$

$$\therefore a=-9$$

$$2x^2-5x-9=0\text{에서}$$

$$x=\frac{5\pm\sqrt{25+72}}{4}=\frac{5\pm\sqrt{97}}{4}$$

$$\text{즉, }A=5, B=97\text{이므로}$$

$$A+B=5+97=102$$

답 102

13 $\frac{1}{4}x^2+\frac{1}{2}x-3=0$ 의 양변에 4를 곱하면

$$x^2+2x-12=0$$

$$\text{두 근의 합이 }-\frac{2}{1}=-2\text{이므로}$$

$$x=-2\text{를 }x^2+3x-k=0\text{에 대입하면}$$

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

$$4-6-k=0$$

$$\therefore k=-2$$

답 ④

14 이차방정식 $2x^2-4x-5=0$ 에서

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

$$\begin{aligned}\therefore \alpha^2 + \beta^2 &= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta \\ &= 2^2 - 2 \times \left(-\frac{5}{2}\right) \\ &= 4 + 5 = 9\end{aligned}$$

답 9

15 이차방정식 $x^2 - 5x - 3 = 0$ 에서
 $\alpha + \beta = 5, \alpha\beta = -3$
 $\therefore \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = -\frac{5}{3}$

답 $-\frac{5}{3}$

16 이차방정식 $2x^2 - 4x - 7 = 0$ 에서
 $\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = -\frac{7}{2}$
 $\therefore \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = \alpha\beta(\alpha + \beta)$
 $= \left(-\frac{7}{2}\right) \times 2 = -7$

답 ①

17 이차방정식 $x^2 + 2x - 1 = 0$ 에서
 $\alpha + \beta = -2, \alpha\beta = -1$
 $\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta$
 $= (-2)^2 - 2 \times (-1) = 6$
 $\therefore \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta}$
 $= \frac{6}{-1} = -6$

답 ③

18 두 근을 $\alpha, \alpha + 2$ 로 놓으면 두 근의 합이 10이므로
 $\alpha + (\alpha + 2) = 10, 2\alpha = 8$
 $\therefore \alpha = 4$
 따라서 두 근이 4, 6이므로 두 근의 곱은
 $4 \times 6 = k - 2, k - 2 = 24$
 $\therefore k = 26$

답 ④

19 두 근을 $\alpha, 2\alpha$ 로 놓으면 두 근의 곱이 32이므로
 $\alpha \times 2\alpha = 32, \alpha^2 = 16$
 $\therefore \alpha = \pm 4$
 두 근의 합이 $\alpha + 2\alpha = k + 1$ 이므로 $k = 3\alpha - 1$
 $\therefore k = -13$ 또는 $k = 11$

답 ②

20 두 근을 $2\alpha, 3\alpha$ 로 놓으면 두 근의 합이 $\frac{5}{3}$ 이므로
 $2\alpha + 3\alpha = \frac{5}{3}, 5\alpha = \frac{5}{3}$
 $\therefore \alpha = \frac{1}{3}$
 따라서 두 근이 $\frac{2}{3}, 1$ 이므로 두 근의 곱은
 $\frac{2}{3} \times 1 = \frac{2k}{3}$
 $\therefore k = 1$

답 1

21 두 근이 $-\frac{1}{3}, 2$ 이고 x^2 의 계수가 6인 이차방정식은
 $6\left(x + \frac{1}{3}\right)(x - 2) = 0$
 $6\left(x^2 - \frac{5}{3}x - \frac{2}{3}\right) = 0$
 $6x^2 - 10x - 4 = 0$
 $\therefore a = 6, b = -10, c = -4$

$$\therefore a + b - c = 6 + (-10) - (-4) = 0$$

답 ③

|다른 풀이| 두 근이 $-\frac{1}{3}, 2$ 이므로

$$(\text{두 근의 합}) = -\frac{1}{3} + 2 = \frac{5}{3}$$

$$(\text{두 근의 곱}) = \left(-\frac{1}{3}\right) \times 2 = -\frac{2}{3}$$

즉, 두 근의 합이 $\frac{5}{3}$, 곱이 $-\frac{2}{3}$ 이고 x^2 의 계수가 6인 이차방정식은

$$6\left(x^2 - \frac{5}{3}x - \frac{2}{3}\right) = 0$$

$$\therefore 6x^2 - 10x - 4 = 0$$

22 x^2 의 계수가 3이고 중근 $x = 3$ 을 가지므로
 $3(x - 3)^2 = 0$ 에서

$$3(x^2 - 6x + 9) = 0$$

$$3x^2 - 18x + 27 = 0$$

$$\therefore a = 18, b = 27$$

$$\therefore a + b = 18 + 27 = 45$$

답 45

23 이차방정식 $x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이 2, 4이므로

$$(x - 2)(x - 4) = 0$$
에서

$$x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$\therefore a = -6, b = 8$$

...①

이차항의 계수가 2이고 a, b 를 두 근으로 하는 이차방정식은
 $2(x + 6)(x - 8) = 0$

$$\therefore 2x^2 - 4x - 96 = 0$$

...②

$$\text{답 } 2x^2 - 4x - 96 = 0$$

채점 기준	배점
① 이차방정식을 만들어 a, b 의 값 구하기	60%
② 주어진 조건에 맞는 이차방정식 구하기	40%

24 $x^2 - x - 6 = 0$ 에서

$$\alpha + \beta = 1, \alpha\beta = -6$$

$$(\alpha - 1) + (\beta - 1) = \alpha + \beta - 2$$

$$= 1 - 2 = -1$$

$$(\alpha - 1)(\beta - 1) = \alpha\beta - (\alpha + \beta) + 1$$

$$= -6 - 1 + 1 = -6$$

즉, 두 근의 합이 -1 , 곱이 -6 이고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$$x^2 + x - 6 = 0$$

$$\text{답 } x^2 + x - 6 = 0$$

25 계수가 유리수이고 한 근이 $3 + \sqrt{2}$ 이므로 다른 한 근은
 $3 - \sqrt{2}$ 이다.

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

답 ⑤

26 계수가 유리수이고 한 근이 $-1 + \sqrt{5}$ 이므로 다른 한 근은
 $-1 - \sqrt{5}$ 이다.

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

$$\therefore k = -3$$

답 ③

27 계수와 상수항이 모두 유리수이고 한 근이 $3 + \sqrt{6}$ 이므로
 다른 한 근은 $3 - \sqrt{6}$ 이다.

$$(\text{두 근의 합}) = (3 + \sqrt{6}) + (3 - \sqrt{6}) = 6$$

$$(두근의 곱) = (3 + \sqrt{6})(3 - \sqrt{6}) = 9 - 6 = 3$$

따라서 구하는 이차방정식은 $x^2 - 6x + 3 = 0$

$$\text{답 } x^2 - 6x + 3 = 0$$

THEME 14 이차방정식의 활용

86~89쪽

- 01 대각선의 개수가 54이므로

$$\frac{n(n-3)}{2} = 54$$

$$n^2 - 3n - 108 = 0$$

$$(n+9)(n-12) = 0$$

$$\therefore n = 12 (\because n > 3)$$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

답 ②

- 02 $\frac{n(n-1)}{2} = 190$ 이므로

$$n^2 - n - 380 = 0$$

$$(n+19)(n-20) = 0$$

$$\therefore n = 20 (\because n > 1)$$

따라서 이 모임의 회원은 모두 20명이다.

답 20명

- 03 $\frac{n(n+1)}{2} = 36$ 이므로

$$n^2 + n - 72 = 0$$

$$(n+9)(n-8) = 0$$

$$\therefore n = 8 (\because n > 0)$$

따라서 구하는 삼각형은 8단계 삼각형이다.

답 8단계

- 04 연속하는 세 자연수를 $x-1, x, x+1$ 이라 하면

$$(x+1)^2 = x^2 + (x-1)^2 - 12$$

$$x^2 + 2x + 1 = x^2 + x^2 - 2x + 1 - 12$$

$$x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$(x+2)(x-6) = 0$$

$$\therefore x = 6 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 세 자연수는 5, 6, 7이므로 구하는 합은

$$5 + 6 + 7 = 18$$

답 ④

- 05 연속하는 두 자연수를 $x, x+1$ 이라 하면

$$x^2 + (x+1)^2 = 145$$

$$x^2 + x^2 + 2x + 1 = 145$$

$$2x^2 + 2x - 144 = 0$$

$$x^2 + x - 72 = 0$$

$$(x+9)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = 8 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 두 자연수는 8, 9이므로 두 자연수의 합은

$$8 + 9 = 17$$

답 17

- 06 어떤 자연수를 x 라 하면

$$2x = x^2 - 35$$

$$x^2 - 2x - 35 = 0$$

$$(x+5)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = 7 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 구하는 자연수는 7이다.

답 ③

- 07 십의 자리의 수를 x 라 하면 일의 자리의 수는 $7-x$ 이므로
이 두 자리의 자연수는

$$10x + (7-x)$$

두 수의 곱은 원래의 자연수보다 15만큼 작으므로

$$x(7-x) = 10x + (7-x) - 15$$

...①

$$x^2 + 2x - 8 = 0$$

$$(x+4)(x-2) = 0$$

$$\therefore x = 2 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 십의 자리의 수는 2, 일의 자리의 수는 $7-2=5$ 이므로

두 자리의 자연수는 25이다.

...②

답 25

채점 기준	배점
① 주어진 조건에 맞는 식 세우기	50%
② 두 자리의 자연수 구하기	50%

- 08 서현이의 나이를 x 살이라 하면 동생의 나이는 $(x-4)$ 살이므로

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

$$x^2 - 8x + 16 = 4x + 5$$

$$x^2 - 12x + 11 = 0$$

$$(x-1)(x-11) = 0$$

$$\therefore x = 11 (\because x > 4)$$

따라서 서현이의 나이는 11살이다.

답 ④

- 09 봉사 활동 모임의 전체 회원 수를 x 명이라 하면

회원 1인당 모은 그림책의 수는 $(x-3)$ 권이므로

$$x(x-3) = 130$$

$$x^2 - 3x - 130 = 0$$

$$(x+10)(x-13) = 0$$

$$\therefore x = 13 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 봉사 활동 모임의 회원 수는 13명이다.

답 ②

- 10 올린 금액을 x 원이라 하면 왕만두 한 개의 가격은

$$(1000+x) \text{원이고, 팔린 개수는 } 600 - \frac{1}{2}x \text{이다.}$$

가격을 올리기 전과 올린 후의 총판매 금액이 같으므로

$$1000 \times 600 = (1000+x) \left(600 - \frac{x}{2} \right)$$

$$600000 = 600000 + 100x - \frac{x^2}{2}$$

$$\frac{x^2}{2} - 100x = 0$$

$$x^2 - 200x = 0$$

$$x(x-200) = 0$$

$$\therefore x = 200 (\because x > 0)$$

따라서 올린 금액은 200원이다.

답 ②

- 11 물체가 지면에 떨어졌을 때의 높이는 0m이므로

$$55 + 50t - 5t^2 = 0$$

$$5t^2 - 50t - 55 = 0$$

$$t^2 - 10t - 11 = 0$$

$$(t+1)(t-11) = 0$$

$$\therefore t = 11 (\because t > 0)$$

따라서 물체가 지면에 떨어지는 것은 쏘아 올린 지 11초 후이다. 답 11초 후

- 12 $2+3t-2t^2=0$ 에서

$$2t^2-3t-2=0$$

$$(2t+1)(t-2)=0$$

$$\therefore t=2 (\because t>0)$$

따라서 이 선수가 던진 공은 2초 후에 지면에 떨어진다.

답 ③

- 13 $10+30t-5t^2=55$ 에서

$$5t^2-30t+45=0$$

$$t^2-6t+9=0, (t-3)^2=0$$

$$\therefore t=3$$

따라서 지면으로부터 축구공까지의 높이가 55m인 것은 축구공을 차 올린 지 3초 후이다. 답 3초 후

- 14 가로 길이를 x cm라 하면 세로 길이는 $(13-x)$ cm
이므로

$$x(13-x)=42$$

$$x^2-13x+42=0$$

$$(x-6)(x-7)=0$$

$$\therefore x=6 \text{ 또는 } x=7$$

이때 가로 길이보다 세로 길이가 더 길어야 하므로 가로의 길이는 6cm이다. 답 6cm

- 15 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 늘인 직사각형의 가로의 길이는 $(x+4)$ cm, 세로의 길이는 $(x+6)$ cm이고 늘인 직사각형의 넓이가 처음 정사각형의 넓이의 2배이므로

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

$$x^2-10x-24=0$$

$$(x+2)(x-12)=0$$

$$\therefore x=12 (\because x>0)$$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 12cm이다.

답 12cm

- 16 큰 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(8-x)$ cm이므로

$$x^2+(8-x)^2=34$$

$$2x^2-16x+30=0$$

$$x^2-8x+15=0$$

$$(x-3)(x-5)=0$$

$$\therefore x=5 (\because 4<x<8)$$

따라서 큰 정사각형의 한 변의 길이는 5cm이다. 답 5cm

- 17 작은 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면 작은 정사각형의 둘레의 길이는 $4x$ cm이므로 큰 정사각형의 둘레의 길이는 $(12-4x)$ cm이고, 큰 정사각형의 한 변의 길이는 $(3-x)$ cm이다.

이때 두 정사각형의 넓이의 비가 1 : 2이므로

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

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

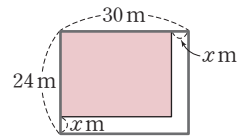
$$2x^2 = 9 - 6x + x^2$$

$$x^2 + 6x - 9 = 0$$

$$\therefore x = -3 + 3\sqrt{2} (\because x>0)$$

따라서 작은 정사각형의 한 변의 길이는 $(-3+3\sqrt{2})$ cm이다. 답 ②

- 18 도로의 폭을 x m라 하면 도로를 제외한 땅의 넓이는 오른쪽 그림의 색칠된 부분의 넓이와 같으므로



$$(30-x)(24-x)=520$$

$$x^2-54x+200=0$$

$$(x-4)(x-50)=0$$

$$\therefore x=4 (\because 0<x<24)$$

따라서 도로의 폭은 4m이다. 답 4m

- 19 꽃밭의 세로의 길이를 x m라 하면 가로의 길이는 $2x$ m이므로

$$x(2x-2)=40$$

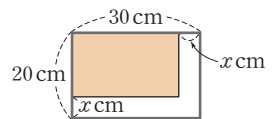
$$x^2-x-20=0$$

$$(x+4)(x-5)=0$$

$$\therefore x=5 (\because x>0)$$

따라서 꽃밭의 세로의 길이는 5m이다. 답 ②

- 20 오래 낸 부분의 폭을 x cm라 하면 오래 낸 부분을 제외한 종이의 넓이는 오른쪽 그림의 색칠된 부분의 넓이와 같으므로



$$(30-x)(20-x)=375$$

$$x^2-50x+225=0$$

$$(x-5)(x-45)=0$$

$$\therefore x=5 (\because 0<x<20)$$

따라서 오래 낸 부분의 폭은 5cm이다. 답 5cm

- 21 처음 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$$(x-6) \times (x-6) \times 3 = 192$$

$$(x-6)^2 = 64$$

$$x-6 = \pm 8$$

$$\therefore x = -2 \text{ 또는 } x = 14$$

$$\therefore x = 14 (\because x>6)$$

따라서 처음 정사각형의 한 변의 길이는 14cm이다. 답 ③

- 22 (1) 접은 부분의 한쪽 폭을 x cm라 하면 빗금친 부분의 가로의 길이는 $(60-2x)$ cm, 세로의 길이는 x cm이다.

따라서 빗금친 부분의 넓이는

$$(60-2x)x = -2x^2 + 60x (\text{cm}^2) \quad \dots ①$$

- (2) $-2x^2+60x=450$ 에서

$$-2x^2+60x-450=0$$

$$x^2-30x+225=0$$

$$(x-15)^2=0$$

$$\therefore x=15$$

따라서 물받이의 높이는 15cm이다. ②

답 ① $(-2x^2+60x)$ cm² ② 15cm

채점 기준	배점
① 빗금친 부분의 넓이를 x 에 관한 이차식으로 나타내기	50%
② 물받이의 높이 구하기	50%

23 $\overline{AB}=x\text{cm}$ 라 하면 $\overline{OA}=(x+1)\text{cm}$ 이므로
 $\pi(2x+1)^2-\pi(x+1)^2=40\pi$
 $4x^2+4x+1-(x^2+2x+1)=40$
 $3x^2+2x-40=0$
 $(x+4)(3x-10)=0$
 $\therefore x=-\frac{10}{3} (\because x>0)$
 $\therefore \overline{AB}=\frac{10}{3}\text{cm}$ 답 ③

24 원기둥의 높이를 $3x\text{cm}$, 밑면인 원의 반지름의 길이를 $2x\text{cm}$ 라 하면
 $(2\pi \times 2x) \times 3x = 48\pi$
 $12x^2 = 48$
 $x^2 = 4$
 $\therefore x = 2 (\because x > 0)$
따라서 원기둥의 높이는 6cm , 밑면인 원의 반지름의 길이는 4cm 이므로 이 원기둥의 부피는
 $(\pi \times 4^2) \times 6 = 96\pi(\text{cm}^3)$ 답 ①

25 가장 작은 반원의 반지름의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면 중간 크기의 반원의 반지름의 길이는 $(15-x)\text{cm}$ 이므로
 $\frac{1}{2}\pi\{15^2-x^2-(15-x)^2\}=50\pi$
 $\frac{\pi}{2}(-2x^2+30x)=50\pi$
 $x^2-15x+50=0$
 $(x-5)(x-10)=0$
 $\therefore x=5 (\because 0 < x < \frac{15}{2})$
따라서 가장 작은 반원의 반지름의 길이는 5cm 이다. 답 5cm

C 발전 문제 CLEAR 90~91쪽

01 $(x-4)^2=3$ 을 정리하면
 $x^2-8x+13=0$ 이므로
 $(-8)^2-4 \times 1 \times 13 > 0$
 $\therefore a=2$
 $x^2+6=-2x$ 를 정리하면
 $x^2+2x+6=0$ 이므로
 $2^2-4 \times 1 \times 6 < 0$
 $\therefore b=0$
 $4x^2-12x=-9$ 를 정리하면
 $4x^2-12x+9=0$ 이므로
 $(-12)^2-4 \times 4 \times 9 = 0$
 $\therefore c=1$
 $\therefore a-b+c=2-0+1=3$ 답 ④

02 $\{-(k+3)\}^2-4=0$ 에서
 $k^2+6k+5=0$
 $(k+5)(k+1)=0$
 $\therefore k=-5$ 또는 $k=-1$
상수 k 의 값 중에서 큰 값은 -1 이므로 $x=-1$ 을
 $2x^2-2ax+a^2-1=0$ 에 대입하면
 $2+2a+a^2-1=0$
 $a^2+2a+1=0$
 $(a+1)^2=0$
 $\therefore a=-1$ 답 ②

03 주어진 이차방정식의 양변에 3을 곱하면
 $3x-(x^2+7)=6(x-1)$
 $-x^2+3x-7=6x-6$
즉, $x^2+3x+1=0$ 에서
 $\alpha+\beta=-3, \alpha\beta=1$ 이므로
 $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\beta}$
 $= \frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta}$
 $= \frac{(-3)^2-2 \times 1}{1}$
 $= 9-2=7$ 답 7

04 $x^2-3x-2=0$ 에서
 $\alpha+\beta=3, \alpha\beta=-2$
또, α 는 $x^2-3x-2=0$ 의 근이므로
 $\alpha^2-3\alpha-2=0$
 $\therefore \alpha^2-3\alpha=2$ ㉠
 $\therefore \alpha^3-3\alpha^2+\alpha\beta+2\beta=\alpha(\alpha^2-3\alpha)+\alpha\beta+2\beta$
 $=2\alpha+\alpha\beta+2\beta (\because \text{㉠})$
 $=2(\alpha+\beta)+\alpha\beta$
 $=6+(-2)=4$ 답 ③

05 두 근의 비가 $2:3$ 이므로 두 근을 각각 $2\alpha, 3\alpha$ 라 하면
근과 계수의 관계에 의해
 $2\alpha+3\alpha=k$ ㉠
 $2\alpha \times 3\alpha=k-1$ ㉡
㉠, ㉡에서 $5\alpha=6\alpha^2+1$
 $6\alpha^2-5\alpha+1=0$
 $(2\alpha-1)(3\alpha-1)=0$
 $\therefore \alpha=\frac{1}{2}$ 또는 $\alpha=\frac{1}{3}$
 $k=5\alpha$ 이므로 $k=\frac{5}{2}$ 또는 $k=\frac{5}{3}$
따라서 k 의 값의 합은
 $\frac{5}{2}+\frac{5}{3}=\frac{25}{6}$ 답 ④

06 $(x-2)(x-4)=6$ 에서
 $x^2-6x+2=0$ 이므로
 $\alpha+\beta=6, \alpha\beta=2$
 $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=3$

$$\frac{1}{\alpha} \times \frac{1}{\beta} = \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{1}{2}$$

따라서 x^2 의 계수가 2이고 두 근의 합이 3, 곱이 $\frac{1}{2}$ 인 이차방정식은

$$2\left(x^2 - 3x + \frac{1}{2}\right) = 0$$

$$\therefore 2x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$\text{답 } 2x^2 - 6x + 1 = 0$$

- 07 둘째 주 수요일의 날짜의 수를 x 라 하면 넷째 주 금요일의 날짜의 수는 $x+16$ 이므로

$$x(x+16) = 192$$

$$x^2 + 16x - 192 = 0$$

$$(x+24)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = 8 \quad (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 이 달의 둘째 주 수요일은 8일이다.

답 8일

- 08 점 A의 좌표를 $A(a, -\frac{1}{2}a+6)$ 이라 하면

점 P의 좌표는 $P(a, 0)$

점 Q의 좌표는 $Q(0, -\frac{1}{2}a+6)$

따라서 $\square AQOP$ 의 넓이는

$$\left(-\frac{1}{2}a+6\right) \times a = 16, -\frac{1}{2}a^2 + 6a = 16$$

$$a^2 - 12a + 32 = 0$$

$$(a-4)(a-8) = 0$$

$$\therefore a = 4 \text{ 또는 } a = 8$$

따라서 점 A의 좌표는 $(4, 4)$ 또는 $(8, 2)$

답 ③, ⑤

- 09 통로의 폭을 x m라 하면

$$(8+2x)(5+2x) - 8 \times 5 = 30$$

$$40 + 26x + 4x^2 - 40 = 30$$

$$4x^2 + 26x - 30 = 0$$

$$2x^2 + 13x - 15 = 0$$

$$(2x+15)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = 1 \quad (\because x > 0)$$

따라서 통로의 폭은 1m이다.

답 ②

- 10 규칙에 따라 \square 안에 들어갈 식은 $n \times (n+1) - 2 \times n$ 이다.

$n \times (n+1) - 2 \times n = 600$ 이 되는 n 의 값을 구하면

$$n^2 + n - 2n = 600$$

$$n^2 - n - 600 = 0$$

$$(n+24)(n-25) = 0$$

$$\therefore n = 25 \quad (\because n \text{은 자연수})$$

$$\text{답 } n(n+1) - 2n, 25$$

- 11 연못의 반지름의 길이를 r 라 하면 정사각형 모양의 밭의 한 변의 길이는 $2r+9$ 이다.

(연못을 제외한 나머지 부분의 넓이) $= (2r+9)^2 - 3 \times r^2$

이므로

$$4r^2 + 36r + 81 - 3r^2 = 486$$

$$r^2 + 36r - 405 = 0$$

$$(r+45)(r-9) = 0$$

$$\therefore r = 9 \quad (\because r > 0)$$

따라서 연못의 지름의 길이는 18이다.

답 18

06. 이차함수와 그 그래프

A 핵심 개념 ALL

95쪽, 97쪽

01 답 ○

02 답 ×

03 답 ○

04 답 $y = \frac{3}{2}(x+2), \times$

05 답 $y = \frac{1}{2}(x+3)(x-2), \bigcirc$

06 $f(2) = 2^2 - 2 \times 2 + 6 = 6$

답 6

07 $f(-1) = (-1)^2 - 2 \times (-1) + 6 = 9$

답 9

08 답 아래

09 답 y 축

10 답 감소, 증가

11 답 $(0, 0)$

12 답 $x = 0$

13 답 $>, <$

14 답 a 의 절댓값

15 답 ②

16 답 ①

17 답 $y = -3x^2, y = -\frac{1}{3}x^2$

18 답 $y = 4x^2$

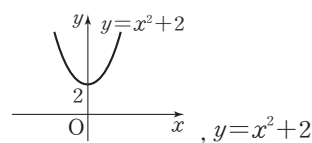
19 답 $y = \frac{1}{3}x^2, y = -\frac{1}{3}x^2$

20 답 $y = \frac{1}{3}x^2, y = 2x^2, y = 4x^2$

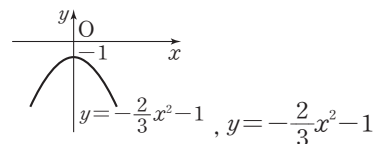
21 답 $y = 2x^2 + 4$

22 답 $y = \frac{1}{3}x^2 - 1$

23 답



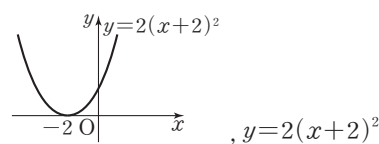
24 답



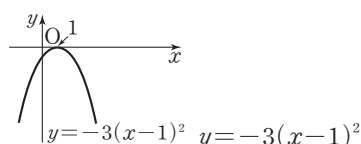
25 답 $y = 5(x+2)^2$

26 답 $y = \frac{1}{3}(x-5)^2$

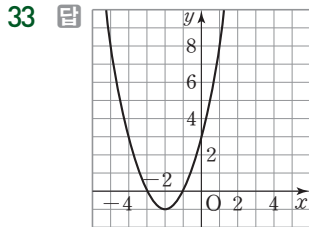
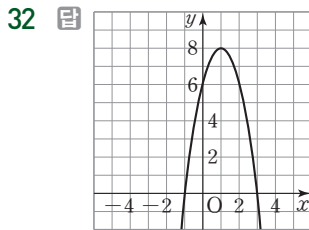
27 답



28 답



- 29 답 $y=3(x+2)^2+4, (-2, 4), x=-2$
 30 답 꼭짓점의 좌표: $(-1, -5)$, 축의 방정식: $x=-1$
 31 답 꼭짓점의 좌표: $(3, 1)$, 축의 방정식: $x=3$



- 34 답 $a>0, p>0, q<0$
 35 답 $a<0, p>0, q<0$

B 유형 BIBLE 98~105쪽

THEME 15 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프 98~101쪽

- 1 축, 포물선, 꼭짓점, 아래, 위, y, x

- 01 ① $y=x(6-x)=-x^2+6x \Rightarrow$ 이차함수
 ② $y=\frac{1}{x^2}-1 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 ③ $y=x^2-(1-x)^2=x^2-(1-2x+x^2)=2x-1 \Rightarrow$ 일차함수
 ④ $2x^2+x+3 \Rightarrow$ 이차식
 ⑤ $y=x^3+(2-x)^2=x^3+x^2-4x+4 \Rightarrow$ 이차함수가 아니다.
 따라서 이차함수인 것은 ①이다. 답 ①
- 02 ① $y=x \times 5=5x \Rightarrow$ 일차함수
 ② $y=x^3 \Rightarrow$ 삼차함수
 ③ $y=2 \times \pi \times x=2\pi x \Rightarrow$ 일차함수
 ④ $y=\frac{1}{2} \times x \times (x+5)=\frac{1}{2}x^2+\frac{5}{2}x \Rightarrow$ 이차함수
 ⑤ $y=2\{(x+2)+(x+3)\}=4x+10 \Rightarrow$ 일차함수
 따라서 y 가 x 에 관한 이차함수인 것은 ④이다. 답 ④
- 03 $y=(x+4)^2-ax^2-1=(1-a)x^2+8x+15$
 이 함수가 이차함수가 되기 위해서는 $1-a \neq 0$ 이어야 하므로 $a \neq 1$ 답 $a \neq 1$
- 04 $y=4x^2+1-2x(ax+1)$
 $= (4-2a)x^2-2x+1$

이때 $4-2a \neq 0$ 이므로 $a \neq 2$ 답 ④

- 05 $y=k(k-2)x^2+5x-3x^2$
 $= (k^2-2k-3)x^2+5x$
 이때 $k^2-2k-3 \neq 0$ 이므로
 $(k+1)(k-3) \neq 0$
 $\therefore k \neq -1$ 이고 $k \neq 3$ 답 ②, ⑤
- 06 $f(1)=1+2-1=2$
 $f(-1)=1-2-1=-2$
 $f(-2)=4-4-1=-1$
 $\therefore f(1)-f(-1) \times f(-2)=2-(-2) \times (-1)$
 $=0$ 답 ③
- 07 $f(a)=2a^2-9a-4=1$ 이므로
 $2a^2-9a-5=0$
 $(2a+1)(a-5)=0$
 $\therefore a=-\frac{1}{2}$ 또는 $a=5$
 따라서 정수 a 의 값은 5이다. 답 5
- 08 $f(-2)=(-2) \times 4+2+3=-3$ 이므로 $a=-3$
 $f(b)=-2b^2-b+3=2$ 이므로
 $2b^2+b-1=0$
 $(b+1)(2b-1)=0$
 $b<0$ 이므로 $b=-1$
 $\therefore a+b=(-3)+(-1)=-4$ 답 ③
- 09 ㄱ. $a>0$ 이면 아래로 볼록한 포물선이다.
 ㄴ. 점 $(1, a)$ 를 지난다.
 ㄷ. a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다. 답 ㄴ, ㄷ
- 10 ① y 축에 대하여 대칭인 도형이다.
 ② 점 $(2, -4)$ 를 지난다.
 ③ 제3, 4사분면을 지나는 포물선이다.
 ④ 위로 볼록한 포물선이다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다. 답 ⑤
- 11 ① 그래프 (나)의 폭이 가장 넓다. 답 ①
- 12 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
 $y=ax^2$ 의 그래프의 폭은 $y=3x^2$ 의 그래프보다 넓고 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프보다 좁으므로 $\frac{1}{2}<a<3$
 따라서 실수 a 의 값이 될 수 있는 것은 ④이다. 답 ④
- 13 이차함수 $y=ax^2$ 에서
 위로 볼록 $\Rightarrow a<0$
 폭이 가장 좁다. $\Rightarrow a$ 의 절댓값이 가장 크다.
 따라서 위로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 것은 ①이다. 답 ①
- 14 $y=ax^2$ 의 그래프가 $y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁으므로
 $|a|>\frac{2}{3}$
 $\therefore a>\frac{2}{3}$ 또는 $a<-\frac{2}{3}$ ㉠

$y=ax^2$ 의 그래프가 $y=-3x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로
 $|a| < |-3|$

$$\therefore -3 < a < 3 \quad \dots\dots \textcircled{A}$$

①, ②에서 $-3 < a < -\frac{2}{3}$ 또는 $\frac{2}{3} < a < 3$

따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

- 15 $x=a, y=3a$ 를 주어진 식에 대입하면

$$3a = -2a^2, a(2a+3)=0$$

$$\therefore a = -\frac{3}{2} (\because a \neq 0)$$

답 $-\frac{3}{2}$

- 16 주어진 점의 좌표를 이차함수 $y=x^2$ 의 식에 대입하여 등호가 성립하지 않는 것을 찾는다.

$$\textcircled{A} 0 \neq 1^2$$

답 ④

- 17 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, -8)$ 을 지나므로

$$-8 = a \times 2^2 \quad \therefore a = -2$$

①

$y=-2x^2$ 의 그래프가 점 $(-1, b)$ 를 지나므로

$$b = -2 \times (-1)^2 = -2$$

②

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

③

답 -4

채점 기준	배점
① a 의 값 구하기	40%
② b 의 값 구하기	40%
③ $a+b$ 의 값 구하기	20%

- 18 주어진 이차함수의 그래프의 식을 $y=ax^2$ 이라 하면 그래프가 점 $(-2, -6)$ 을 지나므로

$$-6 = 4a \quad \therefore a = -\frac{3}{2}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은 $y = -\frac{3}{2}x^2$

답 ②

- 19 x 축에 대하여 서로 대칭인 것은 ㄱ과 ㄷ, ㄴ과 ㄹ이다.

답 ③, ⑤

- 20 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 그래프는 $y=-ax^2$ 이다.

$y=-ax^2$ 의 그래프가 점 $(2, a^2)$ 을 지나므로

$$a^2 = -a \times 2^2, a^2 + 4a = 0$$

$$a(a+4) = 0$$

$$\therefore a = 0 \text{ 또는 } a = -4$$

이때 $y=ax^2$ 은 이차함수이므로 $a \neq 0$

$$\therefore a = -4$$

답 -4

- 21 (1) $y=4x^2$ 의 그래프가 점 $(-2, a)$ 를 지나므로

$$a = 4 \times (-2)^2 = 16$$

①

- (2) $y=4x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 그래프는

$$y = -4x^2 \text{이므로 } b = -4$$

②

$$(3) a+b = 16 + (-4) = 12$$

③

답 (1) 16 (2) -4 (3) 12

채점 기준	배점
① a 의 값 구하기	40%
② b 의 값 구하기	40%
③ $a+b$ 의 값 구하기	20%

- 22 점 B의 좌표를 (a, b) 라 하면

$$A(-a, b), C(a, 0),$$

$$D(-a, 0)$$

$$\overline{AB} : \overline{BC} = 2 : 1 \text{이므로}$$

$$2a : b = 2 : 1$$

$$\therefore a = b$$

점 B(a, b)는 $y = \frac{1}{4}x^2$ 의 그래프 위의 점이므로

$$b = \frac{1}{4}a^2$$

$$a = b \text{이므로 } b = \frac{1}{4}b^2$$

$$4b = b^2, b(b-4) = 0$$

이때 $b > 0$ 이므로 $b = 4$

답 4

- 23 두 점 B, C의 x 좌표가 1이므로

$$B(1, 1), C(1, a)$$

$$\overline{AB} = 1 - 0 = 1$$

$$\overline{BC} = a - 1$$

이때 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로

$$a - 1 = 1$$

$$\therefore a = 2$$

답 ②

- 24 $\overline{AB}=4, \overline{CD}=12$ 이고 $B(2, 4a), C(6, 36a)$ 이므로

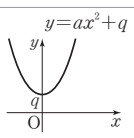
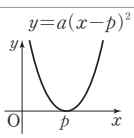
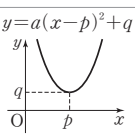
$$\square ABCD = (4+12) \times (36a-4a) \times \frac{1}{2} = 64$$

$$256a = 64$$

$$\therefore a = \frac{1}{4}$$

답 $\frac{1}{4}$

16 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프 102~105쪽 알고 있나요?

	$y=ax^2+q$	$y=a(x-p)^2$	$y=a(x-p)^2+q$
평행이동	y 축의 방향으로 q 만큼	x 축의 방향으로 p 만큼	x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼
꼭짓점의 좌표	$(0, q)$	$(p, 0)$	(p, q)
축의 방정식	$x=0$	$x=p$	$x=p$
그래프의 모양 (단, $a>0, p>0, q>0$)			

- 01 이차함수 $y=3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 4만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

즉, $p=4, q=-1$ 이므로

$$p+q = 4 + (-1) = 3$$

답 3

- 02 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

답 $y = 2x^2 - 1$

03 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = -(x+3)^2$ [답] ①

04 ① 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼 평행이동하면 $y = -\frac{1}{2}(x+1)^2$ 의 그래프와 포개어진다.

④ 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면 $y = -\frac{1}{2}x^2 - 3$ 의 그래프와 포개어진다.
 [답] ①, ④

05 (1) 이차함수 $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 8 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = -3(x-1)^2 + 8$... ①
 (2) 이차함수 $y = -3(x-1)^2 + 8$ 의 그래프가 점 $(-4, a)$ 를 지나므로
 $a = -3(-4-1)^2 + 8 = -75 + 8 = -67$... ②
 [답] (1) $y = -3(x-1)^2 + 8$ (2) -67

채점 기준	배점
① 평행이동한 그래프의 식 구하기	60%
② a 의 값 구하기	40%

06 나. 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 것이다.
 르. 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
 따라서 옳은 것은 나, 르이다. [답] 나, 르

07 꼭짓점의 좌표가 $(0, 1)$ 이므로 이차함수의 식은
 $y = ax^2 + 1$
 $\therefore q = 1$
 이 이차함수의 그래프가 점 $(2, 17)$ 을 지나므로
 $17 = 4a + 1, 4a = 16$
 $\therefore a = 4$
 $\therefore a + q = 4 + 1 = 5$ [답] 5

08 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 $-\frac{1}{4}$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = 3x^2 - \frac{1}{4}$
 ① 꼭짓점의 좌표는 $(0, -\frac{1}{4})$ 이다.
 ② 아래로 볼록한 포물선이다.
 ③ 축의 방정식은 $x=0$ 이다.
 ④ $x = \frac{1}{2}$ 을 대입하면 $y = 3 \times \frac{1}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ 이므로 점 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ 을 지난다.
 ⑤ 모든 사분면을 지난다.
 따라서 옳은 것은 ④이다. [답] ④

09 이차함수 $y = 3(x-1)^2$ 의 그래프에서 꼭짓점의 좌표는 $(1, 0)$ 이고, 축의 방정식이 $x=1$ 이므로
 $p=1, q=0, r=1$
 $\therefore p+q+r=1+0+1=2$ [답] ②

10 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 0)$ 이므로 이차함수의 식은
 $y = a(x+3)^2$
 이 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로
 $-3 = a(0+3)^2, 9a = -3$
 $\therefore a = -\frac{1}{3}$
 $\therefore y = -\frac{1}{3}(x+3)^2$
 즉, $a = -\frac{1}{3}, p=3$ 이므로
 $ap = (-\frac{1}{3}) \times 3 = -1$ [답] ②

11 ① 꼭짓점의 좌표는 $(2, 0)$ 이다.
 ② 축의 방정식은 $x=2$ 이다.
 ③ 이차함수 $y = 3(x-2)^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.
 ⑤ 이차함수 $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 양의 방향으로 2 만큼 평행이동한 그래프이다.
 따라서 옳은 것은 ④이다. [답] ④

12 이차함수 $y = -\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -3)$ 이고 축의 방정식은 $x=-2$ 이다.
 [답] 꼭짓점의 좌표: $(-2, -3)$, 축의 방정식: $x=-2$

13 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프의 식은
 $y = 2(x-1)^2 - 3$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, -3)$ 이고, 축의 방정식은 $x=1$ 이다.
 즉, $p=1, q=-3, m=1$ 이므로
 $p+q+m=1+(-3)+1=-1$ [답] -1

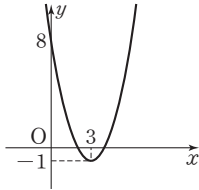
14 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (p, q) 이므로
 $p = -2, q = 1$
 $y = a(x+2)^2 + 1$ 의 그래프가 점 $(0, -5)$ 를 지나므로
 $-5 = a(0+2)^2 + 1$
 $4a = -6$
 $\therefore a = -\frac{3}{2}$
 $\therefore apq = (-\frac{3}{2}) \times (-2) \times 1 = 3$ [답] ⑤

15 이차함수 $y = 3(x+2p)^2 - p$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2p, -p)$ 이고, 이 점이 직선 $y = -x + 6$ 위에 있으므로
 $-p = 2p + 6, -3p = 6$
 $\therefore p = -2$ [답] ②

16 ① 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$ 이다.
 ③ $x=0$ 을 대입하면 $y = \frac{4}{3} - 1 = \frac{1}{3}$ 이므로 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, \frac{1}{3})$ 이다.
 ④ 축의 방정식은 $x=-2$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다. [답] ②, ⑤

- 17 이차함수 $y=(x-3)^2-1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을 지나지 않는다.

답 ③



- 18 ③ 이차함수 $y=(x-3)^2-2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

답 ③

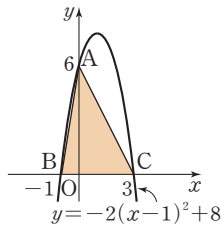
- 19 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a < 0$
꼭짓점 (p, q) 가 제2사분면 위에 있으므로
 $p < 0, q > 0$

답 ②

- 20 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a < 0$
꼭짓점 (p, q) 가 제1사분면 위에 있으므로 $p > 0, q > 0$
⑤ 주어진 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표가 0이므로
 $ap^2 + q = 0$

답 ⑤

- 21 $x=0$ 을 대입하면
 $y = -2 \times (-1)^2 + 8 = 6$
즉, 점 A의 좌표는 $(0, 6)$ 이다.
 $y=0$ 을 대입하면
 $-2(x-1)^2 + 8 = 0$
 $-2x^2 + 4x - 2 + 8 = 0$
 $x^2 - 2x - 3 = 0$
 $(x+1)(x-3) = 0$
 $\therefore x = -1$ 또는 $x = 3$
즉, 점 B의 좌표는 $(-1, 0)$, 점 C의 좌표는 $(3, 0)$ 이므로
 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12$



답 12

- 22 점 P의 좌표를 $(a, -a^2+3)$ 이라 하면
 $Q(-a, -a^2+3), S(-a, 0), R(a, 0)$
 $\square PQSR$ 가 정사각형이므로 $\overline{PQ} = \overline{PR}$ 에서
 $2a = -a^2 + 3$
 $a^2 + 2a - 3 = 0$
 $(a+3)(a-1) = 0$
이때 $a > 0$ 이므로 $a = 1$
 $\therefore P(1, 2)$
즉, $\overline{PQ} = \overline{PR} = 2$ 이므로
 $\square PQSR = 2 \times 2 = 4$

답 4

발전 문제 CLEAR

106~107쪽

- 01 (i) $a^2 - 4 \neq 0$ 이어야 하므로
 $(a+2)(a-2) \neq 0$
 $\therefore a \neq -2$ 이고 $a \neq 2$
(ii) $a^2 + 3a + 2 = 0$ 이어야 하므로
 $(a+2)(a+1) = 0$
 $\therefore a = -2$ 또는 $a = -1$
(i), (ii)에서 $a = -1$

답 -1

- 02 이차함수 $y=f(x)$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼 평행이동한 그래프가 $y=g(x)$ 이므로

$$f(1)=g(2), f(2)=g(3), f(3)=g(4), \dots$$

$$\therefore \frac{f(1) \times f(2) \times f(3) \times \dots \times f(10)}{g(1) \times g(2) \times g(3) \times \dots \times g(10)} = \frac{f(10)}{g(1)} = \frac{102}{2} = 51$$

답 ⑤

- 03 이차함수 $y=5x^2$ 의 그래프에서 점 A의 y 좌표가 k 이므로

$$k = 5x^2, x^2 = \frac{k}{5}$$

$$\therefore x = \frac{\sqrt{5k}}{5} (\because x > 0)$$

$$\text{이차함수 } y = \frac{1}{5}x^2 \text{의 그래프에서}$$

점 B의 y 좌표가 k 이므로

$$k = \frac{1}{5}x^2, x^2 = 5k$$

$$\therefore x = \sqrt{5k} (\because x > 0)$$

$$\overline{AB} = 4 \text{이므로 } \sqrt{5k} - \frac{\sqrt{5k}}{5} = 4$$

$$\frac{4\sqrt{5k}}{5} = 4, \sqrt{5k} = 5, 5k = 25$$

$$\therefore k = 5$$

답 ①

[다른 풀이] 점 A의 좌표를 $(a, 5a^2)$ ($a > 0$)이라 하면

$$\overline{AB} = 4 \text{이므로 } B(a+4, 5a^2)$$

$$\text{점 B는 } y = \frac{1}{5}x^2 \text{ 위의 점이므로}$$

$$5a^2 = \frac{1}{5}(a+4)^2$$

$$(3a+2)(a-1) = 0$$

$$\therefore a = 1 (\because a > 0)$$

$$\text{이때 } 5a^2 = k \text{이므로 } k = 5$$

- 04 점 D의 좌표를 $D(a, \frac{1}{2}a^2)$ ($a > 0$)이라 하면 $\overline{AD} = 2a$

$$\text{점 C의 좌표는 } C(a, -2a^2) \text{이므로}$$

$$\overline{CD} = \frac{1}{2}a^2 - (-2a^2) = \frac{5}{2}a^2$$

$$\square ABCD \text{가 정사각형이므로}$$

$$\frac{5}{2}a^2 = 2a, 5a^2 - 4a = 0$$

$$a(5a-4) = 0 \quad \therefore a = \frac{4}{5} (\because a > 0)$$

$$\therefore \overline{AD} = 2a = 2 \times \frac{4}{5} = \frac{8}{5}$$

$$\therefore (\square ABCD \text{의 둘레의 길이}) = 4 \times \frac{8}{5} = \frac{32}{5}$$

답 $\frac{32}{5}$

- 05 주어진 이차함수의 그래프의 축의 방정식이 $x = -2$ 이므로

$$a = 2$$

이차함수 $y = bx^2 + 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2 만큼,

y 축의 방향으로 c 만큼 평행이동한 그래프의 식은

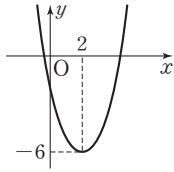
$$y = b(x+2)^2 + 1 + c$$

$$\text{이때 } b = -2 \text{이고, } 1 + c = 3 \text{에서 } c = 2$$

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

답 ⑤

- 06 이차함수 $y=a(x-2)^2-6$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, -6)$ 이므로 이 그래프가 모든 사분면을 지나려면 오른쪽 그림과 같아야 한다.



즉, $a > 0$, (y 축과의 교점의 y 좌표) < 0

주어진 식에 $x=0$ 을 대입하면

$$4a-6 < 0, 4a < 6$$

$$\therefore a < \frac{3}{2}$$

따라서 상수 a 의 값의 범위는

$$0 < a < \frac{3}{2} \quad \text{답 } 0 < a < \frac{3}{2}$$

참고 그래프가 사분면을 지나는 조건에 관한 문제는 x^2 의 계수와 y 축과의 교점의 y 좌표의 부호를 먼저 생각한다.

- 07 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a > 0$

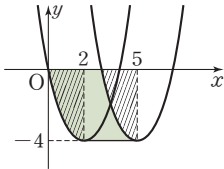
꼭짓점 (p, q) 가 제4사분면 위에 있으므로 $p > 0, q < 0$

즉, $ap > 0$ 이고 $pq < 0$ 이므로 (기울기) > 0 이고 (y 절편) < 0 인 일차함수의 그래프는 ③이다. **답** ③

참고 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서 a 는 기울기, b 는 y 절편이다.

- 08 $y=(x-5)^2-4$ 의 그래프는

$y=(x-2)^2-4$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이므로 오른쪽 그림에서 빗금친 부분의 넓이는 서로 같다.



이차함수 $y=(x-2)^2-4$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, -4)$, 이차함수 $y=(x-5)^2-4$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(5, -4)$ 이므로

$$(\text{색칠한 부분의 넓이}) = 3 \times 4 = 12$$

답 ④

- 09 $B(k, 0)$ 이므로 $A(k, 2k^2)$, $C(k, ak^2)$

이때 $\overline{AB} : \overline{BC} = 4 : 1$ 이므로

$$2k^2 : |ak^2| = 4 : 1$$

$$2 : |a| = 4 : 1$$

$$4|a| = 2$$

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

$$\text{이때 } a < 0 \text{이므로 } a = -\frac{1}{2}$$

답 $-\frac{1}{2}$

- 10 $x=0$ 일 때 $y=4$

즉, 점 A의 좌표는 $(0, 4)$

$y=4$ 일 때 $(x-2)^2=4$ 에서

$$x^2-4x=0, x(x-4)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ 또는 } x=4$$

즉, 점 B의 좌표는 $(4, 4)$

(i) 직선 $y=x+k$ 가 점 A(0, 4)를 지날 때,

$$4=0+k$$

$$\therefore k=4$$

(ii) 직선 $y=x+k$ 가 점 B(4, 4)를 지날 때,

$$4=4+k$$

$$\therefore k=0$$

(i), (ii)에서 구하는 상수 k 의 값의 범위는 $0 \leq k \leq 4$ **답** ⑤

07. 이차함수의 활용

A 핵심 개념 ALL

109쪽, 111쪽

01 **답** 1, 1, 1, 2

02 **답** 4, 4, 2, 13

03 $y=3x^2+6x-2$
 $=3(x^2+2x)-2$
 $=3(x^2+2x+1-1)-2$
 $=3(x+1)^2-5$

답 $y=3(x+1)^2-5$

04 $y=-\frac{1}{2}x^2-2x+5$
 $=-\frac{1}{2}(x^2+4x)+5$
 $=-\frac{1}{2}(x^2+4x+4-4)+5$
 $=-\frac{1}{2}(x+2)^2+7$

답 $y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+7$

05 $y=2x^2+4x-1$
 $=2(x^2+2x)-1$
 $=2(x^2+2x+1-1)-1$
 $=2(x+1)^2-3$

답 꼭짓점의 좌표 : $(-1, -3)$
 축의 방정식 : $x=-1$

06 $y=-2x^2+12x+3$
 $=-2(x^2-6x)+3$
 $=-2(x^2-6x+9-9)+3$
 $=-2(x-3)^2+21$

답 꼭짓점의 좌표 : $(3, 21)$
 축의 방정식 : $x=3$

07 $y=-4x^2+4x-2$
 $=-4(x^2-x)-2$
 $=-4\left(x^2-x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)-2$
 $=-4\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-1$

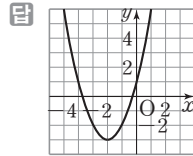
답 꼭짓점의 좌표 : $\left(\frac{1}{2}, -1\right)$
 축의 방정식 : $x=\frac{1}{2}$

08 $y=2x^2+3x-1$
 $=2\left(x^2+\frac{3}{2}x\right)-1$
 $=2\left(x^2+\frac{3}{2}x+\frac{9}{16}-\frac{9}{16}\right)-1$
 $=2\left(x+\frac{3}{4}\right)^2-\frac{17}{8}$

답 꼭짓점의 좌표 : $\left(-\frac{3}{4}, -\frac{17}{8}\right)$
 축의 방정식 : $x=-\frac{3}{4}$

09 $y=x^2+4x+1$
 $= (x^2+4x+4-4)+1$
 $= (x+2)^2-3$

즉, 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -3)$, y 절편은 1이다.



10 $y=0$ 이면 $x^2-5x-14=0$ 이므로
 $(x+2)(x-7)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=7$
 따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-2, 0), (7, 0)$ 이다.
 $x=0$ 이면 $y=-14$ 이므로
 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, -14)$ 이다.

☞ x 축과의 교점의 좌표 : $(-2, 0), (7, 0)$
 y 축과의 교점의 좌표 : $(0, -14)$

11 $y=0$ 이면 $-2x^2+6x-4=0$ 이므로
 $x^2-3x+2=0$
 $(x-1)(x-2)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=2$
 따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(1, 0), (2, 0)$ 이다.
 $x=0$ 이면 $y=-4$ 이므로
 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, -4)$ 이다.

☞ x 축과의 교점의 좌표 : $(1, 0), (2, 0)$
 y 축과의 교점의 좌표 : $(0, -4)$

12 $y=0$ 이면 $-x^2-x+20=0$ 이므로
 $x^2+x-20=0$
 $(x+5)(x-4)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=4$
 따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-5, 0), (4, 0)$ 이다.
 $x=0$ 이면 $y=20$ 이므로 y 축과의 교점의 좌표는 $(0, 20)$ 이다.

☞ x 축과의 교점의 좌표 : $(-5, 0), (4, 0)$
 y 축과의 교점의 좌표 : $(0, 20)$

13 $y=0$ 이면 $\frac{1}{2}x^2+2x+\frac{3}{2}=0$ 이므로
 $x^2+4x+3=0$
 $(x+3)(x+1)=0$
 $\therefore x=-3$ 또는 $x=-1$
 따라서 x 축과의 교점의 좌표는 $(-3, 0), (-1, 0)$ 이다.
 $x=0$ 이면 $y=\frac{3}{2}$ 이므로

y 축과의 교점의 좌표는 $(0, \frac{3}{2})$ 이다.

☞ x 축과의 교점의 좌표 : $(-3, 0), (-1, 0)$
 y 축과의 교점의 좌표 : $(0, \frac{3}{2})$

14 ☞ >

15 ☞ >, >

16 ☞ <

17 ☞ <

18 ☞ <, >

19 ☞ <

20 이차함수의 식을 $y=a(x-2)^2+1$ 로 놓고 $x=3, y=4$ 를 대입하면

$4=a+1$

$\therefore a=3$

따라서 이차함수의 식은 $y=3(x-2)^2+1$

☞ $y=3(x-2)^2+1$

21 이차함수의 식을 $y=a(x-1)^2+q$ 로 놓고

$x=2, y=-1$ 을 대입하면 $-1=a+q$ ㉠

$x=4, y=15$ 를 대입하면 $15=9a+q$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=2, q=-3$

따라서 이차함수의 식은 $y=2(x-1)^2-3$

☞ $y=2(x-1)^2-3$

22 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 로 놓고

$x=0, y=1$ 을 대입하면 $1=c$ ㉠

$x=1, y=4$ 를 대입하면 $4=a+b+c$ ㉡

$x=4, y=1$ 을 대입하면 $1=16a+4b+c$ ㉢

㉠, ㉡, ㉢을 연립하여 풀면

$a=-1, b=4, c=1$

따라서 이차함수의 식은 $y=-x^2+4x+1$

☞ $y=-x^2+4x+1$

23 이차함수의 식을 $y=a(x+3)(x-1)$ 로 놓고

$x=2, y=-4$ 를 대입하면

$-4=5a \quad \therefore a=-\frac{4}{5}$

따라서 이차함수의 식은

$y=-\frac{4}{5}(x+3)(x-1)$

$=-\frac{4}{5}x^2-\frac{8}{5}x+\frac{12}{5}$ ☞ $y=-\frac{4}{5}x^2-\frac{8}{5}x+\frac{12}{5}$

24 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2, -3)$ 이고,

점 $(0, 5)$ 를 지나므로

$y=a(x+2)^2-3$ 에 $x=0, y=5$ 를 대입하면

$5=4a-3$

$\therefore a=2$

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

$=2x^2+8x+5$

☞ $y=2x^2+8x+5$

25 이차함수의 그래프의 축의 방정식이 $x=3$ 이고, 두 점 $(1, 2),$

$(7, 0)$ 을 지나므로

$y=a(x-3)^2+q$ 에

$x=1, y=2$ 를 대입하면 $2=4a+q$ ㉠

$x=7, y=0$ 을 대입하면 $0=16a+q$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=-\frac{1}{6}, q=\frac{8}{3}$

$\therefore y=-\frac{1}{6}(x-3)^2+\frac{8}{3}$

$=-\frac{1}{6}x^2+x+\frac{7}{6}$

☞ $y=-\frac{1}{6}x^2+x+\frac{7}{6}$

26 이차함수의 그래프가 세 점 $(-2, 1)$, $(0, 1)$, $(1, -5)$ 를 지나므로 $y=ax^2+bx+c$ 에

$$x=-2, y=1 \text{을 대입하면 } 1=4a-2b+c \quad \cdots \textcircled{㉠}$$

$$x=0, y=1 \text{을 대입하면 } 1=c \quad \cdots \textcircled{㉡}$$

$$x=1, y=-5 \text{를 대입하면 } -5=a+b+c \quad \cdots \textcircled{㉢}$$

$\textcircled{㉠}$, $\textcircled{㉡}$, $\textcircled{㉢}$ 을 연립하여 풀면

$$a=-2, b=-4, c=1$$

$$\therefore y=-2x^2-4x+1 \quad \text{답 } y=-2x^2-4x+1$$

27 이차함수의 그래프와 x 축과의 교점의 좌표가 $(-1, 0)$, $(4, 0)$ 이고, 한 점 $(0, -1)$ 을 지나므로

$$y=a(x+1)(x-4) \text{에 } x=0, y=-1 \text{을 대입하면}$$

$$-1=-4a$$

$$\therefore a=\frac{1}{4}$$

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

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

28 답 최댓값 : 없다., 최솟값 : 1

29 답 최댓값 : $-\frac{1}{4}$, 최솟값 : 없다.

$$30 \quad y=3x^2+12x+17$$

$$=3(x^2+4x)+17$$

$$=3(x^2+4x+4-4)+17$$

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

$$\text{답 } x=-2 \text{일 때 최솟값 } 5$$

$$31 \quad y=-\frac{1}{4}x^2+x+5$$

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

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

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

$$\text{답 } x=2 \text{일 때 최댓값 } 6$$

$$32 \quad y=-5x^2+30x$$

$$=-5(x^2-6x)$$

$$=-5(x^2-6x+9-9)$$

$$=-5(x-3)^2+45$$

$$\text{답 } y=-5(x-3)^2+45$$

33 $x=3$ 일 때 최댓값이 45이므로 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 45m이다. $\text{답 } 45 \text{ m}$

34 가로 길이가 $x \text{ cm}$ 이고 둘레 길이가 12 cm 이므로 세로 길이는 $(6-x) \text{ cm}$ 이다.

$$\text{따라서 직사각형의 넓이는 } y=x(6-x)$$

$$\text{답 } y=x(6-x)$$

$$35 \quad y=x(6-x)$$

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

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

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

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

따라서 $x=3$ 일 때 최댓값이 9이므로 넓이가 최대일 때의 가로 길이는 3cm이다. $\text{답 } 3 \text{ cm}$

36 최댓값이 9이므로 넓이의 최댓값은 9 cm^2 이다. $\text{답 } 9 \text{ cm}^2$

THEME 17

이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프

112~116쪽

알고 있나요?

$$1 \quad (1) \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right) \quad (2) x=-\frac{b}{2a} \quad (3) (0, c)$$

$$01 \quad y=-x^2-ax-5$$

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

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

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

꼭짓점의 좌표가 $(-1, b)$ 이므로

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

$$\frac{1}{4}a^2-5=b$$

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

$$\therefore a-b=2-(-4)=6$$

답 ④

$$02 \quad y=\frac{1}{4}x^2-2x+3$$

$$=\frac{1}{4}(x^2-8x)+3$$

$$=\frac{1}{4}(x^2-8x+16-16)+3$$

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(4, -1)$, 축의 방정식은 $x=4$ 이다. $\text{답 } ④$

$$03 \quad y=x^2+2px-5$$

$$=(x^2+2px+p^2-p^2)-5$$

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

그래프의 축의 방정식이 $x=-2$ 이므로 $-p=-2$

$$\therefore p=2$$

답 2

$$04 \quad y=-2x^2+4x-1$$

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

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

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

이 이차함수의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$y=-2x^2-8x+5$$

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

$$=-2(x+2)^2+13$$

즉, $-m-1=2, 1+n=13$ 이므로

$$m=-3, n=12$$

$$\therefore m+n=-3+12=9$$

답 9

05 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

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

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

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

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

즉, $a=2, b=-2$ 이므로

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

답 0

06 $y = x^2 - 6x + 5$

$$= (x^2 - 6x + 9 - 9) + 5$$

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

이 이차함수의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

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

이 그래프가 점 $(5, k)$ 를 지나므로

$$k = (5-6)^2 + 1 = 2$$

답 2

07 $y = -x^2 - 4x - 5$

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

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

꼭짓점의 좌표는 $(-2, -1)$ 이고, 이차항의 계수가 음수이므로 위로 볼록한 그래프이다.

또, $x=0$ 을 대입하면 $y=-5$ 이므로 점 $(0, -5)$ 를 지난다.

따라서 이차함수 $y = -x^2 - 4x - 5$ 의 그래프는 ①이다.

답 ①

08 $y = -3x^2 + 12x - 10$

$$= -3(x^2 - 4x + 4 - 4) - 10$$

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

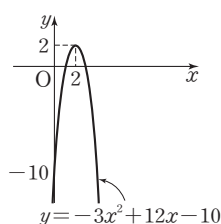
꼭짓점의 좌표는 $(2, 2)$ 이고, 이차항의 계수가 음수이므로 위로 볼록한 그래프이다.

또, $x=0$ 을 대입하면 $y=-10$ 이므로 점 $(0, -10)$ 을 지난다.

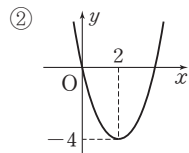
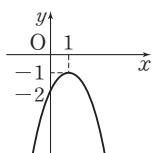
따라서 이차함수

$y = -3x^2 + 12x - 10$ 의 그래프는

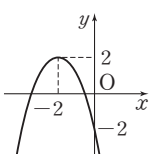
오른쪽 그림과 같으므로 그래프가 지나는 사분면은 제1, 3, 4 사분면이다.



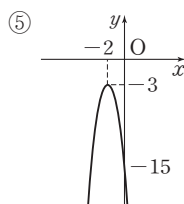
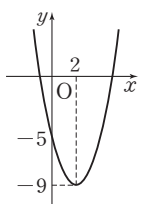
09 ①



③



④



따라서 그래프가 모든 사분면을 지나는 것은 ④이다. 답 ④

10 $y = -2x^2 - 12x - 10$

$$= -2(x^2 + 6x + 9 - 9) - 10$$

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

이차항의 계수가 음수이므로 x 의 값이 증가할 때 y 의 값이 감소하는 x 의 값의 범위는 $x > -3$

답 ⑤

11 $y = x^2 + 8x + 20$

$$= (x^2 + 8x + 16 - 16) + 20$$

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

이차항의 계수가 양수이므로 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x > -4$

답 $x > -4$

12 주어진 이차함수의 그래프가 점 $(3, 1)$ 을 지나므로

$$x=3, y=1$$
을 대입하면

$$1 = -6 + 3k - 5$$

$$\therefore k = 4$$

... ①

$$y = -\frac{2}{3}x^2 + 4x - 5$$

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

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

... ②

이차항의 계수가 음수이므로 x 의 값이 증가할 때 y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x < 3$

... ③

답 $x < 3$

채점 기준	배점
① 점 $(3, 1)$ 을 대입하여 상수 k 의 값 구하기	30%
② 이차함수를 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 꼴로 나타내기	40%
③ x 의 값의 범위 구하기	30%

13 $y=0$ 을 대입하면

$$0 = -(x-2)(x-3) \quad \therefore x=2 \text{ 또는 } x=3$$

$$\therefore p=2, q=3 \text{ 또는 } p=3, q=2$$

$$x=0$$
을 대입하면

$$y = -(-2) \times (-3) = -6 \quad \therefore r = -6$$

$$\therefore p+q+r = 2+3+(-6) = -1$$

답 -1

14 이차함수의 그래프가 두 점 $(0, 10), (5, 0)$ 을 지나므로

$$y = -2x^2 + ax + b$$
에 $x=0, y=10$ 을 대입하면 $b=10$

$$x=5, y=0$$
을 대입하면

$$0 = -50 + 5a + 10, 5a = 40$$

$$\therefore a = 8$$

즉, 이차함수의 그래프의 식은

$$y = -2x^2 + 8x + 10$$

점 A는 그래프가 x 축과 만나는 점이므로 $y=0$ 을 대입하면

$$0 = -2x^2 + 8x + 10$$

$$x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$(x+1)(x-5) = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 5$$

따라서 점 A의 좌표는 $(-1, 0)$ 이다.

답 ④

15 $y = x^2 + 5x + 4$

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

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

꼭짓점의 좌표는 $B\left(-\frac{5}{2}, -\frac{9}{4}\right)$

$y=0$ 을 대입하면

$$0 = x^2 + 5x + 4 \text{에서}$$

$$(x+4)(x+1) = 0$$

$$\therefore x = -4 \text{ 또는 } x = -1$$

즉, $A(-4, 0)$, $C(-1, 0)$

$x=0$ 을 대입하면 $y=4$ 이므로 $D(0, 4)$

\overline{ED} 는 x 축에 평행하므로 점 E의 y 좌표는 4이다.

$$4 = x^2 + 5x + 4 \text{에서}$$

$$x^2 + 5x = 0$$

$$x(x+5) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = -5$$

$$\therefore E(-5, 4)$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

답 ③

16 ① 이차함의 계수가 음수이므로 위로 볼록한 그래프이다.

$$\textcircled{2} y = -2x^2 + 12x - 16$$

$$= -2(x^2 - 6x + 9 - 9) - 16$$

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

이므로 축의 방정식은 $x=3$ 이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(3, 2)$ 이다.

④ $x < 3$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

⑤ 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 3만큼, y 축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

17 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x - 1$

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

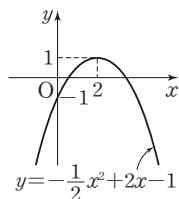
$$= -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 1$$

이므로 이 이차함수의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제2사분면을 지나지 않는다.

그러므로 옳지 않은 것은 ②이다.

답 ②



18 주어진 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축을 기준으로 왼쪽에 있으므로 a 와 b 의 부호는 같다.

즉, $b < 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

답 ⑤

19 주어진 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축을 기준으로 오른쪽에 있으므로 a 와 b 의 부호는 다르다. 즉, $b < 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

따라서 $\frac{b}{a} < 0$, $\frac{c}{a} > 0$ 이므로 일차함수 $y = \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}$ 의 그래프로 가장 알맞은 것은 ③이다.

답 ③

20 주어진 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축을 기준으로 오른쪽에 있으므로 a 와 $-b$ 의 부호는 다르다.

즉, $-b > 0$ 에서 $b < 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$

① $a < 0$, $c > 0$ 이므로 $ac < 0$

② $x=1$ 을 대입하면 $a-b+c > 0$

③ $x=-2$ 를 대입하면 $4a+2b+c < 0$

④ $a < 0$, $b < 0$, $c > 0$ 이므로 $abc > 0$

⑤ $x=-1$ 을 대입하면 $a+b+c < 0$

따라서 옳은 것은 ③이다.

답 ③

21 $y = ax^2 + bx + c$ 에서 $a < 0$, $b > 0$, $c > 0$

① $a < 0$, $b > 0$ 이므로 $ab < 0$

② $b > 0$, $c > 0$ 이므로 $bc > 0$

③ $a < 0$, $b > 0$, $c > 0$ 이므로 $abc < 0$

④ $x = \frac{1}{3}$ 을 대입하면 $\frac{1}{9}a + \frac{1}{3}b + c > 0$

⑤ $x = -3$ 을 대입하면 $9a - 3b + c < 0$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

답 ③, ⑤

22 주어진 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축을 기준으로 왼쪽에 있으므로 a 와 b 의 부호는 같다. 즉, $b < 0$

y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$

이차함수 $y = cx^2 - bx + a$ 의 그래프에서 $c < 0$ 이므로 위로 볼록하고 $c \times (-b) < 0$ 이므로 축은 y 축의 오른쪽에 위치한다.

또, $a < 0$ 이므로 그래프와 y 축과의 교점은 x 축보다 아래쪽에 있다.

따라서 이차함수 $y = cx^2 - bx + a$ 의 그래프로 가장 알맞은 것은 ③이다.

답 ③

23 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + k$

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $A(2, k+2)$

y 축과 만나는 점의 좌표는 $B(0, k)$

$$\triangle OAB = \frac{1}{2} \times k \times 2 = k$$

$$\therefore k = 4$$

답 4

- 24 (1) $y=x^2+2x-8$ 에서 $C(0, -8)$
 $0=x^2+2x-8$ 에서
 $(x+4)(x-2)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=2$
 즉, $A(-4, 0), B(2, 0)$...①
 (2) $\overline{AB}=2-(-4)=6$ 이므로
 $\triangle ACB=\frac{1}{2} \times 6 \times 8=24$...②
 [답] (1) $A(-4, 0), B(2, 0), C(0, -8)$ (2) 24

채점 기준	배점
① 세 점 A, B, C의 좌표 구하기	60%
② $\triangle ACB$ 의 넓이 구하기	40%

- 25 $0=x^2-2x-3$ 에서
 $(x+1)(x-3)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=3$
 즉, $A(-1, 0), B(3, 0)$
 $y=x^2-2x-3$
 $= (x^2-2x+1-1)-3$
 $= (x-1)^2-4$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $D(1, -4)$
 y 축과 만나는 점의 좌표는 $C(0, -3)$
 $\overline{AB}=3-(-1)=4$ 이므로
 $\triangle ACB=\frac{1}{2} \times 4 \times 3=6$
 $\triangle ADB=\frac{1}{2} \times 4 \times 4=8$
 $\therefore \triangle ACB : \triangle ADB=6 : 8=3 : 4$ [답] ③

[다른 풀이]

- $y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4$ 이므로 $D(1, -4)$
 $x=0$ 을 대입하면 $y=-3$ 이므로 $C(0, -3)$
 $\triangle ACB, \triangle ADB$ 는 밑변이 \overline{AB} 이므로 넓이의 비는 높이의 비와 같다.
 $\therefore \triangle ACB : \triangle ADB=3 : 4$

- 26 두 그래프가 x 축에서 만나므로 $y=x^2-4$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $x^2-4=0, x^2=4$
 $\therefore x=\pm 2$
 $\therefore B(-2, 0), D(2, 0)$
 $y=x^2-4$ 에서 꼭짓점의 좌표는 $C(0, -4)$
 $y=-\frac{1}{2}x^2+a$ 의 그래프가 점 $D(2, 0)$ 을 지나므로
 $0=-\left(-\frac{1}{2}\right) \times 4+a \therefore a=2$
 $\therefore A(0, 2)$
 $\therefore \square ABCD=\triangle ABD+\triangle BCD$
 $=\frac{1}{2} \times 4 \times 2+\frac{1}{2} \times 4 \times 4$
 $=4+8=12$ [답] 12

- 27 두 점 A, B의 좌표를 각각
 $A(a, 8)(a < 0), B(b, 2)(b > 0)$

라 하고 이 두 점의 좌표를 $y=2x^2$ 에 각각 대입하면

$$8=2a^2, 2=2b^2$$

$$\therefore a=\pm 2, b=\pm 1$$

이때 $a < 0, b > 0$ 이므로 $a=-2, b=1$

$$\therefore A(-2, 8), B(1, 2)$$

직선 $y=mx+n$ 이 점 $A(-2, 8)$ 을 지나므로

$$8=-2m+n \quad \cdots \textcircled{1}$$

직선 $y=mx+n$ 이 점 $B(1, 2)$ 를 지나므로

$$2=m+n \quad \cdots \textcircled{2}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$m=-2, n=4$$

$$[답] m=-2, n=4$$

- 28 $y=\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프와 직선 $y=\frac{1}{2}x+3$ 의 교점의 x 좌표는

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

$$x^2-x-6=0$$

$$(x+2)(x-3)=0$$

$$\therefore x=-2 \text{ 또는 } x=3$$

따라서 두 점 A, B의 좌표는 각각





$$A(-2, 2), B\left(3, \frac{9}{2}\right)$$

$$[답] A(-2, 2), B\left(3, \frac{9}{2}\right)$$

THEME 18 이차함수의 식 구하기

117~118쪽

알고 있나요?

- 1 ① 
 ② 
 ③ 
 ④ 

- 01 꼭짓점의 좌표가 $(-3, -4)$ 이므로

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

점 $(0, 5)$ 를 지나므로 $x=0, y=5$ 를 대입하면

$$5=9a-4, 9a=9 \therefore a=1$$

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

$$=x^2+6x+5$$

[답] ④

- 02 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 2)$ 이므로

$$y=a(x+3)^2+2$$

점 $(0, -1)$ 을 지나므로 $x=0, y=-1$ 을 대입하면

$$-1=9a+2, 9a=-3 \therefore a=-\frac{1}{3}$$

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

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

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

$$\therefore a=-\frac{1}{3}, b=-2, c=-1 \text{이므로}$$

$$3a-b+c=3 \times \left(-\frac{1}{3}\right)-(-2)+(-1)=0$$

[답] 0

- 03 꼭짓점의 좌표가 (3, 0)이므로

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

점 (1, 4)를 지나므로 $x=1, y=4$ 를 대입하면

$$4 = 4a \quad \therefore a = 1$$

즉, $y = (x-3)^2$ 이므로

$$a = 1, p = 3, q = 0$$

$$\therefore a + p + q = 1 + 3 + 0 = 4$$

답 4

- 04 축의 방정식이 $x=1$ 이므로

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

이 그래프가 두 점 $(-2, 16), (2, 0)$ 을 지나므로

$$16 = 9a + q, 0 = a + q$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a = 2, q = -2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

$$= 2x^2 - 4x$$

즉, $a = 2, b = -4, c = 0$ 이므로

$$a + b - c = 2 + (-4) - 0 = -2$$

답 -2

- 05 축의 방정식이 $x=1$ 이므로

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

이 그래프가 두 점 $(0, 3), (3, 0)$ 을 지나므로

$$a + q = 3, 4a + q = 0$$

두 식을 연립하여 풀면

$$a = -1, q = 4$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

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

답 4

- 06 $y = x^2$ 의 그래프와 모양이 같으므로 $a = 1$

축의 방정식이 $x=2$ 이므로 $y = (x-2)^2 + q$

$f(2) = 5$ 에서 이 그래프가 점 $(2, 5)$ 를 지나므로 $5 = q$

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

$$= x^2 - 4x + 9$$

즉, $a = 1, b = -4, c = 9$ 이므로

$$a + b + c = 1 + (-4) + 9 = 6$$

... 1

... 2

... 3

... 4

답 6

채점 기준	배점
① 상수 a 의 값 구하기	20%
② 축이 $x=2$ 인 이차함수의 식 세우기	30%
③ 상수 b, c 의 값 구하기	30%
④ $a + b + c$ 의 값 구하기	20%

- 07 $y = ax^2 + bx + c$ 에

$$x = 0, y = 6 \text{을 대입하면 } c = 6 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$x = 1, y = 2 \text{를 대입하면 } 2 = a + b + c \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$x = 3, y = 0 \text{을 대입하면 } 0 = 9a + 3b + c \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

①, ②, ③을 연립하여 풀면

$$a = 1, b = -5, c = 6$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y = x^2 - 5x + 6$$

$$= \left(x^2 - 5x + \frac{25}{4} - \frac{25}{4}\right) + 6$$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{5}{2}, -\frac{1}{4}\right)$

답 $\left(\frac{5}{2}, -\frac{1}{4}\right)$

- 08 $y = ax^2 + bx + c$ 에

$$x = 0, y = 1 \text{을 대입하면 } c = 1 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$x = 1, y = 2 \text{를 대입하면 } 2 = a + b + c \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$x = -1, y = 4 \text{를 대입하면 } 4 = a - b + c \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

①, ②, ③을 연립하여 풀면

$$a = 2, b = -1, c = 1$$

... 1

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

이 그래프가 점 $(2, k)$ 를 지나므로

$$k = 8 - 2 + 1 = 7$$

... 2

답 7

채점 기준	배점
① 상수 a, b, c 의 값 구하기	60%
② k 의 값 구하기	40%

- 09 $y = ax^2 + bx + c$ 에

$$x = 0, y = -2 \text{를 대입하면 } c = -2 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$$x = 3, y = 1 \text{을 대입하면 } 1 = 9a + 3b + c \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$$x = -2, y = -14 \text{를 대입하면 } -14 = 4a - 2b + c \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

①, ②, ③을 연립하여 풀면

$$a = -1, b = 4, c = -2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

답 2

- 10 그래프가 x 축과 두 점 $(-1, 0), (3, 0)$ 에서 만나므로

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

이 그래프가 점 $(1, 4)$ 를 지나므로

$$4 = -4a$$

$$\therefore a = -1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

즉, $a = -1, b = 2, c = 3$ 이므로

$$a + bc = -1 + 2 \times 3 = 5$$

답 5

- 11 $y = ax^2 + bx + c$ 에서

$y = 2x^2$ 의 그래프와 모양이 같으므로 $a = 2$

x 축과 두 점 $(2, 0), (5, 0)$ 에서 만나므로

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

$$= 2(x^2 - 7x + 10)$$

$$= 2x^2 - 14x + 20$$

답 3

- 12 주어진 그래프가 x 축과 두 점 $(-2, 0), (3, 0)$ 에서 만나므로

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

이 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로

$$2 = -6a \quad \therefore a = -\frac{1}{3}$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{3}(x+2)(x-3) \\ &= -\frac{1}{3}(x^2 - x - 6) \\ &= -\frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{3}x + 2 \\ &= -\frac{1}{3}\left(x^2 - x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right) + 2 \\ &= -\frac{1}{3}\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{25}{12} \end{aligned}$$

이므로 꼭짓점의 좌표는 $\left(\frac{1}{2}, \frac{25}{12}\right)$ 답 $\left(\frac{1}{2}, \frac{25}{12}\right)$

19

이차함수의 최댓값과 최솟값

119~123쪽

알고 있나요?

- 1 (1) 최댓값 : $x=0$ 에서 0 최솟값 : 없다.
(2) 최댓값 : 없다. 최솟값 : $x=p$ 에서 q
(3) 최댓값 : $x=p$ 에서 q 최솟값 : 없다.
- 2 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 변형하여 꼭짓점의 좌표를 구한다.

01 $y=(x+3)(x-5)$
 $=x^2-2x-15$
 $=(x^2-2x+1-1)-15$
 $=(x-1)^2-16$
 따라서 $x=1$ 일 때 최솟값 -16 을 갖는다. 답 ④

02 $y=-2x^2+2x+1$
 $=-2\left(x^2-x+\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)+1$
 $=-2\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{3}{2}$
 이므로 $x=\frac{1}{2}$ 일 때 최댓값 $\frac{3}{2}$ 을 갖는다.
 $\therefore M=\frac{3}{2}$
 $y=x^2-4x+1$
 $=(x^2-4x+4-4)+1$
 $=(x-2)^2-3$
 이므로 $x=2$ 일 때 최솟값 -3 을 갖는다.
 $\therefore m=-3$
 $\therefore M-m=\frac{3}{2}-(-3)$
 $=\frac{3}{2}+3=\frac{9}{2}$ 답 ②

03 이차함수 $y=-2x^2+8x+1+a$ 의 그래프가 점 $(0, 3)$ 을 지나므로
 $3=1+a \quad \therefore a=2$

$$\begin{aligned} \therefore y &= -2x^2+8x+3 \\ &= -2(x^2-4x+4-4)+3 \\ &= -2(x-2)^2+11 \end{aligned}$$

따라서 $x=2$ 일 때 최댓값 11을 갖는다. 답 11

- 04 ① $x=-3$ 일 때 최댓값 -1 을 갖는다.
 ② $x=-1$ 일 때 최댓값 3을 갖는다.
 ③ $x=4$ 일 때 최댓값 5를 갖는다.
 ④ $y=-3x^2+6x+1$
 $=-3(x^2-2x+1-1)+1$
 $=-3(x-1)^2+4$
 이므로 $x=1$ 일 때 최댓값 4를 갖는다.
 ⑤ $y=-2x^2+8x$
 $=-2(x^2-4x+4-4)$
 $=-2(x-2)^2+8$
 이므로 $x=2$ 일 때 최댓값 8을 갖는다.
 따라서 최댓값이 가장 큰 것은 ⑤이다. 답 ⑤

05 $y=2x^2-12x+3k+1$
 $=2(x^2-6x+9-9)+3k+1$
 $=2(x-3)^2+3k-17$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(3, 3k-17)$
 점 $(3, 3k-17)$ 이 직선 $y=-3x-2$ 위에 있으므로
 $3k-17=(-3)\times 3-2$
 $3k-17=-11, 3k=6$
 $\therefore k=2$
 따라서 $x=3$ 일 때 최솟값은
 $3k-17=3\times 2-17=-11$ 답 ②

06 $y=x^2+6x+k$
 $=(x^2+6x+9-9)+k$
 $=(x+3)^2+k-9$
 즉, $x=-3$ 에서 최솟값 $k-9$ 를 가지므로
 $k-9=3 \quad \therefore k=12$ 답 ⑤

07 $y=-\frac{1}{2}x^2+bx+c$ 가 $x=2$ 에서 최댓값 8을 가지므로
 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8$
 $=-\frac{1}{2}x^2+2x+6$
 즉, $b=2, c=6$ 이므로
 $b+c=2+6=8$ 답 8

08 $y=x^2+2x+c$
 $=(x^2+2x+1-1)+c$
 $=(x+1)^2+c-1$
 이 이차함수의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동하면
 $y=(x+3+1)^2+c-1+3$
 $=(x+4)^2+c+2$
 최솟값이 -6 이므로 $c+2=-6$
 $\therefore c=-8$ 답 ②

- 09 $x=-1$ 에서 최댓값 8을 가지므로 이차함수의 식은
 $y=a(x+1)^2+8$
 이 그래프가 점 $(-2, 0)$ 을 지나므로
 $a+8=0 \quad \therefore a=-8$
 즉, $y=-8(x+1)^2+8$ 에서
 $a=-8, b=1, c=8$ 이므로
 $a+b+c=-8+1+8=1$ 답 1
- 10 구하는 이차함수의 식의 이차항의 계수가 $-\frac{1}{3}$ 이고,
 $x=-2$ 에서 최댓값 1을 가지므로
 $y=-\frac{1}{3}(x+2)^2+1$
 $=-\frac{1}{3}x^2-\frac{4}{3}x-\frac{1}{3}$ 답 ④
- 11 조건 (나)에서 최솟값을 가지므로 이차항의 계수는 양수이고,
 조건 (다)에서 $y=-\frac{1}{2}x^2$ 의 그래프와 폭이 같으므로 이차항의
 계수는 $\frac{1}{2}$ 이다.
 조건 (ㄱ), (나)에서 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 5)$ 이므로
 $y=\frac{1}{2}(x+2)^2+5$
 $=\frac{1}{2}x^2+2x+7$ 답 ⑤
- 12 $y=3x^2-6ax+9a$
 $=3(x^2-2ax+a^2-a^2)+9a$
 $=3(x-a)^2-3a^2+9a$
 즉, 최솟값 m 은
 $m=-3a^2+9a$
 $=-3\left(a^2-3a+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)$
 $=-3\left(a-\frac{3}{2}\right)^2+\frac{27}{4}$
 따라서 m 은 $a=\frac{3}{2}$ 에서 최댓값 $\frac{27}{4}$ 을 갖는다. 답 ③
- 13 $y=-x^2+4tx+8t+7$
 $=(x^2-4tx+4t^2-4t^2)+8t+7$
 $=(x-2t)^2+4t^2+8t+7$
 즉, 최댓값 $f(t)$ 는
 $f(t)=4t^2+8t+7$
 $=4(t^2+2t+1-1)+7$
 $=4(t+1)^2+3$
 따라서 $f(t)$ 는 $t=-1$ 에서 최솟값 3을 갖는다.
 즉, $p=-1, q=3$ 이므로
 $p+q=-1+3=2$ 답 ③
- 14 $y=\frac{2}{3}x^2-4x-a^2+4a$
 $=\frac{2}{3}(x^2-6x+9-9)-a^2+4a$
 $=\frac{2}{3}(x-3)^2-a^2+4a-6$
 즉, 최솟값 n 은

$$n=-a^2+4a-6$$

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

$$=-(a-2)^2-2$$

따라서 n 은 $a=2$ 에서 최댓값 -2 를 갖는다. 답 ①

- 15 두 수를 $x, 42-x$ 라 하고, 두 수의 곱을 y 라 하면
 $y=x(42-x)$
 $=-x^2+42x$
 $=-(x^2-42x+441-441)$
 $=-(x-21)^2+441$
 따라서 두 수의 곱의 최댓값은 441이다. 답 ④

- 16 두 수를 $x, 16-x$ 라 하고, 두 수의 곱을 y 라 하면
 $y=x(16-x)$
 $=-x^2+16x$
 $=-(x^2-16x+64-64)$
 $=-(x-8)^2+64$
 따라서 두 수의 곱이 최대가 될 때의 두 수는 8, 8이다. 답 8, 8

- 17 (1) $x-y=6$ 에서 $y=x-6$...①
 (2) $x^2+y^2=x^2+(x-6)^2$
 $=x^2+x^2-12x+36$
 $=2x^2-12x+36$
 $=2(x^2-6x+9-9)+36$
 $=2(x-3)^2+18$
 따라서 최솟값은 18이다. ...②
 (3) $x=3$ 이면 $y=-3$ 이므로 x^2+y^2 이 최소일 때의 x, y 의 값
 은 $x=3, y=-3$ 이다. ...③
 답 (1) $y=x-6$ (2) 18 (3) $x=3, y=-3$

채점 기준	배점
① y 를 x 에 관한 식으로 나타내기	20%
② x^2+y^2 의 최솟값 구하기	40%
③ x^2+y^2 이 최소일 때의 x, y 의 값 구하기	40%

- 18 x 초 후의 물의 높이를 h m라 하면
 $h=-5x^2+40x$
 $=-5(x^2-8x+16-16)$
 $=-5(x-4)^2+80$
 따라서 물을 쏘아 올릴 수 있는 최대 높이는 80 m이다. 답 ⑤
- 19 $y=-4.9x^2+9.8x+2.3$
 $=-4.9(x^2-2x+1-1)+2.3$
 $=-4.9(x-1)^2+7.2$
 따라서 공이 가장 높이 올라갔을 때의 지면으로부터의 높이는 7.2 m이다. 답 ⑤
- 20 $y=-5x^2+30x+80$
 $=-5(x^2-6x+9-9)+80$
 $=-5(x-3)^2+125$
 따라서 $x=3$ 일 때 최댓값 125를 가지므로 최고 높이에 도달하는 데 걸리는 시간은 3초이다. 답 ②

- 21 $\overline{AP}=x$ cm라 하면 $\overline{BP}=(8-x)$ cm이므로 두 정사각형의 넓이의 합을 y cm²라 하면
 $y=x^2+(8-x)^2$
 $=2x^2-16x+64$
 $=2(x^2-8x+16-16)+64$
 $=2(x-4)^2+32$
 따라서 두 정사각형의 넓이의 합의 최솟값은 32 cm²이다.

답 ②

- 22 닭장의 세로의 길이를 x m라 하면 가로 길이는 $(12-2x)$ m이므로 닭장의 넓이를 y m²라 하면
 $y=x(12-2x)$
 $=-2x^2+12x$
 $=-2(x^2-6x+9-9)$
 $=-2(x-3)^2+18$
 따라서 $x=3$ 에서 최댓값 18을 가지므로 닭장의 최대 넓이는 18 m²이다.

답 18 m²

- 23 직사각형의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로 길이는 $(30-x)$ cm이므로 직사각형의 넓이를 y cm²라 하면
 $y=x(30-x)$
 $=-x^2+30x$
 $=-(x^2-30x+225-225)$
 $=-(x-15)^2+225$
 따라서 $x=15$ 에서 최댓값 225를 가지므로 넓이가 최대가 되도록 하는 직사각형의 세로의 길이는 15 cm이다.

답 15 cm

- 24 새로운 직사각형의 가로 길이는 $(10-x)$ cm, 세로 길이는 $(8+2x)$ cm이므로
 $y=(10-x)(8+2x)$
 $=-2x^2+12x+80$
 $=-2(x^2-6x+9-9)+80$
 $=-2(x-3)^2+98$
 따라서 y 의 최댓값은 98이다.

답 ②

- 25 부채꼴의 반지름의 길이를 x cm, 넓이를 y cm²라 하면
 $y=\frac{1}{2}x(16-2x)$
 $=-x^2+8x$
 $=-(x^2-8x+16-16)$
 $=-(x-4)^2+16$
 따라서 부채꼴의 넓이가 최대가 되도록 하는 부채꼴의 반지름의 길이는 4 cm이다.

답 ④

- 26 한 원의 반지름의 길이를 x 라 하면 다른 원의 반지름의 길이는 $8-x$ 이다. 두 원의 넓이의 합을 y 라 하면
 $y=\pi x^2+\pi(8-x)^2$
 $=2\pi x^2-16\pi x+64\pi$
 $=2\pi(x^2-8x+16-16)+64\pi$
 $=2\pi(x-4)^2+32\pi$
 따라서 두 원의 넓이의 합의 최솟값은 32π이다.

답 ④

- 27 점 P의 좌표를 $(t, -t+4)$ 라 하면
 $\overline{OQ}=t, \overline{OR}=-t+4$

$$\begin{aligned}\square OQPR &= t(-t+4) \\ &= -t^2+4t \\ &= -(t^2-4t+4-4) \\ &= -(t-2)^2+4\end{aligned}$$

따라서 $t=2$ 에서 최댓값 4를 가지므로 $\square OQPR$ 의 넓이가 최대가 되도록 하는 점 P의 좌표는 (2, 2)이다.

답 (2, 2)

- 28 점 P의 좌표를 $(t, -2t+12)$ 라 하면
 $\overline{PR}=t, \overline{PQ}=-2t+12$

$$\begin{aligned}\triangle PRQ &= \frac{1}{2} \times t \times (-2t+12) \\ &= -t^2+6t \\ &= -(t^2-6t+9-9) \\ &= -(t-3)^2+9\end{aligned}$$

따라서 $t=3$ 에서 최댓값 9를 가지므로 $\triangle PRQ$ 의 넓이의 최댓값은 9이다.

답 9

C 발전 문제 CLEAR 124~125쪽

01 $y=\frac{1}{2}x^2-2x+k$
 $=\frac{1}{2}(x^2-4x+4-4)+k$
 $=\frac{1}{2}(x-2)^2+k-2$

꼭짓점의 좌표는 $(2, k-2)$

$$\begin{aligned}y &= -3x^2+6x-2k+4 \\ &= -3(x^2-2x+1-1)-2k+4 \\ &= -3(x-1)^2-2k+7\end{aligned}$$

꼭짓점의 좌표는 $(1, -2k+7)$

두 이차함수의 꼭짓점을 이은 직선이 x 축에 평행하므로 두 꼭짓점의 y 좌표가 같다.

$$\begin{aligned}k-2 &= -2k+7, 3k=9 \\ \therefore k &= 3\end{aligned}$$

답 3

02 $y=2x^2+4mx+2m+1$
 $=2(x^2+2mx+m^2-m^2)+2m+1$
 $=2(x+m)^2-2m^2+2m+1$

축의 방정식은 $x=-m$ 이고, $x=-m$ 의 좌우에서 x 의 값의 증가에 따른 y 의 값의 증가, 감소가 바뀌므로

$$-m=-3 \quad \therefore m=3$$

따라서 이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$$\begin{aligned}(-m, -2m^2+2m+1) &\text{이므로} \\ m=3 &\text{을 대입하면 } (-3, -11)\end{aligned}$$

답 ②

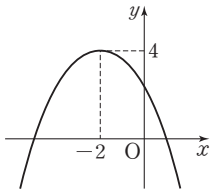
03 $y=-2x^2+6x+k$
 $=-2\left(x^2-3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)+k$
 $=-2\left(x-\frac{3}{2}\right)^2+k+\frac{9}{2}$

이 이차함수의 그래프는 위로 볼록하므로 x 축과 만나지 않으려면 꼭짓점의 y 좌표가 음수이어야 한다.

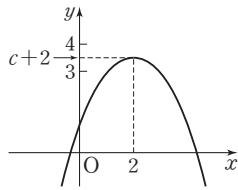
$$k + \frac{9}{2} < 0 \quad \therefore k < -\frac{9}{2} \quad \text{답 } k < -\frac{9}{2}$$

- 04 $a > 0$ 이고 그래프의 꼭짓점이 제4사분면에 있으므로 $p > 0, q < 0$
 그래프에서 축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $-b < 0$
 $\therefore b > 0$
 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표가 음수이므로 $c < 0$
 ⑤ $abc < 0$ 이고, $pq < 0$ 이므로 $abc + pq < 0$ 답 ⑤

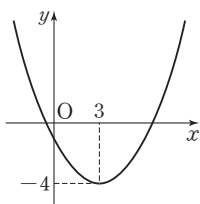
- 05 $y = kx^2 + 4kx + 4k + 4$
 $= k(x^2 + 4x + 4) + 4$
 $= k(x+2)^2 + 4$
 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 4)$
 이 그래프가 모든 사분면을 지나려면 오른쪽 그림과 같이 위로 볼록하면서 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 위치하여야 한다.
 즉, $k < 0$ 이고 $4k + 4 > 0$ 에서 $k > -1$
 $\therefore -1 < k < 0$ 답 ④



- 06 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + c$
 $= -\frac{1}{2}(x^2 - 4x + 4 - 4) + c$
 $= -\frac{1}{2}(x-2)^2 + c + 2$
 y 의 값의 범위에 속하는 자연수가 3개이려면 $3 \leq (\text{최댓값}) < 4$
 $3 \leq c + 2 < 4$
 $\therefore 1 \leq c < 2$ 답 ⑤



- 07 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(3, -4)$ 이므로
 $y = a(x-3)^2 - 4$
 $= ax^2 - 6ax + 9a - 4$
 이 그래프가 최솟값을 가지므로 그래프는 아래로 볼록한 포물선이다.
 즉, $a > 0$
 이 그래프가 제3사분면을 지나려면 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 위치해야 하므로
 $9a - 4 < 0, a < \frac{4}{9}$
 $\therefore 0 < a < \frac{4}{9}$ 답 ②

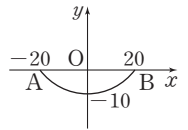


- 08 $y = x^2 - 6x - m^2 + 4m$
 $= (x^2 - 6x + 9 - 9) - m^2 + 4m$
 $= (x-3)^2 - m^2 + 4m - 9$
 즉, $x=3$ 에서 최솟값 $-m^2 + 4m - 9$ 를 가지므로
 $a=3, n=-m^2 + 4m - 9$
 $\therefore 3a + n = 9 - m^2 + 4m - 9$
 $= -m^2 + 4m$
 $= -(m^2 - 4m + 4 - 4)$
 $= -(m-2)^2 + 4$

따라서 $3a + n$ 의 최댓값은 4이다. 답 ⑤

- 09 점 A의 x 좌표를 k 라 하면 $A(k, k^2 + 3)$
 이때 점 B의 y 좌표도 $k^2 + 3$ 이므로 $y = x - 1$ 에 대입하면
 $k^2 + 3 = x - 1, x = k^2 + 4$
 $\therefore \overline{AB} = k^2 + 4 - k$
 $= k^2 - k + 4$
 $= \left(k^2 - k + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}\right) + 4$
 $= \left(k - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{15}{4}$
 따라서 \overline{AB} 의 최솟값은 $\frac{15}{4}$ 이다. 답 $\frac{15}{4}$

- 10 오른쪽 그림과 같이 함수의 중앙 M을 원점으로 하는 좌표평면을 생각하면 점 A의 좌표는 $(-20, 0)$, 점 B의 좌표는 $(20, 0)$, 꼭짓점의 좌표는 $(0, -10)$ 이다.
 단면인 포물선의 식을 $y = a(x+20)(x-20)$ 이라 하면 이 그래프가 점 $(0, -10)$ 을 지나므로
 $-10 = -400a$



- $\therefore a = -\frac{1}{40}$
 즉, 구하는 이차함수의 식은
 $y = -\frac{1}{40}(x+20)(x-20)$
 $= -\frac{1}{40}x^2 - 10$
 점 M에서 점 B의 방향으로 8m 떨어진 곳의 수심을 구하기 위해 $x=8$ 을 대입하면
 $y = \frac{64}{40} - 10 = -\frac{42}{5} = -8.4$
 따라서 구하는 수심은 8.4m이다. 답 8.4m

- 11 (매출액) = (가격) \times (판매량)이므로
 30개를 초과하는 판매량을 x 개, 매출액을 y 원이라 하면
 $y = (2000 - 20x)(30 + x)$
 $= -20x^2 + 1400x + 60000$
 $= -20(x^2 - 70x + 1225 - 1225) + 60000$
 $= -20(x-35)^2 + 84500$
 따라서 $x=35$ 일 때 최댓값이 84500이므로 매출액이 최대일 때의 판매량은
 $30 + 35 = 65(\text{개})$ 답 ①

- 12 x 초 후에 $\overline{AM} = 3x \text{ cm}, \overline{BN} = 4x \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{MB} = (30 - 3x) \text{ cm}$
 $\triangle MBN$ 의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라 하면
 $y = \frac{1}{2} \times (30 - 3x) \times 4x$
 $= -6x^2 + 60x$
 $= -6(x^2 - 10x + 25 - 25)$
 $= -6(x-5)^2 + 150$
 따라서 5초 후에 $\triangle MBN$ 의 넓이는 최대가 된다.

답 5초 후



01. 제곱근과 실수

THEME 01 제곱근의 뜻과 표현 4쪽 1회 실전 연습 문제

- 01 $x^2=5$ 답 ⑤
- 02 ① $\sqrt{25}=5$
 ② $\sqrt{(-25)^2}=25$ 의 제곱근은 ± 5
 ③ ± 5
 ④ ± 5
 ⑤ $(-5)^2=25$ 의 제곱근은 ± 5
 따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ①이다. 답 ①
- 03 $(-13)^2=169$ 의 제곱근은 ± 13 답 ④
- 04 제곱근 4는 $\sqrt{4}=2$ 이므로 $a=2$
 $\sqrt{16}=4$ 이므로 4의 음의 제곱근은 -2
 $\therefore b=-2$
 $\therefore a+b=2+(-2)=0$ 답 ②
- 05 ④ $0.\dot{4}=\frac{4}{9}$ 의 제곱근은 $\pm \frac{2}{3}$ 답 ④
- 06 (부피) $=\pi \times r^2 \times 10=70\pi$
 $\therefore r^2=7$
 즉, r 는 7의 제곱근인 $\pm \sqrt{7}$ 이다.
 이때 r 는 양수이므로 $r=\sqrt{7}$ 답 ①
- 07 ㄱ. 모든 자연수는 양수이므로 제곱근은 2개이다.
 ㄴ. 음수의 제곱근은 없다.
 ㄷ. 제곱근 16은 $\sqrt{16}=4$ 이다.
 ㄹ. $\sqrt{(-1)^2}=1$ 의 음의 제곱근은 -1 이다.
 ㅁ. 제곱하여 $\frac{2}{5}$ 가 되는 수는 $\pm \sqrt{\frac{2}{5}}$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다. 답 ③

THEME 01 제곱근의 뜻과 표현 5쪽 2회 실전 연습 문제

- 01 $a^2=11, b^2=10$ 이므로
 $a^2-b^2=11-10=1$ 답 1
- 02 ① 제곱근 2는 $\sqrt{2}$ 이다.
 ③ 3의 제곱근은 $\pm \sqrt{3}$ 이다.
 ④ 5의 음의 제곱근은 $-\sqrt{5}$ 이다.
 ⑤ 양수의 제곱근은 2개, 0의 제곱근은 1개, 음수의 제곱근은 없다.
 따라서 옳은 것은 ②이다. 답 ②
- 03 처음 정사각형의 넓이가 5이므로 정사각형 ABCD의 넓이는 10이다.
 따라서 정사각형 ABCD의 한 변의 길이는 $\sqrt{10}$ 이다. 답 ④

- 04 ① 0의 제곱근은 0이다.
 ② $\sqrt{25}=5$ 의 제곱근은 $\pm \sqrt{5}$ 이다.
 ③ $\sqrt{16}=4$ 의 제곱근은 ± 2 이다.
 ④ $(-3)^2=9$ 의 음의 제곱근은 -3 이다.
 ⑤ 2는 $(-2)^2=4$ 의 제곱근이다.
 따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다. 답 ③, ⑤

- 05 ① $\sqrt{\frac{1}{16}}=\frac{1}{4}$
 ② $\sqrt{36}=6$
 ③ $\sqrt{(-4)^4}=\sqrt{256}=16$
 ④ $\sqrt{0.\dot{3}}=\sqrt{\frac{3}{9}}=\sqrt{\frac{1}{3}}$
 ⑤ $\sqrt{0.25}=0.5$
 따라서 근호를 사용하지 않고 나타낼 수 없는 것은 ④이다. 답 ④

- 06 $(-3)^2=9$ 의 양의 제곱근은 3
 $\therefore a=3$
 $\sqrt{\frac{1}{81}}=\frac{1}{9}$ 의 음의 제곱근은 $-\frac{1}{3}$
 $\therefore b=-\frac{1}{3}$
 $\therefore ab=3 \times (-\frac{1}{3})=-1$ 답 -1

- 07 A의 제곱근 $\Leftrightarrow \pm \sqrt{A}$
 민수의 말에 의해 A는 제곱인 수이거나 0이다.
 주현이의 말에 의해 $A=0$ 또는 $A=1$
 미옥이의 말에 의해 $A=1$ 이다. 답 1

THEME 02 제곱근의 성질과 대소 관계 6~7쪽 1회 실전 연습 문제

- 01 ③ $-\sqrt{(-5)^2}=-5$ 답 ③
- 02 $\sqrt{3^2}-(-\sqrt{4})^2+\sqrt{(-5)^2}-(-\sqrt{6})^2$
 $=3-4+5-6$
 $=-2$ 답 ①
- 03 $x < 0$ 이므로 $-x > 0$
 ① $-\sqrt{36x^2}=-(6x)=6x$
 ② $-\sqrt{(3x)^2}=-(3x)=3x$
 ③ $\sqrt{(-9x)^2}=-9x$
 ④ $-\sqrt{\left(\frac{x}{16}\right)^2}=-\left(-\frac{x}{16}\right)=\frac{x}{16}$
 ⑤ $\sqrt{25x^2}=-5x$
 따라서 옳은 것은 ⑤이다. 답 ⑤
- 04 $a-b > 0$ 에서 $a > b, ab < 0$ 이므로 $a > 0, b < 0$
 $\therefore (\sqrt{a})^2-\sqrt{b^2}+\sqrt{(-2a)^2}$
 $=a-(-b)+2a$
 $=a+b+2a$
 $=3a+b$ 답 ⑤
- 05 $0 < a < b < 2$ 에서 $a-2 < 0, b-a > 0, -b < 0$ 이므로

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

- 06 $\sqrt{3a}$ 가 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수이어야 하므로 $a=3k^2$ (k 는 자연수) 꼴이 되어야 한다.

$$3k^2 \leq 100 \text{에서 } k^2 \leq \frac{100}{3} = 33. \dots$$

$$\text{즉, } k^2 = 1, 4, 9, 16, 25$$

$$a=3k^2 \text{이므로 } a=3, 12, 27, 48, 75$$

따라서 구하는 자연수 a 는 모두 5개이다.

- 07 $10 \leq x \leq 100$ 이므로 $85 \leq 75+x \leq 175$

85보다 크고 175보다 작은 제곱인 수는 100, 121, 144, 169
이므로

$$75+x=100, 121, 144, 169$$

$$\therefore x=25, 46, 69, 94$$

따라서 구하는 자연수 x 는 모두 4개이다.

- 08 $20-x$ 가 20보다 작은 제곱인 수 또는 0이어야 하므로

$$20-x=0, 1, 4, 9, 16$$

$$\therefore x=20, 19, 16, 11, 4$$

따라서 $M=20, m=4$ 이므로

$$M-m=20-4=16$$

- 09 ③ $\frac{1}{3} = \sqrt{\frac{1}{9}}$ 이므로 $\sqrt{\frac{1}{9}} < \sqrt{\frac{1}{3}}$

$$\therefore \frac{1}{3} < \sqrt{\frac{1}{3}}$$

- 10 $1 < \sqrt{x} < 11$ 에서

$$1^2 < x < 11^2, 1 < x < 121$$

따라서 구하는 자연수 x 는 2, 3, 4, ..., 120의 119개이다.

- 11 $ab > 0$ 에서 a, b 의 부호가 같고,

$$a+b < 0 \text{이므로 } a < 0, b < 0$$

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

- 12 $\sqrt{32-4n} = \sqrt{4(8-n)}$

즉, $8-n$ 이 8보다 작은 제곱인 수 또는 0이어야 하므로

$$8-n=0, 1, 4$$

$$\therefore n=8, 7, 4$$

따라서 구하는 자연수 n 은 모두 3개이다.

- 13 $\sqrt{6} < \sqrt{50-2x} \leq \sqrt{(-8)^2}$ 에서 $6 < 50-2x \leq 64$

$$-44 < -2x \leq 14$$

$$\therefore -7 \leq x < 22$$

따라서 구하는 정수 x 는 -7, -6, ..., 21의 29개이다.

- 14 (1) $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $\sqrt{5}$ 이하의 자연수는 1, 2이다.

$$\therefore f(5)=1+2=3$$

$$(2) \sqrt{1}=1, \sqrt{4}=2, \sqrt{9}=3 \text{이므로}$$

$$f(1)=f(2)=f(3)=1$$

$$f(4)=f(5)=f(6)=f(7)=f(8)=1+2=3$$

$$f(9)=f(10)=1+2+3=6$$

$$\therefore f(1)-f(2)+f(3)-f(4)+f(5)-f(6)+f(7)$$

$$-f(8)+f(9)-f(10)$$

$$=1-1+1-3+3-3+3-3+6-6$$

$$=-2$$

$$\text{답 (1) 3 (2) } -2$$

THEME 02 제곱근의 성질과 대소 관계

2회 실전 연습 문제

8~9쪽

- 01 ①, ③, ④, ⑤ 2

$$\text{② } -2$$

따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ②이다.

- 02 $\sqrt{2^2} + (-\sqrt{5})^2 + \sqrt{(-4)^2} + \sqrt{9} = 2 + 5 + 4 + 3 = 14$

- 03 ③ $a < 0$ 이므로 $\sqrt{a^2} = -a$

- 04 $\sqrt{(-2a)^2} + \sqrt{(3a)^2} = 2a + 3a = 5a$

- 05 $2 < x < 3$ 에서 $2-x < 0, x-3 < 0, 4-x > 0$ 이므로

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

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

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

$$= x - 1$$

- 06 $18x = 2 \times 3^2 \times x$ 에서 소인수의 지수가 모두 짝수이려면

$$x = 2 \times (\text{자연수})^2$$

따라서 가장 작은 두 자리의 자연수 x 는

$$x = 2 \times 3^2 = 18$$

- 07 $\sqrt{\frac{320}{x}} = \sqrt{\frac{2^6 \times 5}{x}}$ 에서 소인수의 지수가 모두 짝수가 되도록 하는 자연수 x 는 5, 5×2^2 , 5×2^4 , 5×2^6 의 4개이다.

$$\therefore a=4$$

이때 가장 작은 자연수는 5이므로 $b=5$

$$\therefore a+b=4+5=9$$

- 08 $100-x$ 가 100보다 작은 제곱인 수가 되어야 하므로

$$100-x=1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81$$

$$\therefore x=99, 96, 91, 84, 75, 64, 51, 36, 19$$

즉, $M=99, m=19$ 이므로

$$M-m=99-19=80$$

- 09 $2 < \sqrt{5} < 3$ 에서 $2-\sqrt{5} < 0, 3-\sqrt{5} > 0$ 이므로

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

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

- 10 $4 < \sqrt{x} < 6$ 이므로 $16 < x < 36$

따라서 구하는 자연수 x 는 17, 18, ..., 35의 19개이다.

- 11 $\sqrt{\frac{4}{25}} \times \sqrt{625} + \sqrt{(-2)^2} + \sqrt{5^2} \div \left\{ -\sqrt{\left(-\frac{5}{7}\right)^2} \right\}$

$$= \frac{2}{5} \times 25 + 2 + 5 \div \left(-\frac{5}{7}\right)$$

$$= 10 + 2 - 7 = 5$$

- 12 $ac > 0$, $bc < 0$ 에서 a 와 c 는 같은 부호이고 b 와 c 는 다른 부호이므로 a 와 b 는 다른 부호이다.

$$\therefore ab < 0$$

즉, $-ab > 0$, $1-ab > 0$, $ab-1 < 0$, $ab-2 < 0$ 이므로

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

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

$$= -2$$

답 ①

- 13 $1000a = 2^3 \times 5^3 \times a$ 에서 소인수의 지수가 모두 짝수이려면 $a = 2 \times 5 \times (\text{자연수})^2$

따라서 가장 작은 자연수 a 는

$$a = 2 \times 5 = 10$$

54보다 작은 제곱인 수 중 가장 큰 것은 49이므로

$$54 - b = 49 \quad \therefore b = 5$$

$$\therefore a + b = 10 + 5 = 15$$

답 ⑤

- 14 $0 < a < \sqrt{x} < a+3$ 에서 $a^2 < x < (a+3)^2$

이때 조건을 만족하는 자연수가 74개이므로

$$(a+3)^2 - a^2 - 1 = 74$$

$$a^2 + 6a + 9 - a^2 - 1 = 74, 6a = 66$$

$$\therefore a = 11$$

답 ①

참고 자연수 a, b 에 대하여 $a < k < b$ 일 때

자연수 k 의 개수는 $\Rightarrow b - a - 1$ (개)

THEME 03 무리수와 실수 10~11쪽 1회 실전 연습 문제

- 01 \neg . $\sqrt{0.16} = 0.4 \Rightarrow$ 유리수

$$\neg$$
. $\sqrt{9} - 3 = 3 - 3 = 0 \Rightarrow$ 유리수

$$\neg$$
. $\sqrt{\frac{3}{25}} \Rightarrow$ 무리수

$$\neg$$
. $-\sqrt{81} = -9 \Rightarrow$ 유리수

$$\neg$$
. $\sqrt{0.5} = \sqrt{\frac{5}{10}} \Rightarrow$ 무리수

따라서 무리수인 것은 \neg , \neg 이다.

답 ⑤

- 02 A 는 무리수이고, B 는 순환소수이므로 유리수이다. 유리수는 실수이므로 B 는 실수라 할 수도 있다.

답 ⑤

- 03 ④ 순환소수의 제곱근 중 유리수인 것이 존재한다.

$$0.\dot{1} \text{의 제곱근} \Rightarrow \pm\sqrt{0.\dot{1}} = \pm\sqrt{\frac{1}{9}} = \pm\frac{1}{3}$$

답 ④

- 04 $\overline{AC} = \overline{AP} = \overline{AQ} = \sqrt{2}$

따라서 점 P 에 대응하는 수는 $-3 - \sqrt{2}$, 점 Q 에 대응하는 수는 $-3 + \sqrt{2}$

$$\text{점 } P : -3 - \sqrt{2}, Q : -3 + \sqrt{2}$$

- 05 색칠한 정사각형의 넓이가 5이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다.

따라서 점 A 에 대응하는 수는 $\sqrt{5}$ 이다.

답 ③

- 06 ⑤ $\sqrt{2}$ 와 $-\sqrt{2}$ 의 합은 0이므로 무리수가 아니다.

답 ⑤

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

② 0의 제곱근은 0이다.

$$\text{③ } \sqrt{9} = 3 \text{이다.}$$

⑤ 순환하지 않는 무한소수가 무리수이다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

답 ④

- 08 ① $\sqrt{5} - 1 - 2 = \sqrt{5} - \sqrt{9} < 0$

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

$$\text{② } 1 + \sqrt{2} - 2 = \sqrt{2} - 1 = \sqrt{2} - \sqrt{1} > 0$$

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

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

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

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

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

$$\text{⑤ } 3 > \sqrt{8} \text{이므로 } 3 - \sqrt{5} > \sqrt{8} - \sqrt{5}$$

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ①이다.

답 ①

- 09 $a - b = 3 + \sqrt{2} - 4 = \sqrt{2} - 1$

$$= \sqrt{2} - \sqrt{1} > 0$$

$$\therefore a > b \quad \dots\dots \text{㉠}$$

$$b - c = 4 - (\sqrt{35} - 2) = 6 - \sqrt{35}$$

$$= \sqrt{36} - \sqrt{35} > 0$$

$$\therefore b > c \quad \dots\dots \text{㉡}$$

$$\text{㉠, ㉡에서 } c < b < a$$

답 ⑤

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

$$\overline{AB} = \overline{AQ} = \sqrt{2}$$

점 Q 에 대응하는 수가 1이므로 점 A 에 대응하는 수는

$$1 - \sqrt{2}$$

답 1 - \sqrt{2}

- 11 ① $3 < \pi < 4$

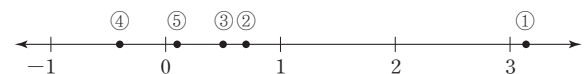
$$\text{② } 1 < \sqrt{3} < 2 \text{이므로 } 0 < -1 + \sqrt{3} < 1$$

$$\text{④ } 1 < \sqrt{2} < 2 \text{에서 } -2 < -\sqrt{2} < -1 \text{이므로}$$

$$-1 < 1 - \sqrt{2} < 0$$

$$\text{⑤ } -2 < -\sqrt{3} < -1 \text{에서 } 0 < 2 - \sqrt{3} < 1 \text{이므로}$$

$$0 < \frac{2 - \sqrt{3}}{2} < \frac{1}{2}$$



따라서 수직선 위에 나타내었을 때 가장 왼쪽에 위치하는 수는 ④이다.

답 ④

- 12 $4 < \sqrt{19} < 5$ 이므로 $-5 < -\sqrt{19} < -4$

$$\therefore -4 < 1 - \sqrt{19} < -3$$

$$4 < \sqrt{19} < 5 \text{이므로 } 5 < 1 + \sqrt{19} < 6$$

따라서 $1 - \sqrt{19}$ 와 $1 + \sqrt{19}$ 사이에 있는 정수는

$$-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 \text{의 9개이다.}$$

답 ⑤

THEME 03 무리수와 실수 12~13쪽 2회 실전 연습 문제

- 01 $-\sqrt{0.04} = -0.2$, $\sqrt{16} = 4$ 이므로 유리수이다.

따라서 무리수는 $\sqrt{3}$, $\sqrt{6} + 2$, $\sqrt{18}$, π 의 4개이다.

답 4개

- 02 ① 정수가 아닌 수 $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{3}$ 등은 유리수이다.
 ② 순환소수는 유리수이다.
 ③ $\frac{a}{b}$ 꼴로 나타낼 수 있는 수는 유리수이다.
 ⑤ $\sqrt{9}=3$ 과 같이 근호를 사용하여 나타낸 수 중에서 유리수가 되는 것도 있다.
 따라서 옳은 것은 ④이다. [답] ④

- 03 $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 는 넓이가 1인 정사각형이므로
 $\overline{CA}=\overline{CP}=\overline{FH}=\overline{FQ}=\sqrt{2}$
 따라서 점 P에 대응하는 수는 $-\sqrt{2}$ 이고, 점 Q에 대응하는 수는 $1+\sqrt{2}$ 이다. [답] ③

- 04 ⑤ 정사각형 ABCD의 넓이는 5이다. [답] ⑤

- 05 ④ 수직선은 유리수에 대응하는 점으로 완전히 메울 수 없다. [답] ④

- 06 ① $\sqrt{(-2)^2}=2$ 이므로
 $2-(\sqrt{15}-2)=4-\sqrt{15}=\sqrt{16}-\sqrt{15}>0$
 $\therefore 4-\sqrt{(-2)^2}>\sqrt{15}-2$
 ② $\sqrt{\frac{1}{2}}>\sqrt{\frac{1}{3}}$ 이므로 $-\sqrt{\frac{1}{2}}<-\sqrt{\frac{1}{3}}$
 $\therefore -\sqrt{\frac{1}{2}}+1<-\sqrt{\frac{1}{3}}+1$
 ③ $2-(\sqrt{10}-1)=3-\sqrt{10}=\sqrt{9}-\sqrt{10}<0$
 $\therefore 2<\sqrt{10}-1$
 ④ $\sqrt{3}>\sqrt{2}$ 이므로 $\sqrt{3}+\sqrt{5}>\sqrt{2}+\sqrt{5}$
 ⑤ $3-(5-\sqrt{12})=-2+\sqrt{12}=-\sqrt{4}+\sqrt{12}>0$
 $\therefore 3>5-\sqrt{12}$
 따라서 대소 관계가 옳은 것은 ②이다. [답] ②

- 07 $a-b=\sqrt{5}+\sqrt{3}-(\sqrt{5}+1)=\sqrt{3}-1$
 $=\sqrt{3}-\sqrt{1}>0$
 $\therefore a>b$ ㉠
 $a-c=\sqrt{5}+\sqrt{3}-(3+\sqrt{3})=\sqrt{5}-3$
 $=\sqrt{5}-\sqrt{9}<0$
 $\therefore a<c$ ㉡
 ㉠, ㉡에서 $b<a<c$ [답] ②

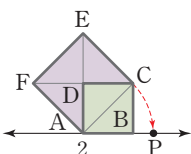
참고 $b-c=\sqrt{5}-\sqrt{3}-2$ 가 되어 $b-c$ 의 부호를 알기 어렵다. 이런 경우는 공통된 부분이 있는 것끼리 두 개씩 짝을 지어 비교하는 것이 좋다.

- 08 $1<\sqrt{2}<2$ 에서 $-2<-\sqrt{2}<-1$ 이므로
 $0<2-\sqrt{2}<1$
 따라서 $2-\sqrt{2}$ 는 0과 1 사이의 점 Q에 대응된다. [답] ②

- 09 ③ $\sqrt{6}-2$ 는 약 0.449이므로 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{6}$ 사이에 있지 않다. [답] ③

참고 ⑤ 2와 $\sqrt{5}$ 는 모두 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{6}$ 사이에 있기 때문에 그 평균인 $\frac{2+\sqrt{5}}{2}$ 도 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{6}$ 사이에 있다.

- 10 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 $\sqrt{2}$ 인
 $\square ABCD$ 의 넓이가 2이므로
 $\square ACEF$ 의 넓이는 4이다.
 즉, 넓이가 4인 정사각형의 한 변의 길이는 2이므로 $\overline{AC}=\overline{AP}=2$



따라서 점 P에 대응하는 수는 4이다. [답] 4

- 11 $\overline{OA}=r$ 라 하면
 $\pi r^2=5\pi, r^2=5$
 즉, 원 O의 반지름의 길이는 $\sqrt{5}$ 이다.
 따라서 점 O에 대응하는 수는 $6-\sqrt{5}$ [답] $6-\sqrt{5}$

- 12 $a+b=3+\sqrt{5}+1=4+\sqrt{5}>0$
 $a-b=3-(\sqrt{5}+1)=2-\sqrt{5}=\sqrt{4}-\sqrt{5}<0$
 $\therefore \sqrt{(a+b)^2}-\sqrt{(a-b)^2}=a+b+a-b$
 $=2a=2\times 3=6$ [답] 6

THEME 모아 중단원 실전 평가

14~17쪽

- 01 ① $\sqrt{121}=11$ 이므로 11의 제곱근은 $\pm\sqrt{11}$ 이다.
 ② 제곱근 $36 \Rightarrow \sqrt{36}=6$
 ③ 음수의 제곱근은 없다.
 ④ 0의 제곱근은 0이다.
 ⑤ $-\sqrt{(-3)^2}=-\sqrt{9}=-3$
 따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다. [답] ①, ⑤

- 02 $(-25)^2$ 의 제곱근 $\Rightarrow \pm\sqrt{(-25)^2}=\pm 25$ [답] ④

- 03 $\sqrt{81}=9$ 이므로 9의 음의 제곱근은 -3 이다.
 $\therefore a=-3$
 제곱근 16은 $\sqrt{16}$ 이므로 $b=\sqrt{16}=4$
 $\sqrt{(-13)^2}=13$ 이므로 $(-13)^2$ 의 양의 제곱근은 13이다.
 $\therefore c=13$
 $\therefore a+b+c=-3+4+13=14$ [답] ③

- 04 ⑤ $\sqrt{(-1)^2}=1$ 이고 1의 제곱근은 ± 1 이다. [답] ⑤

- 05 $\sqrt{196}-\sqrt{(-4)^2}+\sqrt{\frac{100}{9}}\div\sqrt{\left(-\frac{5}{9}\right)^2}$
 $=\sqrt{14^2}-\sqrt{(-4)^2}+\sqrt{\left(\frac{10}{3}\right)^2}\div\sqrt{\left(-\frac{5}{9}\right)^2}$
 $=14-4+\frac{10}{3}\div\frac{5}{9}$
 $=10+\frac{10}{3}\times\frac{9}{5}$
 $=10+6=16$ [답] ④

- 06 ①, ②, ③, ⑤ 2
 ④ $\sqrt{2}$
 따라서 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다. [답] ④

- 07 $a>0$ 이고, $ab<0$ 이므로 $a>0, b<0$
 $\therefore \sqrt{a^2}+\sqrt{b^2}=a-b$ [답] ①

- 08 $3<a<5$ 이므로 $a-3>0, a-5<0$
 $\therefore \sqrt{(a-3)^2}-\sqrt{(a-5)^2}=a-3+a-5$
 $=2a-8$ [답] ①

- 09 $48n=2^4\times 3\times n$ 에서 소인수의 지수가 모두 짝수이려면
 $n=3k^2$ (k 는 자연수)
 n 은 100보다 작은 자연수이므로 $3k^2<100 \therefore k^2<\frac{100}{3}$

$k^2=1, 4, 9, 16, 25$ 이므로 $n=3, 12, 27, 48, 75$

따라서 가장 큰 자연수 n 의 값은 75이다. 답 ⑤

- 10 $32-n$ 이 32보다 작은 제곱인 수, 즉 1, 4, 9, 16, 25가 되어야 한다.

따라서 n 의 값은 31, 28, 23, 16, 7이다. 답 ①

- 11 $0 < a < 1$ 이므로 $a = \frac{1}{2}$ 이라 하면

$$\sqrt{\frac{1}{a}} = \sqrt{2}, a = \frac{1}{2}, \frac{1}{a} = 2, \sqrt{a} = \sqrt{\frac{1}{2}}, \frac{1}{a^2} = 4$$

따라서 큰 수부터 차례로 나열하면

$$\frac{1}{a^2}, \frac{1}{a}, \sqrt{\frac{1}{a}}, \sqrt{a}, a$$

이므로 세 번째에 오는 수는 $\sqrt{\frac{1}{a}}$ 이다. 답 $\sqrt{\frac{1}{a}}$

- 12 $\sqrt{121} < \sqrt{136} < \sqrt{144}$ 에서 $11 < \sqrt{136} < 12$

$$\therefore f(136) = 11$$

$$\sqrt{49} < \sqrt{50} < \sqrt{64} \text{에서 } 7 < \sqrt{50} < 8 \quad \therefore f(50) = 7$$

$$\sqrt{4} = 2 \text{이므로 } f(4) = 2$$

$$\therefore f(136) - f(50) + f(4) = 11 - 7 + 2 = 6 \quad \text{답 ④}$$

- 13 $\sqrt{0.01} = 0.1$

$$\sqrt{\frac{81}{36}} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

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

따라서 무리수는 $\sqrt{0.9}, \sqrt{0.1}, -1 + \sqrt{8}$ 의 3개이다. 답 ①

- 14 $\sqrt{\text{(제곱인 수)}}$ 는 유리수로 나타낼 수 있고, 그 외의 경우는 순환하지 않는 무한소수, 즉 무리수이다. 100 이하의 자연수 중 제곱인 수는 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100의 10개이므로 무리수에 대응하는 점은

$$100 - 10 = 90(\text{개}) \quad \text{답 ⑤}$$

- 15 ③ 순환소수는 유리수이며, 유리수인 동시에 무리수가 되는 수는 없다. 답 ③

- 16 □ABCD는 한 변의 길이가 1인 정사각형이므로

$$\overline{CA} = \overline{CP} = \overline{BD} = \overline{BQ} = \sqrt{2}$$

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

- 17 반지름의 길이가 1인 원의 둘레의 길이는 2π 이므로 원을 한 바퀴 반을 굴렸을 때, 점 P가 수직선 위에 닿는 점에 대응하는 수는 $-3 + 3\pi$ 답 ⑤

- 18 ⑤ $\sqrt{2} + 1 - 3 = \sqrt{2} - 2 = \sqrt{2} - \sqrt{4} < 0$

$$\therefore \sqrt{2} + 1 < 3 \quad \text{답 ⑤}$$

- 19 조건 ㉠에서 \sqrt{a} 는 무리수이다.

조건 ㉡에서 $\sqrt{a} < \sqrt{17}$ 이므로 a 는 17보다 작은 자연수 중에서 제곱인 수가 아닌 수이다. ...①

17보다 작은 자연수 중 제곱인 수는 1, 4, 9, 16의 4개이므로 a 는 $16 - 4 = 12(\text{개})$...②

답 12개

채점 기준	배점
① a 의 조건 구하기	3점
② a 의 개수 구하기	3점

- 20 (음수) $< 0 <$ (양수)이므로 양수와 음수로 나누어서 비교한다.

(i) 음수일 때

$$\sqrt{21} > \sqrt{17} \text{이므로 } -\sqrt{21} < -\sqrt{17}$$

즉, 가장 작은 수 a 는 $a = -\sqrt{21}$...①

(ii) 양수일 때

$$\sqrt{11}, 4, \sqrt{7}, 3 \text{의 각 수를 제곱하면 } 11, 16, 7, 9$$

$$16 > 11 > 9 > 7 \text{이므로 } 4 > \sqrt{11} > 3 > \sqrt{7}$$

즉, 가장 큰 수 b 는 $b = 4$...②

$$\therefore a^2 - b^2 = (-\sqrt{21})^2 - 4^2 = 21 - 16 = 5 \quad \text{...③}$$

답 5

채점 기준	배점
① a 의 값 구하기	2점
② b 의 값 구하기	2점
③ $a^2 - b^2$ 의 값 구하기	2점

- 21 □AEFG의 넓이가 2이므로

$$\overline{AG} = \overline{AP} = \sqrt{2}$$

따라서 점 P에 대응하는 수는 $-\sqrt{2}$

$$\therefore a = -\sqrt{2} \quad \text{...①}$$

□ABCD의 넓이가 5이므로

$$\overline{AB} = \overline{AQ} = \sqrt{5}$$

따라서 점 Q에 대응하는 수는 $\sqrt{5}$

$$\therefore b = \sqrt{5} \quad \text{...②}$$

$$\therefore a^2 b^2 = (-\sqrt{2})^2 \times (\sqrt{5})^2 = 2 \times 5 = 10 \quad \text{...③}$$

답 10

채점 기준	배점
① 점 P에 대응하는 수 구하기	2점
② 점 Q에 대응하는 수 구하기	2점
③ $a^2 b^2$ 의 값 구하기	2점

- 22 처음 정사각형의 넓이는

$$(\sqrt{480})^2 = 480(\text{cm}^2) \quad \text{...①}$$

1단계에서 생기는 정사각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 480 = 240(\text{cm}^2)$$

2단계에서 생기는 정사각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 240 = 120(\text{cm}^2)$$

3단계에서 생기는 정사각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 120 = 60(\text{cm}^2)$$

4단계에서 생기는 정사각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 60 = 30(\text{cm}^2) \quad \text{...②}$$

따라서 4단계에서 생기는 정사각형의 한 변의 길이는

$$\sqrt{30} \text{ cm이다.} \quad \text{...③}$$

답 $\sqrt{30} \text{ cm}$

채점 기준	배점
① 처음 정사각형의 넓이 구하기	1점
② 4단계에서 생기는 정사각형의 넓이 구하기	3점
③ 4단계에서 생기는 정사각형의 한 변의 길이 구하기	2점

02. 근호를 포함한 식의 계산

THEME 04 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈 1회 실전 연습 문제

18~19쪽

01 $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{a} \times \sqrt{12} \times \sqrt{2a} = \sqrt{144a^2} = 12a = 24$

$\therefore a = 2$

답 ①

02 $3\sqrt{5} \times 2\sqrt{\frac{3}{5}} \times \left(-\frac{3}{2}\right) \times \sqrt{10}$
 $= \left\{3 \times 2 \times \left(-\frac{3}{2}\right)\right\} \sqrt{5 \times \frac{3}{5} \times 10}$
 $= -9\sqrt{30}$

답 ①

03 $5\sqrt{3} = \sqrt{5^2 \times 3} = \sqrt{75}$

답 ⑤

04 $-\sqrt{32} = -\sqrt{16 \times 2} = -4\sqrt{2}$ 이므로 $a = -4$

$\sqrt{99} = \sqrt{11 \times 9} = \sqrt{11 \times 3^2} = 3\sqrt{11}$ 이므로 $b = 11$

$\therefore a + b = -4 + 11 = 7$

답 ⑤

05 ① $-4\sqrt{10} \div 2\sqrt{2} = -\frac{4\sqrt{10}}{2\sqrt{2}} = -2\sqrt{5}$

② $\sqrt{72} \times \sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{72 \times \frac{1}{2}} = \sqrt{36} = 6$

③ $\sqrt{10} \div \sqrt{15} = \sqrt{\frac{10}{15}} = \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$

④ $-\sqrt{36} \times \left(-\frac{1}{6\sqrt{2}}\right) = \frac{6}{6\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

⑤ $\sqrt{4} \times \sqrt{36} = 2 \times 6 = 12$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

06 $\frac{\sqrt{28}}{-2\sqrt{3}} \div \left(-\frac{3\sqrt{7}}{\sqrt{12}}\right) \div \frac{\sqrt{2}}{6\sqrt{3}}$
 $= \frac{\sqrt{28}}{-2\sqrt{3}} \times \left(-\frac{\sqrt{12}}{3\sqrt{7}}\right) \times \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
 $= \left\{\left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(-\frac{1}{3}\right) \times 6\right\} \sqrt{\frac{28}{3} \times \frac{12}{7} \times \frac{3}{2}}$
 $= \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$

답 2√6

07 $\frac{\sqrt{54}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{9 \times 6}}{3\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{6}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{6}{2}} = \sqrt{3}$

따라서 $a = 3$, $b = 3$ 이므로

$a - b = 3 - 3 = 0$

답 ②

08 $\sqrt{0.002} = \sqrt{\frac{20}{10000}} = \frac{\sqrt{20}}{100} = \frac{2\sqrt{5}}{100} = \frac{\sqrt{5}}{50}$
 $\therefore k = \frac{1}{50}$

답 ①

09 $\sqrt{225} = \sqrt{3^2 \times 5^2} = \sqrt{3^2} \times \sqrt{5^2} = (\sqrt{3})^2 \times (\sqrt{5})^2 = a^2 b^2$

답 ④

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

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

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

④ $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

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

따라서 옳은 것은 ②이다.

답 ②

11 $\frac{8}{\sqrt{200}} = \frac{8}{10\sqrt{2}} = \frac{8\sqrt{2}}{20} = \frac{2\sqrt{2}}{5} = \frac{2}{5}\sqrt{2}$ 에서 $a = \frac{2}{5}$

$\sqrt{0.03} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10} = \frac{1}{10}\sqrt{3}$ 에서 $b = \frac{1}{10}$

$\sqrt{7500} = \sqrt{3 \times 50^2} = 50\sqrt{3}$ 에서 $c = 50$

$\therefore abc = \frac{2}{5} \times \frac{1}{10} \times 50 = 2$

답 2

12 $\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{5}} \div A \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{24}}{\sqrt{5}} \times \frac{1}{A} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{6}}$
 $= \frac{1}{A} \times \sqrt{\frac{24}{5} \times \frac{10}{6}}$
 $= \frac{1}{A} \times \sqrt{8} = \sqrt{6}$

$\therefore A = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{48}}{6} = \frac{4\sqrt{3}}{6} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

답 ①

13 직육면체의 높이를 h cm 라 하면

$2\sqrt{3} \times \sqrt{10} \times h = 30\sqrt{6}$ 이므로

$h = \frac{30\sqrt{6}}{2\sqrt{3} \times \sqrt{10}} = \frac{15\sqrt{6}}{\sqrt{3} \times \sqrt{10}}$
 $= \frac{15}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{5}$

답 3√5 cm

14 삼각형의 높이를 h 라 하면

(삼각형의 넓이) $= \frac{1}{2} \times \sqrt{18} \times h = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times h = \frac{3\sqrt{2}}{2}h$

(직사각형의 넓이) $= \sqrt{24} \times \sqrt{12} = 2\sqrt{6} \times 2\sqrt{3} = 12\sqrt{2}$

이때 $\frac{3\sqrt{2}}{2}h = 12\sqrt{2}$ 이므로

$h = 12\sqrt{2} \times \frac{2}{3\sqrt{2}} = 8$

답 ⑤

THEME 04 근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈 2회 실전 연습 문제

20~21쪽

01 $a\sqrt{b} = \sqrt{2} \times \sqrt{8} = \sqrt{16} = 4$

답 ②

02 $\sqrt{4} \times \sqrt{6} \times \sqrt{10} \times \sqrt{27}$
 $= 2 \times \sqrt{6} \times \sqrt{10} \times 3\sqrt{3}$
 $= 6\sqrt{180}$
 $= 36\sqrt{5}$

답 36√5

03 $A = \sqrt{27} \div \sqrt{3} = \sqrt{9} = 3$, $B = \sqrt{2} \times \sqrt{18} = \sqrt{36} = 6$

따라서 A , B 의 최대공약수는 3이다.

답 ②

참고 최대공약수 : 공약수 중에서 가장 큰 수

04 $\frac{\sqrt{35}}{2\sqrt{6}} \div \left(-\frac{\sqrt{14}}{6\sqrt{3}}\right) \div \left(-\sqrt{\frac{5}{48}}\right)$
 $= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{35}{6}} \times \left(-6\sqrt{\frac{3}{14}}\right) \times \left(-\sqrt{\frac{48}{5}}\right)$
 $= \left\{\frac{1}{2} \times (-6) \times (-1)\right\} \sqrt{\frac{35}{6} \times \frac{3}{14} \times \frac{48}{5}}$
 $= 3\sqrt{12} = 6\sqrt{3}$

답 6√3

05 $\sqrt{84} = \sqrt{2^2 \times 3 \times 7} = 2\sqrt{3 \times 7} = 2ab$ 답 2ab

06 $\sqrt{ab} = \sqrt{100k \times 1000k} = \sqrt{100000k^2} = 100\sqrt{10k}$ 답 ④

07 $\frac{1}{\sqrt{18}} = \frac{1}{3\sqrt{2}} = \frac{1 \times \sqrt{2}}{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{6} = \frac{1}{6}\sqrt{2}$ 에서 $k = \frac{1}{6}$ 답 ①

08 $\frac{5}{\sqrt{12}} = \frac{5}{2\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{6} = \frac{5}{6}\sqrt{3}$ 에서 $a = \frac{5}{6}$
 $\frac{1}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{1}{10}\sqrt{2}$ 에서 $b = \frac{1}{10}$
 $\therefore ab = \frac{5}{6} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{12}$ 답 ①

09 ⑤ $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{ab}} = \frac{\sqrt{a} \times \sqrt{ab}}{\sqrt{ab} \times \sqrt{ab}} = \frac{\sqrt{a^2b}}{ab} = \frac{a\sqrt{b}}{ab} = \frac{\sqrt{b}}{b}$ 답 ⑤

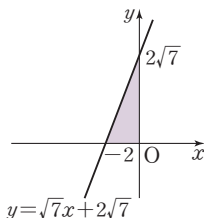
10 ① $\sqrt{10}$
 ② $\sqrt{11}$
 ③ $\sqrt{12}$
 ④ $\sqrt{3}$
 ⑤ $\sqrt{6}$
 따라서 계산 결과가 가장 작은 것은 ④이다. 답 ④

11 $a = \sqrt{2.5} = \sqrt{\frac{25}{10}} = \frac{5}{\sqrt{10}}$
 $b = \sqrt{14.4} = \sqrt{\frac{144}{10}} = \frac{12}{\sqrt{10}}$
 $\therefore ab = \frac{5}{\sqrt{10}} \times \frac{12}{\sqrt{10}} = \frac{60}{10} = 6$ 답 ⑤

12 (사다리꼴의 넓이) $= (6+9) \times 4 \times \frac{1}{2} = 30(\text{cm}^2)$
 정사각형의 넓이가 30cm^2 이므로 정사각형의 한 변의 길이를 $a\text{cm}$ 라 하면 $a^2 = 30$
 $\therefore a = \sqrt{30}$ ($\because a > 0$)
 \therefore (정사각형의 둘레의 길이) $= 4\sqrt{30}\text{cm}$ 답 $4\sqrt{30}\text{cm}$

13 정사각형 A의 넓이가 2cm^2 이므로
 (정사각형 B의 넓이) $= \frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{3}(\text{cm}^2)$
 (정사각형 C의 넓이) $= \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{9}(\text{cm}^2)$
 (정사각형 D의 넓이) $= \frac{1}{3} \times \frac{2}{9} = \frac{2}{27}(\text{cm}^2)$
 따라서 정사각형 D의 한 변의 길이는
 $\sqrt{\frac{2}{27}} = \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{9}(\text{cm})$ 답 ④

14 일차함수 $y = \sqrt{7}x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 $2\sqrt{7}$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y = \sqrt{7}x + 2\sqrt{7}$
 이때 x 절편은 -2 , y 절편은 $2\sqrt{7}$ 이므로 이 일차함수의 그래프와 x 축, y 축으로 둘러싸인 부분은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.
 따라서 구하는 삼각형의 넓이는
 $\frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{7} = 2\sqrt{7}$ 답 $2\sqrt{7}$



THEME 05 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈 1회 실전 연습 문제 22쪽

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

02 $\sqrt{20} - a\sqrt{5} + \sqrt{125} = 2\sqrt{5} - a\sqrt{5} + 5\sqrt{5}$
 $= (7-a)\sqrt{5} = \sqrt{5}$
 즉, $7-a=1$ 에서 $a=6$ 답 ①

03 $\sqrt{20} + \frac{10}{\sqrt{5}} - \sqrt{45} = 2\sqrt{5} + \frac{10\sqrt{5}}{5} - 3\sqrt{5}$
 $= 2\sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 3\sqrt{5}$
 $= \sqrt{5}$ 답 $\sqrt{5}$

04 $a = \sqrt{24} - 2\sqrt{5} = 2\sqrt{6} - 2\sqrt{5}$
 $b = \frac{3}{\sqrt{6}} - \sqrt{5} = \frac{\sqrt{6}}{2} - \sqrt{5}$
 $\therefore \sqrt{5}a + \sqrt{6}b = \sqrt{5}(2\sqrt{6} - 2\sqrt{5}) + \sqrt{6}\left(\frac{\sqrt{6}}{2} - \sqrt{5}\right)$
 $= 2\sqrt{30} - 10 + 3 - \sqrt{30}$
 $= \sqrt{30} - 7$ 답 ①

05 $\frac{\sqrt{10} + \sqrt{25}}{\sqrt{5}} - \frac{\sqrt{12} + \sqrt{18}}{\sqrt{6}}$
 $= \frac{(\sqrt{10} + 5) \times \sqrt{5}}{\sqrt{5} \times \sqrt{5}} - \frac{(\sqrt{12} + \sqrt{18}) \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}}$
 $= \frac{5\sqrt{2} + 5\sqrt{5}}{5} - \frac{6\sqrt{2} + 6\sqrt{3}}{6}$
 $= \sqrt{2} + \sqrt{5} - \sqrt{2} - \sqrt{3}$
 $= \sqrt{5} - \sqrt{3}$ 답 $\sqrt{5} - \sqrt{3}$

06 $\sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{3} + \frac{1}{\sqrt{3}}} = \sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{3} + \frac{\sqrt{3}}{3}}$
 $= \sqrt{3} - \frac{1}{\frac{4\sqrt{3}}{3}}$
 $= \sqrt{3} - \frac{3}{4\sqrt{3}}$
 $= \sqrt{3} - \frac{3\sqrt{3}}{12}$
 $= \sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{4} = \frac{3\sqrt{3}}{4}$ 답 ④

07 $\sqrt{20}\left(\sqrt{3} - \sqrt{\frac{2}{5}}\right) + \frac{3}{\sqrt{5}}(10\sqrt{3} + 2\sqrt{10})$
 $= 2\sqrt{5}\left(\sqrt{3} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}}\right) + \frac{3}{\sqrt{5}}(10\sqrt{3} + 2\sqrt{10})$
 $= 2\sqrt{15} - 2\sqrt{2} + \frac{30\sqrt{3}}{\sqrt{5}} + 6\sqrt{2}$
 $= 2\sqrt{15} + 4\sqrt{2} + 6\sqrt{15}$
 $= 4\sqrt{2} + 8\sqrt{15}$
 즉, $a=2$, $b=8$ 이므로
 $a+b=2+8=10$ 답 ⑤

THEME 05 근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈

2회 실전 연습 문제

23쪽

- 01 $\sqrt{27} + 2\sqrt{50} - \sqrt{32} - \sqrt{48}$
 $= 3\sqrt{3} + 10\sqrt{2} - 4\sqrt{2} - 4\sqrt{3}$
 $= 6\sqrt{2} - \sqrt{3}$ 답 ③
- 02 ① $2\sqrt{27} + \sqrt{3} = 6\sqrt{3} + \sqrt{3} = 7\sqrt{3}$
 ② $5\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = (5-3)\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
 ③ $\sqrt{128} - \sqrt{50} = 8\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$
 ④ $\sqrt{12} - \sqrt{3} = 2\sqrt{3} - \sqrt{3} = \sqrt{3}$
 ⑤ $\sqrt{3} + 2$ 는 더 이상 계산할 수 없다.
 따라서 옳은 것은 ④이다. 답 ④
- 03 $\sqrt{18} + \sqrt{32} - \sqrt{a} = 3\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - \sqrt{a}$
 $= 7\sqrt{2} - \sqrt{a} = 5\sqrt{2}$
 즉, $\sqrt{a} = 2\sqrt{2} = \sqrt{8}$ 이므로 $a = 8$ 답 ⑤
- 04 $x = \sqrt{7}$ 이므로
 $x + \frac{1}{x} = \sqrt{7} + \frac{1}{\sqrt{7}} = \sqrt{7} + \frac{\sqrt{7}}{7} = \frac{8}{7}\sqrt{7}$
 따라서 $x + \frac{1}{x}$ 의 값은 x 의 값의 $\frac{8}{7}$ 배이다. 답 ③
- 05 $\sqrt{48} - (-\sqrt{5})^2 - \frac{9}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3} - 5 - 3\sqrt{3}$
 $= \sqrt{3} - 5$ 답 ②
- 06 $\sqrt{32} \left(\sqrt{8} - \frac{6}{\sqrt{2}} \right) + 2\sqrt{2}(\sqrt{2} + \sqrt{32})$
 $= 4\sqrt{2}(2\sqrt{2} - 3\sqrt{2}) + 2\sqrt{2}(\sqrt{2} + 4\sqrt{2})$
 $= 4\sqrt{2} \times (-\sqrt{2}) + 2\sqrt{2} \times 5\sqrt{2}$
 $= -8 + 20 = 12$ 답 12
- 07 $(\sqrt{5} - \sqrt{12}) \div \sqrt{4} - \sqrt{3} \left(\frac{2}{\sqrt{9}} + \frac{6\sqrt{5}}{\sqrt{27}} \right)$
 $= \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{4}} - \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{4}} - \frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{6\sqrt{5}}{\sqrt{9}}$
 $= \frac{\sqrt{5}}{2} - \sqrt{3} - \frac{2\sqrt{3}}{3} - 2\sqrt{5}$
 $= -\frac{5\sqrt{3}}{3} - \frac{3\sqrt{5}}{2}$
 즉, $a = -\frac{5}{3}$, $b = -\frac{3}{2}$ 이므로
 $a - b = -\frac{5}{3} - \left(-\frac{3}{2} \right) = -\frac{5}{3} + \frac{3}{2} = -\frac{1}{6}$ 답 ③

THEME 06 근호를 포함한 식의 계산

1회 실전 연습 문제

24~25쪽

- 01 $(2 + 5\sqrt{2})(3\sqrt{2} - 4) = 6\sqrt{2} - 8 + 30 - 20\sqrt{2}$
 $= 22 - 14\sqrt{2}$
 즉, $a = 22$, $b = -14$ 이므로
 $a + b = 22 + (-14) = 8$ 답 ③
- 02 $\sqrt{24} \left(\frac{1}{\sqrt{6}} - 3 \right) + \frac{a}{\sqrt{3}}(\sqrt{18} - \sqrt{27}) = 2 - 6\sqrt{6} + a\sqrt{6} - 3a$
 $= (2 - 3a) + (a - 6)\sqrt{6}$

이때 $a - 6 = 0$ 이면 유리수가 되므로 $a = 6$ 답 6

- 03 (주어진 식) $= \frac{(\sqrt{2}+1)^2}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)} + \frac{(\sqrt{2}-1)^2}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}$
 $= \frac{2+2\sqrt{2}+1}{2-1} + \frac{2-2\sqrt{2}+1}{2-1}$
 $= (3+2\sqrt{2}) + (3-2\sqrt{2})$
 $= 6$ 답 ⑤
- 04 $x = \frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2+\sqrt{6}}{2}$
 $y = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{2}-\sqrt{3}) \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2-\sqrt{6}}{2}$
 $\therefore (x+y)^2 = \left(\frac{2+\sqrt{6}}{2} + \frac{2-\sqrt{6}}{2} \right)^2 = 2^2 = 4$ 답 4
- 05 $x = \frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{2+\sqrt{3}}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})} = 2+\sqrt{3}$
 $y = \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 2-\sqrt{3}$
 $x+y = 2+\sqrt{3}+2-\sqrt{3} = 4$
 $xy = (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) = 4-3 = 1$
 $\therefore x^2 - 3xy + y^2 = (x+y)^2 - 5xy$
 $= 4^2 - 5 \times 1 = 11$ 답 ⑤
- 06 $\overline{PQ} = \overline{PA} = \sqrt{2}$ 이므로 점 A에 대응하는 수는 $-2 + \sqrt{2}$
 $\overline{RS} = \overline{RB} = \sqrt{2}$ 이므로 점 B에 대응하는 수는 $3 - \sqrt{2}$
 $\therefore \overline{AB} = (3 - \sqrt{2}) - (-2 + \sqrt{2})$
 $= 5 - 2\sqrt{2}$ 답 ③
- 07 $A - B = 5\sqrt{2} - 2 - 5 = 5\sqrt{2} - 7$
 $= \sqrt{50} - \sqrt{49} > 0$
 $\therefore A > B$ ㉠
 $B - C = 5 - (4\sqrt{3} - 2) = 7 - 4\sqrt{3}$
 $= \sqrt{49} - \sqrt{48} > 0$
 $\therefore B > C$ ㉡
 ㉠, ㉡에서 $C < B < A$ 답 ⑤
- 08 ① $\sqrt{0.0032} = \sqrt{\frac{32}{100^2}} = \frac{\sqrt{32}}{100} = 0.05657$
 ② $\sqrt{0.032} = \sqrt{\frac{3.2}{10^2}} = \frac{\sqrt{3.2}}{10} = 0.1789$
 ③ $\sqrt{320} = \sqrt{3.2 \times 10^2} = 10\sqrt{3.2} = 17.89$
 ④ $\sqrt{3200} = \sqrt{32 \times 10^2} = 10\sqrt{32} = 56.57$
 ⑤ $\sqrt{32000} = \sqrt{3.2 \times 100^2} = 100\sqrt{3.2} = 178.9$
 따라서 옳은 것은 ④이다. 답 ④
- 09 $2 < \sqrt{5} < 3$ 이므로 $\sqrt{5}$ 의 소수 부분은 $\sqrt{5} - 2$
 $\therefore a = \sqrt{5} - 2$
 $1 < \sqrt{3} < 2$ 이므로 $\sqrt{3}$ 의 소수 부분은 $\sqrt{3} - 1$
 $\therefore b = \sqrt{3} - 1$
 $\therefore a - 2b = \sqrt{5} - 2 - 2(\sqrt{3} - 1)$
 $= \sqrt{5} - 2\sqrt{3}$ 답 ③
- 10 $f(n) = 8$ 에서 \sqrt{n} 의 정수 부분이 8이므로
 $8 \leq \sqrt{n} < 9 \quad \therefore 64 \leq n < 81$
 따라서 n 은 자연수이므로 64부터 80까지의 자연수는 17개이다. 답 ④

THEME 06 근호를 포함한 식의 계산

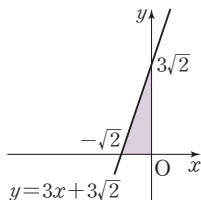
2회 실전 연습 문제

$$\begin{aligned}
 11 \quad & \frac{1}{3-\sqrt{8}} - \frac{1}{\sqrt{8}-\sqrt{7}} + \frac{1}{\sqrt{7}-\sqrt{6}} - \frac{1}{\sqrt{6}-\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}-2} \\
 &= \frac{3+\sqrt{8}}{9-8} - \frac{\sqrt{8}+\sqrt{7}}{8-7} + \frac{\sqrt{7}+\sqrt{6}}{7-6} - \frac{\sqrt{6}+\sqrt{5}}{6-5} + \frac{\sqrt{5}+2}{5-4} \\
 &= 3+\sqrt{8}-\sqrt{8}-\sqrt{7}+\sqrt{7}+\sqrt{6}-\sqrt{6}-\sqrt{5}+\sqrt{5}+2 \\
 &= 5 \quad \text{답 ③}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12 \quad & \frac{\sqrt{2-x}}{\sqrt{2+x}} + \frac{\sqrt{2+x}}{\sqrt{2-x}} = \frac{(\sqrt{2-x})^2 + (\sqrt{2+x})^2}{\sqrt{2+x}\sqrt{2-x}} \\
 &= \frac{2-x+2+x}{\sqrt{(2+x)(2-x)}} \\
 &= \frac{4}{\sqrt{4-x^2}} \\
 &= \frac{4}{\sqrt{4-\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)^2}} \\
 &= \frac{4}{\sqrt{\frac{8}{3}}} = 4 \times \sqrt{\frac{3}{8}} \\
 &= 4 \times \frac{\sqrt{6}}{4} \\
 &= \sqrt{6} \quad \text{답 ④}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 13 \quad & \square ABCD \text{의 넓이가 } 5 \text{이므로 한 변의 길이는 } \sqrt{5} \text{이고} \\
 & \overline{AB} = \overline{AD} = \sqrt{5} \\
 & \text{점 P에 대응하는 수는 } -1+\sqrt{5} \\
 & \therefore a = -1+\sqrt{5} \\
 & \text{점 Q에 대응하는 수는 } -1-\sqrt{5} \\
 & \therefore b = -1-\sqrt{5} \\
 & \frac{a}{b} = \frac{-1+\sqrt{5}}{-1-\sqrt{5}} = \frac{(-1+\sqrt{5})^2}{1-5} = \frac{-3+\sqrt{5}}{2} \\
 & \frac{b}{a} = \frac{-1-\sqrt{5}}{-1+\sqrt{5}} = \frac{(-1-\sqrt{5})^2}{1-5} = \frac{-3-\sqrt{5}}{2} \\
 & \therefore \frac{a}{b} - \frac{b}{a} = \frac{-3+\sqrt{5}+3+\sqrt{5}}{2} = \sqrt{5} \quad \text{답 } \sqrt{5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 14 \quad & \text{일차함수의 식을 } y=ax+b \text{로 놓고 두 점의 좌표를 대입하면} \\
 & \sqrt{2}a+b=6\sqrt{2} \quad \text{..... ㉠} \\
 & -2a+b=3\sqrt{2}-6 \quad \text{..... ㉡} \\
 & \text{㉠-㉡을 하면} \\
 & (\sqrt{2}+2)a=3\sqrt{2}+6 \\
 & \therefore a = \frac{6+3\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} = \frac{3(2+\sqrt{2})}{2+\sqrt{2}} = 3 \\
 & \therefore b=3\sqrt{2} \\
 & \text{즉, 일차함수의 식은 } y=3x+3\sqrt{2} \text{이다. 이때 } x \text{절편은 } -\sqrt{2}, y \text{절편은 } 3\sqrt{2} \\
 & \text{이므로 주어진 일차함수의 그래프와 } x \text{축, } y \text{축으로 둘러싸인 부분은 오른} \\
 & \text{쪽 그림의 색칠한 부분과 같다. 따라서 구하는 삼각형의 넓이는} \\
 & \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times 3\sqrt{2} = 3 \quad \text{답 ⑤}
 \end{aligned}$$



다른 풀이 (기울기) = $\frac{6\sqrt{2}-(3\sqrt{2}-6)}{\sqrt{2}-(-2)} = \frac{3\sqrt{2}+6}{\sqrt{2}+2} = 3$

$$\begin{aligned}
 01 \quad & (\sqrt{3}-\sqrt{2})^2 = (\sqrt{3})^2 - 2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{2} + (\sqrt{2})^2 = 3 - 2\sqrt{6} + 2 \\
 &= 5 - 2\sqrt{6} \quad \text{답 ④}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 02 \quad & (3-3\sqrt{3})(a+5\sqrt{3}) = 3a + 15\sqrt{3} - 3a\sqrt{3} - 45 \\
 &= (3a-45) - (3a-15)\sqrt{3} \\
 & \text{이때 } 3a-15=0 \text{이면 유리수가 되므로} \\
 & a=5, b=3a-45=-30 \\
 & \therefore a-b=5-(-30)=35 \quad \text{답 ⑤}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 03 \quad & \frac{1}{\sqrt{2}+1} - \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}-1-(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} \\
 &= \frac{-2}{1} = -2 \quad \text{답 ①}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 04 \quad & \frac{\sqrt{6}-\sqrt{5}}{\sqrt{6}+\sqrt{5}} - \frac{\sqrt{6}+\sqrt{5}}{\sqrt{6}-\sqrt{5}} = \frac{(\sqrt{6}-\sqrt{5})^2}{6-5} - \frac{(\sqrt{6}+\sqrt{5})^2}{6-5} \\
 &= (11-2\sqrt{30}) - (11+2\sqrt{30}) \\
 &= -4\sqrt{30} \quad \text{답 ①}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 05 \quad & x = \frac{\sqrt{5}-2}{5-4} = \sqrt{5}-2, y = \frac{\sqrt{5}+2}{5-4} = \sqrt{5}+2 \text{이므로} \\
 & x+y = \sqrt{5}-2+\sqrt{5}+2 = 2\sqrt{5} \\
 & xy = (\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2) = 5-4 = 1 \\
 & \therefore x^2+y^2 = (x+y)^2 - 2xy \\
 &= (2\sqrt{5})^2 - 2 = 18 \quad \text{답 ③}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 06 \quad & x = \frac{1}{3+2\sqrt{2}} = \frac{3-2\sqrt{2}}{(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})} = 3-2\sqrt{2} \\
 & \text{이므로 } x-3 = -2\sqrt{2} \\
 & \text{양변을 제곱하면 } (x-3)^2 = (-2\sqrt{2})^2 \\
 & x^2-6x+9=8 \quad \therefore x^2-6x=-1 \\
 & x^2-6x+8 = -1+8 = 7 \quad \text{답 ④}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 07 \quad & \text{색칠한 두 정사각형의 넓이가 모두 2이므로 이 정사각형의 한} \\
 & \text{변의 길이는 } \sqrt{2} \text{이다. 즉,} \\
 & \overline{AD} = \overline{AQ} = \overline{BC} = \overline{BP} = \sqrt{2} \\
 & \text{점 P에 대응하는 수는 } 2-\sqrt{2} \\
 & \therefore a = 2-\sqrt{2} \\
 & \text{점 Q에 대응하는 수는 } 1+\sqrt{2} \\
 & \therefore b = 1+\sqrt{2} \\
 & \therefore \frac{\sqrt{2}}{a} - \frac{2}{b} = \frac{\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} - \frac{2}{1+\sqrt{2}} \\
 &= \frac{\sqrt{2}(2+\sqrt{2})}{(2-\sqrt{2})(2+\sqrt{2})} - \frac{2(1-\sqrt{2})}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})} \\
 &= \sqrt{2}+1+2(1-\sqrt{2}) = 3-\sqrt{2} \quad \text{답 ⑤}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 08 \quad & \text{① } 8-3\sqrt{3}-(2\sqrt{3}-2) = 10-5\sqrt{3} \\
 &= \sqrt{100}-\sqrt{75} > 0 \\
 & \therefore 8-3\sqrt{3} > 2\sqrt{3}-2 \\
 & \text{② } 1-\sqrt{14}-(1-3\sqrt{2}) = -\sqrt{14}+3\sqrt{2} \\
 &= -\sqrt{14}+\sqrt{18} > 0 \\
 & \therefore 1-\sqrt{14} > 1-3\sqrt{2} \\
 & \text{③ } 3\sqrt{3}-(5\sqrt{3}-2) = -2\sqrt{3}+2 \\
 &= -\sqrt{12}+\sqrt{4} < 0
 \end{aligned}$$

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

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

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

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

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

따라서 대소 관계가 옳은 것은 ①이다.

답 ①

$$09 \quad \textcircled{1} \sqrt{0.005} = \sqrt{\frac{50}{10000}} = \frac{\sqrt{50}}{100} = 0.07071$$

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

$$\textcircled{3} \sqrt{500} = \sqrt{5 \times 100} = 10\sqrt{5}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{5000} = \sqrt{50 \times 100} = 10\sqrt{50} = 70.71$$

$$\textcircled{5} \sqrt{500000} = \sqrt{50 \times 10000} = 100\sqrt{50} = 707.1$$

따라서 $\sqrt{50} = 7.071$ 임을 이용하여 그 값을 구할 수 없는 것은 ③이다.

답 ③

$$10 \quad 2\sqrt{14} = \sqrt{56} \text{이고 } 7 < \sqrt{56} < 8 \text{이므로}$$

$$2\sqrt{14} \text{의 정수 부분은 } 7 \quad \therefore a = 7$$

$$\text{소수 부분은 } 2\sqrt{14} - 7 \quad \therefore b = 2\sqrt{14} - 7$$

$$\text{답 } a = 7, b = 2\sqrt{14} - 7$$

$$11 \quad \frac{1}{1+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+2} + \frac{1}{2+\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{6}}$$

$$= \frac{1-\sqrt{2}}{1-2} + \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2-3} + \frac{\sqrt{3}-2}{3-4} + \frac{2-\sqrt{5}}{4-5} + \frac{\sqrt{5}-\sqrt{6}}{5-6}$$

$$= \sqrt{2}-1 + \sqrt{3}-\sqrt{2} + 2-\sqrt{3} + \sqrt{5}-2 + \sqrt{6}-\sqrt{5}$$

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

답 ②

12 세 변의 길이를 a, b, c ($a < b < c$)라 하면

$$c = \frac{2}{1+2+\sqrt{3}} \times 12$$

$$= \frac{24}{3+\sqrt{3}}$$

$$= \frac{24(3-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{3})(3-\sqrt{3})}$$

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

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

답 ⑤

$$13 \quad x = \frac{2}{3-\sqrt{7}} = \frac{2(3+\sqrt{7})}{9-7} = 3+\sqrt{7} \text{이므로}$$

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

$$\text{양변을 제곱하면 } (x-3)^2 = (\sqrt{7})^2$$

$$x^2 - 6x + 9 = 7 \quad \therefore x^2 - 6x = -2$$

$$\therefore (x^2 - 6x + 3)(x^2 - 6x + 5) = (-2 + 3)(-2 + 5)$$

$$= 3$$

답 ③

$$14 \quad \frac{1}{\sqrt{2}-1} = \sqrt{2}+1 \text{이고 } 1 < \sqrt{2} < 2 \text{에서}$$

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

$$\sqrt{2}+1 \text{의 정수 부분은 } 2$$

$$\therefore a = 2$$

$$\text{소수 부분은 } \sqrt{2}+1-2 = \sqrt{2}-1$$

$$\therefore b = \sqrt{2}-1$$

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

답 2

$$01 \quad \textcircled{1} (-3)^2 = 9 \text{이므로 } 9 \text{의 제곱근은 } \pm 3 \text{이다.}$$

$$\textcircled{2} \sqrt{3} \times \sqrt{5} \times \sqrt{6} \times \sqrt{8} = \sqrt{3} \times \sqrt{5} \times \sqrt{2} \times \sqrt{3} \times 2\sqrt{2} = 12\sqrt{5}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0 \text{에서 } 0 \text{은 유리수이므로 무리수와 무리수}$$

의 합이 항상 무리수인 것은 아니다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

$$02 \quad \sqrt{12} \times \sqrt{15} \times \sqrt{35} = 2\sqrt{3} \times \sqrt{3} \times \sqrt{5} \times \sqrt{5} \times \sqrt{7}$$

$$= 30\sqrt{7}$$

$$\therefore a = 30$$

답 ③

$$03 \quad \sqrt{216} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 6} = 2 \times 3 \times \sqrt{6} = 6\sqrt{6}$$

$$\text{즉, } a = 6, b = 6 \text{이므로}$$

$$a + b = 6 + 6 = 12$$

답 12

$$04 \quad 3\sqrt{2} \times (-2\sqrt{6}) \div \frac{\sqrt{3}}{2} = (-12\sqrt{3}) \times \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$= -24$$

답 -24

$$05 \quad \textcircled{1} a\sqrt{b} = \sqrt{a^2 \times b} = \sqrt{a^2 b}$$

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

$$\textcircled{3} \frac{ab\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \frac{ab\sqrt{a} \times \sqrt{b}}{\sqrt{b} \times \sqrt{b}} = a\sqrt{ab}$$

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

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

답 ②, ④

$$06 \quad \textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}, \textcircled{5} \sqrt{10}$$

$$\textcircled{4} \sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$$

따라서 계산 결과가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

답 ④

$$07 \quad \sqrt{24} - 2\sqrt{6} - 5\sqrt{5} + \sqrt{125}$$

$$= 2\sqrt{6} - 2\sqrt{6} - 5\sqrt{5} + 5\sqrt{5} = 0$$

답 0

$$08 \quad \textcircled{1} \sqrt{32} - \sqrt{18} + 7\sqrt{12} + \sqrt{27} = 4\sqrt{2} - 3\sqrt{2} + 14\sqrt{3} + 3\sqrt{3}$$

$$= \sqrt{2} + 17\sqrt{3}$$

$$\textcircled{2} 2\sqrt{3} - \sqrt{48} - 3\sqrt{75} = 2\sqrt{3} - 4\sqrt{3} - 15\sqrt{3} = -17\sqrt{3}$$

$$\textcircled{3} 2\sqrt{2} + \sqrt{18} - \sqrt{50} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - 5\sqrt{2} = 0$$

$$\textcircled{4} \sqrt{5}(\sqrt{8} + 3) - 3\sqrt{5} = 2\sqrt{10} + 3\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = 2\sqrt{10}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{32} - (4 - \sqrt{8})\sqrt{2} = 4\sqrt{2} - (4 - 2\sqrt{2})\sqrt{2}$$

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

따라서 옳은 것은 ①이다.

답 ①

$$09 \quad 8\sqrt{2} + 3\sqrt{5} - \sqrt{18} + \sqrt{20} - \sqrt{5}$$

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

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

$$\text{즉, } a = 5, b = 4 \text{이므로}$$

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

답 ④

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

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

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

$$\text{즉, } a = -1, b = 1 \text{이므로}$$

$$ab = (-1) \times 1 = -1$$

답 ③

11 $\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} = \frac{(2-\sqrt{3})^2}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})} = 7-4\sqrt{3}$
 즉, $A=7, B=4$ 이므로
 $A-B=7-4=3$ 답 ④

12 ① $\frac{6\sqrt{3}}{3+\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}(3-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{3})(3-\sqrt{3})}$
 $= \frac{6\sqrt{3}(3-\sqrt{3})}{6}$
 $= 3\sqrt{3}-3$
 ② $\sqrt{20}-2\sqrt{45}-8\sqrt{5}=2\sqrt{5}-6\sqrt{5}-8\sqrt{5}=-12\sqrt{5}$
 ③ $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}+\sqrt{2})+(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$
 $= \frac{\sqrt{6}+2+3-2\sqrt{6}+2}{1} = 7-\sqrt{6}$
 ④ $1-\sqrt{2}<0, 2-\sqrt{2}>0$ 이므로
 $\sqrt{(1-\sqrt{2})^2}-\sqrt{(2-\sqrt{2})^2}=\sqrt{2}-1-2+\sqrt{2}=2\sqrt{2}-3$
 ⑤ $\frac{3}{\sqrt{2}}-\frac{2}{\sqrt{8}}-\sqrt{2}=\frac{3}{\sqrt{2}}-\frac{2}{2\sqrt{2}}-\sqrt{2}$
 $=\frac{3\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}-\sqrt{2}=0$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다. 답 ④

13 $x=\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})}$
 $=\sqrt{3}-\sqrt{2}$
 $y=\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$
 $=\sqrt{3}+\sqrt{2}$
 $x+y=2\sqrt{3}, xy=1$
 $\therefore x^2+3xy+y^2=(x+y)^2+xy$
 $= (2\sqrt{3})^2+1=13$ 답 13

14 $x^2+6x+1=0$ 의 양변을 x 로 나누면
 $x+6+\frac{1}{x}=0 \quad \therefore x+\frac{1}{x}=-6$
 $\left(x-\frac{1}{x}\right)^2=\left(x+\frac{1}{x}\right)^2-4$
 $=(-6)^2-4=32$
 $\therefore x-\frac{1}{x}=\pm\sqrt{32}=\pm 4\sqrt{2}$ 답 $\pm 4\sqrt{2}$

15 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$ 이므로
 $\overline{CA}=\overline{CP}=\overline{BD}=\overline{BE}=\overline{EF}=\overline{EQ}=\sqrt{2}$
 따라서 점 P에 대응하는 수는 $-1-\sqrt{2}$, 점 E에 대응하는 수는 $-2+\sqrt{2}$ 이다.
 점 Q는 점 E에서 오른쪽으로 $\sqrt{2}$ 만큼 이동한 점이므로 점 Q에 대응하는 수는 $(-2+\sqrt{2})+\sqrt{2}=-2+2\sqrt{2}$
 즉, $a=-1-\sqrt{2}, b=-2+2\sqrt{2}$ 이므로
 $2a+b=2(-1-\sqrt{2})+(-2+2\sqrt{2})=-4$ 답 ②

16 ① $-\sqrt{18}-(-4)=-\sqrt{18}+\sqrt{16}<0$
 $\therefore -\sqrt{18}<-4$

② $3\sqrt{5}-2\sqrt{11}=\sqrt{45}-\sqrt{44}>0$
 $\therefore 3\sqrt{5}>2\sqrt{11}$
 ③ $5\sqrt{6}+\sqrt{7}-(\sqrt{7}+6\sqrt{5})=5\sqrt{6}-6\sqrt{5}$
 $=\sqrt{150}-\sqrt{180}<0$
 $\therefore 5\sqrt{6}+\sqrt{7}<\sqrt{7}+6\sqrt{5}$
 ④ $2\sqrt{3}-(-\sqrt{3})=2\sqrt{3}+\sqrt{3}=3\sqrt{3}>0$
 $\therefore 2\sqrt{3}>-\sqrt{3}$
 ⑤ $3\sqrt{3}-4\sqrt{2}-(-\sqrt{12}+\sqrt{8})=3\sqrt{3}-4\sqrt{2}+2\sqrt{3}-2\sqrt{2}$
 $=5\sqrt{3}-6\sqrt{2}$
 $=\sqrt{75}-\sqrt{72}>0$
 $\therefore 3\sqrt{3}-4\sqrt{2}>-\sqrt{12}+\sqrt{8}$
 따라서 대소 관계가 옳은 것은 ③이다. 답 ③

17 ① $\sqrt{213}=\sqrt{2.13 \times 100}=10\sqrt{2.13}$
 $=10 \times 1.459=14.59$
 ② $\sqrt{2130}=\sqrt{21.3 \times 100}=10\sqrt{21.3}$
 $=10 \times 4.615=46.15$
 ③ $\sqrt{0.213}=\sqrt{\frac{21.3}{100}}=\frac{\sqrt{21.3}}{10}$
 $=\frac{4.615}{10}=0.4615$
 ④ $\sqrt{0.0213}=\sqrt{\frac{2.13}{100}}=\frac{\sqrt{2.13}}{10}$
 $=\frac{1.459}{10}=0.1459$
 ⑤ $\sqrt{21300}=\sqrt{2.13 \times 10000}=100\sqrt{2.13}$
 $=100 \times 1.459$
 $=145.9$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다. 답 ④

18 $1<\sqrt{3}<2$ 에서 $-2<-\sqrt{3}<-1$ 이므로
 $1<3-\sqrt{3}<2$
 $\therefore a=(3-\sqrt{3})-1=2-\sqrt{3}$
 $2<\sqrt{7}<3$ 에서 $-3<-\sqrt{7}<-2$ 이므로
 $2<5-\sqrt{7}<3$
 $\therefore b=(5-\sqrt{7})-2=3-\sqrt{7}$
 $\therefore 4a+\sqrt{7}b=4(2-\sqrt{3})+\sqrt{7}(3-\sqrt{7})$
 $=8-4\sqrt{3}+3\sqrt{7}-7$
 $=1-4\sqrt{3}+3\sqrt{7}$ 답 $1-4\sqrt{3}+3\sqrt{7}$

19 $\sqrt{10}\left(\sqrt{2}-\frac{1-\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\right)-\frac{a}{\sqrt{5}}(6\sqrt{5}+3)$
 $= (\sqrt{20}-\sqrt{5}+5)-\left(6a+\frac{3a}{\sqrt{5}}\right)$
 $= 2\sqrt{5}-\sqrt{5}+5-6a-\frac{3a}{5}\sqrt{5}$
 $= (5-6a)+\left(1-\frac{3a}{5}\right)\sqrt{5}$... ①
 이때 $1-\frac{3a}{5}=0$ 이면 유리수가 되므로
 $5-3a=0 \quad \therefore a=\frac{5}{3}$... ②

답 $\frac{5}{3}$

채점 기준	배점
① 주어진 식 간단히 하기	3점
② 유리수 a 의 값 구하기	3점

- 20 $x = \frac{10}{4-\sqrt{6}} = \frac{10(4+\sqrt{6})}{(4-\sqrt{6})(4+\sqrt{6})}$
 $= 4 + \sqrt{6}$...①
 즉, $x-4 = \sqrt{6}$ 이므로 양변을 제곱하면
 $x^2 - 8x + 16 = 6$
 $x^2 - 8x = -10$
 $\therefore x^2 - 8x + 3 = -10 + 3 = -7$...②
 답 -7

채점 기준	배점
① x 의 분모를 유리화하기	2점
② $x^2 - 8x + 3$ 의 값 구하기	4점

- 21 (1) $2\sqrt{7} = \sqrt{28}$ 이므로 $5 < \sqrt{28} < 6$
 $-6 < -\sqrt{28} < -5$ 에서 $1 < 7 - \sqrt{28} < 2$
 즉, $7 - 2\sqrt{7}$ 의 정수 부분은 1
 $\therefore a = 1$...①
 (2) $7 - 2\sqrt{7} - 1 = 6 - 2\sqrt{7}$
 $\therefore b = 6 - 2\sqrt{7}$...②
 (3) $\frac{a}{b} = \frac{1}{6 - 2\sqrt{7}}$
 $= \frac{6 + 2\sqrt{7}}{(6 - 2\sqrt{7})(6 + 2\sqrt{7})}$
 $= \frac{3 + \sqrt{7}}{4}$...③

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

채점 기준	배점
① a 의 값 구하기	2점
② b 의 값 구하기	2점
③ $\frac{a}{b}$ 의 값 구하기	2점

- 22 큰 정사각형의 둘레의 길이가 $12 + 4\sqrt{3}$ 이므로 한 변의 길이는
 $(12 + 4\sqrt{3}) \times \frac{1}{4} = 3 + \sqrt{3}$...①
 작은 정사각형의 둘레의 길이가 $12 - 4\sqrt{3}$ 이므로 한 변의 길이는
 $(12 - 4\sqrt{3}) \times \frac{1}{4} = 3 - \sqrt{3}$...②
 따라서 구하는 넓이는
 (큰 정사각형의 넓이) - (작은 정사각형의 넓이)
 $= (3 + \sqrt{3})^2 - (3 - \sqrt{3})^2$
 $= (12 + 6\sqrt{3}) - (12 - 6\sqrt{3})$
 $= 12\sqrt{3}$...③
 답 $12\sqrt{3}$

채점 기준	배점
① 큰 정사각형의 한 변의 길이 구하기	2점
② 작은 정사각형의 한 변의 길이 구하기	2점
③ 색칠한 부분의 넓이 구하기	2점

03. 인수분해

THEME 07 인수분해의 뜻과 공식

32~33쪽
1회 실전 연습 문제

- 01 $a^2b - 3ab^2 = ab(a - 3b)$ 이므로 인수는 ㄱ, ㄴ이다. 답 ②
 02 ① $x^2 + x + \frac{1}{4} = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2$
 ② $x^2 - 4x + 4 = (x - 2)^2$
 ③ $3x^2 + 6x + 3 = 3(x^2 + 2x + 1) = 3(x + 1)^2$
 ④ $4x^2 - 20x + 25 = (2x - 5)^2$
 따라서 완전제곱식으로 인수분해할 수 없는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

- 03 ① $\square = \left(\frac{-2}{2}\right)^2 = 1$
 ② $4x^2 + \square x + 1 = (2x)^2 + \square x + 1^2$ 에서
 $\square = 2 \times 2 \times 1 = 4$
 ③ $9x^2 + \square xy + \frac{1}{4}y^2 = (3x)^2 + \square xy + \left(\frac{1}{2}y\right)^2$ 에서
 $\square = 2 \times 3 \times \frac{1}{2} = 3$
 ④ $\square = \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 9$
 ⑤ $4y^2 + \square y + \frac{1}{4} = (2y)^2 + \square y + \left(\frac{1}{2}\right)^2$ 에서
 $\square = 2 \times 2 \times \frac{1}{2} = 2$
 따라서 \square 안에 들어갈 양수 중 가장 큰 것은 ④이다.

답 ④

- 04 $9x^2 + 3(k-1)x + 25 = (3x)^2 + 3(k-1)x + 5^2$ 에서
 $3(k-1) = \pm 2 \times 3 \times 5$
 $k-1 = \pm 10$
 $\therefore k = -9$ 또는 $k = 11$...②, ④
 |다른 풀이|
 $3(k-1) = \pm 2\sqrt{9 \times 25} = \pm 30$
 $k-1 = \pm 10$
 $\therefore k = -9$ 또는 $k = 11$

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

- 06 $16x^2 - 4 = 4(4x^2 - 1)$
 $= 4(2x+1)(2x-1)$
 따라서 인수가 아닌 것은 ②이다. 답 ②

- 07 $x^2 - 4x - 12 = (x+2)(x-6)$
 따라서 구하는 두 일차식의 합은
 $(x+2) + (x-6) = 2x-4$...②

- 08 ① $2x^2 + 5x + 3 = (2x+3)(x+1)$
 ② $2x^2 + 3x - 2 = (x+2)(2x-1)$

$$\textcircled{3} 2x^2+6x+4=2(x^2+3x+2)=2(x+1)(x+2)$$

$$\textcircled{4} 2x^2+x-6=(x+2)(2x-3)$$

$$\textcircled{5} 3x^2+7x+2=(3x+1)(x+2)$$

따라서 $x+2$ 를 인수로 갖지 않는 것은 ①이다. 답 ①

09 $\textcircled{5} 2x^2+5x-3=(x+3)(2x-1)$ 답 ⑤

10 (1) 서준 : $(x+5)(x-3)=x^2+2x-15$

지우 : $(x+2)(x-4)=x^2-2x-8$

(2) 서준이는 x 의 계수를 바르게 보고, 지우는 상수항을 바르게 보았으므로 처음의 이차식은 x^2+2x-8 이다.

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

답 (1) 서준 : $x^2+2x-15$, 지우 : x^2-2x-8

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

11 $3<\sqrt{10}<4$ 에서 $-1<\sqrt{10}-4<0$ 이므로

$x-4<0, x+1>0$

$\sqrt{x^2-8x+16}=\sqrt{(x-4)^2}=-(x-4)=-x+4$

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

$\therefore \sqrt{x^2-8x+16}-\sqrt{x^2+2x+1}=-x+4-(x+1)$

$=-2x+3$

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

$=-2\sqrt{10}+11$ 답 ④

12 $(2x+3)^2-(x+2)^2=(2x+3+x+2)(2x+3-x-2)$

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

즉, $a=3, b=5, c=1$ 이므로

$a+b+c=3+5+1=9$ 답 ⑤

13 $3[x, -1, 1]-[x, -2, 3]$

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

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

$=2x^2-x-3$

$= (x+1)(2x-3)$ 답 $(x+1)(2x-3)$

14 $6x^2-5x-6=(3x+2)(2x-3)$

$3x^2-19x-14=(3x+2)(x-7)$

즉, 세 이차식의 공통인 인수는 $3x+2$ 이므로

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

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

$3m+2=-10$ 에서 $m=-4$

$a=2m$ 이므로 $a=2\times(-4)=-8$ 답 ②

04 $9x^2+(k+3)xy+16y^2=(3x)^2+(k+3)xy+(4y)^2$ 에서

$k+3=\pm 2\times 3\times 4$

$k+3=\pm 24$

$\therefore k=-27$ 또는 $k=21$

답 ①

|다른 풀이

$k+3=\pm 2\sqrt{9\times 16}=\pm 24$

$\therefore k=-27$ 또는 $k=21$

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

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

③ $16x^2+\square xy+9y^2=(4x)^2+\square xy+(3y)^2$ 에서

$\square=2\times 4\times 3=24$

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

⑤ $4y^2+\square y+\frac{1}{4}=(2y)^2+\square y+\left(\frac{1}{2}\right)^2$ 에서

$\square=2\times 2\times \frac{1}{2}=2$

따라서 \square 안에 들어갈 양수 중 가장 작은 것은 ④이다.

답 ④

06 $1<x<2$ 에서 $x-1>0, x+1>0$ 이므로

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

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

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

답 ③

07 $6x^2+x-2=(3x+2)(2x-1)$

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

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $2x-1$ 이다.

답 ①

08 ① $x^2-1=(x+1)(x-1)$

② $x^2+x=x(x+1)$

③ $x^2+2x+1=(x+1)^2$

④ $x^2+2x-3=(x+3)(x-1)$

⑤ $3x^2+4x+1=(3x+1)(x+1)$

따라서 $x-1$ 을 인수로 갖는 것은 ①, ④이다.

답 ①, ④

09 ① $ma^2+mb=m(a^2+b)$

② $4x^2-4x+4=4(x^2-x+1)$

③ $x^2+2x-3=(x+3)(x-1)$

④ $x^4-1=(x^2+1)(x+1)(x-1)$

따라서 인수분해한 것이 옳은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

10 공통인 인수가 $2x-3$ 이므로

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

$=4x^2+2x-12$

$\therefore a=2$

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

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

$2B-3=-1$ 에서 $B=1$

$\therefore b=-3B=-3$

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

답 ⑤

34~35쪽

THEME 07 인수분해의 뜻과 공식 2회 실전 연습 문제

01 $-2a^3b+8a^2b=-2a^2b(a-4)$ 답 ⑤

02 $2a^2(a-1)$ 의 인수가 아닌 것은 ④ a^2-1 이다.

답 ④

03 $9x^2-12x+4=(3x-2)^2$ 답 ①

- 11 $(2x-1)(2x-3)+k=4x^2-8x+3+k$
이 식이 완전제곱식이 되려면
 $8=2 \times 2 \times \sqrt{k+3}$
 $\sqrt{k+3}=2$
 $k+3=4$
 $\therefore k=1$ 답 1
- 12 $(2x+y+1)^2-(x-y+1)^2$
 $=\{(2x+y+1)+(x-y+1)\}\{(2x+y+1)-(x-y+1)\}$
 $= (3x+2)(x+2y)$ 답 (3x+2)(x+2y)
- 13 $x^2+Ax+B=(x+a)(x-b)$ 에서
 $A=a-b, B=-ab$
 $\therefore x^2-(A-B)x-AB=(x-A)(x+B)$
 $= (x-a+b)(x-ab)$ 답 ③
- 14 $3x^2+Ax-5=(3x+a)(x+b)$
 $=3x^2+(a+3b)x+ab$
 $ab=-5$ 이므로 $A=a+3b$ 의 값은
(i) $a=1, b=-5$ 일 때,
 $a+3b=1+3 \times (-5)=-14$
(ii) $a=-1, b=5$ 일 때,
 $a+3b=-1+3 \times 5=14$
(iii) $a=5, b=-1$ 일 때,
 $a+3b=5+3 \times (-1)=2$
(iv) $a=-5, b=1$ 일 때,
 $a+3b=-5+3 \times 1=-2$
따라서 상수 A 의 최댓값은 14, 최솟값은 -14이므로 구하는
합은
 $14+(-14)=0$ 답 ③

THEME 08 복잡한 식의 인수분해 36쪽

1회 실전 연습 문제

- 01 $y+x^2(x-y)-x=x^2(x-y)-(x-y)$
 $= (x^2-1)(x-y)$
 $= (x+1)(x-1)(x-y)$
따라서 인수인 것은 ④이다. 답 ④
- 02 $2(2x+y)^2-30x-15y+7$
 $=2(2x+y)^2-15(2x+y)+7$
 $2x+y=A$ 로 치환하면
(주어진 식) $=2A^2-15A+7$
 $= (A-7)(2A-1)$
 $= (2x+y-7)(4x+2y-1)$ 답 ⑤
- 03 $2x-y=A$ 로 치환하면
 $6(2x-y)^2-7(2x-y)x-3x^2$
 $=6A^2-7Ax-3x^2$
 $= (2A-3x)(3A+x)$
 $= (4x-2y-3x)(6x-3y+x)$
 $= (x-2y)(7x-3y)$

- 따라서 구하는 두 일차식의 합은
 $(x-2y)+(7x-3y)=8x-5y$ 답 ⑤
- 04 $16x^2-8xy+y^2-z^2=(4x-y)^2-z^2$
 $= (4x-y+z)(4x-y-z)$ 답 ②
- 05 $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)+1$
 $= (x+1)(x+4)(x+2)(x+3)+1$
 $= (x^2+5x+4)(x^2+5x+6)+1$
 $x^2+5x=A$ 로 치환하면
(주어진 식) $= (A+4)(A+6)+1$
 $= A^2+10A+25$
 $= (A+5)^2$
 $= (x^2+5x+5)^2$ 답 ④
- 06 $\neg, a^3-a^2b-a+b=a^2(a-b)-(a-b)$
 $= (a-b)(a^2-1)$
 $= (a-b)(a+1)(a-1)$
 $\sqcup, (x+1)^2-(x-1)^2$
 $= \{(x+1)+(x-1)\}\{(x+1)-(x-1)\}$
 $= 2x \times 2 = 4x$
 $\sqsubset, 2xy-x^2-y^2+4=4-(x^2-2xy+y^2)$
 $= 2^2-(x-y)^2$
 $= (2+x-y)(2-x+y)$
 $\kappa, 2x-1=A$ 로 치환하면
 $6(2x-1)^2-(2x-1)-2=6A^2-A-2$
 $= (2A+1)(3A-2)$
 $= (4x-2+1)(6x-3-2)$
 $= (4x-1)(6x-5)$
따라서 인수분해한 것이 옳은 것은 \sqcup, κ 이다. 답 ③

- 07 x 에 관하여 내림차순으로 정리하면
 $xy+x-y^2+2y+3=x(y+1)-(y^2-2y-3)$
 $= x(y+1)-(y+1)(y-3)$
 $= (y+1)(x-y+3)$ 답 (y+1)(x-y+3)

THEME 08 복잡한 식의 인수분해 37쪽

2회 실전 연습 문제

- 01 $x(y-1)-2(y-1)-2x+4$
 $= (x-2)(y-1)-2(x-2)$
 $= (x-2)(y-1-2)$
 $= (x-2)(y-3)$ 답 ②
- 02 $(x-y)(x-z)+(y-x)(y-z)$
 $= (x-y)(x-z)-(x-y)(y-z)$
 $= (x-y)\{x-z-(y-z)\}$
 $= (x-y)(x-y)$
 $= (x-y)^2$ 답 ①

38쪽

03 $x-1=A$, $x+3=B$ 로 치환하면

$$\begin{aligned}
 & 3(x-1)^2 - 2(x-1)(x+3) - 5(x+3)^2 \\
 &= 3A^2 - 2AB - 5B^2 \\
 &= (A+B)(3A-5B) \\
 &= (x-1+x+3)(3x-3-5x-15) \\
 &= (2x+2)(-2x-18) \\
 &= -4(x+1)(x+9)
 \end{aligned}$$

답 ①

04 $9x^2+y^2-16z^2+6xy$

$$\begin{aligned}
 &= 9x^2+6xy+y^2-16z^2 \\
 &= (3x+y)^2 - (4z)^2 \\
 &= (3x+y+4z)(3x+y-4z)
 \end{aligned}$$

답 $(3x+y+4z)(3x+y-4z)$ 05 $x(x+1)(x+2)(x+3)-15$

$$\begin{aligned}
 &= x(x+3)(x+1)(x+2)-15 \\
 &= (x^2+3x)(x^2+3x+2)-15 \\
 & \quad x^2+3x=A \text{로 치환하면} \\
 & \quad (\text{주어진 식})=A(A+2)-15 \\
 & \quad =A^2+2A-15 \\
 & \quad =(A+5)(A-3) \\
 & \quad =(x^2+3x+5)(x^2+3x-3)
 \end{aligned}$$

따라서 구하는 두 이차식의 합은

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

답 ⑤

06 ① $a^2-b^2-(a-b)^2$

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

② $x^2+xy-x-y$

$$\begin{aligned}
 &= x(x+y) - (x+y) \\
 &= (x+y)(x-1)
 \end{aligned}$$

③ ab^2-b^2-4a+4

$$\begin{aligned}
 &= b^2(a-1) - 4(a-1) \\
 &= (a-1)(b^2-4) \\
 &= (a-1)(b+2)(b-2)
 \end{aligned}$$

④ $x^2-2y^2-xy-yz-zx$

$$\begin{aligned}
 &= (x^2-xy-2y^2) - z(x+y) \\
 &= (x+y)(x-2y) - z(x+y) \\
 &= (x+y)(x-2y-z)
 \end{aligned}$$

⑤ $(y-z)(z-x)^2+(x-z)^2(x-y)$

$$\begin{aligned}
 &= (y-z)(x-z)^2 + (x-z)^2(x-y) \\
 &= (x-z)^2(y-z+x-y) \\
 &= (x-z)^3
 \end{aligned}$$

따라서 인수분해한 것이 옳지 않은 것은 ④이다.

답 ④

07 x 에 관하여 내림차순으로 정리하면

$$\begin{aligned}
 & x^2+y^2+2xy+3x+3y+2 \\
 &= x^2+(2y+3)x+y^2+3y+2 \\
 &= x^2+(2y+3)x+(y+1)(y+2) \\
 &= (x+y+1)(x+y+2)
 \end{aligned}$$

즉, $a=1$, $b=1$, $c=1$, $d=1$ 이므로

$$a+b+c+d=1+1+1+1=4$$

답 ②

THEME 09 인수분해 공식의 활용

1회 실전 연습 문제

$$\begin{aligned}
 01 \quad & 5 \times 7.5^2 - 5 \times 2.5^2 = 5 \times (7.5^2 - 2.5^2) \\
 &= 5 \times (7.5+2.5)(7.5-2.5) \\
 &= 5 \times 10 \times 5 \\
 &= 250
 \end{aligned}$$

답 250

$$\begin{aligned}
 02 \quad & x-y=3+\sqrt{2}-(3-\sqrt{2})=2\sqrt{2} \text{이므로} \\
 & x^2-2xy+y^2=(x-y)^2 \\
 &= (2\sqrt{2})^2=8
 \end{aligned}$$

답 8

$$\begin{aligned}
 03 \quad & x^2-y^2+3x-3y=(x+y)(x-y)+3(x-y) \\
 &= (x-y)(x+y+3) \\
 &= 2\sqrt{3} \times (\sqrt{3}-3+3) \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

답 ③

04 주어진 직사각형의 넓이의 합은 $3x^2+7x+2$

$$3x^2+7x+2=(x+2)(3x+1)$$

따라서 새로운 직사각형의 가로, 세로의 길이는 $x+2$, $3x+1$ 이므로

$$(\text{둘레의 길이})=2[(x+2)+(3x+1)]$$

$$=8x+6$$

답 ⑤

05 $3a^2+5a-12=(a+3)(3a-4)$ 이므로직사각형의 세로의 길이는 $3a-4$ 이다.

따라서 구하는 정사각형의 넓이는

$$(3a-4)^2=9a^2-24a+16$$

답 ④

$$06 \quad \left(1-\frac{1}{2^2}\right)\left(1-\frac{1}{3^2}\right)\left(1-\frac{1}{4^2}\right)\left(1-\frac{1}{5^2}\right)$$

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

$$= \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{6}{5}$$

$$= \frac{3}{5}$$

답 $\frac{3}{5}$

07 둘레의 길이의 합이 120 cm이므로

$$4(a+b)=120 \text{에서 } a+b=30$$

넓이의 차가 600 cm²이므로

$$a^2-b^2=(a+b)(a-b)=600 \text{이므로}$$

$$30(a-b)=600 \quad \therefore a-b=20$$

$$\therefore (\text{둘레의 길이의 차})=4(a-b)=80(\text{cm})$$

답 ⑤

THEME 09 인수분해 공식의 활용

2회 실전 연습 문제

$$\begin{aligned}
 01 \quad & 36^4-1=(36^2)^2-1=(36^2+1)(36^2-1) \\
 &= (36^2+1)(36+1)(36-1) \\
 &= (36^2+1)(36+1)(6+1)(6-1) \\
 &= (36^2+1) \times 37 \times 7 \times 5
 \end{aligned}$$

따라서 약수가 아닌 것은 ② 43이다.

답 ②

$$02 \quad x = \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} = \sqrt{3}-\sqrt{2}$$

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

$$x+y=2\sqrt{3}, x-y=-2\sqrt{2}$$

$$\therefore x^2-y^2=(x+y)(x-y) \\ =2\sqrt{3} \times (-2\sqrt{2}) = -4\sqrt{6}$$

답 ②

03 주어진 직사각형의 넓이의 합은

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

답 ⑤

04 $4x-8y+xy-y^2-16=(y+4)x-(y^2+8y+16)$

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

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

따라서 직사각형의 가로의 길이는 $y+4$, 세로의 길이는

$x-y-4$ 이므로

$$(\text{둘레의 길이})=2\{(y+4)+(x-y-4)\}=2x$$

답 ③

05 (부피) $=\pi \times 6.5^2 \times 12 - \pi \times 3.5^2 \times 12$

$$=12\pi(6.5^2-3.5^2)$$

$$=12\pi(6.5+3.5)(6.5-3.5)$$

$$=12\pi \times 10 \times 3$$

$$=360\pi(\text{cm}^3)$$

답 360 π cm³

06 $x=2+\sqrt{3}, y=\frac{1}{2+\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}$ 이고

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

$x+2y=A$ 로 치환하면

$$(\text{주어진 식})=A^2-4A+4$$

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

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

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

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

$$=19-8\sqrt{3}$$

답 19-8 $\sqrt{3}$

07 $xy+x-3y-3=65$ 에서

$$x(y+1)-3(y+1)=65$$

$$(x-3)(y+1)=65$$

$$65=1 \times 65, 65=5 \times 13 \text{에서}$$

x, y 는 $x > y$ 인 자연수이므로

$$x-3=13, y+1=5$$

$$\therefore x=16, y=4$$

$$\therefore x^2-y^2=(x+y)(x-y)=20 \times 12=240$$

답 240

THEME
모아

중단원 실전 평가

40~43쪽

01 ① $x^2+2x+1=(x+1)^2$

$$\textcircled{3} x^2+4x+4=(x+2)^2$$

$$\textcircled{4} 9x^2+24xy+16y^2=(3x+4y)^2$$

$$\textcircled{5} 25x^2-70x+49=(5x-7)^2$$

따라서 완전제곱식으로 인수분해할 수 없는 것은 ②이다.

답 ②

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

즉, $A=1, B=-5$ 이므로

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

답 ④

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

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

$$-2b=-6 \text{에서 } b=3$$

$$b-4=-(3a+1) \text{에서 } -1=-(3a+1)$$

$$3a=0 \quad \therefore a=0$$

$$\therefore a+b=0+3=3$$

답 3

04 ① $4x^2-y^2=(2x+y)(2x-y)$

$$\textcircled{2} x^2+5x-6=(x+6)(x-1)$$

$$\textcircled{3} 4x^2-12x+9=(2x-3)^2$$

$$\textcircled{5} (x-1)(x-2)-2=x^2-3x=x(x-3)$$

따라서 인수분해한 것이 옳은 것은 ④이다.

답 ④

05 공통인 인수가 $x-2$ 이므로

$$x^2-ax+12=(x-2)(x-6)$$

$$=x^2-8x+12$$

$$\therefore a=8$$

$$2x^2-7x+b=(x-2)(2x-3)$$

$$=2x^2-7x+6$$

$$\therefore b=6$$

$$\therefore a+b=8+6=14$$

답 ⑤

06 A : $(x+3)(x-2)=x^2+x-6$

$\Rightarrow x$ 의 계수는 1

$$B : (x+4)(x-5)=x^2-x-20$$

\Rightarrow 상수항은 -20

따라서 처음 이차식은 x^2+x-20 이므로

$$x^2+x-20=(x+5)(x-4)$$

답 ②

07 $x-2=A$ 로 치환하면

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

$$=(A+4)(A-1)$$

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

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

답 ④

08 $a^2+2a+2b-b^2=a^2-b^2+2a+2b$

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

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

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

따라서 두 다항식의 1이 아닌 공통인 인수는 $a+b$ 이다.

답 $a+b$

09 $x^2-y^2+z^2+2xz=x^2+2xz+z^2-y^2$

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

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

따라서 구하는 두 일차식의 합은

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

답 ③

10 ㉠. $x^2-2xy+y^2-25=(x-y)^2-5^2$

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

$$\text{㉡. } 5x^2+4xy-9y^2=(x-y)(5x+9y)$$

$$\text{㉢. } 2x^2-y^2-xy-x+y=2x^2-xy-y^2-(x-y)$$

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

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

르. $x-y=A$ 로 치환하면

$$\begin{aligned}(x-y)(x-y-4)+3 &= A(A-4)+3 \\ &= A^2-4A+3 \\ &= (A-1)(A-3) \\ &= (x-y-1)(x-y-3)\end{aligned}$$

따라서 $x-y$ 를 인수로 갖는 것은 ㄴ, ㄷ이다. 답 ③

$$\begin{aligned}11 \quad &(x-3)(x-2)(x+2)(x+3)-84 \\ &= (x-3)(x+3)(x-2)(x+2)-84 \\ &= (x^2-9)(x^2-4)-84 \\ &= x^4-13x^2-48 \\ &= (x^2+3)(x^2-16) \\ &= (x^2+3)(x+4)(x-4)\end{aligned}$$

따라서 인수가 아닌 것은 ①이다. 답 ①

$$\begin{aligned}12 \quad &36^2-4^2=(36+4)(36-4)=40 \times 32 \text{이므로} \\ &a^2-b^2=(a+b)(a-b) \text{를 이용하면 가장 편리하다.} \quad \text{답 ③}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}13 \quad &A=12 \times 70-12 \times 65=12 \times (70-65)=12 \times 5=60 \\ &B=54^2-46^2=(54+46)(54-46)=100 \times 8=800 \\ &C=\sqrt{102^2-408+2^2} \\ &=\sqrt{102^2-2 \times 102 \times 2+2^2} \\ &=\sqrt{(102-2)^2}=100 \\ \therefore A+B+C &=60+800+100=960 \quad \text{답 ①}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}14 \quad &2^{20}-1=(2^{10}+1)(2^{10}-1) \\ &=(2^{10}+1)(2^5+1)(2^5-1) \\ &=1025 \times 33 \times 31 \\ \text{따라서 } 2^{20}-1 &\text{은 30과 40 사이의 두 자연수 31, 33으로 나누어떨어지므로 두 자연수의 합은} \\ 31+33 &=64 \quad \text{답 ①}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}15 \quad &x=\frac{1}{3-\sqrt{8}}=\frac{3+\sqrt{8}}{(3-\sqrt{8})(3+\sqrt{8})}=3+2\sqrt{2} \\ &y=\frac{1}{3+\sqrt{8}}=\frac{3-\sqrt{8}}{(3+\sqrt{8})(3-\sqrt{8})}=3-2\sqrt{2} \\ &x+y=(3+2\sqrt{2})+(3-2\sqrt{2})=6 \\ &xy=(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})=9-8=1 \\ \therefore x^2y+xy^2 &=xy(x+y)=1 \times 6=6 \quad \text{답 ⑤}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}16 \quad &\text{새로 만든 직사각형의 넓이는 } 2x^2+3x+1 \text{이므로} \\ &2x^2+3x+1=(x+1)(2x+1) \\ \text{따라서 새로 만든 직사각형의 둘레의 길이는} \\ 2\{(x+1)+(2x+1)\} &=6x+4 \quad \text{답 ①}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}17 \quad &\text{도형 (가)의 넓이는} \\ (3x-4)^2-5^2 &=(3x-4+5)(3x-4-5) \\ &=(3x+1)(3x-9) \\ \text{두 도형 (가), (나)의 넓이가 같고, 도형 (나)의 가로의 길이가 } 3x+1 &\text{이므로 세로의 길이는 } 3x-9 \text{이다.} \quad \text{답 ③}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}18 \quad &\overline{AB} \text{를 지름으로 하는 반원의 넓이는 } \frac{1}{2} \times \pi \times 18^2 (\text{cm}^2) \\ \overline{AC} &= \overline{AB} - \overline{CB} = 36 - 16 = 20 (\text{cm}) \text{이므로} \\ \overline{AC} \text{를 지름으로 하는 반원의 넓이는 } \frac{1}{2} \times \pi \times 10^2 (\text{cm}^2) \\ \text{따라서 구하는 넓이는}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\pi}{2}(18^2-10^2) &= \frac{\pi}{2}(18+10)(18-10) = \frac{\pi}{2} \times 28 \times 8 \\ &= 112\pi (\text{cm}^2) \quad \text{답 ③}\end{aligned}$$

$$19 \quad (1) x^2+18x+81=(x+9)^2 \quad \dots ①$$

$$\begin{aligned}(2) \quad \frac{1}{4}a^2-\frac{4}{9}b^2 &= \left(\frac{1}{2}a\right)^2 - \left(\frac{2}{3}b\right)^2 \\ &= \left(\frac{1}{2}a+\frac{2}{3}b\right)\left(\frac{1}{2}a-\frac{2}{3}b\right) \quad \dots ②\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3) \quad x^2+2xy+y^2-2x-2y-15 &= (x+y)^2-2(x+y)-15 \\ x+y &= A \text{로 치환하면} \\ (\text{주어진 식}) &= A^2-2A-15 \\ &= (A+3)(A-5) \\ &= (x+y+3)(x+y-5) \quad \dots ③ \\ \text{답 (1) } (x+9)^2 \quad (2) &\left(\frac{1}{2}a+\frac{2}{3}b\right)\left(\frac{1}{2}a-\frac{2}{3}b\right) \\ (3) &(x+y+3)(x+y-5)\end{aligned}$$

채점 기준	배점
① 완전제곱식을 이용하여 인수분해하기	2점
② 제곱의 차를 이용하여 인수분해하기	2점
③ 치환을 이용하여 인수분해하기	2점

$$\begin{aligned}20 \quad &\sqrt{503^2-497^2}=\sqrt{(503+497)(503-497)} \quad \dots ① \\ &=\sqrt{1000 \times 6} \\ &=\sqrt{20^2 \times 15}=20\sqrt{15} \quad \dots ② \\ &\text{답 } 20\sqrt{15}\end{aligned}$$

채점 기준	배점
① 인수분해 공식을 이용하여 나타내기	3점
② $\sqrt{a^2b}=a\sqrt{b}$ 임을 이용하여 간단히 하기	3점

$$\begin{aligned}21 \quad &a^2-b^2+2b-1=20 \\ &a^2-(b^2-2b+1)=20 \\ &a^2-(b-1)^2=20 \\ (a+b-1)(a-b+1) &=20 \quad \dots ① \\ a+b &=\sqrt{5} \text{이므로 } (\sqrt{5}-1)(a-b+1)=20 \\ a-b+1 &=\frac{20(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)}=5(\sqrt{5}+1) \\ \therefore a-b &=5(\sqrt{5}+1)-1=5\sqrt{5}+4 \quad \dots ② \\ &\text{답 } 5\sqrt{5}+4\end{aligned}$$

채점 기준	배점
① 인수분해를 이용하여 주어진 식 정리하기	3점
② 분모의 유리화를 이용하여 $a-b$ 의 값 구하기	3점

$$\begin{aligned}22 \quad (1) \quad &\text{두 액자의 둘레의 길이의 합이 28이므로} \\ &4a+4b=28 \\ &\therefore a+b=7 \quad \dots \text{㉠} \quad \dots ① \\ (2) \quad &\text{큰 액자의 넓이가 작은 액자의 넓이보다 21만큼 크므로} \\ &a^2-b^2=21, (a+b)(a-b)=21 \\ \text{㉠에 의해 } a-b &=3 \quad \dots \text{㉡} \\ \text{㉠, ㉡을 연립하여 풀면 } a &=5, b=2 \quad \dots ② \\ &\text{답 (1) 7 (2) } a=5, b=2\end{aligned}$$

채점 기준	배점
① 둘레의 길이를 이용하여 $a+b$ 의 값 구하기	2점
② 넓이의 차를 이용하여 a, b 의 값 구하기	3점

04. 이차방정식의 뜻과 풀이

THEME 10 이차방정식의 뜻과 해

44쪽

1회 실전 연습 문제

01 ㄱ. 이차식

ㄴ. $x^2+5x=1+x^2$, $5x-1=0 \Rightarrow$ 일차방정식

ㄷ. $x^3+x=6x+1$, $x^3-5x-1=0 \Rightarrow$ 이차방정식이 아니다.

따라서 이차방정식인 것은 ㄷ, ㄴ, ㄹ이다.

답 ③

02 $(x-1)(4x+1)=(a-1)x^2-x$ 에서

$$4x^2-3x-1=(a-1)x^2-x$$

$$(a-5)x^2+2x+1=0$$

따라서 x 에 관한 이차방정식이 되기 위한 조건은 $a-5 \neq 0$

$$\therefore a \neq 5$$

답 $a \neq 5$

03 ① $3^2-3 \times 3+5 \neq 0$

$$\textcircled{2} 3^2-8 \times 3 \neq -12$$

$$\textcircled{3} 3^2+2 \times 3+1 \neq 0$$

$$\textcircled{4} 2 \times 3^2-5 \times 3-3=0$$

$$\textcircled{5} 2 \times 3^2+3-1 \neq 0$$

따라서 $x=3$ 을 해로 갖는 것은 ④이다.

답 ④

04 $x=1$ 을 $x^2+ax-3=0$ 에 대입하면

$$1+a-3=0 \quad \therefore a=2$$

$x=1$ 을 $3x^2-4x-b=0$ 에 대입하면

$$3-4-b=0 \quad \therefore b=-1$$

$$\therefore ab=2 \times (-1)=-2$$

답 ①

05 $x=a$ 를 $x^2+4x+3=0$ 에 대입하면

$$a^2+4a+3=0 \text{에서 } a^2+4a=-3$$

$$\therefore 2a^2+8a-3=2(a^2+4a)-3$$

$$=2 \times (-3)-3$$

$$=-9$$

답 ①

06 $x=\alpha$, $x=\beta$ 를 각각 주어진 이차방정식에 대입하면

$$\alpha^2-\alpha-1=0 \text{에서 } \alpha^2-\alpha=1$$

$$\beta^2-\beta-1=0 \text{에서 } \beta^2-\beta=1$$

$$\therefore (\alpha^2-\alpha-3)(\beta^2-\beta+2)=(1-3)(1+2)$$

$$=(-2) \times 3$$

$$=-6$$

답 ②

07 $x=p$ 를 $x^2-6x+1=0$ 에 대입하면

$$p^2-6p+1=0$$

$$\text{양변을 } p \text{로 나누면 } p-6+\frac{1}{p}=0$$

$$\therefore p+\frac{1}{p}=6$$

$$\left(p-\frac{1}{p}\right)^2=\left(p+\frac{1}{p}\right)^2-4 \text{이므로}$$

$$\left(p-\frac{1}{p}\right)^2=6^2-4=32$$

$$\text{이때 } 0 < p < 1 \text{이므로 } p-\frac{1}{p} < 0$$

$$\therefore p-\frac{1}{p}=-\sqrt{32}=-4\sqrt{2}$$

답 ②

참고 $x=0$ 을 $x^2-6x+1=0$ 에 대입하면 성립하지 않으므로 $p \neq 0$ 이다.
즉, 양변을 p 로 나누어도 주어진 등식은 성립한다.

THEME 10 이차방정식의 뜻과 해

45쪽

2회 실전 연습 문제

01 ⑤ $x^2+4x=(x+2)(x-3)$ 에서

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

$$5x+6=0 \Rightarrow \text{일차방정식}$$

답 ⑤

02 $(2x-2)^2+(x+3)(x+2)=2x(2x+1)$ 에서

$$4x^2-8x+4+x^2+5x+6=4x^2+2x$$

$$5x^2-3x+10=4x^2+2x$$

$$x^2-5x+10=0$$

$$\text{즉, } a=-5, b=10 \text{이므로}$$

$$a-b=-5-10=-15$$

답 ①

03 ① $3 \times 1^2-7 \times 1+2 \neq 0$

$$\textcircled{2} 3 \times 2^2-7 \times 2+2=0$$

$$\textcircled{3} 3 \times 3^2-7 \times 3+2 \neq 0$$

$$\textcircled{4} 3 \times 4^2-7 \times 4+2 \neq 0$$

$$\textcircled{5} 3 \times 5^2-7 \times 5+2 \neq 0$$

따라서 $3x^2-7x+2=0$ 의 해가 될 수 있는 것은 $x=2$ 이다.

답 ②

04 $x=1$ 을 $x^2+ax-5=0$ 에 대입하면

$$1+a-5=0 \quad \therefore a=4$$

답 4

05 $x=-\frac{1}{2}$ 을 $ax^2-2=0$ 에 대입하면

$$\frac{1}{4}a-2=0, \frac{1}{4}a=2 \quad \therefore a=8$$

$$x=-\frac{1}{2} \text{을 } 2x^2-bx-3=0 \text{에 대입하면}$$

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{2}b-3=0, \frac{1}{2}b=\frac{5}{2} \quad \therefore b=5$$

$$\therefore a+b=8+5=13$$

답 ⑤

06 $x=a$ 를 $x^2-4x-1=0$ 에 대입하면

$$a^2-4a-1=0$$

$$\text{양변을 } a \text{로 나누면 } a-4-\frac{1}{a}=0$$

$$\therefore a-\frac{1}{a}=4$$

$$\therefore a^2+\frac{1}{a^2}=\left(a-\frac{1}{a}\right)^2+2=4^2+2=18$$

답 ③

07 $x=p$ 를 $x^2-5x+2=0$ 에 대입하면

$$p^2-5p+2=0$$

$$\text{양변을 } p \text{로 나누면 } p+\frac{2}{p}=5$$

$$p^2+\frac{4}{p^2}=\left(p+\frac{2}{p}\right)^2-4=5^2-4=21$$

$$\therefore p^2+p+\frac{2}{p}+\frac{4}{p^2}=\left(p^2+\frac{4}{p^2}\right)+\left(p+\frac{2}{p}\right)$$

$$=21+5=26$$

답 ③

46~47쪽

THEME 11

인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

1회 실전 연습 문제

- 01 $x^2+2x-15=0$ 에서 $(x+5)(x-3)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=3$ 답 ③
- 02 $6x^2-7x-3=0$ 에서 $(3x+1)(2x-3)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{3}$ 또는 $x=\frac{3}{2}$
 이때 $a>b$ 이므로 $a=\frac{3}{2}$, $b=-\frac{1}{3}$
 $\therefore a-b=\frac{3}{2}-(-\frac{1}{3})=\frac{11}{6}$ 답 ④
- 03 $x=k$ 를 $2x^2-kx-k-6=0$ 에 대입하면
 $2k^2-k^2-k-6=0$, $k^2-k-6=0$
 $(k+2)(k-3)=0$
 $\therefore k=-2$ 또는 $k=3$
 따라서 양수 k 의 값은 3이다. 답 ③
- 04 $x=-4$ 를 $x^2-3ax-2a+4=0$ 에 대입하면
 $16+12a-2a+4=0$
 $10a=-20 \therefore a=-2$
 $x^2+6x+8=0$ 에서 $(x+4)(x+2)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=-2$
 따라서 다른 한 근은 $x=-2$ 이다. 답 $x=-2$
- 05 $x=-4$ 를 $x^2-2x+a=0$ 에 대입하면
 $16+8+a=0 \therefore a=-24$
 즉, $4x^2-24x+35=0$ 이므로
 $(2x-5)(2x-7)=0$
 $\therefore x=\frac{5}{2}$ 또는 $x=\frac{7}{2}$ 답 $x=\frac{5}{2}$ 또는 $x=\frac{7}{2}$
- 06 $2x^2-9x-5=0$ 에서 $(2x+1)(x-5)=0$
 $\therefore x=-\frac{1}{2}$ 또는 $x=5$
 이때 $x=-\frac{1}{2}$ 이 $x^2+3x+k=0$ 의 근이므로
 $(-\frac{1}{2})^2+3(-\frac{1}{2})+k=0$
 $\therefore k=\frac{5}{4}$ 답 ③
- 07 $x^2+x-2=0$ 에서 $(x+2)(x-1)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=1$
 $x^2-x-6=0$ 에서 $(x+2)(x-3)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=3$
 따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x=-2$ 이다. 답 ①
- 08 $x=\frac{1}{2}$ 을 $Ax^2-1=0$ 에 대입하면
 $\frac{1}{4}A-1=0$, $\frac{1}{4}A=1$
 $\therefore A=4$
 $x=\frac{1}{2}$ 을 $2x^2-Bx-3=0$ 에 대입하면
 $\frac{1}{2}-\frac{1}{2}B-3=0$, $-\frac{1}{2}B=\frac{5}{2}$
 $\therefore B=-5$

- $\therefore AB=4 \times (-5)=-20$ 답 -20
- 09 ① $(x+1)(x-1)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=1$
 ② $x=0$ 또는 $x=-2$
 ③ $x^2+6x+9=0$ 에서 $(x+3)^2=0$
 $\therefore x=-3$ (중근)
 ④ $x^2-4x-5=0$, $(x+1)(x-5)=0$
 $\therefore x=-1$ 또는 $x=5$
 ⑤ $x=-1$ 또는 $x=1$
 따라서 중근을 갖는 것은 ③이다. 답 ③
- 10 $4x^2+(3-5k)x+4=0$ 에서
 $x^2+(\frac{3-5k}{4})x+1=0$ 이므로
 $1=(\frac{3-5k}{8})^2$, $(3-5k)^2=64$
 $3-5k=\pm 8$
 $3-5k=8$ 일 때, $k=-1$
 $3-5k=-8$ 일 때, $k=\frac{11}{5}$ 답 ②, ④
- 11 $x=1$ 을 $(a-2)x^2+(a^2+3)x-6a+5=0$ 에 대입하면
 $(a-2)+(a^2+3)-6a+5=0$
 $a^2-5a+6=0$, $(a-2)(a-3)=0$
 $\therefore a=2$ 또는 $a=3$
 이때 $a=2$ 이면 이차방정식이 아니므로 $a=3$
 즉, $x^2+12x-13=0$ 에서 $(x+13)(x-1)=0$
 $\therefore x=-13$ 또는 $x=1$
 즉, 다른 한 근은 $x=-13$ 이므로 $b=-13$
 $\therefore ab=3 \times (-13)=-39$ 답 -39
- 12 $x=-3$ 을 $x^2+ax+12=0$ 에 대입하면
 $9-3a+12=0$
 $3a=21 \therefore a=7$
 즉, $x^2+7x+12=0$ 에서
 $(x+4)(x+3)=0$
 $\therefore x=-4$ 또는 $x=-3$
 따라서 $x=-4$ 가 $2x^2-3x+b=0$ 의 근이므로
 $2 \times 16+12+b=0$
 $\therefore b=-44$
 $\therefore b-a=-44-7=-51$ 답 ①
- 13 $4x^2+ax+b=0$ 이 중근 $x=\frac{3}{2}$ 을 가지므로
 $4(x-\frac{3}{2})^2=0$
 $4(x^2-3x+\frac{9}{4})=0$
 $\therefore 4x^2-12x+9=0$
 즉, $a=-12$, $b=9$ 이므로
 $a+b=-12+9=-3$ 답 ①
|다른 풀이| 이차항의 계수가 4이므로
 $(2x-k)^2=0$ 의 꼴로 나타낼 수 있다.

이때 중근 $x = \frac{k}{2}$ 를 가지므로

$$\frac{k}{2} = \frac{3}{2} \quad \therefore k = 3$$

즉, $(2x-3)^2=0$ 에서 $4x^2-12x+9=0$

14 $9x^2-30x+a=0$ 에서 $x^2-\frac{10}{3}x+\frac{a}{9}=0$

이 식이 중근을 가지려면 $\frac{a}{9} = \left(-\frac{5}{3}\right)^2$

$$\therefore a = 25$$

$$9x^2-30x+25=0 \text{에서 } (3x-5)^2=0$$

$$\therefore x = \frac{5}{3} \text{ (중근)} \quad \therefore k = \frac{5}{3}$$

$$\therefore \frac{k}{a} = \frac{5}{3} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{15}$$

답 ②

THEME 11

인수분해를 이용한 이차방정식의 풀이

2회

실전 연습 문제

48~49쪽

01 각각의 방정식의 해를 구하면 다음과 같다.

$$\textcircled{1} x = \frac{1}{3} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{6}$$

$$\textcircled{2} x = \frac{1}{3} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{6}$$

$$\textcircled{3} x = -\frac{1}{3} \text{ 또는 } x = \frac{1}{6}$$

$$\textcircled{4} x = \frac{1}{3} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{6}$$

$$\textcircled{5} x = \frac{1}{3} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{6}$$

따라서 해가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

답 ③

02 $3x^2+7x=6$ 에서 $3x^2+7x-6=0$

$$(x+3)(3x-2)=0$$

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = \frac{2}{3}$$

따라서 -3과 $\frac{2}{3}$ 사이에 있는 정수는 -2, -1, 0이므로 구하는 합은

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

답 -3

03 $(x+1)(x-2) = -6x+4$ 에서

$$x^2-x-2 = -6x+4, x^2+5x-6=0$$

$$(x+6)(x-1)=0$$

따라서 $a=6, b=-1$ 또는 $a=-1, b=6$ 이므로

$$ab = 6 \times (-1) = -6$$

답 ②

04 $x = -5$ 를 $x^2+ax+20=0$ 에 대입하면

$$25-5a+20=0, 5a=45$$

$$\therefore a = 9$$

$$\text{즉, } x^2+9x+20=0 \text{에서 } (x+5)(x+4)=0$$

$$\therefore x = -5 \text{ 또는 } x = -4$$

따라서 다른 한 근은 $x = -4$ 이므로 $b = -4$

$$\therefore a+b = 9 + (-4) = 5$$

답 ④

05 $3x^2-5x-2=0$ 에서 $(3x+1)(x-2)=0$

$$\therefore x = -\frac{1}{3} \text{ 또는 } x = 2$$

이때 $x=2$ 가 $3x^2+(a-5)x-8=0$ 의 근이므로

$$12+2(a-5)-8=0$$

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

답 ③

06 $x^2-4x+4=0$ 에서 $(x-2)^2=0$

$$\therefore x = 2 \text{ (중근)}$$

$x=2$ 가 이차방정식 $2x^2-2ax-4=0$ 의 근이므로

$$8-4a-4=0 \quad \therefore a = 1$$

$$\text{즉, } 2x^2-2x-4=0 \text{에서 } x^2-x-2=0$$

$$(x+1)(x-2)=0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 2$$

따라서 이차방정식의 다른 한 근은 $x = -1$ 이다.

답 ①

07 $2x^2+x-3=0$ 에서 $(2x+3)(x-1)=0$

$$\therefore x = -\frac{3}{2} \text{ 또는 } x = 1$$

$$6x^2+11x+3=0 \text{에서 } (2x+3)(3x+1)=0$$

$$\therefore x = -\frac{3}{2} \text{ 또는 } x = -\frac{1}{3}$$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근은 $x = -\frac{3}{2}$ 이다.

$$\text{답 } x = -\frac{3}{2}$$

08 $x^2-2x-3=0$ 에서 $(x+1)(x-3)=0$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 3$$

$$2x^2-3x-5=0 \text{에서 } (x+1)(2x-5)=0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = \frac{5}{2}$$

따라서 두 이차방정식의 공통인 근이 $x = -1$ 이므로 공통인 아닌 근은 $x = 3, x = \frac{5}{2}$ 이다.

$$\text{즉, } p=3, q=\frac{5}{2} \text{이므로}$$

$$p+q = 3 + \frac{5}{2} = \frac{11}{2}$$

$$\text{답 } \frac{11}{2}$$

09 ① $x(x-7)=0$

$$\therefore x = 0 \text{ 또는 } x = 7$$

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

$$\therefore x = -3 \text{ 또는 } x = 4$$

$$\textcircled{3} (x+5)(x-5)=0$$

$$\therefore x = -5 \text{ 또는 } x = 5$$

$$\textcircled{4} x^2-4x-5=0, (x+1)(x-5)=0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 5$$

$$\textcircled{5} x(x-6) = -9 \text{에서 } x^2-6x+9=0$$

$$(x-3)^2=0$$

$$\therefore x = 3 \text{ (중근)}$$

따라서 중근을 갖는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

10 $x^2-12x-a=0$ 이 중근을 가지려면

$$-a = \left(\frac{-12}{2}\right)^2 \quad \therefore a = -36$$

답 ②

- 11 $x=1$ 을 주어진 이차방정식에 대입하면
 $a-1-a^2+1+2a-2=0$
 $a^2-3a+2=0$
 $(a-1)(a-2)=0$
 $\therefore a=1$ 또는 $a=2$
 이때 $a=1$ 이면 이차방정식이 되지 않으므로 $a=2$
 즉, $a=2$ 를 주어진 이차방정식에 대입하면
 $x^2-3x+2=0, (x-1)(x-2)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=2$
 따라서 $a=2, m=2$ 이므로
 $a+m=2+2=4$ 답 4

- 12 $x^2+5x-14=0$ 에서 $(x+7)(x-2)=0$
 $\therefore x=-7$ 또는 $x=2$
 이때 $x=2$ 가 $x^2-(a-1)x+a=0$ 의 근이므로
 $4-2(a-1)+a=0 \quad \therefore a=6$
 즉, $x^2-5x+6=0$ 에서 $(x-2)(x-3)=0$
 $\therefore x=2$ 또는 $x=3$
 따라서 다른 한 근은 $x=3$ 이다. 답 ③

- 13 $x=1$ 이 $2x^2-ax+b=0$ 의 중근이므로
 $2(x-1)^2=0$
 $2x^2-4x+2=0$ 에서 $a=4, b=2$
 $x=-2$ 를 $x^2-3x+c=0$ 에 대입하면
 $4+6+c=0 \quad \therefore c=-10$
 $\therefore a+b+c=4+2+(-10)=-4$ 답 -4

- 14 $x^2-(m-4)x-2m+5=0$ 이 중근을 가지려면
 $-2m+5=\left(-\frac{m-4}{2}\right)^2$ 이므로
 $m^2-8m+16=-8m+20$
 $m^2-4=0$
 $(m+2)(m-2)=0$
 $\therefore m=-2$ 또는 $m=2$
 따라서 상수 m 의 값의 곱은
 $(-2) \times 2 = -4$ 답 ①

즉, $a=\frac{3}{4}, b=3$ 이므로

$$ab=\frac{3}{4} \times 3 = \frac{9}{4} \quad \text{답 } \frac{9}{4}$$

- 03 서로 다른 두 근을 가지려면

$$\frac{a-3}{4} > 0 \text{에서 } a-3 > 0$$

$$\therefore a > 3 \quad \text{답 } ⑤$$

- 04 해가 존재하지 않으려면 $\frac{a-5}{2} < 0$ 에서

$$a-5 < 0 \quad \therefore a < 5$$

$$\text{답 } a < 5$$

- 05 $x^2+6x+3=0$ 에서

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

$$x^2+6x+9=-3+9$$

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

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

$$\therefore (가) : 9, (나) : 3, (다) : 6, (라) : -3$$

$$\text{답 } ⑤$$

- 06 $3x^2+x-3=0$ 에서 $x^2+\frac{1}{3}x=1$

$$x^2+\frac{1}{3}x+\frac{1}{36}=1+\frac{1}{36}, \left(x+\frac{1}{6}\right)^2=\frac{37}{36}$$

$$\text{즉, } p=\frac{1}{6}, q=\frac{37}{36} \text{이므로}$$

$$p+q=\frac{1}{6}+\frac{37}{36}=\frac{43}{36}$$

$$\text{답 } ①$$

- 07 $ax^2-2x-4=0$ 에서 근의 공식을 이용하면

$$x=\frac{1 \pm \sqrt{1+4a}}{a}$$

$$\text{즉, } a=4, 1+4a=b \text{이므로 } b=17$$

$$\therefore a+b=4+17=21$$

$$\text{답 } ①$$

- 08 $x^2+ax+b=0$ 에서 근의 공식을 이용하면

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

$$\text{즉, } a=-5, a^2-4b=13 \text{이므로 } 4b=12 \quad \therefore b=3$$

$$\therefore 2a+b=2 \times (-5)+3=-7$$

$$\text{답 } ①$$

|다른 풀이| $x=\frac{5 \pm \sqrt{13}}{2}$ 에서

$$2x=5 \pm \sqrt{13}, 2x-5=\pm \sqrt{13}$$

$$(2x-5)^2=13, 4x^2-20x+25=13$$

$$4x^2-20x+12=0, x^2-5x+3=0$$

- 09 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

$$2x^2+5x-5=0$$

$$\therefore x=\frac{-5 \pm \sqrt{65}}{4}$$

$$\text{답 } ④$$

- 10 주어진 이차방정식의 양변에 15를 곱하여 정리하면

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

$$10x+5=6x^2+6x-12$$

$$6x^2-4x-17=0$$

$$\therefore x=\frac{2 \pm \sqrt{106}}{6}$$

$$\text{즉, } a=106, b=6 \text{이므로}$$

$$a+b=106+6=112$$

$$\text{답 } ⑤$$

THEME 12 이차방정식의 근의 공식

50~51쪽

1회 실전 연습 문제

- 01 $3(x-1)^2-9=0$ 에서 $(x-1)^2=3$
 $x-1=\pm\sqrt{3}$
 $\therefore x=1 \pm \sqrt{3}$
 즉, $a=1, b=3$ 이므로
 $a+b=1+3=4$ 답 ④

- 02 $4\left(x-\frac{3}{4}\right)^2=3$ 에서 $\left(x-\frac{3}{4}\right)^2=\frac{3}{4}$
 $x-\frac{3}{4}=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\therefore x=\frac{3}{4} \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$

- 11 $x-3=A$ 로 치환하면
 $A^2-4A+3=0, (A-1)(A-3)=0$
 $\therefore A=1$ 또는 $A=3$
 즉, $x-3=1$ 또는 $x-3=3$ 이므로
 $x=4$ 또는 $x=6$
 따라서 두 근의 합은 $4+6=10$ 답 10
- 12 $(x-3)(x+1)-1=0$ 에서 $x^2-2x-4=0$
 $(x-1)^2=4+1, x-1=\pm\sqrt{5}$
 $\therefore x=1\pm\sqrt{5}$ ㉠
 $6x-5>2(x+2)$ 에서 $6x-2x>4+5$
 $4x>9 \quad \therefore x>\frac{9}{4}$ ㉡
 따라서 ㉠, ㉡을 동시에 만족하는 x 의 값은
 $x=1+\sqrt{5}$ 답 3
- 13 $x-y=A$ 로 치환하면
 $A(A+5)-7=0, A^2+5A-7=0$
 $\therefore A=\frac{-5\pm\sqrt{53}}{2}$
 이때 $x>y$ 이므로 $x-y>0$
 $\therefore x-y=\frac{-5+\sqrt{53}}{2}$ 답 2
- 14 $x^2-12x+5=0$ 에서
 $x=6\pm\sqrt{31}$
 이때 $a=6-\sqrt{31}$ 이고, $5<\sqrt{31}<6$ 이므로
 $-6<-\sqrt{31}<-5, 0<6-\sqrt{31}<1$
 따라서 부등식 $n<a<n+1$ 을 만족하는 정수 n 의 값은 0이다.
답 1

THEME 12 이차방정식의 근의 공식 52~53쪽
 2회 실전 연습 문제

- 01 $\frac{1}{3}(x-1)^2=4$ 에서 $(x-1)^2=12$
 $x-1=\pm 2\sqrt{3} \quad \therefore x=1\pm 2\sqrt{3}$ 답 4
- 02 $2(x+3)^2=k$ 에서 $(x+3)^2=\frac{k}{2}$
 $x+3=\pm\sqrt{\frac{k}{2}} \quad \therefore x=-3\pm\sqrt{\frac{k}{2}}$
 따라서 두 근의 합은
 $(-3+\sqrt{\frac{k}{2}})+(-3-\sqrt{\frac{k}{2}})=-6$ 답 1
- 03 ④ $k\geq 0$ 답 4
- 04 ① $q=0$ 일 때, $x=0$ (중근)을 갖는다.
 ② $q=1$ 일 때, $x=\pm 1$ 이다.
 ③ $q>0$ 일 때, $x=\pm\sqrt{q}$ 이다.
 ④ $q<0$ 일 때, 근은 없다.
 ⑤ $|-1|=|1|$ 이므로 $q=1$ 일 때, 두 근의 절댓값은 같다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다. 답 5
- 05 $3x^2-6x-15=0$ 에서 $x^2-2x=5$
 $x^2-2x+1=5+1, (x-1)^2=6$
 즉, $a=-1, b=6$ 이므로

- $a+b=(-1)+6=5$ 답 3
- 06 $2x^2+4x-1=0$ 에서 $x^2+2x-\frac{1}{2}=0$
 $x^2+2x=\frac{1}{2}, x^2+2x+1=\frac{1}{2}+1$
 $(x+1)^2=\frac{3}{2}, x+1=\pm\sqrt{\frac{6}{2}}$
 $\therefore x=-1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$
 즉, $a=1, b=\frac{3}{2}, c=6$ 이므로
 $abc=1\times\frac{3}{2}\times 6=9$ 답 4
- 07 $3x^2+4x+a=0$ 에서 $x=\frac{-2\pm\sqrt{4-3a}}{3}$
 즉, $b=-2$ 이고 $4-3a=13$ 이므로 $a=-3$
 $\therefore a+b=(-3)+(-2)=-5$ 답 1
- 08 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면
 $x^2-x=30, x^2-x-30=0$
 $(x+5)(x-6)=0 \quad \therefore x=-5$ 또는 $x=6$ 답 2
- 09 주어진 이차방정식의 양변에 6을 곱하면
 $x^2-4x=2(5x-4), x^2-14x+8=0$
 $\therefore x=7\pm\sqrt{41}$
 즉, $p=7, q=41$ 이므로
 $p+q=7+41=48$ 답 4
- 10 $x-1=A$ 로 치환하면
 $5A^2-6A+1=0, (5A-1)(A-1)=0$
 $\therefore A=\frac{1}{5}$ 또는 $A=1$
 $x-1=\frac{1}{5}$ 또는 $x-1=1$
 $\therefore x=\frac{6}{5}$ 또는 $x=2$ 답 2
- 11 $x^2-2kx+3k=0$ 에서 $x^2-2kx=-3k$
 $x^2-2kx+k^2=k^2-3k, (x-k)^2=k^2-3k$
 $k^2-3k=4$ 에서 $k^2-3k-4=0$
 $(k+1)(k-4)=0 \quad \therefore k=-1$ 또는 $k=4$
 이때 $k>0$ 이므로 $k=4$
 $\therefore p=-k=-4$ 답 2
- 12 $(2x-1)^2-2x-x^2-5=(x+1)(x-1)$ 에서
 $4x^2-4x+1-2x-x^2-5=x^2-1$
 $2x^2-6x-3=0 \quad \therefore x=\frac{3\pm\sqrt{15}}{2}$
 $\therefore a+\beta=\frac{3-\sqrt{15}+3+\sqrt{15}}{2}=3$ 답 3
- 13 $x^2-4x+2=0$ 에서 $x=2\pm\sqrt{2}$
 $\therefore x=2-\sqrt{2}$ 또는 $x=2+\sqrt{2}$
 이때 $1<\sqrt{2}<2$ 이므로
 $0<2-\sqrt{2}<1, 3<2+\sqrt{2}<4$
 따라서 두 근 사이에 있는 정수는 1, 2, 3의 3개이다. 답 3개
- 14 주어진 이차방정식을 정리하면
 $x^2-4x+4=2x+2, x^2-6x+2=0$

$\therefore x=3\pm\sqrt{7}$
 이때 $k=3+\sqrt{7}$ 이고 $2<\sqrt{7}<3$ 이므로
 $5<3+\sqrt{7}<6$
 따라서 구하는 정수 n 의 값은 5이다.

답 ③

THEME 모아 중단원 실전 평가

54~57쪽

- 01 \neg . $-4x-4=0 \Rightarrow$ 일차방정식
 \sqsubset . $x^2+2x+1 \Rightarrow$ 이차식
 \sqsupset . 이차방정식이 아니다.
 따라서 이차방정식은 \neg , \sqsubset , \sqsupset 의 3개이다.

답 ③

- 02 ① $(-5)^2-2\times(-5)-15\neq 0$
 ② $3\times 2^2+7\times 2+2\neq 0$
 ③ $4\times\left(\frac{1}{3}\right)^2-13\times\frac{1}{3}+3\neq 0$
 ④ $3\times 3^2-5\times 3-2\neq 0$
 ⑤ $2\times 1^2+1-3=0$

따라서 [] 안의 수가 주어진 이차방정식의 해인 것은 ⑤이다.

답 ⑤

- 03 $x=2$ 를 $x^2-ax+a-7=0$ 에 대입하면
 $2^2-a\times 2+a-7=0$
 $\therefore a=-3$
 즉, $x^2+3x-10=0$ 이므로
 $(x+5)(x-2)=0$
 $\therefore x=-5$ 또는 $x=2$
 따라서 상수 a 의 값과 다른 한 근의 합은
 $(-3)+(-5)=-8$

답 ①

- 04 일차항의 계수와 상수항을 바꾸면
 $x^2+(k-1)x-k=0$
 $(x+k)(x-1)=0$
 $\therefore x=-k$ 또는 $x=1$
 이때 한 근이 -3 이므로
 $-k=-3 \quad \therefore k=3$
 즉, 처음 방정식은 $x^2-3x+2=0$ 이므로
 $(x-1)(x-2)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=2$
 따라서 구하는 두 근의 합은 $1+2=3$

답 3

- 05 $x=-1$ 을 $3x^2+ax+b=0$ 에 대입하면
 $3-a+b=0$
 $\therefore a-b=3 \quad \dots\dots \textcircled{1}$
 $x=\frac{1}{3}$ 을 $3x^2+ax+b=0$ 에 대입하면
 $\frac{1}{3}+\frac{1}{3}a+b=0$
 $\therefore a+3b=-1 \quad \dots\dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=2, b=-1$
 $\therefore ab=2\times(-1)=-2$

답 ①

|다른 풀이| $3x^2+ax+b=0$ 의 두 근이

$x=-1$ 또는 $x=\frac{1}{3}$ 이므로
 $(x+1)(3x-1)=0, 3x^2+2x-1=0$
 $\therefore a=2, b=-1 \quad \therefore ab=-2$

- 06 $a^2+3a+1=0$ 이므로
 $a^2+3a+3=(a^2+3a+1)+2=2$

답 ③

- 07 $x=a$ 를 $x^2-3x+1=0$ 에 대입하면
 $a^2-3a+1=0, a-3+\frac{1}{a}=0$

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

$\therefore a^4+\frac{1}{a^4}=\left(a^2+\frac{1}{a^2}\right)^2-2=7^2-2=47$

답 47

- 08 $(x+3)(2x-5)-3=-12$ 에서
 $2x^2+x-6=0, (x+2)(2x-3)=0$
 $\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{3}{2}$

따라서 구하는 곱은 $(-2)\times\frac{3}{2}=-3$

답 ②

- 09 $x=-2$ 를 $(a-1)x^2+(a^2-3)x-6a+2=0$ 에 대입하면
 $4(a-1)-2(a^2-3)-6a+2=0$
 $4a-4-2a^2+6-6a+2=0$
 $-2a^2-2a+4=0, a^2+a-2=0$
 $(a+2)(a-1)=0$
 $\therefore a=-2$ 또는 $a=1$
 이때 $a=1$ 이면 이차방정식이 아니므로 $a=-2$
 즉, $(-2-1)x^2+(4-3)x-6\times(-2)+2=0$ 에서
 $-3x^2+x+14=0, 3x^2-x-14=0$
 $(x+2)(3x-7)=0$

$\therefore x=-2$ 또는 $x=\frac{7}{3}$

따라서 다른 한 근은 $x=\frac{7}{3}$ 이다.

답 $x=\frac{7}{3}$

- 10 $x^2-3x+2=0$ 에서 $(x-1)(x-2)=0$
 $\therefore x=1$ 또는 $x=2$
 이때 두 근 중 작은 근은 $x=1$ 이므로
 $x=1$ 을 $2kx^2+(k+3)x-5=0$ 에 대입하면
 $2k+(k+3)-5=0$
 $3k-2=0 \quad \therefore k=\frac{2}{3}$

답 $\frac{2}{3}$

- 11 $x=-2$ 를 $3x^2+3x+a=0$ 에 대입하면
 $3\times(-2)^2+3\times(-2)+a=0$
 $\therefore a=-6$
 $x=-2$ 를 $x^2+bx-8=0$ 에 대입하면
 $(-2)^2-2b-8=0$
 $\therefore b=-2$
 $\therefore a+b=(-6)+(-2)=-8$

답 ①

- 12 \neg . $x^2-14x+49=0, (x-7)^2=0$
 $\therefore x=7$ (중근)

$$\therefore x^2=1 \quad \therefore x=\pm 1$$

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

$$\therefore x=2\pm\sqrt{2}$$

$$\therefore 4x^2+4x+1=0, (2x+1)^2=0$$

$$\therefore x=-\frac{1}{2} \text{ (중근)}$$

따라서 중근을 갖는 것은 ㄱ, ㄴ이다.

13 $x^2-12x+k=0$ 이 중근을 가지므로

$$k=\left(\frac{-12}{2}\right)^2 \quad \therefore k=36$$

$$\text{즉, } 36x^2=5 \text{에서 } x^2=\frac{5}{36}$$

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

14 $(x-5)^2=k-4$ 가 중근을 가지므로

$$k-4=0 \text{에서 } k=4$$

$$\text{즉, } (x-5)^2=0 \text{에서 } x=5 \text{ (중근)이므로 } a=5$$

$$\therefore a+k=5+4=9$$

15 $2x^2-6x+m=0$ 에서

$$x=\frac{3\pm\sqrt{9-2m}}{2}$$

$$\text{즉, } n=3 \text{이고, } 9-2m=3 \text{에서 } m=3$$

$$\therefore 2m+n=2\times 3+3=9$$

16 주어진 이차방정식의 양변에 10을 곱하면

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

$$2x^2+4x+2=2x+2+5$$

$$2x^2+2x-5=0$$

$$\therefore x=\frac{-1\pm\sqrt{11}}{2}$$

17 $x^2+0.1x-0.2=0$ 의 양변에 10을 곱하면

$$10x^2+x-2=0$$

$$(2x+1)(5x-2)=0$$

$$\therefore x=-\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=\frac{2}{5}$$

$$\therefore a=\frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{2}x^2+\frac{4}{3}x+\frac{5}{6}=0 \text{의 양변에 6을 곱하면}$$

$$3x^2+8x+5=0$$

$$(x+1)(3x+5)=0$$

$$\therefore x=-1 \text{ 또는 } x=-\frac{5}{3}$$

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

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

18 $(12x+1)^2+(12x+1)-6=0$ 에서

$$12x+1=X \text{로 치환하면}$$

$$X^2+X-6=0$$

$$(X+3)(X-2)=0$$

$$\therefore X=-3 \text{ 또는 } X=2$$

$$\text{즉, } 12x+1=-3 \text{ 또는 } 12x+1=2 \text{이므로}$$

$$x=-\frac{1}{3} \text{ 또는 } x=\frac{1}{12}$$

$$\text{두 근의 차는 } \frac{1}{12}-\left(-\frac{1}{3}\right)=\frac{5}{12}$$

$$\text{따라서 } p=12, q=5 \text{이므로}$$

$$p+q=12+5=17$$

답 ③

19 $x^2-5x-9=0$ 의 한 근이 $x=m$ 이므로

$$m^2-5m-9=0$$

$$\therefore m^2-5m=9$$

... ①

$$x^2-7x-5=0 \text{의 한 근이 } x=n \text{이므로}$$

$$n^2-7n-5=0$$

$$\therefore n^2-7n=5$$

... ②

$$\therefore m^2+2n^2-5m-14n=m^2-5m+2(n^2-7n)$$

$$=9+2\times 5=19$$

... ③

답 19

채점 기준	배점
① $x=m$ 을 $x^2-5x-9=0$ 에 대입하기	2점
② $x=n$ 을 $x^2-7x-5=0$ 에 대입하기	2점
③ $m^2+2n^2-5m-14n$ 의 값 구하기	2점

20 $x^2-6x+k=0$ 이 중근을 가지므로

$$k=\left(-\frac{6}{2}\right)^2=9$$

... ①

$$k=9 \text{를 } (k-7)x^2-5x-3=0 \text{에 대입하면}$$

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

$$\therefore x=-\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=3$$

... ②

$$\text{답 } x=-\frac{1}{2} \text{ 또는 } x=3$$

채점 기준	배점
① 상수 k 의 값 구하기	3점
② 이차방정식의 근 구하기	3점

21 $x^2-4x-7=0$ 에서 $x^2-4x=7$

$$x^2-4x+4=11, (x-2)^2=11$$

... ①

$$x-2=\pm\sqrt{11}$$

$$\therefore x=2\pm\sqrt{11}$$

... ②

$$\text{답 } x=2\pm\sqrt{11}$$

채점 기준	배점
① 완전제곱식 꼴로 나타내기	3점
② 이차방정식의 해 구하기	2점

22 $\overline{AE}=x$ 라 하면 $\overline{AB}=\overline{DC}=\overline{AE}=x$ 이므로

$$\overline{AD}:\overline{AB}=\overline{DC}:\overline{DE} \text{에서}$$

$$6:x=x:(6-x)$$

... ①

$$x^2=6(6-x), x^2+6x-36=0$$

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

$$\text{이때 } x>0 \text{이므로 } x=-3+3\sqrt{5}$$

$$\text{따라서 선분 AE의 길이는 } -3+3\sqrt{5} \text{이다.}$$

... ②

$$\text{답 } -3+3\sqrt{5}$$

채점 기준	배점
① 닮음을 이용하여 비례식 세우기	2점
② 선분 AE의 길이 구하기	4점

05. 이차방정식의 활용

THEME 13 이차방정식의 성질

58~59쪽

1회 실전 연습 문제

01 ① $b^2 - 4ac = 36 - 36 = 0$

 \Rightarrow 근은 1개

② $b^2 - 4ac = 9 + 40 = 49 > 0$

 \Rightarrow 근은 2개

③ $b^2 - 4ac = 1 - 16 = -15 < 0$

 \Rightarrow 근은 없다.

④ $b^2 - 4ac = 16 + 16 = 32 > 0$

 \Rightarrow 근은 2개

⑤ $b^2 - 4ac = 121 - 100 = 21 > 0$

 \Rightarrow 근은 2개

따라서 해가 없는 것은 ③이다.

답 ③

02 $4x^2 + 4x - k = 0$ 이 중근을 가지므로

$4^2 - 4 \times 4 \times (-k) = 0, 16k = -16$

$\therefore k = -1$

 $k = -1$ 을 $(k-1)x^2 + 3x - 1 = 0$ 에 대입하면

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

$\therefore \alpha + \beta = -\frac{-3}{2} = \frac{3}{2}$

답 ③

03 $x^2 - 2x - 1 = 0$ 에서

(두 근의 합) $= -\frac{-2}{1} = 2$

 $x = 2$ 가 $2x^2 - x + k = 0$ 의 한 근이므로

$8 - 2 + k = 0$

$\therefore k = -6$

답 ②

04 $x^2 - 4x - 2 = 0$ 에서

$\alpha + \beta = -\frac{-4}{1} = 4$

$\alpha\beta = \frac{-2}{1} = -2$

$\therefore \alpha + \beta + \alpha\beta = 4 + (-2) = 2$

답 2

05 $3x^2 + 4x - 2 = 0$ 에서

$\alpha + \beta = -\frac{4}{3}, \alpha\beta = -\frac{2}{3}$ 이므로

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

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

$= \frac{40}{9}$

답 ⑤

06 $x^2 + ax + 8 = 0$ 의 한 근을 α 라 하면 다른 한 근은 2α 이므로

(두 근의 곱) $= \alpha \times 2\alpha = 8, \alpha^2 = 4$

$\therefore \alpha = \pm 2$

(두 근의 합) $= -a = \alpha + 2\alpha = 3\alpha = \pm 6$

따라서 양수 a 의 값은 6이다.

답 ④

07 $x^2 - 3x - 5 = 0$ 에서

(두 근의 합) $= -\frac{-3}{1} = 3$

(두 근의 곱) $= \frac{-5}{1} = -5$

두 근이 3, -5이고, x^2 의 계수가 2인 이차방정식은

$2(x-3)(x+5) = 0$

$2(x^2 + 2x - 15) = 0$

$2x^2 + 4x - 30 = 0$

즉, $a = 4, b = -30$ 이므로

$a + b = 4 + (-30) = -26$

답 ②

08 $x = -3$ 이 중근이고, x^2 의 계수가 2이므로

$2(x+3)^2 = 0$

$2(x^2 + 6x + 9) = 0$

$2x^2 + 12x + 18 = 0$

즉, $a = 12, b = 18$ 이므로

$a + b = 12 + 18 = 30$

답 ④

09 두 근이 -2, 3이고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식은

$(x+2)(x-3) = 0$

$x^2 - x - 6 = 0$

즉, $a = -1, b = -6$ 이므로

$bx^2 + ax + 1 = 0$ 에서

$-6x^2 - x + 1 = 0$

따라서 두 근의 합은 $-\frac{1}{6}$ 이다.답 $-\frac{1}{6}$

10 계수가 유리수이고 한 근이 $1 - \sqrt{3}$ 이므로 다른 한 근은

$1 + \sqrt{3}$ 이다.

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

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

즉, $a = 2, b = -2$ 이므로

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

답 ③

11 $x^2 - 5x - a = 0$ 이 중근을 가지므로

$(-5)^2 - 4 \times 1 \times (-a) = 0$

$25 + 4a = 0$

$\therefore a = -\frac{25}{4}$

$x^2 - 5x + \frac{25}{4} = 0$ 에서

$\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 = 0$ 이므로 $x = \frac{5}{2}$ (중근)

$\therefore b = \frac{5}{2}$

$\therefore 2a + b = 2 \times \left(-\frac{25}{4}\right) + \frac{5}{2} = -10$

답 ①

12 주어진 이차방정식이 서로 다른 두 근을 가지므로

$4(m-1)^2 - 4m^2 > 0$

$4m^2 - 8m + 4 - 4m^2 > 0$

$-8m + 4 > 0$

$\therefore m < \frac{1}{2}$

이때 $m \neq 0$ 이므로 $m < 0$ 또는 $0 < m < \frac{1}{2}$

$$\text{답 } m < 0 \text{ 또는 } 0 < m < \frac{1}{2}$$

13 $(x+2) \triangle (x-3) = 3$ 에서
 $(x+2)(x-3) + (x+2) - (x-3) = 3$
 $x^2 - x - 6 + 5 - 3 = 0$
 즉, $x^2 - x - 4 = 0$ 이므로
 $\alpha + \beta = 1, \alpha\beta = -4$
 $\therefore \frac{1}{\alpha+1} + \frac{1}{\beta+1} = \frac{\beta+1+\alpha+1}{(\alpha+1)(\beta+1)}$
 $= \frac{\alpha+\beta+2}{\alpha\beta+\alpha+\beta+1}$
 $= \frac{1+2}{(-4)+1+1}$
 $= -\frac{3}{2}$

답 ①

14 $2x^2 + 3x - 5 = 0$ 에서
 $\alpha + \beta = -\frac{3}{2}, \alpha\beta = -\frac{5}{2}$ 이므로
 $(\alpha+1) + (\beta+1) = \alpha + \beta + 2$
 $= \left(-\frac{3}{2}\right) + 2 = \frac{1}{2}$
 $(\alpha+1)(\beta+1) = \alpha\beta + \alpha + \beta + 1$
 $= \left(-\frac{5}{2}\right) + \left(-\frac{3}{2}\right) + 1 = -3$
 따라서 $\alpha+1, \beta+1$ 을 두 근으로 하고, x^2 의 계수가 2인 이차
 방정식에서 두 근의 합은 $\frac{1}{2}$, 두 근의 곱은 -3 이므로
 $2\left(x^2 - \frac{1}{2}x - 3\right) = 0$
 $\therefore 2x^2 - x - 6 = 0$

답 ③

THEME 13 이차방정식의 성질

2회 실전 연습 문제

01 $\neg. (-1)^2 - 4 \times 1 \times 3 < 0$ 이므로 해는 없다.
 $\neg. (-1)^2 - 4 \times 1 \times (-1) > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖
 는다.
 $\neg. A < 0$ 이면 $(-1)^2 - 4A > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖
 는다.
 $\neg. A = 0$ 이면 $(-1)^2 > 0$ 이므로 서로 다른 두 근을 갖는다.
 따라서 옳은 것은 \neg, \neg 이다. 답 ③

02 $ax^2 + 3ax + 2a + 1 = 0$ 이 중근을 가지려면
 $(3a)^2 - 4a(2a+1) = 0$
 $9a^2 - 8a^2 - 4a = 0$
 $a^2 - 4a = 0$
 $a(a-4) = 0$
 $\therefore a = 0$ 또는 $a = 4$
 이때 주어진 식이 이차방정식이므로 $a \neq 0$
 $\therefore a = 4$

답 ④

03 $(x-5)(x+6) = 2(x-3)^2 - 26$ 에서
 $x^2 + x - 30 = 2x^2 - 12x + 18 - 26$
 $x^2 - 13x + 22 = 0$
 따라서 두 근의 합은
 $-\frac{-13}{1} = 13$

답 ②

04 $x^2 + 2x - 1 = 0$ 에서
 $\alpha + \beta = -2, \alpha\beta = -1$
 $\therefore \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta$
 $= (-2)^2 - 2 \times (-1) = 6$

답 ②

05 $3x(x+1) = 2x^2 + 4$
 $3x^2 + 3x = 2x^2 + 4$
 $x^2 + 3x - 4 = 0$ 에서
 $\alpha + \beta = -3, \alpha\beta = -4$
 $\therefore \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta}$
 $= \frac{3}{4}$

답 ①

06 두 근의 차가 5이므로 두 근을 $\alpha, \alpha+5$ 라 하자.
 두 근의 합이 $-\frac{-2}{2} = 1$ 이므로
 $\alpha + \alpha + 5 = 1, 2\alpha = -4$
 $\therefore \alpha = -2$
 즉, 두 근은 $-2, 3$ 이므로 두 근의 곱은
 $\frac{k}{2} = (-2) \times 3$
 $\therefore k = -12$

답 ①

07 두 근이 $\frac{1}{5}, -\frac{1}{2}$ 이고, x^2 의 계수가 10인 이차방정식은
 $10\left(x - \frac{1}{5}\right)\left(x + \frac{1}{2}\right) = 0$
 $10x^2 + 3x - 1 = 0$
 즉, $p = 3, q = -1$ 이므로
 $p + q = 3 + (-1) = 2$

답 ②

08 계수가 유리수이고 한 근이 $b + \sqrt{5}$ 이므로 다른 한 근은
 $b - \sqrt{5}$ 이다.
 (두 근의 합) $= (b + \sqrt{5}) + (b - \sqrt{5})$
 $= -4$
 $2b = -4$ 에서 $b = -2$
 (두 근의 곱) $= (-2 + \sqrt{5})(-2 - \sqrt{5})$
 $= 4 - 5 = -1$
 $a = -1$
 $\therefore ab = (-1) \times (-2) = 2$

답 ④

09 계수가 유리수이고 한 근이 $\frac{3-2\sqrt{3}}{2}$ 이므로 다른 한 근은
 $\frac{3+2\sqrt{3}}{2}$ 이다.
 (두 근의 합) $= \frac{3-2\sqrt{3}}{2} + \frac{3+2\sqrt{3}}{2} = 3$
 $-\frac{a}{4} = 3$ 에서 $a = -12$

$$(\text{두 근의 곱}) = \frac{3-2\sqrt{3}}{2} \times \frac{3+2\sqrt{3}}{2} = \frac{9-12}{4} = -\frac{3}{4}$$

$$\frac{b}{4} = -\frac{3}{4} \text{에서 } b = -3$$

$$\therefore a+b = (-12) + (-3) = -15$$

답 ①

- 10 $x^2 + (k+1)x + k + 4 = 0$ 이 중근을 가지므로

$$(k+1)^2 - 4(k+4) = 0$$

$$k^2 - 2k - 15 = 0$$

$$(k+3)(k-5) = 0$$

$$\therefore k = -3 \text{ 또는 } k = 5 \quad \dots\dots \textcircled{7}$$

$2x^2 - 3x + 4 - 2k = 0$ 이 서로 다른 두 근을 가지므로

$$(-3)^2 - 4 \times 2 \times (4 - 2k) > 0$$

$$9 - 32 + 16k > 0$$

$$16k > 23$$

$$\therefore k > \frac{23}{16} \quad \dots\dots \textcircled{8}$$

$$\textcircled{7}, \textcircled{8} \text{에서 } k = 5$$

답 5

- 11 $x = \alpha$ 를 이차방정식 $x^2 - (k+12)x + 1 = 0$ 에 대입하면

$$\alpha^2 - (k+12)\alpha + 1 = 0$$

$$\alpha - (k+12) + \frac{1}{\alpha} = 0$$

$$\text{이때 } \alpha + \frac{1}{\alpha} = k^2 \text{이므로}$$

$$k^2 - (k+12) = 0$$

$$k^2 - k - 12 = 0$$

따라서 상수 k 의 값의 합은 1이다.

답 ③

- 12 $x^2 - 2x - 5 = 0$ 에서

$$\alpha + \beta = -\frac{-2}{1} = 2$$

$$\alpha\beta = \frac{-5}{1} = -5$$

이므로

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

$$\frac{1}{\alpha} \times \frac{1}{\beta} = \frac{1}{\alpha\beta} = -\frac{1}{5}$$

따라서 $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ 을 두 근으로 하는 이차방정식에서 두 근의 합

$$\text{은 } -\frac{2}{5}, \text{ 곱은 } -\frac{1}{5} \text{이므로}$$

$$x^2 + \frac{2}{5}x - \frac{1}{5} = 0$$

$$\therefore 5x^2 + 2x - 1 = 0$$

답 ④

- 13 -8 과 1 을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 1 인 이차방정식은

$$(x+8)(x-1) = 0$$

$$\therefore x^2 + 7x - 8 = 0$$

\Rightarrow 상수항은 -8

-5 와 3 을 두 근으로 하고 x^2 의 계수가 1 인 이차방정식은

$$(x+5)(x-3) = 0$$

$$\therefore x^2 + 2x - 15 = 0$$

$\Rightarrow x$ 의 계수는 2

따라서 원래의 이차방정식은 $x^2 + 2x - 8 = 0$ 이므로

$$a = 2, b = -8$$

$$\therefore a+b = 2 + (-8) = -6$$

답 -6

THEME 14 이차방정식의 활용

62~63쪽

1회 실전 연습 문제

- 01 $\frac{n(n-3)}{2} = 44$ 이므로

$$n^2 - 3n - 88 = 0$$

$$(n+8)(n-11) = 0$$

$$\therefore n = 11 (\because n > 3)$$

따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

답 ④

- 02 두 수를 $x, x+5$ 라 하면

$$x(x+5) = 14$$

$$x^2 + 5x - 14 = 0$$

$$(x+7)(x-2) = 0$$

$$\therefore x = 2 (\because x \text{는 양의 정수})$$

따라서 두 양의 정수는 2 와 7 이므로 두 수의 합은

$$2 + 7 = 9$$

답 ④

- 03 어떤 자연수를 x 라 하면

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

$$x^2 - 8x + 16 = 2x + 16$$

$$x^2 - 10x = 0, x(x-10) = 0$$

$$\therefore x = 10 (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 구하는 자연수는 10 이다.

답 10

- 04 형의 나이를 x 살이라 하면 동생의 나이는 $(x-3)$ 살이므로

$$x^2 = 2(x-3)^2 - 7$$

$$x^2 = 2x^2 - 12x + 18 - 7$$

$$x^2 - 12x + 11 = 0$$

$$(x-1)(x-11) = 0$$

$$\therefore x = 11 (\because x > 3)$$

따라서 형의 나이는 11 살이다.

답 11살

- 05 물체가 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로

$$-5t^2 + 40t + 100 = 0$$

$$t^2 - 8t - 20 = 0$$

$$(t+2)(t-10) = 0$$

$$\therefore t = 10 (\because t > 0)$$

따라서 이 물체가 지면에 떨어지는 것은 10 초 후이다.

답 ③

- 06 처음 정사각형 모양의 꽃밭의 한 변의 길이를 x m라 하면

$$(x+3)(x-2) = 66$$

$$x^2 + x - 72 = 0$$

$$(x+9)(x-8) = 0$$

$$\therefore x = 8 (\because x > 0)$$

따라서 처음 꽃밭의 한 변의 길이는 8 m이다.

답 8m

- 07 $\overline{AC} = x$ cm라 하면 $\overline{CB} = (6-x)$ cm이므로

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

$$x^2 - 24x + 72 = 0$$

$$\therefore x = 12 \pm \sqrt{72} = 12 \pm 6\sqrt{2}$$

이때 $0 < x < 6$ 이므로 $x = 12 - 6\sqrt{2}$

$$\therefore \overline{AC} = (12 - 6\sqrt{2}) \text{ cm} \quad \text{답 } (12 - 6\sqrt{2}) \text{ cm}$$

08 오려 낸 부분의 폭을

x cm라 하면 오려 낸

부분을 제외한 종이의

넓이는 오른쪽 그림의

색칠된 부분의 넓이와 같으므로

$$(24 - x)(10 - x) = 147$$

$$240 - 34x + x^2 = 147$$

$$x^2 - 34x + 93 = 0$$

$$(x - 3)(x - 31) = 0$$

$$\therefore x = 3 \quad (\because 0 < x < 10)$$

따라서 오려 낸 부분의 폭은 3 cm이다.

답 ②

09 처음 직사각형의 세로의 길이를 x cm로 놓으면 가로

의 길이는 $(x + 4)$ cm이다. 이 종이의 네 모퉁이에서 한 변의 길이

가 3 cm인 정사각형을 잘라 내어 직육면체를 만들었으므로

직육면체의 가로의 길이는 $(x + 4 - 6)$ cm, 세로의 길이는

$(x - 6)$ cm, 높이는 3 cm이다.

이 직육면체의 부피가 96 cm^3 이므로

$$3(x - 2)(x - 6) = 96$$

답 ③

10 십의 자리의 수를 x 라 하면 일의 자리의 수는 $3x$ 이므로 처음

수는 $10x + 3x = 13x$

$$3x \times x = 13x - 12$$

$$3x^2 - 13x + 12 = 0$$

$$(3x - 4)(x - 3) = 0$$

$$\therefore x = 3 \quad (\because x \text{는 양의 정수})$$

따라서 이 양의 정수는

$$13x = 13 \times 3 = 39$$

답 39

11 직육면체에서 밑면의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로

의 길이는 $(3x + 2)$ cm

직육면체의 높이는 10 cm이고, 부피는 400 cm^3 이므로

$$10x(3x + 2) = 400$$

$$3x^2 + 2x - 40 = 0$$

$$(x + 4)(3x - 10) = 0$$

$$\therefore x = \frac{10}{3} \quad (\because x > 0)$$

따라서 밑면의 세로의 길이는 $\frac{10}{3}$ cm이다.

답 $\frac{10}{3}$ cm

12 $\triangle AED$ 는 직각이등변삼각형이므로

$\overline{CD} = x$ cm라 하면

$$\overline{DE} = \overline{AD} = (12 - x) \text{ cm}$$

$$(12 - x)x = 32 \text{ 이므로}$$

$$x^2 - 12x + 32 = 0$$

$$(x - 4)(x - 8) = 0$$

$$\therefore x = 8 \quad (\because x > 6)$$

$$\therefore \overline{CD} = 8 \text{ cm}$$

답 8 cm

참고 $\overline{CD} > \overline{AD}$ 에서 $x > 12 - x \quad \therefore x > 6$

13 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면 반지름의 길이를

2 cm 늘여서 만든 원의 반지름의 길이는 $(x + 2)$ cm이므로

$$\pi(x + 2)^2 = 3 \times \pi x^2$$

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

$$x^2 - 2x - 2 = 0$$

$$\therefore x = 1 \pm \sqrt{3}$$

이때 $x > 0$ 이므로 $x = 1 + \sqrt{3}$

따라서 처음 원의 넓이는

$$\pi(1 + \sqrt{3})^2 = (4 + 2\sqrt{3})\pi (\text{cm}^2)$$

답 ④

THEME 14 이차방정식의 활용

64~65쪽

2회 실전 연습 문제

01 $\frac{n(n+1)}{2} = 120$ 이므로

$$n^2 + n - 240 = 0$$

$$(n + 16)(n - 15) = 0$$

$$\therefore n = 15 \quad (\because n \text{은 자연수})$$

따라서 1부터 15까지의 자연수를 더해야 한다.

답 ③

02 두 자연수 중 작은 수를 x 라 하면 큰 수는 $x + 3$ 이므로

$$x^2 + (x + 3)^2 = 185$$

$$x^2 + x^2 + 6x + 9 = 185$$

$$x^2 + 3x - 88 = 0$$

$$(x + 11)(x - 8) = 0$$

$$\therefore x = 8 \quad (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 두 자연수는 8과 11이다.

답 8, 11

03 여행의 출발 날짜를 x 일이라 하면 3일간의 날짜는 각각 x ,

$x + 1$, $x + 2$ 이므로

$$x^2 + (x + 1)^2 + (x + 2)^2 = 245$$

$$3x^2 + 6x - 240 = 0$$

$$x^2 + 2x - 80 = 0$$

$$(x + 10)(x - 8) = 0$$

$$\therefore x = 8 \quad (\because 1 \leq x \leq 29)$$

따라서 여행의 출발 날짜는 8일이다.

답 ②

04 전체 학생 수를 x 명이라 하면 한 학생이 받은 노트의 수는

$(x - 3)$ 권이다. 노트의 수가 108권이므로

$$x(x - 3) = 108$$

$$x^2 - 3x - 108 = 0$$

$$(x + 9)(x - 12) = 0$$

$$\therefore x = 12 \quad (\because x > 0)$$

따라서 전체 학생 수는 12명이다.

답 12명

05 $125 - 5t^2 = 80$ 이므로

$$5t^2 = 45, t^2 = 9$$

$$\therefore t = 3 \quad (\because t > 0)$$

따라서 쇄공의 높이가 지면으로부터 80 m가 되는 것은 쇄공을 떨어뜨린 지 3초 후이다.

답 3초 후

- 06 직사각형의 세로의 길이를 x cm라 하면 가로 길이는 $(21-x)$ cm이므로
 $x(21-x)=98$
 $x^2-21x+98=0$
 $(x-7)(x-14)=0$
 $\therefore x=7$ 또는 $x=14$
 이때 가로의 길이가 세로의 길이보다 길어야 하므로 세로의 길이는 7 cm이다. 답 ①

- 07 늘어난 길이를 x m라 하면
 $(x+7)(x+5)=7 \times 5 + 85$
 $x^2+12x-85=0$
 $(x+17)(x-5)=0$
 $\therefore x=5$ ($\because x>0$)
 따라서 가로의 길이는 5 m만큼 늘어났다. 답 ④

- 08 산책로의 폭을 x m라 하면 산책로를 제외한 나머지 부분의 넓이는 가로의 길이가 $(15-x)$ m, 세로의 길이가 $(10-x)$ m인 직사각형의 넓이와 같으므로
 $(15-x)(10-x)=50$
 $x^2-25x+150=50$
 $x^2-25x+100=0$
 $(x-5)(x-20)=0$
 $\therefore x=5$ ($\because 0<x<10$)
 따라서 산책로의 폭은 5 m이다. 답 5 m

- 09 $(x+10)^2\pi h=10^2\pi h \times \frac{121}{100}$
 $x^2+20x+100=121$
 $x^2+20x-21=0$
 $(x+21)(x-1)=0$
 $\therefore x=1$ ($\because x>0$) 답 1

- 10 가장 작은 자연수를 x 라 하면 연속하는 4개의 자연수는 $x, x+1, x+2, x+3$ 이므로
 $(x+3)^2-x^2=(x+1)(x+2)-11$
 $x^2+6x+9-x^2=x^2+3x+2-11$
 $x^2-3x-18=0$
 $(x+3)(x-6)=0$
 $\therefore x=6$ ($\because x$ 는 자연수)
 따라서 가장 작은 자연수는 6이다. 답 ③

- 11 삼각형의 넓이가 처음 삼각형의 넓이와 같아지는 때를 x 초 후라 하면 x 초 후의 밑변의 길이는 $(18+2x)$ cm, 높이는 $(20-x)$ cm이므로
 $\frac{1}{2}(18+2x)(20-x)=\frac{1}{2} \times 18 \times 20$
 $-2x^2+22x+360=360$
 $x^2-11x=0$
 $x(x-11)=0$
 $\therefore x=11$ ($\because x>0$)

따라서 삼각형의 넓이가 처음 삼각형의 넓이와 같아지는 것은 11 초 후이다. 답 ②

- 12 색종이 한 장에서 짧은 변의 길이를 x cm라 하면 짧은 변 5개의 길이는 긴 변 4개의 길이와 같으므로 긴 변의 길이는 $\frac{5}{4}x$ cm이다.
 $\overline{AD}=5x$ cm
 $\overline{CD}=x+\frac{5}{4}x=\frac{9}{4}x$ (cm)
 이때 $\square ABCD$ 의 넓이가 180 cm^2 이므로
 $5x \times \frac{9}{4}x=180, \frac{45}{4}x^2=180$
 $x^2=16 \quad \therefore x=4$ ($\because x>0$)
 따라서 색종이 한 장에서 짧은 변과 긴 변의 길이는 각각 4 cm, 5 cm이므로 구하는 둘레의 길이는 $(4+5) \times 2=18$ (cm) 답 18 cm

THEME 모아 중단원 실전 평가

66~69쪽

- 01 ㄱ. $(-5)^2-4 \times 2 \times 1 > 0 \Rightarrow$ 근은 2개
 ㄴ. $(-1)^2-4 \times 3 \times 2 < 0 \Rightarrow$ 근은 없다.
 ㄷ. 주어진 이차방정식을 정리하면 $x^2+4x+5=0$
 $4^2-4 \times 1 \times 5 < 0 \Rightarrow$ 근은 없다.
 ㄹ. 주어진 이차방정식을 정리하면 $2x^2-3x-3=0$
 $(-3)^2-4 \times 2 \times (-3) > 0 \Rightarrow$ 근은 2개
 따라서 서로 다른 두 근을 갖는 것은 ㄱ, ㄹ의 2개이다. 답 ③
- 02 $x^2-(k+2)x+k+2=0$ 이 중근을 가지려면
 $(k+2)^2-4 \times 1 \times (k+2)=0$
 $k^2-4=0, k^2=4$
 $\therefore k=\pm 2$ 답 -2, 2
- 03 $x^2-4x+2a=0$ 이 서로 다른 두 근을 가지려면
 $(-4)^2-4 \times 1 \times 2a > 0$
 $-8a > -16$
 $\therefore a < 2$ 답 ②
- 04 (두 근의 합) $= -\frac{-3}{1}=3$ 이므로
 $x=3$ 을 $x^2+2x+k=0$ 에 대입하면
 $9+6+k=0$
 $\therefore k=-15$ 답 ③
- 05 $x^2-5x+3=0$ 에서
 $a+\beta=-\frac{-5}{1}=5$
 $a\beta=\frac{3}{1}=3$
 $\therefore a^2+a\beta+\beta^2=(a+\beta)^2-a\beta=5^2-3=22$ 답 ④

06 주어진 이차방정식을 정리하면

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

두 근이 α, β 이므로

$$\textcircled{1} \alpha + \beta = -\frac{-6}{1} = 6$$

$$\textcircled{2} \alpha\beta = \frac{4}{1} = 4$$

$$\textcircled{3} \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 6^2 - 2 \times 4 = 28$$

$$\textcircled{4} (\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = 6^2 - 4 \times 4 = 20$$

$$\textcircled{5} \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

따라서 옳은 것은 ④이다.

답 ④

07 주어진 이차방정식을 정리하면

$$x^2 - 12x + 20 = 0$$

근과 계수의 관계에 의하여

$$a + b = 12, ab = 20$$

$$\begin{aligned} \therefore (a - b)^2 - (a + b)^2 &= a^2 - 2ab + b^2 - a^2 - 2ab - b^2 \\ &= -4ab \\ &= (-4) \times 20 \\ &= -80 \end{aligned}$$

답 ①

08 주어진 이차방정식을 정리하면

$$3x^2 - 24x + 48 - a = 0$$

이 이차방정식의 두 근을 $k, k+1$ 이라 하면

$$(\text{두 근의 합}) = k + (k+1) = -\frac{-24}{3} = 8$$

$$2k = 7 \quad \therefore k = \frac{7}{2}$$

즉, 두 근은 $\frac{7}{2}, \frac{9}{2}$ 이므로 두 근의 곱은

$$\frac{7}{2} \times \frac{9}{2} = \frac{48 - a}{3}$$

$$\frac{63}{4} = \frac{48 - a}{3}$$

$$3 \times 63 = 4(48 - a)$$

$$189 = 192 - 4a, 4a = 3$$

$$\therefore a = \frac{3}{4}$$

답 ③

09 이차방정식 $x^2 - 8x + k = 0$ 의 계수가 유리수이고 한 근이 $4 + \sqrt{7}$ 이므로 다른 한 근은 $4 - \sqrt{7}$ 이다.

근과 계수의 관계에 의하여

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

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

$$= 16 - 7 = 9$$

답 ④

|다른 풀이| 주어진 이차방정식에 $x = 4 + \sqrt{7}$ 을 대입하면

$$(4 + \sqrt{7})^2 - 8(4 + \sqrt{7}) + k = 0$$

$$16 + 8\sqrt{7} + 7 - 32 - 8\sqrt{7} + k = 0$$

$$-9 + k = 0 \quad \therefore k = 9$$

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

$$x^2 + 9 = 4x + 6$$

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

$$(x-1)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ 또는 } x = 3$$

이때 각 칸에 있는 수는 모두 자연수이므로

$$x-1 > 0 \text{에서 } x > 1$$

$$\therefore x = 3$$

즉, 가로, 세로, 대각선 방향에 있는 세 자연수의 합은

$$x^2 + 6 + 3 = 3^2 + 6 + 3 = 18$$

$$\therefore A = 18 - 6 - 8 = 4$$

답 ③

11 가운데의 홀수를 x 라 하면 연속하는 세 홀수는

$$x-2, x, x+2 \quad (x \geq 3) \text{이므로}$$

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

$$x^2 - 8x + 7 = 0$$

$$(x-1)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = 7 \quad (\because x \geq 3)$$

가운데의 홀수가 7이므로 가장 작은 홀수는 5이다.

답 5

|다른 풀이| 세 홀수를 각각 $2x-1, 2x+1, 2x+3 \quad (x \geq 1)$ 이라 하면

$$(2x-1)^2 + (2x+1)^2 = (2x+3)^2 - 7$$

$$4x^2 - 12x = 0$$

$$4x(x-3) = 0$$

$$\therefore x = 3 \quad (\because x \geq 1)$$

따라서 가장 작은 홀수는 5이다.

12 펼친 책의 왼쪽 면의 쪽수를 x 라 하면 오른쪽 면의 쪽수는 $x+1$ 이므로

$$x(x+1) = 210$$

$$x^2 + x - 210 = 0$$

$$(x+15)(x-14) = 0$$

$$\therefore x = 14 \quad (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 펼친 두 면의 쪽수는 각각 14, 15이므로 두 면의 쪽수의 합은

$$14 + 15 = 29$$

답 ②

13 동생의 나이를 x 살이라 하면 형의 나이는 $(x+2)$ 살이므로

$$3x = (x+2)^2 - 60$$

$$x^2 + x - 56 = 0$$

$$(x+8)(x-7) = 0$$

$$\therefore x = 7 \quad (\because x \text{는 자연수})$$

따라서 동생의 나이는 7살이다.

답 ①

14 $-5t^2 + 30t + 40 = 80$ 에서

$$5t^2 - 30t + 40 = 0$$

$$t^2 - 6t + 8 = 0$$

$$(t-2)(t-4) = 0$$

$$\therefore t = 2 \text{ 또는 } t = 4$$

따라서 공이 처음으로 지면으로부터 높이가 80m인 지점을 지나가는 것은 공을 던진 지 2초 후이다.

답 ②

15 꽃밭의 너비를 x m라 하면

(꽃밭의 넓이) = (큰 직사각형의 넓이) - (작은 직사각형의 넓이)
이므로

$$(2x+8)(2x+5)-5 \times 8=68$$

$$4x^2+26x+40-40=68$$

$$2x^2+13x-34=0$$

$$(2x+17)(x-2)=0$$

$$\therefore x=2 (\because x>0)$$

따라서 꽃밭의 너비는 2m이다.

답 ②

- 16 x초 후의 가로 길이는 $(20-x)$ cm,

세로 길이는 $(16+2x)$ cm이다.

$$(20-x)(16+2x)=20 \times 16 \text{ 이므로}$$

$$320+24x-2x^2=320$$

$$x^2-12x=0$$

$$x(x-12)=0$$

$$\therefore x=12 (\because x>0)$$

따라서 12초 후에 넓이가 처음 직사각형의 넓이와 같아진다.

답 ⑤

- 17 접어 올린 종이의 높이를 x cm라 하면

$$(80-2x)x=800$$

$$2x^2-80x+800=0$$

$$x^2-40x+400=0$$

$$(x-20)^2=0$$

$$\therefore x=20 \text{ (중근)}$$

따라서 접어 올린 종이의 높이는 20 cm이다.

답 ①

- 18 처음 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$$\pi(x+2)^2=4\pi x^2$$

$$x^2+4x+4=4x^2$$

$$3x^2-4x-4=0$$

$$(3x+2)(x-2)=0$$

$$\therefore x=2 (\because x>0)$$

따라서 처음 원의 반지름의 길이는 2 cm이다.

답 ②

- 19 두 근의 차가 3이므로 작은 근을 a 라 하면 큰 근은 $a+3$

큰 근이 작은 근의 4배이므로

$$a+3=4a, 3a=3$$

$$\therefore a=1$$

즉, 두 근은 1, 4이므로

...①

$$2(x-1)(x-4)=0$$

$$2(x^2-5x+4)=0$$

$$2x^2-10x+8=0$$

$$\therefore a=-10, b=8$$

...②

$$\therefore b-a=8-(-10)=18$$

...③

답 18

채점 기준	배점
① 조건을 이용하여 두 근 구하기	3점
② a, b 의 값 각각 구하기	2점
③ $b-a$ 의 값 구하기	1점

- 20 $\overline{AP}=x$ cm라 하면 $\overline{CQ}=2x$ cm

$$\triangle PBQ = \frac{1}{2} \times \overline{BQ} \times \overline{PB} = 72 \text{ 이므로}$$

$$\frac{1}{2}(20-2x)(16-x)=72$$

...①

$$x^2-26x+88=0$$

$$(x-4)(x-22)=0$$

$$\therefore x=4 (\because 0<x<10)$$

...②

$$\therefore \overline{AP}=4 \text{ cm}$$

...③

답 4 cm

채점 기준	배점
① $\triangle PBQ$ 의 넓이를 이용하여 식 세우기	3점
② 이차방정식의 해 구하기	2점
③ \overline{AP} 의 길이 구하기	1점

- 21 길의 폭을 x m라 하면 꽃밭의 넓이는 전체 땅의 넓이에서 길의 넓이를 뺀 것과 같으므로

$$(15-x)(12-x)=130$$

...①

$$x^2-27x+180=130$$

$$x^2-27x+50=0$$

$$(x-2)(x-25)=0$$

$$\therefore x=2 (\because 0<x<12)$$

...②

따라서 길의 폭은 2 m이다.

...③

답 2 m

채점 기준	배점
① 꽃밭의 넓이를 구하는 식 세우기	3점
② 이차방정식의 해 구하기	2점
③ 길의 폭 구하기	1점

- 22 (1) $-5x^2+10x+2=0$ 에서 $5x^2-10x-2=0$

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

$$= \frac{10 \pm \sqrt{140}}{10}$$

$$\sqrt{140} = 10\sqrt{1.4} = 11.8 \text{ 이므로}$$

$$x=2.18 (\because x>0)$$

따라서 지구에서 던진 공이 지면에 떨어질 때까지 걸리는 시간은 2.18초이다.

...①

- (2) $-x^2+10x+2=0$ 에서 $x^2-10x-2=0$

$$\therefore x = \frac{10 \pm \sqrt{10^2 - 4 \times 1 \times (-2)}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{10 \pm \sqrt{108}}{2}$$

$$\sqrt{108} = 10\sqrt{1.08} = 10.4 \text{ 이므로}$$

$$x=10.2 (\because x>0)$$

따라서 달에서 던진 공이 지면에 떨어질 때까지 걸리는 시간은 10.2초이다.

...②

- (3) $10.2-2.18=8.02$ 이므로 달에서 던진 공이 지구에서 던진 공보다 8.02초 더 공중에 머무른다.

...③

답 (1) 2.18초 (2) 10.2초 (3) 8.02초

채점 기준	배점
① 지구에서 던진 공이 지면에 떨어질 때까지 걸리는 시간 구하기	2점
② 달에서 던진 공이 지면에 떨어질 때까지 걸리는 시간 구하기	2점
③ 두 시간의 차 구하기	2점

06. 이차함수와 그 그래프

THEME 15 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

70~71쪽

1회 실전 연습 문제

- 01 ① $y=x^2$
 \Rightarrow 이차함수
 ② $y=2\pi x$
 \Rightarrow 일차함수
 ③ $y=6x^2$
 \Rightarrow 이차함수
 ④ $y=\frac{1}{2} \times (x+2x) \times x = \frac{3}{2}x^2$
 \Rightarrow 이차함수
 ⑤ $y=2\pi x^2 + 2\pi x \times 2x = 6\pi x^2$
 \Rightarrow 이차함수
 따라서 이차함수가 아닌 것은 ②이다.

답 ②

- 02 ① $y=2x-5$
 \Rightarrow 일차함수
 ② $y=x^2-(x+1)^2$
 $=x^2-(x^2+2x+1)$
 $=-2x-1$
 \Rightarrow 일차함수
 ③ $y=\frac{1}{2}x^2+(x-1)^2$
 $=\frac{1}{2}x^2+x^2-2x+1$
 $=\frac{3}{2}x^2-2x+1$
 \Rightarrow 이차함수
 ④ $y=x^3-(x-3)^2$
 $=x^3-(x^2-6x+9)$
 $=x^3-x^2+6x-9$
 \Rightarrow 이차함수가 아니다.
 ⑤ $y=\frac{1}{x^2}+3$
 \Rightarrow 이차함수가 아니다.
 따라서 이차함수인 것은 ③이다.

답 ③

- 03 $5-a \neq 0$ 이므로 $a \neq 5$

답 ⑤

- 04 $f(a)=2a^2-5a+4=22$
 $2a^2-5a-18=0$
 $(a+2)(2a-9)=0$
 $\therefore a=-2$ 또는 $a=\frac{9}{2}$

이때 a 는 정수이므로 $a=-2$

답 ②

- 05 ㄱ. 원점을 꼭짓점으로 하고, y 축을 축으로 하는 포물선이다.
 ㄴ. a 의 절댓값이 클수록 그래프의 폭이 좁아진다.
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

답 ③

- 06 (가)에서 $y=ax^2$ 의 그래프이다.
 (나)에서 $x < 0$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하므로 $a < 0$

(다)에서 $|a| < \left|\frac{1}{2}\right|$

따라서 조건을 모두 만족하는 이차함수의 그래프의 식은 ③이다.

답 ③

- 07 이차함수의 그래프의 폭은 x^2 의 계수의 절댓값이 클수록 좁아진다. $|4| > |-2| > \left|\frac{5}{3}\right| > \left|\frac{1}{6}\right|$ 이므로 그래프의 폭이 좁은 것부터 차례로 나열하면 ㄷ, ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

답 ③

- 08 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프는 위로 볼록한 그래프이고 $y=-x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로 ㉠이다.

답 ㉠

- 09 원점을 꼭짓점으로 하는 이차함수의 그래프는 $y=ax^2$ 의 꼴이다. 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프가 점 $(-3, 27)$ 을 지나므로 $27=a \times (-3)^2, 9a=27$
 $\therefore a=3$

이차함수 $y=3x^2$ 의 그래프가 점 $(k, 18)$ 을 지나므로

$$18=3 \times k^2, k^2=6$$

$$\therefore k=\sqrt{6} (\because k > 0)$$

답 $\sqrt{6}$

- 10 $y=5x^2$ 의 그래프가 점 $(3, a)$ 를 지나므로

$$a=5 \times 3^2=45$$

$y=bx^2$ 의 그래프가 $y=5x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이므로 $b=-5$

$$\therefore a-2b=45+10=55$$

답 ⑤

- 11 점 B의 x 좌표를 a 라 하면

$y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프가 점 B($a, 6$)을 지나므로

$$6=\frac{2}{3}a^2, a^2=9$$

$$\therefore a=\pm 3$$

이때 $a > 0$ 이므로 B(3, 6)

이차함수 $y=\frac{2}{3}x^2$ 의 그래프는 y 축에 대하여 대칭이므로

A(-3, 6)이고

$$\overline{AB}=3-(-3)=6$$

답 ⑤

- 12 점 A의 좌표를 $(k, \frac{1}{5}k^2)$ 이라 하면 점 B의 좌표는 $(-k, \frac{1}{5}k^2)$

$$2\overline{BC}=\overline{AB}$$
이므로

$$2 \times \frac{1}{5}k^2=2k, \frac{2}{5}k^2-2k=0$$

$$k^2-5k=0, k(k-5)=0$$

$$\therefore k=5 (\because k > 0)$$

따라서 점 C의 좌표는 (-5, 0)이다.

답 ②

THEME 15 이차함수 $y=ax^2$ 의 그래프

72~73쪽

2회 실전 연습 문제

- 01 ① $y=2\pi x$
 \Rightarrow 일차함수

$$\textcircled{2} y = \frac{1}{2} \times x \times 4 = 2x$$

⇒ 일차함수

$$\textcircled{3} y = x(15-x) = -x^2 + 15x$$

⇒ 이차함수

$$\textcircled{4} y = 5x \Rightarrow \text{일차함수}$$

$$\textcircled{5} y = \frac{1}{2} \times \{x + (x+2)\} \times 4 = 4x + 4$$

⇒ 일차함수

따라서 y 가 x 에 관한 이차함수인 것은 ③이다. 답 ③

02 $\neg. y = 2x(x-1) = 2x^2 - 2x \Rightarrow$ 이차함수

$\neg. y = -3x^2 + 7 \Rightarrow$ 이차함수

$\neg. y = \frac{x^2+2}{3} = \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3} \Rightarrow$ 이차함수

따라서 이차함수인 것은 \neg , \neg , \neg 이다. 답 ②

03 $y = (5-4a^2)x^2 + 4x(x-1) + 3$
 $= (9-4a^2)x^2 - 4x + 3$

따라서 이차함수가 되기 위해서는 $9-4a^2 \neq 0$

즉, $4a^2 - 9 \neq 0, (2a+3)(2a-3) \neq 0$

$\therefore a \neq -\frac{3}{2}$ 이고 $a \neq \frac{3}{2}$ 답 ③

04 $f(2) = 2^2 - 2 + 1 = 3$

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

$\therefore f(2) + f(-1) = 3 + 3 = 6$ 답 6

05 \neg . 그래프의 폭이 가장 좁은 것은 (ㄹ)이다.

\neg . 그래프가 아래로 볼록한 것은 (ㄹ), (ㄷ)이다.

따라서 옳은 것은 \neg 이다. 답 ①

06 ④ 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다. 답 ④

07 위로 볼록한 그래프는 ②, ③이고, $|-4| > \left| -\frac{2}{3} \right|$ 이므로

그래프의 폭이 가장 좁은 것은 ③이다. 답 ③

08 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

$y = ax^2$ 의 그래프의 폭은 $y = -2x^2$ 의 그래프보다 넓고

$y = -\frac{1}{3}x^2$ 의 그래프보다 좁으므로

$-2 < a < -\frac{1}{3}$ 답 ④

09 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 점 (3, 3)을 지나므로

$3 = a \times 3^2, 9a = 3$

$\therefore a = \frac{1}{3}$

즉, $f(x) = \frac{1}{3}x^2$ 이므로

$f(-1) = \frac{1}{3} \times (-1)^2 = \frac{1}{3}$ 답 $\frac{1}{3}$

10 $3 = \frac{1}{3}x^2$ 에서 $x^2 = 9$

$\therefore x = \pm 3$

즉, A(-3, 3), E(3, 3)이므로

$B\left(-\frac{3}{2}, 3\right), D\left(\frac{3}{2}, 3\right)$

$y = ax^2$ 에 $x = \frac{3}{2}, y = 3$ 을 대입하면

$3 = a \times \left(\frac{3}{2}\right)^2$

$\therefore a = \frac{4}{3}$ 답 $\frac{4}{3}$

11 점 P의 좌표를 $\left(a, \frac{1}{5}a^2\right)$ 이라 하면

$\triangle APO = \frac{1}{2} \times 8 \times \frac{1}{5}a^2 = 20$

$\frac{4}{5}a^2 = 20, a^2 = 25$

$\therefore a = \pm 5$

이때 점 P는 제1사분면 위의 점이므로 점 P의 좌표는

(5, 5)이다. 답 ④

12 점 D의 좌표를 $\left(a, \frac{1}{3}a^2\right)$ 이라 하면

$A\left(-a, \frac{1}{3}a^2\right), B\left(-a, -\frac{1}{3}a^2\right), C\left(a, -\frac{1}{3}a^2\right)$

$\square ABCD$ 의 한 변의 길이는 $2a$ 이므로

$2a = \frac{2}{3}a^2, 2a^2 - 6a = 0$

$a(a-3) = 0$

이때 $a > 0$ 이므로 $a = 3$

따라서 $\square ABCD$ 의 한 변의 길이는 6이므로

$\square ABCD = 6 \times 6 = 36$ 답 ⑤

THEME 16 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프 1회 실전 연습 문제 74~75쪽

01 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y = x^2 - 2$ 답 ①

02 이차함수 $y = -2x^2$ 의 그래프를 평행이동하여 꼭짓점의 좌표가 (2, -1)이 되려면 x 축의 방향으로 2만큼, y 축의 방향으로 -1만큼 평행이동해야 하므로

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

$\therefore a = -2, p = 2, q = -1$

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

03 이차함수 $y = -3(x-1)^2 + 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼, y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

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

$x = 0$ 을 대입하면 $y = -3 \times 1^2 + 5 = 2$

따라서 구하는 점의 좌표는 (0, 2)이다. 답 ④

04 $y = \frac{1}{2}x^2 - 4$ 의 그래프에서 꼭짓점의 좌표는 (0, -4),

축의 방정식은 $x = 0$ 이므로

$a = 0, b = -4, p = 0$

$\therefore a + b + p = 0 + (-4) + 0 = -4$ 답 ①

05 이차함수 $y=(x-1)^2$ 의 그래프는 꼭짓점의 좌표가 (1, 0)이고, $x=0$ 일 때 $y=1$ 인 아래로 볼록한 포물선이므로 ⑤이다. 답 ⑤

06 이차함수 $y=\frac{5}{3}(x-p)^2$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=p$ 주어진 그림에서 그래프의 축의 방정식은 $x=-2$
 $\therefore a=-2, p=-2$
 $\therefore a+p=(-2)+(-2)=-4$ 답 -4

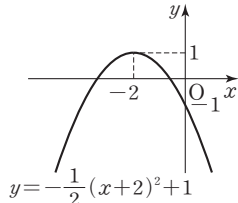
07 이차함수 $y=\frac{1}{4}(x+3)^2-1$ 의 그래프의 축의 방정식은 $x=-3$ 이다. 답 ①

	$y=4x^2-1$	$y=-4(x-1)^2$
② 그래프가 y 축과 만나는 점	(0, -1)	(0, -4)
③ 축의 방정식	$x=0$	$x=1$
④ 꼭짓점의 좌표	(0, -1)	(1, 0)

⑤ x^2 의 계수의 부호가 다르므로 평행이동하여 서로 포갤 수 없다. 답 ①

09 이차함수 $y=-\frac{1}{2}(x+2)^2+1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

① 이차함수 $y=-\frac{1}{2}x^2+1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이다.
 ③ $x>-2$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.
 ④ 축의 방정식이 $x=-2$ 이므로 절댓값이 같은 두 수 x 의 값에 대한 y 의 값은 서로 다르다.
 ⑤ $-\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$ 이므로 $y=\frac{1}{3}(x+4)^2$ 의 그래프보다 포물선의 폭이 좁다.
 따라서 옳은 것은 ②이다. 답 ②



10 이차함수 $y=\frac{1}{2}(x+1)^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 k 만큼, y 축의 방향으로 $k+2$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{2}(x-k+1)^2+k+2$
 꼭짓점 $(k-1, k+2)$ 가 제2사분면 위에 있으므로 $k-1<0, k+2>0$
 $\therefore -2< k < 1$ 답 ③

11 $a>0, q<0$ 이므로 $-a<0, -q>0$
 x^2 의 계수가 음수이므로 위로 볼록한 그래프이고, 꼭짓점의 좌표 (0, $-q$)에서 $-q>0$ 이므로 이차함수 $y=-ax^2-q$ 의 그래프로 알맞은 것은 ③이다. 답 ③

12 이차함수 $y=-x^2+2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 (0, 2)이고, 이차함수 $y=a(x-b)^2-1$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(b, -1)$ 이다.
 각각의 그래프가 서로의 꼭짓점을 지나므로 이차함수 $y=-x^2+2$ 의 그래프가 점 $(b, -1)$ 을 지난다.
 $-1=-b^2+2, b^2=3$
 $\therefore b=\sqrt{3} (\because b>0)$

이차함수 $y=a(x-b)^2-1$ 의 그래프가 점 (0, 2)를 지나므로 $2=ab^2-1, 3a=3$
 $\therefore a=1$
 $\therefore ab=1 \times \sqrt{3}=\sqrt{3}$ 답 ④

76~77쪽

THEME 16 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$ 의 그래프 **2회** 실전 연습 문제

01 이차함수 $y=x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=(x-a)^2+b$
 이 그래프가 $y=(x+1)^2+2$ 와 일치하므로 $a=-1, b=2$
 $\therefore a+b=-1+2=1$ 답 ③

02 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2-4$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{3}(x-p)^2-4+q$
 이 그래프의 식이 $y=-\frac{1}{3}(x-3)^2+2$ 와 일치하므로 $p=3, -4+q=2$ 에서 $q=6$
 $\therefore p+q=3+6=9$ 답 ④

03 점 $(a, 2a)$ 가 이차함수 $y=-x^2+3$ 위에 있으므로 $2a=-a^2+3$
 $a^2+2a-3=0$
 $(a+3)(a-1)=0$
 $\therefore a=-3$ 또는 $a=1$
 이때 점 a 가 제3사분면 위의 점이므로 $a<0$
 $\therefore a=-3$ 답 ①

04 주어진 그래프에서 꼭짓점의 좌표가 (2, 0)이므로 $y=a(x-2)^2$
 $\therefore p=-2$
 이 그래프가 점 (0, -3)을 지나므로 $-3=a \times 4$
 $\therefore a=-\frac{3}{4}$
 $\therefore a+p=(-\frac{3}{4})+(-2)=-\frac{11}{4}$ 답 ①

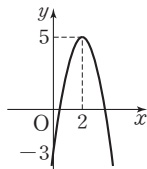
05 이차함수 $y=\frac{1}{4}(x-p)^2+q$ 의 그래프의 축의 방정식이 $x=-1$ 이므로 $p=-1$
 즉, $y=\frac{1}{4}(x+1)^2+q$ 의 그래프가 점 (1, 0)을 지나므로 $0=1+q$
 $\therefore q=-1$
 $\therefore p+q=(-1)+(-1)=-2$ 답 -2

06 이차함수 $y=\frac{3}{4}(x-p)^2+4p$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는

$(p, 4p)$ 이고, 이 점이 직선 $y = -\frac{1}{2}x + 18$ 위에 있으므로
 $4p = -\frac{1}{2}p + 18, \frac{9}{2}p = 18$
 $\therefore p = 4$ 답 ⑤

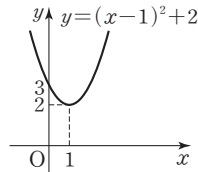
- 07 이차함수의 그래프에서 x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값이 증가 또는 감소하는 x 의 값의 범위는 축을 기준으로 나뉜다. 주어진 이차함수는 위로 볼록한 포물선이고, 축의 방정식은 $x = -1$ 이므로 x 의 값이 증가함에 따라 y 의 값이 감소하는 x 의 값의 범위는 $x > -1$ 답 ③

- 08 이차함수 $y = -2(x-2)^2 + 5$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



답 ②

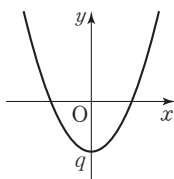
- 09 이차함수 $y = (x-1)^2 + 2$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 ④ 꼭짓점의 좌표는 $(1, 2)$ 이다.



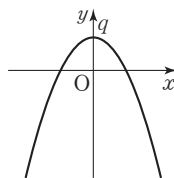
답 ④

- 10 이차함수 $y = -2(x-1)^2 + 3$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면 $y = -2(x-p-1)^2 + 3+q$ 이 그래프가 $y = -2(x-3)^2 + 2$ 의 그래프와 일치하므로 $p+1=3, 3+q=2$
 $\therefore p=2, q=-1$
 $\therefore p+q=2+(-1)=1$ 답 ③

- 11 이차함수 $y = ax^2 + q$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, q)$ 이다. 이차함수 $y = ax^2 + q$ 의 그래프가 모든 사분면을 지나도록 그려 보면
 (i) $a > 0$

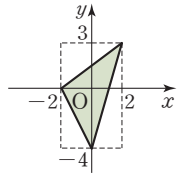


(ii) $a < 0$



즉, $a > 0$ 이면 $q < 0$ 이고, $a < 0$ 이면 $q > 0$ 이어야 하므로 $y = ax + q$ 의 그래프로 알맞은 것은 ③이다. 답 ③

- 12 이차함수 $y = 2x^2 - 4$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(0, -4)$, 이차함수 $y = -\frac{3}{2}(x+2)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(-2, 0)$, 이차함수 $y = (x-2)^2 + 3$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(2, 3)$ 이다.
 따라서 구하는 삼각형의 넓이는
 $4 \times 7 - \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 4 + \frac{1}{2} \times 2 \times 4 + \frac{1}{2} \times 2 \times 7 \right)$
 $= 28 - (6 + 4 + 7) = 11$ 답 11



THEME 모아 중단원 실전 평가

78~81쪽

- 01 $\neg. y = \frac{4}{3}\pi x^3$
 \Rightarrow 이차함수가 아니다.
 $\neg. y = \frac{x}{100} \times 3x = \frac{3}{100}x^2$
 \Rightarrow 이차함수
 $\neg. y = 2\pi x^2 + 2\pi x^2 = 4\pi x^2$
 \Rightarrow 이차함수
 $\neg. y = (x+3)(x-2) = x^2 + x - 6$
 \Rightarrow 이차함수
 따라서 이차함수인 것은 \neg, \neg, \neg 이다. 답 ④
- 02 $f(-2) = 3 \times (-2)^2 - 5 \times (-2) + 2 = 24$
 $f(1) = 3 - 5 + 2 = 0$
 $\therefore f(-2) + f(1) = 24 + 0 = 24$ 답 ②
- 03 ③ $|-4| > |-2|$ 이므로 $y = -2x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다. 답 ③
- 04 $y = ax^2$ 의 그래프가 $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁으므로 $a > \frac{1}{2} (\because a > 0)$
 $y = 2x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓으므로 $0 < a < 2$
 $\therefore \frac{1}{2} < a < 2$
 따라서 양수 a 의 값으로 적당하지 않은 것은 ⑤이다. 답 ⑤
- 05 포물선 ⑦은 아래로 볼록한 그래프이고 $2 > \frac{2}{3}$ 이므로 포물선 ⑦이 나타내는 식은 $y = \frac{2}{3}x^2$ 이다.
 이 그래프가 점 $(2, a)$ 를 지나므로
 $a = \frac{2}{3} \times 2^2 = \frac{8}{3}$ 답 ④
- 06 이차함수 $y = 3x^2 + 2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭인 그래프의 식은
 $-y = 3x^2 + 2$
 $\therefore y = -3x^2 - 2$ 답 ④

- 07 이차함수 $y=2x^2$ 의 그래프 위의 점 P의 좌표를 $(k, 2k^2)$ 이라 하면 Q(k, ak^2), R($k, 0$)

$$\overline{PQ} = \frac{5}{4} \overline{QR} \text{이므로}$$

$$2k^2 - ak^2 = \frac{5}{4} \times ak^2$$

$$\frac{9}{4}ak^2 = 2k^2, \frac{9}{4}a = 2$$

$$\therefore a = \frac{8}{9}$$

답 8

- 08 ④ 이차함수 $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 1만큼, y 축의 방향으로 5만큼 평행이동하면 $y = -3(x-1)^2 + 5$ 의 그래프와 포개어진다.

답 ④

- 09 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프가 점 $(k, -1)$ 을 지나므로

$$-1 = \frac{1}{3}k^2 - 4, 3 = \frac{1}{3}k^2, k^2 = 9$$

$$\therefore k = \pm 3$$

답 ⑤

- 10 이차함수 $y = 5(x-2)^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

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

이때 꼭짓점의 좌표는 $(-1, n)$ 이다.

꼭짓점 $(-1, n)$ 이 직선 $y = 2x + 5$ 위에 있으므로

$$n = -2 + 5 = 3$$

답 ③

- 11 이차함수 $y = 2(x+2)^2 + 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

이 그래프의 식이 $y = 2(x-3)^2 - 3$ 과 일치하므로

$$-m+2 = -3, 1+n = -3$$

$$\therefore m = 5, n = -4$$

$$\therefore m+n = 5 + (-4) = 1$$

답 ④

- 12 $y = -2(x-p)^2 + 4p^2$ 의 그래프의 꼭짓점 $(p, 4p^2)$ 이 제2사분면 위에 있으므로 $p < 0$

이 그래프가 점 $(3, -4)$ 를 지나므로

$$-4 = -2(3-p)^2 + 4p^2$$

$$-4 = -2(9-6p+p^2) + 4p^2$$

$$p^2 + 6p - 7 = 0$$

$$(p+7)(p-1) = 0$$

이때 $p < 0$ 이므로

$$p = -7$$

답 ①

- 13 이차함수 $y = (x-3)^2 + 5$ 의 그래프의 축의 방정식이 $x = 3$ 이므로 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x > 3$ 이다.

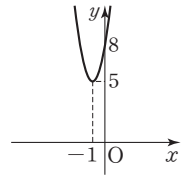
답 ④

- 14 ① $2 \neq 3(-2+1)^2 + 5$ 이므로 점 $(-2, 2)$ 를 지나지 않는다.

② 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 5)$ 이다.

④ 이차함수 $y = 3(x+1)^2 + 5$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 제1, 2사분면을 지난다.



⑤ 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프이다.

따라서 옳은 것은 ④이다.

답 ④

- 15 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

꼭짓점 (p, q) 가 제4사분면 위에 있으므로

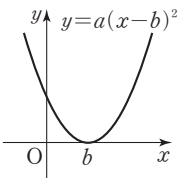
$$p > 0, q < 0$$

답 ②

- 16 주어진 일차함수의 그래프에서 기울기와 y 절편이 모두 양수이므로

$$a > 0, b > 0$$

이차함수 $y = a(x-b)^2$ 의 그래프에서 $a > 0$ 이므로 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점의 좌표 $(b, 0)$ 에서 $b > 0$ 이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



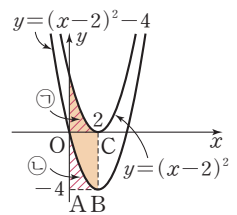
답 ①

- 17 이차함수 $y = (x-1)^2$ 의 그래프는 $y = (x+4)^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 것이므로

$$\overline{AB} = 5$$

답 5

- 18 $y = (x-2)^2 - 4$ 의 그래프는 $y = (x-2)^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이므로 두 이차함수의 그래프의 모양은 같다. 즉, 오른쪽 그림에서 ㉠, ㉡의 넓이가 같으므로 구하는 부분의 넓이는 $\square OABC$ 의 넓이와 같다.



$$\therefore \square OABC = 2 \times 4 = 8$$

답 8

- 19 $f(2) = (2+a) \times 4 = -16$ 이므로

$$2+a = -4$$

$$\therefore a = -6$$

... ①

즉, $f(x) = (x-6)(x+2)$ 이므로

$$f(4) = (-2) \times 6 = -12$$

... ②

답 -12

채점 기준	배점
① a 의 값 구하기	2점
② $f(4)$ 의 값 구하기	3점

- 20 점 A의 좌표가 $(-2, -2)$ 이므로 $y = ax^2$ 에 대입하면

$$-2 = 4a \quad \therefore a = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore y = -\frac{1}{2}x^2$$

... ①

이때 두 점 B, C는 y 축에 대하여 대칭이고 $\overline{BC}=12$ 이므로 점 B의 x 좌표는 -6 이다.

$$x=-6 \text{ 일 때, } y=-\frac{1}{2} \times 36=-18$$

따라서 점 B의 좌표는 $(-6, -18)$ 이므로 ...②

$$\begin{aligned} \square ABCD &= \frac{1}{2} \times (4+12) \times \{-2-(-18)\} \\ &= 128 \end{aligned} \quad \dots ③$$

답 128

채점 기준	배점
① 이차함수의 식 구하기	2점
② 점 B의 좌표 구하기	2점
③ $\square ABCD$ 의 넓이 구하기	2점

- 21 평행이동하여도 x^2 의 계수는 변하지 않으므로

$$a=-3 \quad \dots ①$$

이차함수 $y=-3(x+b)^2+c$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행이동한 그래프의 식은

$$y=-3(x+3+b)^2+c+2$$

즉, $3+b=2, c+2=3$ 이므로

$$b=-1, c=1 \quad \dots ②$$

$$\therefore a+b+c=(-3)+(-1)+1=-3 \quad \dots ③$$

답 -3

채점 기준	배점
① a 의 값 구하기	2점
② b, c 의 값 구하기	3점
③ $a+b+c$ 의 값 구하기	1점

- 22 $\overline{AB}=4, \overline{CD}=5$ 이므로 터널의 단면을

점 C를 원점으로 하는 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.

꼭짓점의 좌표는 $(0, 5)$ 이므로

$$y=ax^2+5$$

이때 두 점 A, B는 y 축에 대하여 대칭

이므로 점 B의 좌표는 $(2, 0)$ 이다.

즉, $y=ax^2+5$ 의 그래프가 점 $(2, 0)$ 을 지나므로

$$0=4a+5$$

$$\therefore a=-\frac{5}{4}$$

즉, 터널의 단면의 모양인 포물선을 나타내는 이차함수의 식은

$$y=-\frac{5}{4}x^2+5 \quad \dots ①$$

이삿짐 트럭의 폭이 2m 이므로 $x=1$ 일 때의 y 의 값은

$$y=-\frac{5}{4}+5=\frac{15}{4}$$

따라서 이삿짐 트럭의 높이는 $\frac{15}{4}\text{m}$ 보다 낮아야 한다. ...②

답 $\frac{15}{4}\text{m}$

채점 기준	배점
① 터널의 단면을 나타내는 이차함수의 식 구하기	3점
② 이삿짐 트럭의 높이가 몇 m보다 낮아야 하는지 구하기	3점

07. 이차함수의 활용

82~83쪽

THEME 17

이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프 1회 실전 연습 문제

01 $y=-x^2+4x+9$

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

$$=-(x-2)^2+13$$

꼭짓점의 좌표는 $(2, 13)$ 이므로 $a=2, b=13$

$$\therefore ab=2 \times 13=26$$

답 ⑤

02 $y=-x^2+4x+2k-3$

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

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

꼭짓점의 좌표는 $(2, 2k+1)$ 이다.

이 점이 직선 $y=x+5$ 위에 있으므로

$$2k+1=7, 2k=6 \quad \therefore k=3$$

답 3

- 03 $y=2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 2 만큼, y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

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

$$=2x^2-8x+5$$

즉, $a=2, b=-8, c=5$ 이므로

$$a+b+c=2+(-8)+5=-1$$

답 -1

04 $y=-3x^2+6x-4$

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

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

꼭짓점의 좌표는 $(1, -1)$ 이고, 이차함

의 계수가 음수이므로 위로 볼록한 그래

프이다. 이 그래프가 y 축과 만나는 점의

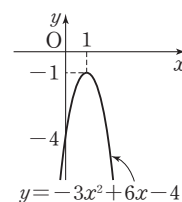
좌표가 $(0, -4)$ 이므로 이차함수

$y=-3x^2+6x-4$ 의 그래프는 오른쪽

그림과 같다.

따라서 그래프가 지나지 않는 사분면은 제1, 2사분면이다.

답 ①



05 $y=-\frac{1}{2}x^2-5x-\frac{19}{2}$

$$=-\frac{1}{2}(x^2+10x+25-25)-\frac{19}{2}$$

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

꼭짓점의 좌표는 $(-5, 3)$ 이고, x^2 의 계수가 음수이므로 위

로 볼록한 그래프이다. 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표가

$(0, -\frac{19}{2})$ 이므로 이차함수 $y=-\frac{1}{2}x^2-5x-\frac{19}{2}$ 의 그래

프는 ①이다.

답 ①

06 $y=-2x^2+6x-3$

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

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

이차항의 계수가 음수이므로 x 의 값이 증가할 때, y 의 값도 증가하는 x 의 값의 범위는 $x < \frac{3}{2}$ 답 ②

07 ① $a > 0$ 이면 아래로 볼록한 포물선이다.

② 점 $(0, c)$ 를 지난다.

③ $y = ax^2 + bx + c$

$$= a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2}\right) + c$$

$$= a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

축의 방정식은 $x = -\frac{b}{2a}$ 이다.

④ 꼭짓점의 좌표는 $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a}\right)$ 이다.

⑤ a 의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭은 넓어진다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다. 답 ⑤

08 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$ 이다.

축의 방정식이 y 축을 기준으로 오른쪽에 있으므로 a 와 b 의 부호는 다르다. 즉, $b < 0$ 이다.

그래프와 y 축과의 교점이 x 축보다 아래쪽에 있으므로 $c < 0$ 이다.

① $a > 0, c < 0$ 이므로 $ac < 0$

② $b < 0, c < 0$ 이므로 $bc > 0$

③ $x = -1$ 을 대입하면

$$a - b + c > 0$$

④ $x = 1$ 을 대입하면

$$a + b + c < 0$$

⑤ $x = -2$ 를 대입하면

$$4a - 2b + c > 0$$

따라서 옳은 것은 ③이다. 답 ③

09 $y = x^2 - 4x$

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

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

⇒ 꼭짓점의 좌표는 $(2, -4)$

$$y = -x^2 - 2ax - b$$

$$= -(x^2 + 2ax + a^2 - a^2) - b$$

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

⇒ 꼭짓점의 좌표는 $(-a, a^2 - b)$

두 꼭짓점이 서로 같으므로 $a = -2$

$$a^2 - b = -4 \text{에서 } 4 - b = -4$$

$$\therefore b = 8$$

$$\therefore a + b = -2 + 8 = 6$$
 답 6

다른 풀이 꼭짓점의 좌표가 같으므로

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

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

$$= -x^2 + 4x - 8$$

$$\text{즉, } -2a = 4, -b = -8$$

$$\therefore a = -2, b = 8$$

$$\therefore a + b = -2 + 8 = 6$$

10 $y = x^2 - 4x + k$

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

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

이므로 축의 방정식은 $x = 2$ 이다.

이 그래프의 축에서 x 축과 만나는 두 점까지의 거리는 각각 3이므로 x 축과 만나는 두 점의 좌표는 $(-1, 0), (5, 0)$ 이다.

따라서 $y = x^2 - 4x + k$ 에 $x = -1, y = 0$ 을 대입하면

$$0 = 1 + 4 + k$$

$$\therefore k = -5$$
 답 -5

11 $ax + by = 1$ 에서

$$by = -ax + 1$$

$$\therefore y = -\frac{a}{b}x + \frac{1}{b}$$

주어진 일차함수의 그래프에서

(기울기) < 0 , (y 절편) > 0 이므로

$$-\frac{a}{b} < 0, \frac{1}{b} > 0$$

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

$y = a(x - b)^2 + ab$ 에서 $a > 0$ 이므로 그래프는 아래로 볼록하고, 꼭짓점의 좌표 (b, ab) 에서 $b > 0, ab > 0$ 이므로 꼭짓점은 제1사분면에 위치한다.

따라서 $y = a(x - b)^2 + ab$ 의 그래프로 알맞은 것은 ①이다. 답 ①

12 $y = -x^2 + 4x + 5$

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

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

꼭짓점의 좌표는 $A(2, 9)$

y 축과 만나는 점의 좌표는 $B(0, 5)$

$$0 = -x^2 + 4x + 5$$

$$x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$(x + 1)(x - 5) = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 5$$

그래프가 x 축의 양의 방향에서 만나는 점의 좌표는 $C(5, 0)$

$$\therefore \triangle ABC = \triangle ABO + \triangle AOC - \triangle BOC$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 2 + \frac{1}{2} \times 5 \times 9 - \frac{1}{2} \times 5 \times 5$$

$$= 5 + \frac{45}{2} - \frac{25}{2}$$

$$= 15$$
 답 ①

THEME 17

이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프 2회 실전 연습 문제

84~85쪽

01 이차항의 계수가 -1 이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$ 이므로

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

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

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

즉, $a = -4, b = -1$ 이므로
 $a + b = (-4) + (-1) = -5$

답 ①

02 $y = ax^2 - 3x - \frac{5}{2}$ 의 그래프가 점 $(-5, 0)$ 을 지나므로

$$0 = 25a + 15 - \frac{5}{2}$$

$$25a = -\frac{25}{2}$$

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

$$y = -\frac{1}{2}x^2 - 3x - \frac{5}{2}$$

$$= -\frac{1}{2}(x^2 + 6x) - \frac{5}{2}$$

$$= -\frac{1}{2}(x^2 + 6x + 9 - 9) - \frac{5}{2}$$

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

따라서 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 2)$ 이므로

$$p = -3, q = 2$$

$$\therefore apq = \left(-\frac{1}{2}\right) \times (-3) \times 2 = 3$$

답 3

03 $y = x^2 - 4x$

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

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

이 이차함수의 그래프를 x 축의 방향으로 p 만큼, y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$y = x^2 - 6x + 11$$

$$= (x^2 - 6x + 9 - 9) + 11$$

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

즉, $-p - 2 = -3, -4 + q = 2$ 이므로

$$p = 1, q = 6$$

$$\therefore p - q = 1 - 6 = -5$$

답 ①

04 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x - 3$

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

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

꼭짓점의 좌표는 $(2, -1)$ 이고, x^2 의 계수가 음수이므로 위로 볼록한 그래프이다.

또, $x = 0$ 을 대입하면 $y = -3$ 이므로 점 $(0, -3)$ 을 지난다.

따라서 이차함수 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 2x - 3$ 의 그래프는 ⑤이다.

답 ⑤

05 $y = 0$ 을 대입하면

$$\frac{1}{4}x^2 - 3x + 8 = 0$$

$$x^2 - 12x + 32 = 0$$

$$(x - 4)(x - 8) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 8$$

따라서 $A(4, 0), B(8, 0)$ 또는 $A(8, 0), B(4, 0)$ 이므로

$$\overline{AB} = 8 - 4 = 4$$

답 4

06 ㄱ. 이차항의 계수의 절댓값이 작을수록 그래프의 폭이 넓다.

$$|2| < \left| -\frac{10}{3} \right| \text{이므로 } y = -\frac{10}{3}x^2 + 2x + 3 \text{의 그래프보다}$$

다 폭이 넓다.

$$\text{ㄴ. } y = 2x^2 + 8x - 9$$

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

$$= 2(x + 2)^2 - 17$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-2, -17)$ 이다.

ㄷ. $x = 0$ 을 대입하면 $y = -9$ 이므로 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, -9)$ 이다.

ㄹ. $y = 2(x - 3)^2 - 5$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -5 만큼, y 축의 방향으로 12 만큼 평행이동한 그래프의 식은

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

$$\therefore y = 2(x + 2)^2 + 7$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

답 ㄱ, ㄴ

07 ① 이차항의 계수가 양수이므로 아래로 볼록한 포물선이다.

$$\text{② } y = 2x^2 + 4x - 3$$

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

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

$y = 2x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1 만큼, y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동하면 일치한다.

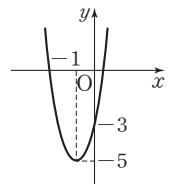
③ 꼭짓점의 좌표는 $(-1, -5)$ 이다.

④ 이차항의 계수가 양수이므로 $x < -1$ 일 때 x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

⑤ $y = 2x^2 + 4x - 3$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 모든 사분면을 지난다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

답 ③



08 $y = -ax^2 - bx + c$ 에서 그래프가 위로 볼록하므로 $-a < 0$, 즉 $a > 0$ 이다.

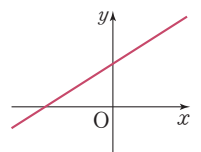
축이 y 축을 기준으로 왼쪽에 있으므로 $-a$ 와 $-b$ 의 부호는 같다. 즉, $b > 0$ 이다.

이때 그래프와 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c > 0$ 이다.

일차함수 $y = \frac{c}{b}x + a$ 에서 $\frac{c}{b} > 0$ 이고,

$a > 0$ 이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 제4사분면을 지나지 않는다.



답 ④

09 $y = 2x - 3$ 에서 x 절편은 $\frac{3}{2}$, y 절편은 -3 이고

$y = a(x - p)^2$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(\frac{3}{2}, 0)$ 이므로

$$p = \frac{3}{2}$$

또한, $y=a(x-p)^2$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 $(0, -3)$ 이므로

$$-3=a\left(0-\frac{3}{2}\right)^2$$

$$\therefore a=-\frac{4}{3}$$

$$\therefore ap=\left(-\frac{4}{3}\right)\times\frac{3}{2}=-2$$

답 ①

$$\begin{aligned} 10 \quad y &= -2x^2 - 4x + 3 \\ &= -2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 3 \\ &= -2(x+1)^2 + 5 \end{aligned}$$

이 그래프를 x 축의 방향으로 k 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x-k+1)^2+5$

$$k-1=3 \text{이므로 } k=4$$

답 4

11 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$

축이 y 축을 기준으로 오른쪽에 있으므로 a 와 b 의 부호는 서로 다르다. 즉, $b<0$

y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

$$\neg. a>0, b<0 \text{이므로 } a-b>0$$

$$\neg. a>0, b<0, c>0 \text{이므로 } abc<0$$

ㄷ. 꼭짓점이 제4사분면에 있으므로 $p>0, q<0$

$$\therefore pq<0$$

$$\text{ㄹ. } a>0, p>0, q<0 \text{이므로 } ap-q>0$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

답 ④

$$\begin{aligned} 12 \quad y &= \frac{1}{2}x^2 - 3x - 1 \\ &= \frac{1}{2}(x^2 - 6x + 9 - 9) - 1 \\ &= \frac{1}{2}(x-3)^2 - \frac{11}{2} \end{aligned}$$

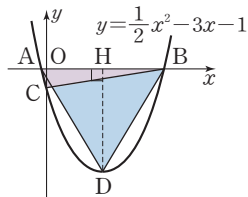
$\triangle ADB$ 와 $\triangle ACB$ 는 밑변이 \overline{AB} 로 같은 삼각형이므로 두 삼각형의 넓이는 높이에 비례한다. 점 D 에서 x 축에 내린 수선의 발을 H 라 하면 점 C 의 좌표는 $(0, -1)$ 이므로

$$\triangle ADB : \triangle ACB = \overline{DH} : \overline{CO}$$

$$= \frac{11}{2} : 1$$

$$= 11 : 2$$

답 ⑤



$$-3=a-4 \quad \therefore a=1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

$$=x^2-2x-3$$

$$\text{답 } y=x^2-2x-3$$

02 축의 방정식이 $x=2$ 이므로

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

이 그래프가 두 점 $(1, -4), (-1, 4)$ 를 지나므로

$$-4=a+q \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$4=9a+q \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

①, ②를 연립하여 풀면

$$a=1, q=-5$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

$$\text{즉, } a=1, p=2, q=-5 \text{이므로}$$

$$a+p+q=1+2+(-5)=-2$$

답 -2

03 $y=ax^2+bx+c$ 에

$x=0, y=3$ 을 대입하면

$$c=3 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$x=-3, y=5$ 를 대입하면

$$9a-3b+c=5 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$x=1, y=-7$ 을 대입하면

$$a+b+c=-7 \quad \cdots \cdots \textcircled{3}$$

①, ②, ③을 연립하여 풀면

$$a=-\frac{7}{3}, b=-\frac{23}{3}, c=3$$

$$\therefore a+b-c=\left(-\frac{7}{3}\right)+\left(-\frac{23}{3}\right)-3=-13$$

답 ②

04 그래프가 세 점 $(0, 2), (-1, 5), (2, 8)$ 을 지나므로

$$y=ax^2+bx+c$$

$x=0, y=2$ 를 대입하면

$$c=2 \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$x=-1, y=5$ 를 대입하면

$$a-b+c=5 \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$x=2, y=8$ 을 대입하면

$$4a+2b+c=8 \quad \cdots \cdots \textcircled{3}$$

①, ②, ③을 연립하여 풀면

$$a=2, b=-1, c=2$$

따라서 $y=2x^2-x+2$ 의 그래프가 점 $(1, k)$ 를 지나므로

$$k=2-1+2=3$$

답 3

05 그래프가 x 축과 두 점 $(2, 0), (-4, 0)$ 에서 만나므로

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

이 그래프가 점 $(0, -16)$ 을 지나므로

$$-16=-8a$$

$$\therefore a=2$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

$$=2x^2+4x-16$$

$$\text{답 } y=2x^2+4x-16$$

THEME 18 이차함수의 식 구하기

1회 실전 연습 문제

01 꼭짓점의 좌표가 $(1, -4)$ 이므로

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

이 그래프가 점 $(0, -3)$ 을 지나므로

06 축의 방정식이 $x=-2$, 꼭짓점의

좌표가 $(-2, -4)$ 이므로

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

이 그래프가 점 $(0, 0)$ 을 지나므로

$$4a-4=0$$

$$\therefore a=1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

즉, $a=1, p=-2, q=-4$ 이므로

$$a+p+q=1+(-2)+(-4)=-5$$

답 -5

다른 풀이 x 축과 두 점 $(-4, 0), (0, 0)$ 에서 만나므로

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

이 그래프가 점 $(-2, -4)$ 를 지나므로

$$-4=-4a$$

$$\therefore a=1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

07 축의 방정식이 $x=-1$ 이고 그래프가 x 축과 만나는 두 점 사

이의 거리가 8이므로 그래프와 x 축과의 교점의 좌표는

$(-5, 0), (3, 0)$ 이다.

즉, $y=a(x+5)(x-3)$ 에서

그래프가 점 $(-6, 9)$ 를 지나므로

$$9=9a$$

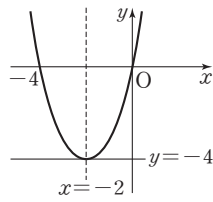
$$\therefore a=1$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

답 ③



①, ②을 연립하여 풀면

$$a=3, q=-7$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

$$y=3(x-3)^2-7$$

$$=3x^2-18x+20$$

답 ④

03 축의 방정식이 $x=2$ 이므로

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

이 그래프가 두 점 $(1, 7), (-1, -1)$ 을 지나므로

$$7=a+q \quad \dots\dots ㉠$$

$$-1=9a+q \quad \dots\dots ㉡$$

①, ②을 연립하여 풀면

$$a=-1, q=8$$

$$\therefore y=-(x-2)^2+8$$

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

따라서 이 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 4이다. 답 ④

04 $y=ax^2+bx+c$ 에

$x=3, y=0$ 을 대입하면

$$0=9a+3b+c \quad \dots\dots ㉠$$

$x=0, y=6$ 을 대입하면

$$6=c \quad \dots\dots ㉡$$

$x=-3, y=-24$ 를 대입하면

$$-24=9a-3b+c \quad \dots\dots ㉢$$

①, ②, ③을 연립하여 풀면

$$a=-2, b=4, c=6$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

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

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

$$\text{답 } y=-2(x-1)^2+8$$

05 이차항의 계수가 2이고, x 축과 두 점 $(-3, 0), (1, 0)$ 에서 만나므로

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

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

답 ⑤

06 꼭짓점의 좌표가 $(3, 0)$ 이므로

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

이 그래프가 점 $(1, 4)$ 를 지나므로

$$4a=4 \quad \therefore a=1$$

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

② $16=(-1-3)^2$ 이므로 이 그래프 위의 점인 것은

$(-1, 16)$ 이다.

답 ②

07 $y=-x^2+2x+a$

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

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

축의 방정식은 $x=1$ 이고 $\overline{AB}=6$ 이므로

$A(-2, 0), B(4, 0)$ 또는 $A(4, 0), B(-2, 0)$

따라서 $y=-x^2+2x+a$ 의 그래프가 점 $(4, 0)$ 을 지나므로

$$0=-16+8+a$$

$$\therefore a=8$$

답 ⑤

THEME 18 이차함수의 식 구하기

87쪽

2회 실전 연습 문제

01 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 4)$ 이므로

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

이 그래프가 점 $(-1, 1)$ 을 지나므로

$$1=a+4$$

$$\therefore a=-3$$

따라서 구하는 이차함수의 식은

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

$$=-3x^2-12x-8$$

즉, $a=-3, b=-12, c=-8$ 이므로

$$a+b+c=(-3)+(-12)+(-8)=-23$$

답 ①

02 이차함수 $y=-2(x-3)^2$ 의 그래프의 축의 방정식이

$x=3$ 이므로 구하는 이차함수의 식은

$$y=a(x-3)^2+q$$

이 그래프가 두 점 $(5, 5), (2, -4)$ 를 지나므로

$$5=4a+q \quad \dots\dots ㉠$$

$$-4=a+q \quad \dots\dots ㉡$$

19 이차함수의 최댓값과 최솟값

1회 실전 연습 문제

01 $y = \frac{1}{2}x^2 - 4x - 5$

$$= \frac{1}{2}(x^2 - 8x + 16 - 16) - 5$$

$$= \frac{1}{2}(x-4)^2 - 13$$

따라서 $x=4$ 에서 최솟값 -13 을 갖는다.

즉, (가) 16, (나) 4, (다) -13 이므로 구하는 합은

$$16 + 4 + (-13) = 7$$

답 ②

02 $y = -2x^2 + 8x - 3$

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

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

축의 방정식은 $x=2$ 이고, 꼭짓점의 좌표는 $(2, 5)$ 이다.

즉, $x=2$ 일 때 최댓값 5를 갖는다.

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

답 ②

03 이차항의 계수가 1이고, 축의 방정식이 $x=3$ 이므로

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

$$= x^2 - 6x + 9 + q$$

$$\therefore k = 6$$

$$y = x^2 - 6x + 5$$

$$= (x^2 - 6x + 9 - 9) + 5$$

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

따라서 $x=3$ 에서 최솟값 -4 를 갖는다.

답 ①

04 $y = 2x^2 + kx - 1$

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

$$= 2\left(x + \frac{1}{4}k\right)^2 - \frac{1}{8}k^2 - 1$$

즉, $x = -\frac{1}{4}k$ 에서 최솟값 $-\frac{1}{8}k^2 - 1$ 을 가지므로

$$-\frac{1}{8}k^2 - 1 = -3$$

$$\frac{1}{8}k^2 = 2, k^2 = 16$$

$$\therefore k = 4 (\because k > 0)$$

답 4

05 $y = -(x-3)^2 + 6$ 은 $x=3$ 에서 최댓값 6을 갖는다.

$$y = 2x^2 - 8x + k + 4$$

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

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

이므로 $x=2$ 에서 최솟값 $k-4$ 를 갖는다.

이때 $6 = k - 4$ 이므로 $k = 10$

답 ④

06 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$ 이므로 이차항의 계수를 a 라 하면

$$y = a(x+2)^2 + 3$$

이 그래프가 점 $(0, 1)$ 을 지나므로

$$1 = 4a + 3$$

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

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

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

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

답 ②

07 $y = x^2 + 2kx + 2k$

$$= (x^2 + 2kx + k^2 - k^2) + 2k$$

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

즉, 최솟값 m 은

$$m = -k^2 + 2k$$

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

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

따라서 m 은 $k=1$ 에서 최댓값 1을 갖는다.

답 1

08 $x - 3y = 12$ 에서

$$x = 3y + 12$$

$$\therefore xy = (3y + 12)y$$

$$= 3y^2 + 12y$$

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

$$= 3(y+2)^2 - 12$$

따라서 xy 의 최솟값은 -12 이다.

답 ①

09 (1) 가로 : $(6-x)$ cm

$$\text{세로 : } (8+2x) \text{ cm}$$

$$(2) y = (6-x)(8+2x)$$

$$= -2x^2 + 4x + 48$$

$$(3) y = -2x^2 + 4x + 48$$

$$= -2(x^2 - 2x + 1 - 1) + 48$$

$$= -2(x-1)^2 + 50$$

따라서 y 는 $x=1$ 에서 최댓값 50을 갖는다.

$$\text{답 (1) 가로 : } (6-x) \text{ cm, 세로 : } (8+2x) \text{ cm}$$

$$(2) y = -2x^2 + 4x + 48 \quad (3) 50$$

10 점 $P(a, b)$ 가 $y = 2x^2 - 2x + 1$ 의 그래프 위에 있으므로

$$b = 2a^2 - 2a + 1$$

$$\therefore a + b = a + 2a^2 - 2a + 1$$

$$= 2a^2 - a + 1$$

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

$$= 2\left(a - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{7}{8}$$

따라서 $a+b$ 는 $a = \frac{1}{4}$ 에서 최솟값 $\frac{7}{8}$ 을 가지고, 그때의 b 의 값은

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

$$= \frac{1}{8} - \frac{1}{2} + 1 = \frac{5}{8}$$

답 ④

11 $y = -x^2 - 6x + c$

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

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

이 그래프의 축이 $x = -3$ 이고, $\overline{AB} = 8$ 이므로

$A(-7, 0)$, $B(1, 0)$

이 그래프가 점 $B(1, 0)$ 을 지나므로

$$0 = -16 + c + 9$$

$$\therefore c = 7$$

따라서 $y = -(x+3)^2 + 16$ 에서 이 함수의 최댓값은 16이다. 답 ⑤

- 12 $\overline{AP} = x$ cm, $\overline{BP} = (12-x)$ cm라 하고, 두 도형의 넓이의 합을 y cm²라 하면

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

$$= \frac{1}{2}x^2 + x^2 - 24x + 144$$

$$= \frac{3}{2}x^2 - 24x + 144$$

$$= \frac{3}{2}(x^2 - 16x + 64 - 64) + 144$$

$$= \frac{3}{2}(x-8)^2 + 48$$

따라서 $x=8$ 에서 최솟값 48을 가지므로 $\overline{AP} = 8$ cm

답 8 cm

90~91쪽
THEME 19 이차함수의 최댓값과 최솟값 2회 실전 연습 문제

- 01 ① $y = -3(x+2)^2 + 2$ 의 그래프는 $x = -2$ 일 때 최댓값 2를 갖는다.

② $y = -x^2 + x - 2$

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

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

이므로 $x = -\frac{1}{2}$ 일 때 최댓값 $-\frac{7}{4}$ 을 갖는다.

③ $y = -\frac{1}{2}(x+3)^2 - 2$ 의 그래프는 $x = -3$ 일 때 최댓값 -2를 갖는다.

④ $y = (x-2)^2 - 1$ 의 그래프는 $x = 2$ 일 때 최솟값 -1을 갖는다.

⑤ $y = 4(x-5)^2 + 2$ 의 그래프는 $x = 5$ 일 때 최솟값 2를 갖는다.

따라서 최댓값이 2인 것은 ①이다. 답 ①

- 02 점 $P(a, b)$ 가 직선 $y = -2x - 4$ 위의 점이므로

$$b = -2a - 4$$

$$\therefore ab = a(-2a - 4)$$

$$= -2a^2 - 4a$$

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

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

따라서 $a = -1$ 일 때 최댓값 2를 갖는다. 답 ⑤

03 $y = -3x^2 + 6kx - 7$

$$= -3(x^2 - 2kx + k^2 - k^2) - 7$$

$$= -3(x-k)^2 + 3k^2 - 7$$

최댓값이 5이므로

$$3k^2 - 7 = 5, 3k^2 = 12$$

$$k^2 = 4 \quad \therefore k = \pm 2$$

이때 그래프의 꼭짓점이 제1사분면 위에 있으므로 꼭짓점 $(k, 3k^2 - 7)$ 에서

$$k = 2$$

답 ③

- 04 이차함수 $y = -2x^2 + ax + 2$ 에서 이차항의 계수는 -2이고, 꼭짓점의 좌표가 $(-1, b)$ 이므로

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

$$= -2x^2 - 4x - 2 + b$$

즉, $a = -4$, $-2 + b = 2$ 에서 $b = 4$

$$\therefore a + b = -4 + 4 = 0$$

답 ④

- 05 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-1, 5)$ 이므로

$$y = a(x+1)^2 + 5$$

이 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로

$$2 = a + 5 \quad \therefore a = -3$$

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

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

① 최댓값이 5이므로 y 의 값의 범위는 $y \leq 5$ 이다.

② 그래프가 y 축과 만나는 점의 y 좌표는 2이다.

③ 축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

④ $y = 3x^2 + 6x - 2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

⑤ $y = -3x^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -1만큼, y 축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다. 답 ②, ④

06 $y = 3x^2 + 6ax + 2a$

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

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

즉, 최솟값 m 은

$$m = -3a^2 + 2a$$

$$= -3\left(a^2 - \frac{2}{3}a + \frac{1}{9} - \frac{1}{9}\right)$$

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

따라서 m 은 $a = \frac{1}{3}$ 에서 최댓값 $\frac{1}{3}$ 을 갖는다. 답 ①

- 07 두 수를 x , $x+12$ 라 하고, 두 수의 곱을 y 라 하면

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

$$= x^2 + 12x$$

$$= x^2 + 12x + 36 - 36$$

$$= (x+6)^2 - 36$$

따라서 두 수의 곱의 최솟값은 -36이다. 답 ①

08 $y = -5x^2 + 20x + 25$

$$= -5(x^2 - 4x + 4 - 4) + 25$$

$$= -5(x-2)^2 + 45$$

따라서 $x=2$ 일 때 최댓값 45를 가지므로 물로켓이 가장 높이 올라갔을 때의 높이는 45m이다. **답** 45m

- 09** 한 정사각형의 한 변의 길이를 x cm라 하면
다른 정사각형의 한 변의 길이는 $(10-x)$ cm이다.
두 정사각형의 넓이의 합을 y cm²라 하면

$$\begin{aligned} y &= x^2 + (10-x)^2 \\ &= 2x^2 - 20x + 100 \\ &= 2(x^2 - 10x + 25 - 25) + 100 \\ &= 2(x-5)^2 + 50 \end{aligned}$$

따라서 $x=5$ 일 때 최솟값 50을 가지므로 넓이의 합의 최솟값은 50cm²이다. **답** ⑤

- 10** $y = -\frac{2}{3}x^2 + ax + b$ 가 점 $(0, 0)$ 을 지나므로 $b=0$
축의 방정식이 $x=3$ 이므로

$$\begin{aligned} y &= -\frac{2}{3}x^2 + ax \\ &= -\frac{2}{3}(x-3)^2 + q \\ &= -\frac{2}{3}x^2 + 4x - 6 + q \end{aligned}$$

$$a=4, -6+q=0 \text{에서 } q=6$$

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

따라서 $x=3$ 일 때 최댓값 6을 갖는다. **답** ③

- 11** $y=f(x)$ 의 그래프가 x 축과 두 점 $(-2, 0)$, $(4, 0)$ 에서 만나므로

$$\begin{aligned} f(x) &= a(x+2)(x-4) \\ &= ax^2 - 2ax - 8a \\ &= a(x^2 - 2x + 1 - 1) - 8a \\ &= a(x-1)^2 - 9a \end{aligned}$$

이차함수 $f(x)$ 의 최댓값이 10이므로 $-9a=10$

$$\therefore a = -\frac{10}{9}$$

따라서 $f(x) = -\frac{10}{9}(x-1)^2 + 10$ 이므로

$$f(2) = -\frac{10}{9}(2-1)^2 + 10 = \frac{80}{9} \quad \text{답 ⑤}$$

- 12** $\triangle ARS$, $\triangle CPQ$ 가 직각이등변삼각형이므로

$$\overline{PQ} = x \text{ cm 이면}$$

$$\overline{CP} = \overline{AS} = x \text{ cm}, \overline{PS} = (4-2x) \text{ cm}$$

$$\therefore y = x(4-2x)$$

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

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

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

따라서 구하는 넓이의 최댓값은 2cm²이다. **답** 2cm²

$$-2=1+a+1 \quad \therefore a=-4$$

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

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

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

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2, -3)$ 이다. **답** ③

- 02** $y=x^2-2px+p^2+2p$

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

이 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(p, 2p)$ 이다.

이 점이 직선 $y=\frac{1}{2}x+15$ 위에 있으므로

$$2p=\frac{1}{2}p+15, \frac{3}{2}p=15 \quad \therefore p=10 \quad \text{답 ⑤}$$

- 03** $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 5만큼, y 축의 방향으로 7만큼 평행이동한 후의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 0)$ 이므로 이동 전의 꼭짓점의 좌표는 $(-5, -7)$ 이고, 이차항의 계수는 1이므로 $a=1$

$$y=(x+5)^2-7=x^2+10x+18$$

즉, $a=1, b=10, c=18$ 이므로

$$a+b+c=1+10+18=29 \quad \text{답 29}$$

- 04** $y=-x^2+6x-8$

$$=-(x^2-6x+9-9)-8$$

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

이 그래프를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동하면

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

축의 방정식은 $x=a+3$ 이므로 $a+3=0$

$$\therefore a=-3$$

점 $(2, -3)$ 을 지나므로

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

$$-3=-4+b+1$$

$$\therefore b=0$$

$$\therefore b-a=0-(-3)=3 \quad \text{답 ①}$$

- 05** 이차함수의 축의 방정식이 $x=3$ 이므로

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

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

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

$$-(k+1)=2 \text{에서 } k=-3$$

$$-3k=-3+q \text{에서 } q=12$$

$$\therefore y=-\frac{1}{3}(x-3)^2+12$$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(3, 12)$ 이다. **답** (3, 12)

- 06** $y=x^2-4x+k$

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

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

꼭짓점의 좌표는 $(2, k-4)$ 이고, 이 그래프가 x 축과 서로 다른 두 점에서 만나려면

- 01** $y=x^2+ax+1$ 의 그래프가 점 $(1, -2)$ 를 지나므로

(꼭짓점의 y 좌표) $=k-4<0$

$$\therefore k < 4$$

답 ④

07 $y = x^2 - 6x + m$

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

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

에서 축의 방정식은 $x=3$

그래프가 x 축과 만나는 두 점 사이의 거리가 4이므로 그래프가 x 축과 만나는 점의 좌표는 $(1, 0), (5, 0)$

따라서 $y = x^2 - 6x + m$ 에 $x=1, y=0$ 을 대입하면

$$0 = -5 + m$$

$$\therefore m = 5$$

답 5

08 $y = x^2 - 2x + 5$

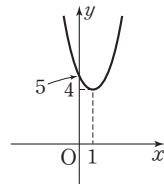
$$= (x^2 - 2x + 1 - 1) + 5$$

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

꼭짓점의 좌표는 $(1, 4)$ 이고 y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 5)$ 이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ, ㄱ, ㄴ이다.

답 ⑤



09 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

축이 y 축의 왼쪽에 있으므로 a 와 $-b$ 의 부호는 같다.

즉, $-b < 0$ 이므로 $b > 0$

그래프와 y 축과의 교점이 x 축보다 위쪽에 있으므로 $-c > 0$ 에서 $c < 0$

$$ax + by + c = 0 \text{에서}$$

$$by = -ax - c$$

$$\therefore y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

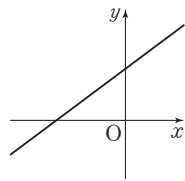
$a < 0, b > 0, c < 0$ 이므로

$$-\frac{a}{b} > 0, -\frac{c}{b} > 0$$

즉, (기울기) >0 , (y 절편) >0 이므로

이 그래프는 오른쪽 그림과 같고 제4사분면을 지나지 않는다.

답 제4사분면



10 그래프가 아래로 볼록하므로 $a > 0$

축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 a 와 b 의 부호는 서로 다르다. $\therefore b < 0$

그래프와 y 축과의 교점이 원점이므로 $c = 0$

① $a > 0, b < 0$

② $a > 0, c = 0$ 이므로 $ac = 0$

③ $a > 0, b < 0$ 이므로 $ab < 0$

④ $x = -1$ 을 대입하면 $a - b + c > 0$

⑤ $x = 1$ 을 대입하면 $a + b + c < 0$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

답 ⑤

11 $0 = x^2 - 2x - 3$ 에서

$$(x+1)(x-3) = 0$$

$$\therefore x = -1 \text{ 또는 } x = 3$$

즉, $A(-1, 0), B(3, 0)$

$$y = x^2 - 2x - 3$$

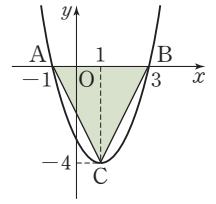
$$= (x^2 - 2x + 1 - 1) - 3$$

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $C(1, -4)$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

답 ④



12 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 4)$ 이므로

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

이 그래프가 점 $(0, 2)$ 를 지나므로

$$2 = 4a + 4$$

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

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

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

즉, $a = -\frac{1}{2}, b = -2, c = 2$ 이므로

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

답 ①

13 축의 방정식이 $x = -1$ 이므로

$$y = a(x+1)^2 + q$$

이 그래프가 점 $(0, 3), (-3, -3)$ 을 지나므로

$$3 = a + q \quad \dots\dots ㉠$$

$$-3 = 4a + q \quad \dots\dots ㉡$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$$a = -2, q = 5$$

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

$$k = -18 + 5 = -13$$

답 -13

14 이차함수의 그래프가 두 점 $(-3, 0), (1, 0)$ 을 지나므로

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

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

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

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

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

이때 최댓값이 4이므로 $-4a = 4$

$$\therefore a = -1$$

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

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

답 ⑤

15 점 $P(a, b)$ 가 직선 $2x - y - 1 = 0$ 위의 점이므로

$$2a - b - 1 = 0$$

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

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

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

$$= -2a^2 + 4a - 1$$

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

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

따라서 $a=1$ 일 때 최댓값 1을 갖는다.

답 ④

- 16 축의 방정식이 $x=1$ 이고 최댓값이 3이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3)$ 이다. 이차항의 계수가 -1 이므로

$$\begin{aligned} y &= -(x-1)^2 + 3 \\ &= -(x^2 - 2x + 1) + 3 \\ &= -x^2 + 2x + 2 \\ \therefore f(2) &= -4 + 4 + 2 = 2 \end{aligned}$$

답 ④

- 17 $y = \frac{1}{2}x^2 + 2$ 의 그래프 위의 한 점 P의 좌표를 $(a, \frac{1}{2}a^2 + 2)$ 로 놓으면 점 Q의 좌표는 (a, a)

$$\begin{aligned} \overline{PQ} &= \frac{1}{2}a^2 + 2 - a \\ &= \frac{1}{2}(a^2 - 2a + 1 - 1) + 2 \\ &= \frac{1}{2}(a-1)^2 + \frac{3}{2} \end{aligned}$$

따라서 $a=1$ 에서 \overline{PQ} 의 길이의 최솟값은 $\frac{3}{2}$ 이고

그때의 점 P의 좌표는 $(1, \frac{5}{2})$ 이다. 답 $\frac{3}{2}, (1, \frac{5}{2})$

- 18 화단의 세로의 길이를 x m, 넓이를 y m²라 하면

가로 길이는 $\frac{a-2x}{2}$ m이므로

$$\begin{aligned} y &= x \left(\frac{a-2x}{2} \right) \\ &= \frac{-2x^2 + ax}{2} \\ &= -x^2 + \frac{a}{2}x \\ &= -\left(x^2 - \frac{a}{2}x + \frac{a^2}{16} - \frac{a^2}{16}\right) \\ &= -\left(x - \frac{a}{4}\right)^2 + \frac{a^2}{16} \end{aligned}$$

따라서 $x = \frac{a}{4}$ 일 때 최댓값은 $\frac{a^2}{16}$ 이므로 화단의 넓이의 최댓값은 $\frac{a^2}{16}$ m²이다. 답 ④

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

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2}(x^2 - 6x + 9 - 9) + \frac{1}{2} \\ &= \frac{1}{2}(x-3)^2 - 4 \end{aligned}$$

... ①

(2) 꼭짓점의 좌표는 $(3, -4)$ 이다. ... ②

(3) 축의 방정식은 $x=3$ 이다. ... ③

(4) $x=3$ 에서 최솟값 -4 를 갖는다. ... ④

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

(3) $x=3$ (4) 최솟값: -4

채점 기준	배점
① $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 나타내기	3점
② 꼭짓점의 좌표 구하기	1점
③ 축의 방정식 구하기	1점
④ 최솟값 구하기	1점

- 20 $y=ax^2+bx+c$ 에 $x=0, y=-3$ 을 대입하면

$$c = -3 \quad \dots\dots \textcircled{㉠}$$

$x=1, y=0$ 을 대입하면

$$a+b+c=0 \quad \dots\dots \textcircled{㉡}$$

$x=2, y=5$ 를 대입하면

$$4a+2b+c=5 \quad \dots\dots \textcircled{㉢}$$

①, ②, ③을 연립하여 풀면

$$a=1, b=2, c=-3$$

... ①

$$y=x^2+2x-3$$

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

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

즉, $x=-1$ 에서 최솟값 -4 를 가지므로 $d=-4$... ②

$$\therefore a+b+c+d=1+2+(-3)+(-4)=-4 \quad \dots\dots \textcircled{㉣}$$

답 -4

채점 기준	배점
① a, b, c 의 값 구하기	3점
② d 의 값 구하기	2점
③ $a+b+c+d$ 의 값 구하기	1점

- 21 지면에서 공이 가장 높이 올라갔을 때의 수평거리는 주어진 이차함수의 꼭짓점의 x 좌표를 의미한다.

$$\begin{aligned} y &= -0.1x^2 + 1.2x + 15 \\ &= -0.1(x^2 - 12x + 36 - 36) + 15 \\ &= -0.1(x-6)^2 + 18.6 \end{aligned}$$

... ①

따라서 $x=6$ 일 때 최댓값은 18.6이므로 공이 가장 높이 올라갔을 때의 수평거리는 6m이다. ... ②

답 6m

채점 기준	배점
① $y=a(x-p)^2+q$ 의 꼴로 나타내기	3점
② 수평거리 구하기	2점

- 22 $y=x^2+4x+a+2b$

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(-2, a+2b-4)$ 이다. ... ①

꼭짓점이 제3사분면 위에 있으려면 $a+2b-4 < 0$ 이므로

$$a+2b < 4$$

... ②

이를 만족하는 순서쌍 (a, b) 는 $(1, 1)$ 이다. ... ③

답 $(1, 1)$

채점 기준	배점
① 꼭짓점의 좌표 구하기	2점
② 꼭짓점이 제3사분면 위에 있을 조건 구하기	2점
③ 순서쌍 (a, b) 구하기	2점