풍산자
개념완성

실전 TEST

중학수학
3-1

실전 TEST	정답률 60% 미만인 학생 ➜ 보충연습
	정답률 60% 이상인 학생 ➜ 심화연습

실전 TEST

이름 ____________________

01 다음 중 'x는 7의 제곱근이다.'를 식으로 바르게 나타낸 것은?

① $x=-\sqrt{7}$ ② $x=\sqrt{7}$ ③ $x=7^2$
④ $x^2=\sqrt{7}$ ⑤ $x^2=7$

02 다음 중 그 값이 나머지 넷과 다른 하나는?

① 제곱근 5
② $\sqrt{25}$의 제곱근
③ 5의 제곱근
④ 제곱하여 5가 되는 수
⑤ $x^2=5$를 만족시키는 x의 값

03 제곱근 $\frac{36}{25}$을 $\frac{b}{a}$라고 할 때, $a+b$의 값을 구하여라.
(단, a, b는 서로소인 자연수)

04 다음 수 중 근호를 사용하지 않고 제곱근을 나타낼 수 없는 것은?

① 25 ② $\frac{9}{64}$ ③ 0.1
④ 0.49 ⑤ 400

05 36의 양의 제곱근을 a, $\frac{1}{9}$의 음의 제곱근을 b라고 할 때, ab의 값을 구하여라.

06 $a<0$일 때, $\sqrt{(7a)^2}$을 간단히 하여라.

07 $\sqrt{2^4}+\sqrt{(-6)^2}-\sqrt{49}$의 값은?

① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

08 다음 중 두 수의 대소 관계가 옳은 것은?

① $-\sqrt{3}<-2$
② $\sqrt{3}<\sqrt{2}$
③ $-\sqrt{12}<-\sqrt{16}$
④ $\sqrt{8}>3$
⑤ $-\sqrt{\frac{1}{3}}<-\frac{1}{2}$

09 다음 중 무리수에 대한 설명이 아닌 것을 모두 고르면? (정답 2개)

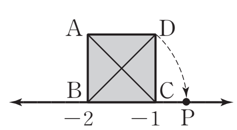
① 유리수가 아닌 실수이다.
② $\dfrac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$의 꼴로 나타낼 수 있다.
③ 순환하지 않는 무한소수이다.
④ 근호를 없앨 수 없는 수이다.
⑤ 순환소수이다.

10 다음 중 □ 안의 수에 해당하는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

소수 ┬ 유한소수
　　 └ 무한소수 ┬ 순환소수
　　　　　　　 └ □

① $0.\dot{2}\dot{9}$　② $\sqrt{6}$　③ $\sqrt{0.81}$
④ $\sqrt{\dfrac{1}{2}}$　⑤ 0.325

11 오른쪽 그림과 같이 수직선 위에 한 변의 길이가 1인 정사각형 ABCD가 있다.



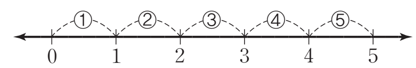
$\overline{BD}=\overline{BP}=\sqrt{2}$일 때, 점 P에 대응하는 수는?

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

12 다음 중 두 수 $\sqrt{5}$와 $\sqrt{6}$에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, $\sqrt{5}=2.236$, $\sqrt{6}=2.449$)

① $\sqrt{5}$와 $\sqrt{6}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
② $\sqrt{5}$와 $\sqrt{6}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
③ $\sqrt{5}+0.04$는 $\sqrt{5}$와 $\sqrt{6}$ 사이의 수이다.
④ $\sqrt{6}-0.05$는 $\sqrt{5}$와 $\sqrt{6}$ 사이의 수이다.
⑤ $\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{5}}{2}$는 $\sqrt{5}$와 $\sqrt{6}$ 사이의 수이다.

13 다음 수직선에서 $1+\sqrt{5}$에 대응하는 점이 있는 구간을 구하여라.



14 $\sqrt{\dfrac{288}{n}}$이 자연수가 되도록 하는 자연수 n은 모두 몇 개인지 구하여라.

15 다음 중 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은?

① $2>\sqrt{2}+1$　② $3>5-\sqrt{3}$
③ $2<\sqrt{5}-1$　④ $3>\sqrt{10}-1$
⑤ $2<5-\sqrt{12}$

16 다음 중 $\sqrt{3}$과 $\sqrt{5}$ 사이에 있는 수가 아닌 것은? (단, $\sqrt{3}=1.732$, $\sqrt{5}=2.236$)

① $\sqrt{3}+0.3$　② $\sqrt{5}-0.5$　③ $4-\sqrt{5}$
④ $\dfrac{\sqrt{3}+4}{2}$　⑤ $\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{5}}{2}$

실전 TEST

이름 ______________

01 다음 식을 간단히 할 때, □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

$$\sqrt{2}\sqrt{11}=\sqrt{\square}$$

02 다음 식을 간단히 할 때, □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

$$-\sqrt{15}\div\sqrt{5}=-\sqrt{\square}$$

03 $\sqrt{18}$을 $a\sqrt{b}$의 꼴로 나타내려고 할 때, $a+b$의 값을 구하여라. (단, b는 가장 작은 자연수)

04 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $\sqrt{3}\sqrt{2}=\sqrt{6}$ ② $\dfrac{\sqrt{24}}{\sqrt{6}}=2$

③ $\sqrt{2}\sqrt{2}=2$ ④ $3\sqrt{5}\times\sqrt{7}=3\sqrt{35}$

⑤ $\sqrt{21}\div\sqrt{3}=7$

05 다음 제곱근표를 이용하여 $\sqrt{13.2}$의 값을 구하여라.

수	0	1	2	3
11	3.317	3.33	3.347	3.362
12	3.464	3.479	3.493	3.507
13	3.606	3.619	3.633	3.647

06 다음 □ 안에 들어갈 수 중 가장 큰 것은?

① $2\sqrt{2}=\sqrt{\square}$

② $\sqrt{81}=\square$

③ $\sqrt{288}=\square\sqrt{2}$

② $\sqrt{343}=\square\sqrt{7}$

⑤ $5\sqrt{2}\times3\sqrt{3}=\square\sqrt{6}$

07 $\sqrt{3}=a$, $\sqrt{5}=b$일 때, $\sqrt{60}$을 a, b를 사용하여 나타내어라.

08 다음 중 그 값이 나머지 넷과 <u>다른</u> 하나는?

① $\sqrt{18}$ ② $\dfrac{6}{\sqrt{2}}$ ③ $\dfrac{18}{\sqrt{18}}$

④ $\dfrac{9\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ ⑤ $\dfrac{6\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$

09 $3\sqrt{2}\times\dfrac{5}{\sqrt{6}}\div\left(-\dfrac{3}{\sqrt{3}}\right)$을 계산하여라.

10 $2\sqrt{5}+3\sqrt{5}+5\sqrt{5}$를 간단히 하면?

① $5\sqrt{5}$ ② $7\sqrt{5}$ ③ $10\sqrt{5}$
④ $15\sqrt{5}$ ⑤ $30\sqrt{5}$

11 $\sqrt{48}-3\sqrt{12}-2\sqrt{3}+2\sqrt{27}=a\sqrt{3}$일 때, 유리수 a의 값을 구하여라.

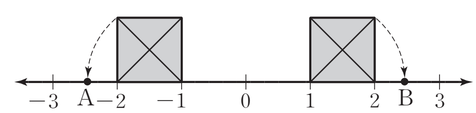
12 $\sqrt{24}-a\sqrt{6}+7$이 유리수가 되도록 하는 유리수 a의 값은?

① -2 ② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

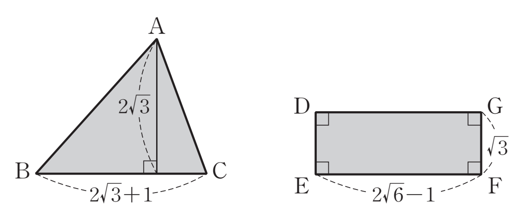
13 $\sqrt{27}+\sqrt{24}+\sqrt{3}(2+\sqrt{2})=a\sqrt{3}+b\sqrt{6}$을 만족시키는 유리수 a, b에 대하여 $a-b$의 값을 구하여라.

14 $7-\sqrt{29}$의 정수 부분을 a, 소수 부분을 b라고 할 때, ab의 값을 구하여라.

15 다음 그림에서 두 사각형은 모두 한 변의 길이가 1인 정사각형이다. 수직선 위의 두 점 A와 B에 대응하는 수의 합을 구하여라.



16 다음 그림과 같은 △ABC와 □DEFG의 넓이의 합은?



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

실전 TEST

이름 ____________________

01 $(a+b)(2c-d)=2ac-\square+2bc-bd$에서 □ 안에 알맞은 식은?

① ab ② ad ③ bc
④ ac ⑤ cd

02 $(2x+1)^2$을 전개하면?

① $2x^2+1$ ② $4x^2+1$
③ $2x^2+2x+1$ ④ $4x^2+2x+1$
⑤ $4x^2+4x+1$

03 $(2a+3b)(2a-3b)$를 전개하면?

① $\frac{1}{4}a^2-9b^2$ ② $\frac{1}{4}a^2+9b^2$
③ $\frac{1}{4}a^2-\frac{1}{9}b^2$ ④ $4a^2+9b^2$
⑤ $4a^2-9b^2$

04 $(2x+y)(3x+2y)=Ax^2+Bxy+Cy^2$일 때, 상수 A, B, C의 값을 구하면?

① $A=5$, $B=7$, $C=2$
② $A=5$, $B=8$, $C=3$
③ $A=6$, $B=7$, $C=2$
④ $A=6$, $B=7$, $C=3$
⑤ $A=6$, $B=8$, $C=2$

05 $(6x-1)(Ax-4)=-12x^2-22x+B$일 때, 상수 A, B에 대하여 $A+B$의 값을 구하여라.

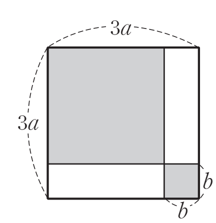
06 다음 중 옳지 않은 것은?

① $(x+4)^2=x^2+8x+16$
② $(x-3)^2=x^2-6x+9$
③ $(x+7)(x-7)=x^2-49$
④ $(-x+3)(-x-3)=-x^2-9$
⑤ $(x+1)(x+2)=x^2+3x+2$

07 다음 중 식의 전개가 옳지 않은 것은?

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

08 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 $3a$인 정사각형에서 색칠한 부분의 넓이의 합은?



① $9a^2-6ab+b^2$
② $9a^2-6ab+2b^2$
③ $9a^2-3ab+2b^2$
④ $a^2-3ab+2b^2$
⑤ $a^2-3ab+b^2$

09 다음 식을 전개하였을 때, x^2의 계수와 x의 계수의 합을 구하여라.

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

10 $(1-a)(1+a)(1+a^2)$을 전개하면?

① $1-a^2$　② $1+a^2$　③ $1-a^4$
④ $1+a^4$　⑤ a^4-1

11 $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$의 분모를 유리화하면 $a+b\sqrt{6}$이다. 이때 유리수 a, b에 대하여 ab의 값은?

① 2　② 4　③ 6
④ 8　⑤ 10

12 $\frac{\sqrt{2}}{7+5\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{2}}{7-5\sqrt{2}}$를 간단히 하여라.

13 다음은 곱셈 공식을 이용하여 71×69를 계산하는 과정이다. ①~⑤에 들어갈 수로 옳지 <u>않은</u> 것은?

$$\begin{aligned}71\times69&=(70+\boxed{①})(70-\boxed{②})\\&=\boxed{③}^2-\boxed{④}^2\\&=\boxed{⑤}\end{aligned}$$

① 1　② 1　③ 49
④ 1　⑤ 4899

14 $x+y=-4$, $xy=3$일 때, x^2+y^2의 값을 구하여라.

15 $x-y=4$, $xy=-1$일 때, x^2+y^2의 값은?

① 8　② 10　③ 12
④ 14　⑤ 16

16 $x-y=3$, $xy=-1$일 때, $\frac{y}{x}+\frac{x}{y}$의 값을 구하여라.

실전 TEST

이름 ____________

01 $(x-1)(2x+5)$는 어떤 다항식을 인수분해한 것인가?

① x^2+3x-5　② x^2-3x+5
③ $2x^2+3x-5$　④ $2x^2-3x+5$
⑤ $2x^2-3x-5$

02 다음은 $16a^2-56a+49$를 인수분해하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

$$\begin{aligned}&16a^2-56a+49\\&=(4a)^2-\square\times4a\times7+\square^2\\&=(4a-\square)^2\end{aligned}$$

03 다음 중 인수분해를 한 것이 옳은 것은?

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

04 x^2-6x+k가 완전제곱식이 되도록 하는 상수 k의 값을 구하여라.

05 $9a^2-36b^2$을 인수분해하면?

① $(3a+6b)^2$
② $(3a-6b)^2$
③ $(3a+36b)(3a-36b)$
④ $9(a+2b)(a-2b)$
⑤ $-9(a+2b)(a-2b)$

06 $2x^2-xy-6y^2$을 인수분해하면?

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

07 다음 중 두 다항식 $x^2-3x-18$과 x^2+5x+6의 공통 인수는?

① $x-3$　② $x-6$　③ $x+1$
④ $x+2$　⑤ $x+3$

08 $4x^2-5x-6$이 x의 계수가 자연수인 두 일차식의 곱으로 인수분해될 때, 이 두 일차식의 합은?

① $5x+1$　② $5x-1$　③ $4x$
④ $4x+1$　⑤ $4x-1$

09 다항식 $a^2(x-y)-(x-y)$를 인수분해하면?

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

10 다항식 $a^2+14a+49-b^2$을 인수분해하면?

① $(a+b+7)(a-b+7)$
② $(a+b+7)(a+b-7)$
③ $(a-b+7)(a+b-7)$
④ $(a-b-7)(a-b+7)$
⑤ $(a-b-7)(a+b-7)$

11 $(3x+2)^2-(2x-1)^2=(5x+a)(x+b)$일 때, 상수 a, b에 대하여 $2a-b$의 값을 구하여라.

12 다항식 $x^2-y^2-16x+64$의 인수를 모두 고르면? (정답 2개)

① $x+y-4$　② $x-y+4$　③ $x-y-8$
④ $x+y-8$　⑤ $x+y+8$

13 다음은 인수분해를 이용하여 97^2-96^2을 계산하는 과정이다. 처음으로 틀린 곳의 기호를 써라.

$$97^2-96^2=(\underbrace{97-96}_{㉠})^2=\underbrace{1^2}_{㉡}=\underbrace{1}_{㉢}$$

14 $x=\sqrt{5}-3$일 때, x^2+6x+9의 값은?

① $-5\sqrt{5}$　② -5　③ $-\sqrt{5}$
④ 5　⑤ $5\sqrt{5}$

15 $x^2-16y^2=10$이고 $x+4y=-2$일 때, $x-4y$의 값을 구하여라.

16 $ax+ay-bx-by=10$이고 $x+y=2$일 때, $a-b$의 값은?

① -5　② -3　③ 1
④ 3　⑤ 5

실전 TEST

이름 ____________

01 다음 중 이차방정식이 아닌 것은?

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

02 이차방정식 $(x-4)(x+2)=3$을 $x^2+ax+b=0$의 꼴로 나타낼 때, $a+b$의 값을 구하여라. (단, a, b는 상수)

03 이차방정식 $(x-5)(x-7)=0$의 해는?

① $x=-5$ 또는 $x=-7$
② $x=-5$ 그리고 $x=-7$
③ $x=-5$ 또는 $x=7$
④ $x=5$ 또는 $x=7$
⑤ $x=5$ 그리고 $x=7$

04 $(a-1)x^2+2x-3=0$이 이차방정식이 되기 위한 상수 a의 조건은?

① $a\neq0$　② $a=0$　③ $a\neq1$
④ $a=1$　⑤ $a\neq2$

05 이차방정식 $3x^2-4x+1=0$의 근 중에서 정수인 근을 구하여라.

06 이차방정식 $x^2+ax+\frac{4}{9}=0$이 중근을 갖도록 하는 상수 a의 값을 모두 고르면? (정답 2개)

① $-\frac{4}{3}$　② -1　③ $-\frac{2}{3}$
④ $\frac{2}{3}$　⑤ $\frac{4}{3}$

07 이차방정식 $(x+4)^2=5$의 해가 $x=p\pm\sqrt{q}$일 때, $p+q$의 값을 구하여라. (단, p, q는 유리수)

08 이차방정식 $2x^2-4x-1=0$의 근이 $x=\frac{a\pm\sqrt{b}}{2}$일 때, $b-a$의 값은? (단, a, b는 유리수)

① -4　② -2　③ 0
④ 2　⑤ 4

09 이차방정식 $2x^2-3x-5=0$의 근의 개수를 구하여라.

10 두 근이 -2, 5이고 이차항의 계수가 3인 이차방정식은?

① $x^2-3x-10=0$

② $x^2-3x+10=0$

③ $3x^2-9x-30=0$

④ $3x^2+9x+30=0$

⑤ $3x^2-10x+15=0$

11 이차방정식 $x^2+4x+1=0$의 두 근 중 작은 근을 α라고 할 때, $\alpha+\sqrt{3}$의 값은?

① -4 ② -2 ③ 0

④ 2 ⑤ 4

12 이차방정식 $x^2+2ax+4a=0$의 근이 중근일 때, 자연수 a의 값을 구하여라.

13 이차방정식 $x^2-6x+3=0$의 두 근을 α, β라고 할 때, $\alpha^2+\beta^2$의 값을 구하여라.

14 이차방정식 $\frac{x(x-1)}{3}=\frac{(x+1)(x+2)}{2}$의 근이 $x=\frac{A\pm\sqrt{B}}{2}$일 때, $A+B$의 값을 구하여라.

(단, A, B는 유리수)

15 어떤 자연수의 5배에 그 수의 제곱을 더하면 36이 된다. 이때 어떤 자연수를 구하여라.

16 가로의 길이가 80 cm, 세로의 길이가 60 cm인 직사각형을 가로, 세로 모두 같은 길이만큼 잘라 내어 만든 직사각형의 넓이는 3500 cm^2이었다. 이때 잘라 낸 길이를 구하여라.

실전 TEST

이름 ____________

01 다음 중 이차함수를 모두 고르면? (정답 2개)

① $y=3x-2$　② $y=-2x^3+x^2-1$

③ $y=\dfrac{1}{x}$　④ $y=3-2x^2$

⑤ $y=3x^2$

02 이차함수 $f(x)=x^2-3x-5$에 대하여 $f(-2)$의 값을 구하여라.

03 이차함수 $y=-x^2$의 그래프가 점 $\left(\dfrac{1}{2},\ a\right)$를 지날 때, a의 값은?

① $-\dfrac{1}{2}$　② $-\dfrac{1}{4}$　③ 0

④ $\dfrac{1}{4}$　⑤ $\dfrac{1}{2}$

04 다음 중 이차함수 $y=x^2$의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 대칭축은 y축이다.

② 원점을 꼭짓점으로 한다.

③ 아래로 볼록한 포물선이다.

④ 이차함수 $y=-x^2$의 그래프와 y축에 대하여 대칭이다.

⑤ $x>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

05 이차함수 $y=ax^2$의 그래프가 두 점 $(-2,\ 2)$, $(-4,\ k)$를 지날 때, k의 값을 구하여라. (단, a는 상수)

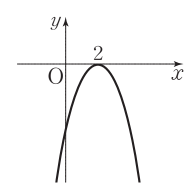
06 이차함수 $y=-4x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은?

① $y=-4x^2-5$　② $y=-4x^2+5$

③ $y=-4(x-5)^2$　④ $y=-4(x+5)^2$

⑤ $y=4x^2+5$

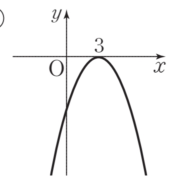
07 이차함수 $y=-(x-p)^2$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 p의 값을 구하여라.

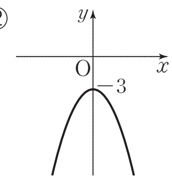


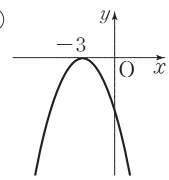
08 이차함수 $y=4(x-a)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 0)$일 때, 상수 a의 값을 구하여라.

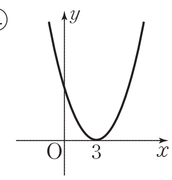
09 이차함수 $y=-\dfrac{1}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동하면 점 $(-3,\ -1)$을 지난다. 이때 q의 값을 구하여라.

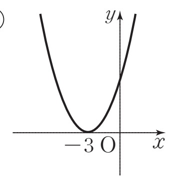
10 다음 중 이차함수 $y=-\frac{4}{9}(x-3)^2$의 그래프는?

① 

② 

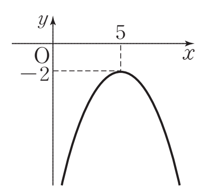
③ 

④ 

⑤ 

11 이차함수 $y=2(x+3)^2-5$의 그래프는 $y=2x^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 것이다. 이때 $m+n$의 값을 구하여라.

12 오른쪽 그림과 같은 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타낸 것은?



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

13 다음 〈보기〉 중 이차함수 $y=2(x-1)^2+3$의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 골라라.

보기

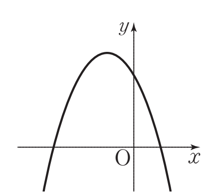
ㄱ. 이차함수 $y=2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.
ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(-1, 3)$이다.
ㄷ. 축의 방정식은 $x=1$이다.

14 이차함수 $y=2x^2$의 그래프와 모양이 같고 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 5)$인 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은?

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

15 이차함수 $y=-\frac{1}{5}(x+p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, -11)$일 때, 상수 p, q에 대하여 $p-q$의 값을 구하여라.

16 이차함수 $y=a(x-p)^2+q$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a, p, q의 부호는?



① $a>0$, $p>0$, $q>0$
② $a>0$, $p>0$, $q<0$
③ $a>0$, $p<0$, $q<0$
④ $a<0$, $p>0$, $q<0$
⑤ $a<0$, $p<0$, $q>0$

실전 TEST

이름 ______________

01 다음은 이차함수 $y=x^2-6x+2$를 $y=a(x-p)^2+q$의 꼴로 나타내는 과정이다. ㉠~㉤에 알맞지 않은 것은?

$$\begin{aligned} y&=x^2-6x+2 \\ &=(x^2-6x+\boxed{㉠}-\boxed{㉡})+2 \\ &=(x^2-6x+\boxed{㉢})-7 \\ &=(x-\boxed{㉣})^2-\boxed{㉤} \end{aligned}$$

① ㉠ 9 ② ㉡ -9 ③ ㉢ 9
④ ㉣ 3 ⑤ ㉤ 7

02 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2+x+\frac{1}{2}$의 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는?

① $(0, -1)$ ② $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$ ③ $(0, 0)$
④ $\left(0, \frac{1}{2}\right)$ ⑤ $(0, 1)$

03 이차함수 $y=-3(x+4)(x-8)$의 그래프가 x축과 만나는 두 점의 좌표는?

① $(-3, 0)$, $(-4, 0)$ ② $(3, 0)$, $(-4, 0)$
③ $(-4, 0)$, $(-8, 0)$ ④ $(-4, 0)$, $(8, 0)$
⑤ $(4, 0)$, $(-8, 0)$

04 이차함수 $y=x^2+2ax-5$의 그래프의 축의 방정식이 $x=-4$일 때, 상수 a의 값을 구하여라.

05 이차함수 $y=x^2+6x-2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는?

① $(6, -2)$ ② $(3, -11)$
③ $(3, -2)$ ④ $(-3, -11)$
⑤ $(-3, -2)$

06 다음 조건을 만족시키는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$의 꼴로 나타내면?

(가) 이차함수 $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프의 모양과 폭이 같다.
(나) 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 5)$이다.

① $y=\frac{2}{3}x^2-4x+11$ ② $y=\frac{2}{3}x^2+4x+11$
③ $y=-\frac{2}{3}x^2+4x-1$ ④ $y=-\frac{2}{3}x^2-4x-1$
⑤ $y=-\frac{2}{3}x^2+4x+11$

07 이차함수 $y=2x^2-3x+k+5$의 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표가 8일 때, 상수 k의 값을 구하여라.

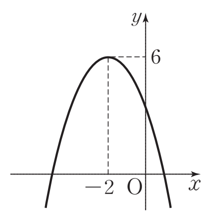
08 이차함수 $y=x^2-16x+3$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은?

① $y=x^2-8x-43$ ② $y=x^2-4x-59$
③ $y=x^2+6x-61$ ④ $y=x^2+8x+75$
⑤ $y=x^2+12x+32$

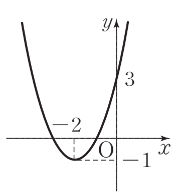
09 이차함수 $y=-x^2-3x+4$에서 x의 값이 증가할 때, y의 값이 감소하는 x의 값의 범위는?

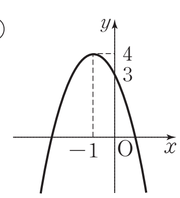
① $x>-3$ ② $x>-2$ ③ $x>-\frac{3}{2}$
④ $x<-3$ ⑤ $x<-\frac{3}{2}$

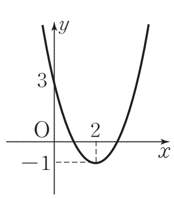
10 이차함수 $y=-x^2+ax+b$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하여라.

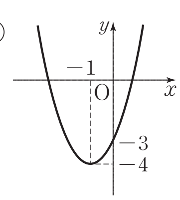


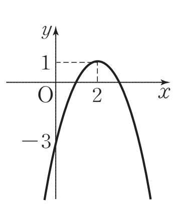
11 이차함수 $y=x^2-4x+3$의 그래프는?

①


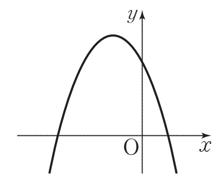
②


③


④


⑤


12 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, a, b, c의 부호는? (단, a, b, c는 상수)



① $a>0$, $b>0$, $c>0$
② $a>0$, $b<0$, $c>0$
③ $a<0$, $b>0$, $c>0$
④ $a<0$, $b>0$, $c<0$
⑤ $a<0$, $b<0$, $c>0$

13 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 세 점 $(0, -2)$, $(-2, 1)$, $(4, 4)$를 지날 때, 상수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값을 구하여라.

14 이차함수 $y=-x^2-4x+12$의 그래프와 x축과의 교점을 각각 A, B라고 할 때, $\overline{\mathrm{AB}}$의 길이를 구하여라.

15 이차함수 $y=-2x^2+ax+b$가 $x=1$에서 최댓값 5를 가질 때, 상수 a, b에 대하여 ab의 값은?

① -8 ② -4 ③ 4
④ 8 ⑤ 12

16 합이 10인 두 수의 곱이 최대일 때, 두 수를 a, b, 그때의 곱의 최댓값을 k라고 하자. $a+b+k$의 값을 구하여라.

보충연습

이름 ____________

01 제곱하여 4가 되는 양수와 제곱하여 64가 되는 음수가 있다. 이 두 수의 합을 구하여라.

02 다음 중 옳은 것은?

① 제곱근 81은 ± 9이다.

② 제곱하여 27이 되는 수는 $\sqrt{27}$의 1개이다.

③ $\sqrt{25}$의 제곱근은 $\pm\sqrt{5}$이다.

④ $\sqrt{81}$의 제곱근은 ± 9이다.

⑤ 8의 제곱근은 ± 4이다.

03 $a>0$일 때, 다음 식을 간단히 하여라.

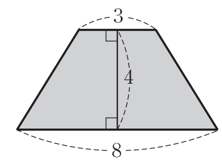
$$\sqrt{(a+3)^2}-\sqrt{(-a)^2}$$

04 $(\sqrt{196}-\sqrt{(-9)^2})\div(\sqrt{10})^2$을 계산하면?

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{4}$

④ $\frac{1}{5}$ ⑤ $\frac{1}{6}$

05 오른쪽 그림과 같이 윗변의 길이가 3, 아랫변의 길이가 8, 높이가 4인 사다리꼴이 있다. 이 사다리꼴과 넓이가 같은 정사각형의 한 변의 길이는?



① $\sqrt{7}$ ② $\sqrt{11}$ ③ $\sqrt{22}$

④ 10 ⑤ 11

06 $(-7)^2$의 음의 제곱근을 a, $\frac{36}{49}$의 양의 제곱근을 b라고 할 때, $3ab$의 값을 구하여라.

07 $0<x<2$일 때, $\sqrt{(x-2)^2}-\sqrt{(2-x)^2}$을 간단히 하여라.

08 $\sqrt{32-x}$가 가장 큰 자연수가 되도록 하는 자연수 x를 구하여라.

09 다음 수 중 세 번째로 작은 수를 구하여라.

$\sqrt{18}$, $-\sqrt{7}$, 0, -2, $\sqrt{11}$, 4

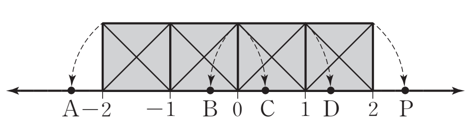
10 다음 중 순환하지 않는 무한소수가 아닌 것은?

① $3+\sqrt{1}$　② $\sqrt{0.4}$　③ $\sqrt{3}+2$
④ π　⑤ $\sqrt{2}$

11 다음 중 옳은 것은?

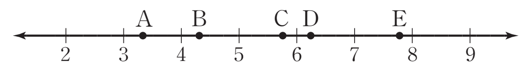
① $\sqrt{9}$는 무리수이다.
② 순환소수는 유리수이다.
③ 모든 무한소수는 무리수이다.
④ 3.14는 무리수이다.
⑤ 분자, 분모가 모두 정수인 분수 중에는 무리수인 수도 있다.

12 다음 그림과 같이 수직선 위에 한 변의 길이가 1인 4개의 정사각형이 있을 때, $1-\sqrt{2}$에 대응하는 점은?



① 점 A　② 점 B　③ 점 C
④ 점 D　⑤ 점 E

13 $\sqrt{39}$는 다음 수직선 위의 점 A, B, C, D, E 중 하나에 대응한다. 이때 $\sqrt{39}$에 대응하는 점은?



① 점 A　② 점 B　③ 점 C
④ 점 D　⑤ 점 E

14 다음 중 정수 부분이 나머지 넷과 다른 것은?

① $\sqrt{2}+1$　② $5-\sqrt{5}$
③ $\sqrt{10}-1$　④ $\sqrt{24}-2$
⑤ $7-\sqrt{15}$

15 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $\frac{1}{3}$과 $\frac{1}{2}$ 사이에는 유리수가 없다.
② 수직선 위에는 $\sqrt{11}$에 대응하는 점이 있다.
③ 0과 1 사이에는 무리수가 없다.
④ $\sqrt{2}$와 $\sqrt{3}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
⑤ 무리수만으로 수직선을 완전히 메울 수 있다.

16 세 수 $a=\sqrt{7}-2$, $b=3-\sqrt{3}$, $c=\sqrt{7}-\sqrt{3}$의 대소 관계를 부등호를 사용하여 바르게 나타낸 것은?

① $a<b<c$　② $a<c<b$　③ $b<a<c$
④ $b<c<a$　⑤ $c<b<a$

보충연습

이름 ____________

01 다음 중 옳지 않은 것은?

① $3\sqrt{2}=\sqrt{18}$　② $3\sqrt{5}=\sqrt{45}$
③ $2\sqrt{22}=\sqrt{88}$　④ $-5\sqrt{2}=-\sqrt{50}$
⑤ $-3\sqrt{11}=-\sqrt{33}$

02 제곱근의 나눗셈을 이용하여 $\sqrt{30000}$은 $\sqrt{3}$의 몇 배인지 구하여라.

03 $\sqrt{3}=x$, $\sqrt{7}=y$일 때, $\sqrt{84}$를 x, y를 사용하여 나타내면?

① $2xy$　② $2x^2y$　③ $2xy^2$
④ $4xy$　⑤ $4x$

04 $\dfrac{\sqrt{12}}{2\sqrt{5}}\div\dfrac{\sqrt{6}}{2\sqrt{15}}\times\sqrt{\dfrac{2}{3}}$를 간단히 하여라.

05 $3\times\sqrt{6}\times\sqrt{k}=\sqrt{18}\times\sqrt{36}$을 만족시키는 양의 유리수 k의 값을 구하여라.

06 아래 표는 제곱근표의 일부이다. 이 표를 이용하여 그 값을 구할 수 없는 것은?

수	0	1	2	3	4
2.1	1.449	1.453	1.456	3.347	3.362
2.2	1.483	1.487	1.490	1.493	1.497
2.3	1.517	1.520	1.523	1.526	1.530
2.4	1.549	1.552	1.556	1.559	1.562
2.5	1.581	1.584	1.587	1.591	1.594

① $\sqrt{2.30}$　② $\sqrt{2.45}$　③ $\sqrt{2.51}$
④ $\sqrt{2.33}$　⑤ $\sqrt{2.21}$

07 $\dfrac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=a\sqrt{6}$, $\dfrac{4}{\sqrt{27}}=b\sqrt{3}$일 때, 유리수 a, b에 대하여 $a+18b$의 값을 구하여라.

08 반지름의 길이가 $2\sqrt{3}$인 원을 밑면으로 하는 원기둥의 부피가 $48\sqrt{5}\pi$일 때, 원기둥의 높이는?

① 4　② 5　③ $5\sqrt{2}$
④ $4\sqrt{5}$　⑤ $6\sqrt{3}$

09 $7\sqrt{2}+\sqrt{72}-4\sqrt{7}-\sqrt{28}-\sqrt{2}=a\sqrt{2}+b\sqrt{7}$일 때, 유리수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하여라.

10 $\sqrt{27}-a\sqrt{3}-2\sqrt{12}+\sqrt{48}$이 유리수가 되도록 하는 유리수 a의 값을 구하여라.

11 $a=2+\sqrt{6}$, $b=2-\sqrt{6}$일 때, $(a+b)(a-b)$의 값은?

① 4 ② $2\sqrt{6}$ ③ $4\sqrt{6}$
④ $8\sqrt{6}$ ⑤ $12\sqrt{6}$

12 다음 중 두 실수의 대소 관계가 옳은 것은?

① $\sqrt{2}+2<3\sqrt{2}-1$
② $2\sqrt{6}+1>\sqrt{54}$
③ $3-\sqrt{3}<4-2\sqrt{3}$
④ $3\sqrt{2}-5>2\sqrt{3}-5$
⑤ $2\sqrt{5}+\sqrt{6}>\sqrt{5}+2\sqrt{6}$

13 다음 식을 간단히 하여라.

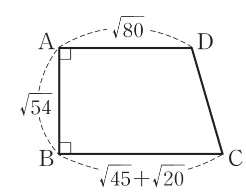
$$\frac{\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{3}-\sqrt{18}}{\sqrt{3}}$$

14 $\sqrt{5}$의 정수 부분을 a, $\sqrt{20}$의 소수 부분을 b라고 할 때, $b-\sqrt{5}a$의 값을 구하여라.

15 $a>0$, $b>0$, $ab=36$일 때, $a\sqrt{\frac{12b}{a}}+b\sqrt{\frac{3a}{b}}$의 값은?

① $4\sqrt{3}$ ② $10\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{3}$
④ $16\sqrt{3}$ ⑤ $18\sqrt{3}$

16 오른쪽 그림과 같은 사다리꼴 ABCD의 넓이는?



① $13\sqrt{30}$
② $\frac{27\sqrt{30}}{2}$
③ $14\sqrt{30}$
④ $\frac{29\sqrt{30}}{2}$
⑤ $15\sqrt{60}$

보충연습

이름 ______________

01 다음 식을 전개하면?

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

① $a^2-5ab-6b^2+4a+4b$
② $a^2-3ab-6b^2+2a+4b$
③ $a^2+2ab-6b^2+2a+4b$
④ $a^2-ab+6b^2+2a-4b$
⑤ $a^2-ab-6b^2+2a+4b$

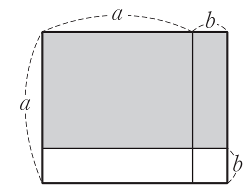
02 $(6x-3y)^2$을 전개하면 $ax^2+bxy+cy^2$일 때, 상수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값을 구하여라.

03 다항식 $(x+y)^2+(x-y)^2$을 간단히 하면?

① x^2+y^2　② $2x^2+2y^2$
③ $4xy$　④ $2x^2+2xy+2y^2$
⑤ $2x^2+4xy+2y^2$

04 $(2x+a)(x+1)$의 전개식에서 x의 계수가 상수항의 2배일 때, 상수 a의 값을 구하여라.

05 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이를 나타낸 식은?



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

06 다음 중 옳은 것은?

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

07 $(x+y-3)(x-y)$의 전개식에서 x의 계수를 a, y의 계수를 b라고 할 때, $a-b$의 값을 구하여라.

08 $(1-x)(1+x)(1+x^2)(1+x^4)=1-x^{\square}$일 때, □ 안에 알맞은 수를 구하여라.

09 한 모서리의 길이가 $4x-3$인 정육면체의 겉넓이는?

① $16x^2-9$ ② $16x^2-24x+9$
③ $32x^2-48x+18$ ④ $96x^2-72x+54$
⑤ $96x^2-144x+54$

10 101×99를 계산할 때, 사용하는 곱셈 공식은?

① $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
② $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
③ $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
④ $(x+a)(x-b)=x^2+(a+b)x+ab$
⑤ $(ax+b)(cx+d)=acx^2+(ad+bc)x+bd$

11 곱셈 공식을 이용하여 $\dfrac{1012\times1014+1}{1013}$을 계산하여라.

12 $x+y=5$, $xy=2$일 때, $(x-y)^2$의 값을 구하여라.

13 $(2x-4\sqrt{3})(3+2\sqrt{3})$이 유리수가 되도록 하는 유리수 x의 값을 구하여라.

14 $\dfrac{\sqrt{12}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{5}-2}$를 간단히 하면?

① $1-5\sqrt{3}-2\sqrt{15}$ ② $1+5\sqrt{3}+2\sqrt{15}$
③ $-1-3\sqrt{5}+\sqrt{15}$ ④ $-3+5\sqrt{3}+2\sqrt{15}$
⑤ $6+6\sqrt{5}+4\sqrt{15}$

15 $x^2-5x+1=0$일 때, $\left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2$의 값을 구하여라.

16 $a=2+\sqrt{5}$, $b=3-2\sqrt{5}$일 때, $\dfrac{1}{a}+ab+\dfrac{1}{b}$의 값은?

① $\dfrac{-69-2\sqrt{5}}{11}$ ② $\dfrac{-58-\sqrt{5}}{11}$
③ $\dfrac{-47+4\sqrt{5}}{11}$ ④ $\dfrac{-36+8\sqrt{5}}{11}$
⑤ $\dfrac{-25+9\sqrt{5}}{11}$

보충연습

이름 ____________

01 $2x+1$과 $x+3$을 인수로 갖는 이차식에서 x^2의 계수를 a, x의 계수를 b, 상수항을 c라고 할 때, $ab-c$의 값을 구하여라. (단, a, b, c는 서로소)

02 $16x^2-24xy+9y^2$은 $(4x-ay)^2$으로 인수분해된다. 이때 상수 a의 값을 구하여라.

03 다음 중 $x+1$을 인수로 갖지 않는 것은?

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

04 $2x^2-3x-20$이 x의 계수가 자연수인 두 일차식의 곱으로 인수분해될 때, 이 두 일차식의 합은?

① $3x-4$ ② $3x+1$
③ $4x-4$ ④ $4x-3$
⑤ $4x+1$

05 다음 중 나머지 넷과 1이 아닌 공통인수를 갖지 않는 것은?

① x^2+x-6 ② $2x^2-3x-2$
③ $3x^2+7x+2$ ④ $4x^2-7x-2$
⑤ $x^2+4x-12$

06 $(x+1)(x+2)-12$를 인수분해하면?

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

07 $(a-1)(a-2)+(a+3)(a-1)$을 인수분해하면?

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

08 넓이가 $x^2+10x+25$인 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라. (단, $x>0$)

09 어떤 이차식을 수연이는 x의 계수를 잘못 보아 $(x+6)(x-4)$로 인수분해하였고, 동건이는 상수항을 잘못 보아 $(x-4)(x+2)$로 인수분해하였다. 이 이차식을 바르게 인수분해하면?

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

10 $14^2-13^2=14+13$임을 설명하는 데 가장 알맞은 인수분해 공식은?

① $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$
② $a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$
③ $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
④ $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$
⑤ $acx^2+(ad+bc)x+bd=(ax+b)(cx+d)$

11 $2x+7y=\sqrt{5}$, $2x-7y=2\sqrt{5}$일 때, $4x^2-49y^2$의 값을 구하여라.

12 $(2x+1)^2+2(2x+1)(x-3)+(x-3)^2$을 인수분해하면?

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

13 $\sqrt{7}$의 소수 부분을 x라고 할 때, x^2+4x+4의 값을 구하여라.

14 $x+y=6$, $x-y=4$일 때, $x^2-y^2+2x+2y$의 값을 구하여라.

15 넓이가 $(x-y)^2+5(x-y)+4$이고 세로의 길이가 $x-y+1$인 직사각형의 둘레의 길이는?

① $x-y+4$ ② $2x-2y+4$
③ $4x-4y+8$ ④ $4x-4y+10$
⑤ $8x+8y+16$

16 $x(x+1)(x+2)(x+3)+1$이 $(x^2+ax+b)^2$으로 인수분해될 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하여라.

보충연습

이름 ____________

01 이차방정식 $3x(x-2)=x^2-x-2$를 $2x^2+ax+b=0$의 꼴로 나타낼 때, $a+b$의 값을 구하여라.

02 이차방정식 $(x-2)^2=a+2$가 중근을 가질 때, 상수 a의 값과 중근을 각각 구하면?

① $a=-2,\ x=-2$　② $a=-2,\ x=2$
③ $a=0,\ x=-2$　④ $a=0,\ x=2$
⑤ $a=4,\ x=0$

03 이차방정식 $x^2-6x+1=0$의 한 근을 α라고 할 때, $\alpha+\dfrac{1}{\alpha}$의 값을 구하여라.

04 이차방정식 $x^2-4x+3+a=0$의 한 근이 $x=3$일 때, 상수 a와 다른 한 근의 합을 구하여라.

05 x가 절댓값이 2 이상인 유리수일 때, 이차방정식 $2x^2+x-6=0$의 해는?

① $x=-2$ 또는 $x=\dfrac{3}{2}$
② $x=-\dfrac{3}{2}$ 또는 $x=2$
③ $x=-2$
④ $x=\dfrac{3}{2}$
⑤ 해가 없다.

06 이차방정식 $x^2+x+a=0$의 해가 $x=4$ 또는 $x=b$일 때, $\dfrac{a}{b}$의 값을 구하여라. (단, a, b는 상수)

07 이차방정식 $3(x+a)^2=21$의 해가 $x=-4\pm\sqrt{b}$일 때, 유리수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하여라.

08 다음 중 이차방정식 $x^2=p$에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, p는 유리수)

① $p=0$일 때, 근은 없다.
② $p>0$일 때, 한 개의 근을 갖는다.
③ $p=1$일 때, 중근을 갖는다.
④ $p<0$일 때, 근은 없다.
⑤ $p\geq 0$일 때, 서로 다른 두 근을 갖는다.

09 다음 이차방정식 중 서로 다른 두 근을 갖는 것은?

① $x^2+x+4=0$　② $2x^2+x+1=0$
③ $2x^2=0$　④ $2x^2+x-4=0$
⑤ $(x+1)^2+9=0$

10 이차방정식 $(2x+1)(3x-2)-5x(x+1)=3$의 해가 $x=A\pm\sqrt{B}$일 때, $A+B$의 값을 구하여라.

(단, A, B는 유리수)

11 이차방정식 $2x^2+ax+b=0$의 두 근의 합이 2, 두 근의 곱이 $\frac{1}{2}$일 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하여라.

12 이차방정식 $x^2+mx+n=0$의 해가 $x=1$ 또는 $x=-3$일 때, $nx^2+mx+1=0$의 두 근의 합은?

(단, m, n은 상수)

① $-\frac{2}{3}$　② $-\frac{1}{3}$　③ $\frac{1}{3}$
④ $\frac{2}{3}$　⑤ 1

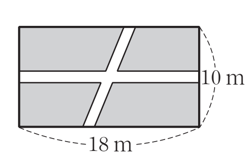
13 이차방정식 $x^2-3x+2=0$의 두 근의 합이 이차방정식 $2x^2-3x+a=0$의 근일 때, 상수 a의 값은?

① -10　② -9　③ 9
④ 18　⑤ 27

14 이차방정식 $x^2+kx+24=0$의 두 근의 비가 $2:3$일 때, 상수 k에 대하여 k^2의 값을 구하여라.

15 연속하는 두 자연수 중 큰 수의 제곱은 작은 수의 제곱의 2배보다 2가 작다고 할 때, 두 자연수 중 큰 수를 구하여라.

16 다음 그림과 같이 가로의 길이가 18 m, 세로의 길이가 10 m인 직사각형의 모양의 잔디밭에 폭이 일정한 길을 만들려고 한다. 길을 제외한 잔디밭의 넓이가 153 m^{2}가 되게 하려면 길의 폭을 몇 m로 해야 하는지 구하여라.



보충연습

이름 ____________________

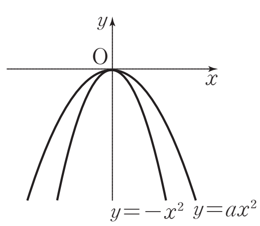
01 다음 중 이차함수인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $y=2x^2-2$　② $y=x^2(x-1)$

③ $y=(x+2)^2-x^2$　④ $y=x(x+2)$

⑤ $y=-3x-1$

02 다음 그림과 같은 이차함수 $y=ax^2$의 그래프에서 a가 될 수 있는 것은?



① -2　② $-\frac{1}{2}$　③ $\frac{1}{2}$

④ 1　⑤ 3

03 이차함수 $f(x)=-3x^2+6x+2$에서 $f(a)=2$일 때, a의 값의 합을 구하여라.

04 $y=(a-1)x^2+2x+5$가 이차함수가 되지 않을 때, 상수 a의 값을 구하여라.

05 이차함수 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동하면 점 $(-4,\ m)$을 지난다고 할 때, m의 값을 구하여라.

06 다음 이차함수 중 그래프의 축의 방정식이 나머지 넷과 다른 하나는?

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

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

⑤ $y=3x^2-2$

07 이차함수 $y=-4x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 위로 볼록한 포물선이다.

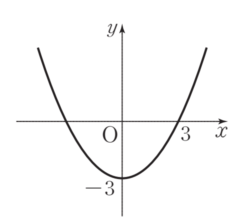
② 축의 방정식은 $x=-1$이다.

③ 꼭짓점의 좌표는 $(-1,\ 0)$이다.

④ 점 $(0,\ 4)$를 지난다.

⑤ $y=4(x+1)^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭이다.

08 오른쪽 그림과 같은 이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프에서 aq의 값을 구하여라. (단, a, q는 상수)



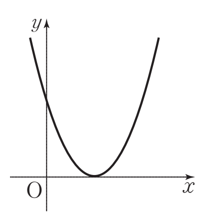
09 이차함수 $y=-3x^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭인 그래프와 모양과 폭이 같고 꼭짓점의 좌표가 $(0,\ 3)$인 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은?

① $y=-3x^2+3$　② $y=-3x^2-3$
③ $y=3x^2+3$　④ $y=3x^2-3$
⑤ $y=3x^2$

10 이차함수 $y=-(x+1)^2$의 그래프에서 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는?

① $x>1$　② $x<2$　③ $x>-1$
④ $x<-1$　⑤ $-1<x<1$

11 이차함수 $y=a(x-p)^2$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a, p의 부호는?



① $a<0,\ p<0$
② $a<0,\ p>0$
③ $a>0,\ p<0$
④ $a>0,\ p>0$
⑤ $a>0,\ p=0$

12 이차함수 $y=-\frac{1}{3}(x+2)^2-1$의 그래프는 $y=ax^2+2$의 그래프를 평행이동하면 완전히 포개어진다. 이때 상수 a의 값은?

① $\frac{1}{3}$　② $-\frac{1}{3}$　③ 3
④ -1　⑤ 1

13 이차함수 $y=2(x+2)^2-3$의 그래프를 x축의 방향으로 1만큼, y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 이차함수의 식은?

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

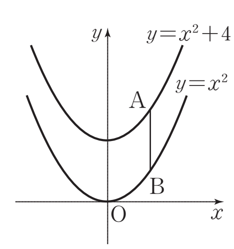
14 이차함수 $y=3(x-1)^2+2$의 그래프가 지나지 않는 사분면은?

① 제1사분면
② 제1, 2사분면
③ 제2사분면
④ 제3, 4사분면
⑤ 제4사분면

15 이차함수 $y=2(x-2)^2-3$의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -3)$이다.
② 축의 방정식은 $x=2$이다.
③ $y=2x^2$의 그래프와 폭이 같다.
④ y의 값의 범위는 $y\geq-3$이다.
⑤ 모든 사분면을 지난다.

16 다음 그림은 두 이차함수 $y=x^2$, $y=x^2+4$의 그래프를 나타낸 것이다. 이때 y축에 평행한 선분 AB의 길이를 구하여라.



보충연습

이름 ____________

01 이차함수 $y=x^2-2x-3$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는?

① $(-1, -4)$ ② $(1, -4)$ ③ $(1, 4)$ ④ $(2, -3)$ ⑤ $(2, 3)$

02 이차함수 $y=x^2+x-30$의 그래프가 x축과 만나는 두 점의 x좌표가 p, q이고 y축과 만나는 점의 y좌표가 r일 때, $p+q+r$의 값을 구하여라.

03 이차함수 $y=\frac{1}{3}x^2+\frac{2}{3}x-\frac{5}{3}$의 그래프의 축의 방정식은?

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

04 이차함수 $y=-\frac{3}{4}x^2+2x+1$의 그래프와 모양이 같고 꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$인 이차함수의 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는?

① $\left(0, \frac{3}{4}\right)$ ② $(0, 2)$ ③ $\left(0, \frac{9}{4}\right)$ ④ $(0, 3)$ ⑤ $\left(0, \frac{7}{2}\right)$

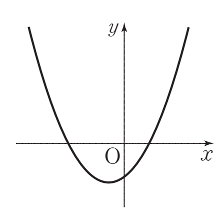
05 x축과 두 점 $(1, 0)$, $(3, 0)$에서 만나고, 점 $(2, -1)$을 지나는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 $y=ax^2+bx+c$라고 할 때, $a+b+2c$의 값을 구하여라. (단, a, b, c는 상수)

06 이차함수 $y=3x^2-6x+a+2$의 그래프가 x축과 한 점에서 만날 때, 상수 a의 값을 구하여라.

07 다음 중 이차함수 $y=-x^2+6x-2$의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

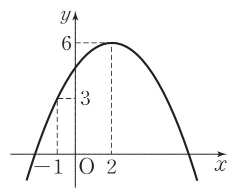
① 꼭짓점의 좌표는 $(3, 7)$이다.
② y의 값의 범위는 $y\leq 7$이다.
③ 이차함수 $y=-x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼, y축의 방향으로 7만큼 평행이동한 그래프이다.
④ $x<3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.
⑤ 제2사분면을 지나지 않는다.

08 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때 a, b, c의 부호는?



① $a>0$, $b<0$, $c<0$
② $a>0$, $b>0$, $c>0$
③ $a>0$, $b>0$, $c<0$
④ $a<0$, $b<0$, $c>0$
⑤ $a<0$, $b<0$, $c<0$

09 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값을 구하여라.



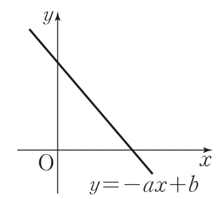
10 이차함수 $y=2x^2+8x-1$의 그래프를 x축의 방향으로 a만큼, y축의 방향으로 b만큼 평행이동하면 $y=2x^2-4x+3$의 그래프와 일치한다. 이때 $a+b$의 값을 구하여라.

11 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2+2x+1$의 그래프를 x축의 방향으로 k만큼 평행이동하면 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하는 x의 값의 범위가 $x>4$이다. 이때 k의 값을 구하여라.

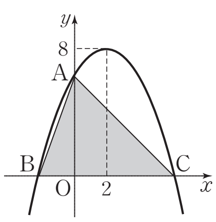
12 이차함수 $y=x^2-6x+3$의 그래프를 x축의 방향으로 $-\frac{1}{2}$만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 그래프가 x축과 만나는 점을 각각 P, Q라고 할 때, $\overline{PQ}$의 길이는?

① $\frac{\sqrt{7}}{2}$　② $\sqrt{7}$　③ $2+\sqrt{7}$
④ 5　⑤ $2\sqrt{7}$

13 일차함수 $y=-ax+b$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 이차함수 $y=ax^2-bx-1$의 그래프의 꼭짓점은 제n사분면 위에 있다. 이때 n의 값을 구하여라. (단, a, b는 상수)



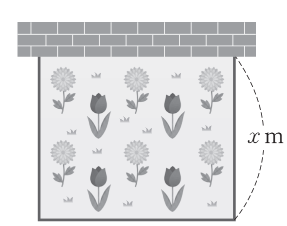
14 오른쪽 그림은 이차함수 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8$의 그래프이다. 이 그래프가 y축과 만나는 점을 A, x축과 만나는 점을 각각 B, C라고 할 때, △ABC의 넓이를 구하여라.



15 이차함수 $y=3x^2-6x-k$의 최솟값과 이차함수 $y=-\frac{5}{2}x^2+10x+k-5$의 최댓값이 같을 때, 상수 k의 값은?

① -4　② -3　③ 1
④ 3　⑤ 4

16 길이가 40 m인 철망을 잘라 오른쪽 그림과 같이 직사각형 모양의 텃밭을 만들려고 한다. 이때 만들 수 있는 텃밭의 최대 넓이는? (단, 담장에는 철망을 치지 않는다.)



① 50 m^2　② 100 m^2　③ 150 m^2
④ 200 m^2　⑤ 250 m^2

심화연습

이름 ____________________

01 다음 수의 제곱근을 근호로 사용하지 않고 나타낼 수 있는 것은?

① $\sqrt{0.04}$　② $\frac{16}{27}$　③ 1000
④ $2.\dot{7}$　⑤ $\sqrt{64}$

02 $x^2=16$, $y^2=49$에 대하여 $x-y$의 값 중 가장 큰 값을 M, 가장 작은 값을 m이라고 할 때, $M-m$의 값을 구하여라.

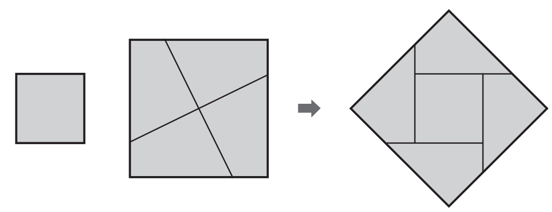
03 $a<0$일 때,

$$\sqrt{a^2}\times\sqrt{\left(\frac{9}{4}a\right)^2}-\sqrt{16a^2}\times\sqrt{0.25a^2}$$

을 간단히 하면?

① $-\frac{a^2}{4}$　② $-\frac{a}{4}$　③ $\frac{a}{4}$
④ $2a$　⑤ $\frac{a^2}{4}$

04 넓이가 각각 10 cm^2, 20 cm^2인 두 장의 정사각형 모양의 색종이를 다음 그림과 같이 오려 붙여 한 개의 정사각형을 만들었다. 새로 만들어진 정사각형의 한 변의 길이는?



① 5 cm　② $\sqrt{30}\text{ cm}$
③ $2\sqrt{10}\text{ cm}$　④ $5\sqrt{2}\text{ cm}$
⑤ 10 cm

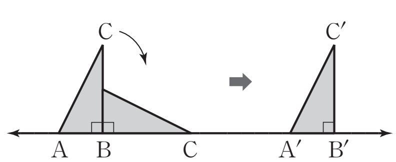
05 $a-b>0$, $ab<0$일 때,
$\sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{a^2}+2\sqrt{b^2}$을 간단히 하여라.

06 $\sqrt{\frac{n}{12}}$이 자연수가 되도록 하는 자연수 n을 가장 작은 것부터 차례대로 a, b, …라고 할 때, $a+b$의 값을 구하여라.

07 두 개의 주사위를 동시에 던져서 나온 눈의 수를 각각 x, y라고 할 때, $\sqrt{3x+y}$가 자연수가 될 확률은 $\frac{a}{b}$이다. 이때 $a+b$의 값을 구하여라. (단, a, b는 서로소)

08 자연수 x에 대하여 $\sqrt{x}$ 이하의 자연수의 개수를 $N(x)$라 고 하자. 예를 들면 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $N(5)=2$이다. 이때 $N(1)+N(2)+N(3)+\cdots+N(10)$의 값을 구하여라.

09 다음 그림과 같이 $\overline{AB}=1$, $\overline{BC}=2$인 직각삼각형 ABC가 수직선 위에서 1회전하여 점 A가 점 A′의 위치로 이동하였다. 점 A에 대응하는 수가 0일 때, 점 A′에 대응하는 수는?



① $\sqrt{2}+\sqrt{5}$　② $\sqrt{2}+3$　③ $2+\sqrt{5}$
④ $2\sqrt{5}$　⑤ $3+\sqrt{5}$

10 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $\sqrt{11}=\frac{n}{m}$을 만족시키는 정수 m, n은 존재하지 않는다.
② $\sqrt{6}+3$은 3과 4 사이의 무리수이다.
③ $\frac{1}{3}$과 $\frac{1}{2}$ 사이에는 무수히 많은 무리수가 존재한다.
④ $\sqrt{8}$과 4 사이에는 유리수가 1개 있다.
⑤ 수직선은 실수에 대응하는 점들로 완전히 메울 수 있다.

11 a가 유리수, b가 무리수일 때, 다음 중 항상 무리수인 것은?

① ab　② $\sqrt{a}+b$
③ $a+b$　④ $b\sqrt{a}$
⑤ $\frac{b}{\sqrt{a}}$ (단, $a\neq 0$)

12 다음 수의 대소 관계를 비교할 때, 가운데에 있는 수는?

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

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

심화연습

이름 ____________________

01 다음 중 옳지 않은 것은?

① $6\sqrt{12}\div(-3\sqrt{3})=-4$
② $3\sqrt{12}\div\sqrt{6}\times\sqrt{2}=6$
③ $4\sqrt{8}\div(-\sqrt{4})=-\sqrt{8}$
④ $\sqrt{243}\div(-3\sqrt{3})\times7\sqrt{2}=-21\sqrt{2}$
⑤ $\sqrt{80}\div\{(-\sqrt{5})\times(-\sqrt{2})\}=2\sqrt{2}$

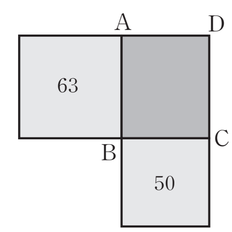
02 $\sqrt{125}=a\sqrt{5}$, $\sqrt{1.12}=b\sqrt{7}$일 때, 유리수 a, b에 대하여 ab의 값을 구하여라.

03 $\sqrt{(-4)^2}+(-2\sqrt{3})^2-\sqrt{3}\left(2\sqrt{48}-\sqrt{\dfrac{1}{3}}\right)$을 간단히 하여라.

04 $\sqrt{6}=2.449$, $\sqrt{60}=7.746$일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $\sqrt{600}=0.2449$　② $\sqrt{6000}=77.46$
③ $\sqrt{0.6}=0.2449$　④ $\sqrt{0.06}=0.7746$
⑤ $\sqrt{0.006}=0.02449$

05 오른쪽 그림과 같이 직사각형 ABCD에서 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$를 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그렸더니 그 넓이가 각각 63, 50이었다. 이때 직사각형 ABCD의 넓이는?



① 15　② $15\sqrt{2}$
③ $15\sqrt{7}$　④ $15\sqrt{14}$
⑤ 210

06 $A=4\sqrt{3}-\dfrac{2}{\sqrt{2}}$, $B=\sqrt{2}+\dfrac{2\sqrt{2}}{5}$일 때, $\sqrt{2}A+5\sqrt{3}B$의 값은?

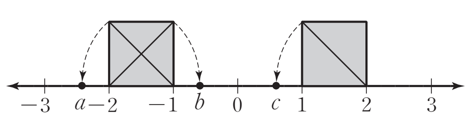
① $\sqrt{6}-2$　② $\sqrt{6}+1$
③ $7\sqrt{6}-2$　④ $11\sqrt{6}-2$
⑤ $11\sqrt{6}+2$

07 유리수 x, y에 대하여 $<x,\ y>=\sqrt{2}x+y$로 약속할 때, $<2a,\ 2b>+1=<b,\ a>-2$이다. 이때 유리수 a, b에 대하여 ab의 값을 구하여라.

08 $\dfrac{2\sqrt{a}}{\sqrt{3}}$가 $\dfrac{\sqrt{b}}{3\sqrt{2}}$보다 큰 수가 되기 위하여 b의 값은 a의 값의 몇 배 미만이 되어야 하는지 구하여라.

(단, a, b는 유리수)

09 다음 그림은 한 변의 길이가 1인 두 정사각형을 수직선 위에 그린 것이다. 수직선 위의 세 수 a, b, c에 대하여 $b(a-c)$의 값은?



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

10 다음 방정식의 해는?

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

① $3\sqrt{2}+3\sqrt{6}$
② $3\sqrt{3}+2\sqrt{2}$
③ $3\sqrt{2}-3\sqrt{6}$
④ $-3\sqrt{6}+12$
⑤ $6\sqrt{3}+12$

11 $f(x)=\dfrac{x(\sqrt{x}-1)}{\sqrt{x}}$일 때,
$f(2)+f(4)+f(8)+f(16)$의 값은?

① $24-3\sqrt{2}$
② $24-\sqrt{2}$
③ $24+3\sqrt{2}$
④ $36-3\sqrt{2}$
⑤ $36+3\sqrt{2}$

12 $a=\sqrt{5}-1$일 때, $\dfrac{a}{[a]+a}+\dfrac{1}{[a]-a}$의 값은?

(단, $[a]$는 a보다 크지 않은 최대의 정수)

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

심화연습

이름 ____________

01 다음 등식을 만족시키는 상수 a, b, c, d에 대하여 $a+b+c+d$의 값을 구하여라.

(가) $(x+ay)(x-2y)=x^2-8xy+by^2$
(나) $(cx+1)(3x-3)=6x^2+dx-3$

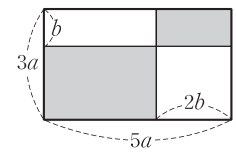
02 $(a+b-4)(a-b+4)$를 전개하면?

① $a^2+b^2-8b+16$
② $a^2+b^2+8b+16$
③ $a^2-b^2+8b-16$
④ $a^2-b^2-8b-16$
⑤ $a^2-b^2-8b+16$

03 $A=(10+3\sqrt{11})(10-3\sqrt{11})$, $B=(2\sqrt{5}-\sqrt{7})^2$일 때, $B-A$의 값은?

① $26-4\sqrt{35}$　② $27-4\sqrt{35}$
③ $28-4\sqrt{35}$　④ $26+4\sqrt{35}$
⑤ $28+4\sqrt{35}$

04 오른쪽 직사각형에서 색칠한 부분의 넓이는?



① $15a^2-6ab+2b^2$
② $15a^2-11ab$
③ $15a^2-11ab+2b^2$
④ $15a^2-11ab+4b^2$
⑤ $15a^2+11ab+2b^2$

05 $\dfrac{x}{\sqrt{2}+1}+(\sqrt{2}+1)y=\sqrt{(2\sqrt{2}-4)^2}$을 만족시키는 유리수 x, y에 대하여 x^2-y^2의 값을 구하여라.

06 $x^2-x+1=0$일 때, x^4+x의 값은?

① -2　② -1　③ 0
④ 1　⑤ 2

07 $(1029-1)(1029+1)(1029^2+1)(1029^4+1)-1029^8$을 간단히 하여라.

08 $\frac{(\sqrt{3}+1)^2}{2}$의 정수 부분을 a, $\frac{(\sqrt{3}-1)^2}{2}$의 소수 부분을 b라고 할 때, $\frac{a}{b}$의 값은?

① $2-\sqrt{3}$ ② $2+\sqrt{3}$ ③ $6-3\sqrt{3}$
④ $6+3\sqrt{3}$ ⑤ $9+3\sqrt{3}$

09 $x+y=4$, $(x+2)(y+2)=20$일 때, x^2+xy+y^2의 값은?

① 2 ② 4 ③ 6
④ 8 ⑤ 10

10 다음 식을 간단히 하여라.

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

11 $a+b=\sqrt{14}$, $a^2+b^2=8$일 때, $\frac{(a-b)^2}{ab}$의 값을 구하여라.

12 $a^2-\frac{ab}{4}+b^2=44$, $a^2+\frac{ab}{4}+b^2=32$일 때, $(a-b)^2$의 값은?

① 84 ② 86 ③ 88
④ 90 ⑤ 92

13 $x-y=2$일 때, 다음 등식을 만족시키는 상수 a, b에 대하여 ab의 값을 구하여라.

$$(x+y)(x^2+y^2)(x^4+y^4)=a(x^b-y^b)$$

심화연습

이름 ____________

01 $(3x+2)(2x-4)-(x-1)(2-x)$가 두 일차식의 곱으로 인수분해될 때, 이 두 일차식의 합은?

① $x-2$　② $4x-1$　③ $6x+5$
④ $7x+3$　⑤ $8x+1$

02 다음 주어진 다항식의 □ 안에 알맞은 수를 넣어 완전제곱식이 되게 하려고 할 때, 그 값이 가장 작은 것은?

① $x^2-4xy+\square y^2$　② $9x^2+10x-\square$
③ $4x^2-4x+\square$　④ $3x^2+4xy+\square y^2$
⑤ $-\square x^2+12x+4$

03 $x^2+2mx+n=(x-k)^2$일 때, 다음 중 순서쌍 (m, n)이 될 수 없는 것은? (단, m, n, k는 상수)

① $(-4, 16)$　② $(-2, 4)$　③ $(1, 1)$
④ $(2, -4)$　⑤ $(3, 9)$

04 가로, 세로의 길이가 각각 x, $x+5$와 $x+3$, 2인 두 직사각형의 넓이의 합과 넓이가 같은 직사각형의 한 변의 길이가 일차식으로 나타내어질 때, 가로, 세로의 길이가 될 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $x+1$　② $x+5$　③ $x+6$
④ $x+7$　⑤ $x+8$

05 $P=\sqrt{4x^2-8x+4}-\sqrt{x^2+x+\frac{1}{4}}$을 간단히 하려고 한다. 다음 중 옳은 것은?

① $x\ge1$일 때, $P=-x+\frac{5}{2}$

② $x<-\frac{1}{2}$일 때, $P=x-\frac{5}{2}$

③ $-\frac{1}{2}\le x<0$일 때, $P=x-\frac{5}{2}$

④ $0\le x<1$일 때, $P=3x-\frac{3}{2}$

⑤ $-\frac{1}{2}\le x<1$일 때, $P=-3x+\frac{3}{2}$

06 $f(x)=1-\frac{1}{x^2}$일 때, $f(4)\times f(5)\times\cdots\times f(15)$의 값은?

① $\frac{16}{25}$　② $\frac{4}{5}$　③ $\frac{49}{16}$
④ $\frac{15}{4}$　⑤ $\frac{225}{16}$

07 $1<a<3$에 대하여 $\sqrt{x}=a-1$일 때, $\sqrt{x+6a+3}+\sqrt{x-4a+8}$을 간단히 하여라.

08 2000개의 다항식

$$x^2-2x-1,\ x^2-2x-2,\ \dots,\ x^2-2x-2000$$

중 정수 범위 안에서 두 일차식의 곱으로 인수분해되는 것은 모두 몇 개인지 구하여라.

09 $n^2-4n-32$가 소수일 때, 이 소수를 구하여라.

(단, n은 자연수)

10 $(x+y)(x+y-4)+3$을 인수분해하면?

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

11 $\sqrt{5}$의 소수 부분을 a라고 할 때, $(a+5)^2-6(a+5)+8$의 값을 구하여라.

12 $x=\dfrac{2}{2+\sqrt{3}}$, $y=\dfrac{2}{2-\sqrt{3}}$일 때, $x^2y+x+y+xy^2$의 값은?

① 10 ② 20 ③ 30
④ 40 ⑤ 50

13 $(a+2)(a+4)(a+6)(a+8)+16=(a^2+ma+n)^2$ 일 때, 상수 m, n에 대하여 $m+n$의 값을 구하여라.

14 $4^2-8^2+12^2-16^2+20^2-24^2+28^2-32^2$의 값을 구하여라.

15 x, y가 자연수일 때, $2xy-2x-y+1=5$를 만족시키는 순서쌍 (x, y)는 모두 몇 개인가?

① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

심화연습

이름 ____________

01 이차방정식 $ax^2+(2a+1)x-6=0$의 한 근이 $x=-3$일 때, 상수 a의 값을 구하여라.

02 이차방정식 $(x+1)^2-3(x-1)-24=0$을 풀면?

① $x=-5$ 또는 $x=-4$

② $x=-4$ 또는 $x=5$

③ $x=4$ 또는 $x=5$

④ $x=-4$ (중근)

⑤ $x=4$ (중근)

03 이차방정식 $3x^2+(a-2)x-2a=2x^2$이 중근을 가질 때, 상수 a의 값을 구하여라.

04 이차방정식 $x^2-3x+m=0$의 두 근이 m, n일 때, $m-n$의 값을 모두 고르면? (정답 2개)

① -3　② -2　③ -1　④ 0　⑤ 1

05 이차방정식 $x^2+6x-8-k=0$을 완전제곱식을 이용하여 풀었더니 해가 $x=a\pm3\sqrt{3}$일 때, $a+k$의 값을 구하여라. (단, a, k는 유리수)

06 이차방정식 $x^2-(2a-1)x+4a=0$의 일차항의 계수와 상수항을 바꾸어 놓은 이차방정식을 풀었더니 한 근이 3이었다. 처음 이차방정식의 해 중 작은 해를 구하여라.

07 $a>0$일 때, x에 대한 이차방정식 $2ax^2+2ax-12a+x^2+x-6=0$의 해는?

① $x=-6$ 또는 $x=1$

② $x=-3$ 또는 $x=-2$

③ $x=-3$ 또는 $x=2$

④ $x=-2$ 또는 $x=3$

⑤ $x=2$ 또는 $x=3$

08 이차방정식 $x^2-4x+1=0$의 한 근을 a라고 할 때, $a^2+a+\frac{1}{a^2}+\frac{1}{a}$의 값을 구하여라.

09 x에 대한 이차방정식

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

의 해가 $x=\frac{7\pm\sqrt{k}}{2}$일 때, 유리수 k의 약수는 모두 몇 개인지 구하여라.

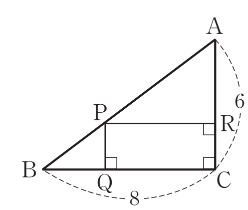
10 한 개의 주사위를 두 번 던져 처음 나온 눈의 수를 a, 두 번째 나온 눈의 수를 b라고 할 때, 이차방정식 $x^2+ax+b=0$이 중근을 가질 확률을 구하여라.

11 이차방정식 $0.1x^2-0.6=\frac{2}{5}x$의 두 근 중에서 음수인 것을 a라고 하면 $n-1<a<n$이 성립한다. 이때 정수 n의 값을 구하여라.

12 이차방정식 $x^2+ax+4b=0$이 중근을 가질 때, 상수 a의 값을 최대로 하는 상수 b의 값을 구하여라.

(단, a, b는 두 자리의 자연수)

13 직각삼각형 ABC의 빗변 AB 위에 한 점 P를 잡아 $\overline{\mathrm{BC}}$, $\overline{\mathrm{AC}}$에 내린 수선의 발을 각각 Q, R라고 하자.



$\square\mathrm{PQCR}=\frac{1}{3}\triangle\mathrm{ABC}$가 되도록 하는 $\overline{\mathrm{PQ}}$의 길이로 가능한 것을 모두 고르면? (정답 2개)

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

14 x에 대한 두 이차방정식 $2x^2-ax+b=0$, $2x^2-bx+a=0$이 한 개의 공통인 근을 가질 때, 공통인 근이 아닌 나머지 다른 두 근의 합을 구하여라.

심화연습

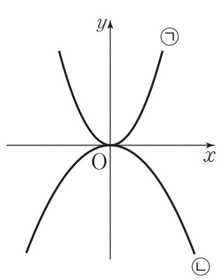
이름 ____________

01 다음 〈보기〉 중 y가 x에 대한 이차함수인 것을 모두 골라라.

> **보기**
> ㄱ. 1개에 400원 하는 연필 x자루의 값은 y원이다.
> ㄴ. 한 모서리의 길이가 x인 정육면체의 겉넓이는 y이다.
> ㄷ. 반지름의 길이가 x인 원의 둘레의 길이는 y이다.
> ㄹ. 시속 x km로 x시간 동안 이동한 거리는 y km이다.
> ㅁ. 한 모서리의 길이가 x인 정육면체의 부피는 y이다.

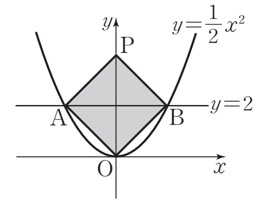
02 $y=a^2x^2(x+1)-4x^3$이 이차함수가 되도록 하는 모든 a의 값의 곱을 구하여라. (단, a는 상수)

03 이차함수 $y=ax^2$의 그래프가 오른쪽 그림의 ㉠과 같을 때, 다음 중 ㉡의 그래프의 식으로 알맞은 것은? (단, a는 상수)

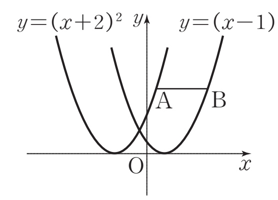


① $y=2ax^2$
② $y=-2ax^2$
③ $y=\frac{1}{2}ax^2$
④ $y=-\frac{1}{2}ax^2$
⑤ $y=ax^2-1$

04 오른쪽 그림과 같이 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2$의 그래프와 $y=2$의 교점을 A, B라 하고 이차함수의 꼭짓점을 $y=2$에 대하여 대칭이동한 점을 P라고 할 때, 사각형 PAOB의 넓이를 구하여라.



05 오른쪽 그림은 두 이차함수 $y=(x+2)^2$, $y=(x-1)^2$의 그래프이다. 두 그래프 위의 두 점 A, B에 대하여 선분 AB가 x축과 평행할 때, 선분 AB의 길이를 구하여라.



06 이차함수 $y=ax^2+q$의 그래프가 모든 사분면을 지날 때, $\frac{a}{q}$의 값의 범위는? (단, a, q는 상수)

① $\frac{a}{q}<0$ ② $\frac{a}{q}>0$ ③ $\frac{a}{q}\le 0$
④ $\frac{a}{q}\ge 0$ ⑤ $\frac{a}{q}=0$

07 이차함수 $y=-3x^2$의 그래프와 모양이 같고 꼭짓점이 x축 위에 있는 포물선이 점 $(-2, -27)$을 지나며 대칭축이 y축의 오른쪽에 있을 때, 이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표를 구하여라.

08 다음 조건을 만족시키는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식을 모두 고르면? (정답 2개)

> (가) x축과 한 점에서 만난다.
> (나) 점 $(4,\ -6)$을 지난다.
> (다) $y=\frac{3}{2}x^2$의 그래프와 폭이 같다.

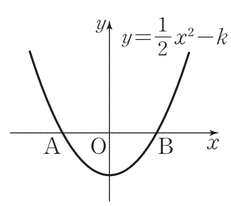
① $y=-\frac{3}{2}(x-2)^2$　　② $y=-\frac{3}{2}(x-6)^2$

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

⑤ $y=\frac{3}{2}(x-6)^2$

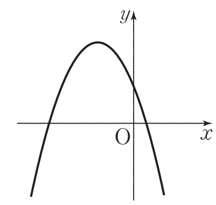
09 이차함수 $y=4(x-p)^2$의 그래프는 두 점 $(2,\ 4)$, $(0,\ q)$를 지난다. 이때 상수 p, q에 대하여 모든 $p+q$의 값의 합을 구하여라. (단, $q\neq 0$)

10 오른쪽 그림과 같이 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2-k$의 그래프가 x축과 두 점 A, B에서 만난다. 이때 $\overline{\mathrm{AB}}$의 길이가 최대 정수가 되도록 하는 자연수 k의 값을 구하여라. (단, $k<40$)

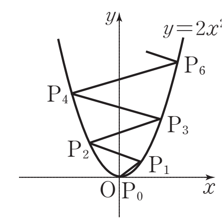


11 꼭짓점의 좌표가 $(3,\ k)$이고 점 $(-2,\ -29)$를 지나는 이차함수의 그래프의 모양이 이차함수 $y=-x^2$의 그래프와 같을 때, k의 값을 구하여라.

12 이차함수 $y=a(x+p)^2-q$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 일차방정식 $pqx+aqy+ap=0$의 그래프가 지나지 <u>않는</u> 사분면을 구하여라.



13 오른쪽 그림과 같이 이차함수 $y=2x^2$의 그래프 위에서 점 P가 점 $\mathrm{P}_0(0,\ 0)$을 출발하여 차례대로 점 $\mathrm{P}_1(x_1,\ y_1)$, 점 $\mathrm{P}_2(x_2,\ y_2)$, 점 $\mathrm{P}_3(x_3,\ y_3)$, $\dots$을 움직일 때, 다음과 같은 관계가 성립한다.



이때 점 $\mathrm{P}_{1234}(a,\ b)$에 대하여 $\frac{b}{a}$의 값을 구하여라.

> $x_1=\frac{1}{2},\ x_1+x_2=-\frac{1}{2},$
> $x_2+x_3=\frac{1}{2},\ x_3+x_4=-\frac{1}{2},\ \dots$

14 두 이차함수 $y=x^2-a^2$, $y=-(x-b)^2$의 그래프의 두 교점과 두 그래프가 y축과 만나는 두 점을 네 꼭짓점으로 하는 사각형의 넓이를 a, b에 대한 식으로 나타내면?

(단, a, b는 $a>b>0$인 정수)

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

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

③ $(a^2-b^2)\sqrt{2a^2-b^2}$

④ $(a^2-b^2)\sqrt{a^2+b^2}$

⑤ $2(a^2-b^2)\sqrt{a^2+b^2}$

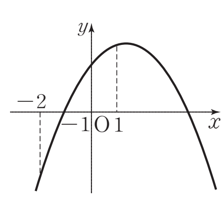
심화연습

이름 ____________

01 이차함수 $y=ax^2+2bx+c$의 그래프의 축의 방정식이 $x=-2$일 때, $(b-2a+1)^2$의 값을 구하여라.
(단, a, b, c는 상수)

02 이차함수 $y=-\frac{1}{4}x^2+mx+2m+3$의 그래프에서 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위가 $x<\frac{1}{2}$이다. 이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 y좌표를 k라고 할 때, $16k$의 값을 구하여라. (단, m은 상수)

03 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 〈보기〉 중 옳은 것을 모두 고른 것은?



보기

ㄱ. $a+b+c>0$　　ㄴ. $a-b+c>0$
ㄷ. $a-b<0$　　ㄹ. $4a-2b+c<0$

① ㄱ, ㄴ　② ㄱ, ㄹ　③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ　⑤ ㄱ, ㄷ, ㄹ

04 이차함수 $y=x^2-2ax+15$의 그래프의 꼭짓점의 y좌표는 x좌표의 2배이다. 이때 상수 a의 값은? (단, $a<0$)

① -5　② -4　③ -3
④ -2　⑤ -1

05 이차함수 $y=-\frac{1}{2}x^2+x+2m+\frac{1}{2}$의 그래프의 꼭짓점이 직선 $2x+3y=-1$ 위에 있도록 하는 상수 m의 값을 구하여라.

06 제3사분면을 지나지 않는 이차함수 $y=x^2+2mx-4m+3$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 $2m$만큼 평행이동한 그래프가 x축과 한 점에서 만날 때, 상수 m의 값은?

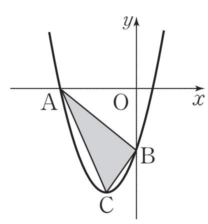
① -3 또는 1　② -6 또는 2
③ -3　④ 0
⑤ 1

07 이차함수 $y=-2x^2-4x+a$의 그래프가 제1사분면만 지나지 않을 때, 상수 a의 값의 범위는?

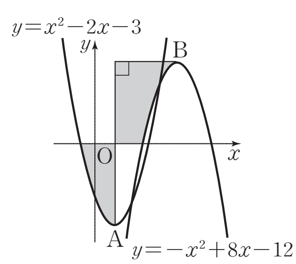
① $a>-4$　② $-4<a\le 0$
③ $a>-2$　④ $-2<a\le 0$
⑤ $a\le 0$

08 이차함수 $y=x^2+ax+b$의 그래프는 직선 $x=-1$을 축으로 하고 x축과 만나는 두 점 사이의 거리가 6이다. 이때 상수 a, b에 대하여 $3a-\frac{1}{4}b$의 값을 구하여라.

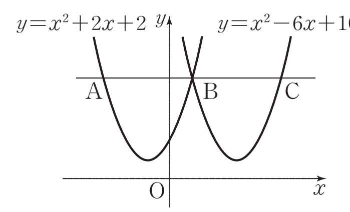
09 오른쪽 그림과 같이 이차함수 $y=x^2+2x-3$의 그래프가 x축과 만나는 한 점을 A, y축과 만나는 점을 B, 꼭짓점을 C라고 할 때, $\triangle$ABC의 넓이를 구하여라.



10 오른쪽 그림과 같이 두 이차함수 $y=x^2-2x-3$, $y=-x^2+8x-12$의 그래프의 꼭짓점을 각각 A, B라고 할 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



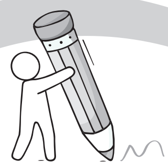
11 다음 그림과 같이 두 이차함수 $y=x^2+2x+2$와 $y=x^2-6x+10$의 그래프의 교점 B를 지나고 x축에 평행한 직선이 두 이차함수의 그래프와 두 점 A, C에서 만날 때, $\overline{AC}$의 길이를 구하여라.



12 이차함수 $y=-x^2+4ax-8a$의 최댓값이 12일 때, 이 이차함수의 그래프의 꼭짓점의 좌표는? (단, $a>0$)

① $(-6, 12)$ ② $(-3, 6)$ ③ $(3, 6)$
④ $(3, 12)$ ⑤ $(6, 12)$

13 지면에서 똑바로 위로 던진 물체의 x초 후의 지면으로부터의 높이를 y m라고 하면 $y=60x-5x^2$인 관계가 성립한다. 이 물체가 최고 높이에 도달한 다음 몇 초 후에 지면에 떨어지는지 구하여라.



젊어서 배우기를 소홀히 한 사람은

과거를 잃고 미래를 기대할 수 없다.

풍산자
개념완성

실전 TEST

중학수학
3-1

정답과 풀이

실전 TEST

I. 실수와 그 계산

1. 제곱근과 실수 2~3쪽

01 ⑤	02 ①	03 11	04 ③
05 -2	06 $-7a$	07 ②	08 ⑤
09 ②, ⑤	10 ②, ④	11 ④	12 ⑤
13 ④	14 6개	15 ④	16 ④

01 x는 7의 제곱근이므로
$x^2=7$ 또는 $x=\pm\sqrt{7}$

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

03 $\frac{b}{a}=\sqrt{\frac{36}{25}}=\frac{6}{5}$이므로 $a=5$, $b=6$
$\therefore a+b=5+6=11$

04 각각의 제곱근을 구하면
① ±5 ② $\pm\frac{3}{8}$ ③ $\pm\sqrt{0.1}$
④ ±0.7 ⑤ ±20

05 36의 양의 제곱근은 6이므로 $a=6$
$\frac{1}{9}$의 음의 제곱근은 $-\frac{1}{3}$이므로 $b=-\frac{1}{3}$
$\therefore ab=6\times\left(-\frac{1}{3}\right)=-2$

06 $7a<0$이므로 $\sqrt{(7a)^2}=-7a$

07 (주어진 식)$=4+6-7=3$

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

09 ②, ⑤ 유리수에 대한 설명이다.

10 □ 안의 수는 순환하지 않는 무한소수, 즉 무리수이므로 ②, ④이다.

11 $\overline{\mathrm{BD}}=\overline{\mathrm{BP}}=\sqrt{2}$이고 점 P는 기준점 $\mathrm{B}(-2)$에서 오른쪽에 있으므로 $\mathrm{P}(-2+\sqrt{2})$

12 ⑤ $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{5}}{2}=\frac{2.449-2.236}{2}=0.1065<\sqrt{5}$

13 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $3<1+\sqrt{5}<4$
따라서 수직선에서 $1+\sqrt{5}$에 대응하는 점은 ④에 있다.

14 $\sqrt{\frac{288}{n}}=\sqrt{\frac{2^5\times3^2}{n}}$이 자연수가 되려면 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 하므로 자연수 n은 $n=2\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 한다.
이때 n은 288의 약수이므로 가능한 자연수 n은 $2\times1^2=2$, $2\times2^2=8$, $2\times3^2=18$, $2\times4^2=32$, $2\times6^2=72$, $2\times12^2=288$의 6개이다.

15 ① $2-(\sqrt{2}+1)=1-\sqrt{2}<0$
$\therefore 2<\sqrt{2}+1$
② $3-(5-\sqrt{3})=-2+\sqrt{3}<0$
$\therefore 3<5-\sqrt{3}$
③ $2-(\sqrt{5}-1)=3-\sqrt{5}>0$
$\therefore 2>\sqrt{5}-1$
⑤ $2-(5-\sqrt{12})=-3+\sqrt{12}>0$
$\therefore 2>5-\sqrt{12}$

16 ④ $\frac{\sqrt{3}+4}{2}=\frac{1.732+4}{2}=2.866$

2. 근호를 포함한 식의 계산 4~5쪽

01 22	02 3	03 5	04 ⑤
05 3.633	06 ⑤	07 $2ab$	08 ④
09 -5	10 ③	11 2	12 ⑤
13 2	14 $6-\sqrt{29}$	15 0	16 ⑤

01 $\sqrt{2}\sqrt{11}=\sqrt{2\times11}=\sqrt{22}$ $\therefore \square=22$

02 $-\sqrt{15}\div\sqrt{5}=-\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{5}}=-\sqrt{\frac{15}{5}}=-\sqrt{3}$ $\therefore \square=3$

03 $\sqrt{18}=\sqrt{2\times3^2}=3\sqrt{2}$이므로 $a=3$, $b=2$
$\therefore a+b=3+2=5$

04 ⑤ $\sqrt{21}\div\sqrt{3}=\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{3}}=\sqrt{\frac{21}{3}}=\sqrt{7}$

05 $\sqrt{13.2}$의 값은 제곱근표에서 13의 가로줄과 2의 세로줄이 만나는 곳의 수인 3.633이다.

06 ① $2\sqrt{2}=\sqrt{8}$ $\therefore \square=8$
② $\sqrt{81}=9$ $\therefore \square=9$
③ $\sqrt{288}=12\sqrt{2}$ $\therefore \square=12$
④ $\sqrt{343}=7\sqrt{7}$ $\therefore \square=7$
⑤ $5\sqrt{2}\times3\sqrt{3}=15\sqrt{6}$ $\therefore \square=15$

07 $\sqrt{60}=\sqrt{2^2\times3\times5}=2\times\sqrt{3}\times\sqrt{5}=2ab$

08 ①, ②, ③, ⑤ $3\sqrt{2}$
④ $3\sqrt{6}$

09 $3\sqrt{2}\times\frac{5}{\sqrt{6}}\div\left(-\frac{3}{\sqrt{3}}\right)$
$=3\sqrt{2}\times\frac{5}{\sqrt{6}}\times\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$
$=3\times5\times\left(-\frac{1}{3}\right)\times\sqrt{2\times\frac{1}{6}\times3}=-5$

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

11 $\sqrt{48}-3\sqrt{12}-2\sqrt{3}+2\sqrt{27}$
$=4\sqrt{3}-6\sqrt{3}-2\sqrt{3}+6\sqrt{3}$
$=(4-6-2+6)\sqrt{3}=2\sqrt{3}$
$\therefore a=2$

12 $\sqrt{24}-a\sqrt{6}+7=2\sqrt{6}-a\sqrt{6}+7$
$=(2-a)\sqrt{6}+7$
이 식이 유리수가 되려면 무리수 부분이 0이어야 하므로
$2-a=0 \qquad \therefore a=2$

13 $\sqrt{27}+\sqrt{24}+\sqrt{3}(2+\sqrt{2})$
$=3\sqrt{3}+2\sqrt{6}+2\sqrt{3}+\sqrt{6}$
$=(3+2)\sqrt{3}+(2+1)\sqrt{6}$
$=5\sqrt{3}+3\sqrt{6}$
따라서 $a=5$, $b=3$이므로
$a-b=5-3=2$

14 $\sqrt{25}<\sqrt{29}<\sqrt{36}$에서 $5<\sqrt{29}<6$이므로
$-6<-\sqrt{29}<-5$, $1<7-\sqrt{29}<2$
따라서 $7-\sqrt{29}$의 정수 부분은 $a=1$, 소수 부분은
$b=(7-\sqrt{29})-1=6-\sqrt{29}$이므로
$ab=1\times(6-\sqrt{29})=6-\sqrt{29}$

15 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이므로
$\mathrm{A}(-1-\sqrt{2})$, $\mathrm{B}(1+\sqrt{2})$
따라서 두 점 A와 B에 대응하는 수의 합은
$(-1-\sqrt{2})+(1+\sqrt{2})=0$

16 $\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times(2\sqrt{3}+1)\times2\sqrt{3}=6+\sqrt{3}$
$\square\mathrm{DEFG}=(2\sqrt{6}-1)\times\sqrt{3}=6\sqrt{2}-\sqrt{3}$
$\therefore \triangle\mathrm{ABC}+\square\mathrm{DEFG}=6+\sqrt{3}+(6\sqrt{2}-\sqrt{3})$
$=6+6\sqrt{2}$

Ⅱ. 다항식의 곱셈과 인수분해

1. 다항식의 곱셈

6~7쪽

01 ②	**02** ⑤	**03** ⑤	**04** ③
05 2	**06** ④	**07** ⑤	**08** ②
09 0	**10** ③	**11** ⑤	**12** 20
13 ③	**14** 10	**15** ④	**16** -7

01 $(a+b)(2c-d)=2ac-ad+2bc-bd$
$\therefore \square=ad$

02 $(2x+1)^2=(2x)^2+2\times2x\times1+1^2$
$=4x^2+4x+1$

03 $(2a+3b)(2a-3b)=(2a)^2-(3b)^2$
$=4a^2-9b^2$

04 $(2x+y)(3x+2y)=6x^2+(4+3)xy+2y^2$
$=6x^2+7xy+2y^2$
$\therefore A=6, B=7, C=2$

05 $(6x-1)(Ax-4)=6Ax^2-(24+A)x+4$
$=-12x^2-22x+B$
이때 $6A=-12$이므로 $A=-2$, $B=4$
$\therefore A+B=-2+4=2$

06 ④ $(-x+3)(-x-3)=(-x)^2-3^2=x^2-9$

07 ⑤ $(2a+1)(5a-1)=10^2+(-2+5)a-1$
$=10a^2+3a-1$

08 색칠한 부분의 넓이의 합은
$(3a-b)^2+b^2=9a^2-6ab+b^2+b^2$
$=9a^2-6ab+2b^2$

09 x^2항은 $x\times(-5x)+(-2)\times4x^2=-13x^2$이므로 x^2의 계수는 -13
x항은 $x\times3+(-2)\times(-5x)=13x$이므로 x의 계수는 13
따라서 x^2의 계수와 x의 계수의 합은 $-13+13=0$

10 (주어진 식)$=(1-a^2)(1+a^2)=1-a^4$

11 $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}=\frac{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$
$=(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2$
$=5+2\sqrt{6}$
따라서 $a=5$, $b=2$이므로
$ab=5\times2=10$

12 $\dfrac{\sqrt{2}}{7+5\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{2}}{7-5\sqrt{2}}$
$=\dfrac{\sqrt{2}(7-5\sqrt{2})}{(7+5\sqrt{2})(7-5\sqrt{2})}-\dfrac{\sqrt{2}(7+5\sqrt{2})}{(7-5\sqrt{2})(7+5\sqrt{2})}$
$=-\sqrt{2}(7-5\sqrt{2})+\sqrt{2}(7+5\sqrt{2})$
$=-7\sqrt{2}+10+7\sqrt{2}+10=20$

13 $71\times69=(70+1)(70-1)$
$=70^2-1^2$
$=4900-1$
$=4899$

14 $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy$
$=(-4)^2-2\times3$
$=16-6=10$

15 $x^2+y^2=(x-y)^2+2xy$
$=4^2+2\times(-1)$
$=16-2=14$

16 $\dfrac{y}{x}+\dfrac{x}{y}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}=\dfrac{(x-y)^2+2xy}{xy}$
$=\dfrac{3^2+2\times(-1)}{-1}$
$=-7$

2. 다항식의 인수분해

8~9쪽

01 ③	**02** 2, 7, 7	**03** ④	**04** 9
05 ④	**06** ⑤	**07** ⑤	**08** ①
09 ⑤	**10** ①	**11** -1	**12** ③, ④
13 ㉠	**14** ④	**15** -5	**16** ⑤

01 $(x-1)(2x+5)=2x^2+3x-5$

02 $16a^2-56a+49$
$=(4a)^2-2\times4a\times7+7^2$
$=(4a-7)^2$

03 ① $2x^2-6x=2x(x-3)$
② $3xy+y^2=y(3x+y)$
③ $4x^2-2x^2y=2x^2(2-y)$
⑤ $2x^2y-3xy+x=x(2xy-3y+1)$

04 $k=\left(\dfrac{-6}{2}\right)^2=(-3)^2=9$

05 $9a^2-36b^2=9(a^2-4b^2)$
$=9\{a^2-(2b)^2\}$
$=9(a+2b)(a-2b)$

06 $2x^2-xy-6y^2=(2x+3y)(x-2y)$

07 $x^2-3x-18=(x-6)(x+3)$
$x^2+5x+6=(x+3)(x+2)$
따라서 두 다항식의 공통인수는 $x+3$이다.

08 $4x^2-5x-6=(4x+3)(x-2)$
따라서 두 일차식의 합은
$(4x+3)+(x-2)=5x+1$

09 $a^2(x-y)-(x-y)=(x-y)(a^2-1)$
$=(x-y)(a+1)(a-1)$

10 $a^2+14a+49-b^2=(a+7)^2-b^2$
$=(a+7+b)(a+7-b)$
$=(a+b+7)(a-b+7)$

11 $3x+2=A$, $2x-1=B$라고 하면
$(3x+2)^2-(2x-1)^2$
$=A^2-B^2$
$=(A+B)(A-B)$
$=(3x+2+2x-1)(3x+2-2x+1)$
$=(5x+1)(x+3)$
따라서 $a=1$, $b=3$이므로
$2a-b=2\times1-3=-1$

12 $x^2-y^2-16x+64=(x^2-16x+64)-y^2$
$=(x-8)^2-y^2$
$=(x-8+y)(x-8-y)$
$=(x+y-8)(x-y-8)$

13 $97^2-96^2=(97+96)(97-96)=193\times1=193$
따라서 처음으로 틀린 곳은 ㉠이다.

14 $x^2+6x+9=(x+3)^2$
$=(\sqrt{5}-3+3)^2$
$=(\sqrt{5})^2=5$

15 $x^2-16y^2=(x+4y)(x-4y)=10$
$x+4y=-2$이므로 $-2(x-4y)=10$
$\therefore x-4y=-5$

16 $ax+ay-bx-by=a(x+y)-b(x+y)$
$=(x+y)(a-b)=10$
$x+y=2$이므로 $2(a-b)=10$
$\therefore a-b=5$

Ⅲ. 이차방정식

1. 이차방정식

10~11쪽

01 ④	02 -13	03 ④	04 ③
05 $x=1$	06 ①, ⑤	07 1	08 ⑤
09 2	10 ③	11 ②	12 4
13 30	14 86	15 4	16 $10\,\text{cm}$

01 ④ $x^2+1=x^2-2x+1$, $2x=0$ (일차방정식)

02 $(x-4)(x+2)=3$에서
$x^2-2x-8=3$, $x^2-2x-11=0$
즉, $a=-2$, $b=-11$이므로
$a+b=-2+(-11)=-13$

03 $(x-5)(x-7)=0$에서
$x-5=0$ 또는 $x-7=0$ $\quad\therefore x=5$ 또는 $x=7$

04 이차방정식이 되려면 $a-1\neq0$이어야 하므로 $a\neq1$

05 $3x^2-4x+1=0$에서 $(3x-1)(x-1)=0$
$\therefore x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=1$
따라서 정수인 근은 $x=1$이다.

06 $a^2-4\times1\times\frac{4}{9}=0$이어야 하므로
$a^2=\frac{16}{9}$ $\quad\therefore a=\pm\frac{4}{3}$

07 $(x+4)^2=5$에서 $x+4=\pm\sqrt{5}$ $\quad\therefore x=-4\pm\sqrt{5}$
즉, $p=-4$, $q=5$이므로 $p+q=-4+5=1$

08 $x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-2\times(-1)}}{2}=\frac{2\pm\sqrt{6}}{2}$
따라서 $a=2$, $b=6$이므로
$b-a=6-2=4$

09 $(-3)^2-4\times2\times(-5)=49>0$
따라서 근의 개수는 2이다.

10 $3(x+2)(x-5)=0$, $3(x^2-3x-10)=0$
$\therefore 3x^2-9x-30=0$

11 $x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-1\times1}}{1}=-2\pm\sqrt{4-1}=-2\pm\sqrt{3}$
$\therefore \alpha=-2-\sqrt{3}$
$\therefore \alpha+\sqrt{3}=-2-\sqrt{3}+\sqrt{3}=-2$

12 이차방정식이 중근을 가지려면 $(2a)^2-4\times1\times4a=0$이어야 하므로
$4a(a-4)=0$ $\quad\therefore a=0$ 또는 $a=4$
이때 a는 자연수이므로 $a=4$

13 $x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-1\times3}}{1}=3\pm\sqrt{9-3}=3\pm\sqrt{6}$
$\alpha=3+\sqrt{6}$, $\beta=3-\sqrt{6}$이라고 하면
$\alpha+\beta=(3+\sqrt{6})+(3-\sqrt{6})=6$
$\alpha\beta=(3+\sqrt{6})(3-\sqrt{6})=3$
$\therefore \alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta$
$=6^2-2\times3=30$

14 $\frac{x(x-1)}{3}=\frac{(x+1)(x+2)}{2}$의 양변에 6을 곱하면
$2x(x-1)=3(x+1)(x+2)$
$2x^2-2x=3x^2+9x+6$
$x^2+11x+6=0$
$\therefore x=\frac{-11\pm\sqrt{11^2-4\times1\times6}}{2}=\frac{-11\pm\sqrt{97}}{2}$
따라서 $A=-11$, $B=97$이므로
$A+B=-11+97=86$

15 어떤 자연수를 n이라고 하면
$5n+n^2=36$, $n^2+5n-36=0$
$(n+9)(n-4)=0$ $\quad\therefore n=-9$ 또는 $n=4$
이때 n은 자연수이므로 $n=4$

16 잘라 낸 길이를 $x\,\text{cm}$라고 하면 잘라 낸 후의 직사각형의 가로의 길이는 $(80-x)\,\text{cm}$, 세로의 길이는 $(60-x)\,\text{cm}$이므로
$(80-x)(60-x)=3500$, $4800-140x+x^2=3500$
$x^2-140x+1300=0$, $(x-10)(x-130)=0$
$\therefore x=10$ ($\because x<60$)
따라서 잘라 낸 길이는 $10\,\text{cm}$이다.

Ⅳ. 이차함수

1. 이차함수의 그래프 (1)

12~13쪽

01 ④, ⑤	02 5	03 ②	04 ④
05 8	06 ②	07 2	08 -2
09 2	10 ①	11 -9	12 ②
13 ㄱ, ㄷ	14 ⑤	15 9	16 ⑤

01 ①, ② 우변이 x에 대한 이차식이 아니므로 이차함수가 아니다.
③ 분모에 x가 있으므로 이차함수가 아니다.

02 $f(-2)=(-2)^2-3\times(-2)-5=5$

03 $y=-x^2$에 $x=\frac{1}{2}$, $y=a$를 대입하면
$a=-\left(\frac{1}{2}\right)^2=-\frac{1}{4}$

04 ④ 이차함수 $y=-x^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭이다.

05 $y=ax^2$에 $x=-2$, $y=2$를 대입하면
$2=a\times(-2)^2 \qquad \therefore a=\frac{1}{2}$
$y=\frac{1}{2}x^2$에 $x=-4$, $y=k$를 대입하면
$k=\frac{1}{2}\times(-4)^2=\frac{16}{2}=8$

06 이차함수 $y=-4x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-4x^2+5$

07 이차함수 $y=-(x-p)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(2, 0)$이므로 $p=2$

08 이차함수 $y=4(x-a)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(a, 0)$이므로 $a=-2$

09 이차함수 $y=-\frac{1}{3}x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 q만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-\frac{1}{3}x^2+q$
위의 식에 $x=-3$, $y=-1$을 대입하면
$-1=-\frac{1}{3}\times(-3)^2+q \qquad \therefore q=2$

10 이차함수 $y=-\frac{4}{9}(x-3)^2$의 그래프는 이차함수 $y=-\frac{4}{9}x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.
따라서 그래프가 위로 볼록하면서 꼭짓점의 좌표가 $(3, 0)$인 그래프는 ①이다.

11 $y=2x^2+1$의 그래프를 x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=2(x-m)^2+1+n$
따라서 $-m=3$, $1+n=-5$이므로 $m=-3$, $n=-6$
$\therefore m+n=-3+(-6)=-9$

12 꼭짓점의 좌표는 $(5, -2)$이므로 이차함수의 식은
$y=a(x-5)^2-2$

13 ㄴ. 꼭짓점의 좌표는 $(1, 3)$이다.

14 꼭짓점의 좌표가 $(-3, 5)$인 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은 $y=a(x+3)^2+5$
$y=2x^2$의 그래프와 모양이 같으므로 $a=2$
$\therefore y=2(x+3)^2+5$

15 $y=-\frac{1}{5}(x+p)^2+q$의 그래프의 꼭짓점의 좌표 $(-p, q)$가 $(2, -11)$이므로 $p=-2$, $q=-11$
$\therefore p-q=-2-(-11)=9$

16 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점이 제2사분면 위에 있으므로 $p<0$, $q>0$

2. 이차함수의 그래프 (2)

14~15쪽

01 ②	02 ④	03 ④	04 4
05 ④	06 ④	07 3	08 ①
09 ③	10 -2	11 ③	12 ⑤
13 -2	14 8	15 ⑤	16 35

01 $y=x^2-6x+2$
$=(x^2-6x+9-9)+2$
$=(x^2-6x+9)-7$
$=(x-3)^2-7$

02 $y=-\frac{1}{3}x^2+x+\frac{1}{2}$에 $x=0$을 대입하면
$y=-\frac{1}{3}\times0^2+0+\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$
따라서 y축과 만나는 점의 좌표는 $\left(0, \frac{1}{2}\right)$이다.

03 $y=-3(x+4)(x-8)$의 그래프가 x축과 만나는 두 점의 좌표는 $(-4, 0)$, $(8, 0)$이다.

04 $y=x^2+2ax-5$
$=(x^2+2ax+a^2-a^2)-5$
$=(x+a)^2-a^2-5$

따라서 축의 방정식은 $x=-a$이므로 $a=4$

05 $y=x^2+6x-2$
$=(x^2+6x+9-9)-2$
$=(x+3)^2-11$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(-3,\ -11)$이다.

06 조건 (가)에서 $y=-\frac{2}{3}x^2$의 그래프와 모양이 같으므로 이차항의 계수는 $-\frac{2}{3}$이고 조건 (나)에서 꼭짓점의 좌표가 $(-3,\ 5)$이므로

$y=-\frac{2}{3}(x+3)^2+5$
$=-\frac{2}{3}(x^2+6x+9)+5$
$=-\frac{2}{3}x^2-4x-6+5$
$=-\frac{2}{3}x^2-4x-1$

07 $y=2x^2-3x+k+5$에 $x=0$을 대입하면
$y=2\times0^2-3\times0+k+5=k+5$
따라서 $k+5=8$이므로
$k=3$

08 $y=x^2-16x+3$
$=(x^2-16x+64-64)+3$
$=(x-8)^2-61$
$y=(x-8)^2-61$의 그래프를 x축의 방향으로 -4만큼, y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=(x-8+4)^2-61+2$
$=(x-4)^2-59$
$=x^2-8x-43$

09 $y=-x^2-3x+4=-\left(x^2+3x+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}\right)+4$
$=-\left(x+\frac{3}{2}\right)^2+\frac{25}{4}$
따라서 $x>-\frac{3}{2}$일 때 x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다.

10 꼭짓점의 좌표가 $(-2,\ 6)$이므로
$y=-(x+2)^2+6=-x^2-4x+2$
따라서 $a=-4$, $b=2$이므로
$a+b=-4+2=-2$

11 $y=x^2-4x+3=(x-2)^2-1$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2,\ -1)$, y축과의 교점의 y좌표는 3이므로 그래프는 ③이다.

12 그래프의 모양이 위로 볼록하므로 $a<0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a, b의 부호는 서로 같다.
$\therefore b<0$
y축과의 교점이 x축보다 위쪽에 있으므로 $c>0$

13 $y=ax^2+bx+c$의 그래프가 y축과의 교점인 점 $(0,\ -2)$를 지나므로 $c=-2$
점 $(-2,\ 1)$을 지나므로
$1=4a-2b-2 \quad \therefore 4a-2b=3$ …… ㉠
점 $(4,\ 4)$를 지나므로
$4=16a+4b-2 \quad \therefore 8a+2b=3$ …… ㉡
㉠+㉡을 하면
$12a=6 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$ …… ㉢
㉢을 ㉠에 대입하면
$2-2b=3 \quad \therefore b=-\frac{1}{2}$
$\therefore a+b+c=\frac{1}{2}+\left(-\frac{1}{2}\right)+(-2)=-2$

14 $y=-x^2-4x+12$에 $y=0$을 대입하면
$0=-x^2-4x+12$에서
$x^2+4x-12=0$, $(x+6)(x-2)=0$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=2$
따라서 $\mathrm{A}(-6,\ 0)$, $\mathrm{B}(2,\ 0)$ 또는 $\mathrm{A}(2,\ 0)$, $\mathrm{B}(-6,\ 0)$이므로 $\overline{\mathrm{AB}}=8$

15 $x=1$일 때 최댓값 5를 가지므로
$y=-2(x-1)^2+5=-2x^2+4x+3$
따라서 $a=4$, $b=3$이므로
$ab=4\times3=12$

16 두 수를 x, $10-x$로 놓고 두 수의 곱을 y라고 하면
$y=x(10-x)=-x^2+10x=-(x-5)^2+25$
이므로 $x=5$일 때 최댓값 25를 갖는다.
따라서 두 수 a, b는 $a=5$, $b=5$이고 최댓값 k는 $k=25$
$\therefore a+b+k=5+5+25=35$

보충연습

Ⅰ. 실수와 그 계산

1. 제곱근과 실수 16~17쪽

01 -6	**02** ③	**03** 3	**04** ①
05 ③	**06** -18	**07** 0	**08** 7
09 0	**10** ①	**11** ②	**12** ②
13 ④	**14** ⑤	**15** ②, ④	**16** ②

01 제곱하여 4가 되는 양수는 2
제곱하여 64가 되는 음수는 -8
$\therefore 2+(-8)=-6$

02 ① 제곱근 81은 $\sqrt{81}=9$
② 제곱하여 27이 되는 수는 $\pm\sqrt{27}$의 2개
④ $\sqrt{81}=9$의 제곱근은 ± 3
⑤ 8의 제곱근은 $\pm\sqrt{8}$

03 $a>0$일 때, $a+3>0$, $-a<0$이므로
(주어진 식)$=a+3+(-a)=3$

04 (주어진 식)$=(14-9)\times\dfrac{1}{10}=\dfrac{1}{2}$

05 (사다리꼴의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times(3+8)\times 4=22$
넓이가 22인 정사각형의 한 변의 길이를 x라고 하면
$x^2=22$
이때 $x>0$이므로 $x=\sqrt{22}$

06 $(-7)^2=49$의 음의 제곱근은 -7이므로 $a=-7$
$\dfrac{36}{49}$의 양의 제곱근은 $\dfrac{6}{7}$이므로 $b=\dfrac{6}{7}$
$\therefore 3ab=3\times(-7)\times\dfrac{6}{7}=-18$

07 $0<x<2$일 때, $x-2<0$, $2-x>0$이므로
(주어진 식)$=-(x-2)-(2-x)$
$=-x+2-2+x=0$

08 $\sqrt{32-x}$가 자연수가 되도록 하려면
$32-x$가 32보다 작은 제곱수가 되어야 한다.
32보다 작은 제곱수 중 가장 큰 수는 25이므로
$32-x=25$ $\quad\therefore x=7$

09 작은 수부터 차례대로 나열하면 $-\sqrt{7}$, -2, 0, $\sqrt{11}$, 4, $\sqrt{18}$이므로 세 번째로 작은 수는 0이다.

10 ① $3+\sqrt{1}=3+1=4$ (유리수)

11 ① $\sqrt{9}=3$은 유리수이다.
③ 순환하는 무한소수, 즉 순환소수는 유리수이다.
④ 3.14는 유한소수이므로 유리수이다.
⑤ 분자, 분모가 모두 정수인 분수는 유리수이다.

12 1에서 왼쪽으로 $\sqrt{2}$만큼 떨어진 수에 대응하는 점은 점 B이다.

13 $\sqrt{36}<\sqrt{39}<\sqrt{49}$에서 $6<\sqrt{39}<7$이므로 $\sqrt{39}$에 대응하는 점은 6과 7 사이에 있는 점 D이다.

14 ① $\sqrt{1}<\sqrt{2}<\sqrt{4}$에서 $1<\sqrt{2}<2$이므로
$2<\sqrt{2}+1<3$
따라서 $\sqrt{2}+1$의 정수 부분은 2이다.
② $\sqrt{4}<\sqrt{5}<\sqrt{9}$에서 $2<\sqrt{5}<3$이므로
$-3<-\sqrt{5}<-2$, $2<5-\sqrt{5}<3$
따라서 $5-\sqrt{5}$의 정수 부분은 2이다.
③ $\sqrt{9}<\sqrt{10}<\sqrt{16}$에서 $3<\sqrt{10}<4$이므로
$2<\sqrt{10}-1<3$
따라서 $\sqrt{10}-1$의 정수 부분은 2이다.
④ $\sqrt{16}<\sqrt{24}<\sqrt{25}$에서 $4<\sqrt{24}<5$이므로
$2<\sqrt{24}-2<3$
따라서 $\sqrt{24}-2$의 정수 부분은 2이다.
⑤ $\sqrt{9}<\sqrt{15}<\sqrt{16}$에서 $3<\sqrt{15}<4$이므로
$-4<-\sqrt{15}<-3$, $3<7-\sqrt{15}<4$
따라서 $7-\sqrt{15}$의 정수 부분은 3이다.
그러므로 정수 부분이 나머지 넷과 다른 것은 ⑤이다.

15 ① $\dfrac{1}{3}$과 $\dfrac{1}{2}$ 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
③ 0과 1 사이에는 무수히 많은 무리수가 있다.
⑤ 무리수만으로는 수직선을 완전히 메울 수 없다.

16 $a-c=\sqrt{7}-2-(\sqrt{7}-\sqrt{3})=-2+\sqrt{3}<0$
$\therefore a<c$
$b-c=3-\sqrt{3}-(\sqrt{7}-\sqrt{3})=3-\sqrt{7}>0$
$\therefore b>c$
$\therefore a<c<b$

2. 근호를 포함한 식의 계산 18~19쪽

01 ⑤	**02** 100배	**03** ①	**04** 2
05 12	**06** ②	**07** 10	**08** ④
09 6	**10** 3	**11** ④	**12** ④
13 0	**14** -4	**15** ⑤	**16** ②

01 ⑤ $-3\sqrt{11}=-\sqrt{9\times11}=-\sqrt{99}$

02 $\sqrt{30000}\div\sqrt{3}=\dfrac{\sqrt{30000}}{\sqrt{3}}=\dfrac{100\sqrt{3}}{\sqrt{3}}=100$(배)

03 $\sqrt{84}=\sqrt{2^2\times3\times7}=2\times\sqrt{3}\times\sqrt{7}=2xy$

04 $\dfrac{\sqrt{12}}{2\sqrt{5}}\div\dfrac{\sqrt{6}}{2\sqrt{15}}\times\sqrt{\dfrac{2}{3}}=\dfrac{2\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}\times\dfrac{2\sqrt{15}}{\sqrt{6}}\times\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=2$

05 $3\times\sqrt{6}\times\sqrt{k}=\sqrt{18}\times\sqrt{36}$
$\sqrt{9}\times\sqrt{6}\times\sqrt{k}=\sqrt{18}\times\sqrt{36}$, $\sqrt{54k}=\sqrt{648}$
$54k=648 \qquad \therefore k=12$

06 ② 주어진 표에서 2.4의 가로줄과 5의 세로줄이 만나는 곳의 수는 찾을 수 없다.

07 $\dfrac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\dfrac{6\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{6\sqrt{6}}{3}=2\sqrt{6} \qquad \therefore a=2$
$\dfrac{4}{\sqrt{27}}=\dfrac{4}{3\sqrt{3}}=\dfrac{4\times\sqrt{3}}{3\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\dfrac{4\sqrt{3}}{9} \qquad \therefore b=\dfrac{4}{9}$
$\therefore a+18b=2+18\times\dfrac{4}{9}=10$

08 원기둥의 높이를 x라고 하면
$\pi\times(2\sqrt{3})^2\times x=48\sqrt{5}\pi$, $12x=48\sqrt{5}$
$\therefore x=\dfrac{48\sqrt{5}}{12}=4\sqrt{5}$

09 $7\sqrt{2}+\sqrt{72}-4\sqrt{7}-\sqrt{28}-\sqrt{2}$
$=7\sqrt{2}+6\sqrt{2}-4\sqrt{7}-2\sqrt{7}-\sqrt{2}$
$=12\sqrt{2}-6\sqrt{7}$
따라서 $a=12$, $b=-6$이므로
$a+b=12+(-6)=6$

10 $\sqrt{27}-a\sqrt{3}-2\sqrt{12}+\sqrt{48}=3\sqrt{3}-a\sqrt{3}-4\sqrt{3}+4\sqrt{3}$
$=(3-a)\sqrt{3}$
이 식이 유리수가 되려면 무리수 부분이 0이어야 하므로
$3-a=0 \qquad \therefore a=3$

11 $a+b=2+\sqrt{6}+2-\sqrt{6}=4$
$a-b=2+\sqrt{6}-(2-\sqrt{6})=2\sqrt{6}$
$\therefore (a+b)(a-b)=4\times2\sqrt{6}=8\sqrt{6}$

12 ④ $3\sqrt{2}-5-(2\sqrt{3}-5)=3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$
$=\sqrt{18}-\sqrt{12}>0$
$\therefore 3\sqrt{2}-5>2\sqrt{3}-5$

13 $\dfrac{\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{18}}{\sqrt{3}}$
$=\dfrac{\sqrt{2}(\sqrt{2}-2\sqrt{3})}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-\dfrac{\sqrt{3}(\sqrt{3}-3\sqrt{2})}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=\dfrac{2-2\sqrt{6}}{2}-\dfrac{3-3\sqrt{6}}{3}$
$=1-\sqrt{6}-1+\sqrt{6}=0$

14 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $a=2$
$4<\sqrt{20}<5$이므로 $b=\sqrt{20}-4=2\sqrt{5}-4$
$\therefore b-\sqrt{5}a=2\sqrt{5}-4-2\sqrt{5}=-4$

15 $a\sqrt{\dfrac{12b}{a}}+b\sqrt{\dfrac{3a}{b}}=\sqrt{\dfrac{12b}{a}\times a^2}+\sqrt{\dfrac{3a}{b}\times b^2}$
$=\sqrt{12ab}+\sqrt{3ab}$
$=\sqrt{12\times36}+\sqrt{3\times36}$
$=12\sqrt{3}+6\sqrt{3}=18\sqrt{3}$

16 (사다리꼴 ABCD의 넓이)
$=\dfrac{1}{2}\times\{(\sqrt{45}+\sqrt{20})+\sqrt{80}\}\times\sqrt{54}$
$=\dfrac{1}{2}\times(3\sqrt{5}+2\sqrt{5}+4\sqrt{5})\times3\sqrt{6}$
$=\dfrac{1}{2}\times9\sqrt{5}\times3\sqrt{6}=\dfrac{27\sqrt{30}}{2}$

Ⅱ. 다항식의 곱셈과 인수분해

1. 다항식의 곱셈

20~21쪽

01 ⑤	**02** 9	**03** ②	**04** 2
05 ⑤	**06** ④	**07** -6	**08** 8
09 ⑤	**10** ③	**11** 1013	**12** 17
13 3	**14** ①	**15** 21	**16** ①

01 (주어진 식)$=a^2-3ab+2a+2ab-6b^2+4b$
$=a^2-ab-6b^2+2a+4b$

02 $(6x-3y)^2=36x^2-36xy+9y^2$
따라서 $a=36$, $b=-36$, $c=9$이므로
$a+b+c=36+(-36)+9=9$

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

04 (주어진 식)$=2x^2+(2+a)x+a$
x의 계수가 $2+a$, 상수항이 a이므로
$2+a=2a \qquad \therefore a=2$

05 가로의 길이는 $a+b$, 세로의 길이는 $a-b$이므로 색칠한 부분의 넓이는
$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$

06 ① $(-x+y)^2=x^2-2xy+y^2$
② $(2x-3y)^2=4x^2-12xy+9y^2$
③ $(-x+1)(-x-1)=x^2-1$
⑤ $(2x+1)(3x-1)=6x^2+x-1$

07 (주어진 식)$=x^2-xy+xy-y^2-3x+3y$
$=x^2-3x+3y-y^2$
따라서 $a=-3$, $b=3$이므로
$a-b=-3-3=-6$

08 $(1-x)(1+x)(1+x^2)(1+x^4)$
$=(1-x^2)(1+x^2)(1+x^4)$
$=(1-x^4)(1+x^4)$
$=1-x^8$
$\therefore \square=8$

09 (정육면체의 겉넓이)$=6(4x-3)^2=96x^2-144x+54$

10 $101\times99=(100+1)(100-1)$이므로 사용하는 곱셈 공식은 ③이다.

11 (주어진 식)$=\dfrac{(1013-1)(1013+1)+1}{1013}$
$=\dfrac{1013^2-1+1}{1013}$
$=\dfrac{1013^2}{1013}=1013$

12 $(x-y)^2=(x+y)^2-4xy=5^2-4\times2=17$

13 (주어진 식)$=6x+4\sqrt{3}x-12\sqrt{3}-24$
$=(4x-12)\sqrt{3}+6x-24$
이 식이 유리수가 되려면 무리수 부분이 0이어야 하므로
$4x-12=0$, $4x=12 \qquad \therefore x=3$

14 $\dfrac{\sqrt{12}-\sqrt{3}}{\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{5}-2}$
$=\dfrac{(\sqrt{12}-\sqrt{3})\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{15}\times(\sqrt{5}+2)}{(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+2)}$
$=\dfrac{6-3}{3}-5\sqrt{3}-2\sqrt{15}$
$=1-5\sqrt{3}-2\sqrt{15}$

15 $x^2-5x+1=0$에서 $x\neq0$이므로 양변을 x로 나누면
$x+\dfrac{1}{x}=5$
$\therefore \left(x-\dfrac{1}{x}\right)^2=\left(x+\dfrac{1}{x}\right)^2-4=5^2-4=21$

16 $a+b=2+\sqrt{5}+3-2\sqrt{5}=5-\sqrt{5}$
$ab=(2+\sqrt{5})(3-2\sqrt{5})=-4-\sqrt{5}$
$\therefore \dfrac{1}{a}+ab+\dfrac{1}{b}$
$=ab+\dfrac{a+b}{ab}$
$=-4-\sqrt{5}+\dfrac{5-\sqrt{5}}{-4-\sqrt{5}}$
$=-4-\sqrt{5}+\dfrac{(5-\sqrt{5})(-4+\sqrt{5})}{(-4-\sqrt{5})(-4+\sqrt{5})}$
$=-4-\sqrt{5}+\dfrac{-25+9\sqrt{5}}{11}$
$=\dfrac{-44-11\sqrt{5}}{11}+\dfrac{-25+9\sqrt{5}}{11}$
$=\dfrac{-69-2\sqrt{5}}{11}$

2. 다항식의 인수분해

22~23쪽

01 11	**02** 3	**03** ⑤	**04** ②
05 ③	**06** ①	**07** ⑤	**08** $x+5$
09 ②	**10** ③	**11** 10	**12** ③
13 7	**14** 36	**15** ④	**16** 4

01 $(2x+1)(x+3)=2x^2+7x+3$이므로
$a=2,\ b=7,\ c=3$
$\therefore\ ab-c=2\times7-3=11$

02 $16x^2-24xy+9y^2=(4x)^2-2\times4x\times3y+(3y)^2$
$=(4x-3y)^2$
$\therefore\ a=3$

03 ② $x^2-1=(x+1)(x-1)$
③ $x^2-2x-3=(x+1)(x-3)$
④ $2x^2+3x+1=(x+1)(2x+1)$
⑤ $2x^2+x-3=(x-1)(2x+3)$
따라서 $x+1$을 인수로 갖지 않는 것은 ⑤이다.

04 $2x^2-3x-20=(x-4)(2x+5)$
따라서 두 일차식의 합은
$(x-4)+(2x+5)=3x+1$

05 ① $x^2+x-6=(x-2)(x+3)$
② $2x^2-3x-2=(x-2)(2x+1)$
③ $3x^2+7x+2=(x+2)(3x+1)$
④ $4x^2-7x-2=(x-2)(4x+1)$
⑤ $x^2+4x-12=(x-2)(x+6)$
따라서 나머지 넷과 1이 아닌 공통인수를 갖지 않는 것은 ③이다.

06 $(x+1)(x+2)-12=x^2+3x+2-12$
$=x^2+3x-10$
$=(x-2)(x+5)$

07 $(a-1)(a-2)+(a+3)(a-1)$
$=(a-1)(a-2+a+3)$
$=(a-1)(2a+1)$

08 $x^2+10x+25=(x+5)^2$
이므로 정사각형의 한 변의 길이는 $x+5$이다.

09 수연이는 상수항을 제대로 보았으므로
$(x+6)(x-4)=x^2+2x-24$에서 상수항은 -24
동건이는 x의 계수를 제대로 보았으므로
$(x-4)(x+2)=x^2-2x-8$에서 x의 계수는 -2
따라서 이 이차식은 $x^2-2x-24$이므로 바르게 인수분해하면
$x^2-2x-24=(x+4)(x-6)$

10 $14^2-13^2=(14+13)(14-13)=14+13$

11 $4x^2-49y^2=(2x+7y)(2x-7y)$
$=\sqrt{5}\times2\sqrt{5}=10$

12 $2x+1=A,\ x-3=B$라고 하면
$(2x+1)^2+2(2x+1)(x-3)+(x-3)^2$
$=A^2+2AB+B^2=(A+B)^2$
$=\{(2x+1)+(x-3)\}^2=(3x-2)^2$

13 $2<\sqrt{7}<3$이므로 $x=\sqrt{7}-2$
$\therefore\ x^2+4x+4=(x+2)^2=(\sqrt{7}-2+2)^2=(\sqrt{7})^2=7$

14 $x^2-y^2+2x+2y=(x+y)(x-y)+2(x+y)$
$=(x+y)(x-y+2)$
$=6\times6=36$

15 $x-y=A$라고 하면
$(x-y)^2+5(x-y)+4=A^2+5A+4$
$=(A+1)(A+4)$
$=(x-y+1)(x-y+4)$
세로의 길이가 $x-y+1$이므로 가로의 길이는 $x-y+4$이다.
$\therefore$ (직사각형의 둘레의 길이)
$=2\{(x-y+1)+(x-y+4)\}$
$=2(2x-2y+5)=4x-4y+10$

16 $x(x+1)(x+2)(x+3)+1$
$=\{x(x+3)\}\{(x+1)(x+2)\}+1$
$=(x^2+3x)(x^2+3x+2)+1$
$x^2+3x=A$라고 하면
$(x^2+3x)(x^2+3x+2)+1=A(A+2)+1$
$=A^2+2A+1$
$=(A+1)^2$
$=(x^2+3x+1)^2$
따라서 $a=3,\ b=1$이므로
$a+b=3+1=4$

Ⅲ. 이차방정식

1. 이차방정식

24~25쪽

01 -3	**02** ②	**03** 6	**04** 1
05 ③	**06** 4	**07** 11	**08** ④
09 ④	**10** 17	**11** -3	**12** ④
13 ②	**14** 100	**15** 4	**16** 1 m

01 $3x(x-2)=x^2-x-2$에서
$3x^2-6x=x^2-x-2,\ 2x^2-5x+2=0$
따라서 $a=-5,\ b=2$이므로
$a+b=-5+2=-3$

02 중근을 가지려면
$a+2=0 \qquad \therefore a=-2$
따라서 $(x-2)^2=0$이므로 $x=2$ (중근)

03 $x=a$를 $x^2-6x+1=0$에 대입하면
$a^2-6a+1=0,\ a-6+\dfrac{1}{a}=0$
$\therefore a+\dfrac{1}{a}=6$

04 $x=3$을 대입하면
$3^2-4\times3+3+a=0,\ 9-12+3+a=0$
$\therefore a=0$
따라서 이차방정식 $x^2-4x+3=0$에서
$(x-1)(x-3)=0 \qquad \therefore x=1$ 또는 $x=3$
따라서 상수 a와 다른 한 근의 합은 $0+1=1$

05 $2x^2+x-6=0$에서
$(x+2)(2x-3)=0 \qquad \therefore x=-2$ 또는 $x=\dfrac{3}{2}$
x는 절댓값이 2 이상인 유리수이므로 $x=-2$

06 $x=4$를 $x^2+x+a=0$에 대입하면
$4^2+4+a=0 \qquad \therefore a=-20$
즉, $x^2+x-20=0$에서
$(x+5)(x-4)=0 \qquad \therefore x=-5$ 또는 $x=4$
따라서 $b=-5$이므로
$\dfrac{a}{b}=\dfrac{-20}{-5}=4$

07 $3(x+a)^2=21$에서
$(x+a)^2=7,\ x+a=\pm\sqrt{7}$
$\therefore x=-a\pm\sqrt{7}$
따라서 $a=4,\ b=7$이므로
$a+b=4+7=11$

08 ① $p=0$일 때, 중근을 갖는다.
② $p>0$일 때, 서로 다른 두 근을 갖는다.
③ $p=1$일 때
$x^2=1 \qquad \therefore x=\pm1$
⑤ $p>0$일 때, 서로 다른 두 근을 갖고, $p=0$일 때, 중근을 갖는다.

09 ④ $1^2-4\times2\times(-4)=33>0$
따라서 서로 다른 두 근을 갖는다.

10 $(2x+1)(3x-2)-5x(x+1)=3$
$6x^2-x-2-5x^2-5x-3=0$
$x^2-6x-5=0$
$\therefore x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-1\times(-5)}}{1}=3\pm\sqrt{14}$
따라서 $A=3,\ B=14$이므로
$A+B=3+14=17$

11 $2x^2+ax+b=0$에서 $x=\dfrac{-a\pm\sqrt{a^2-8b}}{4}$
두 근의 합은 $\dfrac{-a+\sqrt{a^2-8b}}{4}+\dfrac{-a-\sqrt{a^2-8b}}{4}=-\dfrac{a}{2}$
이므로
$-\dfrac{a}{2}=2 \qquad \therefore a=-4$
두 근의 곱은 $\left(\dfrac{-a+\sqrt{a^2-8b}}{4}\right)\left(\dfrac{-a-\sqrt{a^2-8b}}{4}\right)=\dfrac{b}{2}$
이므로
$\dfrac{b}{2}=\dfrac{1}{2} \qquad \therefore b=1$
$\therefore a+b=-4+1=-3$

12 $x^2+mx+n=0$에 $x=1,\ x=-3$을 각각 대입하면
$m+n=-1 \qquad \cdots\cdots$ ㉠
$-3m+n=-9 \qquad \cdots\cdots$ ㉡
㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $m=2,\ n=-3$
$nx^2+mx+1=0$에 $m=2,\ n=-3$을 대입하면
$-3x^2+2x+1=0$에서
$3x^2-2x-1=0,\ (3x+1)(x-1)=0$
$\therefore x=-\dfrac{1}{3}$ 또는 $x=1$
따라서 두 근의 합은
$-\dfrac{1}{3}+1=\dfrac{2}{3}$

13 $x^2-3x+2=0,\ (x-1)(x-2)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=2$
따라서 두 근의 합은 3이다.
$2x^2-3x+a=0$에 $x=3$을 대입하면
$2\times3^2-3\times3+a=0 \qquad \therefore a=-9$

14 두 근을 2α, 3α라고 하면
$(x-2\alpha)(x-3\alpha)=0$, $x^2-5\alpha x+6\alpha^2=0$
$k=-5\alpha$, $24=6\alpha^2$
$\therefore\ \alpha=\pm 2$, $k=\pm 10$ $\quad\therefore\ k^2=100$

15 연속하는 두 자연수를 x, $x+1$이라고 하면
$(x+1)^2=2x^2-2$, $x^2+2x+1=2x^2-2$
$x^2-2x-3=0$, $(x+1)(x-3)=0$
$\therefore\ x=-1$ 또는 $x=3$
이때 x는 자연수이므로 $x=3$
따라서 두 자연수는 3, 4이고 이 중 큰 수는 4이다.

16 길의 폭을 x m라고 하면
$(18-x)(10-x)=153$, $x^2-28x+27=0$
$(x-1)(x-27)=0$ $\quad\therefore\ x=1$ ($\because\ 0<x<10$)
따라서 길의 폭은 1 m로 해야 한다.

Ⅳ. 이차함수

1. 이차함수의 그래프 (1)

26~27쪽

01 ①, ④	**02** ②	**03** 2	**04** 1
05 -2	**06** ③	**07** ④	**08** -1
09 ③	**10** ④	**11** ④	**12** ②
13 ⑤	**14** ④	**15** ⑤	**16** 4

01 ② $y=x^3-x^2$이므로 이차함수가 아니다.
③ $y=x^2+4x+4-x^2=4x+4$이므로 이차함수가 아니다.
④ $y=x(x+2)=x^2+2x$이므로 이차함수이다.
따라서 이차함수인 것은 ①, ④이다.

02 $a<0$이고 -1보다 절댓값이 작아야 하므로
② $-\frac{1}{2}$이다.

03 $-3a^2+6a+2=2$, $a^2-2a=0$, $a(a-2)=0$
$\therefore\ a=0$ 또는 $a=2$
따라서 a의 값의 합은 $0+2=2$

04 이차함수가 되지 않으려면 x^2의 계수가 0이어야 하므로
$a-1=0$ $\quad\therefore\ a=1$

05 $y=-2x^2$의 그래프를 x축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2(x+3)^2$이므로
$x=-4$, $y=m$을 대입하면
$m=-2(-4+3)^2=-2$

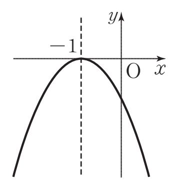
06 축의 방정식을 구하면
①, ②, ④, ⑤ $x=0$
③ $x=1$

07 평행이동한 그래프의 식은 $y=-4(x+1)^2$
④ 점 $(0,\ -4)$를 지난다.

08 꼭짓점의 좌표가 $(0,\ -3)$이므로 $y=ax^2+q$에
$x=0$, $y=-3$을 대입하면 $q=-3$
$y=ax^2-3$에 $x=3$, $y=0$을 대입하면
$0=9a-3$, $9a=3$
$\therefore\ a=\frac{1}{3}$
$\therefore\ aq=\frac{1}{3}\times(-3)=-1$

09 $y=-3x^2$의 그래프와 x축에 대하여 대칭인 그래프의 식은 $y=3x^2$이고 꼭짓점의 좌표가 $(0, 3)$이므로 $y=3x^2+3$

10 $y=-(x+1)^2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 x의 값이 증가할 때, y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x<-1$이다.

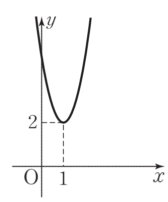


11 이차함수의 그래프가 아래로 볼록하므로 $a>0$
꼭짓점이 y축의 오른쪽에 있으므로 $p>0$

12 이차항의 계수가 같으면 평행이동하여 완전히 포갤 수 있으므로 $a=-\frac{1}{3}$

13 $y=2(x-1+2)^2-3+4=2(x+1)^2+1$

14 $y=3(x-1)^2+2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3, 4사분면을 지나지 않는다.



15 ⑤ 제3사분면을 지나지 않는다.

16 $y=x^2+4$의 그래프는 $y=x^2$의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이므로 y축에 평행한 선분 AB의 길이는 4이다.

2. 이차함수의 그래프 (2)

28~29쪽

01 ②	**02** -31	**03** ④	**04** ③
05 3	**06** 1	**07** ④	**08** ③
09 $\frac{17}{3}$	**10** 13	**11** 6	**12** ⑤
13 4	**14** 24	**15** ①	**16** ④

01 $y=x^2-2x-3$
$=(x^2-2x+1)-1-3$
$=(x-1)^2-4$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(1, -4)$이다.

02 $y=0$일 때, $x^2+x-30=0$, $(x+6)(x-5)=0$
$\therefore x=-6$ 또는 $x=5$
$x=0$일 때, $y=-30$
$\therefore p+q+r=-6+5+(-30)=-31$

03 $y=\frac{1}{3}x^2+\frac{2}{3}x-\frac{5}{3}$
$=\frac{1}{3}(x^2+2x+1-1)-\frac{5}{3}$
$=\frac{1}{3}(x+1)^2-2$
따라서 축의 방정식은 $x=-1$

04 $y=-\frac{3}{4}x^2+2x+1$의 그래프와 모양이 같으므로 이차항의 계수는 $-\frac{3}{4}$이고 꼭짓점의 좌표가 $(1, 3)$이므로
구하는 이차함수의 식은
$y=-\frac{3}{4}(x-1)^2+3=-\frac{3}{4}x^2+\frac{3}{2}x+\frac{9}{4}$
따라서 이 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 $\left(0, \frac{9}{4}\right)$

05 $y=a(x-1)(x-3)$에 $x=2$, $y=-1$을 대입하면
$-1=a\times1\times(-1)$ $\therefore a=1$
$y=(x-1)(x-3)=x^2-4x+3$
$\therefore b=-4$, $c=3$
$\therefore a+b+2c=1+(-4)+2\times3=3$

06 $y=3x^2-6x+a+2$
$=3(x-1)^2-3+a+2$
$=3(x-1)^2+a-1$
꼭짓점의 좌표는 $(1, a-1)$이므로 x축과 한 점에서 만나려면 $a-1=0$ $\therefore a=1$

07 $y=-x^2+6x-2=-(x-3)^2+7$
④ $x<3$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다.

08 그래프의 모양이 아래로 볼록하므로 $a>0$
축이 y축의 왼쪽에 있으므로 a, b의 부호는 서로 같다.
$\therefore b>0$
y축과의 교점이 x축보다 아래쪽에 있으므로 $c<0$

09 꼭짓점의 좌표가 $(2, 6)$이므로
$y=a(x-2)^2+6$
점 $(-1, 3)$을 지나므로
$3=a(-1-2)^2+6$, $9a=-3$
$\therefore a=-\frac{1}{3}$
따라서 구하는 이차함수의 식은
$y=-\frac{1}{3}(x-2)^2+6=-\frac{1}{3}x^2+\frac{4}{3}x+\frac{14}{3}$
이므로 $b=\frac{4}{3}$, $c=\frac{14}{3}$
$\therefore a+b+c=-\frac{1}{3}+\frac{4}{3}+\frac{14}{3}=\frac{17}{3}$

10 $y=2x^2+8x-1=2(x+2)^2-9$
평행이동한 그래프의 식은
$y=2(x-a+2)^2-9+b$
한편 $y=2x^2-4x+3=2(x-1)^2+1$이므로
$-a+2=-1$, $-9+b=1$
$\therefore a=3$, $b=10$
$\therefore a+b=3+10=13$

11 $y=\frac{1}{2}x^2+2x+1$

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

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

x축의 방향으로 k만큼 평행이동하면

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

따라서 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 x의 값의 범위는 $x>k-2$이므로

$k-2=4$ $\quad\therefore k=6$

12 $y=x^2-6x+3$

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

$=(x-3)^2-6$

이 그래프를 x축의 방향으로 $-\frac{1}{2}$만큼, y축의 방향으로 -1만큼 평행이동하면

$y=\left(x+\frac{1}{2}-3\right)^2-6-1=\left(x-\frac{5}{2}\right)^2-7$

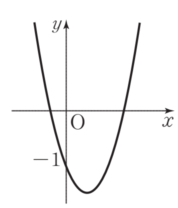
$\left(x-\frac{5}{2}\right)^2-7=0$에서

$x-\frac{5}{2}=\pm\sqrt{7}$ $\quad\therefore x=\frac{5}{2}\pm\sqrt{7}$

$\therefore \overline{\mathrm{PQ}}=\left(\frac{5}{2}+\sqrt{7}\right)-\left(\frac{5}{2}-\sqrt{7}\right)=2\sqrt{7}$

13 $-a<0$, $b>0$ $\quad\therefore a>0$, $b>0$

$a>0$이므로 아래로 볼록한 포물선이고 $-ab<0$이므로 축은 y축의 오른쪽에 있으며 y축과 만나는 점의 y좌표는 -1이므로 $y=ax^2-bx-1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



따라서 꼭짓점은 제4사분면 위에 있으므로

$n=4$

14 $y=-\frac{1}{2}(x-2)^2+8=-\frac{1}{2}x^2+2x+6$

$x=0$을 대입하면

$y=6$ $\quad\therefore \mathrm{A}(0, 6)$

$y=0$을 대입하면

$-\frac{1}{2}x^2+2x+6=0$, $x^2-4x-12=0$

$(x+2)(x-6)=0$ $\quad\therefore x=-2$ 또는 $x=6$

$\therefore \mathrm{B}(-2, 0)$, $\mathrm{C}(6, 0)$

$\therefore \triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\times8\times6=24$

15 $y=3x^2-6x-k=3(x-1)^2-k-3$

$y=-\frac{5}{2}x^2+10x+k-5=-\frac{5}{2}(x-2)^2+k+5$

이므로

$-k-3=k+5$, $-2k=8$

$\therefore k=-4$

16 텃밭의 세로의 길이를 x m라고 하면 가로의 길이는 $(40-2x)$ m이다.

텃밭의 넓이를 y m^2라고 하면

$y=x(40-2x)=-2x^2+40x=-2(x-10)^2+200$

이므로 $x=10$일 때 최댓값 200을 갖는다.

따라서 구하는 텃밭의 최대 넓이는 200 m^2이다.

심화연습

Ⅰ. 실수와 그 계산

1. 제곱근과 실수 30~31쪽

01 ④	**02** 22	**03** ⑤	**04** ②
05 $2a-3b$	**06** 60	**07** 41	**08** 19
09 ⑤	**10** ②, ④	**11** ③	**12** ④

01 ④ $\pm\sqrt{2.\dot{7}}=\pm\sqrt{\frac{25}{9}}=\pm\frac{5}{3}$

02 $x=\pm4$, $y=\pm7$이므로
$x-y$의 값 중 가장 큰 값은 $M=4-(-7)=11$
가장 작은 값은 $m=-4-7=-11$
$\therefore M-m=11-(-11)=22$

03 $a<0$이므로
$\sqrt{a^2}=-a$, $\sqrt{\left(\frac{9}{4}a\right)^2}=-\frac{9}{4}a$,
$\sqrt{16a^2}=\sqrt{(4a)^2}=-4a$, $\sqrt{0.25a^2}=\sqrt{(0.5a)^2}=-0.5a$
$\therefore$ (주어진 식)$=-a\times\left(-\frac{9}{4}a\right)-(-4a)\times(-0.5a)$
$=\frac{9}{4}a^2-2a^2=\frac{a^2}{4}$

04 새로 만들어진 정사각형의 넓이는 $10+20=30(\text{cm}^2)$이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{30}$ cm이다.

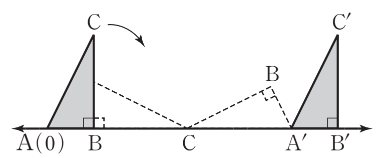
05 $a-b>0$, $ab<0$에서 $a>0$, $b<0$이므로
$\sqrt{(a-b)^2}+\sqrt{a^2}+2\sqrt{b^2}=a-b+a-2b$
$=2a-3b$

06 $\sqrt{\frac{n}{12}}=\sqrt{\frac{n}{2^2\times3}}$에서 $\frac{n}{2^2\times3}=1, 4, 9, \dots$이어야 하므로
n은 12, 48, 108, …
따라서 $a=12$, $b=48$이므로
$a+b=12+48=60$

07 $1\le x\le6$, $1\le y\le6$이므로
$4\le3x+y\le24$
$\sqrt{3x+y}$가 자연수가 되려면 $3x+y$는 4, 9, 16이어야 한다.
(ⅰ) $3x+y=4$일 때, $x=1$, $y=1$
(ⅱ) $3x+y=9$일 때, $x=1$, $y=6$ 또는 $x=2$, $y=3$
(ⅲ) $3x+y=16$일 때, $x=4$, $y=4$ 또는 $x=5$, $y=1$
(ⅰ)~(ⅲ)에 의하여 $\sqrt{3x+y}$가 자연수가 될 수 있는 (x, y)는 $(1, 1)$, $(1, 6)$, $(2, 3)$, $(4, 4)$, $(5, 1)$의 5개이므로 확률은 $\frac{5}{36}$이다.
따라서 $a=5$, $b=36$이므로
$a+b=5+36=41$

08 $1\le x\le3$일 때, $1\le\sqrt{x}<2$이므로 $N(x)=1$
$4\le x\le8$일 때, $2\le\sqrt{x}<3$이므로 $N(x)=2$
$9\le x\le10$일 때, $3\le\sqrt{x}<4$이므로 $N(x)=3$
$\therefore$ (주어진 식)$=1\times3+2\times5+3\times2=19$

09 $\overline{AC}^2=\overline{AB}^2+\overline{BC}^2=1^2+2^2=5$
$\overline{AC}>0$이므로 $\overline{AC}=\sqrt{5}$
점 A는 다음 그림과 같이 움직이므로 점 A′에 대응하는 수는
$1+2+\sqrt{5}=3+\sqrt{5}$



10 ② $2<\sqrt{6}<3$이므로 $5<\sqrt{6}+3<6$
④ $\sqrt{8}$과 4 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.

11 ① $a=0$, $b=\sqrt{2}$이면 $0\times\sqrt{2}=0$ (유리수)
② $a=2$, $b=-\sqrt{2}$이면 $\sqrt{2}-\sqrt{2}=0$ (유리수)
④ $a=3$, $b=\sqrt{3}$이면 $\sqrt{3}\times\sqrt{3}=3$ (유리수)
⑤ $a=5$, $b=\sqrt{5}$이면 $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}=1$ (유리수)

12 $2+\sqrt{3}<\sqrt{3}+\sqrt{5}$이고 $\sqrt{3}>1$, $2+\sqrt{3}>3$이므로
$\sqrt{3}+\sqrt{5}>2+\sqrt{3}>3$
$3>\sqrt{8}$이고 $\sqrt{8}>-\sqrt{5}$이므로 $3>\sqrt{8}>-\sqrt{5}$
$\therefore \sqrt{3}+\sqrt{5}>2+\sqrt{3}>3>2\sqrt{2}>-\sqrt{5}$

2. 근호를 포함한 식의 계산 32~33쪽

01 ③	**02** 2	**03** -7	**04** ②
05 ④	**06** ④	**07** 2	**08** 24배
09 ④	**10** ③	**11** ①	**12** ①

01 ③ $4\sqrt{8}\div(-\sqrt{4})=4\sqrt{8}\times\left(-\frac{1}{\sqrt{4}}\right)=-4\sqrt{2}$

02 $\sqrt{125}=\sqrt{5^2\times5}=5\sqrt{5}$ $\therefore a=5$
$\sqrt{1.12}=\sqrt{\frac{112}{100}}=\frac{4\sqrt{7}}{10}=\frac{2\sqrt{7}}{5}$ $\therefore b=\frac{2}{5}$
$\therefore ab=5\times\frac{2}{5}=2$

03 $\sqrt{(-4)^2}+(-2\sqrt{3})^2-\sqrt{3}\left(2\sqrt{48}-\sqrt{\frac{1}{3}}\right)$
$=4+12-24+1$
$=-7$

04 ① $\sqrt{600}=10\sqrt{6}=10\times2.449=24.49$
② $\sqrt{6000}=10\sqrt{60}=10\times7.746=77.46$
③ $\sqrt{0.6}=\sqrt{\frac{6}{10}}=\sqrt{\frac{60}{100}}=\frac{7.746}{10}=0.7746$
④ $\sqrt{0.06}=\sqrt{\frac{6}{100}}=\frac{\sqrt{6}}{10}=\frac{2.449}{10}=0.2449$
⑤ $\sqrt{0.006}=\sqrt{\frac{60}{10000}}=\frac{\sqrt{60}}{100}=\frac{7.746}{100}=0.07746$
따라서 옳은 것은 ②이다.

05 $\overline{AB}=\sqrt{63}=3\sqrt{7}$, $\overline{BC}=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$
$\therefore\ \square ABCD=\overline{AB}\times\overline{BC}=3\sqrt{7}\times5\sqrt{2}=15\sqrt{14}$

06 $\sqrt{2}A+5\sqrt{3}B$
$=\sqrt{2}\left(4\sqrt{3}-\frac{2}{\sqrt{2}}\right)+5\sqrt{3}\left(\sqrt{2}+\frac{2\sqrt{2}}{5}\right)$
$=4\sqrt{6}-2+5\sqrt{6}+2\sqrt{6}$
$=11\sqrt{6}-2$

07 $<2a, 2b>+1=<b, a>-2$에서
$2\sqrt{2}a+2b+1=\sqrt{2}b+a-2$이므로
$2\sqrt{2}a+2b+1-\sqrt{2}b-a+2=0$
$(2a-b)\sqrt{2}+2b-a+3=0$
$\therefore\ 2a-b=0,\ 2b-a+3=0$
두 식을 연립하여 풀면 $a=-1,\ b=-2$
$\therefore\ ab=-1\times(-2)=2$

08 $\frac{2\sqrt{a}}{\sqrt{3}}-\frac{\sqrt{b}}{3\sqrt{2}}>0$이므로
$\frac{2\sqrt{3a}}{3}-\frac{\sqrt{2b}}{6}=\frac{4\sqrt{3a}-\sqrt{2b}}{6}>0$
즉, $4\sqrt{3a}-\sqrt{2b}>0$이므로
$4\sqrt{3a}>\sqrt{2b}$ $\qquad\therefore\ \frac{b}{a}<24$
따라서 b의 값은 a의 값의 24배 미만이 되어야 한다.

09 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이는 $\sqrt{2}$이므로
$a=-1-\sqrt{2},\ b=-2+\sqrt{2},\ c=2-\sqrt{2}$
$\therefore\ b(a-c)=(-2+\sqrt{2})(-1-\sqrt{2}-2+\sqrt{2})$
$=(-2+\sqrt{2})\times(-3)$
$=6-3\sqrt{2}$

10 주어진 방정식을 유리화하여 정리하면
$\frac{\sqrt{2}x}{4}+\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{2}x}{3}+\frac{1}{2}=\sqrt{3}$
양변에 12를 곱하면
$3\sqrt{2}x+6\sqrt{3}-4\sqrt{2}x+6=12\sqrt{3}$
$-\sqrt{2}x=6\sqrt{3}-6$
$\therefore\ x=\frac{6-6\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
$=\frac{(6-6\sqrt{3})\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$
$=\frac{6\sqrt{2}-6\sqrt{6}}{2}$
$=3\sqrt{2}-3\sqrt{6}$

11 $f(x)=\frac{x(\sqrt{x}-1)}{\sqrt{x}}$
$=\frac{x(\sqrt{x}-1)\times\sqrt{x}}{\sqrt{x}\times\sqrt{x}}$
$=(\sqrt{x}-1)\sqrt{x}$
$=x-\sqrt{x}$
$\therefore\ f(2)+f(4)+f(8)+f(16)$
$=(2-\sqrt{2})+(4-\sqrt{4})+(8-\sqrt{8})+(16-\sqrt{16})$
$=(2+4+8+16)-(\sqrt{2}+\sqrt{4}+\sqrt{8}+\sqrt{16})$
$=30-(\sqrt{2}+2+2\sqrt{2}+4)$
$=30-(3\sqrt{2}+6)$
$=24-3\sqrt{2}$

12 $2<\sqrt{5}<3$이므로
$1<\sqrt{5}-1<2$ $\qquad\therefore\ [a]=1$
$\therefore\ \frac{a}{[a]+a}+\frac{1}{[a]-a}$
$=\frac{\sqrt{5}-1}{1+\sqrt{5}-1}+\frac{1}{1-\sqrt{5}+1}$
$=\frac{5-\sqrt{5}}{5}-(2+\sqrt{5})=-1-\frac{6\sqrt{5}}{5}$

Ⅱ. 다항식의 곱셈과 인수분해

1. 다항식의 곱셈

34~35쪽

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

01 ㈎에서 $x^2-2xy+axy-2ay^2=x^2-8xy+by^2$이므로
$-2+a=-8$, $-2a=b$
$\therefore a=-6, b=12$
㈏에서 $3cx^2-3cx+3x-3=6x^2+dx-3$이므로
$3c=6$, $-3c+3=d$
$\therefore c=2, d=-3$
$\therefore a+b+c+d=-6+12+2+(-3)=5$

02 (주어진 식)$=\{a+(b-4)\}\{a-(b-4)\}$
$=a^2-(b-4)^2=a^2-b^2+8b-16$

03 $A=(10+3\sqrt{11})(10-3\sqrt{11})$
$=10^2-(3\sqrt{11})^2=1$
$B=(2\sqrt{5}-\sqrt{7})^2=27-4\sqrt{35}$
$\therefore B-A=27-4\sqrt{35}-1=26-4\sqrt{35}$

04 (색칠한 부분의 넓이)$=(3a-b)(5a-2b)+2b^2$
$=15a^2-6ab-5ab+2b^2+2b^2$
$=15a^2-11ab+4b^2$

05 $2\sqrt{2}-4<0$이므로
$(\sqrt{2}-1)x+(\sqrt{2}+1)y=-(2\sqrt{2}-4)$
$\therefore (y-x-4)+(x+y+2)\sqrt{2}=0$
이때 x, y가 유리수이므로
$y-x-4=0$, $x+y+2=0$
$\therefore x=-3, y=1$
$\therefore x^2-y^2=9-1=8$

06 $x^2-x+1=0$에서 $x^2=x-1$이므로 양변을 제곱하면
$(x^2)^2=(x-1)^2$, $x^4=x^2-2x+1$
$\therefore x^4+x=(x^2-2x+1)+x=x^2-x+1=0$

07 (주어진 식)
$=(1029^2-1)(1029^2+1)(1029^4+1)-1029^8$
$=(1029^4-1)(1029^4+1)-1029^8$
$=1029^8-1-1029^8=-1$

08 $\frac{(\sqrt{3}+1)^2}{2}=\frac{4+2\sqrt{3}}{2}=2+\sqrt{3}$
$1<\sqrt{3}<2$에서 $3<2+\sqrt{3}<4$이므로 $a=3$
$\frac{(\sqrt{3}-1)^2}{2}=\frac{4-2\sqrt{3}}{2}=2-\sqrt{3}$
$-2<-\sqrt{3}<-1$에서 $0<2-\sqrt{3}<1$이므로
$b=2-\sqrt{3}$
$\therefore \frac{a}{b}=\frac{3}{2-\sqrt{3}}$
$=\frac{3(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$
$=6+3\sqrt{3}$

09 $(x+2)(y+2)=20$에서
$xy+2(x+y)+4=20$, $xy+2\times4+4=20$
$\therefore xy=8$
$\therefore x^2+xy+y^2=(x+y)^2-xy$
$=16-8=8$

10 (i) $(\sqrt{2}+1)^3(\sqrt{2}-1)^4$
$=\{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)\}^3(\sqrt{2}-1)$
$=\sqrt{2}-1$
(ii) $(\sqrt{2}+1)^5(\sqrt{2}-1)^7$
$=\{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)\}^5(\sqrt{2}-1)^2$
$=3-2\sqrt{2}$
$\therefore$ (주어진 식)$=\sqrt{2}+1+\sqrt{2}-1+3-2\sqrt{2}=3$

11 $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$, $8=14-2ab$
$2ab=6$ $\quad\therefore ab=3$
$\therefore \frac{(a-b)^2}{ab}=\frac{a^2+b^2-2ab}{ab}=\frac{8-6}{3}=\frac{2}{3}$

12 $a^2-\frac{ab}{4}+b^2=44$ …… ㉠
$a^2+\frac{ab}{4}+b^2=32$ …… ㉡
㉠+㉡을 하면 $2(a^2+b^2)=76$
$\therefore a^2+b^2=38$ …… ㉢
㉢을 ㉠에 대입하면
$38-\frac{ab}{4}=44$ $\quad\therefore ab=-24$
$\therefore (a-b)^2=a^2+b^2-2ab$
$=38-2\times(-24)=86$

13 $x-y=2$이므로
(좌변)$=\frac{1}{2}(x-y)(x+y)(x^2+y^2)(x^4+y^4)$
$=\frac{1}{2}(x^8-y^8)$
따라서 $a=\frac{1}{2}$, $b=8$이므로
$ab=\frac{1}{2}\times8=4$

2. 다항식의 인수분해

36~37쪽

01 ⑤	**02** ③	**03** ④	**04** ①, ③
05 ⑤	**06** ②	**07** 5	**08** 43개
09 13	**10** ②	**11** 4	**12** ④
13 30	**14** -576	**15** ②	

01 (주어진 식)$=2(3x+2)(x-2)+(x-1)(x-2)$

$=(x-2)\{(6x+4)+(x-1)\}$

$=(x-2)(7x+3)$

$\therefore (x-2)+(7x+3)=8x+1$

02 ① $x^2-4xy+\square y^2=(x-2y)^2$ $\quad\therefore \square=4$

② $9x^2+10x+\square=\left(3x+\frac{5}{3}\right)^2$ $\quad\therefore \square=\frac{25}{9}$

③ $4x^2-4x+\square=(2x-1)^2$ $\quad\therefore \square=1$

④ $3x^2+4xy+\square y^2=3\left(x+\frac{2}{3}y\right)^2$ $\quad\therefore \square=\frac{4}{3}$

⑤ $\square x^2+12x+4=(3x+2)^2$ $\quad\therefore \square=9$

03 $x^2+2mx+n$이 완전제곱식이므로 $m^2=n$

04 $x(x+5)+2(x+3)=x^2+5x+2x+6$

$=x^2+7x+6$

$=(x+1)(x+6)$

따라서 가로, 세로의 길이가 될 수 있는 것은 ①, ③이다.

05 $P=\sqrt{4x^2-8x+4}-\sqrt{x^2+x+\frac{1}{4}}$

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

① $x\ge1$일 때

$P=2(x-1)-\left(x+\frac{1}{2}\right)=x-\frac{5}{2}$

② $x<-\frac{1}{2}$일 때

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

③ $-\frac{1}{2}\le x<0$일 때

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

④ $0\le x<1$일 때

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

⑤ $-\frac{1}{2}\le x<1$일 때

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

06 $f(x)=1-\frac{1}{x^2}=\left(1-\frac{1}{x}\right)\left(1+\frac{1}{x}\right)$

$\therefore f(4)\times f(5)\times\cdots\times f(15)$

$=\left(1-\frac{1}{4}\right)\left(1+\frac{1}{4}\right)\left(1-\frac{1}{5}\right)\left(1+\frac{1}{5}\right)\times\cdots$

$\times\left(1-\frac{1}{15}\right)\left(1+\frac{1}{15}\right)$

$=\left(\frac{3}{4}\times\frac{5}{4}\right)\times\left(\frac{4}{5}\times\frac{6}{5}\right)\times\cdots\times\left(\frac{14}{15}\times\frac{16}{15}\right)$

$=\frac{3}{4}\times\frac{16}{15}=\frac{4}{5}$

07 $\sqrt{x}=a-1$의 양변을 제곱하면 $x=(a-1)^2$

$\therefore \sqrt{x+6a+3}+\sqrt{x-4a+8}$

$=\sqrt{(a-1)^2+6a+3}+\sqrt{(a-1)^2-4a+8}$

$=\sqrt{a^2-2a+1+6a+3}+\sqrt{a^2-2a+1-4a+8}$

$=\sqrt{a^2+4a+4}+\sqrt{a^2-6a+9}$

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

$=a+2-(a-3)$ ($\because a+2>3,\ a-3<0$)

$=5$

08 두 수의 합이 -2인 수의 곱 중에서 -2000보다 큰 두 수를 찾는다.

$1\times(-3)=-3,\ 2\times(-4)=-8,$

$3\times(-5)=-15,\ \dots,$

$42\times(-44)=-1848,\ 43\times(-45)=-1935,$

$44\times(-46)=-2024$

따라서 정수 범위 안에서 두 일차식으로 인수분해되는 것은 43개이다.

09 $n^2-4n-32=(n-8)(n+4)$가 소수이면

$n-8=1$ 또는 $n+4=1$이어야 한다.

이때 n은 자연수이므로 $n=9$

$\therefore n^2-4n-32=(9-8)(9+4)=13$

10 $x+y=A$라고 하면

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

$=A^2-4A+3$

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

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

11 $2<\sqrt{5}<3$이므로 $a=\sqrt{5}-2$

$a+5=A$라고 하면

(주어진 식)$=A^2-6A+8$

$=(A-2)(A-4)$

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

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

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

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

이므로 $x+y=8$, $xy=4$

$\therefore x^2y+x+y+xy^2=xy(x+y)+(x+y)$
$=(x+y)(xy+1)$
$=8\times(4+1)=40$

13 (좌변)$=\{(a+2)(a+8)\}\{(a+4)(a+6)\}+16$
$=(a^2+10a+16)(a^2+10a+24)+16$

$a^2+10a=A$라고 하면

(주어진 식)$=(A+16)(A+24)+16$
$=A^2+40A+400$
$=(A+20)^2$
$=(a^2+10a+20)^2$

따라서 $m=10$, $n=20$이므로

$m+n=10+20=30$

14 $4^2-8^2+12^2-16^2+20^2-24^2+28^2-32^2$
$=(4+8)(4-8)+(12+16)(12-16)$
$+(20+24)(20-24)+(28+32)(28-32)$
$=12\times(-4)+28\times(-4)+44\times(-4)+60\times(-4)$
$=-4(12+28+44+60)$
$=-576$

15 $2xy-2x-y+1=2x(y-1)-(y-1)$
$=(2x-1)(y-1)=5$

x, y가 자연수이므로

(i) $2x-1=5$, $y-1=1$일 때
$x=3$, $y=2$이므로 $(3, 2)$

(ii) $2x-1=1$, $y-1=5$일 때
$x=1$, $y=6$이므로 $(1, 6)$

(i), (ii)에 의하여 주어진 식을 만족시키는 순서쌍 (x, y)는 2개이다.

Ⅲ. 이차방정식

1. 이차방정식

38~39쪽

01 3	**02** ②	**03** -2	**04** ①, ⑤
05 7	**06** $x=-4$	**07** ③	**08** 18
09 4개	**10** $\frac{1}{18}$	**11** -1	**12** 81
13 ①, ④	**14** 1		

01 $x=-3$을 $ax^2+(2a+1)x-6=0$에 대입하면

$a\times(-3)^2+2a\times(-3)+(-3)-6=0$, $3a=9$

$\therefore a=3$

02 $(x+1)^2-3(x-1)-24=0$에서

$x^2+2x+1-3x+3-24=0$

$x^2-x-20=0$, $(x+4)(x-5)=0$

$\therefore x=-4$ 또는 $x=5$

03 $x^2+(a-2)x-2a=0$이 중근을 가지므로

$\left(\dfrac{a-2}{2}\right)^2=-2a$, $a^2-4a+4=-8a$

$a^2+4a+4=0$, $(a+2)^2=0$

$\therefore a=-2$

04 $x^2-3x+m=0$의 한 근이 m이므로 $x=m$을 대입하면

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

$m(m-2)=0$ $\quad\therefore m=0$ 또는 $m=2$

(i) $m=0$일 때
$x^2-3x=0$, $x(x-3)=0$
$\therefore x=0$ 또는 $x=3$
따라서 $m=0$, $n=3$이므로
$m-n=0-3=-3$

(ii) $m=2$일 때
$x^2-3x+2=0$, $(x-1)(x-2)=0$
$\therefore x=1$ 또는 $x=2$
따라서 $m=2$, $n=1$이므로
$m-n=2-1=1$

(i), (ii)에 의하여 $m-n$의 값은 -3 또는 1이다.

05 $x^2+6x-8-k=0$에서 $x^2+6x=k+8$

$x^2+6x+9=k+8+9$, $(x+3)^2=k+17$

$x+3=\pm\sqrt{k+17}$ $\quad\therefore x=-3\pm\sqrt{k+17}$

한편, $x=a\pm3\sqrt{3}=a\pm\sqrt{27}$이므로

$a=-3$, $k+17=27$

$\therefore k=10$

$\therefore a+k=-3+10=7$

06 $x^2+4ax-(2a-1)=0$에 $x=3$을 대입하면

$9+12a-2a+1=0$, $10a=-10$

$\therefore a=-1$

즉, 처음 이차방정식은 $x^2+3x-4=0$이므로
$(x+4)(x-1)=0$
$\therefore x=-4$ 또는 $x=1$
따라서 처음 이차방정식의 해 중 작은 해는 $x=-4$이다.

07 x에 대한 내림차순으로 정리하면
$(2a+1)x^2+(2a+1)x-6(2a+1)=0$
이때 $2a+1\neq 0$ ($\because a>0$)이므로 양변을 $2a+1$로 나누면
$x^2+x-6=0$, $(x+3)(x-2)=0$
$\therefore x=-3$ 또는 $x=2$

08 $x=a$를 $x^2-4x+1=0$에 대입하면
$a^2-4a+1=0$
양변을 a로 나누면
$a-4+\frac{1}{a}=0 \qquad \therefore a+\frac{1}{a}=4$
$\therefore a^2+a+\frac{1}{a^2}+\frac{1}{a}=\left(a^2+\frac{1}{a^2}\right)+\left(a+\frac{1}{a}\right)$
$=\left(a+\frac{1}{a}\right)^2-2+\left(a+\frac{1}{a}\right)$
$=4^2-2+4=18$

09 $(2x+1)(x-3)-(x+1)^2=-8$에서
$2x^2-5x-3-(x^2+2x+1)+8=0$, $x^2-7x+4=0$
$\therefore x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times1\times4}}{2}=\frac{7\pm\sqrt{33}}{2}$
즉, $k=33$이므로 33의 약수는 1, 3, 11, 33의 4개이다.

10 이차방정식 $x^2+ax+b=0$이 중근을 가지려면
$a^2-4b=0 \qquad \therefore a^2=4b$
이 식을 만족시키는 순서쌍 (a, b)는 $(2, 1)$, $(4, 4)$의 2개이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$

11 이차방정식의 양변에 10을 곱하여 정리하면
$x^2-4x-6=0 \qquad \therefore x=2\pm\sqrt{10}$
이때 $a<0$이므로 $a=2-\sqrt{10}$
$-2<2-\sqrt{10}<-1$이므로 $n=-1$

12 $x^2+ax+4b=0$이 중근을 가지므로
$a^2-4\times1\times4b=0 \qquad \therefore a^2=16b$
a는 양수이므로 $a=4\sqrt{b}$
b가 어떤 자연수의 제곱이면서 가장 큰 두 자리의 자연수이므로 $b=81$

13 $\overline{PQ}=x$라고 하면 $\overline{AR}=6-x$이고
$\triangle APR \backsim \triangle ABC$ (AA 닮음)이므로
$\overline{AR}:\overline{AC}=\overline{PR}:\overline{BC}$, $(6-x):6=\overline{PR}:8$
$\therefore \overline{PR}=\frac{24-4x}{3}$
이때 $\square PQCR=\frac{1}{3}\triangle ABC$이므로
$\frac{x(24-4x)}{3}=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times8\times6$, $x^2-6x+6=0$
$\therefore x=3\pm\sqrt{3}$

14 공통인 근을 p라고 하면
$2p^2-ap+b=0 \qquad \cdots\cdots$ ㉠
$2p^2-bp+a=0 \qquad \cdots\cdots$ ㉡
㉠$-$㉡을 하면
$(a-b)p+(a-b)=0$, $(a-b)(p+1)=0$
$\therefore p=-1$ ($\because a\neq b$)
$p=-1$을 ㉠에 대입하면
$2+a+b=0 \qquad \therefore a+b=-2$
$b=-2-a$를 $2x^2-ax+b=0$에 대입하면
$2x^2-ax-2-a=0$, $(x+1)\{2x-(a+2)\}=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{a+2}{2}$
$a=-2-b$를 $2x^2-bx+a=0$에 대입하면
$2x^2-bx-2-b=0$, $(x+1)\{2x-(b+2)\}=0$
$\therefore x=-1$ 또는 $x=\frac{b+2}{2}$
따라서 나머지 다른 두 근의 합은
$\frac{a+2}{2}+\frac{b+2}{2}=\frac{a+b+4}{2}=\frac{(-2)+4}{2}=1$

Ⅳ. 이차함수

1. 이차함수의 그래프 (1)

40~41쪽

01 ㄴ, ㄹ	**02** -4	**03** ④	**04** 8
05 3	**06** ①	**07** $(1, 0)$	**08** ①, ②
09 44	**10** 32	**11** -4	
12 제4사분면	**13** -1234	**14** ①	

01 ㄱ. $y=400x$ ➔ 일차함수
ㄴ. $y=6x^2$ ➔ 이차함수
ㄷ. $y=2\pi x$ ➔ 일차함수
ㄹ. $y=x^2$ ➔ 이차함수
ㅁ. $y=x^3$ ➔ 이차함수가 아니다.
따라서 이차함수인 것은 ㄴ, ㄹ이다.

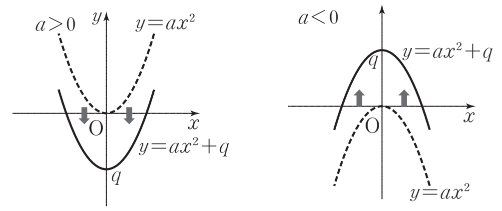
02 $y=a^2x^3+a^2x^2-4x^3=(a^2-4)x^3+a^2x^2$에서
삼차항의 계수가 0이어야 하므로
$a^2-4=0$, $a^2=4$
$\therefore a=\pm 2$
따라서 모든 a의 값의 곱은 $2\times(-2)=-4$

03 ㉡의 그래프는 위로 볼록하므로 x^2의 계수는 음수이어야 한다.
또한, ㉠의 그래프보다 폭이 넓으므로 x^2의 계수의 절댓값이 a의 절댓값보다 작아야 한다.

04 $y=\frac{1}{2}x^2$에 $y=2$를 대입하면
$2=\frac{1}{2}x^2$, $x^2=4$
$\therefore x=\pm 2$
따라서 $\overline{AB}$의 길이는 4이다.
이때 □PAOB는 마름모이므로
$□\mathrm{PAOB}=\frac{1}{2}\times 4\times 4=8$

05 $y=(x-1)^2$의 그래프는 $y=(x+2)^2$의 그래프를 x축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이므로
$\overline{AB}=3$

06 모든 사분면을 지나려면 다음 그림과 같아야 한다.



$a>0$일 때 $y=ax^2$의 그래프는 x축의 위쪽으로 그려지므로 y축의 음의 방향으로 평행이동하면
$q<0$ $\cdots\cdots$ ㉠
$a<0$일 때 $y=ax^2$의 그래프는 x축의 아래쪽으로 그려지므로 y축의 양의 방향으로 평행이동하면
$q>0$ $\cdots\cdots$ ㉡
㉠, ㉡에서 $aq<0$
따라서 a와 q의 부호가 반대이므로 $\frac{a}{q}<0$

07 $y=-3(x-p)^2$이라 하고 $x=-2$, $y=-27$을 대입하면
$-27=-3(-2-p)^2$, $(p+2)^2=9$
$\therefore p=1$ ($\because p>0$)
따라서 $y=-3(x-1)^2$의 그래프의 꼭짓점의 좌표는 $(1, 0)$이다.

08 ㈎에서 이차함수의 식을 $y=a(x-p)^2$이라고 하면
㈏에서 그래프는 위로 볼록하므로 $a<0$이고 ㈐에서 그래프의 폭이 $y=\frac{3}{2}x^2$의 그래프와 같으므로 $a=-\frac{3}{2}$
$y=-\frac{3}{2}(x-p)^2$에 $x=4$, $y=-6$을 대입하면
$-6=-\frac{3}{2}(4-p)^2$, $4-p=\pm 2$
따라서 $p=2$ 또는 $p=6$이므로 구하는 이차함수의 식은
$y=-\frac{3}{2}(x-2)^2$ 또는 $y=-\frac{3}{2}(x-6)^2$

09 $y=4(x-p)^2$에 $x=2$, $y=4$를 대입하면
$4=4(2-p)^2$, $1=(2-p)^2$
$2-p=\pm 1$
$\therefore p=1$ 또는 $p=3$
(ⅰ) $p=1$일 때, $y=4(x-1)^2$에 $x=0$, $y=q$를 대입하면
$q=4$ $\quad\therefore p+q=1+4=5$
(ⅱ) $p=3$일 때, $y=4(x-3)^2$에 $x=0$, $y=q$를 대입하면
$q=36$ $\quad\therefore p+q=3+36=39$
(ⅰ), (ⅱ)에 의하여 모든 $p+q$의 값의 합은 $5+39=44$이다.

10 $y=\frac{1}{2}x^2-k$에서 $y=0$일 때, $0=\frac{1}{2}x^2-k$
$\therefore x=\pm\sqrt{2k}$
즉, $\mathrm{A}(-\sqrt{2k}, 0)$, $\mathrm{B}(\sqrt{2k}, 0)$이므로
$\overline{AB}=2\sqrt{2k}$
이때 $0<k<40$에서 $0<2k<80$, $0<\sqrt{2k}<\sqrt{80}$
$\therefore 0<2\sqrt{2k}<2\sqrt{80}$
$17<2\sqrt{80}<18$이고 k는 $2\times$(자연수)^{2}의 꼴이어야 하므로
$k=2\times 4^2=32$일 때, $\overline{AB}$의 길이가 최대가 된다.

11 $y=-(x-3)^2+k$의 그래프가 점 $(-2, -29)$를 지나므로
$-29=-(-2-3)^2+k$, $-29=-25+k$
$\therefore k=-4$

12 그래프가 위로 볼록하므로 $a<0$
꼭짓점의 좌표 $(-p, -q)$가 제2사분면 위에 있으므로
$p>0$, $q<0$

한편, $aq\neq 0$이므로

$aqy=-pqx-ap,\ y=-\dfrac{p}{a}x-\dfrac{p}{q}$

즉, $-\dfrac{p}{a}>0,\ -\dfrac{p}{q}>0$이므로 일차방정식의 그래프는 제1, 2, 3사분면을 지나고 제4사분면을 지나지 않는다.

13 점 P_n의 x좌표를 x_n이라고 하면 $x_1=\dfrac{1}{2}$

$x_1+x_2=\dfrac{1}{2}+x_2=-\dfrac{1}{2},\ x_2=-1$

$x_2+x_3=(-1)+x_3=\dfrac{1}{2},\ x_3=\dfrac{3}{2}$

$x_3+x_4=\dfrac{3}{2}+x_4=-\dfrac{1}{2},\ x_4=-2$

$x_4+x_5=(-2)+x_5=\dfrac{1}{2},\ x_5=\dfrac{5}{2}$

$x_5+x_6=\dfrac{5}{2}+x_6=-\dfrac{1}{2},\ x_6=-3$

즉, $x_2=-1=-\dfrac{2}{2},\ x_4=-2=-\dfrac{4}{2},$

$x_6=-3=-\dfrac{6}{2},\ \dots$이므로

$x_{1234}=-\dfrac{1234}{2}=-617$

$x_{1234}=-617$을 $y=2x^2$에 대입하면

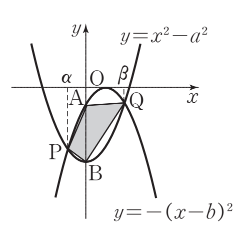
$y=2\times(-617)^2$

따라서 점 $P_{1234}(-617,\ 2\times 617^2)$이므로

$a=-617,\ b=2\times 617^2$

$\therefore\ \dfrac{b}{a}=\dfrac{2\times 617^2}{-617}=-1234$

14 오른쪽 그림과 같이 두 그래프의 교점 P, Q의 x좌표를 $\alpha,\ \beta\ (\alpha<\beta)$라 하고,



$y=-(x-b)^2$의 그래프가 y축과 만나는 점을 $A(0,\ -b^2)$,

$y=x^2-a^2$의 그래프가 y축과 만나는 점을 $B(0,\ -a^2)$이라고 하자.

$\square APBQ$

$=\triangle APB+\triangle ABQ$

$=\dfrac{1}{2}\times(a^2-b^2)\times(-\alpha)+\dfrac{1}{2}\times(a^2-b^2)\times\beta$

$=\dfrac{1}{2}(a^2-b^2)(\beta-\alpha)$ ⋯⋯ ㉠

이때 $x^2-a^2=-(x-b)^2$, 즉 $2x^2-2bx+b^2-a^2=0$의 두 근이 $\alpha,\ \beta$이므로

$2(x-\alpha)(x-\beta)=0$

$2x^2-2(\alpha+\beta)x+2\alpha\beta=0$

$\alpha+\beta=b,\ \alpha\beta=\dfrac{b^2-a^2}{2}$

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

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

$=2a^2-b^2$

$\therefore\ \beta-\alpha=\sqrt{2a^2-b^2}\ (\beta>\alpha)$

이를 ㉠에 대입하면

$\square APBQ=\dfrac{1}{2}(a^2-b^2)\sqrt{2a^2-b^2}$

2. 이차함수의 그래프 (2)

42~43쪽

01 1	**02** 57	**03** ⑤	**04** ①
05 -1	**06** ③	**07** ④	**08** 8
09 3	**10** 12	**11** 8	**12** ⑤
13 6초 후			

01 $y=a\left(x^2+\dfrac{2b}{a}x+\dfrac{b^2}{a^2}-\dfrac{b^2}{a^2}\right)+c$

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

따라서 축의 방정식은 $x=-\dfrac{b}{a}$이므로

$-\dfrac{b}{a}=-2,\ b=2a$

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

02 $y=-\dfrac{1}{4}x^2+mx+2m+3$

$=-\dfrac{1}{4}(x-2m)^2+m^2+2m+3$

축의 방정식이 $x=2m$이므로

$2m=\dfrac{1}{2}\qquad\therefore\ m=\dfrac{1}{4}$

$\therefore\ k=m^2+2m+3$

$=\left(\dfrac{1}{4}\right)^2+2\times\dfrac{1}{4}+3$

$=\dfrac{57}{16}$

$\therefore\ 16k=57$

03 $a<0,\ b>0,\ c>0$

ㄱ. $x=1$일 때, $a+b+c>0$

ㄴ. $x=-1$일 때, $a-b+c=0$

ㄷ. $a<0,\ b>0$이므로 $a-b<0$

ㄹ. $x=-2$일 때, $4a-2b+c<0$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

04 $y=x^2-2ax+15=(x^2-2ax+a^2-a^2)+15$

$=(x-a)^2-a^2+15$

따라서 꼭짓점의 좌표는 $(a,\ -a^2+15)$이므로

$2a=-a^2+15,\ a^2+2a-15=0$

$(a+5)(a-3)=0\qquad\therefore\ a=-5\ (\because\ a<0)$

05 $y=-\dfrac{1}{2}x^2+x+2m+\dfrac{1}{2}$

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

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

이므로 꼭짓점의 좌표는 $(1,\ 2m+1)$

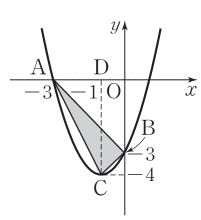
꼭짓점이 직선 $2x+3y=-1$ 위에 있으므로
$2+3(2m+1)=-1$, $6m=-6$
$\therefore\ m=-1$

06 $y=x^2+2mx-4m+3=(x+m)^2-m^2-4m+3$
x축의 방향으로 m만큼, y축의 방향으로 $2m$만큼 평행이동하면
$y=(x-m+m)^2-m^2-4m+3+2m$
$\quad=x^2-m^2-2m+3$
x축과 한 점에서 만나므로
$-m^2-2m+3=0$, $m^2+2m-3=0$
$(m+3)(m-1)=0 \qquad \therefore\ m=-3$ 또는 $m=1$
$m=1$일 때, $y=(x+1)^2-2$의 그래프는 제3사분면을 지난다.
$\therefore\ m=-3$

07 $y=-2x^2-4x+a=-2(x^2+2x+1-1)+a$
$\quad=-2(x+1)^2+2+a$
$y=-2x^2-4x+a$의 그래프가 제1사분면만 지나지 않기 위해서는 꼭짓점이 제2사분면 위에 있어야 하므로
$2+a>0 \qquad \therefore\ a>-2$
또, $x=0$일 때, $y\le 0$이어야 하므로 $a\le 0$
따라서 상수 a의 값의 범위는 $-2<a\le 0$이다.

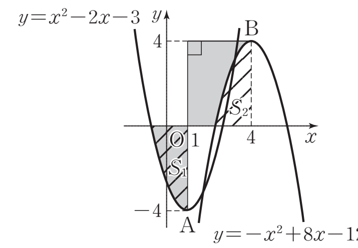
08 $y=x^2+ax+b$의 그래프의 축의 방정식이 $x=-1$이고 x축과 만나는 두 점 사이의 거리가 6이므로 x축과의 교점은 $(-4, 0)$, $(2, 0)$이다.
따라서 이차함수의 식은
$y=(x+4)(x-2)=x^2+2x-8$
$\therefore\ a=2$, $b=-8$
$\therefore\ 3a-\frac{1}{4}b=3\times 2-\frac{1}{4}\times(-8)=8$

09 $x=0$일 때, $y=-3$이므로
$\mathrm{B}(0, -3)$
$x^2+2x-3=0$에서
$(x+3)(x-1)=0$
$\therefore\ x=-3$ 또는 $x=1$
$\therefore\ \mathrm{A}(-3, 0)$



$y=x^2+2x-3$
$\quad=(x^2+2x+1-1)-3$
$\quad=(x+1)^2-4$
$\therefore\ \mathrm{C}(-1, -4)$
점 C에서 x축에 내린 수선의 발을 D라고 하면 $\mathrm{D}(-1, 0)$
$\therefore\ \triangle\mathrm{ABC}=\square\mathrm{OACB}-\triangle\mathrm{OAB}$
$\qquad=(\triangle\mathrm{ACD}+\square\mathrm{ODCB})-\triangle\mathrm{OAB}$
$\qquad=\left(\frac{1}{2}\times 2\times 4+\frac{4+3}{2}\times 1\right)-\frac{1}{2}\times 3\times 3$
$\qquad=\left(4+\frac{7}{2}\right)-\frac{9}{2}=3$

10 $y=x^2-2x-3=(x-1)^2-4 \qquad \therefore\ \mathrm{A}(1, -4)$
$y=-x^2+8x-12=-(x-4)^2+4 \qquad \therefore\ \mathrm{B}(4, 4)$
다음 그림과 같이 S_1과 S_2의 넓이가 같으므로 색칠한 부분의 넓이는 네 점 $(1, 0)$, $(4, 0)$, $(4, 4)$, $(1, 4)$를 꼭짓점으로 하는 사각형의 넓이와 같다.



$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=3\times 4=12$

11 점 B가 두 그래프의 교점이므로
$x^2+2x+2=x^2-6x+10$, $8x=8 \qquad \therefore\ x=1$
$x=1$을 $y=x^2+2x+2$에 대입하면
$y=1+2+2=5 \qquad \therefore\ \mathrm{B}(1, 5)$
점 A의 y좌표가 5이므로 $x^2+2x+2=5$에서
$x^2+2x-3=0$, $(x+3)(x-1)=0$
$\therefore\ x=-3$ 또는 $x=1$, 즉 $\mathrm{A}(-3, 5)$
점 C의 y좌표가 5이므로 $x^2-6x+10=5$에서
$x^2-6x+5=0$, $(x-1)(x-5)=0$
$\therefore\ x=1$ 또는 $x=5$, 즉 $\mathrm{C}(5, 5)$
$\therefore\ \overline{\mathrm{AC}}=5-(-3)=8$

12 $y=-x^2+4ax-8a=-(x-2a)^2+4a^2-8a$
이므로 $x=2a$일 때 최댓값 $4a^2-8a$를 갖는다.
따라서 $4a^2-8a=12$이므로
$4a^2-8a-12=0$, $4(a+1)(a-3)=0$
$\therefore\ a=-1$ 또는 $a=3$
이때 $a>0$이므로 $a=3$
따라서 꼭짓점의 좌표는 $(2a, 4a^2-8a)$, 즉 $(6, 12)$이다.

13 $y=60x-5x^2=-5(x-6)^2+180$이므로 6초 후에 최고 높이에 도달한다.
물체를 던지고 나서 x초 후에 지면에 떨어진다고 하면
$60x-5x^2=0$, $-5x(x-12)=0$
$\therefore\ x=0$ 또는 $x=12$
이때 $x>0$이므로 $x=12$
따라서 최고 높이에 도달한 다음 6초 후에 지면에 떨어진다.

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO