**1.** 다음 식을 인수분해하면?

$$4a^2 - 9b^2$$

① $(2a+3b)(2a-b)$

② $(2a+b)(2a-3b)$

③ $(2a+3b)(2a-3b)$

④ $(4a+3b)(a-3b)$

⑤ $(2a+9b)(2a-b)$

해설

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

**2.** 다음 세 식 $x^2-3x-18$ , $3x^2+7x-6$ ,$2x^2+x-15$ 의 공통인 인수는?

① $x+3$ ② $3x-2$ ③ $2x-5$

④ $2x+1$ ⑤ $x-6$

해설

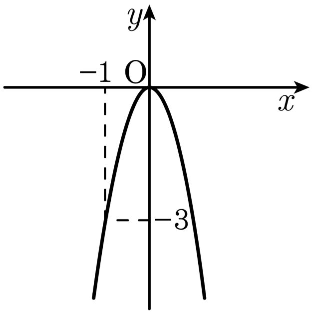
$x^2-3x-18=(x-6)(x+3)$

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

$2x^2+x-15=(2x-5)(x+3)$

따라서 공통인 인수는 $(x+3)$ 이다.

**3.** 다음 그림과 같은 그래프가 나타내는 이차함수의 식은?




① $y=-3x^2$ ② $y=-x^2$ ③ $y=3x^2$

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

해설

$y=ax^2$ 에서 $(-1,\ -3)$ 을 지나므로 $-3=a\times(-1)^2$ , $a=-3$

$\therefore y=-3x^2$

**4.** 이차함수 $y = -2x^2 - 3x + 2$ 의 그래프를 $y$ 축의 방향으로 $m$ 만큼 평행이동시키면 점$(2,\ -8)$ 을 지난다. $m$ 의 값을 구하면?

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

해설

$y = -2x^2 - 3x + 2 + m$

$(2,\ -8)$ 을 대입하면

$-8 = -2 \times 2^2 - 3 \times 2 + 2 + m$

$\therefore\ m = 4$

**5.** $(2x-5)(x-3)-(3x+2)(x-3)$ 를 인수분해하면?

① $(x+3)(x+7)$

② $-(x+3)(x+7)$

③ $-(x-3)(x+7)$

④ $-(x-3)(x-7)$

⑤ $(x-3)(x+7)$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (x-3)(2x-5-3x-2)\\ &= (x-3)(-x-7)\\ &= -(x-3)(x+7)\end{aligned}$$

**6.** $\frac{1}{2}x^2 - 3x + \square$ 가 완전제곱식이 되기 위한 $\square$의 값은?

① $9$　② $\frac{9}{2}$　③ $\frac{9}{4}$　④ $6$　⑤ $4$

해설

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

$$2\square = 9 \quad \therefore \square = \frac{9}{2}$$

**7.** 다음 두 다항식 $x^2+3x+2$ , $2x^2+3x-2$ 의 공통인 인수를 제외한 나머지 인수들의 합은?

① $x$ ② $x+2$ ③ $2x+3$

④ $3x$ ⑤ $3x+1$

해설

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

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

공통인 인수는 $(x+2)$ 이고,

공통인 인수를 제외한 나머지 인수들의 합은 $(x+1)+(2x-1)=3x$ 이다.

**8.** 다음 $x(x+1)(x+2)(x+3)+1$ 을 인수분해하면?

① $(x^2+3x+6)^2$　② $(x^2+3x-1)^2$　③ $(x^2-3x+3)^2$

④ $(x^2-5x+3)^2$　⑤ $(x^2+3x+1)^2$

**해설**

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

$x^2+3x=\mathrm{A}$ 라 하면

$$\begin{aligned}\mathrm{A}(\mathrm{A}+2)+1 &= \mathrm{A}^2+2\mathrm{A}+1=(\mathrm{A}+1)^2\\ &=(x^2+3x+1)^2\end{aligned}$$

**9.** 이차방정식 $2x^2+ax+b=0$ 의 두 근은 $-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}$ 이다. 이 때, 두 근이 $x=a, x=b$ 인 이차방정식을 구하면?

① $x^2-3x+2=0$

② $x^2+\frac{7}{2}x+3=0$

③ $x^2-2-\frac{3}{4}=0$

④ $x^2+\frac{4}{3}x-5=0$

⑤ $x^2+\frac{3}{2}x-\frac{1}{2}=0$

해설

$$\alpha+\beta=-\frac{1}{2}+\frac{3}{2}=-\frac{a}{2}$$

$$\therefore a=-2$$

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

$$\therefore b=-\frac{3}{2}$$

$$a+b=-\frac{7}{2}, ab=3$$

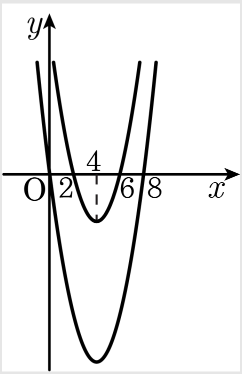
$$\therefore x^2+\frac{7}{2}x+3=0$$

**10.** 이차함수 $y = x^2 - 8x + 12$ 를 $y$ 축의 방향으로 $p$ 만큼 평행이동하면 $x$ 축과 만나는 두 점 사이의 거리가 처음의 두 배가 된다고 한다. 이 때, $p$ 의 값은?

① $-12$  ② $-10$  ③ $-6$  ④ $-3$  ⑤ $7$

해설

$y = x^2 - 8x + 12 = (x-2)(x-6)$ 이므로 $x$ 축과 만나는 두 점은 $(2, 0), (6, 0)$ 이고 축은 $x = 4$ 이다.
이 그래프가 $y$축의 방향으로만 평행이동했으므로 그래프의 축은 변하지 않은 상태에서 $x$ 축과 만나는 두 점 사이의 거리가 두 배가 되려면 다음 그림처럼 좌우로 각각 2 만큼 늘어나서 $(0, 0), (8, 0)$ 을 지나게 된다.




따라서 평행이동한 식은 $y = x(x-8) = x^2 - 8x$
이는 $y = x^2 - 8x + 12$ 를 $y$축의 방향으로 $-12$ 만큼 평행이동한 식이므로 $p = -12$ 이다.

**11.** 이차함수 $y = x^2 + 4ax + b$ 가 $x = 2$ 에서 최솟값 6 을 가질 때, $a + b$ 의 값은?

① $-9$ ② $-6$ ③ $6$ ④ $9$ ⑤ $14$

해설

$y = x^2 + 4ax + b = (x + 2a)^2 - 4a^2 + b$
$x = 2$ 일 때, 최솟값이 6 이므로
$y = (x - 2)^2 + 6$ 이다.
따라서 $2a = -2,\ a = -1$
$-4a^2 + b = 6,\ b = 10$
$\therefore a + b = 9$

**12.** 두 수 $a$, $b$ 가 $a+b<0$, $ab<0$ , $|a|<|b|$를 만족할 때, $\sqrt{9a^2}+\sqrt{(-b)^2}+\sqrt{(-2a)^2}-\sqrt{4b^2}$ 을 간단히 하면? (단, $|a|$ 는 $a$ 의 절댓값)

① $3a+b$ ② $-5a-b$ ③ $-5a+b$

④ $5a+b$ ⑤ $5a-b$

해설

$a>0,\ b<0$이므로

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= |3a|+|-b|+|-2a|-|2b| \\ &= 3a-b+2a+2b \\ &= 5a+b\end{aligned}$$

**13.** $\sqrt{x^2+35}=y$ 이고, $x, y$ 는 자연수일 때, $y$ 의 값을 모두 구하면?

① 6 ② 9 ③ 14 ④ 18 ⑤ 20

해설

$\sqrt{x^2+35}=y$

$x^2=1$ 일 때 $y=6$

$x^2=289$ 일 때 $y=18$

**14.** $\sqrt{180-18a}$ 가 자연수가 되도록 하는 자연수 $a$ 중에서 가장 큰 값을 M, 가장 작은 값을 $m$ 이라고 할 때, $Mm$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$\sqrt{180-18a} = \sqrt{18(10-a)} = 3\sqrt{2} \times \sqrt{10-a}$

$\sqrt{10-a} = \sqrt{2}$ 일 때, $a$ 가 가장 큰 값을 가지므로

$a = 8$

$\sqrt{10-a} = \sqrt{8}$ 일 때, $a$ 가 가장 작은 값을 가지므로

$a = 2$

$M = 8,\ m = 2$ 이다.

따라서 $Mm = 16$ 이다.

**15.** 넓이가 각각 $\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}$ , $\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}$ 인 두 정사각형이 있다. 큰 정사각형의 한 변의 길이를 $x$ , 작은 정사각형의 한 변의 길이를 $y$ 라 할 때, $x^3y+xy^3$ 의 값을 구하면?

① 4 ② 8 ③ 14 ④ $4\sqrt{3}$ ⑤ $8\sqrt{3}$

해설

$x^2=\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}=2+\sqrt{3}$ , $y^2=\dfrac{1}{2+\sqrt{3}}=2-\sqrt{3}$

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

$xy=1(\because\ x>0, y>0)$

따라서, $x^3y+xy^3=xy(x^2+y^2)=1\times 4=4$ 이다.

**16.** 이차방정식 $2x^2 - 2ax + 12 = 0$ 의 두 근의 비가 $2 : 3$ 이 되는 $a$ 의 값은?

① $\pm 1$　② $\pm 2$　③ $\pm 3$　④ $\pm 4$　⑤ $\pm 5$

해설

두 근을 각각 $2k$, $3k(k \neq 0)$ 라 하면

$$\begin{aligned} 2(x-2k)(x-3k) &= 2x^2 - 10kx + 12k^2 \\ &= 2x^2 - 2ax + 12 \end{aligned}$$

$\therefore\ k = \pm 1$

$10k = 2a$ 이므로

$k = 1$ 일 때 $a = 5$

$k = -1$ 일 때 $a = -5$

$\therefore\ a = \pm 5$

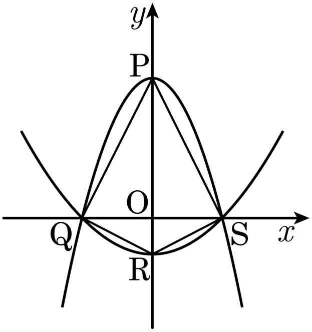
**17.** $x^2$ 의 계수가 1 인 이차방정식을 $A$, $B$ 두 사람이 푸는데, $A$는 일차항의 계수를 잘못 보고 $-3$ 또는 8을 해로 얻었고, $B$는 상수항을 잘못 보고 3 또는 $-5$를 해로 얻었다. 이 때, 원래 주어진 이차방정식의 올바른 해는?

① $x=-2$ 또는 $x=5$
② $x=-3$ 또는 $x=-5$
③ $x=-4$ 또는 $x=6$
④ $x=4$ 또는 $x=-6$
⑤ $x=3$ 또는 $x=-8$

해설

구하는 이차방정식을 $x^2+bx+c=0$이라 하자.
$A$는 일차항의 계수를 잘못 봤으므로
$c=(-3)\times 8=-24$
$B$는 상수항을 잘못 보았으므로
$-b=3+(-5)=-2$, $b=2$
따라서 처음 식은 $x^2+2x-24=0$, $(x-4)(x+6)=0$
$\therefore\ x=4$ 또는 $x=-6$

**18.** 함수 $y=-x^2$ 의 그래프를 $y$ 축 방향으로 4 만큼 평행이동하고, $y=\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 $y$ 축 방향으로 $-1$ 만큼 평행이동한 그림을 나타낸 것이다. 이 때 다음 설명 중 옳은 것의 개수는?




㉠ 점 $\mathrm{P}(0,4)$ 이고, 점 $\mathrm{R}(0,-1)$ 이다.

㉡ 점 $\mathrm{Q}(2,0)$ 이고, 점 $\mathrm{S}(-2,0)$ 이다.

㉢ $\overline{\mathrm{QS}}=8$ 이다.

㉣ $\triangle\mathrm{PRS}=5,\ \triangle\mathrm{QPR}=8$ 이다.

㉤ $\square\mathrm{PQRS}=12$ 이다.

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

함수 $y=-x^2$ 의 그래프를 $y$ 축 방향으로 4 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-x^2+4$

함수 $y=\frac{1}{4}x^2$ 의 그래프를 $y$ 축 방향으로 $-1$ 만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=\frac{1}{4}x^2-1$

$y=-x^2+4$ 에 $y=0$ 을 대입하면 점 $\mathrm{Q}(-2,0),\ \mathrm{S}(2,0)$ 이다.
$\overline{\mathrm{QS}}=4$
또, $\mathrm{P}(0,\ 4)$ 이고 $\mathrm{R}(0,\ -1)$
$\triangle\mathrm{PRS}=\triangle\mathrm{QPR}=5$
따라서 옳은 것은 ㉠이므로 1 개이다.

**19.** 이차함수 $y = x^2 + 2x + 3$ 의 그래프를 $x$ 축의 방향으로 $a$ 만큼, $y$ 축의 방향으로 $b$ 만큼 평행이동하였더니 $x = -2$ 일 때, 최솟값 3 을 가졌다. 이 때, $a$, $b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = -1$

▷ 정답 : $b = 1$

해설

$y = x^2 + 2x + 3 = (x+1)^2 + 2$ 의 그래프를 $x$ 축의 방향으로 $a$ 만큼 ,$y$ 축의 방향으로 $b$ 만큼 평행이동하면

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

$\therefore a = -1,\ b = 1$

**20.** 부등식을 만족하는 정수 $x$ 의 개수가 가장 많은 것을 골라라.

보기

㉠ $1 < \sqrt{|5-3x|} < 4$

㉡ $2 < \sqrt{|1-x|} < \sqrt{7}$

㉢ $-1 < \sqrt{|2x-3|} < 2$

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉠

해설

㉠ $1 < \sqrt{|5-3x|} < 4$

각 변을 제곱하면 $1 < |5-3x| < 16$ 이므로

$5-3x \geq 0$ 일 때, $1 < 5-3x < 16$ 이므로 이를 만족하는 $x = -3, -2, -1, 0, 1$

$5-3x < 0$ 일 때, $1 < -5+3x < 16$ 이므로 이를 만족하는 $x = 3, 4, 5, 6$

따라서 주어진 부등식을 만족하는 정수는 모두 9 개이다.

㉡ $2 < \sqrt{|1-x|} < \sqrt{7}$

각 변을 제곱하면 $4 < |1-x| < 7$ 이므로

$1-x \geq 0$ 일 때, $4 < 1-x < 7$ 이므로 이를 만족하는 $x = -5,\ -4$

$1-x < 0$ 일 때, $4 < -1+x < 7$ 이므로 이를 만족하는 $x = 6,\ 7$

따라서 주어진 부등식을 만족하는 정수는 모두 4 개이다.

㉢ $-1 < \sqrt{|2x-3|} < 2$

각 변을 제곱하면 $1 < |2x-3| < 4$ 이므로

$2x-3 \geq 0$ 일 때, $1 < 2x-3 < 4$ 이므로 이를 만족하는 $x = 3$

따라서 주어진 부등식을 만족하는 정수는 모두 2개이다.

그러므로 답은 ㉠ 이다.

**21.** 다음을 참고하여 $\sqrt{47}$ 의 소수 둘째 자리 값을 구하여라.

| |
|---|
| $685^2 = 469225$ , $686^2 = 470596$ ,<br>$687^2 = 471969$ |

▶ **답 :**

▷ **정답 :** 5

해설

$469225 < 470000 < 470596$ 이므로

$685^2 < 47 \times 10^4 < 686^2$

$685 < \sqrt{47} \times 10^2 < 686$

$6.85 < \sqrt{47} < 6.86$

따라서 $\sqrt{47}$ 의 소수 둘째 자리 값은 5 이다.

**22.** 자연수 $n$ 에 대하여 $\sqrt{n}$ 을 넘지 않는 최대 정수 부분을 $f(n)$ 으로 나타내고, $f(n)=11$ 인 자연수 $n$ 의 최댓값을 $a$ , 최솟값을 $b$ 라 할 때, $f\left(\frac{a-b}{3}\right)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$f(n)=11$ 이므로

$11 \le \sqrt{n} < 12$

$121 \le n < 144$

따라서 최댓값 $a=143$ , 최솟값 $b=121$ 이다.

즉, $f\left(\frac{a-b}{3}\right)=f\left(\frac{22}{3}\right)$ 에서 $\sqrt{\frac{22}{3}}$ 를 넘지 않는 최대 정수는 2 이다.

**23.** $\alpha$, $\beta$ 는 이차방정식 $x^2+x-1=0$ 의 두 근이다. $S_n=\alpha^n+\beta^n$ 이라고 할 때, $S_4+S_5+S_6$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$\alpha$, $\beta$ 는 $x^2+x-1=0$ 의 근이므로

$\alpha^2+\alpha-1=0$, $\alpha^2+\alpha=1$

$\beta^2+\beta-1=0$, $\beta^2+\beta=1$

$S_4+S_5+S_6$

$=\alpha^4+\beta^4+\alpha^5+\beta^5+\alpha^6+\beta^6$

$=\alpha^4\left(1+\alpha+\alpha^2\right)+\beta^4\left(1+\beta+\beta^2\right)$

$=\alpha^4(1+1)+\beta^4(1+1)$

$=2\left(\alpha^4+\beta^4\right)$

$\alpha+\beta=-1, \alpha\beta=-1$ 이므로

$\alpha^2+\beta^2=(-1)^2-2\times(-1)=3$

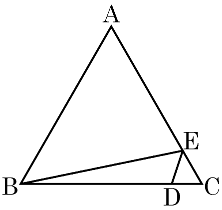
$\alpha^4+\beta^4=\left(\alpha^2+\beta^2\right)^2-2\alpha^2\beta^2$

$=3^2-2\times(-1)^2$

$=9-2=7$

$\therefore\ 2\left(\alpha^4+\beta^4\right)=2\times 7=14$

**24.** 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 6 인 정삼각형에서 $\angle BED = 60°$, $\overline{CD} = 1$ 일 때, 선분 AE 의 길이를 구하여라. (단, $\overline{AE} > 3$)




▶ 답 :

▷ 정답 : $3 + \sqrt{3}$

해설

$\triangle ABE \backsim \triangle CED$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AB} : \overline{CE} = \overline{AE} : \overline{CD}$

$\overline{AE} = x$ 라 놓으면

$6 : (6 - x) = x : 1$

$\therefore\ 6x - x^2 = 6,\ x^2 - 6x + 6 = 0$

$\therefore\ x = 3 + \sqrt{3}$ $(\because\ x > 3)$

**25.** 이차함수 $y = x^2 - 5x - 6$ 의 그래프는 $x$ 축과 두 점 A, B 에서 만난다고 한다. 이 때, 선분 AB 의 길이는?

① 1　② 2　③ 4　④ 6　⑤ 7

해설

$y = x^2 - 5x - 6$ 의 $x$ 절편은 $y = 0$ 대입

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

$\therefore\ x = -1,\ 6$

$\therefore \overline{\mathrm{AB}} = 6 - (-1) = 7$