**1.** $\dfrac{1000^2}{252^2-248^2}$ 은?

① 62500　② 1000　③ 500

④ 250　⑤ $\dfrac{1}{2}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{1000^2}{252^2-248^2} &= \frac{1000\cdot 1000}{(252+248)(252-248)}\\ &= \frac{1000}{500}\cdot\frac{1000}{4}\\ &= 500\end{aligned}$$

**2.** $x = 3 + 2i$ 일 때, $x^2 - 6x - 10$ 의 값을 구하시오.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-23$

해설

$x = 3 + 2i$ 에서 $x - 3 = 2i$ 의 양변을 제곱하면

$(x-3)^2 = (2i)^2 \qquad \therefore\ x^2 - 6x = -13$

$x^2 - 6x - 10 = -13 - 10 = -23$

$\therefore\ -23$

**3.** 다음 이차방정식 중 서로 다른 두 실근을 갖은 것의 개수는?

| | |
|---|---|
| ㉠ $3x^2-x-1=0$ | ㉡ $x^2+x+\frac{1}{4}=0$ |
| ㉢ $2x^2-\sqrt{3}x+2=0$ | ㉣ $x^2-x+2=0$ |

① 0개 ② 1개 ③ 2개 ④ 3개 ⑤ 4개

해설

㉠ $D=(-1)^2-4\cdot3(-1)=13>0$ 이므로 서로 다른 두 실근을 갖는다.

㉡ $D=1^2-4\cdot1\cdot\frac{1}{4}=0$ 이므로 중근을 갖는다.

㉢ $D=(\sqrt{3})^2-4\cdot2\cdot2=-13<0$ 이므로 서로 다른 두 허근을 갖는다.

㉣ $D=(-1)^2-4\cdot1\cdot2=-7<0$ 이므로 서로 다른 두 허근을 갖는다.

**4.** $-2 \le x \le 3$에서 $y = x^2 - 2x - 2$의 최댓값과 최솟값의 합을 구하면?

① 3 ② 7 ③ $-2$ ④ 0 ⑤ 1

해설

$y = (x-1)^2 - 3$이고 꼭짓점의 $x$좌표가 주어진 $x$의 범위에 포함되므로

$x = 1$에서 최솟값을 $x = -2$에서 최댓값을 갖는다.

(최댓값)$=(-2)^2 - 2(-2) - 2 = 6$

(최솟값)$=-3$

**5.** 다음 중 연립부등식 $\begin{cases} 2x-3<7 \\ 5x+4 \geq x \end{cases}$ 의 해를 모두 고르면? (정답 3 개)

① $-2$ ② $-1$ ③ $0$ ④ $4$ ⑤ $5$

해설

$$\begin{cases} 2x-3<7 \\ 5x+4 \geq x \end{cases}$$

두 개의 부등식을 연립하면 $-1 \leq x < 5$이다.

**6.** 다음 연립부등식의 해를 구하여라.

$$\begin{cases} 2x-5>3-2x \\ 2(x-3)\le x+4 \end{cases}$$

① $2\le x<10$ ② $2<x\le 10$ ③ $2<x<10$

④ $2\le x\le 10$ ⑤ $x\le 10$

해설

첫 번째 부등식에서 $x>2 \cdots\cdots$ ㉠

두 번째 부등식에서 $2x-6\le x+4$

$\therefore x\le 10 \cdots\cdots$ ㉡

따라서, 구하는 해는 ㉠과 ㉡를

동시에 만족하는 $x$의 값이므로

$\therefore 2<x\le 10$

**7.** 세 점 $\mathrm{A}(2,\ a)$, $\mathrm{B}(3,\ 4)$, $\mathrm{C}(b,\ -2)$를 꼭짓점으로 하는 $\triangle\mathrm{ABC}$의 무게중심의 좌표가 $(1,\ 2)$일 때, $a-b$는?

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

해설

세 점 $\mathrm{A}(2,\ a)$, $\mathrm{B}(3,\ 4)$, $\mathrm{C}(b,\ -2)$를 꼭짓점으로 하는 $\triangle\mathrm{ABC}$의 무게중심의 좌표가 $(1,\ 2)$이므로,

$\dfrac{2+3+b}{3}=1$에서 $b=-2$

$\dfrac{a+4-2}{3}=2$에서 $a=4$

$\therefore\ a-b=6$

**8.** 방정식 $x^2+y^2-2x+4y+1=0$ 이 나타내는 도형의 중심의 좌표를 $\mathrm{C}(a, b)$, 반지름의 길이를 $r$ 라 할때 $a+b+r$ 의 값은?

① $-2$  ② $-1$  ③ $0$  ④ $1$  ⑤ $2$

해설

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

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

$(x-1)^2+(y+2)^2=2^2$ 이므로

$\therefore \mathrm{C}(1,\ -2),\ r=2 \quad \therefore a+b+r=1$

**9.** 다음 안에 알맞은 것을 순서대로 나열한 것은?

(1) $f(2a-x, y)=0$ 은 방정식 $f(x,y)=0$ 이 나타내는 도형을 $\boxed{\phantom{xxxx}}$에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식이다.
(2) $f(x, 2b-y)=0$ 은 방정식 $f(x,y)=0$ 이 나타내는 도형을 $\boxed{\phantom{xxxx}}$에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식이다.
(3) $f(2a-x, 2y-b)=0$ 은 방정식 $f(x,y)=0$ 이 나타내는 도형을 $\boxed{\phantom{xxxx}}$에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식이다.
(4) $f(-y,-x)=0$ 은 방정식 $f(x,y)=0$ 이 나타내는 도형을 $\boxed{\phantom{xxxx}}$에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식이다.

① 직선 $x=a$ , 직선 $y=b$ , 점 $(a,\ b)$ , 직선 $y=-x$

② 직선 $x=a$ , 직선 $y=-x$ , 점 $(a,\ -b)$ , 직선 $y=b$

③ 점 $(a,\ b)$ , 직선 $y=b$ , 직선 $x=a$ , 직선 $y=-x$

④ 직선 $x=a$ , 점 $(a,\ b)$ , 직선 $y=b$ , 직선 $y=-x$

⑤ 점 $(a,\ b)$ , 직선 $x=a$ , 직선 $y=b$ , 직선 $y=-x$

해설

(1) $f(x,\ y)=0$ 의 $x$ 대신 $2a-x$ 를 대입한 것이므로 직선 $x=a$ 에 대하여 대칭이동한 것이다.
(2) $f(x,\ y)=0$ 의 $y$ 대신 $2b-y$ 를 대입한 것이므로 직선 $y=b$ 에 대하여 대칭이동한 것이다.
(3) $f(x,\ y)=0$ 의 $x$ 대신 $2a-x$ , $y$ 대신 $2b-y$ 를 대입한 것이므로 점 $(a,\ b)$ 에 대하여 대칭이동한 것이다.
(4) $f(x,\ y)=0$ 의 $x$ 대신 $-y$ , $y$ 대신 $-x$ 를 대입한 것이므로 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이동한 것이다.

**10.** 다항식 $8x^3-1$을 $4x^2+2x+1$로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$라 할 때 $Q(x)$의 상수항의 계수는?

① $-2$ ② $-1$ ③ $0$ ④ $1$ ⑤ $2$

해설

$8x^3-1=(2x)^3-1^3=(2x-1)\left(4x^2+2x+1\right)$

$\therefore Q(x)=2x-1$

$\therefore$상수항은 $-1$

**11.** $\frac{k}{3}(k+1)(k+2)+(k+1)(k+2)$ 와 같은 것은?

① $\frac{1}{6}(k+1)(k+3)(k+4)$　② $\frac{1}{3}k(k+1)(k+2)$

③ $\frac{1}{3}(k+1)(k+2)(k+3)$　④ $\frac{1}{3}k(k+1)(k+2)(k+3)$

⑤ $\frac{1}{4}(k+1)(2k+1)(3k+2)$

해설

$(k+1)(k+2)=\frac{3}{3}(k+1)(k+2)$ 이므로

공통인수 $\frac{1}{3}(k+1)(k+2)$ 로 묶으면

(준 식)$=\frac{1}{3}(k+1)(k+2)(k+3)$

**12.** 다음 중 다항식 $x^4-8x^2-9$의 인수가 아닌 것은?

① $x-3$　　② $x+3$

③ $x^2+1$　　④ $x^2+9$

⑤ $x^3+3x^2+x+3$

해설

준 식을 인수분해 하면

$$x^4-8x^2-9=(x^2+1)(x^2-9)$$
$$=(x^2+1)(x+3)(x-3)$$

⑤ $x^2(x+3)+x+3=(x^2+1)(x+3)$

**13.** $x^2 - 2x - y^2 + 2y$를 인수분해 하였더니 $(x + ay)(x - by + c)$가 된다고 할 때, $a + b + c$의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-4$

해설

$x^2 - 2x - y^2 + 2y$
$= (x^2 - y^2) - 2(x - y)$
$= (x + y - 2)(x - y)$
$= (x + ay)(x - by + c)$
계수를 비교하면
$a = -1, b = -1, c = -2$
$\therefore a + b + c = -1 - 1 - 2 = -4$

**14.** $x^3-6x^2+11x-6$을 인수분해 하면?

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

**해설**

인수정리를 이용하면
$f(1)=0,\ f(2)=0,\ f(3)=0$이므로
(준식)$=(x-1)(x-2)(x-3)$

**15.** 이차부등식 $ax^2+bx+c>0$의 해가 $-2<x<1$일 때 부등식 $cx^2-bx-a>0$을 만족하는 한 자리의 자연수 $x$의 개수는?

① 1개 ② 2개 ③ 4개 ④ 6개 ⑤ 9개

해설

$ax^2+bx+c>0$ 의 해가 $-2<x<1$ 이므로 $a<0$
해가 $-2<x<1$ 이고 이차항의 계수가 1인 부등식은 $(x+2)(x-1)<0$,
즉 $x^2+x-2<0$ 양변에 $a$ 를 곱하면
$ax^2+ax-2a>0$ 이 부등식이
$ax^2+bx+c>0$ 과 같으므로
$b=a, c=-2a\cdots$㈎
㈎를 $cx^2-bx-a>0$ 에 대입하면
$-2ax^2-ax-a>0$, $2x^2+x+1>0(\because -a>0)$
이 때 방정식 $2x^2+x+1=0$ 의 판별식
$D=1^2-4\cdot 2=-7<0$ 이므로
$2x^2+x+1>0$ 은
모든 실수 $x$ 에 대하여 성립한다.
따라서 주어진 부등식을 만족하는
한자리의 자연수는 $1,2,3,\cdots,9$ 의 9개이다.

**16.** 다음 ㅁ안에 들어갈 식이 바르게 연결되지 않은 것은?

$$\begin{aligned}&a^2(b-c)+b^2(c-a)+c^2(a-b)\\&=(b-c)a^2-\boxed{\text{(가)}}\,a+\boxed{\text{(나)}}\,(b-c)\\&=\boxed{\text{(다)}}\,\{a^2-\boxed{\text{(라)}}\,a+\boxed{\text{(나)}}\}\\&=(b-c)(a-b)\boxed{\text{(마)}}\end{aligned}$$

① (가) $(b^2-c^2)$　② (나) $bc$　③ (다) $(b-c)$

④ (라) $(b+c)$　⑤ (마) $(c-a)$

해설

$$\begin{aligned}&a^2(b-c)+b^2(c-a)+c^2(a-b)\\&=(b-c)a^2+b^2c-ab^2+c^2a-bc^2\\&=(b-c)a^2-\boxed{(b^2-c^2)}\,a+\boxed{bc}\,(b-c)\\&=\boxed{(b-c)}\left\{a^2-\boxed{(b+c)}\,a+\boxed{bc}\right\}\\&=(b-c)(a-b)\boxed{(a-c)}\end{aligned}$$

**17.** $x = 1001$ 일 때, $\dfrac{x^6 - x^4 + x^2 - 1}{x^5 + x^4 + x + 1}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1000

해설

$$\begin{aligned}\frac{x^6 - x^4 + x^2 - 1}{x^5 + x^4 + x + 1} &= \frac{(x^4+1)(x^2-1)}{(x^4+1)(x+1)} \\ &= x - 1 \\ &= 1001 - 1 \\ &= 1000\end{aligned}$$

**18.** 이차방정식 $ax^2+bx+c=0$ 의 근의 공식을 유도하는 과정이다. (가), (나), (다) 에 알맞은 식을 차례대로 쓰면?

$$ax^2+bx+c=0 \leftrightarrow x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=0$$
$$\leftrightarrow x^2+\frac{b}{a}x+(\quad)=-\frac{c}{a}+(\text{ 가 })$$
$$\leftrightarrow \left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{(\text{ 나 })}{4a^2}$$
$$\leftrightarrow x+\frac{b}{2a}=\frac{(\text{ 다 })}{2a}$$

① $\frac{b^2}{4a^2}$, $b^2-4ac$, $\pm\sqrt{b^2-4ac}$
② $\frac{b}{2a}$, $\sqrt{b^2-4ac}$, $b^2-4ac$
③ $\frac{b}{2a}$, $b^2-4ac$, $\pm\sqrt{b^2-4ac}$
④ $\frac{b^2}{4a^2}$, $\sqrt{b^2-4ac}$, $b^2-4ac$
⑤ $\frac{b}{a}$, $\left(\frac{b}{2}\right)^2-ac$, $\pm\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2-ac}$

해설

(가) 좌변을 제곱 꼴로 만들려 하는 것이므로 $(x+\frac{b}{2a})^2=x^2+\frac{b}{a}x+\frac{b^2}{4a^2}$

(나) $-\frac{c}{a}+\frac{b^2}{4a^2}=-\frac{4ac}{4a^2}+\frac{b^2}{4a^2}=\frac{b^2-4ac}{4a^2}$

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

**19.** 이차방정식 $(2-\sqrt{3})x^2-2(\sqrt{3}-1)x-6=0$의 두 근 중 큰 근에 가장 가까운 정수를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

이차항의 계수를 유리수로 고치기 위해 방정식의 양변에 $2+\sqrt{3}$을 곱하면

$x^2-2(\sqrt{3}+1)x-(12+6\sqrt{3})=0$

근의 공식을 이용해 위 방정식을 풀면

$$x=(\sqrt{3}+1)\pm\sqrt{(\sqrt{3}+1)^2+12+6\sqrt{3}}$$

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

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

$\therefore\ x=3\sqrt{3}+3$ 또는 $x=-\sqrt{3}-1$

큰 근은 $3\sqrt{3}+3$

그런데 $\sqrt{3}\fallingdotseq 1.7\cdots$ 이므로

가장 가까운 정수는 8이다.

**20.** $x^2-2x+3=0$의 두 근을 $\alpha$, $\beta$라고 할 때, $(\alpha^2-2\alpha)(\beta^2-2\beta)$의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$x^2-2x+3=0$ 에서 근과 계수의 관계에 의해

$\alpha+\beta=2,\ \alpha\beta=3$

$(\alpha^2-2\alpha)(\beta^2-2\beta)$

$=\alpha^2\beta^2-2\alpha^2\beta-2\alpha\beta^2+4\alpha\beta$

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

$=9-6\cdot 2+12=9$

**21.** 이차방정식 $x^2+2kx+6-k=0$ 의 두 근이 모두 1보다 클 때, 실수 $k$ 의 값의 범위를 구하면?

① $0 \le k < 7$ ② $-1 \le k \le 2$ ③ $-5 \le k \le -2$

④ $-7 < k \le -1$ ⑤ $-7 < k \le -3$

해설

이차방정식 $x^2+2kx+6-k=0$ 의
두 근이 모두 1 보다 크므로
$f(x)=x^2+2kx+6-k$ 로 놓으면
( i ) $D \ge 0$ 이므로

$k^2+k-6 \ge 0$

$(k+3)(k-2) \ge 0$

$\therefore k \le -3, k \ge 2$

( ii ) $x^2+2kx+6-k=(x+k)^2+6-k-k^2$ 에서

$-k > 1$

$\therefore k < -1$

(iii) $f(1) > 0$ 이므로

$1+2k+6-k > 0$

$\therefore k > -7$

따라서 ( i ), ( ii ), (iii) 에서
$\therefore -7 < k \le -3$

**22.** $1 < x < 3$ 에서 $x$ 에 대한 이차방정식 $x^2 - ax + 4 = 0$ 이 서로 다른 두 실근을 갖도록 하는 실수 $a$ 의 값의 범위가 $\alpha < a < \beta$ 일 때, $3\alpha\beta$ 의 값을 구하여라.

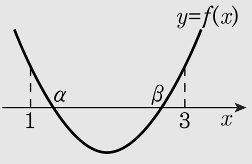
▶ 답 :

▷ 정답 : 52

해설

$f(x) = x^2 - ax + 4$ 라 하면

$1 < x < 3$ 에서 $y = f(x)$ 의 그래프는 다음 그림과 같아야 한다.




( i ) $x^2 - ax + 4 = 0$ 의 판별식을 $D$ 라 하면

$D = a^2 - 16 > 0$ 에서 $(a+4)(a-4) > 0$

$\therefore\ a < -4$ 또는 $a > 4$

( ii ) $f(1) = 5 - a > 0$ 에서 $a < 5$

$f(3) = 13 - 3a > 0$ 에서 $a < \dfrac{13}{3}$

$\therefore\ a < \dfrac{13}{3}$

(iii) $y = f(x)$ 의 그래프의 대칭축이

$x = \dfrac{a}{2}$ 이므로 $1 < \dfrac{a}{2} < 3$

$\therefore\ 2 < a < 6$

( i ), ( ii ), (iii) 에서 $a$ 의 값의 범위는 $4 < a < \dfrac{13}{3}$

따라서, $\alpha = 4,\ \beta = \dfrac{13}{3}$ 이므로 $3\alpha\beta = 52$

**23.** 다음은 직선 $x+ay+b=0$이 제 1, 3, 4사분면을 지날 때, $ab$의 부호를 조사하는 과정이다.

| |
|---|
| $a=0$이면 주어진 직선이 제 1, 3, 4사분면을 지날 수 없으므로<br>$a \neq 0$이다.<br>이 때, 직선 $y=-\frac{1}{a}x-\frac{b}{a}$에서<br>(기울기) (ㄱ) 0<br>($y$ 절편) (ㄴ) 0<br>$a$ (ㄷ) 0<br>$b$ (ㄹ) 0 이므로 따라서 $ab$ (ㅁ) 0 |

위의 (ㄱ) ~(ㅁ) 의 부호가 옳지 않은 것은?

① (ㄱ): $>$
② (ㄴ) : $<$
③ (ㄷ) : $<$
④ (ㄹ) : $<$
⑤ (ㅁ) : $<$

**해설**

직선 $y=-\frac{1}{a}x-\frac{b}{a}$ 의 그래프가
제 1, 3, 4 사분면을 지나려면
기울기는 양수, $y$ 절편은 음수이어야 한다.

(기울기)$=-\frac{1}{a}>0$

($y$ 절편)$=-\frac{b}{a}<0$

$a<0,\ b<0$이므로 $ab>0$

**24.** 0이 아닌 세 수가 있다. 이들의 합은 0, 역수의 합은 $\frac{3}{2}$, 제곱의 합은 1일 때, 이들 세 수의 세제곱의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $-1$

해설

세 수를 $x, y, z$라 하면 주어진 조건으로부터

$x+y+z=0 \cdots\cdots$ ㉠

$\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+\frac{1}{z}=\frac{3}{2} \cdots\cdots$ ㉡

$x^2+y^2+z^2=1 \cdots\cdots$ ㉢

$(x+y+z)^2=x^2+y^2+z^2+2(xy+yz+zx)$이므로

㉠, ㉢에서 $0^2=1+2(xy+yz+zx)$

$\therefore\ xy+yz+zx=-\frac{1}{2} \cdots\cdots$ ㉣

㉡에서 $\frac{xy+yz+zx}{xyz}=\frac{3}{2}$이므로

$3xyz=2(xy+yz+zx)$

$\therefore\ xyz=-\frac{1}{3}$

또, $x^3+y^3+z^3-3xyz$

$=(x+y+z)(x^2+y^2+z^2-xy-yz-zx)$

㉠에서 $x+y+z=0$이므로

$x^3+y^3+z^3=3xyz=3\cdot\left(-\frac{1}{3}\right)=-1$

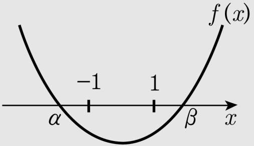
**25.** 방정식 $x^2+px+2p+1=0$ 의 두 근 중 한 근은 $-1$ 보다 작고 다른 한 근은 1 보다 클 때, 실수 $p$의 값의 범위는 ?

① $p>-2$　　② $p>-1$　　③ $p<-2$

④ $p<-1$　　⑤ $p<1$

**해설**

$f(x)=x^2+px+2p+1=0$ 의 두 근을 $\alpha,\ \beta$ 라 하면




( i ) $f(-1)=p+2<0 \quad \therefore p<-2 \cdots$ ①

( ii ) $f(1)=3p+2<0 \quad \therefore p<-\dfrac{2}{3} \cdots$ ②

①, ② 에서 $p<-2$