

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

▶ 답 :

▷ 정답 : 7

해설

$$x^2 - xy + y^2 = (x + y)^2 - 3xy = 7$$

2. 다음 등식이  $x$ 에 대한 항등식이 되도록 상수  $a, b, c$ 의 값을 정할 때,  $a + b + c$ 의 값은?

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

- ① 3                      ② 2                      ③ 1                      ④ 0                      ⑤ -1

해설

좌변을 전개하여 우변과 계수를 비교하면  
 $a = 2, b = -1, c = 2$

해설

$x^2$ 의 계수가 2이므로  $a = 2$   
 $x = 1$  대입,  $c = 2$   
 $x = -1$  대입,  $b = -1$   
 $\therefore a + b + c = 3$

3.  $3(4x + 5\pi) = P$  일 때,  $6(8x + 10\pi)$  는?

- ①  $2P$       ②  $4P$       ③  $6P$       ④  $8P$       ⑤  $18P$

해설

$$6(8x + 10\pi) = 6 \cdot 2(4x + 5\pi) = 4 \cdot 3(4x + 5\pi) = 4P$$

4. 다음 등식을 만족하는 실수  $x, y$ 에 대하여  $x-y$ 의 값을 구하면?

$$(1+2i)x+(1+i)y=1+3i$$

- ① 1
- ② 3
- ③ 5
- ④ 7
- ⑤ 9

해설

$$(x+y)+(2x+y)i=1+3i$$

$$x+y=1, \quad 2x+y=3$$

$$x=2, \quad y=-1$$

5.  $\frac{2+3i}{3-i}$  를 계산하면?

①  $\frac{3+11i}{8}$

②  $\frac{9+11i}{8}$

③  $\frac{3+9i}{10}$

④  $\frac{3+11i}{10}$

⑤  $\frac{9+11i}{10}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{2+3i}{3-i} &= \frac{(2+3i)(3+i)}{(3-i)(3+i)} \\ &= \frac{6-3+11i}{3+11i} \\ &= \frac{3+11i}{10}\end{aligned}$$

6.  $z = \frac{1+3i}{1-i}$  일 때, 다음 중  $z$  의 켤레복소수  $\bar{z}$  와 같은 것은? (단,  $i = \sqrt{-1}$  )

①  $\frac{1+3i}{1+i}$   
 ④  $\frac{1-i}{1+3i}$

②  $\frac{1-3i}{1+i}$   
 ⑤  $\frac{1+i}{1-3i}$

③  $\frac{1-3i}{1-i}$

해설

$$\overline{\left(\frac{z_2}{z_1}\right)} = \frac{\bar{z}_2}{\bar{z}_1} \text{ 이므로}$$

$$\bar{z} = \overline{\left(\frac{1+3i}{1-i}\right)} = \frac{\overline{1+3i}}{\overline{1-i}} = \frac{1-3i}{1+i}$$

7. 다항식  $x^3 - 2$ 를  $x^2 - 2$ 로 나눈 나머지는?

① 2

② -2

③  $-2x - 2$

④  $2x + 2$

⑤  $2x - 2$

해설

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

∴ 몫은  $x$ , 나머지는  $2x - 2$

8. 등식  $x^2 - 2x + 3 = a + b(x - 1) + c(x - 1)^2$  이  $x$ 에 관한 항등식일 때,  $a^2 + b^2 + c^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

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

$$x = 1 \text{을 대입하면 } 2 = a \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$x = 0 \text{을 대입하면 } 3 = a - b + c \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$x = 2 \text{를 대입하면 } 3 = a + b + c \quad \cdots \cdots \textcircled{3}$$

①을 ②, ③에 대입하여 정리하면

$$b - c = -1, b + c = 1$$

두 식을 연립하면  $b = 0, c = 1$

$$\therefore a^2 + b^2 + c^2 = 4 + 0 + 1 = 5$$

9. 다항식  $x^4 - 3x^2 + ax + 7$ 을  $x + 2$ 로 나누면 나머지가 5이다. 이 때,  $a$ 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$f(x) = x^4 - 3x^2 + ax + 7$$

$$f(x) = (x + 2)Q(x) + 5$$

$$\therefore f(-2) = 5$$

$$f(-2) = 16 - 12 - 2a + 7 = 5$$

$$\therefore a = 3$$

10.  $x$ 에 대한 다항식  $4x^3 - 3x^2 + ax + b$ 가  $(x+1)(x-3)$ 을 인수로 갖도록  $a+b$ 의 값을 정하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-37$

해설

$P(x) = 4x^3 - 3x^2 + ax + b$ 라 하고  $P(x)$ 가  
 $(x+1)(x-3)$ 을 인수로 가지려면  
 $P(-1) = P(3) = 0$   
 $P(-1) = -4 - 3 - a + b = 0 \quad \therefore a - b = -7$   
 $P(3) = 108 - 27 + 3a + b = 0 \quad \therefore 3a + b = -81$   
 $\therefore a = -22, b = -15$

11.  $x^4 + 3x^2 + 4 = (x^2 + x + 2)(x^2 + ax + b)$  일 때, 상수  $a, b$  의 곱을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-2$

해설

$$\begin{aligned}(\text{좌 변}) &= (x^2 + 2)^2 - x^2 \\ &= (x^2 + x + 2)(x^2 - x + 2) \\ \therefore a &= -1, b = 2 \\ \therefore ab &= -1 \times 2 = -2\end{aligned}$$

12.  $x^3 - 4x^2 + x + 6$ 을 인수분해하면  $(x+a)(x+b)(x+c)$ 이다.  $a^2 + b^2 + c^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$f(x) = x^3 - 4x^2 + x + 6$ 이라 놓으면,  
 $x = -1$ 일 때,  $-1 - 4 - 1 + 6 = 0$   
따라서,  $f(x)$ 는  $(x+1)$ 로 나누어 떨어진다.  
즉,  $f(x)$ 는  $(x+1)$ 의 인수를 갖는다.  
즉,  $f(x) = (x+1)Q(x)$  몫  
 $Q(x)$ 는 조립제법으로 구한다.

|    |  |   |    |   |    |
|----|--|---|----|---|----|
| -1 |  | 1 | -4 | 1 | 6  |
|    |  |   | -1 | 5 | -6 |
|    |  | 1 | -5 | 6 | 0  |

$f(x) = (x^2 - 5x + 6)(x + 1)$   
 $\therefore f(x) = (x - 3)(x - 2)(x + 1)$   
 $\therefore a^2 + b^2 + c^2 = (-3)^2 + (-2)^2 + 1^2 = 14$

13. 제곱해서  $5 - 12i$  가 되는 복소수는?

①  $\pm(2 + 3i)$

②  $\pm(2 - 3i)$

③  $\pm(3 - 2i)$

④  $\pm(3 + 3i)$

⑤  $\pm(3 + 3i)$

해설

구하려는 복소수를  $a + bi$  ( $a, b$  는 실수)로 놓으면

$(a + bi)^2 = a^2 - b^2 + 2abi$  에서

$a^2 - b^2 + 2abi = 5 - 12i$

복소수가 서로 같을 조건에 의하여

$a^2 - b^2 = 5, 2ab = -12$  에서

$ab = -6, b = -\frac{6}{a}$  이므로

$a^2 - \left(-\frac{6}{a}\right)^2 = 5, a^2 - \frac{36}{a^2} = 5$

양변에  $a^2$  을 곱하면

$a^4 - 5a^2 - 36 = 0, (a^2 - 9)(a^2 + 4) = 0$

따라서  $a^2 = 9$  또는  $a^2 = -4$  이므로

$a = \pm 3$  또는  $a = \pm 2i$

그런데  $a$  는 실수이므로  $a = \pm 3$  이고,  $b = \mp 2$  이다.

따라서 구하는 복소수는  $\pm(3 - 2i)$  이다.

14. 등식  $(2k+1)y - (k+3)x + 10 = 0$  이  $k$ 의 값에 관계없이 항상 성립하도록 하는 상수  $x, y$ 에 대하여  $x+y$ 의 값은?

① 5

② 6

③ 7

④ 8

⑤ 9

해설

$$(\text{준식}) = (y - 3x + 10) + (2y - x)k = 0$$

$$\therefore 2y = x, \quad y - 3x = -10$$

$$\therefore x = 4, \quad y = 2$$

$$\therefore x + y = 6$$

15. 다음 중 인수분해가 잘못된 것을 고르면?

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

②  $3a^2 - 27b^2 = 3(a+3b)(a-3b)$

③  $64a^3 - 125 = (4a+5)(16a^2 - 20a + 25)$

④  $(x^2 - x)(x^2 - x + 1) - 6 = (x^2 - x + 3)(x+1)(x-2)$

⑤  $2x^2 - 5x + 3 = (x-1)(2x-3)$

해설

$$\begin{aligned} & 64a^3 - 125 \\ &= (4a)^3 - (5)^3 \\ &= (4a-5)(16a^2 + 20a + 25) \end{aligned}$$

16. 다항식  $2x^2 - 2y^2 + 3xy + 5x + 5y + 3$  을 두 일차식의 곱으로 인수분해 하였을 때, 두 일차식의 합으로 옳은 것은?

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

해설

$$\begin{aligned} & 2x^2 + (3y + 5)x - (2y^2 - 5y - 3) \\ &= (2x + (2y + 1))(x - (y - 3)) \\ &\therefore (2x + 2y + 1) + (x - y + 3) = 3x + y + 4 \end{aligned}$$

17.  $\left(\frac{1+i}{\sqrt{2}}\right)^{200} + \left(\frac{1-i}{\sqrt{2}}\right)^{200}$  을 간단히 하면?

① 1

② 2

③ 3

④ -2

⑤ -4

해설

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

$$\begin{aligned}\left(\frac{1+i}{\sqrt{2}}\right)^{200} + \left(\frac{1-i}{\sqrt{2}}\right)^{200} &= i^{100} + (-i)^{100} \\ &= (i^4)^{25} + ((-i)^4)^{25} \\ &= 1 + 1 = 2\end{aligned}$$

18. 다항식  $f(x)$ 를  $x-2$ 로 나누었을 때의 몫을  $Q(x)$ 라 하면 나머지는 5이고, 몫  $Q(x)$ 를 다시  $x+3$ 으로 나누면 나머지가 3이다. 이때,  $f(x)$ 를  $x+3$ 으로 나눈 나머지는?

① 10      ② -10      ③ 9      ④ -9      ⑤ 8

해설

나머지정리에 의해  $f(x)$ 를  $x+3$ 으로 나눈 나머지는  $f(-3)$ 이다.  
 $f(x) = (x-2)Q(x) + 5$ 에서  
 $x = -3$ 을 대입하면  $f(-3) = (-3-2)Q(-3) + 5$   
 $Q(x)$ 를  $x+3$ 으로 나누었을 때의 나머지가 3이므로  $Q(-3) = 3$   
 $\therefore f(-3) = -10$

19. 다항식  $(x+1)(x+3)(x+5)(x+7)+a$ 가 이차다항식의 완전제곱꼴이 되도록  $a$ 의 값을 정하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$\begin{aligned} & (x+1)(x+3)(x+5)(x+7)+a \\ &= (x+1)(x+7)(x+3)(x+5)+a \\ &= (x^2+8x+7)(x^2+8x+15)+a \\ & x^2+8x=A \text{로 놓으면} \\ & (\text{준식}) = (A+7)(A+15)+a \\ & \quad = A^2+22A+105+a \\ & \quad = (A+11)^2-16+a \end{aligned}$$

따라서,  $a=16$ 일 때 이차식  $x^2+8x+11$ 의 완전제곱식이 된다.

20.  $z = \frac{1+i}{1-i}$  일 때,  $1+z+z^2+\cdots+z^{2008}$  의 값은?

- ①  $-i$       ②  $-1$       ③  $0$       ④  $i$       ⑤  $1$

해설

$$z = \frac{1+i}{1-i} = i, z^2 = -1, z^3 = -i, z^4 = 1$$

(준식) :  $1+z+z^2+z^3+\cdots+z^{2008}$

처음 네 항의 합 :

$$1+i-1-i=0$$

$$1+z+z^2+z^3+\cdots+z^{2008}$$

$$= 0+0+\cdots+0+z^{2008}$$

$$= z^{2008}$$

$$= (z^4)^{502}$$

$$= 1$$