



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2020-03-05
2) 제작자 : 교육지대(주)
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

개념check

[복소수]

- 임의의 두 실수 a, b 에 대하여 $a+bi$ 꼴로 나타내어지는 수를 복소수라 하고 a 를 이 복소수의 실수부분, b 를 이 복소수의 허수부분이라 한다.
- 두 복소수가 서로 같을 조건: a, b, c, d 가 실수일 때,
① $a+bi=c+di \Leftrightarrow a=c, b=d$
② $a+bi=0 \Leftrightarrow a=0, b=0$

[켈레복소수]

- 복소수 $a+bi$ (a, b 는 실수)에 대하여 허수부분의 부호를 바꾼 복소수 $a-bi$ 를 $a+bi$ 의 켈레복소수라 하고, 이것을 기호로 $\overline{a+bi}$ 로 나타낸다. 즉 $\overline{a+bi}=a-bi$ 이다.

[복소수의 사칙연산]

실수 a, b, c, d 에 대하여

- $(a+bi)+(c+di)=(a+c)+(b+d)i$
- $(a+bi)-(c+di)=(a-c)+(b-d)i$
- $(a+bi)(c+di)=(ac-bd)+(ad+bc)i$
- $\frac{a+bi}{c+di}=\frac{(a+bi)(c-di)}{(c+di)(c-di)}=\frac{ac+bd}{c^2+d^2}+\frac{bc-ad}{c^2+d^2}i$ (단, $c+di \neq 0$)

[음수의 제곱근]

- $\sqrt{-a}=\sqrt{a}i$
- $a>0$ 일 때, $-a$ 의 제곱근: $\pm\sqrt{a}i$

기본문제

[문제]

1. 복소수 $\sqrt{3}-2i$ 의 실수부분을 a , 허수부분을 b 라고 할 때, $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수)

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

[문제]

2. 등식 $x-yi=2+4i$ 을 만족시키는 실수 x, y 에 대하여 $x+y$ 의 값은? (단, $i=\sqrt{-1}$)

- ① 2
- ② 1
- ③ 0
- ④ -1
- ⑤ -2

[예제]

3. 등식 $(x+y)+(x+3y)i=4+2i$ 을 만족시키는 실수 x, y 에 대하여 $x+2y$ 의 값은? (단, $i=\sqrt{-1}$)

- ① 1
- ② 3
- ③ 5
- ④ 7
- ⑤ 9

[문제]

4. 등식 $(3x+2y)-(2x+y+1)i=0$ 을 만족시키는 실수 x, y 에 대하여 $x+y$ 의 값은? (단, $i=\sqrt{-1}$)

- ① 2
- ② 1
- ③ 0
- ④ -1
- ⑤ -2

[문제]

5. 복소수 $\sqrt{2}+\sqrt{5}i$ 의 켈레복소수는?

- ① $\sqrt{2}-\sqrt{5}i$
- ② $\sqrt{2}+\sqrt{5}i$
- ③ 0
- ④ $-\sqrt{2}-\sqrt{5}i$
- ⑤ $-\sqrt{2}+\sqrt{5}i$

[문제]

6. $(4+\sqrt{2}i)-(3-3\sqrt{2}i)$ 를 계산하면? (단, $i=\sqrt{-1}$)

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

[예제]

7. $(3+2i)(3-2i)$ 를 계산하면? (단, $i = \sqrt{-1}$)

- ① 5 ② 11
 ③ 13 ④ $9-4i$
 ⑤ $9+4i$

[문제]

8. $(3+i)(-2+2i)$ 를 계산하면? (단, $i = \sqrt{-1}$)

- ① $-4+4i$ ② $-4-4i$
 ③ $-8-4i$ ④ $-8+4i$
 ⑤ -8

[문제]

9. 허수단위 i 의 거듭제곱인 $i, i^2, i^3, \dots, i^{2019}$ 의 값의 합 $i+i^2+i^3+\dots+i^{2019}$ 를 구하면?

- ① 0 ② $-i$
 ③ -1 ④ i
 ⑤ 1

[예제]

10. 복소수 $\frac{3-i}{2+3i}$ 를 $a+bi$ 꼴로 나타내면? (단, a, b 는 실수)

- ① $\frac{10}{13} - \frac{6}{13}i$ ② $\frac{3}{13} - \frac{11}{13}i$
 ③ $\frac{10}{13}$ ④ $-\frac{3}{5} + \frac{11}{5}i$
 ⑤ $-\frac{3}{5} + \frac{11}{5}i$

[문제]

11. 복소수 $\frac{3+i}{3-i}$ 를 $a+bi$ 꼴로 나타낼 때, $a+b$ 의 값은? (단, a, b 는 실수)

- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{3}{5}$
 ③ 1 ④ $\frac{7}{5}$
 ⑤ $\frac{9}{5}$

[문제]

12. $a+bi$ 꼴로 나타낸 것 중 옳지 않은 것은? (단, a, b 는 실수)

- ① $\sqrt{-27} + \sqrt{-3} = 4\sqrt{3}i$
 ② $\sqrt{-9} - \sqrt{-16} = -i$
 ③ $\sqrt{-2} \sqrt{-32} = -8$
 ④ $\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{-3}} = -4i$
 ⑤ $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{-2}} = 3i$

평가문제

[스스로 확인하기]

13. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $3 - \sqrt{5}i$ 의 실수부분은 3, 허수부분은 $-\sqrt{5}$ 이다.
 ② $2+3i$ 의 켤레복소수는 $2-3i$ 이다.
 ③ 허수는 복소수이다.
 ④ 0은 복소수가 아니다.
 ⑤ -3 의 제곱근은 $\sqrt{3}i, -\sqrt{3}i$ 이다.

[스스로 확인하기]

14. 등식 $(x+2y-1) + (2x-y)i = 2+i$ 를 만족시키는 실수 x, y 의 값을 각각 구하면?

- ① $x=1, y=1$ ② $x=1, y=2$
 ③ $x=1, y=3$ ④ $x=2, y=1$
 ⑤ $x=2, y=2$

[스스로 확인하기]

15. $\alpha = 2+5i, \beta = 2-5i$ 일 때, $a+bi$ 꼴로 나타낸 것 중 옳은 것은? (단, a, b 는 실수)

- ① $\alpha\beta = 29$ ② $\alpha + \beta = 10i$
 ③ $\alpha - \beta = 4$ ④ $\frac{\alpha}{\beta} = -\frac{21}{29} - \frac{20}{29}i$
 ⑤ $\frac{\beta}{\alpha} = -\frac{21}{29} + \frac{20}{29}i$

[스스로 확인하기]

16. $\sqrt{-2}\sqrt{-18} + \frac{\sqrt{-18}}{\sqrt{-2}} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{-18}}$ 을 계산하여 $a+bi$ 꼴로 나타내면? (단, a, b 는 실수)

- ① $3 + \frac{1}{3}i$ ② $-3 + \frac{1}{3}i$
 ③ $3 - \frac{1}{3}i$ ④ $-3 - \frac{1}{3}i$
 ⑤ $-9 + \frac{1}{3}i$

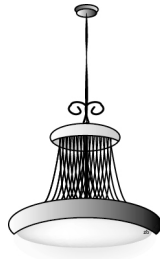
[스스로 확인하기]

17. $\alpha = 4-i, \beta = -1+2i$ 일 때, $\alpha\bar{\alpha} + \bar{\alpha}\beta + \alpha\bar{\beta} + \beta\bar{\beta}$ 의 값은? (단, $\bar{\alpha}, \bar{\beta}$ 는 각각 α, β 의 켤레복소수이다.)

- ① 2 ② 4
 ③ 6 ④ 8
 ⑤ 10

[스스로 확인하기]

18. 전기 회로에서 전류의 양과 방향이 주기적으로 바뀌는 회로를 교류 회로라 하고, 교류 회로에서 전류를 방해하는 힘을 임피던스라 한다.



교류 회로에서 전압 V (볼트), 전류 I (암페어)와 임피던스 Z (옴) 사이의 관계를 식으로 나타내면 $V = I \times Z$ 일 때, 전압이 100이고 전류가 $4-3i$ 인 교류 회로에서 임피던스 Z 의 값은?

- ① $4+3i$ ② $4-3i$
 ③ $16+12i$ ④ $16-12i$
 ⑤ $16+4i$

[스스로 마무리하기]

19. 복소수 $(\sqrt{3}+ai)(2-\sqrt{-3})$ 가 실수가 되게 하는 실수 a 의 값은?

- ① $\frac{3}{2}$ ② 3
 ③ $\frac{9}{2}$ ④ 6
 ⑤ $\frac{15}{2}$

[스스로 마무리하기]

20. 실수 a, b 가 등식 $\frac{a}{3+i} + \frac{b}{3-i} = 6+i$ 를 만족시킬 때, $b-2a$ 의 값은?

- ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
 ⑤ 5



정답 및 해설

1) [정답] ③

[해설] 복소수 $\sqrt{3}-2i$ 의 실수부분은 $\sqrt{3}$, 허수부분은 -2 이므로

$$a = \sqrt{3}, b = -2$$

$$\text{따라서 } a+b = \sqrt{3}-2$$

2) [정답] ⑤

[해설] 두 복소수가 서로 같아지려면 실수부분과 허수부분이 각각 같아야 하므로 $x=2, y=-4$

$$x+y=-2$$

3) [정답] ②

[해설] 두 복소수가 서로 같아지려면 실수부분과 허수부분이 각각 같아야 하므로 $x+y=4, x+3y=2$

$$\text{즉 } x=5, y=-1$$

$$x+2y=3$$

4) [정답] ②

[해설] 복소수가 0이 되려면 실수부분과 허수부분이 모두 0이 되어야 하므로 $3x+2y=0, 2x+y=-1$

$$\text{즉 } x=-2, y=3$$

$$x+y=1$$

5) [정답] ①

[해설] 실수인 a, b 에 대하여 복소수 $a+bi$ 의 켤레복소수는 $a-bi$ 이므로 $\sqrt{2}+\sqrt{5}i$ 의 켤레복소수는 $\sqrt{2}-\sqrt{5}i$

6) [정답] ⑤

$$\begin{aligned} \text{[해설]} & (4+\sqrt{2}i)-(3-3\sqrt{2}i) \\ &= (4+\sqrt{2}i)+(-3+3\sqrt{2}i) \\ &= (4-3)+(\sqrt{2}+3\sqrt{2})i \\ &= 1+4\sqrt{2}i \end{aligned}$$

7) [정답] ③

[해설] 곱셈공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 에 의하여

$$\begin{aligned} (3+2i)(3-2i) &= 3^2-(2i)^2 \\ &= 9-(-4)=13 \end{aligned}$$

8) [정답] ④

$$\begin{aligned} \text{[해설]} & (3+i)(-2+2i) = -6+6i-2i+2i^2 \\ &= -6+6i-2i-2 \\ &= (-6-2)+(6-2)i \\ &= -8+4i \end{aligned}$$

9) [정답] ③

[해설] $i, i^2=-1, i^3=-i, i^4=1, i^5=i, \dots$ 이므로

k 가 0 이상의 정수일 때

$$n=4k+1 \text{ 이면 } i^n = i^{4k+1} = (i^4)^k i = i$$

$$n=4k+2 \text{ 이면 } i^n = i^{4k+2} = (i^4)^k i^2 = -1$$

$$n=4k+3 \text{ 이면 } i^n = i^{4k+3} = (i^4)^k i^3 = -i$$

$$n=4k+4 \text{ 이면 } i^n = i^{4k+4} = (i^4)^{k+1} = 1$$

즉 i^n 의 값은 $i, -1, -i, 1$ 이 차례로 반복되므로

$$i+i^2+i^3+i^4=i+(-1)+(-i)+1=0 \text{ 이므로}$$

$$i+i^2+i^3+\dots+i^{2016}=0$$

$$\text{따라서 } i+i^2+i^3+\dots+i^{2019}=i^{2017}+i^{2018}+i^{2019}$$

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

10) [정답] ②

$$\begin{aligned} \text{[해설]} & \frac{3-i}{2+3i} = \frac{(3-i)(2-3i)}{(2+3i)(2-3i)} \\ &= \frac{6-9i-2i+3i^2}{2^2-(3i)^2} \\ &= \frac{3-11i}{13} = \frac{3}{13} - \frac{11}{13}i \end{aligned}$$

11) [정답] ④

$$\begin{aligned} \text{[해설]} & \frac{3+i}{3-i} = \frac{(3+i)(3+i)}{(3-i)(3+i)} \\ &= \frac{9+3i+3i+i^2}{3^2-i^2} \\ &= \frac{8+6i}{10} = \frac{4}{5} + \frac{3}{5}i \\ \text{따라서 } & a = \frac{4}{5}, b = \frac{3}{5} \\ & a+b = \frac{7}{5} \end{aligned}$$

12) [정답] ⑤

$$\begin{aligned} \text{[해설]} & \text{(i) } \sqrt{-27} + \sqrt{-3} = 3\sqrt{3}i + \sqrt{3}i = 4\sqrt{3}i \\ & \text{(ii) } \sqrt{-9} - \sqrt{-16} = 3i - 4i = -i \\ & \text{(iii) } \sqrt{-2} \sqrt{-32} = \sqrt{2}i \times 4\sqrt{2}i = 8i^2 = -8 \\ & \text{(iv) } \frac{\sqrt{48}}{\sqrt{-3}} = \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{3}i} = 4i^3 = -4i \\ & \text{(v) } \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{-2}} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}i} = 3i^3 = -3i \end{aligned}$$

13) [정답] ④

[해설] (i) 실수인 a, b 에 대하여 복소수 $a+bi$ 의 실수부분은 a , 허수부분은 b 이므로
 $3-\sqrt{5}i$ 의 실수부분은 3, 허수부분은 $-\sqrt{5}$
 (ii) 실수인 a, b 에 대하여 복소수 $a+bi$ 의 켤레복소수는 $a-bi$ 이므로
 $2+3i$ 의 켤레복소수는 $2-3i$
 (iii) 허수는 실수부분이 0인 복소수
 (iv) 0은 실수부분과 허수부분 모두 0인 복소수
 (v) -3 의 제곱근은 $\sqrt{-3}, -\sqrt{-3}$ 이므로
 $\sqrt{3}i, -\sqrt{3}i$

14) [정답] ①

[해설] 두 복소수가 서로 같아지려면 실수부분과 허수부분이 각각 같아야 하므로 $x+2y=3, 2x-y=1$
 따라서 $x=1, y=1$

15) [정답] ①

[해설] (i) $\alpha\beta = (2+5i)(2-5i) = 2^2 - (5i)^2 = 29$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad \alpha + \beta &= (2+5i) + (2-5i) \\ &= (2+2) + (5-5)i = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad \alpha - \beta &= (2+5i) - (2-5i) \\ &= (2+5i) + (-2+5i) \\ &= (2-2) + (5+5)i = 10i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad \frac{\alpha}{\beta} &= \frac{2+5i}{2-5i} = \frac{(2+5i)(2+5i)}{(2-5i)(2+5i)} \\ &= \frac{4+10i+10i+25i^2}{2^2-(5i)^2} \end{aligned}$$

$$= \frac{-21+20i}{29} = -\frac{21}{29} + \frac{20}{29}i$$

$$\begin{aligned} \text{(v)} \quad \frac{\beta}{\alpha} &= \frac{2-5i}{2+5i} = \frac{(2-5i)(2-5i)}{(2+5i)(2-5i)} \\ &= \frac{4-10i-10i+25i^2}{2^2-(5i)^2} \\ &= \frac{-21-20i}{29} = -\frac{21}{29} - \frac{20}{29}i \end{aligned}$$

16) [정답] ②

$$\begin{aligned} \text{[해설]} \quad \sqrt{-2} \sqrt{-18} &+ \frac{\sqrt{-18}}{\sqrt{-2}} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{-18}} \\ &= \sqrt{2}i \times 3\sqrt{2}i + \frac{3\sqrt{2}i}{\sqrt{2}i} - \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{2}i} \\ &= -6 + 3 - \frac{1}{3}i^3 = -3 + \frac{1}{3}i \end{aligned}$$

17) [정답] ⑤

[해설] $\alpha = 4-i$, $\beta = -1+2i$ 이므로

$$\bar{\alpha} = 4+i, \quad \bar{\beta} = -1-2i$$

$$\alpha\bar{\alpha} = (4-i)(4+i) = 4^2 - i^2 = 17$$

$$\bar{\alpha}\beta = (4+i)(-1+2i) = -4 + 8i - i + 2i^2 = -6 + 7i$$

$$\alpha\bar{\beta} = (4-i)(-1-2i) = -4 - 8i + i + 2i^2 = -6 - 7i$$

$$\beta\bar{\beta} = (-1+2i)(-1-2i) = (-1)^2 - (2i)^2 = 5$$

$$\begin{aligned} \text{따라서} \quad \alpha\bar{\alpha} + \bar{\alpha}\beta + \alpha\bar{\beta} + \beta\bar{\beta} \\ &= 17 + (-6+7i) + (-6-7i) + 5 \\ &= (17-6-6+5) + (7-7)i \\ &= 10 \end{aligned}$$

18) [정답] ③

[해설] $V=100$, $I=4-3i$ 이고 $V=I \times Z$ 이므로

$$\begin{aligned} Z &= \frac{V}{I} = \frac{100}{4-3i} \\ &= \frac{100(4+3i)}{(4-3i)(4+3i)} = \frac{100(4+3i)}{4^2 - (3i)^2} = \frac{100(4+3i)}{25} \\ &= 4(4+3i) = 16+12i \end{aligned}$$

19) [정답] ①

$$\begin{aligned} \text{[해설]} \quad (\sqrt{3}+ai)(2-\sqrt{-3}) &= (\sqrt{3}+ai)(2-\sqrt{3}i) \\ &= (2\sqrt{3}+a\sqrt{3}) + (2a-3)i \\ &= (a+2)\sqrt{3} + (2a-3)i \end{aligned}$$

실수가 되려면 허수부가 0이어야하므로

$$2a-3=0, \quad a=\frac{3}{2}$$

20) [정답] ⑤

[해설] 좌변을 정리하면

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

즉 $a+b=20$, $b-a=10$ 이므로 $a=5$, $b=15$ 이고

$$b-2a=5$$