



◇「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 보호  
되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무  
단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법  
외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

### 개념check

#### [삼·사차방정식의 풀이]

- 인수정리와 조립제법을 이용하여 인수분해한 후 방정식의 해를 구한다.
- 공통부분이 있으면 그것을 하나의 문자로 치환하여 인수분해한 후 방정식의 해를 구한다.

#### [삼차방정식의 근과 계수와의 관계]

삼차방정식  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  ( $a, b, c, d$ 는 상수,  $a \neq 0$ )의  
세 근을  $\alpha, \beta, \gamma$ 라 하면

$$\alpha + \beta + \gamma = -\frac{b}{a}, \quad \alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = \frac{c}{a}, \quad \alpha\beta\gamma = -\frac{d}{a}$$

### 기본문제

[예제]

1. 방정식  $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$ 을 풀었을 때 해가 아닌 것은?

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

[문제]

2. 삼차방정식  $x^3 + ax^2 - 2x - 8 = 0$ 의 한 근이 2일  
때, 실수  $a$ 의 값은?

- ①  $-5$                       ②  $-3$   
③  $-1$                       ④  $1$   
⑤  $3$

[문제]

3. 방정식  $x^4 - 16 = 0$ 을 풀었을 때 해가 아닌 것은?

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

[예제]

4. 방정식  $x^4 - x^3 - 4x^2 + 2x + 4 = 0$ 을 풀었을 때 해  
가 아닌 것은?

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

[문제]

5. 방정식  $x^4 - 4x^3 + 12x - 9 = 0$ 을 풀었을 때 해가  
아닌 것은?

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

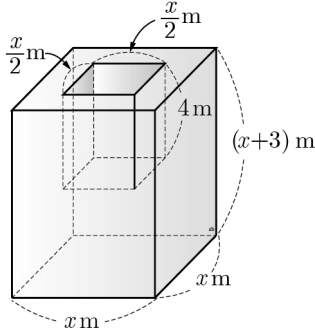
[예제]

6. 어느 자동차 회사에서는 직육면체 모양의 적재함  
을 생산하는데, 이 적재함의 가로, 세로의 길이는  
각각  $2.5$  m,  $6.3$  m이고, 높이는  $x$  m이고  $x$ 가 삼  
차방정식  $2x^3 - 7x^2 + 2x + 3 = 0$ 의 한 근일 때, 적재  
함의 높이는? (단, 높이는 가로의 길이보다 길다.)

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

[문제]

7. 다음 그림과 같이 가로, 세로의 길이가 모두  $x$  m이고 높이가  $(x+3)$  m인 직육면체가 있다. 이 직육면체에 가로, 세로의 길이가 모두  $\frac{x}{2}$  m이고 높이가 4 m인 직육면체 모양의 구멍을 뚫더니 남은 부분의 부피가  $16 \text{ m}^3$ 가 되었다고 할 때,  $x$ 의 값은?



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

평가문제

[소단원 확인 문제]

8. 방정식  $x^4 + 3x^3 + 2x^2 - 2x - 4 = 0$ 을 풀었을 때 해가 아닌 것은?
- ① 1                      ②  $1+i$   
 ③  $-1+i$                 ④  $-1-i$   
 ⑤ -2

[소단원 확인 문제]

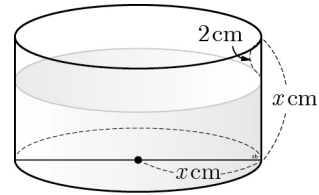
9. 삼차방정식  $x^3 + ax^2 + bx - 8 = 0$ 의 한 근이  $-2i$ 일 때, 실수  $a, b$ 의 값에 대하여  $a+b$ 의 값은?
- ① -2                      ② 0  
 ③ 2                        ④ 4  
 ⑤ 6

[소단원 확인 문제]

10. 사차방정식  $x^4 - x^3 + 7x^2 - 9x - 18 = 0$ 의 두 허근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,  $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값은?
- ① -2                      ② -8  
 ③ -18                    ④ -32  
 ⑤ -50

[소단원 확인 문제]

11. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이와 높이가 모두  $x$  cm인 원기둥 모양의 그릇에  $75\pi \text{ cm}^3$ 의 물을 부었더니 그릇의 위에서부터 2 cm만큼이 채워지지 않았을 때,  $x$ 의 값은?



- ① 2                      ② 3  
 ③ 4                      ④ 5  
 ⑤ 6

[중단원 연습 문제]

12. 방정식  $2x^4 - 5x^2 + 2 = 0$ 을 풀었을 때 해가 아닌 것은?
- ①  $\frac{\sqrt{2}}{2}$                       ②  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$   
 ③  $\frac{\sqrt{3}}{2}$                       ④  $\sqrt{2}$   
 ⑤  $-\sqrt{2}$

[중단원 연습 문제]

13. 방정식  $(x^2 + 1)^2 - 2(x^2 + 1) - 15 = 0$ 을 풀었을 때 해가 아닌 것은?
- ① 2                      ② -2  
 ③  $2i$                     ④  $i$   
 ⑤  $-2i$

[중단원 연습 문제]

14. 삼차방정식  $x^3 + ax^2 + bx + 5 = 0$ 의 한 근이  $2+i$ 일 때, 실수  $a, b$ 에 대하여  $a+b$ 의 값은?

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

[중단원 연습 문제]

15. 삼차방정식  $x^3 - 2x^2 + (k-3)x + k = 0$ 의 근이 모두 실수가 되도록 하는 실수  $k$ 의 값의 범위는?

- ①  $k \leq \frac{4}{9}$                       ②  $k \geq \frac{4}{9}$   
③  $k \leq \frac{9}{4}$                       ④  $k \geq \frac{9}{4}$   
⑤  $k \leq \frac{3}{2}$

[중단원 연습 문제]

16. 사차식  $x^4 + ax^2 + b$ 가 이차식  $(x-1)(x+\sqrt{2})$ 로 나누어떨어질 때, 사차방정식  $x^4 + bx^2 + a = 0$ 의 근이 아닌 것은? (단,  $a, b$ 는 실수)

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

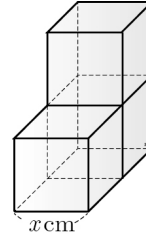
[중단원 연습 문제]

17. 방정식  $x^3 + 1 = 0$ 의 한 허근을  $\omega$ 라고 할 때,  $\omega + \frac{1}{\omega} - \omega^2 - \frac{1}{\omega^2}$ 의 값을 구하시오.

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

[중단원 연습 문제]

18. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가  $x$  cm인 정육면체 세 개를 쌓아 만든 도형의 부피가  $A$   $\text{cm}^3$ , 겉넓이가  $B$   $\text{cm}^2$ 이다.  $5A - 2B = 8$ 일 때,  $x$ 의 값은?



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

[대단원 종합 문제]

19. 이차방정식  $x^2 + x + 2 = 0$ 의 두 근이 모두 삼차방정식  $x^3 + ax^2 + bx + 6 = 0$ 의 근일 때,  $a+b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 실수)

- ① 13                      ② 11  
③ 9                        ④ 7  
⑤ 5

[대단원 종합 문제]

20. 사차방정식  $x^4 + 3x^3 + 2x^2 - 2x - 4 = 0$ 의 두 실근을  $\alpha, \beta$ 라고 할 때,  $\alpha^3 + \beta^3$ 의 값은?

- ① -5                      ② -6  
③ -7                      ④ -8  
⑤ -9

[대단원 종합 문제]

21. 삼차방정식  $x^3 - 2x^2 + kx - 2k = 0$ 이 중근을 갖도록 하는 모든 실수  $k$ 의 값의 합은?

- ① -3                      ② -4  
③ -5                      ④ -6  
⑤ -7



## 정답 및 해설

## 1) [정답] ④

[해설]  $x^2 = X$ 로 놓으면 주어진 방정식은

$$X^2 - 5X + 4 = 0, (X-1)(X-4) = 0$$

$$X=1 \text{ 또는 } X=4,$$

$$\text{즉 } x^2=1 \text{ 또는 } x^2=4$$

$$x=\pm 1 \text{ 또는 } x=\pm 2$$

## 2) [정답] ④

[해설]  $P(x) = x^3 + ax^2 - 2x - 8$ 이라고 하면

$$x=2 \text{를 근으로 가지므로 } P(2)=0$$

$$P(2) = 2^3 + a \times 2^2 - 2 \times 2 - 8 = 4a - 4 = 0$$

$$\text{따라서 } a=1$$

## 3) [정답] ③

[해설]  $x^2 = X$ 로 놓으면 주어진 방정식은

$$X^2 - 16 = 0, (X+4)(X-4) = 0$$

$$X=-4 \text{ 또는 } X=4,$$

$$\text{즉 } x^2=-4 \text{ 또는 } x^2=4$$

$$x=\pm 2i \text{ 또는 } x=\pm 2$$

## 4) [정답] ①

[해설]  $P(x) = x^4 - x^3 - 4x^2 + 2x + 4$ 라고 하면

$$P(-1)=0, P(2)=0 \text{이므로}$$

인수정리에 의하여  $x+1, x-2$ 는 다항식  $P(x)$ 의 인수이다.

따라서 조립제법을 이용하여 다항식  $P(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} -1 & 1 & -1 & -4 & 2 & 4 \\ & & -1 & 2 & 2 & -4 \\ \hline 2 & 1 & -2 & -2 & 4 & 0 \\ & & 2 & 0 & -4 & \\ \hline & 1 & 0 & -2 & 0 & \end{array}$$

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

즉, 주어진 방정식은

$$(x+1)(x-2)(x^2-2) = 0$$

$$x=-1 \text{ 또는 } x=2 \text{ 또는 } x=\pm \sqrt{2}$$

## 5) [정답] ⑤

[해설]  $P(x) = x^4 - 4x^3 + 12x^2 - 9$ 라고 하면

$$P(1)=0, P(3)=0 \text{이므로}$$

인수정리에 의하여  $x-1, x-3$ 은 다항식  $P(x)$ 의 인수이다.

따라서 조립제법을 이용하여 다항식  $P(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & -4 & 0 & 12 & -9 \\ & & 1 & -3 & -3 & 9 \\ \hline 3 & 1 & -3 & -3 & 9 & 0 \\ & & 3 & 0 & -9 & \\ \hline & 1 & 0 & -3 & 0 & \end{array}$$

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

즉, 주어진 방정식은

$$(x-1)(x-3)(x^2-3) = 0$$

$$x=1 \text{ 또는 } x=3 \text{ 또는 } x=\pm \sqrt{3}$$

## 6) [정답] ①

[해설]  $P(x) = 2x^3 - 7x^2 + 2x + 3$ 이라고 하면

$P(1)=0$ 이므로 인수정리에 의하여  $x-1$ 은 다항식  $P(x)$ 의 인수이다.

따라서 조립제법을 이용하여 다항식  $P(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 2 & -7 & 2 & 3 \\ & & 2 & -5 & -3 \\ \hline & 2 & -5 & -3 & 0 \end{array}$$

$$P(x) = (x-1)(2x^2-5x-3)$$

즉, 주어진 방정식은

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

$$(x-1)(x-3)(2x+1) = 0$$

$$x=1 \text{ 또는 } x=3 \text{ 또는 } x=-\frac{1}{2}$$

그런데  $x > 2.5$ 이므로 적재함의 높이는 3 m이다.

## 7) [정답] ⑤

[해설] 가로, 세로의 길이가 모두  $x$  m이고 높이가  $(x+3)$  m인 직육면체의 부피는

$$x \times x \times (x+3) = x^3 + 3x^2$$

가로, 세로의 길이가 모두  $\frac{x}{2}$  m이고 높이가 4 m인 직육면체 모양의 구멍의 부피는

$$\frac{x}{2} \times \frac{x}{2} \times 4 = x^2$$

남은 부분의 부피는

$$(x^3 + 3x^2) - x^2 = x^3 + 2x^2 = 16$$

$$\text{즉 } x^3 + 2x^2 = 16, x^3 + 2x^2 - 16 = 0$$

$$P(x) = x^3 + 2x^2 - 16 \text{이라고 하면}$$

$P(2)=0$ 이므로 인수정리에 의하여  $x-2$ 은 다항식  $P(x)$ 의 인수이다.

따라서 조립제법을 이용하여 다항식  $P(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 1 & 2 & 0 & -16 \\ & & 2 & 8 & 16 \\ \hline & 1 & 4 & 8 & 0 \end{array}$$

$$P(x) = (x-2)(x^2+4x+8)$$

즉, 주어진 방정식은

$$(x-2)(x^2+4x+8) = 0$$

따라서  $x$ 는 1보다 큰 실수이므로  
 $x = 2$

8) [정답] ②

[해설]  $P(x) = x^4 + 3x^3 + 2x^2 - 2x - 4$ 라고 하면

$P(1) = 0$ ,  $P(-2) = 0$ 이므로 인수정리에 의하여  
 $x-1$ ,  $x+2$ 는 다항식  $P(x)$ 의 인수이다.

따라서 조립제법을 이용하여 다항식  $P(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & 3 & 2 & -2 & -4 \\ & & 1 & 4 & 6 & 4 \\ \hline -2 & 1 & 4 & 6 & 4 & 0 \\ & & -2 & -4 & -4 & \\ \hline & 1 & 2 & 2 & 0 & \end{array}$$

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

즉, 주어진 방정식은

$$(x-1)(x+2)(x^2+2x+2) = 0$$

따라서  $x = 1$  또는  $x = -2$  또는  $x = -1 \pm i$

9) [정답] ③

[해설]  $P(x) = x^3 + ax^2 + bx - 8$ 라고 하면

$P(x)$ 의 한 근이  $-2i$ 이므로 켤레근인  $2i$ 도 삼차 방정식의 해이다.

$$(x+2i)(x-2i) = x^2 - (2i)^2 = x^2 + 4$$

즉  $P(x)$ 는  $x^2 + 4$ 를 인수로 가진다.

상수인  $c$ 에 대하여  $P(x)$ 의  $x^3$ 의 계수가 1이므로

$$P(x) = (x^2 + 4)(x - c) \text{라고 하면}$$

$$(x^2 + 4)(x - c) = x^3 - cx^2 + 4x - 4c \text{이고}$$

$P(x)$ 의 상수항이  $-8$ 이므로  $c = 2$ 이다.

따라서  $P(x) = x^3 - 2x^2 + 4x - 8$ 이므로

$$a = -2, b = 4 \text{이고 } a + b = 2$$

10) [정답] ③

[해설]  $P(x) = x^4 - x^3 + 7x^2 - 9x - 18$ 이라고 하면

$P(-1) = 0$ ,  $P(2) = 0$ 이므로 인수정리에 의하여  
 $x+1$ ,  $x-2$ 는 다항식  $P(x)$ 의 인수이다.

따라서 조립제법을 이용하여 다항식  $P(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} -1 & 1 & -1 & 7 & -9 & -18 \\ & & -1 & 2 & -9 & 18 \\ \hline 2 & 1 & -2 & 9 & -18 & 0 \\ & & 2 & 0 & 18 & \\ \hline & 1 & 0 & 9 & 0 & \end{array}$$

$$P(x) = (x+1)(x-2)(x^2+9)$$

즉, 주어진 방정식은

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

$$x = -1 \text{ 또는 } x = 2 \text{ 또는 } x = \pm 3i$$

따라서 두 허근은  $3i$  또는  $-3i$ 이고

$$\alpha^2 + \beta^2 = (3i)^2 + (-3i)^2 = -9 - 9 = -18$$

11) [정답] ④

[해설] 그릇에 채워진 물의 부피는

$$\pi \times x \times x \times (x-2) = (x^3 - 2x^2)\pi = 75\pi$$

$$\text{즉 } x^3 - 2x^2 - 75 = 0$$

$$P(x) = x^3 - 2x^2 - 75 \text{라고 하면}$$

$P(5) = 0$ 이므로 인수정리에 의하여  $x-5$ 는 다항식  $P(x)$ 의 인수이다.

따라서 조립제법을 이용하여 다항식  $P(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr} 5 & 1 & -2 & 0 & -75 \\ & & 5 & 15 & 75 \\ \hline & 1 & 3 & 15 & 0 \end{array}$$

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

즉, 주어진 방정식은

$$(x-5)(x^2+3x+15) = 0$$

$$\text{따라서 } x = 5 \text{ 또는 } x = -\frac{3}{2} \pm \frac{\sqrt{51}}{2}i \text{이므로}$$

실수  $x$ 의 값은 5

12) [정답] ③

[해설]  $x^2 = X$ 로 놓으면 주어진 방정식은

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

$$X = \frac{1}{2} \text{ 또는 } X = 2,$$

$$\text{즉 } x^2 = \frac{1}{2} \text{ 또는 } x^2 = 2$$

$$x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ 또는 } x = \pm \sqrt{2}$$

13) [정답] ④

[해설]  $x^2 + 1 = X$ 로 놓고 좌변을 인수분해하면

$$X^2 - 2X - 15 = 0, (X-5)(X+3) = 0$$

$$X = 5 \text{ 또는 } X = -3$$

이때,  $X = x^2 + 1$ 이므로

$$x^2 + 1 = 5 \text{ 또는 } x^2 + 1 = -3$$

$$\text{즉 } x^2 - 4 = 0 \text{ 또는 } x^2 + 4 = 0$$

$$(x-2)(x+2) = 0 \text{ 또는 } (x-2i)(x+2i) = 0$$

따라서 주어진 방정식의 근은

$$x = \pm 2 \text{ 또는 } x = \pm 2i$$

14) [정답] ①

[해설]  $P(x) = x^3 + ax^2 + bx + 5$ 라고 하면

$P(x)$ 의 한 근이  $2+i$ 이므로 켤레근인  $2-i$ 도 삼차방정식의 해이다.

$$\begin{aligned} \{x - (2+i)\} \{x - (2-i)\} &= x^2 - 4x + 2^2 - i^2 \\ &= x^2 - 4x + 5 \end{aligned}$$

즉  $P(x)$ 는  $x^2 - 4x + 5$ 를 인수로 가진다.

상수인  $c$ 에 대하여  $P(x)$ 의  $x^3$ 의 계수가 1이므로

$$P(x) = (x^2 - 4x + 5)(x - c) \text{라고 하면}$$

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

이고

$P(x)$ 의 상수항이 5이므로  $c=-1$ 이다.

따라서  $P(x)=x^3-3x^2+x+5$ 이므로

$a=-3$ ,  $b=1$ 이고  $a+b=-2$

15) [정답] ③

[해설]  $P(x)=x^3-2x^2+(k-3)x+k$ 라고 하면

$P(-1)=0$ 이므로  $x+1$ 을 인수로 가진다.

$x^3-2x^2+(k-3)x+k=(x+1)(x^2-3x+k)$ 에서  
이차방정식  $x^2-3x+k=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
실근을 가져야하므로

$$D=(-3)^2-4 \times 1 \times k=-4k+9 \geq 0$$

따라서  $k \leq \frac{9}{4}$

16) [정답] ⑤

[해설]  $P(x)=x^4+ax^2+b$ 라고 하면

$P(x)$ 가 이차식  $(x-1)(x+\sqrt{2})$ 로 나누어떨어지므로  
 $x=1$ ,  $x=-\sqrt{2}$ 를 근으로 가진다.

$x=-\sqrt{2}$ 를 근으로 가지므로 켄레근  $x=\sqrt{2}$ 도  
근으로 가진다.

상수인  $c$ 에 대하여  $x^4$ 의 계수가 1이므로

$$\begin{aligned} P(x) &= (x-1)(x+\sqrt{2})(x-\sqrt{2})(x-c) \\ &= x^4-(c+1)x^3+(c-2)x^2+(2c+2)x-2c \end{aligned}$$

$x^3$ 의 계수와  $x$ 의 계수가 0이므로  $c=-1$

즉  $P(x)=x^4-3x^2+2$ 이므로

$$a=-3, b=2$$

$$x^4+2x^2-3=0 \text{에서}$$

$x^2=X$ 로 놓으면 주어진 방정식은

$$X^2+2X-3=0, (X+3)(X-1)=0$$

$$X=-3 \text{ 또는 } X=1,$$

$$\text{즉 } x^2=-3 \text{ 또는 } x^2=1$$

$$x=\pm\sqrt{3}i \text{ 또는 } x=\pm 1$$

17) [정답] ④

[해설]  $x^3+1=(x+1)(x^2-x+1)$ 이므로

$$\omega^2-\omega+1=0$$

양변을  $\omega$ 로 나누면  $\omega-1+\frac{1}{\omega}=0$ , 즉  $\omega+\frac{1}{\omega}=1$

$$\omega+\frac{1}{\omega}=1 \text{이므로 } \left(\omega+\frac{1}{\omega}\right)^2=\omega^2+2+\frac{1}{\omega^2}=1,$$

$$\text{즉 } \omega^2+\frac{1}{\omega^2}=-1$$

$$\text{따라서 } \omega+\frac{1}{\omega}-\omega^2-\frac{1}{\omega^2}=1-(-1)=2$$

18) [정답] ③

[해설] 정육면체 하나의 부피는  $x^3$ 이므로  $A=3x^3$

앞쪽과 뒤쪽에 보이는 도형의 겹넓이는

$$2x^2+2x^2=4x^2$$

왼쪽과 오른쪽에 보이는 도형의 겹넓이는

$$3x^2+3x^2=6x^2$$

위쪽과 아래쪽에 보이는 도형의 겹넓이는

$$2x^2+2x^2=4x^2$$

$$\text{즉 } B=14x^2$$

$5A-2B=8$ 에서  $A=3x^3$ ,  $B=14x^2$ 이므로

$$15x^3-28x^2-8=0$$

$P(x)=15x^3-28x^2-8$ 이라고 하면

$P(2)=0$ 이므로 인수정리에 의하여  $x-2$ 는 다항식  $P(x)$ 의 인수이다.

따라서 조립제법을 이용하여 다항식  $P(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr} 15 & -28 & 0 & -8 \\ 2 & & 30 & 4 & 8 \\ \hline 15 & 2 & 4 & 0 \end{array}$$

$$P(x)=(x-2)(15x^2+2x+4)$$

즉, 주어진 방정식은

$$(x-2)(15x^2+2x+4)=0$$

한편  $15x^2+2x+4=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4}=1^2-15 \times 4=-59 < 0$$

따라서 실근  $x=2$

19) [정답] ③

[해설]  $P(x)=x^3+ax^2+bx+6$ 이라고 하면

$P(x)$ 는  $x^2+x+2$ 를 인수로 가진다.

상수인  $c$ 에 대하여  $P(x)$ 의  $x^3$ 의 계수가 1이므로

$P(x)=(x^2+x+2)(x-c)$ 라고 하면

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

이고

$P(x)$ 의 상수항이 6이므로  $c=-3$ 이다.

따라서  $P(x)=x^3+4x^2+5x+6$ 이므로

$$a=4, b=5 \text{이고 } a+b=9$$

20) [정답] ③

[해설]  $P(x)=x^4+3x^3+2x^2-2x-4$ 라고 하면

$P(1)=0$ ,  $P(-2)=0$ 이므로 인수정리에 의하여  
 $x-1$ ,  $x+2$ 는 다항식  $P(x)$ 의 인수이다.

따라서 조립제법을 이용하여 다항식  $P(x)$ 를 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & 3 & 2 & -2 & -4 \\ & & 1 & 4 & 6 & 4 \\ \hline 1 & 1 & 4 & 6 & 4 & 0 \\ -2 & & -2 & -4 & -4 & \\ \hline 1 & 2 & 2 & 0 \end{array}$$

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

즉, 주어진 방정식은

$$(x-1)(x+2)(x^2+2x+2)=0$$

$$x=1 \text{ 또는 } x=-2 \text{ 또는 } x=-1 \pm i$$

따라서 실근은 1, -2이므로

$$1^3 + (-2)^3 = -7$$

21) [정답] ②

[해설]  $P(x) = x^3 - 2x^2 + kx - 2k$ 라고 하면

$$P(2) = 0 \text{이므로}$$

$$P(x) = (x-2)(x^2+k)$$

$$\text{즉, 주어진 방정식은 } (x-2)(x^2+k) = 0$$

$$x-2=0 \text{ 또는 } x^2+k=0$$

주어진 삼차방정식이 중근을 가지려면

$x=2$ 가 중근이거나  $x^2+k=0$ 이 중근을 가지면 된다.

(i)  $x=2$ 가 중근일 때,

$x=2$ 가  $x^2+k=0$ 의 근이어야 하므로

$$4+k=0, \quad k=-4$$

(ii)  $x^2+k=0$ 이 중근을 가질 때,

이차방정식  $x^2+k=0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면

$$\frac{D}{4} = 0^2 - 1 \times k = -k = 0, \quad k=0$$

따라서 모든 실수  $k$ 의 값의 합은

$$-4+0=-4$$