



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2022-01-11
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.

단원 ISSUE

이 단원에서는 삼, 사차방정식과 연립이차방정식, 연립이차부등식
에 관련된 문제 등이 자주 출제되며 방정식 및 부등식을 정확하
게 해결할 수 있어야 응용 문제에 대한 접근이 용이하므로 기초
적인 문제부터 반복적으로 학습합니다.

평가문제

[대단원 마무리]

1. 사차방정식 $x^4 - 2x^2 - 3 = 0$ 의 두 실근을 α , β 라
할 때, $\alpha + 2$, $\beta + 2$ 를 근으로 하고 x^2 의 계수가 1인
이차방정식을 구하면?

- ① $x^2 - 4x + 1 = 0$ ② $x^2 - 2x - 3 = 0$
③ $x^2 + 4x + 1 = 0$ ④ $x^2 + 4x - 1 = 0$
⑤ $x^2 + 2x - 3 = 0$

[중단원 마무리]

2. 방정식 $(x^2 + 2x - 4)^3 + 1 = 0$ 의 서로 다른 실근의
개수를 구하면?

- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5
⑤ 6

[중단원 마무리]

3. 사차방정식 $(x^2 + 3x)^2 - 2(x^2 + 3x) - 8 = 0$ 의 음의
실근의 합을 구하면?

- ① -3 ② -5
③ -7 ④ -9
⑤ -11

[중단원 마무리]

4. 삼차방정식 $x^3 - 3x^2 + x + 5 = 0$ 의 두 허근을 α ,
 β 라 할 때, $\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2$ 의 값은?

- ① 10 ② 11
③ 12 ④ 13
⑤ 14

[중단원 마무리]

5. 사차방정식 $x^4 + 2x^2 + 9 = 0$ 의 네 근이 α , $\bar{\alpha}$, β ,
 $\bar{\beta}$ 일 때, $(\alpha^2 + \bar{\alpha}^2)(\beta^2 + \bar{\beta}^2)$ 의 값을 구하면? (단,
 $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$ 는 각각 α , β 의 켤레복소수이다.)

- ① -6 ② -4
③ 0 ④ 4
⑤ 6

[중단원 마무리]

6. 삼차방정식 $x^3 + px^2 + qx + 6 = 0$ 의 한 허근이
 $1 + i$, 실근이 m 일 때, 실수 p , q , m 에 대하여
 $p + q + m$ 의 값은?

- ① -4 ② -6
③ -8 ④ -10
⑤ -12

[중단원 마무리]

7. 삼차방정식 $x^3 = -1$ 의 한 허근을 ω 라고 할 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $\bar{\omega}$ 는 ω 의 켤레복소수이다.)

<보기>

$$\neg. \omega - \frac{1}{\bar{\omega}^2} = 1 \quad \neg. \omega^2 + \bar{\omega}^2 = 0$$

$$\neg. \frac{1}{1-\omega} + \frac{1}{1-\bar{\omega}} = 1$$

- ① \neg ② \neg
 ③ \neg, \neg ④ \neg, \neg
 ⑤ \neg, \neg, \neg

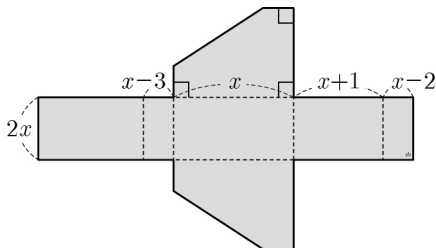
[중단원 마무리]

8. 방정식 $x^4 + px^3 + 4x^2 + px + 1 = 0$ 의 한 실근을 α 라 할 때, $\alpha + \frac{1}{\alpha} = 1$ 을 만족시키는 상수 p 의 값은?

- ① -5 ② -3
 ③ -1 ④ 1
 ⑤ 3

[중단원 마무리]

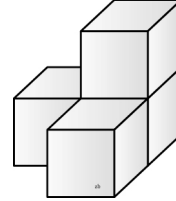
9. 다음 그림과 같은 전개도로 만든 오각기둥의 부피가 260일 때, x 의 값은? (단, $x > 3$)



- ① 5 ② 6
 ③ 7 ④ 8
 ⑤ 9

[대단원 마무리]

10. 다음 그림은 한 모서리의 길이가 x cm인 정육면체 4개를 쌓아 만든 입체도형이다. 이 입체도형의 부피를 $V \text{ cm}^3$, 겉넓이를 $S \text{ cm}^2$ 라 할 때, $3V = S + 24$ 일 때, x 의 값은?



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

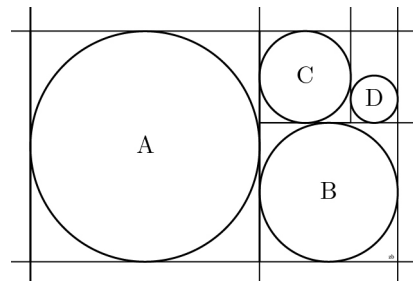
[대단원 마무리]

11. 방정식 $x^3 = -1$ 의 한 허근을 ω 라고 할 때, $1 - \omega^2 + \omega^4 - \omega^6 + \omega^8 - \omega^{10} + \omega^{12} = a + b\omega$ 를 만족시키는 두 실수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값은?

- ① -2 ② -1
 ③ 0 ④ 1
 ⑤ 2

[대단원 마무리]

12. 다음 그림과 같이 서로 평행하거나 수직인 직선들에 접하는 네 원 A, B, C, D가 있다. 두 원 A와 B의 지름의 길이의 합은 16이고, 두 원 A, D의 넓이의 차는 24π 일 때, 원 A의 지름의 길이는?



- ① 10 ② 12
 ③ 13 ④ 15
 ⑤ 18

[대단원 마무리]

13. 다음 두 연립방정식의 공통인 해가 존재할 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은?

$$\begin{cases} x+y=5 \\ x^2+ay=1 \end{cases}, \begin{cases} bx-y=4 \\ x^2-y^2=15 \end{cases}$$

- ① $-\frac{65}{4}$ ② $\frac{65}{4}$
 ③ $-\frac{55}{4}$ ④ $\frac{5}{4}$
 ⑤ $-\frac{5}{4}$

[중단원 마무리]

14. 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=1 \\ x^2+y^2=2 \end{cases}$ 를 만족시키는 실수 x, y 에 대하여 $x+y$ 의 최댓값은?

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

[중단원 마무리]

15. 연립방정식 $\begin{cases} 3x^2-5xy+2y^2=0 \\ x^2-2xy+2y^2=10 \end{cases}$ 을 만족시키는 실수 x, y 에 대하여 x^2+y^2 의 최댓값은?

- ① 10 ② 15
 ③ 20 ④ 25
 ⑤ 30

[중단원 마무리]

16. 연립방정식 $\begin{cases} x+y=a+2 \\ xy=\frac{a^2+1}{4} \end{cases}$ 가 실근을 갖도록 하는 정수 a 의 최솟값은?

- ① -2 ② -1
 ③ 0 ④ 1
 ⑤ 2

[중단원 마무리]

17. 넓이가 108m^2 인 직사각형 모양의 운동장이 있다. 이 운동장의 대각선의 길이가 $6\sqrt{10}\text{m}$ 일 때, 이 운동장의 가로와 세로의 길이의 차는?

- ① 9m ② 10m
 ③ 11m ④ 12m
 ⑤ 13m

[중단원 마무리]

18. 두 자리 자연수에서 각 자리의 숫자의 제곱의 합은 58이고, 일의 자리의 숫자와 십의 자리의 숫자를 바꾼 수와 처음 수의 합은 110일 때, 처음 수를 구하면? (단, 십의 자리의 숫자가 일의 자리의 숫자보다 크다.)

- ① 67 ② 68
 ③ 71 ④ 72
 ⑤ 73

[중단원 마무리]

19. 연립방정식 $\begin{cases} 2x^2+xy-y^2=5 \\ x^2+2xy-y^2=7 \end{cases}$ 의 허근을 $x=\alpha, y=\beta$ 라 할 때, $\alpha\beta$ 의 값은?

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

[중단원 마무리]

20. 삼차방정식 $x^3-4x^2+(k+4)x-2k=0$ 의 서로 다른 실근이 한 개일 때, 실수 k 의 값의 범위는?

- ① $k < -1$ ② $k < 0$
 ③ $k < 1$ ④ $k > 1$
 ⑤ $k > 2$

[중단원 마무리]

21. 연립부등식 $\begin{cases} 5x+1 > -9 \\ 2(x-3) \leq x+4 \end{cases}$ 의 해가 $a < x \leq b$ 일 때, 부등식 $ax+b > 0$ 을 만족하는 자연수 x 의 값의 합은?

- ① 10 ② 15
③ 21 ④ 28
⑤ 35

[중단원 마무리]

22. 부등식 $5(x-6) < 4x+12 \leq 6(x-7)$ 의 해 중에서 가장 큰 정수를 구하면?

- ① 35 ② 36
③ 40 ④ 41
⑤ 42

[중단원 마무리]

23. 연립부등식 $\begin{cases} 2x-1 > -5 \\ \frac{x-5}{2} \leq \frac{x}{4}+3 \end{cases}$ 의 해가 $a < x \leq b$ 일 때, ab 의 값을 구하면?

- ① -32 ② -35
③ -38 ④ -41
⑤ -44

[중단원 마무리]

24. A중학교 2학년 학생들이 수련회를 가는데 버스 한 대에 40명씩 타면 학생이 15명 남고, 45명씩 타면 버스가 1대 남는다고 한다. 버스를 예약하려고 할 때, 최소 몇 대를 예약해야 하는가?

- ① 9 ② 10
③ 11 ④ 12
⑤ 13

[대단원 마무리]

25. 부등식 $|3x-2| \geq a$ 의 해가 $x \leq b$ 또는 $x \geq 2$ 일 때, 상수 a, b 에 대하여 $a-3b$ 의 값은?

- ① -6 ② -2
③ 0 ④ 2
⑤ 6

[중단원 마무리]

26. 부등식 $|2x+1| < 5x-17$ 를 만족시키는 자연수 x 의 최솟값은?

- ① 3 ② 4
③ 5 ④ 6
⑤ 7

[중단원 마무리]

27. 부등식 $|2x-5| + \sqrt{4x^2-8x+4} \leq 9$ 의 해가 $\alpha \leq x \leq \beta$ 일 때, $\beta-2\alpha$ 의 값은?

- ① 3 ② 4
③ 5 ④ 6
⑤ 7

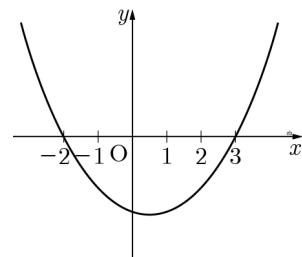
[중단원 마무리]

28. 이차함수 $y=2x^2-x+m$ 의 그래프와 직선 $y=3x+1$ 이 적어도 한 점에서 만나도록 하는 자연수 m 의 값의 합은?

- ① 1 ② 2
③ 3 ④ 6
⑤ 10

[중단원 마무리]

29. 이차함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 부등식 $f\left(\frac{x-2}{3}\right) \leq 0$ 을 만족하는 정수 x 의 개수는?



- ① 12 ② 13
③ 14 ④ 15
⑤ 16

[중단원 마무리]

30. 다음 이차부등식의 해가 옳지 않은 것은?

- ① $5x^2 - 6x + 1 < 0$ 의 해는 $\frac{1}{5} < x < 1$ 이다.
- ② $x^2 - 10x + 26 \geq 0$ 의 해는 모든 실수이다.
- ③ $4x^2 - 12x + 9 \leq 0$ 의 해는 $x = \frac{3}{2}$ 이다.
- ④ $-4x^2 + 8x - 5 > 0$ 의 해는 없다.
- ⑤ $-x^2 + 2x - 3 > 0$ 의 해는 모든 실수이다.

[중단원 마무리]

31. 연립부등식 $\begin{cases} x^2 - 6x + 8 \geq 0 \\ -2x^2 + 11x + 6 > 0 \end{cases}$ 을 만족시키는 모든 정수 x 의 값의 합은?

- ① 8 ② 9
- ③ 10 ④ 11
- ⑤ 12

[중단원 마무리]

32. 이차부등식 $ax^2 + bx + c > 0$ 의 해가 $-3 < x < 4$ 일 때, 이차부등식 $ax^2 - bx + c > 0$ 의 해는 $\alpha < x < \beta$ 이다. 두 상수 α, β 에 대하여 $\alpha\beta$ 의 값은? (단, a, b, c 는 상수)

- ① -12 ② -6
- ③ -2 ④ 12
- ⑤ 6

[중단원 마무리]

33. 부등식 $kx^2 - 2(k+2)x + 2k+1 \leq 0$ 의 해가 존재하지 않도록 하는 정수 k 의 최솟값을 구하면?

- ① -2 ② -1
- ③ 4 ④ 5
- ⑤ 6

[중단원 마무리]

34. 연립부등식 $\begin{cases} x^2 - 2x - 8 \geq 0 \\ x^2 - (k+1)x + k < 0 \end{cases}$ 을 만족시키는 정수 x 가 2개일 때, 모든 정수 k 의 값의 곱은?

- ① -24 ② -20
- ③ -16 ④ -12
- ⑤ -8

[중단원 마무리]

35. 모든 실수 x 에 대하여 부등식 $-1 \leq (a-1)x + b \leq x^2 + 2x + 2$ 가 성립할 때, 점 (a, b) 가 나타내는 도형의 길이는?

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

[중단원 마무리]

36. 연립부등식 $\begin{cases} 4|x-1| < a \\ x^2 + 8x + 12 < 0 \end{cases}$ 이 해를 갖지 않도록 하는 양수 a 의 값의 범위는?

- ① $0 < a \leq 4$ ② $0 < a < 12$
- ③ $0 < a \leq 12$ ④ $1 < a \leq 12$
- ⑤ $a \geq 12$

[중단원 마무리]

37. 상품 1kg을 $100x$ km 운송하는 데에 드는 비용은 자동차의 경우 $(x^2 + 2x + 2)$ 만 원, 철도의 경우 $(x + 14)$ 만 원, 선박의 경우 $\left(\frac{1}{2}x + 16\right)$ 만 원이라 한다. 이때 상품을 철도로 운송하는 것이 다른 교통수단으로 운송하는 것보다 더 유리한 운송거리를 구하면?

- ① 100km 초과 200km 미만
- ② 200km 초과 300km 미만
- ③ 300km 초과 400km 미만
- ④ 400km 초과 500km 미만
- ⑤ 500km 초과 600km 미만

[대단원 마무리]

38. 부등식 $(a+1)x^2 + 2(a+1)x + 3 > 0$ 이 모든 실수 x 에 대하여 성립할 때, 실수 a 의 값의 범위는?

- ① $a \leq 2$ ② $-1 < a < 2$
 ③ $-1 < a \leq 2$ ④ $-1 \leq a < 2$
 ⑤ $-1 \leq a \leq 2$



정답 및 해설

1) [정답] ①

[해설] 주어진 방정식에서 $x^2 = X$ 로 치환하면

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

따라서 두 실근은 $\sqrt{3}, -\sqrt{3}$ 이므로 구하려는 이차방정식의 두 실근은 $\sqrt{3}+2, -\sqrt{3}+2$ 이다.

이때, 두 실근의 합은 $(\sqrt{3}+2)+(-\sqrt{3}+2)=4$,
두 실근의 곱은 $(\sqrt{3}+2)(-\sqrt{3}+2)=1$ 이므로
 x^2 의 계수가 1인 이차방정식은 $x^2-4x+1=0$

2) [정답] ①

[해설] $(x^2+2x-4)^3 = -1$ 에서 x 가 실수이므로
 $x^2+2x-4 = -1$ 이다. $x^2+2x-3=0$ 의 서로
다른 실근의 개수는 2이므로 주어진 방정식의 실
근의 개수도 2이다.

3) [정답] ③

[해설] $(x^2+3x)^2-2(x^2+3x)-8=0$ 에서

$$\begin{aligned} x^2+3x &= X \text{라고 하면} \\ X^2-2X-8 &= 0, (X-4)(X+2) = 0 \\ X &= -2 \text{ 또는 } X = 4 \text{이다.} \\ x^2+3x &= -2 \text{에서 } x^2+3x+2 = 0 \\ (x+1)(x+2) &= 0 \text{이므로 } x = -2 \text{ 또는 } x = -1 \text{이} \\ \text{다. } x^2+3x &= 4 \text{에서 } x^2+3x-4 = 0 \\ (x+4)(x-1) &= 0 \text{이므로 } x = -4 \text{ 또는 } x = 1 \text{이다.} \\ \text{따라서 음의 실근의 합은 } &-4+(-2)+(-1) = -7 \end{aligned}$$

4) [정답] ②

[해설] $f(x) = x^3 - 3x^2 + x + 5$ 라 하면 $f(-1) = 0$ 이므
로 조립제법을 이용하여 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrr} -1 & 1 & -3 & 1 & 5 \\ & & -1 & 4 & -5 \\ \hline & 1 & -4 & 5 & 0 \end{array}$$

$$\therefore f(x) = (x+1)(x^2-4x+5)$$

이때 방정식 $f(x) = 0$ 의 두 허근 α, β 는 방정식
 $x^2-4x+5=0$ 의 근이므로 이차방정식의 근과 계
수의 관계에 의하여 $\alpha+\beta=4, \alpha\beta=5$

$$\therefore \alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2 = (\alpha+\beta)^2 - \alpha\beta = 4^2 - 5 = 11$$

5) [정답] ④

[해설] $x^4+2x^2+9=0$

$$\begin{aligned} x^4+6x^2+9-4x^2 &= 0, (x^2+3)^2-(2x)^2 = 0 \\ (x^2+2x+3)(x^2-2x+3) &= 0 \\ x^2+2x+3 &= 0 \text{ 또는 } x^2-2x+3 = 0 \end{aligned}$$

이차방정식 $x^2+2x+3=0$ 은 허근을 가지므로 두

허근을 $\alpha, \bar{\alpha}$ 라 하면 근과 계수의 관계에 의해
 $\alpha + \bar{\alpha} = -2, \alpha \cdot \bar{\alpha} = 3$

또 이차방정식 $x^2-2x+3=0$ 도 허근을 가지므로
두 허근을 $\beta, \bar{\beta}$ 라 하면 근과 계수의 관계에 의
해 $\beta + \bar{\beta} = 2, \beta \cdot \bar{\beta} = 3$ 이므로

$$\alpha^2 + \bar{\alpha}^2 = (\alpha + \bar{\alpha})^2 - 2\alpha \cdot \bar{\alpha} = 4 - 6 = -2$$

$$\beta^2 + \bar{\beta}^2 = (\beta + \bar{\beta})^2 - 2\beta \cdot \bar{\beta} = 4 - 6 = -2$$

따라서 $(\alpha^2 + \bar{\alpha}^2)(\beta^2 + \bar{\beta}^2) = 4$ 이다.

6) [정답] ②

[해설] 주어진 삼차방정식의 계수가 실수이므로 $1+i$
가 근이면 $1-i$ 도 근이다. 나머지 한 근이 m 이
므로 삼차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$m + (1+i) + (1-i) = -p,$$

$$m(1+i) + m(1-i) + (1+i)(1-i) = q,$$

$$m(1+i)(1-i) = -6$$

위의 세 식을 연립하여 풀면

$$m = -3, p = 1, q = -4 \quad \therefore p+q+m = -6$$

7) [정답] ③

[해설] 삼차방정식 $x^3 = -1$ 에서 $x^3 + 1 = 0$,

$$\text{즉 } (x+1)(x^2-x+1) = 0 \text{이므로}$$

ω 는 $x^2-x+1=0$ 의 한 허근이고, 방정식의 계수
가 실수이므로 ω 의 켤레복소수인 $\bar{\omega}$ 도
 $x^2-x+1=0$ 의 한 허근이다.

$$\omega^3 = -1, \bar{\omega}^3 = -1$$

$$\omega^2 - \omega + 1 = 0, \bar{\omega}^2 - \bar{\omega} + 1 = 0$$

근과 계수와의 관계에 의하여 $\omega + \bar{\omega} = 1, \omega\bar{\omega} = 1$ 이
성립한다.

$$\neg. \omega - \frac{1}{\bar{\omega}} = \omega - \frac{\omega}{\omega\bar{\omega}} = \omega + \bar{\omega} = 1$$

$$\sqcup. \omega^2 + \bar{\omega}^2 = (\omega - 1) + (\bar{\omega} - 1) = (\omega + \bar{\omega}) - 2 = -1$$

$$\begin{aligned} \sqsubset. \frac{1}{1-\omega} + \frac{1}{1-\bar{\omega}} &= \frac{1}{-\omega^2} + \frac{1}{-\bar{\omega}^2} = \frac{\omega}{-\omega^3} + \frac{\bar{\omega}}{-\bar{\omega}^3} \\ &= \omega + \bar{\omega} = 1 \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 \neg, \sqsubset 이다.

8) [정답] ②

[해설] 방정식 $x^4+px^3+4x^2+px+1=0$ 의 한 실근이

$$\alpha \text{이므로 } \alpha^4 + p\alpha^3 + 4\alpha^2 + p\alpha + 1 = 0$$

양변을 α^2 으로 나누면

$$\alpha^2 + p\alpha + 4 + \frac{p}{\alpha} + \frac{1}{\alpha^2} = 0$$

$$\alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} + p\left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right) + 4 = 0$$

$$\left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right)^2 + p\left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right) + 2 = 0$$

이때 $\alpha + \frac{1}{\alpha} = 1$ 이므로

$$1+p+2=0 \quad \therefore p=-3$$

9) [정답] ①

[해설] 밑면인 오각형은 직사각형과 사다리꼴로 나눌 수 있으므로

(밑넓이)

$$= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \{(x-3)+(x+1)\} + (x+1)(x-2)$$

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

이때 오각기둥의 높이는 $2x$ 이고, 부피가 260이므로 $(x^2+x-4) \cdot 2x = 260$

$$x^3+x^2-4x-130=0$$

$$(x-5)(x^2+6x+26)=0$$

$$\therefore x=5 \text{ 또는 } x=-3 \pm \sqrt{17}i$$

그런데 x 는 실수이므로 $x=5$

10) [정답] ②

[해설] 정육면체 4개를 쌓은 입체도형이므로

$$V=4x^3$$

앞쪽과 뒤쪽에 보이는 도형의 겉넓이는

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

왼쪽과 오른쪽에 보이는 도형의 겉넓이는

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

위쪽과 아래쪽에 보이는 도형의 겉넓이는

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

$$\therefore S=6x^2+6x^2+6x^2=18x^2$$

이때 $3V=S+24$ 에서

$$3 \cdot 4x^3 = 18x^2 + 24, \quad 2x^3 - 3x^2 - 4 = 0$$

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

그런데 x 는 실수이므로 $x=2$

11) [정답] ④

[해설] 삼차방정식 $x^3=-1$ 에서 $x^3+1=0$,

$$(x+1)(x^2-x+1)=0 \text{ 이므로 } \omega \text{ 는 } x^2-x+1=0$$

의 한 허근이다. 따라서 $\omega^3=-1$, $\omega^2-\omega+1=0$

이 성립하므로

$$1-\omega^2+\omega^4-\omega^6+\omega^8-\omega^{10}+\omega^{12}$$

$$=1-\omega^2+\omega^3\omega-(\omega^3)^2+(\omega^3)^2\omega^2-(\omega^3)^3\omega+(\omega^3)^4$$

$$=1-\omega^2+(-1)\omega-(-1)^2$$

$$+(-1)^2\omega^2-(-1)^3\omega+(-1)^4$$

$$=1-\omega^2-\omega-1+\omega^2+\omega+1=1=a+b\omega$$

a, b 는 실수이므로 $a=1, b=0$

따라서 두 실수 a, b 의 합은 $a+b=1+0=1$ 이다.

12) [정답] ①

[해설] 두 원 A, B 의 반지름의 길이를 각각 x, y 라고 하면 두 원 A, B 의 지름의 길이의 합이 16이므로 $2x+2y=16$

$$x+y=8 \quad \therefore x=8-y \quad \cdots \textcircled{1}$$

또 원 C 의 지름의 길이는 $2x-2y$ 이므로 원 D 의 반지름의 길이는

$$\frac{1}{2}\{2y-(2x-2y)\}=-x+2y$$

두 원 A, D 의 넓이의 차이가 24π 이므로

$$\pi x^2 - \pi(-x+2y)^2 = 24\pi$$

$$x^2 - (x^2 - 4xy + 4y^2) = 24$$

$$4xy - 4y^2 = 24 \quad \therefore xy - y^2 = 6 \quad \cdots \textcircled{2}$$

①을 ②에 대입하면

$$(8-y)y - y^2 = 6$$

$$2y^2 - 8y + 6 = 0, \quad y^2 - 4y + 3 = 0$$

$$(y-1)(y-3) = 0 \quad \therefore y=1 \text{ 또는 } y=3$$

y 의 값을 ②에 대입하면

$$x=7, y=1 \text{ 또는 } x=5, y=3$$

그런데 $x=7, y=1$ 이면 원 D 의 반지름의 길이가 음수이므로 $x=5, y=3$

따라서 원 A 의 지름의 길이는 $2 \times 5 = 10$

13) [정답] ③

[해설] 두 연립방정식의 공통인 해는 연립방정식

$$\begin{cases} x+y=5 & \cdots \textcircled{1} \\ x^2-y^2=15 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y=5 & \cdots \textcircled{1} \\ x^2-y^2=15 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

의 해와 같다.

$$\textcircled{1} \text{에서 } y=-x+5 \quad \cdots \textcircled{3}$$

③을 ②에 대입하면

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

$$10x = 40 \quad \therefore x = 4$$

x 의 값을 ③에 대입하면 $y=1$

$x=4, y=1$ 을 $x^2+ay=1, bx-y=4$ 에 각각 대입하면 $16+a=1, 4b-1=4$

$$\therefore a=-15, b=\frac{5}{4} \quad \therefore a+b=-\frac{55}{4}$$

14) [정답] ④

$$\text{[해설]} \begin{cases} 2x+y=1 & \cdots \textcircled{1} \\ x^2+y^2=2 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } y=-2x+1 \quad \cdots \textcircled{3}$$

③을 ②에 대입하면

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

$$5x^2 - 4x - 1 = 0, \quad (5x+1)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{5} \text{ 또는 } x = 1$$

x 의 값을 ③에 대입하면 주어진 연립방정식의 해

$$\text{는 } x = -\frac{1}{5}, y = \frac{7}{5} \text{ 또는 } x = 1, y = -1$$

$$\therefore x+y = \frac{6}{5} \text{ 또는 } x+y = 0$$

따라서 $x+y$ 의 최댓값은 $\frac{6}{5}$ 이다.

15) [정답] ③

$$\text{[해설]} \begin{cases} 3x^2-5xy+2y^2=0 & \cdots \textcircled{1} \\ x^2-2xy+2y^2=10 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{에서 } (x-y)(3x-2y)=0$$

$$\therefore x=y \text{ 또는 } x=\frac{2}{3}y$$

(i) $x=y$ 를 ㉠에 대입하면

$$y^2-2y^2+2y^2=10, \quad y^2=10$$

$$\therefore y=\pm\sqrt{10}, \quad x=\pm\sqrt{10} \text{ (복부호동순)}$$

$$\therefore x^2+y^2=10+10=20$$

(ii) $x=\frac{2}{3}y$ 를 ㉠에 대입하면

$$\frac{4}{9}y^2-\frac{4}{3}y^2+2y^2=10, \quad y^2=9$$

$$\therefore y=\pm 3, \quad x=\pm 2 \text{ (복부호동순)}$$

$$\therefore x^2+y^2=9+4=13$$

따라서 x^2+y^2 의 최댓값은 20이다.

16) [정답] ③

[해설] 주어진 연립방정식을 만족시키는 두 실수 x ,

y 는 이차방정식 $t^2-(a+2)t+\frac{a^2+1}{4}=0$ 의 두 실

근이므로 이 이차방정식의 판별식을 D 라 하면

$$D=\{-(a+2)\}^2-4\cdot 1\cdot \left(\frac{a^2+1}{4}\right)\geq 0$$

$$a^2+4a+4-(a^2+1)\geq 0, \quad 4a+3\geq 0$$

$$\therefore a\geq -\frac{3}{4}$$

따라서 이를 만족하는 정수 a 의 최솟값은 0이다.

17) [정답] ④

[해설] 운동장의 가로, 세로의 길이를 각각 x m, y m

라고 하면 넓이가 108m^2 , 대각선의 길이가

$6\sqrt{10}$ m이므로

$$\begin{cases} xy=108 & \cdots \textcircled{1} \\ x^2+y^2=360 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

㉠, ㉡에서

$$(x+y)^2=x^2+2xy+y^2=360+216=576$$

이때 $x>0, y>0$ 이므로 $x+y=24$

$$\therefore y=24-x \cdots \textcircled{3}$$

㉢을 ㉠에 대입하면

$$x(24-x)=108, \quad x^2-24x+108=0$$

$$(x-6)(x-18)=0 \quad \therefore x=6 \text{ 또는 } x=18$$

x 의 값을 ㉢에 대입하면

$$x=6, y=18 \text{ 또는 } x=18, y=6$$

따라서 운동장의 가로의 길이와 세로의 길이의 차는 $18-6=12(\text{m})$

18) [정답] ⑤

[해설] 두 자리 자연수의 십의 자리의 숫자를 x , 일의

자리의 숫자를 y 라 하면

$$\begin{cases} x^2+y^2=58 & \cdots \textcircled{1} \\ (10x+y)+(10y+x)=110 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

㉠에서 $y=10-x \cdots \textcircled{3}$

㉢을 ㉠에 대입하면

$$x^2+(10-x)^2=58, \quad x^2-10x+21=0$$

$$(x-3)(x-7)=0 \quad \therefore x=3 \text{ 또는 } x=7$$

x 의 값을 ㉢에 대입하면

$$x=3, y=7 \text{ 또는 } x=7, y=3$$

그런데 $x>y$ 이므로 $x=7, y=3$

따라서 처음 수는 73이다.

19) [정답] ④

$$\text{[해설]} \begin{cases} 2x^2+xy-y^2=5 & \cdots \textcircled{1} \\ x^2+2xy-y^2=7 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

㉠ $\times 7$ -㉡ $\times 5$ 를 계산하면

$$9x^2-3xy-2y^2=0, \quad (3x+y)(3x-2y)=0$$

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

(i) $y=-3x$ 를 ㉠에 대입하면

$$2x^2-3x^2-9x^2=5, \quad x^2=-\frac{1}{2}$$

$$\therefore x=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}i, \quad y=\mp\frac{3\sqrt{2}}{2}i \text{ (복부호동순)}$$

(ii) $y=\frac{3}{2}x$ 를 ㉠에 대입하면

$$2x^2+\frac{3}{2}x^2-\frac{9}{4}x^2=5, \quad x^2=4$$

$$\therefore x=\pm 2, \quad y=\pm 3 \text{ (복부호동순)}$$

$$\text{따라서 } \alpha=\frac{\sqrt{2}}{2}i, \quad \beta=-\frac{3\sqrt{2}}{2}i$$

$$\text{또는 } \alpha=-\frac{\sqrt{2}}{2}i, \quad \beta=\frac{3\sqrt{2}}{2}i \text{ 이므로 } \alpha\beta=\frac{3}{2}$$

20) [정답] ④

[해설] $P(x)=x^3-4x^2+(k+4)x-2k$ 라 하면

$$P(2)=8-16+2(k+4)-2k=0$$

조립제법을 이용하여 $P(x)$ 를 인수분해하면

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

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

이때 방정식 $P(x)=0$ 의 서로 다른 실근이 한 개

이려면 방정식 $x^2-2x+k=0$ 이 실근을 갖지 않거나 $x=2$ 를 중근으로 가져야 한다.

(i) 방정식 $x^2-2x+k=0$ 이 실근을 갖지 않는 경우

이 이차방정식의 판별식을 D 라 하면

$$\frac{D}{4}=(-1)^2-k<0$$

$$1-k<0 \quad \therefore k>1$$

(ii) 방정식 $x^2-2x+k=0$ 이 $x=2$ 를 중근으로 갖는 경우

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

$$x^2-2x+k=0 \text{ 에서 } x^2-2x=0 \text{ 이므로}$$

$$x(x-2)=0 \quad \therefore x=0 \text{ 또는 } x=2$$

즉 방정식 $x^2-2x+k=0$ 은 $x=2$ 를 중근으로 갖지 않는다.

따라서 (i), (ii)에서 구하는 실수 k 의 값의 범위는 $k > 1$

21) [정답] ①

[해설] $5x+1 > -9$ 에서 $5x > -10 \quad \therefore x > -2 \quad \cdots \textcircled{A}$

$2(x-3) \leq x+4$ 에서 $2x-6 \leq x+4$

$\therefore x \leq 10 \quad \cdots \textcircled{B}$

\textcircled{A} , \textcircled{B} 의 공통부분을 구하면 $-2 < x \leq 10$

$\therefore a = -2, b = 10$

a, b 의 값을 $ax+b > 0$ 에 대입하면

$-2x+10 > 0, 2x < 10 \quad \therefore x < 5$

따라서 이를 만족하는 자연수 x 의 값은 1, 2, 3, 4이므로 그 합은 $1+2+3+4=10$

22) [정답] ④

[해설] $5(x-6) < 4x+12$ 에서 $x < 42 \quad \cdots \textcircled{A}$

$4x+12 \leq 6(x-7)$ 에서

$2x \geq 54 \quad \therefore x \geq 27 \quad \cdots \textcircled{B}$

\textcircled{A} , \textcircled{B} 의 공통부분을 구하면 $27 \leq x < 42$

따라서 이를 만족하는 가장 큰 정수는 41이다.

23) [정답] ⑤

[해설] $2x-1 > -5$ 에서 $2x > -4 \quad \therefore x > -2 \quad \cdots \textcircled{A}$

$\frac{x-5}{2} \leq \frac{x}{4}+3$ 에서 $2(x-5) \leq x+12$

$\therefore x \leq 22 \quad \cdots \textcircled{B}$

\textcircled{A} , \textcircled{B} 의 공통부분을 구하면

$-2 < x \leq 22$

따라서 $a = -2, b = 22$ 이므로 $ab = -44$

24) [정답] ④

[해설] 예약하는 버스를 x 대라 하면 학생 수는 $(40x+15)$ 명이므로

$45(x-2) < 40x+15 \leq 45(x-1)$

$45(x-2) < 40x+15$ 에서 $5x < 105$

$\therefore x < 21 \quad \cdots \textcircled{A}$

$40x+15 \leq 45(x-1)$ 에서 $5x \geq 60$

$\therefore x \geq 12 \quad \cdots \textcircled{B}$

\textcircled{A} , \textcircled{B} 의 공통부분을 구하면

$12 \leq x < 21$

따라서 예약해야 하는 버스의 최소 대수는 12대이다.

25) [정답] ⑤

[해설] $|3x-2| \geq a$ 의 해가 $x \leq b$ 또는 $x \geq 2$ 이므로 $a > 0$

$|3x-2| \geq a$ 에서 $3x-2 \leq -a$ 또는 $3x-2 \geq a$

(i) $3x-2 \leq -a$ 에서 $3x \leq -a+2$

$\therefore x \leq \frac{-a+2}{3}$

(ii) $3x-2 \geq a$ 에서 $3x \geq a+2$

$\therefore x \geq \frac{a+2}{3}$

(i), (ii)에서 부등식의 해는

$$x \leq \frac{-a+2}{3} \quad \text{또는} \quad x \geq \frac{a+2}{3}$$

그런데 주어진 부등식의 해가 $x \leq b$ 또는 $x \geq 2$

$$\text{이므로} \quad \frac{-a+2}{3} = b, \quad \frac{a+2}{3} = 2$$

$$\therefore a = 4, \quad b = -\frac{2}{3}$$

$$\therefore a - 3b = 4 + 2 = 6$$

26) [정답] ⑤

[해설] $|2x+1| < 5x-17$ 에서

(i) $x < -\frac{1}{2}$ 일 때, $2x+1 < 0$ 이므로

$$-(2x+1) < 5x-17, \quad 7x > 16 \quad \therefore x > \frac{16}{7}$$

그런데 $x < -\frac{1}{2}$ 이므로 해는 없다.

(ii) $x \geq -\frac{1}{2}$ 일 때, $2x+1 > 0$ 이므로

$$2x+1 < 5x-17, \quad 3x > 18 \quad \therefore x > 6$$

그런데 $x \geq -\frac{1}{2}$ 이므로 $x > 6$

(i), (ii)에서 주어진 부등식의 해는 $x > 6$

따라서 이를 만족하는 자연수 x 의 값의 최솟값은 7이다.

27) [정답] ③

[해설] $\sqrt{4x^2-8x+4} = \sqrt{4(x-1)^2} = 2|x-1|$ 이므로 주어진 부등식은 $|2x-5|+2|x-1| \leq 9$

(i) $x < 1$ 일 때,

$$-(2x-5)-2(x-1) \leq 9$$

$$-4x+7 \leq 9, \quad 4x \geq -2 \quad \therefore x \geq -\frac{1}{2}$$

그런데 $x < 1$ 이므로 $-\frac{1}{2} \leq x < 1$

(ii) $1 \leq x < \frac{5}{2}$ 일 때,

$$-(2x-5)+2(x-1) \leq 9 \quad \therefore 0 \cdot x \leq 6$$

즉 해는 모든 실수이다.

그런데 $1 \leq x < \frac{5}{2}$ 이므로 $1 \leq x < \frac{5}{2}$

(iii) $x \geq \frac{5}{2}$ 일 때,

$$(2x-5)+2(x-1) \leq 9$$

$$4x-7 \leq 9, \quad 4x \leq 16 \quad \therefore x \leq 4$$

그런데 $x \geq \frac{5}{2}$ 이므로 $\frac{5}{2} \leq x \leq 4$

(i), (ii), (iii)에서 주어진 부등식의 해는

$$-\frac{1}{2} \leq x \leq 4$$

따라서 $\alpha = -\frac{1}{2}, \beta = 4$ 이므로 $\beta - 2\alpha = 4 + 1 = 5$

28) [정답] ④

[해설] 이차함수 $y = 2x^2 - x + m$ 의 그래프와 직선

$y=3x+1$ 이 적어도 한 점에서 만나야 하므로 방정식 $2x^2-x+m=3x+1$,
즉 $2x^2-4x+m-1=0$ 의 판별식을 D 라 하면
 $\frac{D}{4}=(-2)^2-2(m-1)\geq 0$
 $6-2m\geq 0, 2m\leq 6 \therefore m\leq 3$
따라서 자연수 m 은 1, 2, 3이므로 그 합은
 $1+2+3=6$

29) [정답] ⑤

[해설] 주어진 이차함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 x 축과 두 점 $(-2, 0), (3, 0)$ 에서 만나므로
 $f(x)=a(x+2)(x-3)(a>0)$ 라 하면
 $f\left(\frac{x-2}{3}\right)=a\left(\frac{x-2}{3}+2\right)\left(\frac{x-2}{3}-3\right)$
 $=\frac{a}{9}(x+4)(x-11)$
부등식 $f\left(\frac{x-2}{3}\right)\leq 0$, 즉 $\frac{a}{9}(x+4)(x-11)\leq 0$ 에
서 $(x+4)(x-11)\leq 0 \therefore -4\leq x\leq 11$
따라서 이를 만족하는 정수 x 의 개수는 $-4, -3, -2, \dots, 11$ 의 16개이다.

30) [정답] ⑤

[해설] ① $5x^2-6x+1<0$ 의 해는 $\frac{1}{5}<x<1$ 이다.

② $x^2-10x+26\geq 0$ 의 해는 모든 실수이다.

③ $4x^2-12x+9\leq 0$ 의 해는 $x=\frac{3}{2}$ 이다.

④ $-4x^2+8x-5>0$ 의 해는 없다.

⑤ $-x^2+2x-3>0$ 의 해는 없다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

31) [정답] ⑤

[해설] $x^2-6x+8\geq 0$ 에서 $(x-2)(x-4)\geq 0$
 $\therefore x\leq 2$ 또는 $x\geq 4 \dots \textcircled{1}$
 $-2x^2+11x+6>0$ 에서 $2x^2-11x-6<0$
 $(2x+1)(x-6)<0 \therefore -\frac{1}{2}<x<6 \dots \textcircled{2}$
①, ②의 공통부분을 구하면
 $-\frac{1}{2}<x\leq 2$ 또는 $4\leq x<6$
따라서 이를 만족하는 정수 x 는 0, 1, 2, 4, 5이므로 그 합은 $0+1+2+4+5=12$

32) [정답] ①

[해설] $ax^2+bx+c>0$ 의 해가 $-3<x<4$ 이므로
 $a<0$
해가 $-3<x<4$ 이고 x^2 의 계수가 1인 이차부등식은
 $(x+3)(x-4)<0 \therefore x^2-x-12<0$
양변에 a 를 곱하면 $ax^2-ax-12a>0$
이 부등식이 $ax^2+bx+c>0$ 과 같으므로

$$b=-a, c=-12a$$

이것을 $ax^2-bx+c>0$ 에 대입하면

$$ax^2+ax-12a>0, x^2+x-12<0$$

$$(x+4)(x-3)<0 \therefore -4<x<3$$

따라서 $\alpha=-4, \beta=3$ 이므로 $\alpha\beta=-12$

33) [정답] ④

[해설] 주어진 부등식의 해가 존재하지 않으려면 모든 실수 x 에 대하여

$$kx^2-2(k+2)x+2k+1>0 \dots \textcircled{7}$$

이 성립해야 한다.

(i) $k=0$ 일 때,

$$0\cdot x^2-4x+1>0, 4x<1 \therefore x<\frac{1}{4}$$

즉 주어진 부등식은 모든 실수 x 에 대하여 항상 성립한다고 할 수 없다.

(ii) $k\neq 0$ 일 때,

모든 실수 x 에 대하여 ⑦이 성립하려면

$$k>0 \dots \textcircled{8}$$

또 이차방정식 $kx^2-2(k+2)x+2k+1=0$ 의 판별식을 D 라 하면

$$\frac{D}{4}=\{-(k+2)\}^2-k(2k+1)<0$$

$$-k^2+3k+4<0, k^2-3k-4>0$$

$$(k+1)(k-4)>0 \therefore k<-1 \text{ 또는 } k>4$$

그런데 $k>0$ 이므로 $k>4$

(i), (ii)에서 $k>4$

따라서 이를 만족하는 정수 k 의 최솟값은 5이다.

34) [정답] ①

[해설] $x^2-2x-8\geq 0$ 에서 $(x+2)(x-4)\geq 0$

$$\therefore x\leq -2 \text{ 또는 } x\geq 4 \dots \textcircled{1}$$

$$x^2-(k+1)x+k<0 \text{에서 } (x-1)(x-k)<0 \dots \textcircled{2}$$

①, ②을 동시에 만족시키는 정수가 2개이므로

(i) $k>1$ 일 때, $5<k\leq 6$

(ii) $k<1$ 일 때, $-4\leq k<-3$

따라서 이를 만족하는 정수 k 의 값은 6, -4 이므로 그 곱은 $6\times(-4)=-24$

35) [정답] ④

[해설] (i) $-1\leq(a-1)x+b$ 가 모든 실수 x 에 대하여 항상 성립하려면

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

(ii) $(a-1)x+b\leq x^2+2x+2$ 에서

$$b\leq x^2+2x+2$$

$$x^2+2x+2-b\geq 0$$

이 부등식이 모든 실수에 대하여 항상 성립하려면 이차방정식 $x^2+2x+2-b=0$ 의 판별식을 D

$$\text{라 할 때, } \frac{D}{4}=1^2-1\cdot(2-b)\leq 0$$

$$-1+b\leq 0 \therefore b\leq 1$$

따라서 $a=1, -1\leq b\leq 1$ 이므로 점 (a, b) 가 나

타내는 도형의 길이는 2이다.

36) [정답] ③

[해설] $4|x-1| < a$ 에서 $|x-1| < \frac{a}{4}$

$$-\frac{a}{4} < x-1 < \frac{a}{4}$$

$$\therefore -\frac{a}{4}+1 < x < \frac{a}{4}+1 \quad \cdots \textcircled{7}$$

$$x^2+8x+12 < 0 \text{에서 } (x+6)(x+2) < 0$$

$$\therefore -6 < x < -2 \quad \cdots \textcircled{8}$$

주어진 연립부등식이 해를 갖지 않으려면 ⑦, ⑧의 공통부분이 존재하지 않아야 한다.

$$\text{이때 } a > 0 \text{에서 } \frac{a}{4}+1 > 0 \text{이므로}$$

$$-\frac{a}{4}+1 \geq -2, \quad -\frac{a}{4} \geq -3 \quad \therefore a \leq 12$$

그런데 $a > 0$ 이므로 $0 < a \leq 12$

37) [정답] ③

[해설] 상품 A kg을 $100x$ km 운송하는데 드는 비용은 자동차는 $A(x^2+2x+2)$ 만 원, 철도는 $A(x+14)$

만 원, 선박은 $A\left(\frac{1}{2}x+16\right)$ 만 원이므로

$$\begin{cases} A(x+14) < A(x^2+2x+2) \\ A(x+14) < A\left(\frac{1}{2}x+16\right) \end{cases}$$

$$A(x+14) < A(x^2+2x+2) \text{에서}$$

$$x+14 < x^2+2x+2, \quad x^2+x-12 > 0$$

$$(x+4)(x-3) > 0 \quad \therefore x < -4 \text{ 또는 } x > 3$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $x > 3 \quad \cdots \textcircled{7}$

$$A(x+14) < A\left(\frac{1}{2}x+16\right) \text{에서}$$

$$x+14 < \frac{1}{2}x+16, \quad \frac{1}{2}x < 2 \quad \therefore x < 4$$

그런데 $x > 0$ 이므로 $0 < x < 4 \quad \cdots \textcircled{8}$

⑦, ⑧의 공통부분을 구하면 $3 < x < 4$

따라서 구하는 운송거리는 300km 초과 400km 미만이다.

38) [정답] ④

[해설] (i) $a = -1$ 일 때,

$0 \cdot x^2 + 0 \cdot x + 3 > 0$ 이므로 주어진 부등식은 모든 실수 x 에 대하여 성립한다.

(ii) $a \neq -1$ 일 때,

모든 실수 x 에 대하여

$$(a+1)x^2+2(a+1)x+3 > 0 \text{이 성립하려면}$$

$$a+1 > 0 \quad \therefore a > -1 \quad \cdots \textcircled{7}$$

또 이차방정식 $(a+1)x^2+2(a+1)x+3=0$ 의 판별식을 D 라 하면

$$\frac{D}{4} = (a+1)^2 - (a+1) \cdot 3 < 0$$

$$a^2 - a - 2 < 0, \quad (a+1)(a-2) < 0$$

$$\therefore -1 < a < 2 \quad \cdots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧의 공통부분을 구하면 $-1 < a < 2$

(i), (ii)에서 $-1 \leq a < 2$