



◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」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.



[스스로 확인하기]

1. 사차방정식  $x^4 - 3x^3 + 3x^2 + x - 6 = 0$ 의 근 중에서  
실근의 합을 구하면?

- ① 1                                      ② 2  
③ 3                                      ④ 4  
⑤ 5

[스스로 확인하기]

2.  $x^4 + 3x^2 + 36 = 0$ 의 네 근을  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ 라 할 때,  
 $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} + \frac{1}{\delta}$ 의 값을 구하면?

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

[스스로 확인하기]

3. 삼차방정식  $2x^3 - x^2 - 4x - 1 = 0$ 의 세 근 중 정수  
가 아닌 모든 근의 곱을 구하면?

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

[스스로 확인하기]

4. 가로, 세로의 길이가 각각 30cm, 20cm인  
직사각형 모양의 철판이 있다. 철판의 네 귀퉁이에  
서 한 변의 길이가  $x$ cm인 정사각형을 잘라 내고  
점선을 따라 접었더니 부피가  $1000\text{cm}^3$ 인 뚜껑 없  
는 상자가 되었다. 이때  $x$ 의 값의 합을 구하면?

- ① 5                                        ② 15  
③  $15 - 5\sqrt{2}$                               ④  $15 + 5\sqrt{2}$   
⑤ 25

[스스로 마무리하기]

5. 삼차방정식  $x^3 - (p+1)x + p = 0$ 이 중근  $\alpha$ 와 또  
다른 실근  $\beta$ 를 가질 때, 모든  $p$ 의 값의 곱을 구하  
면?

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

[스스로 마무리하기]

6. 사차방정식  $x^4 + ax^3 + bx^2 - ax + 6 = 0$ 의 두 근이  
1, 2일 때, 나머지 두 근의 곱은? (단  $a, b$ 는 상수)

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

[스스로 확인하기]

7. 실수  $a, b$ 에 대하여 삼차방정식  $x^3 + ax + b = 0$ 의  
한 근이  $i$ 일 때, 방정식  $x^3 + bx^2 + a = 0$ 의 두 허근  
의 합을 구하면?

- ① 1                                        ② 2  
③ 3                                        ④ 4  
⑤ 5

[스스로 확인하기]

8. 사차방정식

$(x+1)(x+3)(x+5)(x+7)=-15$ 의 모든 유리수의 근의 곱을  $p$ , 모든 무리수 근의 곱을  $q$ 라 할 때,  $p-q$ 의 값을 구하면?

- ① 1                                      ② 2  
③ 3                                      ④ 4  
⑤ 5

[스스로 확인하기]

9. 연립방정식  $\begin{cases} x+y=2 \\ x^2+y^2=2 \end{cases}$ 의 해를 순서쌍  $(x,y)$ 로 나타낼 때, 순서쌍의 개수를 구하면?

- ① 0                                      ② 1  
③ 2                                      ④ 3  
⑤ 4

[스스로 확인하기]

10. 연립방정식  $\begin{cases} x^2-3xy+2y^2=0 \\ x^2+y^2+3x+1=0 \end{cases}$ 을 만족하는 실수  $x,y$ 에 대하여  $x+y$ 의 최댓값을 구하면?

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

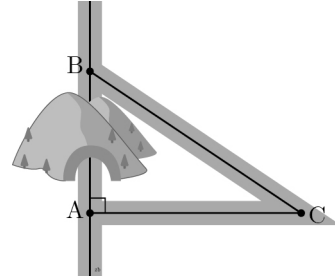
[스스로 확인하기]

11. 연립방정식  $\begin{cases} ax-y=5 \\ x+y=7 \end{cases}$ 의 해가  $\begin{cases} x-y=b \\ x^2+y^2=25 \end{cases}$ 를 만족할 때,  $a-b$ 의 값은? (단,  $b>0$ )

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

[스스로 확인하기]

12. 과거에는 A 도시에서 B 도시를 갈 때 높은 산이 있어 C 도시를 경유해야 했고, 이때 A 도시에서 C 도시를 경유하여 B 도시로 가는 도로의 총 길이는  $24km$ 였다. 그런데, 산에 터널을 뚫어 A 도시와 B 도시를 직접 연결하는 도로를 건설하였더니, C 도시를 경유할 때보다  $16km$  단축되었다. A 도시와 C 도시를 잇는 도로의 길이를 구하면? (단, 모든 도로는 직선도로이고, A 도시에서 B 도시와 C 도시를 잇는 두 도로는 서로 수직이다.)



- ①  $\frac{19}{3}km$                                       ②  $9km$   
③  $\frac{28}{3}km$                                       ④  $\frac{32}{3}km$   
⑤  $\frac{40}{3}km$

[스스로 확인하기]

13. 어느 지방자치단체는 그림과 같이 정사각형 모양으로 두 개의 상업용 지구와 한 개의 주거용 지구를 개발하고 각 지구의 둘레를 따라 도로를 건설하였다.



(가) 두 개의 상업용 지구의 넓이는 서로 같다.  
(나) 두 개의 상업용 지구와 한 개의 주거용 지구의 넓이의 합은  $150km^2$ 이고, 도로의 길이의 합은  $80km$ 이다.

위의 조건을 만족하는 주거용 지구의 넓이를 구하면? (단, 상업용 지구의 넓이는 주거용 지구의 넓이보다 작고, 도로의 폭은 무시한다.)

- ①  $50km^2$                                       ②  $60km^2$   
③  $80km^2$                                       ④  $100km^2$   
⑤  $120km^2$

[스스로 마무리하기]

14.  $x, y$ 에 대한 연립방정식  $\begin{cases} x+y=2a+1 \\ xy=a^2-1 \end{cases}$ 이 실수인 해를 갖도록 하는 정수  $a$ 의 최솟값을 구하면?

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

[스스로 확인하기]

15. 연립방정식  $\begin{cases} y=|x|-1 \\ x^2+2y^2=34 \end{cases}$ 의 해가  $x=x_1, y=y_1$  또는  $x=x_2, y=y_2$ 일 때,  $|x_1y_1-x_2y_2|$ 의 값을 구하면?

- ① 0                                    ② 10  
③ 24                                  ④ 30  
⑤ 36

[스스로 마무리하기]

16. 연립부등식  $\begin{cases} 7x < 27-2x \\ \frac{2}{3}x - \frac{3-x}{2} \geq \frac{5}{6} \end{cases}$ 를 만족하는 정수  $x$ 의 개수는?

- ① 1                                    ② 3  
③ 5                                    ④ 7  
⑤ 9

[스스로 확인하기]

17. 부등식  $||x-2|-1| < 10$ 을 만족시키는 모든 정수  $x$ 의 개수를 구하면?

- ① 10                                  ② 15  
③ 21                                  ④ 27  
⑤ 30

[스스로 확인하기]

18. 연립부등식  $2x^2+1 < 3x \leq x+a$ 의 해가  $\frac{1}{2} < x < 1$ 이 되도록 하는 실수  $a$ 의 값의 범위는?

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

[스스로 확인하기]

19. 부등식  $|x-3|+2|x-1| \leq 10$ 을 만족하는 실수  $x$ 의 최댓값과 최솟값의 차를 구하면?

- ① 2                                    ②  $\frac{8}{3}$   
③  $\frac{11}{3}$                                   ④  $\frac{20}{3}$   
⑤  $\frac{30}{3}$

[스스로 확인하기]

20.  $x$ 에 대한 연립부등식  $\begin{cases} x-2 \leq 2x-a \\ 3x-4 \leq 12-5x \end{cases}$ 가 해를 갖도록 하는 상수  $a$ 의 최댓값을 구하면?

- ① 2                                    ② 3  
③ 4                                    ④ 5  
⑤ 6

[스스로 마무리하기]

21. 부등식  $|x+1|+\sqrt{x^2-4x+4} < x+2$ 를 만족시키는 정수  $x$ 의 값의 합을 구하면?

- ① 0                                    ② 1  
③ 2                                    ④ 3  
⑤ 4

[스스로 확인하기]

22. 둘레의 길이가 40 m 이고 넓이가 96 m<sup>2</sup> 이상이 되는 직사각형 모양의 가축우리를 만들려고 한다. 세로의 길이가 가로 길이보다 작거나 같을 때, 세로의 길이의 최댓값을 구하면?

- ① 2                      ② 6  
③ 8                      ④ 10  
⑤ 12

[스스로 확인하기]

23. 연립부등식  $\begin{cases} 2x^2+3x-5 \leq 0 \\ -3 \leq [x-1] \leq 2 \end{cases}$  를 만족시키는 정수  $x$ 의 개수는? (단,  $[x]$ 는  $x$ 보다 크지 않은 최대의 정수이다.)

- ① 2                      ② 3  
③ 4                      ④ 5  
⑤ 6

[스스로 확인하기]

24. 이차부등식  $ax^2+bx+c > 0$ 의 해가  $-2 < x < 3$ 일 때, 이차부등식  $cx^2+bx+a < 0$ 의 해는  $\alpha < x < \beta$ 이다. 이 때,  $10\left(\frac{1}{\beta} - \frac{1}{\alpha}\right)$ 의 값을 구하면?

- ① 10                      ② 20  
③ 40                      ④ 50  
⑤ 80

[스스로 확인하기]

25. 다음 보기 중 이차부등식의 해가 모든 실수인 것을 모두 고른 것은?

<보기>	
㉠ $x^2-2x-24 < 0$	㉡ $x^2-x+3 > 0$
㉢ $x^2-3x+3 \geq 0$	㉣ $-2x^2+3x-1 \leq 0$

- ① ㉠                      ② ㉡, ㉢  
③ ㉢, ㉣                      ④ ㉠, ㉡, ㉣  
⑤ ㉡, ㉢, ㉣

[스스로 확인하기]

26. 두 이차방정식  $x^2-kx+2=0$ ,  $x^2+kx+2k=0$  중 하나는 실근, 다른 하나는 허근을 가질 때, 정수  $k$ 값의 합을 구하면?

- ① 7                      ② 9  
③ 15                      ④ 22  
⑤ 24

[스스로 확인하기]

27.  $a < 0$ 일 때, 이차부등식  $ax^2+10a^2x+21a^3 > 0$ 의 해를 구하면?

- ①  $3a < x < 7a$   
②  $-7a < x < -3a$   
③  $x < 7a$  또는  $x > 3a$   
④  $-3a < x < -7a$   
⑤  $x < -3a$  또는  $x > -7a$

[스스로 확인하기]

28. 연립부등식  $\begin{cases} x^2-x-6 < 0 \\ x^2-2(a+1)x+a^2+2a \leq 0 \end{cases}$ 의 해가 존재하도록 하는 실수  $a$  값의 범위를  $\alpha < a < \beta$ 라 할 때,  $\alpha+\beta$ 의 값을 구하면?

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

[스스로 확인하기]

29. 둘레의 길이가 36 cm인 직사각형의 넓이가 56 cm<sup>2</sup> 이상이 되도록 가로와 세로의 길이를 정할 때, 가로의 길이의 최솟값을 구하면? (단, 가로의 길이는 세로의 길이보다 길거나 같다.)

- ① 5                      ② 6  
③ 8                      ④ 12  
⑤ 9

[스스로 마무리하기]

30.  $ax^2 + bx + c > 0$ 의 해가 $-1 - \sqrt{5} < x < -1 + \sqrt{5}$  일 때,  $cx^2 - 2bx - a < 0$ 의 해는?

- ① 모든 실수  
 ②  $x = -\frac{1}{2}$   
 ③  $-\frac{1}{2} \leq x < \frac{1}{2}$   
 ④  $x \neq -\frac{1}{2}$ 인 모든 실수  
 ⑤ 해가 없다.

[스스로 마무리하기]

31. 연립부등식  $\begin{cases} 2|x-2| < a \\ x^2+6x+8 < 0 \end{cases}$  이 해를 갖지 않도록 하는 양수  $a$ 의 최댓값을 구하면?

- ① 2                                  ② 4  
 ③ 6                                  ④ 8  
 ⑤ 10

[스스로 마무리하기]

32.  $x$ 에 대한 두 이차부등식  $x^2 + ax + b \geq 0$ ,  $x^2 + cx + d \leq 0$ 을 동시에 만족하는  $x$ 의 값의 범위가  $-3 \leq x \leq -1$  또는  $x = 2$ 일 때, 상수  $a, b, c, d$ 의 합  $a + b + c + d$ 의 값을 구하면?

- ① 2                                  ② 4  
 ③ -6                                ④ -8  
 ⑤ -10

[스스로 마무리하기]

33. 연립부등식  $\begin{cases} x^2 - 3x - 4 < 0 \\ x^2 - (a+3)x + 3a \leq 0 \end{cases}$ 의 해가  $-1 < x \leq 3$ 일 때, 실수  $a$ 의 최댓값을 구하면?

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



## 정답 및 해설

## 1) [정답] ①

[해설]  $x^4 - 3x^3 + 3x^2 + x - 6 = 0$ 에서  $x = -1$ ,  $x = 2$ 를 대입하면 성립하므로 조립제법을 이용하여 인수분해하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} -1 & 1 & -3 & 3 & 1 & -6 \\ & & -1 & 4 & -7 & 6 \\ \hline 2 & 1 & -4 & 7 & -6 & 0 \\ & & 2 & -4 & 6 & \\ \hline & 1 & -2 & 3 & 0 & \end{array}$$

$(x+1)(x-2)(x^2-2x+3)=0$ 이므로 주어진 방정식의 해는  $x=-1$  또는  $x=2$  또는  $x=1 \pm \sqrt{2}i$ 이다. 따라서 모든 실근의 합은 1이다.

## 2) [정답] ③

[해설] 방정식  $x^4 + 3x^2 + 36 = 0$ 에서

$$(x^4 + 12x^2 + 36) - 9x^2 = 0$$

$$(x^2 + 6)^2 - (3x)^2 = 0$$

$$(x^2 + 3x + 6)(x^2 - 3x + 6) = 0$$

방정식  $x^2 + 3x + 6 = 0$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ ,

방정식  $x^2 - 3x + 6 = 0$ 의 두 근을  $\gamma, \delta$ 라 하면 근과 계수와의 관계에 의하여  $\alpha + \beta = -3$ ,  $\alpha\beta = 6$ ,  $\gamma + \delta = 3$ ,  $\gamma\delta = 6$ 이다.

따라서  $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} + \frac{1}{\delta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + \frac{\gamma + \delta}{\gamma\delta} = 0$ 이다.

## 3) [[정답] ①

[해설]  $x = -1$ 일 때, 주어진 방정식이 성립하므로 조립제법에 의하여

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

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

$2x^2-3x-1=0$ 을 만족하는 정수근은 없으므로 구하는 근의 곱은  $-\frac{1}{2}$ 이다.

## 4) [정답] ③

[해설] 네 귀퉁이를 잘라내어 만든 상자의 부피가  $1000 \text{ cm}^3$ 이므로  $(30-2x)(20-2x)x=1000$ ,

$$x^3 - 25x^2 + 150x - 250 = 0,$$

$$(x-5)(x^2-20x+50)=0 \text{이고 } x=5 \text{ 또는 } x=10 \pm 5\sqrt{2} \text{이다.}$$

$0 < x < 10$ 이므로  $x=5$  또는  $x=10-5\sqrt{2}$ 이다. 따라서  $x$ 의 값의 합은  $15-5\sqrt{2}$ 이다.

## 5) [정답] ③

[해설]  $f(x) = x^3 - (p+1)x + p$ 라 하면

$$f(1) = 1 - (p+1) + p = 0 \text{이므로 } f(x) \text{를 조립제법}$$

을 이용하여 인수분해하면

$$f(x) = (x-1)(x^2+x-p) \text{이다.}$$

$(x-1)(x^2+x-p)=0$ 이 중근을 갖기 위해서는  $x^2+x-p=0$ 이 중근을 가지거나

$x=1$ 이  $x^2+x-p=0$ 의 근이어야 한다.

(i)  $x^2+x-p=0$ 이 중근을 가질 때,

판별식  $D=0$ 이므로  $D=1+4p=0$ 이고  $p=-\frac{1}{4}$ 이다.

(ii)  $x^2+x-p=0$ 이 근  $x=1$ 을 가질 때,

$$1+1-p=0 \text{이고 } p=2 \text{이다.}$$

(i), (ii)에 의해  $p$ 의 값의 곱은  $-\frac{1}{4} \times 2 = -\frac{1}{2}$ 이다.

## 6) [정답] ⑤

[해설] 방정식  $x^4 + ax^3 + bx^2 - ax + 6 = 0$ 의 두 근이 1, 2이므로  $x=1$ ,  $x=2$ 를 각각 대입하면

$$1+a+b-a+6=0, \quad 16+8a+4b-2a+6=0 \text{이고}$$

연립하여 풀면  $a=1$ ,  $b=-7$ 이다.

따라서 주어진 방정식은  $x^4 + x^3 - 7x^2 - x + 6 = 0$ 이고, 두 근이 1, 2이므로 조립제법을 이용하여 인수분해하면  $(x-1)(x-2)(x^2+4x+3)=0$ 이다.

따라서 주어진 방정식의 나머지 두 근은

$x^2+4x+3=0$ 의 근이므로 근과 계수와의 관계에 의하여 구하는 두 근의 곱은 3이다.

## 7) [정답] ①

[해설] 주어진 삼차방정식  $x^3 + ax + b = 0$ 의 계수가 실수이므로  $i$ 가 근이면  $-i$ 도 근이다. 따라서 나머지 한 근을  $\alpha$ 라 하면 근과 계수의 관계에 의하여  $i+(-i)+\alpha=0$ ,  $i(-i)+(-i)\alpha+i\alpha=\alpha$

$$i(-i)\alpha=-b$$

위의 세 식을 연립하여 풀면  $\alpha=0$ ,  $a=1$ ,  $b=0$

이므로 방정식  $x^3+1=0$ 의 좌변을 인수분해하면  $(x+1)(x^2-x+1)=0$ 이다. 따라서 이 방정식의

두 허근은 이차방정식  $x^2-x+1=0$ 의 근이므로 그 합은 1이다.

## 8) [정답] ②

$$[해설] (x+1)(x+3)(x+5)(x+7)$$

$$= \{(x+1)(x+7)\} \{(x+3)(x+5)\}$$

$$= \{(x^2+8x+7)\} \{(x^2+8x+15)\}$$

$x^2+8x=X$ 로 놓으면 주어진 방정식은

$$(X+7)(X+15)=-15, \quad X^2+22X+120=0$$

$$(X+10)(X+12)=0 \text{에서}$$

$$X=-10 \text{ 또는 } X=-12 \text{이다.}$$

$$(i) X=-10 \text{일 때, } x^2+8x=-10, \quad x=-4 \pm \sqrt{6}$$

$$(ii) X=-12 \text{일 때, } x^2+8x=-12,$$

$$x^2+8x+12=0, \quad (x+2)(x+6)=0$$

$$x=-2 \text{ 또는 } x=-6$$

따라서  $p = 12$ ,  $q = 10$ 이므로  $p - q = 2$ 이다.

9) [정답] ②

[해설]  $y = 2 - x$ 를  $x^2 + y^2 = 2$ 에 대입하면

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

$$(x - 1)^2 = 0 \text{이고 } x = 1 \text{이다.}$$

$x = 1$ 을  $y = 2 - x$ 에 대입하면  $y = 1$ 이다.

따라서 순서쌍  $(x, y)$ 는  $(1, 1)$ 의 1개이다.

10) [정답] ④

[해설]  $x^2 - 3xy + 2y^2 = 0$ 에서

$$(x - y)(x - 2y) = 0 \text{이고 } x = y \text{ 또는 } x = 2y \text{이다.}$$

(i)  $y = x$ 를  $x^2 + y^2 + 3x + 1 = 0$ 에 대입하면

$$y^2 + y^2 + 3y + 1 = 0, \quad 2y^2 + 3y + 1 = 0$$

$$(y + 1)(2y + 1) = 0 \text{이고 } y = -1 \text{ 또는 } y = -\frac{1}{2} \text{이}$$

$$\text{다. 따라서 } \begin{cases} x = -1 \\ y = -1 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x = -\frac{1}{2} \\ y = -\frac{1}{2} \end{cases} \text{이다.}$$

(ii)  $x = 2y$ 를  $x^2 + y^2 + 3x + 1 = 0$ 에 대입하면

$$4y^2 + y^2 + 6y + 1 = 0, \quad 5y^2 + 6y + 1 = 0$$

$$(y + 1)(5y + 1) = 0 \text{이고 } y = -1 \text{ 또는 } y = -\frac{1}{5} \text{이}$$

$$\text{다. 따라서 } \begin{cases} x = -2 \\ y = -1 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x = -\frac{2}{5} \\ y = -\frac{1}{5} \end{cases} \text{이다.}$$

(i), (ii)에서  $x + y$ 의 최댓값은  $-\frac{2}{5} - \frac{1}{5} = -\frac{3}{5}$ 이다.

11) [정답] ④

[해설]  $\begin{cases} ax - y = 5 \\ x + y = 7 \end{cases}$ 의 해는  $\begin{cases} x - y = b \\ x^2 + y^2 = 25 \end{cases}$ 의 해와 같다.

$y = 7 - x$ 를  $x^2 + y^2 = 25$ 에 대입하면

$$x^2 + (7 - x)^2 = 25, \quad 2x^2 - 14x + 24 = 0,$$

$$x^2 - 7x + 12 = 0, \quad (x - 3)(x - 4) = 0 \text{이므로 } x = 3$$

또는  $x = 4$ 이다. 이를  $y = 7 - x$ 에 각각 대입하면

$$x = 3, y = 4 \text{ 또는 } x = 4, y = 3 \text{이다.}$$

$$b = x - y > 0 \text{이므로 } x = 4, y = 3 \text{이고}$$

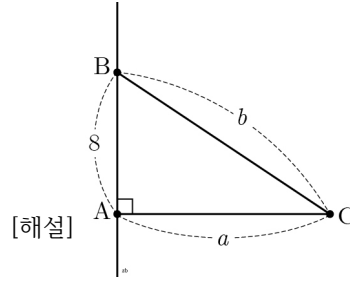
$$b = 4 - 3 = 1 \text{이다.}$$

$x = 4, y = 3$ 을  $ax - y = 5$ 에 대입하면

$$4a - 3 = 5, \quad 4a = 8 \text{이고 } a = 2 \text{이다.}$$

따라서  $a - b = 2 - 1 = 1$ 이다.

12) [정답] ④



[해설]

직선 도로 AB의 길이는  $24 - 16 = 8$  (km)이다.

직선 도로 AC, BC의 길이를 각각  $a$ ,  $b$ 라고 하면  $a + b = 24$ 이고  $8^2 + a^2 = b^2$ ,

$$64 = (b + a)(b - a) \text{이므로 } b - a = \frac{8}{3} \text{이다.}$$

따라서  $a + b = 24$ 와  $b - a = \frac{8}{3}$ 를 연립하면

$$a = \frac{32}{3}, \quad b = \frac{40}{3} \text{이고 직선 도로 AC의 길이는 } \frac{32}{3} \text{ km이다.}$$

13) [정답] ④

[해설] 상업용 지구와 주거용 지구의 한 변의 길이를 각각  $x$  km,  $y$  km (단,  $x > 0, y > 0$ )라 하면 넓이의 합은  $2x^2 + y^2$  (km<sup>2</sup>)이므로  $2x^2 + y^2 = 150$ 이다. 도로의 총 길이는  $8x + 4y = 80$  (km)이고  $2x + y = 20$ 이다.

$y = 20 - 2x$ 를  $2x^2 + y^2 = 150$ 에 대입하면

$$2x^2 + (20 - 2x)^2 = 150$$

$$3x^2 - 40x + 125 = 0, \quad (x - 5)(3x - 25) = 0$$

$$x = 5 \text{ 또는 } x = \frac{25}{3} \text{이다.}$$

$$x = 5 \text{일 때, } y = 10, \quad x = \frac{25}{3} \text{일 때, } y = \frac{10}{3}$$

그런데 상업용 지구의 넓이는 주거용 지구의 넓이보다 작으므로  $x = 5, y = 10$ 이다.

따라서 주거용 지구의 넓이  $y^2$ 은  $100$  (km<sup>2</sup>)이다.

14) [정답] ②

[해설]  $x, y$ 는  $t^2 - (2a + 1)t + (a^2 - 1) = 0$ 의 두 근이므로  $t^2 - (2a + 1)t + (a^2 - 1) = 0$ 이 실근을 가질 때, 주어진 연립방정식은 실수해를 가진다.

$$D = (2a + 1)^2 - 4(a^2 - 1) \geq 0$$

$$4a^2 + 4a + 1 - 4a^2 + 4 \geq 0$$

$4a + 5 \geq 0$ 이고  $a \geq -\frac{5}{4}$ 이므로 정수  $a$ 의 최솟값은  $-1$ 이다.

15) [정답] ③

[해설] (i)  $x \geq 0$ 일 때,

$$\begin{cases} y = x - 1 \\ x^2 + 2y^2 = 34 \end{cases} \text{이고, } y = x - 1 \text{을 } x^2 + 2y^2 = 34 \text{에}$$

$$\text{대입하면 } x^2 + 2(x - 1)^2 = 34, \quad 3x^2 - 4x - 32 = 0, \quad (3x + 8)(x - 4) = 0$$

그런데  $x \geq 0$ 이므로  $x=4$ 이고  $y=3$ 이다.

(ii)  $x < 0$ 일 때,

$$\begin{cases} y = -x - 1 \\ x^2 + 2y^2 = 34 \end{cases} \text{이고, } y = -x - 1 \text{을 } x^2 + 2y^2 = 34 \text{에}$$

$$\text{대입하면 } x^2 + 2(-x-1)^2 = 34, \quad 3x^2 + 4x - 32 = 0, \\ (3x-8)(x+4) = 0$$

그런데  $x < 0$ 이므로  $x=-4$ 이고  $y=3$ 이다.

(i), (ii)에서  $x=4, y=3$  또는  $x=-4, y=3$ 이므로  $|x_1y_1 - x_2y_2| = |12 - (-12)| = 24$ 이다.

16) [정답] ①

[해설]  $7x < 27 - 2x$ 에서  $9x < 27$ 이고  $x < 3$ 이다.

$$\frac{2}{3}x - \frac{3-x}{2} \geq \frac{5}{6} \text{의 양변에 6을 곱하면}$$

$$4x - 3(3-x) \geq 5, \quad 7x \geq 14 \text{이고 } x \geq 2 \text{이다.}$$

따라서  $x < 3, x \geq 2$ 의 공통범위는  $2 \leq x < 3$ 이므로 정수  $x$ 의 개수는 1개이다.

17) [정답] ③

[해설]  $||x-2|-1| < 10$ 에서  $-10 < |x-2|-1 < 10$ ,  $-9 < |x-2| < 11$ 이다.

(i)  $-9 < |x-2|$ 의 해는 모든 실수이다.

(ii)  $|x-2| < 11$ 에서  $-11 < x-2 < 11$ 이고  $-9 < x < 13$ 이다.

따라서 (i), (ii)의 공통범위는  $-9 < x < 13$ 이고 만족하는 정수  $x$ 의 개수는 21개이다.

18) [정답] ⑤

[해설] (i)  $2x^2 + 1 < 3x$ 에서  $2x^2 - 3x + 1 < 0$ ,

$$(2x-1)(x-1) < 0 \text{이고 } \frac{1}{2} < x < 1 \text{이다.}$$

(ii)  $3x \leq x+a$ 에서  $2x \leq a$ 이고  $x \leq \frac{a}{2}$ 이다.

(i), (ii)에 의해  $\frac{1}{2} < x < 1$ 이므로

$$\frac{a}{2} \geq 1 \text{에서 } a \geq 2 \text{이다.}$$

19) [정답] ④

[해설] (i)  $x \geq 3$ 일 때,

$$(x-3) + 2(x-1) \leq 10 \text{이므로 } x \leq 5 \text{이다.}$$

따라서  $3 \leq x \leq 5$ 이다.

(ii)  $1 \leq x < 3$ 일 때,

$$-(x-3) + 2(x-1) \leq 10 \text{이므로 } x \leq 9 \text{이다.}$$

따라서  $1 \leq x < 3$ 이다.

(iii)  $x < 1$ 일 때,

$$-(x-3) - 2(x-1) \leq 10 \text{이므로 } x \geq -\frac{5}{3} \text{이다.}$$

따라서  $-\frac{5}{3} \leq x < 1$ 이다.

(i), (ii), (iii)에 의해  $-\frac{5}{3} \leq x \leq 5$ 이고 최댓값

과 최솟값의 차는  $5 - \left(-\frac{5}{3}\right) = \frac{20}{3}$ 이다.

20) [정답] ③

[해설] (i)  $x-2 \leq 2x-a$ 에서  $x \geq a-2$ 이다.

(ii)  $3x-4 \leq 12-5x$ 에서  $x \leq 2$ 이다.

연립방정식의 해가 존재하기 위해서는  $x \geq a-2$ 와  $x \leq 2$ 의 공통범위가 존재하면 된다. 따라서  $a-2 \leq 2, a \leq 4$ 이고  $a$ 의 최댓값은 4이다.

21) [정답] ③

[해설]  $\sqrt{x^2-4x+4} = \sqrt{(x-2)^2} = |x-2|$ 이므로 주어진 부등식은  $|x+1| + |x-2| < x+2$ 이다.

(i)  $x < -1$ 일 때

$$-(x+1) - (x-2) < x+2,$$

$$-x-1-x+2 < x+2, \quad -3x < 1 \text{이고 } x > -\frac{1}{3} \text{이}$$

다. 그런데  $x < -1$ 이므로 해는 없다.

(ii)  $-1 \leq x < 2$ 일 때

$$x+1 - (x-2) < x+2 \text{이고 } x > 1 \text{이다.}$$

그런데  $-1 \leq x < 2$ 이므로  $1 < x < 2$ 이다.

(iii)  $x \geq 2$ 일 때

$$(x+1) + (x-2) < x+2 \text{이고 } x < 3 \text{이다.}$$

그런데  $x \geq 2$ 이므로  $2 \leq x < 3$ 이다.

(i), (ii), (iii)에 의해  $1 < x < 3$ 이고 정수  $x$ 의 합은 2이다.

22) [정답] ④

[해설] 세로의 길이를  $x$  m라고 하면  $x > 0$ 이고, 가로  
의 길이와 세로의 길이의 합이 20 m이므로  
 $0 < x \leq 20-x$ 이다. ...㉠

또한 가축우리의 넓이가 96 m<sup>2</sup> 이상이므로

$$x(20-x) \geq 96 \text{이다. ...㉡}$$

㉠, ㉡를 연립하여 풀면  $8 \leq x \leq 10$ 이고 세로 길이의 최댓값은 10이다.

23) [정답] ③

[해설] (i)  $2x^2 + 3x - 5 \leq 0, (2x+5)(x-1) \leq 0$ 이므로  $-\frac{5}{2} \leq x \leq 1$ 이다.

(ii)  $-3 \leq [x-1] \leq 2, -3 \leq x-1 < 3$ 이므로  $-2 \leq x < 4$ 이다.

(i), (ii)에서 연립부등식의 해는  $-2 \leq x \leq 1$ 이다. 따라서 구하는 정수  $x$ 는 4개이다.

24) [정답] ④

[해설] 이차부등식  $ax^2 + bx + c > 0$ 의 해가  $-2 < x < 3$ 이므로  $a < 0$ 이다. 그러므로  $x^2$ 의 계수가  $a$ 이고 해가  $-2 < x < 3$ 인 이차부등식은  $a(x+2)(x-3) > 0, ax^2 - ax - 6a > 0$ 이고  $b = -a, c = -6a$ 이다. 주어진 이차부등식  $cx^2 + bx + a < 0$ 에서  $-6ax^2 - ax + a < 0, -a(6x^2 + x - 1) < 0$ 이고  $-a > 0$ 이므로  $(3x-1)(2x+1) < 0$ 이다.



따라서  $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{3}$  이고  $\alpha = -\frac{1}{2}, \beta = \frac{1}{3}$  이  
 므로  $10\left(\frac{1}{\beta} - \frac{1}{\alpha}\right) = 10\{3 - (-2)\} = 50$

25) [정답] ②

[해설] ㉠  $x^2 - 2x - 24 < 0, (x-6)(x+4) < 0$  이므로  
 $-4 < x < 6$  이다.

㉡  $x^2 - x + 3 = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{11}{4} > 0$  이므로

$x^2 - x + 3 > 0$  의 해는 모든 실수이다.

㉢  $x^2 - 3x + 3 = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{3}{4} > 0$  이므로

$x^2 - 3x + 3 \geq 0$  의 해는 모든 실수이다.

㉣  $-2x^2 + 3x - 1 \leq 0, (2x-1)(x-1) \geq 0$  이므로  
 $x \leq \frac{1}{2}$  또는  $x \geq 1$  이다.

따라서 해가 모든 실수인 것은 ㉡, ㉢이다.

26) [정답] ④

[해설]  $x^2 - kx + 2 = 0$  의 판별식을  $D_1$ ,

$x^2 + kx + 2k = 0$  의 판별식을  $D_2$  라 하면

$D_1 = (-k)^2 - 8, D_2 = k^2 - 8k$

(i)  $x^2 - kx + 2 = 0$  이 실근,  $x^2 + kx + 2k = 0$  이 허  
 근을 가질 때,

$D_1 = k^2 - 8 = (k + 2\sqrt{2})(k - 2\sqrt{2}) \geq 0$  이고

$k \leq -2\sqrt{2}$  또는  $k \geq 2\sqrt{2}$  이다.

$D_2 = k^2 - 8k = k(k - 8) < 0$  이고  $0 < k < 8$  이다.

따라서 공통 범위를 구하면  $2\sqrt{2} \leq k < 8$  이다.

(ii)  $x^2 - kx + 2 = 0$  이 허근,  $x^2 + kx + 2k = 0$  이 실  
 근을 가질 때,

$D_1 = k^2 - 8 = (k + 2\sqrt{2})(k - 2\sqrt{2}) < 0$  이고

$-2\sqrt{2} < k < 2\sqrt{2}$  이다.

$D_2 = k^2 - 8k = k(k - 8) \geq 0$  이고

$k \leq 0$  또는  $k \geq 8$  이다.

따라서 공통 범위를 구하면  $-2\sqrt{2} < k \leq 0$

(i), (ii)에 의하여  $k$ 의 값의 범위는

$-2\sqrt{2} < k \leq 0$  또는  $2\sqrt{2} \leq k < 8$  이므로 이 범  
 위에 속하는 정수  $k$ 는  $-2, -1, 0, 3, 4, 5, 6,$   
 $7$ 의 8개이다. 따라서 그 합은 22 이다.

27) [정답] ④

[해설]  $a < 0$  이므로  $ax^2 + 10a^2x + 21a^3 > 0$ 에서

$x^2 + 10ax + 21a^2 < 0, (x+7a)(x+3a) < 0$

이때  $-7a > -3a$  이므로 구하는 해는

$-3a < x < -7a$  이다.

28) [정답] ②

[해설]  $\begin{cases} x^2 - x - 6 < 0 \\ x^2 - 2(a+1)x + a^2 + 2a \leq 0 \end{cases}$

$x^2 - x - 6 < 0$ 을 풀면

$(x+2)(x-3) < 0 \therefore -2 < x < 3$

$x^2 - 2(a+1)x + a^2 + 2a \leq 0$ 을 풀면

$(x-a)\{x-(a+2)\} \leq 0 \therefore a \leq x \leq a+2$

주어진 연립부등식의 해가 존재하려면

$-2 < x < 3$ 과  $a \leq x \leq a+2$ 의 공통부분이 있  
 어야 한다.  $a+2 > -2, a < 3$ 에서  $-4 < a < 3$  이  
 다. 따라서  $\alpha + \beta = (-4) + 3 = -1$  이다.

29) [정답] ⑤

[해설] 직사각형의 둘레의 길이가  $36\text{cm}$ 이므로 가로의  
 길이를  $x\text{cm}$  라고 하면 세로의 길이는  
 $(18-x)\text{cm}$ 이다. 가로 길이가 세로 길이보다  
 길거나 같으므로  $x \geq 18-x$ 이고  $x \geq 9$ 이다.

또  $x(18-x) \geq 56$ 이므로  $-x^2 + 18x - 56 \geq 0$

$x^2 - 18x + 56 \leq 0, 4 \leq x \leq 14$ 이다.

$x \geq 9, 4 \leq x \leq 14$ 의 공통부분을 구하면  
 $9 \leq x \leq 14$  이다.

따라서 가로의 길이의 최솟값은 9이다.

30) [정답] ⑤

[해설]  $ax^2 + bx + c > 0$ 의 해가

$-1 - \sqrt{5} < x < -1 + \sqrt{5}$  이므로  $a < 0$ 이다.

해가  $-1 - \sqrt{5} < x < -1 + \sqrt{5}$  이고 이차항의 계  
 수가  $a$ 인 부등식은

$a\{x - (-1 - \sqrt{5})\}\{x - (-1 + \sqrt{5})\} < 0,$

$ax^2 + 2ax - 4a > 0$ 이므로  $b = 2a, c = -4a$ 이다.

$b = 2a, c = -4a$ 을  $cx^2 - 2bx - a < 0$ 에 대입하면

$-4ax^2 - 4ax - a < 0, 4x^2 + 4x + 1 < 0,$

$(2x+1)^2 < 0$ 이므로 해는 없다.

31) [정답] ④

[해설]  $2 | x-2 | < a$ 에서  $-a < 2(x-2) < a$

$-a+4 < 2x < a+4$ 이고  $\frac{-a+4}{2} < x < \frac{a+4}{2}$ 이

다.  $x^2 + 6x + 8 < 0$ 에서  $(x+4)(x+2) < 0$ 이고  
 $-4 < x < -2$ 이다. 연립부등식이 해를 갖지 않으  
 려면 두 부등식의 공통부분이 존재하지 않아야

한다.  $a > 0$ 이므로  $\frac{-a+4}{2} \geq -2$ 이고  $a \leq 8$ 이므  
 로  $0 < a \leq 8$ 이다. 따라서  $a$ 의 최댓값은 8이다.

32) [정답] ④

[해설]  $\begin{cases} x^2 + ax + b \geq 0 \\ x^2 + cx + d \leq 9 \end{cases}$ 에서 두 이차부등식을 동시에

만족하는  $x$ 의 값의 범위가  $-3 \leq x \leq -1$  또는

$x = 2$ 이므로  $x^2 + ax + b \geq 0$ 는  $x \leq -1$  또는  
 $x \geq 2$ 의 해를 가져야 한다.  $(x+1)(x-2) \geq 0,$

$x^2 - x - 2 \geq 0$ 이므로  $a = -1, b = -2$ 이다.

또한  $x^2 + cx + d \leq 0$ 는  $-3 \leq x \leq 2$ 의 해를 가져  
 야 한다.  $x^2 + x - 6 \leq 0$ 이므로  $c = 1, d = -6$ 이다.

따라서  $a+b+c+d = -1+(-2)+1+(-6) = -8$   
 이다.

33) [정답] ②

[해설]  $\begin{cases} x^2 - 3x - 4 < 0 \\ x^2 - (a+3)x + 3a \leq 0 \end{cases}$  에서

$x^2 - 3x - 4 < 0$  을 풀면  $-1 < x < 4$  이다.

$x^2 - (a+3)x + 3a \leq 0$  을 풀면

$(x-a)(x-3) \leq 0$ ,  $3 \leq x \leq a$  또는

$a \leq x \leq 3$  이다.

이때  $-1 < x < 4$  과  $3 \leq x \leq a$  또는

$a \leq x \leq 3$  을 동시에 만족하는  $x$  값의 범위가

$-1 < x \leq 3$  이어야 하므로  $a \leq -1$  이다.

따라서 구하는 실수  $a$  의 최댓값은  $-1$  이다.