



◇「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

#### [이차방정식의 실근과 허근]

• 계수가 실수인 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 의 근:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

(1) 이차방정식의 실근:  $b^2 - 4ac \geq 0$

(2) 이차방정식의 허근:  $b^2 - 4ac < 0$

#### [이차방정식의 근의 판별]

• 계수가 실수인 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 의 판별식을

$$D = b^2 - 4ac \text{라 할 때}$$

(1)  $D > 0$ : 서로 다른 두 실근

(2)  $D = 0$ : 중근 (서로 같은 두 실근)

(3)  $D < 0$ : 서로 다른 두 허근

### 기본문제

[문제]

1.  $x$ 에 관한 이차방정식  $x^2 + (a+1)x + 1 = 0$  실근을  
가지기 위한  $a$ 의 값이 아닌 것은?

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

[문제]

2. 이차방정식  $(k^2+8)x^2 + 2(k+4)x + 1 = 0$ 에서 허  
근을 가질 때,  $k$ 값이 될 수 없는 것은?

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

[예제]

3. 이차방정식  $x^2 + (k+3)x + (k+6) = 0$ 이 중근을  
갖도록 하는 실수  $k$ 의 값은? (단,  $k > 0$ )

- ① 1                      ② 2  
③ 3                      ④ 4  
⑤ 5

[문제]

4. 이차방정식  $x^2 + (a+7)x + 2a + 10 = 0$ 이 서로 다  
른 실근을 갖도록 하는 실수  $a$ 의 값이 아닌 것은?

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

[문제]

5.  $x$ 에 대한 이차방정식

$x^2 + 2(k-1)x + k^2 - 4k = 0$ 이 중근을 갖도록 하는  
실수  $k$ 의 값은?

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

### 평가문제

[중단원 마무리]

6. 이차방정식  $(k^2-8)x^2 + 2(k+2)x + 1 = 0$ 이 중근을  
가질 때,  $k$ 의 값은?

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

[중단원 마무리]

7.  $x = -1 + \sqrt{3}i$ 를 만족하는  $x$ 에 대해서  $2x^4 + 8x^2$ 의  
값은?

- ① -28                      ② -30  
③ -32                      ④ -34  
⑤ -36

[중단원 마무리]

8. 이차방정식  $x^2 - 2(k+2)x + k^2 + 8k = 0$ 이 중근을 가지기 위한  $k$ 의 값은?

- ① 1                                  ② 2  
③ 3                                  ④ 4  
⑤ 5

[중단원 마무리]

9.  $x$ 에 대한 이차방정식

$x^2 - 2(m+2a)x + (4a^2 + 2a + n) = 0$ 이 실수  $a$ 의 값에 관계없이 항상 중근을 가질 때,  $4m + 8n$ 의 값은?

- ① 1                                  ② 2  
③ 3                                  ④ 4  
⑤ 5

유사문제

10. 이차방정식  $3x^2 + 4x - 1 = 0$ 의 근을 판별하면?

- ① 근이 없다.  
② 중근을 갖는다.  
③ 근이 무수히 많다.  
④ 서로 다른 두 실근을 갖는다.  
⑤ 서로 다른 두 허근을 갖는다.

11. 계수가 실수인  $x$ 에 대한 이차방정식

$ax^2 + bx + c = 0$ 의 근에 대한 설명이다. 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ.  $c = \frac{b^2}{4}$ 이면 이차방정식은 항상 중근을 갖는다.

ㄴ.  $ac < 0$ 이면 이차방정식은 항상 서로 다른 두 실근을 갖는다.

ㄷ.  $ax^2 + 2bx + 2c = 0$ 이 허근을 가지면  $ax^2 + bx + c = 0$ 도 허근을 가진다.

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

12. 이차방정식  $x^2 + 2x - k = 0$ 이 허근을 갖도록 하는 실수  $k$ 의 값의 범위는?

- ①  $k < -2$                                   ②  $k \leq -1$   
③  $k < -1$                                   ④  $k \geq 1$   
⑤  $k > 1$

13. 다음 이차방정식 중 허근을 갖는 것은?

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

14. 이차방정식  $x^2 + 2(k+2a)x + k^2 + 2k + 4a^2 = 0$ 이 실수  $k$ 의 값에 관계없이 중근을 가질 때, 상수  $a$ 의 값은?

- ①  $-\frac{3}{2}$                                   ②  $-1$   
③  $\frac{1}{3}$                                   ④  $\frac{5}{12}$   
⑤  $\frac{1}{2}$

15. 이차방정식  $4x^2 + (k-1)x + (k-1) = 0$ 이 중근을 갖도록 하는 모든 실수  $k$ 값의 합은?

- ① 18                                  ② 19  
③ 20                                  ④ 21  
⑤ 22

16.  $x$ 에 대한 이차방정식  $x^2 + 3kx + 2k^2 + k - 1 = 0$ 이 중근  $\alpha$ 를 가질 때,  $k + \alpha$ 의 값은? (단,  $k$ 는 상수이다.)

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



## 정답 및 해설

## 1) [정답] ①

[해설]  $x^2 + (a+1)x + 1 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $D = (a+1)^2 - 4 = a^2 + 2a - 3 = (a+3)(a-1) \geq 0$   
 따라서  $a \geq 1$  또는  $a \leq -3$   
 이때  $-1$ 은 범위에 해당되지 않는다.

## 2) [정답] ⑤

[해설]  $(k^2+8)x^2 + 2(k+4)x + 1 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $(k+4)^2 - (k^2+8) = 8k+8 < 0$   
 따라서  $k < -1$   
 이때  $-1$ 은 범위에 해당되지 않는다.

## 3) [정답] ③

[해설]  $x^2 + (k+3)x + (k+6) = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $D = (k+3)^2 - 4(k+6)$   
 $= k^2 + 2k - 15 = (k+5)(k-3) = 0$   
 따라서  $k > 0$ 이므로  $k = 3$

## 4) [정답] ③

[해설]  $x^2 + (a+7)x + 2a + 10 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $D = (a+7)^2 - 4(2a+10)$   
 $= a^2 + 6a + 9 = (a+3)^2 > 0$   
 따라서  $a \neq -3$ 인 모든 실수  
 이때  $a = -3$ 은 범위에 해당되지 않는다.

## 5) [정답] ②

[해설]  $x^2 + 2(k-1)x + k^2 - 4k = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $D = (k-1)^2 - (k^2 - 4k)$   
 $= (k^2 - 2k + 1) - (k^2 - 4k) = 2k + 1 = 0$   
 따라서  $k = -\frac{1}{2}$

## 6) [정답] ③

[해설]  $(k^2-8)x^2 + 2(k+2)x + 1 = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $D = (k+2)^2 - (k^2-8) = 4k+12 = 0$   
 따라서  $k = -3$

## 7) [정답] ③

[해설]  $x = -1 + \sqrt{3}i$ 에서  $(x+1)^2 = -3$ 이므로  
 $x^2 + 2x + 4 = 0$   
 한편  $(x-2)(x^2+2x+4) = x^3 - 8 = 0$ 이므로  
 $x^3 = 8$   
 $2x^4 + 8x^2 = 2x \times x^3 + 8x^2 = 8x^2 + 16x$   
 $= 8(x^2 + 2x) = 8 \times (-4) = -32$

## 8) [정답] ①

[해설]  $x^2 - 2(k+2)x + k^2 + 8k = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $D = (k+2)^2 - (k^2 + 8k) = -4k + 4 = 0$   
 따라서  $k = 1$

## 9) [정답] ④

[해설]  $x^2 - 2(m+2a)x + (4a^2 + 2a + n) = 0$ 의 판별식을  $D$ 라고 하면  
 $D = (m+2a)^2 - 4a^2 - 2a - n$   
 $= m^2 + 4ma - 2a - n = a(4m-2) + m^2 - n = 0$   
 실수  $a$ 의 값에 관계없이 위의 등식이 성립해야 하므로  
 $4m-2 = 0, m^2 - n = 0$   
 따라서  $m = \frac{1}{2}, n = \frac{1}{4}$ 이고  $4m+8n = 2+2 = 4$

## 10) [정답] ④

[해설]  $D/4 = 4+3 = 7 > 0$   
 $\therefore$  서로 다른 두 실근을 갖는다.

## 11) [정답] ④

[해설]  $\therefore c = \frac{b^2}{4}$ 이면 이차방정식  $ax^2 + bx + \frac{b^2}{4} = 0$ 의  
 판별식은  $b^2 - 4a \times \frac{b^2}{4} = (1-a)b^2$ 이므로  
 $a=1$  또는  $b=0$ 일 때 중근을 갖는다.  
 L. 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$ 의 판별식  $b^2 - 4ac$ 에서  
 $ac < 0$ 이면  $-4ac > 0$ 이므로  $b^2 - 4ac > 0$ 이다.  
 따라서 항상 서로 다른 두 실근을 갖는다.  
 C.  $ax^2 + 2bx + 2c = 0$ 이 허근을 가지면  
 $b^2 - 2ac < 0, b^2 < 2ac$ 이다.  
 $a, b, c$ 가 모두 실수이므로  $0 \leq b^2 < 2ac$   
 즉,  $ac > 0$ 이므로  $b^2 < 2ac < 4ac, b^2 - 4ac < 0$   
 따라서 방정식  $ax^2 + bx + c = 0$ 도 허근을 갖는다.  
 따라서 옳은 것은 L, C이다.

## 12) [정답] ③

[해설] 주어진 이차방정식이 허근을 가질 때  
 판별식  $D$ 가  $D/4 < 0$ 이므로  $1+k < 0$ 이다.  
 즉,  $k < -1$ 이다.

## 13) [정답] ①

[해설] ①  $x^2 + 4 = 0$ 에서  $D = 0 - 16 = -16 < 0$   
 서로 다른 두 허근을 갖는다.

## 14) [정답] ⑤

[해설]  $x^2 + 2(k+2a)x + k^2 + 2k + 4a^2 = 0$   
 판별식을 이용하면  
 $D/4 = (k+2a)^2 - (k^2 + 2k + 4a^2) = 0$   
 $(4a-2)k = 0$

$$\therefore a = \frac{1}{2}$$

15) [정답] ①

[해설] 중근을 가질 조건은  $D=0$ 이므로

$$D = (k-1)^2 - 16(k-1) = 0$$

$$(k-1)(k-17) = 0$$

$$\therefore k = 1, 17$$

따라서 모든 실수  $k$ 의 값의 합은 18이다.

16) [정답] ②

[해설]  $x^2 + 3kx + 2k^2 + k - 1 = 0$ 에서

중근을 가질 조건은  $D=0$ 이므로

$$D = 9k^2 - 4(2k^2 + k - 1) = 0$$

$$k^2 - 4k + 4 = 0, (k-2)^2 = 0$$

$$k = 2$$

$$x^2 + 6x + 9 = (x+3)^2 = 0$$

$$\alpha = -3$$

$$\therefore k + \alpha = 2 - 3 = -1$$