

1. 두 다항식 $(1+x+x^2+x^3)^3$, $(1+x+x^2+x^3+x^4)^3$ 의 x^3 의 계수를 각각 a , b 라 할 때, $a-b$ 의 값은?

① $4^3 - 5^3$

② $3^3 - 3^4$

③ 0

④ 1

⑤ -1

해설

두 다항식이 $1+x+x^2+x^3$ 을 포함하고 있으므로 $1+x+x^2+x^3 = A$ 라 놓으면

$$(1+x+x^2+x^3+x^4)^3$$

$$= (A+x^4)^3$$

$$= A^3 + 3A^2x^4 + 3Ax^8 + x^{12}$$

$$= A^3 + (3A^2 + 3Ax^4 + x^8)x^4$$

이 때 $(3A^2 + 3Ax^4 + x^8)x^4$ 은 x^3 항을 포함하고 있지 않으므로 두 다항식의 x^3 의 계수는 같다.

$$\therefore a-b=0$$

2. $x^3 - 4x^2 + 5x - 3$ 을 $A(x-3)^3 + B(x-3)^2 + C(x-3) + D$ 로 나타낼 때, $ABCD$ 의 값을 구하면?

① -20 ② 40 ③ -60 ④ 120 ⑤ -120

해설

$x^3 - 4x^2 + 5x - 3$ 을 $x - 3$ 에 대해 내림차순으로 정리하기 위해 $x - 3$ 으로 반복하여 나누면 나머지가 차례로 D, C, B, A 가 되므로

3		1	-4	5	-3	
			3	-3	6	
3		1	-1	2	3	← d
			3	6		
3		1	2	8		← c
			3			
		1	5			← b
		↑				
		a				

∴ $ABCD = 1 \times 5 \times 8 \times 3 = 120$

3. 복소수 $(1+i)x^2 - (1-4i)x - (2-3i)$ 가 실수일 때의 x 값과 순허수일 때의 x 값을 모두 곱한 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

준식을 전개하여 실수부와 허수부로 정리하면

$$(x^2 - x - 2) + (x^2 + 4x + 3)i$$

실수가 되기 위해서는 $x^2 + 4x + 3 = 0$

$$(x + 1)(x + 3) = 0 \therefore x = -3, -1$$

순허수가 되기 위해서는

$$x^2 - x - 2 = 0 \text{ 이고 } x^2 + 4x + 3 \neq 0$$

$$x = -1, 2 \text{ 이고 } x \neq -3, -1 \therefore x = 2$$

$$(-3) \times (-1) \times 2 = 6$$

4. 다음을 계산하여라. (단, $i = \sqrt{-1}$)

$$\sqrt{3}\sqrt{-3} + \sqrt{-3}\sqrt{-3} + \frac{\sqrt{-18}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{-2}}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $-3 + 3i$

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{3}\sqrt{-3} + \sqrt{-3}\sqrt{-3} + \frac{\sqrt{-18}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{-2}} \\ &= \sqrt{3 \cdot (-3)} - \sqrt{(-3) \cdot (-3)} + \sqrt{\frac{-18}{2}} - \sqrt{\frac{18}{-2}} \\ &= \sqrt{-9} - \sqrt{9} + \sqrt{-9} - \sqrt{-9} \\ &= -\sqrt{9} + \sqrt{-9} \\ &= -3 + 3i \end{aligned}$$

5. 직선 $y = ax + 1$ 이 두 이차함수 $y = x^2 + x + 2$, $y = -x^2 + 4x$ 의 그래프와 모두 만나지 않도록 상수 a 의 값의 범위를 정하면 $\alpha < a < \beta$ 이다. 이 때, $\alpha + \beta$ 의 값을 구하면?

① -5 ② -3 ③ 0 ④ 3 ⑤ 5

해설

직선과 이차함수를 연립하여 판별식이
0 보다 작으면 직선과 이차함수가 만나지 않는다.

$$\begin{aligned} 1) \quad ax + 1 &= x^2 + x + 2 & 2) \quad ax + 1 &= -x^2 + 4x \\ \Rightarrow x^2 + (1-a)x + 1 &= 0 & \Rightarrow x^2 + (a-4)x + 1 &= 0 \\ D = (a-1)^2 - 4 < 0 & & D = (a-4)^2 - 4 < 0 \\ \Rightarrow -1 < a < 3 & & \Rightarrow 2 < a < 6 \end{aligned}$$

$\therefore$ 1), 2) 의 공통 해 : $2 < a < 3$

$\therefore \alpha + \beta = 5$

6. 이차함수 $y = 2x^2 + 8x + k - 1$ 의 최솟값이 10 일 때, 그 때의 x 값과 k 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = -2$

▷ 정답 : $k = 19$

해설

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 + 8x + k - 1 \\ &= 2(x + 2)^2 - 8 + k - 1 \\ &= 2(x + 2)^2 + k - 9 \end{aligned}$$

$x = -2$ 일 때, 최솟값 $k - 9$ 를 가지므로 $k - 9 = 10$

$\therefore k = 19$

7. x 의 값의 범위가 $2 \leq x \leq 4$ 인 이차함수 $y = -2x^2 + 4x + 1$ 의 최댓값과 최솟값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -14

해설

$y = -2x^2 + 4x + 1 = -2(x - 1)^2 + 3$ 이므로
 $2 \leq x \leq 4$ 에서 $x = 2$ 일 때 최댓값 1,
 $x = 4$ 일 때 최솟값 -15 를 가진다.
따라서 최댓값과 최솟값의 합은 $1 + (-15) = -14$

8. $(x-1)(x-3)(x-5)(x-7)+a$ 가 이차식의 완전제곱이 되도록 a 의 값을 정하면?

① 4 ② 8 ③ 12 ④ 15 ⑤ 16

해설

$$(\text{준식}) = (x^2 - 8x + 7)(x^2 - 8x + 15) + a$$

여기서, $x^2 - 8x + 7 = X$ 로 놓으면

$$(\text{준식}) = X(X + 8) + a$$

$$= X^2 + 8X + a = (X + 4)^2 + a - 16$$

따라서 $a = 16$

9. 다항식 $f(x)$ 를 $\left(x - \frac{2}{3}\right)$ 로 나눌때의 몫을 $Q(x)$, 나머지를 R 이라고 할 때, 다음 중 $f(x)$ 를 $3x - 2$ 로 나누었을 때의 몫과 나머지는?

- ① $Q(x), R$ ② $3Q(x), R$ ③ $Q(x), 3R$
④ $\frac{1}{3}Q(x), R$ ⑤ $Q(x), \frac{1}{3}R$

해설

$$\begin{aligned} f(x) &= \left(x - \frac{2}{3}\right)Q(x) + R \\ &= 3\left(x - \frac{2}{3}\right) \cdot \frac{1}{3}Q(x) + R \\ &= (3x - 2)\frac{1}{3}Q(x) + R \end{aligned}$$

이므로 구하는 몫과 나머지는

$$\text{몫: } \frac{1}{3}Q(x) \quad \text{나머지: } R$$

10. 인수분해 공식 $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$ 을 이용하여 $\frac{9999^3 + 1}{9998 \times 9999 + 1}$ 을 계산하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10000

해설

$9999 = a$ 라 하면

$$\begin{aligned}\frac{9999^3 + 1}{9998 \times 9999 + 1} &= \frac{a^3 + 1}{(a - 1)a + 1} \\ &= \frac{(a + 1)(a^2 - a + 1)}{a^2 - a + 1} \\ &= a + 1 = 10000\end{aligned}$$

11. 두 다항식 $x^2 + 4x + 2k$ 와 $x^2 + 3x + k$ 의 최대공약수가 x 에 대한 일차식일 때, 상수 k 값들의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$A = x^2 + 4x + 2k, B = x^2 + 3x + k$ 라고 하면 $A - B = x + k$

$A - B$ 는 최대공약수 G 를 인수로 갖고,

주어진 조건에서 두 식의 최대공약수가 일차식이므로

두 식의 최대공약수는 $x + k$ 이다.

A, B 는 최대공약수 $x + k$ 를 인수로 가지므로

A 에 $x = -k$ 를 대입하면

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

$$\therefore k = 0 \text{ 또는 } k = 2$$

따라서, k 값들의 합은 2이다.

12. 두 다항식 $f(x) = x^3 + x^2 + ax - 3$, $g(x) = x^3 - x^2 + bx + 3$ 의 최대공약수 $G(x)$ 가 x 의 이차식일 때, ab 를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$$f(x) = x^3 + x^2 + ax - 3$$

$$g(x) = x^3 - x^2 + bx + 3$$

$$f(x) - g(x) = 2x^2 + (a - b)x - 6$$

$$f(x) + g(x) = 2x^3 + (a + b)x$$

$$= x\{2x^2 + (a + b)\}$$

$G(x)$ 는 $f(x) - g(x)$, $f(x) + g(x)$ 의 공약수이다.

$$\therefore 2x^2 + (a - b)x - 6 = 2x^2 + (a + b)$$

$$a - b = 0, \quad a + b = -6$$

$$\therefore a = -3, b = -3, ab = 9$$

13. 복소수 $z = a + bi$, $w = b + ai$ (a, b 는 $ab \neq 0$ 인 실수, $i = \sqrt{-1}$)에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은? (단, $\bar{z}$, $\bar{w}$ 는 각각 z, w 의 켤레복소수이다.)

① $i\bar{z} = w$

② $\frac{\bar{w}}{\bar{z}} = \frac{z}{w}$

③ $z \cdot \bar{w} = \bar{z} \cdot w$

④ $z \cdot \bar{z} = w \cdot \bar{w}$

⑤ $i(\bar{z} + \bar{w}) = z + w$

해설

① : $i\bar{z} = i(a - bi) = b + ai = w$

② : ①에서 $\bar{z} = -iw$ ㉠

같은 방법으로 $\bar{w} = -iz$ ㉡

㉠, ㉡을 대입하면 $\frac{\bar{w}}{\bar{z}} = \frac{-iz}{-iw} = \frac{z}{w}$

③ : ㉠, ㉡을 대입하면

(좌변) $= z \cdot (-iz) = -iz^2$,

(우변) $= (-iw) \cdot w = -iw^2$

$\therefore$ 좌변 $\neq$ 우변

④ : ②에서 $z \cdot \bar{z} = w \cdot \bar{w}$

⑤ : $i(\bar{z} + \bar{w}) = i\bar{z} + i\bar{w} = w + z = z + w$

14. 복소수 $z = \frac{1 + \sqrt{3}i}{1 - \sqrt{3}i}$ 에 대하여 $(3z^2 + z)^2 + (z^2 + 3z)^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$z = \frac{1 + \sqrt{3}i}{1 - \sqrt{3}i} = \frac{(1 + \sqrt{3}i)^2}{(1 - \sqrt{3}i)(1 + \sqrt{3}i)} \\ = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$$

$$z^2 = \frac{-1 - \sqrt{3}i}{2} \\ (3z^2 + z)^2 + (z^2 + 3z)^2 \\ = \left(\frac{-3 - 3\sqrt{3}i - 1 + \sqrt{3}i}{2} \right)^2 \\ + \left(\frac{-1 - \sqrt{3}i - 3 + 3\sqrt{3}i}{2} \right)^2 \\ = (-2 - \sqrt{3}i)^2 + (-2 + \sqrt{3}i)^2 \\ = 4 + 4\sqrt{3}i - 3 + 4 - 4\sqrt{3}i - 3 = 2$$

해설

$$z = \frac{1 + \sqrt{3}i}{1 - \sqrt{3}i} \\ = \frac{(1 + \sqrt{3}i)^2}{(1 - \sqrt{3}i)(1 + \sqrt{3}i)} \\ = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$$

에서 양변에 2를 곱하고 -1 을 우변으로 이항하면 $2z + 1 = \sqrt{3}i$
양변을 제곱하면

$$4z^2 + 4z + 1 = -3$$

$$\rightarrow 4z^2 + 4z + 4 = 0$$

$$\rightarrow z^2 + z + 1 = 0$$

$$\rightarrow (z - 1)(z^2 + z + 1) = 0$$

$$\rightarrow z^3 - 1 = 0$$

$$\rightarrow z^3 = 1$$

※방정식에 익숙한 학생들은

$$z = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2} \text{ 에서 바로 } z^2 + z + 1 = 0 \text{ 와 } z^3 = 1 \text{ 을 도출할 수}$$

있을 것이다.

$$(3z^2 + z)^2 + (z^2 + 3z)^2$$

$$= 10z^4 + 12z^3 + 10z^2$$

$$= (10z^4 + 10z^3 + 10z^2) + 2z^3$$

$$= 10z^2(z^2 + z + 1) + 2z^3$$

$$= 0 + 2$$

$$= 2$$

15. 방정식 $x^2+x+2=0$ 의 한 해근을 ω 라 할 때, $f(x)=ax^2+bx+12(a \neq 0)$ 에 대하여 $f(\omega)=3\omega$ 를 만족한다. 이 때, 실수 a, b 의 합은?

① 12 ② -12 ③ 15 ④ -15 ⑤ 18

해설

$x^2+x+2=0$ 의 한 해근이 ω 이므로
 $\omega^2+\omega+2=0 \quad \therefore \omega^2=-\omega-2$
 $f(\omega)=a\omega^2+b\omega+12=a(-\omega-2)+b\omega+12$
 $= (b-a)\omega+(12-2a)$
 $f(\omega)=3\omega$ 이므로
 $(b-a)\omega+(12-2a)=3\omega$
 $b-a=3, 12-2a=0 \quad (\because \omega \text{는 허수})$
 $\therefore a=6, b=9$

16. 이차방정식 $x^2 + kx + 3k - 11 = 0$ 의 두 근의 차가 최소가 되도록 실수 k 의 값을 정하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

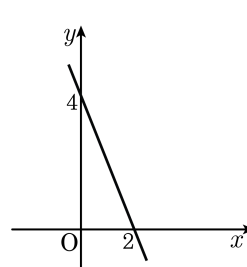
$x^2 + kx + 3k - 11 = 0$ 의 두 근을 α, β 라고 하면
 $\alpha + \beta = -k, \alpha\beta = 3k - 11$
 $(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta$
 $= k^2 - 12k + 44 = (k - 6)^2 + 8$
따라서 $k = 6$ 일 때 $(\alpha - \beta)^2$ 는 최소

해설

$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{D}}{|a|}$ 이므로
 $|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{k^2 - 12k + 44}}{1}$
 $\therefore k^2 - 12k + 44$ 가 최소이려면 $k = 6$

17. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 다음과 같을 때, 이차함수 $y = -\frac{1}{4}ax^2 - bx + 4$ 의 최솟값을 구하면?

- ① 4 ② -4 ③ 8
 ④ -8 ⑤ 0



해설

기울기 $a = -2$, y 절편 $b = 4$

$$y = -\frac{1}{4}ax^2 - bx + 4$$

$$= \frac{1}{2}x^2 - 4x + 4$$

$$= \frac{1}{2}(x - 4)^2 - 4$$

$x = 4$ 일 때, 최솟값은 -4 이다.

18. x^4 을 $x + \frac{1}{2}$ 로 나누었을 때의 몫을 $q(x)$, 나머지를 r_1 이라 하고, $q(x)$ 를 $x + \frac{1}{2}$ 로 나누었을 때의 나머지를 r_2 라 할 때, r_2 의 값은?

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

해설

$$x^4 = \left(x + \frac{1}{2}\right)q(x) + r_1 \text{ 에서 } x = -\frac{1}{2} \text{ 을 대입하면}$$

$$r_1 = \left(-\frac{1}{2}\right)^4$$

$$\therefore \left(x + \frac{1}{2}\right)q(x) = x^4 - \left(-\frac{1}{2}\right)^4$$

$$\text{이때, } a = -\frac{1}{2} \text{로 놓으면 } (x-a)q(x) = x^4 - a^4$$

$$\therefore q(x) = (x^4 - a^4) \div (x-a)$$

$$= (x+a)(x^2+a^2)$$

따라서, $q(x)$ 를 $x-a$ 로 나눈 나머지 r_2 는

$$q(a) = 4a^3$$

$$\therefore q\left(-\frac{1}{2}\right) = 4\left(-\frac{1}{2}\right)^3$$

$$= -\frac{1}{2}$$

19. $f(x)$ 는 다항식으로 $\{f(x)\}^3$ 을 x^2 으로 나누면 나머지는 $x+1$ 이라고 한다. $f(x)$ 를 x^2 으로 나눌 때, 나머지는?

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

해설

$f(x)$ 를 x^2 으로 나눈 몫을 $Q(x)$
나머지를 $ax+b$ 라 하면
 $f(x) = x^2Q(x) + ax + b$
 $\{f(x)\}^3 = \{x^2Q(x) + ax + b\}^3$
이것을 $x^2P(x) + (ax+b)^3$ 이라 하면
 $\{f(x)\}^3$ 을 x^2 으로 나눈 나머지는
 $(ax+b)^3$ 을 x^2 으로 나눈 나머지와 같으므로
 $(ax+b)^3 = a^3x^3 + 3a^2bx^2 + 3ab^2x + b^3$ 에서
 $3ab^2x + b^3 = x + 1$
 $\therefore 3ab^2 = 1, b^3 = 1$
 $\therefore a = \frac{1}{3}, b = 1$
 $\therefore ax + b = \frac{x}{3} + 1$

20. x 에 관한 다항식 $f(x)$ 를 $x^2 + 1$ 로 나누면 나머지가 $x + 1$ 이고, $x - 1$ 로 나누면 나머지가 4이다. 이 다항식 $f(x)$ 를 $(x^2 + 1)(x - 1)$ 로 나눌 때, 나머지의 상수항은?

① 4 ② 3 ③ 2 ④ 1 ⑤ 0

해설

$f(x) = (x^2 + 1)(x - 1)g(x) + ax^2 + bx + c$ 로 두면 $x^2 + 1$ 로 나누었을 때의 나머지가 $x + 1$ 이므로

$$ax^2 + bx + c = a(x^2 + 1) + bx + c - a \text{에서}$$

$$bx + c - a = x + 1$$

$$\therefore b = 1, c - a = 1$$

또, $f(1) = a + b + c = 4$ 이므로

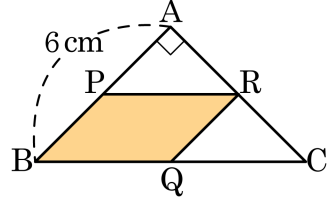
$$c - 1 + 1 + c = 4 \text{에서 } c = 2$$

21. x 에 대한 방정식 $x^2 - 2px + p + 2 = 0$ 의 모든 근의 실수부가 음이 되도록 하는 실수 p 의 값의 범위는?
- ① $-2 < p < 0$ ② $-2 \leq p < 0$ ③ $-2 < p \leq 0$
④ $-2 \leq p \leq 0$ ⑤ $0 \leq p < 2$

해설

$x^2 - 2px + p + 2 = 0$ 의 근은
 $x = p \pm \sqrt{p^2 - p - 2} \dots\dots \textcircled{\small{\text{A}}}$
(i) $\textcircled{\small{\text{A}}}$ 이 실근일 때
 $p^2 - p - 2 \geq 0, 2p < 0, p + 2 > 0$
 $\therefore -2 < p \leq -1$
(ii) $\textcircled{\small{\text{A}}}$ 이 허근일 때
 $p^2 - p - 2 < 0$ 이고 $p < 0$
 $\therefore -1 < p < 0$
이상에서 구하는 p 의 조건은 $-2 < p < 0$

22. 다음 그림과 같이 직각이등변삼각형 ABC 의 $\overline{AB}$ 위에 점 P 를 잡고, 점 P 에서 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 와 평행한 직선을 그어 $\overline{BC}$, $\overline{AC}$ 와 만나는 점을 각각 Q , R 라 한다. $\square PBQR$ 의 넓이가 최대가 될 때, $\overline{BP}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▶ 정답 : 3cm

해설

 $\overline{BP} = x$ 라 놓으면

$$\square PBQR = \triangle ABC - (\triangle APR + \triangle RQC)$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 - \left\{ \frac{1}{2} \times (6-x)^2 + \frac{1}{2} x^2 \right\}$$

$$= 18 - (x^2 - 6x + 18)$$

$$= -x^2 + 6x$$

$$= -(x-3)^2 + 9$$

따라서 $\overline{BP} = 3\text{cm}$ 일 때, $\square PBQR$ 의 넓이가 최대가 된다.

23. 삼차다항식 $f(x)$ 와 이차다항식 $g(x)$ 가 다음의 세 조건을 만족한다.

- (A) $f(x)$ 를 $g(x)$ 로 나누면, 몫이 $x-2$ 이고 나머지가 $x+6$ 이다.
(B) $f(x) - (x-7)g(x)$ 는 $x+1$ 로 나누어떨어진다.
(C) 방정식 $g(x) = 2x+5$ 의 해는 $-2, 1$ 이다.

이 때, 방정식 $f(x) = 0$ 의 실근 중 가장 작은 것을 구하면 ?

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

해설

(A)에서 $f(x) = (x-2)g(x) + x+6$ 이므로 $x = -1$ 을 대입하면
 $f(-1) = -3g(-1) + 5 \cdots \cdots \textcircled{㉠}$
(B)에서 $f(-1) + 8g(-1) = 0 \cdots \cdots \textcircled{㉡}$
 $\textcircled{㉠}, \textcircled{㉡}$ 를 연립하면,
 $f(-1) = 8, g(-1) = -1 \cdots \cdots \textcircled{㉢}$
(C)에서 $g(x) - (2x+5) = 0$ 의 해가 $-2, 1$ 이므로,
 $g(x) - (2x+5) = a(x+2)(x-1)$
 $g(x) = a(x+2)(x-1) + 2x+5$
 $\textcircled{㉢}$ 에서 $g(-1) = -2a+3 = -1$ 이므로 $a = 2$
 $\therefore g(x) = 2x^2 + 4x + 1$
 $\therefore f(x) = (x-2)g(x) + x+6$
 $\qquad = 2x^3 - 6x + 4 = 2(x-1)^2(x+2)$
따라서 방정식 $f(x) = 0$ 의 실근 중 가장 작은 것은 -2 이다.

24. x 에 관한 두 개의 이차방정식 $x^2 + m^2x + n^2 - 2m = 0$, $x^2 - 2mx + n^2 + m^2 = 0$ 이 오직 하나의 공통근을 가지고, m, n 이 실수일 때, $m + n$ 의 값은? (단, 중근인 경우에는 두 개의 실근으로 본다.)

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

해설

두 방정식의 공통근을 α 라 하면
 $\alpha^2 + m^2\alpha + n^2 - 2m = 0 \cdots \textcircled{1}$
 $\alpha^2 - 2m\alpha + m^2 + n^2 = 0 \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1} - \textcircled{2}$ 하면
 $(m^2 + 2m)\alpha - (m^2 + 2m) = 0$
 $\therefore (m^2 + 2m)(\alpha - 1) = 0$
 $\therefore m^2 + 2m = 0$ 또는 $\alpha - 1 = 0$
그런데 $m^2 + 2m = 0$ 일 때,
곧, $m^2 = -2m$ 일 때에는 두 방정식이 일치하게 되므로 오직 하나의 공통근을 가진다는 문제의 뜻에 어긋난다.
 $\therefore \alpha = 1$
이것을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면
 $1 + m^2 + n^2 - 2m = 0 \quad \therefore (m - 1)^2 + n^2 = 0$
문제의 조건으로부터 m, n 은 실수이므로
 $m - 1 = 0, n = 0$
 $\therefore m = 1, n = 0 \quad \therefore m + n = 1$