

1.  $(x - 2y - 3z)^2$ 을 전개하여  $x$ 에 대한 내림차순으로 정리하면?

①  $x^2 + 4y^2 + 9z^2 - 4xy + 12yz - 6zx$

②  $x^2 - 4xy + 4y^2 - 9z^2 + 12yz - 6zx$

③  $x^2 - (4y + 6z)x + 4y^2 + 12yz + 9z^2$

④  $4y^2 + 12yz + 9z^2 + (-4y - 6z)x + x^2$

⑤  $9z^2 + 4y^2 + x^2$

해설

$$(x - 2y - 3z)^2 = x^2 - (4y + 6z)x + 4y^2 + 12yz + 9z^2$$

2.  $x = 1 - \sqrt{3}i$  일 때,  $x^2 - 2x + 1$  의 값은?

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

해설

$$\begin{aligned}x &= 1 - \sqrt{3}i \text{ 에서} \\x - 1 &= -\sqrt{3}i \text{ 의 양변을 제곱하면} \\(x - 1)^2 &= (-\sqrt{3}i)^2 \\x^2 - 2x &= -4 \text{ 이므로} \\x^2 - 2x + 1 &= -4 + 1 = -3\end{aligned}$$

3. 이차함수  $y = -2 + 3x - x^2$  ( $-1 \leq x \leq 2$ )의 최댓값과 최솟값의 합을 구하면?

- ①  $-\frac{23}{4}$     ②  $-\frac{16}{3}$     ③  $-\frac{3}{4}$     ④  $\frac{7}{4}$     ⑤  $\frac{11}{3}$

해설

$$y = -(x - \frac{3}{2})^2 + \frac{1}{4} \text{ 이므로}$$

$x = \frac{3}{2}$ 가  $x$ 의 값의 범위  $-1 \leq x \leq 2$ 에 포함되므로

$x = \frac{3}{2}$ 에서 최솟값  $\frac{1}{4}$ 를 갖고,

$x = -1$ 에서 최댓값  $-6$ 을 갖는다.

따라서 최솟값과 최댓값의 합은  $-\frac{23}{4}$ 이다.

4. 연립방정식  $ax + by = 8$ ,  $2ax - by = -2$ 의 근이  $x = 1$ ,  $y = 2$ 일 때,  $a, b$ 의 값은?

①  $a = -2, b = -3$

②  $a = 3, b = 2$

③  $a = 2, b = -3$

④  $a = 2, b = 3$

⑤  $a = -3, b = -2$

해설

$$ax + by = 8, 2ax - by = -2$$

근이  $x = 1, y = 2$ 이므로

$$\begin{cases} a + 2b = 8 \\ 2a - 2b = -2 \end{cases}$$

$$\therefore a = 2, b = 3$$

5. 다음 연립방정식의 해 중 자연수의 개수가 가장 많은 연립방정식을 골라라.

$$\textcircled{1} \begin{cases} x \leq 1 \\ x > -1 \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \begin{cases} x > 2 \\ x < 3 \end{cases}$$

$$\textcircled{3} \begin{cases} x \leq 1 \\ x \leq 3 \end{cases}$$

$$\textcircled{4} \begin{cases} x > 2 \\ x > 4 \end{cases}$$

$$\textcircled{5} \begin{cases} x \leq -1 \\ x > -5 \end{cases}$$

해설

- ①  $-1 < x \leq 1$  이므로 자연수는 1 한 개다.
- ②  $2 < x < 3$  이므로 자연수는 없다.
- ③  $x \leq 1$  이므로 자연수는 1로 한 개다.
- ④  $x > 4$  이므로 자연수는 5, 6, 7, 8... 이다.
- ⑤  $-5 < x \leq -1$  이므로 자연수는 없다.

6. 연립부등식  $\begin{cases} 2x-1 > -3 \\ x+3 \geq 3x-1 \end{cases}$  의 해는?

- ①  $1 < x \leq 2$       ②  $1 \leq x < 2$       ③  $x > 2$   
④  $-1 \leq x < 2$       ⑤  $-1 < x \leq 2$

해설

$$\begin{cases} 2x-1 > -3 \\ x+3 \geq 3x-1 \end{cases} \Rightarrow -1 < x \leq 2$$

7. 연립이차부등식  $\begin{cases} x^2 - 6x + 9 > 0 \\ x^2 - 3x - 4 \leq 0 \end{cases}$  의 해를 바르게 구한 것을 고르면?

①  $-1 \leq x < 4$

②  $3 < x \leq 4$

③  $-1 \leq x < 3$

④  $-1 \leq x < 3$  또는  $3 < x \leq 4$

⑤ 해가 없다

해설

$$\begin{cases} (x-3)^2 > 0 & : x \neq 3 \text{인 모든 실수} \\ (x-4)(x+1) \leq 0 & : -1 \leq x \leq 4 \end{cases}$$



$\therefore -1 \leq x < 3$  또는  $3 < x \leq 4$

8. 좌표평면 위의 두 점  $A(1, 2)$ ,  $B(4, -2)$ 를 1 : 2로 외분하는 점을  $C(a, b)$ 라 할 때,  $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\text{외분점은 } C\left(\frac{1 \cdot 4 - 2 \cdot 1}{1 - 2}, \frac{1 \cdot (-2) - 2 \cdot 2}{1 - 2}\right)$$

$$\text{즉, } C(-2, 6) \text{ 이므로 } a + b = -2 + 6 = 4$$

9. 세 점 A(-3, 2), B(4, 2), C(2, 8)을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 무게 중심의 좌표는?

① (0, 4)

② (2, 3)

③ (2, 4)

④ (1, 3)

⑤ (1, 4)

해설

$$\left( \frac{-3+4+2}{3}, \frac{2+2+8}{3} \right) = (1, 4)$$

10. 점  $(-5, -2)$  를 지나고,  $y$  축에 평행한 직선을 구하여라

▶ 답:

▷ 정답:  $x = -5$

해설

$(-5, -2)$  를 지나고  $y$  축에 평행한 직선이므로  
 $\therefore x = -5$

11. 다음 <보기> 중 직선  $y = 2x + 1$  과 서로 평행한 직선을 모두 고른 것은?

보기

㉠  $y = -2x + 1$     ㉡  $y = 2(x + 3)$     ㉢  $\frac{1}{2}x + 1$

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

해설

서로 평행한 직선들은 기울기가 같으므로 직선  $y = 2x + 1$  과 평행한 직선은 ㉡이다.

12. 다음 보기 중 직선  $y = -2x + 5$  와 수직인 직선을 모두 고르면?

보기

㉠  $4x - 2y = 3$

㉡  $x - 2y = 1$

㉢  $y = \frac{1}{2}x + 3$

㉣  $y = -2x - 5$

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉣

③ ㉡, ㉣

④ ㉠, ㉢, ㉣

⑤ ㉠, ㉢, ㉣, ㉣

해설

직선  $y = -2x + 5$  와 서로 수직이려면  
기울기의 곱이  $-1$ 이어야 한다.

따라서, 기울기가  $\frac{1}{2}$  인 것은 ㉢, ㉣이다.

13. 원의 중심이  $(1, -2)$  이고, 반지름이 3 인 원을  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$  일 때,  $A + B + C$  의 값은?

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

해설

원의 중심이  $(1, -2)$  이고, 반지름이 3 인 원은  
 $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 3^2$  으로 나타낼 수 있다.  
이 식을 전개하면  
 $x^2 - 2x + 1 + y^2 + 4y + 4 = 9$   
 $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$   
따라서  $A + B + C = -2 + 4 - 4 = -2$

14. 방정식  $y = -3x + 1$  이 나타내는 도형을  $x$  축의 방향으로 4 만큼,  $y$  축의 방향으로  $-2$  만큼 평행이동한 도형의 방정식을 구하면?

- ①  $y = -x + 4$       ②  $y = -2x + 6$       ③  $y = -3x + 11$   
④  $y = -4x + 9$       ⑤  $y = -5x + 13$

해설

$$y + 2 = -3(x - 4) + 1 \quad \therefore y = -3x + 11$$

15. 직선  $2x + 3y + 7 = 0$  을  $x$  축의 방향으로  $-2$  만큼,  $y$  축의 방향으로  $k$  만큼 평행이동하면 직선  $2x + 3y + 2 = 0$  이 된다. 이때, 상수  $k$  의 값은?

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

해설

직선  $2x + 3y + 7 = 0$  을  $x$  축의 방향으로  $-2$  만큼,  
 $y$  축의 방향으로  $k$  만큼 평행이동하면,  
 $2(x + 2) + 3(y - k) + 7 = 0$   
 $\therefore 2x + 3y + 11 - 3k = 0$   
이 직선이  $2x + 3y + 2 = 0$  과 일치하므로  
 $11 - 3k = 2 \quad \therefore k = 3$

16.  $\frac{5}{1+2i} = x+yi$  를 만족하는 실수  $x, y$  의 합을 구하여라.(단,  $i = \sqrt{-1}$ )

▶ 답:

▷ 정답:  $x+y = -1$

해설

$$\frac{5}{1+2i} = \frac{5(1-2i)}{(1+2i)(1-2i)} = \frac{5(1-2i)}{5} = 1-2i$$

$$1-2i = x+yi$$

$$x = 1, y = -2, x+y = -1$$

17.  $x$ 에 대한 이차방정식  $kx^2 + (2k+1)x + 6 = 0$ 의 해가 2,  $\alpha$ 일 때,  $k + \alpha$ 의 값을 구하면?

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

해설

해가 2,  $\alpha$ 라면 방정식에 2를 대입하면 0이 된다.

$$k \cdot 2^2 + (2k+1)2 + 6 = 0$$

$$4k + 4k + 8 = 0 \text{에서 } k = -1$$

$k = -1$ 을 방정식에 대입하고  $\alpha$ 를 구한다.

$$-x^2 - x + 6 = 0, x^2 + x - 6 = 0$$

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

$$\therefore k = -1, \alpha = -3$$

$$\therefore k + \alpha = -4$$

18. 이차함수  $y = \frac{3}{2}x^2 + 6x - 3$  은  $x = a$  일 때, 최솟값  $b$  를 갖는다고 한다.  $a - b$  의 값을 구하면?

- ① -8      ② -5      ③ 3      ④ 7      ⑤ 11

해설

$$y = \frac{3}{2}(x^2 + 4x) - 3 = \frac{3}{2}(x+2)^2 - 9 \text{ 에서}$$

$$a = -2, b = -9$$

그러므로  $a - b = 7$  이다.

19. 이차함수  $y = -(x-1)(x+3)$  의 최댓값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$$\begin{aligned}y &= -(x-1)(x+3) \\ &= -x^2 - 2x + 3 \\ &= -(x+1)^2 + 4 \\ x &= -1 \text{ 일 때, 최댓값 } 4 \text{ 를 가진다.}\end{aligned}$$

20.  $y = -3(x-2)(x-4)$  의 그래프에서 최댓값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 3

해설

$$\begin{aligned}y &= -3(x-2)(x-4) \\ &= -3(x^2 - 6x + 8) \\ &= -3x^2 + 18x - 24 \\ &= -3(x-3)^2 + 3 \\ x &= 3 \text{ 일 때, 최댓값은 } 3 \text{ 이다.}\end{aligned}$$

21.  $y = -\frac{1}{3}x^2$  의 그래프와 모양이 같고  $x = -3$  에서 최댓값 5 를 갖는 포물선의 식의  $y$  절편을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$y = -\frac{1}{3}x^2$  의 그래프와 모양이 같고  $x = -3$  에서 최댓값 5 를 갖는 포물선의 식은  $y = -\frac{1}{3}(x+3)^2+5$  이다.  $y = -\frac{1}{3}(x+3)^2+5 = -\frac{1}{3}x^2 - 2x + 2$  따라서  $y$  의 절편은 2 이다.

22. 다음 세 개의 3차방정식의 공통근을 구하여라.

$$\begin{aligned}x^3 + 3x^2 - x - 3 = 0, & \quad x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0, \\x^3 - 4x^2 + 5x - 2 = 0\end{aligned}$$

▶ 답:

▷ 정답:  $x = 1$

해설

$$\text{제 1 식에서 } (x-1)(x+1)(x+3) = 0$$

$$\therefore x = 1, -1, -3$$

$$\text{제 2 식에서 } (x-1)(x+1)(x+2) = 0$$

$$\therefore x = 1, -1, -2$$

$$\text{제 3 식에서 } (x-1)^2(x-2) = 0$$

$$\therefore 1, 2$$

$$\therefore \text{공통근: } x = 1$$

23. 연립부등식  $\begin{cases} 3x-2 > 1 \\ -2x+1 < -x-4 \end{cases}$  를 풀면?

- ①  $x < -5$                       ②  $x > -5$                       ③  $x < -1$   
④  $x > 1$                             ⑤  $x > 5$

해설

$$\begin{cases} 3x-2 > 1 \\ -2x+1 < -x-4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 1 \\ x > 5 \end{cases}$$

$\therefore x > 5$

24. 다음 연립부등식  $\begin{cases} 3x-3 \leq x+5 \\ 2x+3 \leq 0.5(6x+9) \end{cases}$  의 해는?

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

해설

i)  $3x-3 \leq x+5, x \leq 4$

ii)  $2x+3 \leq 0.5(6x+9)$  의 양변에 10 을 곱하면

$$20x+30 \leq 5(6x+9), x \geq -\frac{3}{2}$$

$$\therefore -\frac{3}{2} \leq x \leq 4$$

25. 다음 연립부등식 중에서 해가 없는 것은?

①  $\begin{cases} x > 1 \\ x \geq 4 \end{cases}$

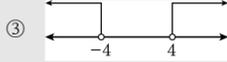
②  $\begin{cases} x \leq -1 \\ x \geq -5 \end{cases}$

③  $\begin{cases} x > 4 \\ x < -4 \end{cases}$

④  $\begin{cases} x < 5 \\ x \geq 3 \end{cases}$

⑤  $\begin{cases} x \leq 7 \\ x \geq -3 \end{cases}$

해설



26. 길이가 3인 선분을 같은 방향으로 2:1로 내분하는 점과 외분하는 점 사이의 거리를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

길이가 3인 선분을 OA라 하고,  
O를 원점으로 잡으면 A는 A(3)  
이 선분을 2:1로 내분하는 점을 P( $x_1$ )라 하면

$$x_1 = \frac{2 \times 3 + 1 \times 0}{2 + 1} = 2$$

2:1로 외분하는 점 Q( $x_2$ )라 하면

$$x_2 = \frac{2 \times 3 - 1 \times 0}{2 - 1} = 6$$

따라서  $PQ = 6 - 2 = 4$

27. 직선  $y = -x + 1$ 의 기울기와  $y$  절편,  $x$  축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

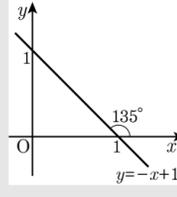
▷ 정답 : 기울기  $-1$

▷ 정답 :  $y$  절편  $1$

▷ 정답 :  $x$  축의 양의 방향  $135^\circ$

해설

기울기  $-1$ ,  $y$  절편  $1$ ,  
 $x$  축의 양의 방향과  
이루는 각  $135^\circ$



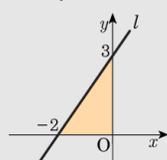
28. 직선  $3x - 2y + 6 = 0$ 이  $x$  축 및  $y$  축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$3x - 2y + 6 = 0$ 을 그래프에 도시해보면,



$\therefore$  빗금 친 부분의 넓이 :  $\frac{1}{2} \times 2 \times 3 = 3$

29. 두 직선  $x+y-4=0$ ,  $2x-y+1=0$ 의 교점과 점  $(2,-1)$ 을 지나는 직선의 방정식을 구하면  $y=ax+b$ 이다.  $ab$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $ab = -28$

해설

$$\begin{cases} x+y-4=0 \\ 2x-y+1=0 \end{cases} \text{을 연립하면}$$

교점 :  $(1,3) \Rightarrow (1,3), (2,-1)$ 을 지나는 직선

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

$$\Rightarrow y = -4x + 7$$

$$\therefore a = -4, b = 7$$

$$\therefore ab = -28$$

30.  $x$ 축 위의 점 P로부터 직선  $4x + 3y + 2 = 0$ 까지의 거리가 2인 점은 두 개 있다. 이 때, 이 두 점 사이의 거리를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

P의 좌표를  $(\alpha, 0)$ 이라 하면  
P에서 직선까지의 거리가 2이므로

$$\frac{|4 \cdot \alpha + 3 \cdot 0 + 2|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 2$$

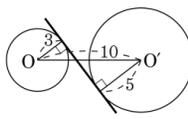
$$\therefore |4\alpha + 2| = 10$$

$$4\alpha + 2 = \pm 10$$

$$\therefore \alpha = 2, -3$$

$$\therefore \text{거리 } l \text{은 } l = 2 - (-3) = 5$$

31. 다음 그림의 두 원 O와 O'에서 공통내접선의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 6

해설

공통내접선의 길이는  $\sqrt{10^2 - (3 + 5)^2} = 6$



33. 직선  $y = 3x - 3$ 의 그래프를 직선  $y = x$ 에 대칭이동한 직선의 방정식은?

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

해설

$y = x$  대칭은  $x \rightarrow y$  좌표로,  $y \rightarrow x$ 를 대입한다.

34.  $f(x)$ 가  $x$ 의 다항식일 때  $(x^2 - 2)(x^4 + 1)f(x) = x^8 + ax^4 + b$ 가  $x$ 에 대한 항등식이 될 때  $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -7

해설

$$(x^2 - 2)(x^4 + 1)f(x) = x^8 + ax^4 + b \text{에서}$$

$$x^2 = 2 \text{를 대입하면 } 0 = 16 + 4a + b \cdots \textcircled{1}$$

$$x^4 = -1 \text{을 대입하면 } 0 = 1 - a + b \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{를 연립하여 풀면 } a = -3, b = -4$$

$$\therefore a + b = -7$$

35.  $x^3 - 4x^2 + ax + b$ 를  $(x+1)^2$ 으로 나누면 나머지가 7이 될 때,  $a+b$ 의 값은?

- ① -12    ② -10    ③ 0    ④ 10    ⑤ 12

해설

직접 나눠본다.

$$\begin{array}{r} x-6 \\ x^3+2x+1 \overline{) x^3-4x^2+ax+b} \\ \underline{-(x^3+2x^2+x)} \phantom{+b} \\ -6x^2+(a-1)x+b \\ \underline{-(6x^2-12x-6)} \\ (a+11)x+b+6 \end{array}$$

나머지가 7이므로  $a+11=0, b+6=7$

$\therefore a=-11, b=1$

$\therefore a+b=-10$

해설

$$\begin{aligned} x^3 - 4x^2 + ax + b &= (x+1)^2(x+k) + 7 \\ &= x^3 + (k+2)x^2 + (2k+1)x + k + 7 \end{aligned}$$

계수들 비교하면

$$\begin{aligned} k+2 &= -4, 2k+1 = a, k+7 = b \\ k &= -6 \text{ 이므로 } a = -11, b = 1 \\ \therefore a+b &= -10 \end{aligned}$$

36. 다항식  $f(x)$ 를  $x-1$ ,  $x-2$ 로 나눈 나머지가 각각 1, 2일 때,  $f(x)$ 를  $x^2-3x+2$ 로 나눈 나머지를 구하면?

①  $x-1$

②  $x+1$

③  $-x+1$

④  $x$

⑤  $-x$

해설

$$f(x) = (x-1)Q_1(x) + 1 \Rightarrow f(1) = 1$$

$$f(x) = (x-2)Q_2(x) + 2 \Rightarrow f(2) = 2$$

$$f(x) = (x-1)(x-2)Q_3(x) + ax + b \text{라 하면,}$$

$$f(1) = a + b = 1, \quad f(2) = 2a + b = 2 \text{이다.}$$

$$\therefore a = 1, \quad b = 0 \text{이므로 나머지는 } x$$

37.  $x$ 에 대한 다항식  $f(x)$ 를  $x+1$ 로 나눈 나머지는  $-5$ 이고,  $x-1$ 로 나눈 나머지는  $-1$ 이다. 이때,  $f(x)$ 를  $(x+1)(x-1)$ 로 나눈 나머지를 구하면?

①  $2x+1$

②  $2x+3$

③  $2x-1$

④  $2x$

⑤  $2x-3$

해설

$f(x)$ 를  $(x+1)(x-1)$ 로 나누었을 때의 몫을  $Q(x)$ , 나머지를  $ax+b$ 라 하면

$$f(x) = (x+1)(x-1)Q(x) + ax + b$$

한편,  $f(x)$ 를  $x+1$ ,  $x-1$ 로 나눈 나머지가 각각  $-5$ ,  $-1$ 이므로

$$f(-1) = -a + b = -5, f(1) = a + b = -1$$

이것을 연립하여 풀면  $a = 2$ ,  $b = -3$

따라서 구하는 나머지는  $2x-3$ 이다.

38.  $(x^2 - x + 1)(x^2 - x - 3) - 5$ 를 인수분해하면  $(x^2 + ax + b)(x^2 + cx + 2)$ 일 때, 상수  $a, b, c$ 의 합  $a + b + c$ 의 값은?

① -6      ② -3      ③ 0      ④ 3      ⑤ 6

해설

$$\begin{aligned} & x^2 - x \text{를 } X \text{로 치환하면} \\ & (x^2 - x + 1)(x^2 - x - 3) - 5 \\ &= (X + 1)(X - 3) - 5 \\ &= X^2 - 2X - 3 - 5 \\ &= X^2 - 2X - 8 \\ &= (X - 4)(X + 2) \\ &= (x^2 - x - 4)(x^2 - x + 2) \end{aligned}$$

따라서,  $a = -1, b = -4, c = -1$ 이므로  
 $a + b + c = -1 - 4 - 1 = -6$

39.  $\frac{1999^3 - 1}{1999 \times 2000 + 1}$  을 계산하면?

- ① 1920    ② 1909    ③ 1998    ④ 1892    ⑤ 2000

해설

$x = 1999$  라 하면,

$$\begin{aligned}\frac{1999^3 - 1}{1999 \times 2000 + 1} &= \frac{x^3 - 1}{x(x+1) + 1} \\ &= \frac{(x-1)(x^2 + x + 1)}{x^2 + x + 1} \\ &= x - 1 \\ &= 1998\end{aligned}$$

40.  $\omega = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}$  일 때,  $\frac{1}{3\omega^2 + 4\omega + 2} = a + b\omega$  를 만족하는 실수  $a, b$  의 값에 대하여  $a + b$  의 값을 구하면?

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

해설

$$\omega = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2} \text{ 에서}$$

$$2\omega + 1 = \sqrt{3}i$$

양변을 제곱하면,

$$4\omega^2 + 4\omega + 4 = 0$$

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

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

$$= \omega - 1$$

$$\frac{1}{\omega - 1} = a + b\omega \text{ 에서}$$

$$(a + b\omega)(\omega - 1) = 1$$

$$(a - 2b)\omega - (a + b) = 1 \leftarrow \omega^2 = -\omega - 1$$

$$\therefore a - 2b = 0, a + b = -1 \text{ 에서}$$

$$a = -\frac{2}{3}, b = -\frac{1}{3}$$

$$\therefore a + b = -1$$

41. 이차방정식  $x^2 - 5x - m = 0$ 의 한 근이 다른 근의 4배일 때, 상수  $m$ 의 값은?

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

해설

주어진 식의 한 근이 다른 한 근의 4배이므로

두 근을  $\alpha, 4\alpha (\alpha \neq 0)$ 로 놓으면

$$\alpha + 4\alpha = 5 \cdots \text{㉠}$$

$$\alpha \cdot 4\alpha = -m \cdots \text{㉡}$$

㉠, ㉡에서  $\alpha = 1, m = -4$

해설

42. 연립방정식  $\begin{cases} x^2 - xy - 2 = 0 \\ y^2 - xy - 1 = 0 \end{cases}$  의 해를

$x = \alpha, y = \beta$ 라 할 때,  $\alpha^2 - \beta^2$ 의 값을 구하면?

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

해설

$$\begin{cases} x^2 - xy - 2 = 0 & \dots \text{①} \\ y^2 - xy - 1 = 0 & \dots \text{②} \end{cases}$$

상수항을 소거하기 위해 ① - ② × 2를 계산하여 정리하면

$$x^2 + xy - 2y^2 = 0, (x + 2y)(x - y) = 0$$

∴  $x = y, x = -2y$  각각을 ① 식에 대입하면

i)  $x = y$ 일 때  $x^2 - x^2 - 2 = 0, -2 = 0$  불능

ii)  $x = -2y$ 일 때  $4y^2 + 2y^2 - 2 = 0 \begin{cases} y^2 = \frac{1}{3} \\ x^2 = \frac{4}{3} \end{cases}$

$x = \alpha, y = \beta$ 라 할 때,  $\alpha^2 - \beta^2 = \frac{4}{3} - \frac{1}{3} = 1$

43. 두 직선  $a_1x + b_1y + c_1 = 0$  과  $a_2x + b_2y + c_2 = 0$  이 서로 수직이 되려면 다음 중 어떤 조건을 만족해야 하는가?

- ①  $a_1b_1 + a_2b_2 = 0$                       ②  $a_1a_2 + b_1b_2 = 0$   
 ③  $a_1b_2 + a_2b_1 = 0$                       ④  $a_1a_2 + b_1b_2 = -1$   
 ⑤  $a_1b_1 + a_2b_2 = -1$

**해설**

(i)  $b_1b_2 \neq 0$  일 때,  
 두 직선의 기울기는 각각  $-\frac{a_1}{b_1}$ ,  $-\frac{a_2}{b_2}$  이다.  
 두 직선이 수직이 되기 위해서는 기울기의 곱이  $-1$  이 되어야 하므로  
 $\left(-\frac{a_1}{b_1}\right) \times \left(-\frac{a_2}{b_2}\right) = -1$  이고,  
 $\therefore a_1a_2 + b_1b_2 = 0$   
 (ii)  $b_1b_2 = 0$  일 때,  
 $b_1 = 0$  이면  $a_1x + c_1 = 0$   
 $\therefore x = -\frac{c_1}{a_1}$   
 이 때,  $a_2x + b_2y + c_2 = 0$  은  
 $y$  축에 수직인 직선 이 되어야 하므로  
 $a_2 = 0$  같은 방법으로  $b_2 = 0$  이면  $a_1 = 0$  이어야한다.  
 즉,  $a_1a_2 + b_1b_2 = 0$

**해설**

$a_1a_2 + b_1b_2 = 0$  이면,  $a_1a_2 = -b_1b_2$  이므로  
 $-\frac{a_1}{b_1} \times -\frac{a_2}{b_2} = -1$  이다.  
 $-\frac{a_1}{b_1}$ ,  $-\frac{a_2}{b_2}$  는 두 직선의 기울기이고  
 곱이  $-1$  이므로 두 직선은 수직이다.  
 따라서 두 직선이 서로 수직이려면  
 $a_1a_2 + b_1b_2 = 0$  이다.

44.  $x+y+z=4$ ,  $xy+yz+zx=1$ ,  $xyz=2$  일 때,  $(xy+yz)(yz+zx)(zx+xy)$ 의 값을 구하면?

- ① 16      ② 8      ③ 4      ④ 2      ⑤ 1

해설

$$\begin{aligned} & (xy+yz)(yz+zx)(zx+xy) \text{ 을} \\ & xy+yz+zx=1 \text{ 을 이용하여 변형하면} \\ & (xy+yz)(yz+zx)(zx+xy) \\ & = (1-zx)(1-xy)(1-yz) \\ & = 1 - (xy+yz+zx) + (x^2yz+xy^2z+xyz^2) - (xyz)^2 \\ & = 1 - (xy+yz+zx) + xyz(x+y+z) - (xyz)^2 \\ & = 1 - 1 + 2 \cdot 4 - 4 \\ & = 4 \end{aligned}$$

※ 위에서 아래의 전개식을 이용하였다.

$$\begin{aligned} & (x-a)(x-b)(x-c) \\ & = x^3 - (a+b+c)x^2 + (ab+bc+ca)x - abc \end{aligned}$$

45.  $x + \frac{1}{x} = 1$ 일때,  $x^5 + \frac{1}{x^5}$ 의 값은?

- ① 1      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 7

해설

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

$$x^3 + \frac{1}{x^3} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3\left(x + \frac{1}{x}\right) = 1 - 3 = -2$$

$$\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)\left(x^3 + \frac{1}{x^3}\right) = x^5 + \frac{1}{x^5} + x + \frac{1}{x}$$

$$(-1) \times (-2) = x^5 + \frac{1}{x^5} + 1$$

$$\therefore x^5 + \frac{1}{x^5} = 1$$

해설

$x + \frac{1}{x} = 1$ 의 양변에  $x$ 를 곱하면

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

$$x^3 + 1 = 0, x^3 = -1, \frac{1}{x^3} = -1$$

$$x^5 + \frac{1}{x^5} = -x^2 - \frac{1}{x^2} = -\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)$$

$$= -(-1) = 1$$

46.  $\alpha, \beta$ 가 복소수일 때, 다음 중 옳은 것의 개수는?(단,  $\bar{\alpha}, \bar{\beta}$ 는 각각  $\alpha, \beta$ 의 켤레복소수이고,  $i = \sqrt{-1}$ 이다.)

- ㉠  $\alpha = \bar{\beta}$ 이면  $\alpha + \beta, \alpha\beta$ 는 모두 실수이다.  
 ㉡  $\alpha = \bar{\beta}$ 일 때,  $\alpha\beta = 0$ 이면  $\alpha = 0$ 이다.  
 ㉢  $\alpha^2 + \beta^2 = 0$ 이면  $\alpha = 0, \beta = 0$ 이다.  
 ㉣  $\alpha + \beta i = 0$ 이면  $\alpha = 0, \beta = 0$ 이다.

- ① 1개    ② 2개    ③ 3개    ④ 4개    ⑤ 없다

해설

- ㉠  $\alpha = a + bi$  ( $a, b$ 는 실수)라 하면  
 $\alpha = \bar{\beta}$ 이므로  $\beta = a - bi$   
 $\therefore \alpha + \beta = (a + bi) + (a - bi) = 2a$   
 $\alpha\beta = (a + bi)(a - bi) = a^2 + b^2$   
 $\therefore \alpha + \beta, \alpha\beta$ 는 실수이다.  
 ㉡ : ㉠에서  $\alpha\beta = a^2 + b^2 = 0$ ,  $a, b$ 는 실수이므로  $a = 0, b = 0$  즉,  $\alpha = a + bi = 0$ 이다.  
 ㉢ : (반례)  $\alpha = i, \beta = 1$   
 $\therefore \alpha^2 + \beta^2 = i^2 + 1^2 = 0$   
 ㉣ : (반례)  $\alpha = 1, \beta = i$   
 $\therefore \alpha + \beta i = 0$   
 $\therefore$  ㉢, ㉣는  $\alpha, \beta$ 가 실수일 때만 성립한다.

47. 이차함수  $y = x^2 - 2ax + 4a - 4$ 의 최솟값을  $m$ 이라 할 때,  $m$ 의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$y = x^2 - 2ax + 4a - 4 = (x - a)^2 - a^2 + 4a - 4$   
이므로  $x = a$ 일 때 최솟값  $-a^2 + 4a - 4$ 를 가진다.  
 $\therefore m = -a^2 + 4a - 4 = -(a - 2)^2$   
따라서  $m$ 은  $a = 2$ 일 때 최댓값 0을 가진다.

48. 연립부등식  $a+1 < \frac{x}{2} < \frac{a+11}{6}$ 의 해가  $-2 < x < 3$ 일 때, 상수  $a$ 의 값은?

- ① -3    ② -2    ③ -1    ④ 1    ⑤ 2

해설

$$a+1 < \frac{x}{2}, 2a+2 < x$$

$$\frac{x}{2} < \frac{a+11}{6}, x < \frac{a+11}{3}$$

$2a+2 < x < \frac{a+11}{3}$ 과  $-2 < x < 3$ 이 같으므로

$$2a+2 = -2$$

$$\therefore a = -2$$

49. 방정식  $x^2 + px + 2p + 1 = 0$  의 두 근 중 한 근은  $-1$  보다 작고 다른 한 근은  $1$  보다 클 때, 실수  $p$  의 값의 범위는?

- ①  $p > -2$                       ②  $p > -1$                       ③  $p < -2$   
 ④  $p < -1$                       ⑤  $p < 1$

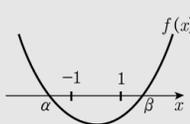
해설

$f(x) = x^2 + px + 2p + 1 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 하면

(i)  $f(-1) = p + 2 < 0 \therefore p < -2 \dots$  ①

(ii)  $f(1) = 3p + 2 < 0 \therefore p < -\frac{2}{3} \dots$  ②

①, ② 에서  $p < -2$



50. 세 꼭짓점이  $A(-1, -1)$ ,  $B(4, 3)$ ,  $C(0, 1)$ 인  $\triangle ABC$ 에서  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{CA}$ 를 2 : 3으로 내분하는 점을 각각 D, E, F라 하자.  $\triangle DEF$ 의 무게중심을  $(a, b)$ 라 할 때,  $a+b$ 의 값은?

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

**해설**

$\triangle ABC$ 에서 각 변을  $m:n$ 으로 내분하는 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 무게중심은  $\triangle ABC$ 의 무게중심과 일치한다.

$\triangle ABC$ 의 무게중심은

$$\left( \frac{-1+4+0}{3}, \frac{-1+3+1}{3} \right),$$

즉  $(1, 1)$ 이므로  $\triangle DEF$ 의 무게중심은  $(1, 1)$ 이다.

$$\therefore a+b=1+1=2$$