

1. 다항식  $(x^2 + 1)^4(x^3 + 1)^3$ 의 차수는?

- ① 5차    ② 7차    ③ 12차    ④ 17차    ⑤ 72차

해설

$(x^2 + 1)^4$ 는 8차식,  $(x^3 + 1)^3$ 은 9차식  
따라서  $(x^2 + 1)^4(x^3 + 1)^3$ 은  
 $8 + 9 = 17$ 차 다항식이다.

2. 등식  $(1 - 2i)x + (2 + i)y = 4 - 3i$  를 만족하는 실수  $x + y$  의 값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 8

해설

$(1 - 2i)x + (2 + i)y = 4 + 3i = 0$  에서  
 $(x + 2y - 4) + (-2x + y + 3)i = 0$   
복소수가 서로 같을 조건에 의하여  
 $x + 2y - 4 = 0, -2x + y + 3 = 0$   
위의 두 식을 연립하여 풀면  
 $x = 2, y = 1$   
 $\therefore x + y = 3$

3. 다음 이차함수 중 최댓값을 갖지 않는 것은?

①  $y = -x^2 + 1$

②  $y = -10x^2 - \frac{1}{3}$

③  $y = -2(x-1)^2$

④  $y = -\left(x - \frac{1}{5}\right)^2$

⑤  $y = 3x^2 + 4$

**해설**

이차항의 계수가 음수일 때, 최댓값을 가진다.

4. 연립부등식  $-1 < 3x + 2 < 5$ 의 해가  $a < x < b$ 일 때,  $a + b$ 의 값은?

- ① -1    ② 0    ③ 1    ④ 2    ⑤ 3

해설

$$-1 < 3x + 2 < 5$$

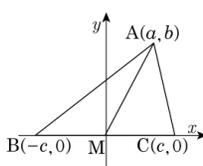
$$-3 < 3x < 3$$

$$-1 < x < 1$$

$$a = -1, b = 1$$

$$a + b = 0$$

5. 다음은  $\triangle ABC$  에서 변 BC의 중점을 M이라 할 때,  $\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = 2(\overline{AM}^2 + \overline{BM}^2)$ 을 증명하는 과정이다.



직선 BC를  $x$ 축, 중점 M을 지나고 변 BC에 수직인 직선을  $y$ 축으로 잡고, 세 꼭짓점 A, B, C의 좌표를 각각  $A(a, b)$ ,  $B(-c, 0)$ ,  $C(c, 0)$ 라 하면  
 $\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = (a+c)^2 + b^2 + (a-c)^2 + b^2 =$ (가) 이고,  
 $\overline{AM}^2 = a^2 + b^2, \overline{BM}^2 = c^2$   
 따라서  $\overline{AM}^2 + \overline{BM}^2 =$ (나)  
 $\therefore \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 =$ (다) $(\overline{AM}^2 + \overline{BM}^2)$

위

의 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 순서대로 적으면?

- ①  $a^2 + b^2 + c^2, a^2 + b^2 + c^2, 1$
- ②  $2(a^2 + b^2 + c^2), 2(a^2 + b^2 + c^2), 1$
- ③  $2(a^2 + b^2 + c^2), a^2 + b^2 + c^2, 2$
- ④  $2(a^2 + b^2 + c^2), 2(a^2 + b^2 + c^2), 2$
- ⑤  $3(a^2 + b^2 + c^2), a^2 + b^2 + c^2, 3$

**해설**

$A(a, b)$ ,  $B(-c, 0)$ ,  $C(c, 0)$ 이므로  
 $\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$   
 $= \{(-c-a)^2 + (0-b)^2\} + \{(c-a)^2 + (0-b)^2\}$   
 $= (c^2 + 2ca + a^2 + b^2) + (c^2 - 2ca + a^2 + b^2)$   
 $= 2(a^2 + b^2 + c^2)$   
 $\overline{AM}^2 = a^2 + b^2, \overline{BM}^2 = c^2$ 이므로  
 $\overline{AM}^2 + \overline{BM}^2 = a^2 + b^2 + c^2$   
 $\therefore \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = 2(\overline{AM}^2 + \overline{BM}^2)$

6. 직선  $y = mx - m + 2$  는  $m$ 의 값에 관계없이 항상 일정한 점을 지난다. 그 점의 좌표를  $(a, b)$  라 할 때  $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$m$ 에 관해서 정리하면  
 $(x-1)m + 2 - y = 0$  이므로 이것은  
 $m$ 의 값에 관계없이 두 직선  
 $x-1=0$ ,  $2-y=0$ 의 교점을 지난다.  
 $x-1=0$ 에서  $x=1$ ,  $2-y=0$ 에서  $y=2$   
따라서 교점은  $(1, 2)$ 이다.  
「 $y = mx - m + 2 \Leftrightarrow y - 2 = m(x - 1)$ 」이므로  
공식  $y - y_1 = m(x - x_1)$  과 비교해 보면  
 $(x_1, y_1) = (1, 2)$ 임을 알 수 있다.  
 $\therefore a + b = 3$

7. 원점 O에서 직선 L :  $ax - y + 1 = 0$ 에 내린 수선의 길이가  $\frac{1}{3}$ 일 때 음수  $a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-2\sqrt{2}$

해설

수선의 길이는 원점과 직선 L 사이의 거리이므로

$$\frac{|0 - 0 + 1|}{\sqrt{a^2 + (-1)^2}} = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{a^2 + 1} = 3$$

$$a^2 = 8$$

$$\therefore a = -2\sqrt{2} (\because a < 0)$$

8. 점  $(1, -2)$ 를  $x$ 축 방향으로 2만큼,  $y$ 축의 방향으로  $-1$ 만큼 평행이동한 점의 좌표는?

①  $(-1, -1)$

②  $(-1, -3)$

③  $(3, -1)$

④  $(3, -3)$

⑤  $(3, 5)$

해설

$$(1 + 2, -2 - 1) = (3, -3)$$

9. 두 집합  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

①  $A \subset B$

②  $n(A) = 3$

③  $n(B) = 5$

④  $B \not\subset A$

⑤  $n(B) - n(A) = \{4, 5\}$

해설

⑤  $n(B) - n(A) = 5 - 3 = 2$

10. 다항식  $x^3 + ax^2 + bx - 1$  이  $x^2 - 3x + 2$ 로 나누어 떨어지도록 상수  $a + b$ 의 값을 정하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

$f(x) = x^3 + ax^2 + bx - 1$ 로 놓으면  
 $x^2 - 3x + 2 = (x-1)(x-2)$ 이므로  $f(x)$ 는  $x-1, x-2$ 로 나누어 떨어진다.

$$f(1) = 1 + a + b - 1 = 0 \text{ 즉, } a + b = 0 \cdots \textcircled{A}$$

$$f(2) = 8 + 4a + 2b - 1 = 0 \text{ 즉, } 4a + 2b = -7 \cdots \textcircled{B}$$

$$\textcircled{A}, \textcircled{B} \text{으로부터 } a = -\frac{7}{2}, b = \frac{7}{2}$$

$$\therefore a + b = 0$$

11.  $x^2 - 2x - y^2 + 2y$ 를 인수분해 하였더니  $(x + ay)(x - by + c)$ 가 된다고 할 때,  $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -4

해설

$$\begin{aligned} & x^2 - 2x - y^2 + 2y \\ &= (x^2 - y^2) - 2(x - y) \\ &= (x + y - 2)(x - y) \\ &= (x + ay)(x - by + c) \end{aligned}$$

계수를 비교하면  
 $a = -1, b = -1, c = -2$   
 $\therefore a + b + c = -1 - 1 - 2 = -4$

12. 다음 이차방정식의 해를 바르게 짝지은 것은?

$$(1) x(5x-4) = 4(x-1)$$
$$(2) x^2 - 3\sqrt{2}x + 6 = 0$$

- ① (1)  $\frac{4 \pm 2i}{5}$ , (2)  $\frac{3\sqrt{2} \pm \sqrt{6}i}{2}$       ② (1)  $\frac{3 \pm 2i}{5}$ , (2)  $\frac{3\sqrt{2} \pm \sqrt{6}i}{2}$   
③ (1)  $\frac{4 \pm 2i}{5}$ , (2)  $\frac{3\sqrt{3} \pm \sqrt{6}i}{2}$       ④ (1)  $\frac{1 \pm 2i}{5}$ , (2)  $\frac{2\sqrt{2} \pm \sqrt{6}i}{2}$   
⑤ (1)  $\frac{4 \pm 3i}{5}$ , (2)  $\frac{3\sqrt{2} \pm \sqrt{6}i}{2}$

해설

근의 공식을 이용하여 풀다.

$$(1) x(5x-4) = 4(x-1)$$

$$\therefore 5x^2 - 8x + 4 = 0$$

$$\therefore x = \frac{4 \pm \sqrt{16-20}}{5} = \frac{4 \pm 2i}{5}$$

$$(2) x = \frac{3\sqrt{2} \pm \sqrt{18-24}}{2} = \frac{3\sqrt{2} \pm \sqrt{6}i}{2}$$

13. 다음 세 개의 3차방정식의 공통근을 구하여라.

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

▶ 답:

▷ 정답:  $x = 1$

해설

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

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

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

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

$$\text{제 3 식에서 } (x-1)^2(x-2) = 0$$

$$\therefore 1, 2$$

$$\therefore \text{공통근: } x = 1$$



15.  $U = \{1, 2, 4, 7, 8, 9\}$  의 두 부분집합  $A = \{2, 4, 7\}$ ,  $B = \{1, 2, 7, 8\}$  에 대하여  $B - (A \cap B)$  는?

- ①  $\{1\}$       ②  $\{8\}$       ③  $\{1, 8\}$       ④  $\{4, 7\}$       ⑤  $\{4, 8\}$

해설

$B - (A \cap B) = B - A = \{1, 2, 7, 8\} - \{2, 4, 7\} = \{1, 8\}$  이다.

16.  $x > y > 0$ 인 실수  $x, y$ 에 대하여  $\frac{x}{1+x}, \frac{y}{1+y}$ 의 대소를 비교하면?

- ①  $\frac{x}{1+x} < \frac{y}{1+y}$     ②  $\frac{x}{1+x} \leq \frac{y}{1+y}$     ③  $\frac{x}{1+x} > \frac{y}{1+y}$   
④  $\frac{x}{1+x} \geq \frac{y}{1+y}$     ⑤  $\frac{x}{1+x} = \frac{y}{1+y}$

해설

$$A = \frac{x}{1+x} - \frac{y}{1+y} \text{ 이라하면}$$

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

$$= \frac{x-y}{(1+x)(1+y)} > 0$$

$$\text{따라서 } \therefore \frac{x}{1+x} > \frac{y}{1+y}$$

17. 실수 전체의 집합에 대하여 공집합이 아닌 부분집합  $X$ 를 정의역으로 하는 두 함수  $f(x) = 2x^2 - 10x - 5, g(x) = -x^2 + 2x + 10$ 이 서로 같을 때, 집합  $X$ 의 개수는 몇 개인가?

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

해설

$f(x) = g(x)$ 이므로  
 $2x^2 - 10x - 5 = -x^2 + 2x + 10$ 에서  
 $3x^2 - 12x - 15 = 0, 3(x^2 - 4x - 5) = 0$   
 $(x - 5)(x + 1) = 0$   
 $\therefore x = 5, -1$   
즉,  $x = 5$  또는  $x = -1$ 일 때  $f(x) = g(x)$ 이다.  
 $\therefore X = \{-1\}, \{5\}, \{-1, 5\}$

18. 실수 전체의 집합에서 정의된 두 함수  $f, g$  에 대하여  $f(x)$  는 항등함수이고,  $g(x) = -2$  인 상수함수일 때,  $f(4) + g(-1)$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$f(x)$  는 항등함수이므로  $f(x) = x$  에서  $f(4) = 4$   
 $g(x) = -2$  에서  $g(-1) = -2$   
 $\therefore f(4) + g(-1) = 4 - 2 = 2$

19.  $x = \frac{3+i}{2}$  일 때,  $p = 2x^3 - 2x^2 - 5x + 3$  의 값을 구하면?

①  $2+i$

②  $2-i$

③  $-2+i$

④  $-4+i$

⑤  $4+i$

해설

$$x = \frac{3+i}{2} \text{ 에서 } 2x - 3 = i$$

$$(2x - 3)^2 = i^2 \text{ 에서 } 2x^2 - 6x + 5 = 0$$

나눗셈 실행하여 몫과 나머지를 구하면

$$2x^3 - 2x^2 - 5x + 3$$

$$= (2x^2 - 6x + 5)(x + 2) + 2x - 7$$

$$= 2x - 7$$

$$= 2\left(\frac{3+i}{2}\right) - 7$$

$$= -4 + i$$

20.  $64 \leq 16x - x^2$ 의 해를 구하면?

- ①  $4 \leq x \leq 8$       ②  $x = 8$       ③ 해는 없다.  
④ 모든 실수      ⑤  $x \leq 8$

해설

$$\begin{aligned} 64 &\leq 16x - x^2 \\ x^2 - 16x + 64 &\leq 0 \\ \Rightarrow (x - 8)^2 &\leq 0 \\ \Rightarrow x &= 8 \end{aligned}$$

21. 연립부등식  $\begin{cases} x^2 - 5x + 4 \leq 0 \\ x^2 - (k+3)x + 3k > 0 \end{cases}$  의 해가  $3 < x \leq 4$  가 되도록

하는  $k$ 의 값의 범위를 구하면?

①  $-1 < k < 1$       ②  $-1 < k < 3$       ③  $k \geq -1$

④  $k \leq 1$       ⑤  $-1 \leq k \leq 3$

해설

$x^2 - 5x + 4 \leq 0$ 에서  $(x-1)(x-4) \leq 0$ ,  $1 \leq x \leq 4$

$x^2 - (k+3)x + 3k > 0$ 에서  $(x-k)(x-3) > 0$

i)  $x < k$  또는  $x > 3$

ii)  $x < 3$  또는  $x > k$

해가  $3 < x < 4$ 가 되려면 i)의 경우이어야 하고  $k \leq 1$  이어야 한다

22. 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 를

$$f(x) \begin{cases} x^2 & (x \text{가 유리수일때}) \\ x^4 & (x \text{가 무리수일때}) \end{cases} \quad g(x) = \sqrt{x} \text{로 정의할 때, } (f \circ f \circ f \circ$$

$g \circ g \circ g)(2)$ 의 값은?

- ① 2      ② 4      ③ 8      ④ 16      ⑤ 32

해설

$$\begin{aligned} f(f(f(g(g(g(2)))))) &= f(f(f(g(g(\sqrt{2})))))) \\ &= f(f(f(g(\sqrt{\sqrt{2}})))) \\ &= f(f(f(\sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}})) \\ &= f(f(\sqrt{2})) = f(4) = 16 \end{aligned}$$

23. 실수 전체의 집합  $R$  에서  $R$  로의 함수  $f(x) = ax + b$  에 대하여  $f(1) = 4$ ,  $f^{-1}(6) = 2$  가 성립할 때,  $a^2 + b^2$  의 값을 구하여라. (단,  $a, b$  는 상수)

▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$f(x) = ax + b$  에 대하여  $f(1) = 4$  이므로

$$a + b = 4 \cdots \textcircled{1}$$

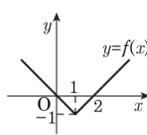
$f^{-1}(6) = 2$  에서  $f(2) = 6$  이므로

$$2a + b = 6 \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$  을 연립하여 풀면  $a = 2, b = 2$

$$\therefore a^2 + b^2 = 8$$

24. 함수  $y = f(x)$  의 그래프가 다음의 그림과 같을 때,  $f(x)$  는?



- ①  $f(x) = |x+1|+1$                       ②  $f(x) = |x+1|-1$   
③  $f(x) = |x-1|+1$                       ④  $f(x) = |x-1|-1$   
⑤  $f(x) = -|x-1|+1$

**해설**

주어진 그래프는 함수  $y = |x|$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 1 만큼,  $y$  축의 방향으로  $-1$  만큼 평행이동한 것이므로  $y = |x|$  에  $x$  대신  $x-1$ ,  $y$  대신  $y+1$  을 대입하면

$$y+1 = |x-1|$$

$$y = |x-1|-1$$

$$\therefore f(x) = |x-1|-1$$

25. 두 원  $(x-a)^2 + y^2 = 4$ ,  $x^2 + (y-b)^2 = 9$ 가 서로 외접할 때, 점  $(a, b)$ 가 그리는 도형에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 이 도형에 내접하는 정사각형의 한 변의 길이는 12이다.
- ② 이 도형에 내접하는 정삼각형의 한 변의 길이는  $6\sqrt{3}$ 이다.
- ③ 두 종류의 두형이 나타난다.
- ④ 이 도형의 길이는  $10\pi$ 이다.
- ⑤ 원점을 지나는 원이다.

**해설**

두 원이 서로 외접할 조건은 두 원의 중심을 연결한 선분의 길이가 두 원의 반지름들의 합과 같으면 된다.

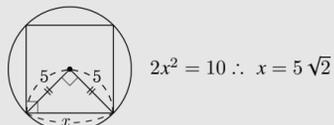
원  $(x-a)^2 + y^2 = 4$ 에서 중심은  $(a, 0)$ , 반지름은 2이고, 원  $x^2 + (y-b)^2 = 9$ 에서 중심은  $(0, b)$ , 반지름은 3이다.

따라서,  $(a, 0)$ 과  $(0, b)$  사이의 거리가 5가 되므로  $\sqrt{a^2 + b^2} = 5$   
 $\therefore a^2 + b^2 = 25$

그러므로 구하려는 자취는  $x^2 + y^2 = 25$

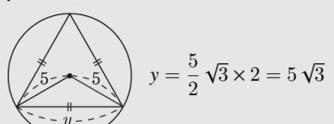
① 내접하는 정사각형의 한 변의 길이를

$x$ 라 하면



② 내접하는 정삼각형의 한 변의 길이를

$y$ 라 하면



$\therefore y = 5\sqrt{3}$ 이다.