

1. 다음 중  $x^4 - x^2$ 의 인수가 아닌 것은?

①  $x$

②  $x - 1$

③  $x + 1$

④  $x^3 - x$

⑤  $x^4$

해설

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

2. 복소수  $z = \frac{1+i}{\sqrt{2}}$  에 대하여  $z^2$  을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $z^2 = i$

해설

$$z = \frac{1+i}{\sqrt{2}} \text{ 이므로 } z^2 = \frac{1+2i-1}{2} = i$$

3.  $2 \leq x \leq 3$  일 때,  $\frac{2x}{1-x}$  의 범위는?

①  $-4 \leq \frac{2x}{1-x} \leq -3$

②  $-4 \leq \frac{2x}{1-x} \leq -2$

③  $-4 \leq \frac{2x}{1-x} \leq -1$

④  $1 \leq \frac{2x}{1-x} \leq 2$

⑤  $1 \leq \frac{2x}{1-x} \leq 3$

해설

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

$2 \leq x \leq 3$ 에서  $-1$ 을 곱하면  $-2 \geq -x \geq -3$

$1$ 을 더하면  $-1 \geq -x+1 \geq -2$

역수를 취하면  $\frac{1}{-1} \leq \frac{1}{-x+1} \leq \frac{1}{-2}$

$2$ 를 곱하면  $-2 \leq \frac{2}{-x+1} \leq -1$

$-2$ 를 더하면  $-4 \leq -2 + \frac{2}{-x+1} \leq -3$ 에서  $-4 \leq \frac{2x}{1-x} \leq -3$

4. 다음 중 연립부등식  $\begin{cases} 2x - 3 < 7 \\ 5x + 4 \geq x \end{cases}$  의 해를 모두 구하면?

① -2

② -1

③ 0

④ 4

⑤ 5

해설

$$\begin{cases} 2x - 3 < 7 \cdots \text{㉠} \\ 5x + 4 \geq x \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ 에서  $2x < 10$ ,  $x < 5$

㉡ 에서  $4x \geq -4$ ,  $x \geq -1$

$\therefore -1 \leq x < 5$

5. 점  $(1, -\sqrt{3})$  을 지나고  $x$ 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가  $60^\circ$  인 직선의 방정식은?

①  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{3}$

②  $y = \sqrt{3}x + \sqrt{3}$

③  $y = x - \sqrt{3}$

④  $y = \sqrt{3}x - 2\sqrt{3}$

⑤  $y = \sqrt{3}x + 2\sqrt{3}$

해설

기울기가  $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$ 이고,  
점  $(1, -\sqrt{3})$  을 지나므로

$$y - (-\sqrt{3}) = \sqrt{3}(x - 1)$$

$$\therefore y = \sqrt{3}x - 2\sqrt{3}$$

6. 점  $(2, -4)$  를 지나고 직선  $x - 2y - 4 = 0$  에 수직인 직선의 방정식은?

①  $y = 2x - 1$

②  $y = -2x + 1$

③  $y = -x + 2$

④  $y = x - 2$

⑤  $y = -2x$

해설

$$2y = x - 4 \Rightarrow y = \frac{1}{2}x - 2$$

따라서 구하는 직선의 방정식의  
기울기는  $-2$  이고 점  $(2, -4)$  를 지나므로  
 $y + 4 = -2(x - 2)$ ,  $y = -2x$

7. 세 직선  $x+y-1=0$ ,  $x+ay+3=0$ ,  $x-y-3=0$ 이 한 점에서 만날 때, 상수  $a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

두 직선  $x+y-1=0$ ,  $x-y-3=0$ 의 교점을 구하면  $(2, -1)$ 이고,  
이 점을 직선  $x+ay+3=0$ 이 지나면 되므로  $2+a \cdot (-1)+3=0$   
 $\therefore a=5$

8. 다음 중 다항식의 전개가 잘못된 것은?

①  $(x+1)(x^2-x+1) = x^3+1$

②  $(a+2b-3c)^2 = a^2+4b^2+9c^2+4ab-12bc-6ac$

③  $(x+2)(x^2-2x+4) = x^3+8$

④  $(x^2-xy+y^2)(x^2+xy+y^2) = x^4-x^2y^2+y^4$

⑤  $(x-1)^2(x+1)^2 = x^4-2x^2+1$

해설

$$\begin{aligned} \text{④ } & (x^2-xy+y^2)(x^2+xy+y^2) \\ &= (x^2+y^2)^2 - (xy)^2 \\ &= x^4+x^2y^2+y^4 \end{aligned}$$

9. 두 다항식  $2x^2 + 2x - 4$ 와  $4x^3 - 4$ 에 관한 설명이다. 옳지 않은 것을 고르면?

- ① 두 다항식은  $(x - 1)$ 로 나누어 떨어지므로,  $(x - 1)$ 은 두 다항식의 공약수이다.
- ② 두 다항식은 공약수가 있으므로 서로소가 아니다.
- ③  $4(x - 1)^3(x + 2)^2(x^2 + x + 1)$ 은 두 다항식의 공배수이다.
- ④ 두 다항식의 최대공약수는  $2(x - 1)$ 이다.
- ⑤ 두 다항식의 최소공배수는  $(x + 2)(x - 1)^2(x^2 + x + 1)$ 이다.

### 해설

$$2x^2 + 2x - 4 = 2(x - 1)(x + 2)$$

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

$$\text{최대공약수 : } 2(x - 1)$$

$$\text{최소공배수 : } 4(x - 1)(x + 2)(x^2 + x + 1)$$

10. 이차함수의 최댓값 또는 최솟값과 그 때의  $x$ 의 값이 옳지 않은 것은?

①  $y = 2x^2 \rightarrow x = 0$  일 때, 최솟값 0

②  $y = -3x^2 + 4 \rightarrow x = 0$  일 때, 최댓값 4

③  $y = -(x + 3)^2 \rightarrow x = -3$  일 때, 최댓값 0

④  $y = -(x + 2)^2 - 1 \rightarrow x = -2$  일 때, 최댓값 -1

⑤  $y = 2x^2 + 4x + 1 \rightarrow x = -1$  일 때, 최솟값 1

해설

$$\textcircled{5} \quad y = 2(x^2 + 2x + 1 - 1) + 1$$

$$y = 2(x + 1)^2 - 1$$

따라서  $x = -1$  일 때 최솟값 -1 을 갖는다.

11. 이차함수  $y = 2x^2$  의 그래프와 모양이 같고  $x = -1$  일 때, 최솟값 4를 갖는 이차함수의 식은?

①  $y = 2(x - 1)^2$

②  $y = 2(x - 1)^2 + 4$

③  $y = 2(x + 1)^2 + 4$

④  $y = -2(x + 1)^2 + 4$

⑤  $y = -2(x - 1)^2 + 4$

해설

$y = 2x^2$  의 그래프와 모양이 같고 꼭짓점이  $(-1, 4)$  이므로  
 $y = 2(x + 1)^2 + 4$

12.  $x$ 의 범위가  $0 \leq x \leq 3$  일 때, 이차함수  $y = -x^2 + 2x + 1$ 의 최댓값을  $M$ , 최솟값을  $m$ 이라 한다. 이 때,  $M + m$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

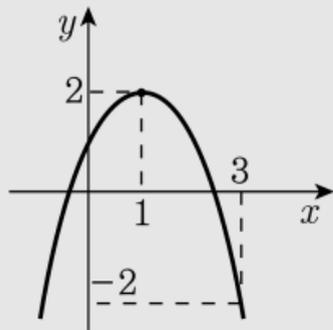
▷ 정답: 0

해설

$$y = -x^2 + 2x + 1 = -(x - 1)^2 + 2$$

이므로 오른쪽 그림에서 주어진 이차함수는  $x = 1$ 일 때, 최댓값 2,  $x = 3$ 일 때, 최솟값 -2를 가짐을 알 수 있다.

$$\therefore M + m = 2 + (-2) = 0$$



13. 방정식  $x^3 - x = 0$ 의 해를 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $x = -1$

▷ 정답:  $x = 0$

▷ 정답:  $x = 1$

해설

좌변을 인수분해 하면

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

$$\therefore x = -1, 0, 1$$

14. 연립부등식  $\begin{cases} 3x + 1 \geq \frac{1}{2}x - 4 \\ 4x - 4 < x + 2 \end{cases}$  를 만족하는  $x$  의 값 중 가장 작은

정수를  $a$ , 가장 큰 정수를  $b$  라 할 때,  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -1

해설

$$3x + 1 \geq \frac{1}{2}x - 4 \text{ 의 양변에 } 2 \text{ 를 곱하면}$$

$$6x + 2 \geq x - 8$$

$$5x \geq -10$$

$$x \geq -2$$

$$4x - x < 2 + 4$$

$$3x < 6, \quad x < 2$$

그러므로  $-2 \leq x < 2$

$$a + b = (-2) + 1 = -1$$

15. 부등식  $3x - 2 \leq 5x + 8 \leq 4x + a$  의 해가  $b \leq x \leq 9$  일 때,  $a + b$  의 값은?

① 8

② 10

③ 12

④ 19

⑤ 22

해설

$$3x - 2 \leq 5x + 8 \leq 4x + a$$

$$\rightarrow \begin{cases} 3x - 2 \leq 5x + 8 \\ 5x + 8 \leq 4x + a \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 3x - 5x \leq 8 + 2 \\ 5x - 4x \leq a - 8 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x \geq -5 \\ x \leq a - 8 \end{cases}$$

$-5 \leq x \leq a - 8$ 에서  $a - 8 = 9$  이므로  $a = 17$

또한  $b = -5$

$$\therefore a = 17, b = -5$$

따라서  $a + b = 17 - 5 = 12$  이다.

16. 연속하는 세 홀수의 합이 45 보다 크고 55 보다 작을 때, 세 홀수를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

▷ 정답 : 17

▷ 정답 : 19

### 해설

연속하는 세 홀수를  $x-2, x, x+2$  라 하면

$$45 < (x-2) + x + (x+2) < 55$$

$$45 < 3x < 55$$

$$\rightarrow \begin{cases} 45 < 3x \\ 3x < 55 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x > 15 \\ x < \frac{55}{3} \end{cases} \rightarrow 15 < x < \frac{55}{3}$$

$$\therefore x = 16, 17, 18$$

$x$  는 홀수이므로 17 이다.

따라서 세 홀수는 15, 17, 19 이다.

17. 좌표평면 위의 세 점  $A(2, 0)$ ,  $B(3, a)$ ,  $C(4, 2)$ 에 대하여  $\overline{AB} = \overline{BC}$  일 때,  $a$ 의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$\overline{AB} = \overline{BC}$ 에서  $\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2$  이므로

$$(3-2)^2 + (a-0)^2 = (4-3)^2 + (2-a)^2$$

$$1 + a^2 = 1 + 4 - 4a + a^2$$

$$4a = 4 \quad \therefore a = 1$$

18. 수직선 위의 두 점 A(-3), B(6)에 대하여 선분 AB를 2 : 1로 내분하는 점을 P, 3 : 2로 외분하는 점을 Q라 한다. 두 점 P, Q 사이의 거리를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 21

해설

$$\frac{2 \times 6 + 1 \times (-3)}{2 + 1} = 3 \text{에서 } P(3)$$

$$\frac{3 \times 6 - 2 \times (-3)}{3 - 2} = 24 \text{에서 } Q(24)$$

$$\therefore \overline{PQ} = |24 - 3| = 21$$

19. 두 직선  $(k-2)x + 3y - 1 = 0, y = kx + 3$  이 수직이 되도록 하는 모든  $k$  의 값을 구하면?

① 3, 1

② 3, -1

③ 4, 2

④ 1, 5

⑤ -2, -3

해설

$$y = kx + 3 \Rightarrow kx - y + 3 = 0$$

$$(k-2)k + 3 \cdot (-1) = 0$$

$$k^2 - 2k - 3 = 0$$

$$(k-3)(k+1) = 0$$

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

해설

기울기의 곱이 -1임을 이용하면

$$-\frac{k-2}{3} \times k = -1$$

$$\therefore k(k-2) = 3$$

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

20.  $x^2 + y^2 + x - y + k = 0$  의 그래프가 원을 나타내도록 하는 상수  $k$  의 값의 범위는?

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

해설

주어진 방정식을 정리하면,

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

$$\therefore \text{원이 되려면, } \frac{1}{2} - k > 0 \rightarrow k < \frac{1}{2}$$

21. 직선  $3x + y - 5 = 0$ 을  $x$ 축 방향으로 1만큼,  $y$ 축 방향으로  $n$ 만큼 평행이동하면 직선  $3x + y - 1 = 0$ 이 된다. 이 때,  $n$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답:  $-7$

### 해설

$x$ 축 방향으로 1,  $y$ 축 방향으로  $n$ 만큼 평행이동하므로  
직선  $3x + y - 5 = 0$ 에  $x$  대신  $x - 1$ ,  $y$  대신  $y - n$ 을 대입하면

$$3(x - 1) + (y - n) - 5 = 0$$

$$3x + y - n - 8 = 0 \quad \dots\dots \textcircled{7}$$

$\textcircled{7}$ 이  $3x + y - 1 = 0$ 과 일치하므로  $-n - 8 = -1 \therefore n = -7$

22. 원  $(x+4)^2 + (y-3)^2 = 3$ 을 원점에 대하여 대칭이동한 도형의 방정식은?

①  $(x-4)^2 + (y-3)^2 = 3$

②  $(x+4)^2 + (y+3)^2 = 3$

③  $(x+3)^2 + (y+4)^2 = 3$

④  $(x-4)^2 + (y+3)^2 = 3$

⑤  $(x+3)^2 + (y-4)^2 = 3$

해설

원점대칭은  $x, y$  부호를 각각 반대로 해주면 된다.  
따라서  $x \rightarrow -x, y \rightarrow -y$ 를 대입한다.

23.  $P = (2 + 1)(2^2 + 1)(2^4 + 1)(2^8 + 1)(2^{16} + 1)$  의 값을 구하면?

①  $2^{32} - 1$

②  $2^{32} + 1$

③  $2^{31} - 1$

④  $2^{31} + 1$

⑤  $2^{17} - 1$

해설

주어진 식에  $(2 - 1) = 1$  을 곱해도 식은 성립하므로

$$P = (2 - 1)(2 + 1)(2^2 + 1)(2^4 + 1)(2^8 + 1)(2^{16} + 1)$$

$$= (2^2 - 1)(2^2 + 1)(2^4 + 1)(2^8 + 1)(2^{16} + 1)$$

$$= (2^4 - 1)(2^4 + 1)(2^8 + 1)(2^{16} + 1)$$

$$= \quad \vdots$$

$$= (2^{16} - 1)(2^{16} + 1)$$

$$= 2^{32} - 1$$

24.  $2x^3 + 9x^2 + 11x + 7 = a(x+1)^3 + b(x+1)^2 + c(x+1) + d$  가  $x$ 에 대한 항등식일 때,  $a, b, c, d$ 를 차례로 구하면?

① 3, -1, 3, 2

② 2, 3, -1, 3

③ -3, 1, -3, -2

④ -2, -3, 1, -3

⑤ 1, -3, 4, -2

해설

조립제법을 이용하면

$$\begin{array}{r|rrrr}
 -1 & 2 & 9 & 11 & 7 \\
 & & -2 & -7 & -4 \\
 \hline
 -1 & 2 & 7 & 4 & 3 \leftarrow d \\
 & & -2 & -5 & \\
 \hline
 -1 & 2 & 5 & -1 & \leftarrow c \\
 & & -2 & & \\
 \hline
 & 2 & 3 & \leftarrow b \\
 & \uparrow & & \\
 & a & & 
 \end{array}$$

$a = 2, b = 3, c = -1, d = 3$

25.  $x^3 - 4x^2 + 5x - 3$  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

$$\begin{array}{r|rrrr}
 3 & 1 & -4 & 5 & -3 \\
 & & 3 & -3 & 6 \\
 \hline
 3 & 1 & -1 & 2 & 3 & \leftarrow d \\
 & & 3 & 6 & \\
 \hline
 3 & 1 & 2 & 8 & \leftarrow c \\
 & & 3 & \\
 \hline
 & 1 & 5 & \leftarrow b \\
 & \uparrow & & \\
 & a & & 
 \end{array}$$

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

26. 200 원짜리 자두와 500 원짜리 복숭아를 합하여 9 개를 사는데, 그 값이 2800 원 이상 3600 원 이하가 되게 하려고 한다. 복숭아는 최대 몇 개까지 살 수 있는지 구하여라.

▶ 답:            개

▷ 정답: 6 개

### 해설

자두의 개수 :  $(9 - x)$  개, 복숭아의 개수 :  $x$  개

$$2800 \leq 200(9 - x) + 500x \leq 3600$$

$$\begin{cases} 2800 \leq 200(9 - x) + 500x \\ 200(9 - x) + 500x \leq 3600 \end{cases}$$

$$\therefore \frac{10}{3} \leq x \leq 6$$

따라서 살 수 있는 복숭아의 최대 개수는 6 개이다.

27. 좌표 평면 위에서 모든 실수  $x$  에 대하여 직선  $y = 2(kx + 1)$  이 곡선  $y = -(x - 2)^2 + 1$  보다 항상 위쪽에 있도록 실수  $k$  의 값을 정할 때, 다음 중  $k$  의 값의 범위에 속하지 않는 것은?

① 1

② 2

③ 3

④ 0

⑤ -1

### 해설

임의의 실수  $x$  에 대하여 부등식

$$2(kx + 1) > -(x - 2)^2 + 1 \cdots \textcircled{㉠}$$

항상 성립하도록  $k$  의 값을 정하면 된다.

㉠식을 정리하면

$$x^2 + 2(k - 2)x + 5 > 0 \cdots \textcircled{㉡}$$

항상 성립하기 위하여

$$\frac{D}{4} = (k - 2)^2 - 5 < 0$$

$$\Rightarrow k^2 - 4k - 1 < 0$$

$$\therefore 2 - \sqrt{5} < k < 2 + \sqrt{5}$$

이때, 0, 1, 2, 3 은  $k$  의 값의 범위에 속하나

-1 은 속하지 않는다.

28. 두 원  $x^2 + y^2 = r^2$  ( $r > 0$ ),  $(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 4$ 가 외접할 때,  $r$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

### 해설

두 원  $x^2 + y^2 = r^2$  ( $r > 0$ ),  $(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 4$ 의 중심 사이의 거리  $d = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} = 5$   
두 원이 외접하면  $r + 2 = 5$ 이므로  $r = 3$