

1. x 의 값에 관계없이 등식 $x^2 + 13x - 18 = a(x+2)(x-3) + bx(x+2) + cx(x-3)$ 이 항상 성립할 때, 상수 a, b, c 의 합 $a+b+c$ 의 값을 구하면?

① 1

② 3

③ 6

④ 9

⑤ 12

해설

준식에

$$x = 0 \text{을 대입하면 } -18 = -6a \text{에서 } a = 3$$

$$x = 3 \text{을 대입하면 } 30 = 15b \text{에서 } b = 2$$

$$x = -2 \text{을 대입하면 } -40 = 10c \text{에서 } c = -4$$

$$\therefore a + b + c = 3 + 2 + (-4) = 1$$

2. 실수 x 에 대하여 $|x-2|^2 - |3-x|^2 - \sqrt{-9} + \sqrt{-16}$ 을 $a+bi$ 꼴로 나타낼 때 $a+b$ 의 값을 구하면?

① -5

② $2x-4$

③ $2x$

④ $2x-5$

⑤ 0

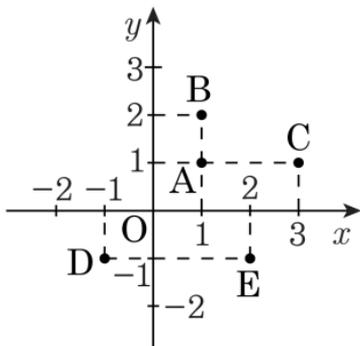
해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= (x-2)^2 - (3-x)^2 - 3i + 4i \\ &= 2x - 5 + i\end{aligned}$$

$$\therefore a = 2x - 5, b = 1$$

$$\therefore a + b = 2x - 4$$

3. $z = a + bi$ 에서 실수 부분은 x 좌표, 허수 부분은 y 좌표라 하고, 좌표평면 위에 복소수를 순서쌍으로 표시한다고 하자. $\frac{1+2i}{i}$ 를 좌표평면에 표시하였을 때의 점을 고르면?



① A

② B

③ C

④ D

⑤ E

해설

$$\frac{1+2i}{i} = \frac{(1+2i)i}{i \cdot i} = \frac{i-2}{-1} = 2-i \text{ 이므로}$$

좌표를 (실수부, 허수부) 라 하면 (2, -1) 이므로
주어진 좌표는 E 이다.

4. $x = 2 - \sqrt{3}i$, $y = 2 + \sqrt{3}i$ 일 때, $x^2 + y^2$ 의 값을 구하시오.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

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

해설

$$\begin{aligned}x^2 + y^2 &= (x + y)^2 - 2xy \\ &= 4^2 - 2 \cdot 7 \\ &= 16 - 14 \\ &= 2\end{aligned}$$

5. 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

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

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

6. 직선 $(1+k)x + (k-1)y = 2k$ 에 대한 다음 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

보기

- ㉠ $k = 0$ 일 때, 직선 $y = x$ 와 일치한다.
 ㉡ $k \neq 0$ 일 때, 직선 $y = -x + 2$ 와 일치한다.
 ㉢ k 의 값에 관계없이 정점 $(1, 1)$ 을 지난다.

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉠, ㉢

④ ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

㉠ $k = 0$ 이면 주어진 직선은 $x - y = 0$ 으로 $y = x$ 와 일치한다.

㉡ $k \neq 1$ 이면 주어진 직선은

$$y = -\frac{k+1}{k-1}x + \frac{2k}{k-1}$$

이므로 $k \neq 0$ 일 때

$y = -x + 2$ 와 일치한다고 할 수 없다.

㉢ 주어진 식을 k 에 관하여 정리하면

$$(x+y-2)k + (x-y) = 0$$

$$x+y-2 = 0,$$

$x-y = 0$ 이면 k 값에 관계없이

주어진 식이 성립한다.

즉 k 값에 관계없이 $(1, 1)$ 을 지난다.

7. 점 (4, 3) 과 직선 $5x - 12y + 3 = 0$ 사이의 거리를 d_1 , 점 (4, 3) 과 직선 $12x + 5y - 50 = 0$ 사이의 거리를 d_2 라고 할 때, d_1 과 d_2 사이의 관계는?

① $d_1 = d_2$

② $d_1 = d_2 + 1$

③ $d_1 + 1 = d_2$

④ $d_1 = d_2 + 2$

⑤ $d_1 + 2 = d_2$

해설

$$d_1 = \frac{|5 \cdot 4 - 12 \cdot 3 + 3|}{\sqrt{5^2 + (-12)^2}} = \frac{|-13|}{\sqrt{169}} = 1$$

$$d_2 = \frac{|12 \cdot 4 + 5 \cdot 3 - 50|}{\sqrt{12^2 + 5^2}} = \frac{|13|}{\sqrt{169}} = 1$$

따라서 $d_1 = d_2$

8. 실수 x, y 가 $x^2 + y^2 = 5$ 를 만족할 때, $x + 2y$ 의 최댓값 M , 최솟값 m 의 합 $M + m$ 을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 0

해설

코시-슈바르츠의 부등식에 의해

$$(1^2 + 2^2)(x^2 + y^2) \geq (x + 2y)^2$$

$$(x + 2y)^2 \leq 5 \cdot 5$$

$\therefore -5 \leq x + 2y \leq 5$ 이므로

$x + 2y$ 의 최댓값 $M = 5$, 최솟값 $m = -5$

$$\therefore M + m = 5 + (-5) = 0$$

9. 두 집합 $X = \{1, 2, 3\}$, $Y = \{a, b, c\}$ 에 대하여 X 에서 Y 로의 상수함수의 개수를 구하여라.

▶ 답: 3가지

▷ 정답: 3가지

해설

함수 f 가 상수함수인 경우는

$$f(1) = f(2) = f(3) = a$$

$$f(1) = f(2) = f(3) = b$$

$f(1) = f(2) = f(3) = c$ 의 3가지이다

10. 다음 중 평행이동 또는 대칭이동에 의하여 $y = \sqrt{-x}$ 의 그래프와 겹쳐질 수 없는 것은?

① $y = -\sqrt{1-x} + 1$

② $y = \sqrt{x} - 1$

③ $y = \sqrt{x-1} + 3$

④ $y = -\sqrt{-x+2} + 2$

⑤ $y = \sqrt{-2x+1} - 1$

해설

⑤ $y = \sqrt{ax+b} + c$ 에서 a 의 계수가 다르면 평행이동 또는 대칭이동에 의해 겹쳐지지 않는다.

12. a, b 는 정수이고, $ax^3 + bx^2 + 1$ 이 $x^2 - x - 1$ 로 나누어 떨어질 때, b 의 값은?

① -2

② -1

③ 0

④ 1

⑤ 2

해설

전개했을 때 양변의 최고차항과 상수항이 같아야 하므로

$$ax^3 + bx^2 + 1$$

$$= (x^2 - x - 1)(ax - 1)$$

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

양변의 계수를 비교하면

$$-(1 + a) = b, 1 - a = 0$$

$$\therefore a = 1, b = -2$$

13. x 의 범위가 $-2, -1, 0, 1$ 일 때, 부등식 $2x \leq 5x - 3$ 의 해를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

$$2x \leq 5x - 3, -3x \leq -3$$

$$\therefore x \geq 1$$

따라서 이 부등식을 만족하는 해는 1이다.

14. 연립부등식 $\begin{cases} 3(x-2) > 5x+2 \\ -2(x+7) \leq 3x+21 \end{cases}$ 을 만족하는 해 중에서 가장 작

은 정수와 가장 큰 정수의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: -12

해설

$3x - 6 > 5x + 2$, $x < -4$ 이고 $-2x - 14 \leq 3x + 21$, $5x \geq -35$, $x \geq -7$ 이므로 $-7 \leq x < -4$ 이다.

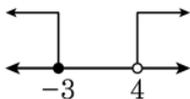
따라서 가장 작은 정수는 -7 이고 가장 큰 정수는 -5 이므로 -12 이다.

15. 연립부등식 $\begin{cases} 7x - 10 > 2x + 10 \\ 5x + 3 \leq 2(x - 3) \end{cases}$

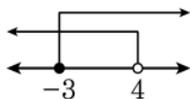
의 해를 수직선 위에 바르게 나타

낸 것은?

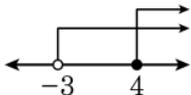
①



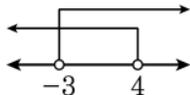
②



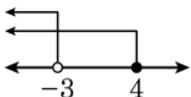
③



④



⑤



해설

$$7x - 10 > 2x + 10, 5x > 20, x > 4$$

$$5x + 3 \leq 2x - 6, 3x \leq -9, x \leq -3$$

$$\therefore x \leq -3, x > 4$$

16. 점 $A(-2, 1)$, $B(4, 4)$ 를 이은 선분 AB 를 $2 : 1$ 로 내분하는 점을 지나 AB 에 수직인 직선의 방정식을 l 이라고 할 때, 점 $(1, 0)$ 에서 직선 l 에 이르는 거리는?

① $\sqrt{2}$

② $\sqrt{3}$

③ 2

④ $\sqrt{5}$

⑤ $\sqrt{6}$

해설

선분 AB 의 내분점의 좌표

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

직선 AB 의 기울기는 $\frac{4 - 1}{4 - (-2)} = \frac{1}{2}$

그러므로 직선 l 은 기울기가 -2 이고

$(2, 3)$ 을 지나므로 $l : y - 3 = -2(x - 2)$

$$\therefore 2x + y - 7 = 0$$

따라서 $(1, 0)$ 으로부터 직선 l 까지의 거리는

$$\frac{|2 \cdot 1 + 0 - 7|}{\sqrt{5}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

17. 이차방정식 $x^2 + y^2 - 4x - 2y - k = 0$ 이 원을 나타내도록 상수 k 의 값의 범위를 정하면?

① $k < -5$

② $k > -5$

③ $-5 < k < 5$

④ $k < \sqrt{5}$

⑤ $k > -\sqrt{5}$

해설

원 $x^2 + y^2 - 4x - 2y - k = 0$ 을 표준형으로 고치면,

$$(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = k + 5$$

이 때, $k + 5 > 0$ 이어야 하므로 $k > -5$

18. $A = \{2, 4, 6, 8\}$, $B = \{x \mid x \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ 일 때, $A \cup B$ 를 구하면?

① $\{2, 3, 4, 6, 12\}$

② $\{1, 2, 4, 6, 12\}$

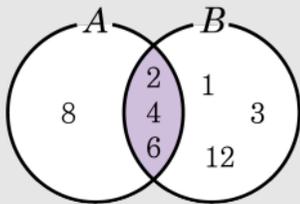
③ $\{1, 2, 4, 6, 8\}$

④ $\{2, 4, 6, 8\}$

⑤ $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$

해설

$A \cup B$ 는 A 에 속하거나 B 에 속하는 원소로 이루어진 집합이다. 집합 A, B 를 원소나열법으로 나타내면 $A = \{2, 4, 6, 8\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ 이므로 다음 벤다이어그램과 같은 원소를 가지게 된다.



그러므로 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$ 이다.

19. 두 집합 $n(A) = 15, n(B) = 11, n(A \cap B) = 6$ 일 때, $n(A - B)$ 를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 15 - 6 = 9$$

20. $x + y = 3$ 일 때, xy 의 최댓값을 구하여라. (단, $xy > 0$)

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{9}{4}$

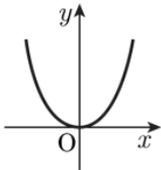
해설

$$3 = x + y \geq 2\sqrt{xy}$$

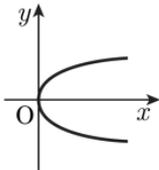
따라서 $x = y = \frac{3}{2}$ 일 때, xy 의 최댓값 $\frac{9}{4}$

21. 다음 중 역함수가 존재하는 함수의 그래프로서 적당한 것은 무엇인가?

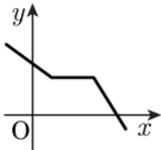
①



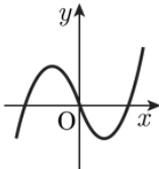
②



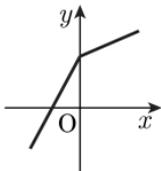
③



④



⑤



해설

주어진 그래프 중 일대일대응인 것을 찾으면 ⑤이다.

22. $-1 < x < 1$ 일 때, $\sqrt{x^2 - 2x + 1} + \sqrt{x^2 + 2x + 1}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 2

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \sqrt{(x-1)^2} + \sqrt{(x+1)^2} \\ &= |x-1| + |x+1| = -(x-1) + (x+1) = 2\end{aligned}$$

23. 두 다항식 A, B 의 최대공약수 G 를 $A \circ B$, 최소공배수 L 을 $A \star B$ 로 나타내기로 할 때, 다음 계산 과정의 (가), (나), (다) 에 알맞은 것을 순서대로 적은 것은?

$$A = aG, B = bG \quad (a, b \text{ 는 서로소})$$

$$A^2 \circ AB = [\text{가}], A^2 \circ B^2 = [\text{나}]$$

$$\therefore (A^2 \circ AB) \star (A^2 \circ B^2) = [\text{다}]$$

① A, G^2, A

② aG^2, G, A

③ A, AB, AG

④ aG^2, G^2, AG

⑤ G, G, AB

해설

$$\begin{aligned} \text{(가)} &= A^2 \circ AB = (G^2a^2 \text{ 과 } G^2ab \text{ 의 최대공약수}) \\ &= aG^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(나)} &= A^2 \circ B^2 = (G^2a^2 \text{ 과 } G^2b^2 \text{ 의 최대공약수}) \\ &= G^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(다)} &= (A^2 \circ AB) \star (A^2 \circ B^2) \\ &= ((\text{가}) \text{ 와 } (\text{나}) \text{ 의 최소공배수}) = aG^2 = AG \end{aligned}$$

24. x 가 실수일 때, 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 가 $x = 2$ 에서 최댓값 3을 가질 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $a < 0$

㉡ $4a + b = 0$

㉢ $4a - c = -3$

① ㉠

② ㉡

③ ㉠, ㉡

④ ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

$x = 2$ 에서 최댓값 3을 갖는 이차함수는

$y = a(x - 2)^2 + 3 (a < 0)$ 이다.

$ax^2 + bx + c = a(x - 2)^2 + 3$ 이므로

$b = -4a, c = 4a + 3$ 이다.

25. 집합 $A = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{보다 작은 짝수}\}$ 의 부분집합 중 원소 2, 8 을 반드시 포함하고 원소의 개수가 4 개인 부분집합의 원소의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 20

해설

$A = \{2, 4, 6, 8\}$ 에서 원소 2, 8 를 제외한 $\{4, 6\}$ 의 부분집합은 $\emptyset, \{4\}, \{6\}, \{4, 6\}$ 의 4 개가 있으므로, 원소 2, 8 을 반드시 포함하는 집합 A 의 부분집합은 $\{2, 8\}, \{2, 4, 8\}, \{2, 6, 8\}, \{2, 4, 6, 8\}$ 이다. 이 중 원소의 개수가 4 개인 것은 $\{2, 4, 6, 8\}$ 이므로 원소의 합은 $2 + 4 + 6 + 8 = 20$ 이다.

26. $x^2 - ax - b \neq 0$ 은 $x - 1 \neq 0$ 이기 위한 충분조건일 때, $a + b$ 의 값을 구하면?

① -1

② 0

③ 1

④ 2

⑤ 3

해설

‘ $x^2 - ax - b \neq 0$ 이면 $x - 1 \neq 0$ 이다’가 참이어야 하므로 그 대우명제 ‘ $x - 1 = 0$ 이면 $x^2 - ax - b = 0$ 이다.’도 참이어야 한다.

$$1^2 - a \cdot 1 - b = 0$$

$$\therefore a + b = 1$$

27. 임의의 실수 x 에 대하여 $f(-x) = -f(x)$ 가 성립하는 함수 $f(x)$ 를 기함수라고 한다. 함수 $g(x)$ 와 $h(x)$ 가 기함수일 때, 다음 <보기>의 함수 중 기함수인 것을 모두 고르면?

I. $g(x) \cdot h(x)$

II. $g(x) + h(x)$

III. $g(h(x))$

① I

② II

③ I, III

④ II, III

⑤ I, II, III

해설

$$\begin{aligned} \text{I. } g(-x) \cdot h(-x) &= \{-g(x)\} \cdot \{-h(x)\} \\ &= g(x)h(x) \text{ (우함수)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II. } g(-x) + h(-x) &= -g(x) - h(x) \\ &= -\{g(x) + h(x)\} \text{ (기함수)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{III. } g(h(-x)) &= g(-h(x)) \\ &= -g(h(x)) \text{ (기함수)} \end{aligned}$$

28. 이차함수 $y = -x^2 - 2kx + 4k$ 의 최댓값이 M 일 때, M 의 최솟값을 구하면?

① 1

② -2

③ 3

④ -4

⑤ 5

해설

$$y = -x^2 - 2kx + 4k = -(x + k)^2 + k^2 + 4k$$

$M = k^2 + 4k$ 이므로

$M = (k + 2)^2 - 4$ 이다.

따라서 M 의 최솟값은 -4 이다.

29. 계수가 실수인 사차방정식 $x^4 + ax^3 + bx^2 + 14x + 15 = 0$ 의 한근이 $1 + 2i$ 일 때, 두 실수 a, b 의 합 $a + b$ 의 값은?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

한 근이 $1 + 2i$ 이면 $x = 1 + 2i$, $x^2 = -3 + 4i$, $x^3 = -11 - 2i$, $x^4 = -7 - 24i$,

$$x^4 + ax^3 + bx^2 + 14x + 15$$

$$= (-7 - 24i) + a(-11 - 2i) + b(-3 + 4i) + 14(1 + 2i) + 15 = 0,$$

$$(-11a - 3b - 7 + 14 + 15) + (-24 - 2a + 4b + 28)i$$

$$\therefore 11a + 3b = 22, -2a + 4b = -4$$

연립하여 풀면 $a = 2, b = 0$

해설

$$x = 1 + 2i \text{에서 } x^2 - 2x + 5 = 0$$

$$x^4 + ax^3 + bx^2 + 14x + 15 = (x^2 - 2x + 5)(x^2 + kx + 3)$$

좌변을 전개하여 우변과 계수비교하면

$$a = k - 2, b = 8 - 2k, 14 = 5k - 6$$

$$\therefore k = 4, a = 2, b = 0$$

30. 전체집합 $U = \{x \mid x \text{는 } 20 \text{ 이하의 소수}\}$ 에 대하여 $A = \{2, 7, 11\}$, $B = \{3, 7, 11, 17\}$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $A \cap B = \{7, 11\}$

② $A \cap B^c = \{2\}$

③ $A^c \cap B = \{3, 17\}$

④ $A^c \cup B^c = \{2, 3, 9, 13, 17, 19\}$

⑤ $A^c \cap B^c = \{5, 13, 19\}$

해설

$$U = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\},$$

$$A = \{2, 7, 11\}, B = \{3, 7, 11, 17\}$$

② $A \cap B^c = A - B = \{2\}$

③ $A^c \cap B = B - A = \{3, 17\}$

④ $A^c \cup B^c = (A \cap B)^c = \{2, 3, 5, 13, 17, 19\}$

⑤ $A^c \cap B^c = (A \cup B)^c = \{5, 13, 19\}$