

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

$x = 0$ 을 대입하면 $-18 = -6a$ 에서 $a = 3$

$x = 3$ 을 대입하면 $30 = 15b$ 에서 $b = 2$

$x = -2$ 을 대입하면 $-40 = 10c$ 에서 $c = -4$

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

2. 부등식 $4 - x \leq 3x - 4 < 2x + 2$ 를 풀면?

① $x \leq 2$

② $x \geq 2$

③ $2 \leq x < 6$

④ $x \leq 6$

⑤ $x \geq 6$

해설

$$4 - x \leq 3x - 4 < 2x + 2$$

$$\rightarrow \begin{cases} 4 - x \leq 3x - 4 \\ 3x - 4 < 2x + 2 \end{cases}$$

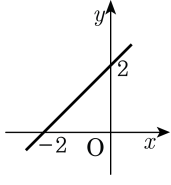
$$\rightarrow \begin{cases} -x - 3x \leq -4 - 4 \\ 3x - 2x < 2 + 4 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} -4x \leq -8 \\ x < 6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \geq 2 \\ x < 6 \end{cases}$$

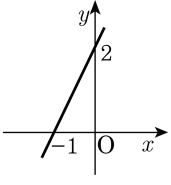
$$\therefore 2 \leq x < 6$$

3. 다음 중 직선 $y = 2(x + 1)$ 을 나타내는 그래프는?

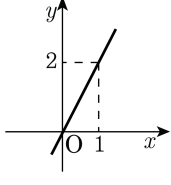
①



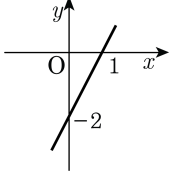
②



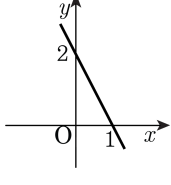
③



④



⑤



해설

$y = 2(x + 1) = 2x + 2$ 이므로, 기울기가 2 이고,
 y 절편이 2 인 그래프는 ②번이다.

4. 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

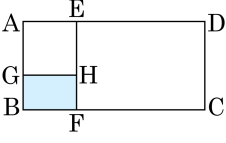
$$2y = x - 4 \Rightarrow y = \frac{1}{2}x - 2$$

따라서 구하는 직선의 방정식의

기울기는 -2 이고 점 $(2, -4)$ 를 지나므로

$$y + 4 = -2(x - 2), y = -2x$$

5. 다음 그림의 사각형 AGHE, 사각형 EFCD는 정사각형이고, $\overline{AD} = a$, $\overline{AB} = b$ 일때, 사각형 GBFH의 넓이는?



- ① $a^2 - 2ab - b^2$ ② $a^2 + 3b^2 - 2ab$
③ $-a^2 + 3ab - 2b^2$ ④ $-a^2 + 3ab - b^2$
⑤ $-a^2 + 2ab - b^2$

해설

$$\begin{aligned}\square\text{GBFH} &= \square\text{ABCD} - \square\text{AGHE} - \square\text{EFCD} \\ &= ab - (a - b)^2 - b^2 = ab - (a^2 - 2ab + b^2) - b^2 \\ &= -a^2 + 3ab - 2b^2\end{aligned}$$

6. $2x^2 - 3x - 2 = a(x-1)(x+2) + bx(x+2) + cx(x-1)$ 이 x 에 대한 항등식이 되도록 a, b, c 의 값을 정하면?

① $a = 1, b = -1, c = 2$

② $a = -1, b = 1, c = -2$

③ $a = 1, b = 1, c = 2$

④ $a = -1, b = -1, c = -2$

⑤ $a = 1, b = -1, c = -2$

해설

수치대입법을 이용한다.

$x = 0$ 을 대입 $-2 = -2a \quad \therefore a = 1$

$x = 1$ 을 대입 $-3 = 3b \quad \therefore b = -1$

$x = -2$ 를 대입 $12 = 6c \quad \therefore c = 2$

7. 다음 중 연립부등식 $\begin{cases} 2x-1 \geq 9 \\ 4x-16 < 3x-4 \end{cases}$ 의 해가 되는 것을 모두 고르면?

① 1 ② 5 ③ 7 ④ 12 ⑤ 13

해설

$2x-1 \geq 9, x \geq 5$
 $4x-16 < 3x-4, x < 12$
 $\therefore 5 \leq x < 12$
따라서 해당되는 x 의 값은 ②, ③이다.

8. 연립부등식 $\begin{cases} 0.2x + 1 \geq 0.7x \\ \frac{x}{2} - 1 > \frac{x}{6} + \frac{1}{3} \end{cases}$ 을 만족시키는 정수 x 의 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 없다.

해설

(i) $0.2x + 1 \geq 0.7x, x \leq 2$

(ii) $\frac{x}{2} - 1 > \frac{x}{6} + \frac{1}{3}, 3x - 6 > x + 2$

$\therefore x > 4$

따라서 연립부등식을 만족시키는 정수는 없다.

9. 다음 중 가장 큰 수는?

- ① $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2}$ ② $\frac{2\sqrt{2} + \sqrt{3}}{3}$ ③ $\frac{3\sqrt{2} + \sqrt{3}}{4}$
④ $\frac{4\sqrt{2} + \sqrt{3}}{5}$ ⑤ $\frac{5\sqrt{2} + \sqrt{3}}{6}$

해설

내분점의 성질을 이용하면 $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2}$ 이 가장 크다.

10. $ab < 0$, $ac > 0$ 일 때, 직선 $ax + by + c = 0$ 이 지나지 않는 사분면은?

- ① 제 1, 2 사분면 ② 제 1, 3 사분면 ③ 제 2, 4 사분면
④ 제 2 사분면 ⑤ 제 4 사분면

해설

$ab < 0$, $ac > 0$ 이므로 $b \neq 0$ 이다.

따라서, 주어진 직선의 방정식을 b 로 나

누어 정리하면

$$y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

$$(\text{기울기}) = -\frac{a}{b} > 0$$

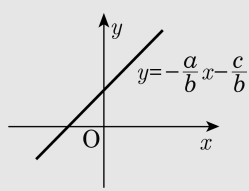
한편, $ab < 0$, $ac > 0$ 이므로

$$ab \cdot ac = a^2bc < 0$$

따라서 $bc < 0$

$$(y \text{ 절편}) = -\frac{c}{b} > 0$$

따라서, 주어진 직선은 제 1, 2, 3 사분면을 지나고 제 4 사분면은 지나지 않는다.



11. 세 점 A(1, 2), B(2, -3), C(4, 5)를 꼭짓점으로 하는 $\triangle ABC$ 에 대하여 점 A를 지나고, $\triangle ABC$ 의 넓이를 이등분하는 직선의 방정식은?

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

해설

점 A를 지나고 $\triangle ABC$ 의 넓이를 이등분하려면 직선이 $\overline{BC}$ 의 중점을 지나야 한다.

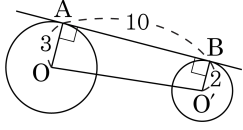
$\overline{BC}$ 의 중점은 $\left(\frac{2+4}{2}, \frac{-3+5}{2}\right)$, 즉 (3, 1) 이므로

두 점 (1, 2), (3, 1)을 지나는 직선의 방정식은

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

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

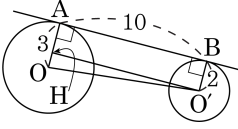
12. 다음 그림의 두 원 O, O' 에서 공통접선 AB 의 길이가 10 이고, 두 원의 반지름의 길이가 각각 3, 2 일 때, 두 원의 중심거리는?



- ① $\sqrt{101}$ ② $\sqrt{103}$ ③ $\sqrt{105}$ ④ $\sqrt{106}$ ⑤ $\sqrt{107}$

해설

중심 O' 에서 선분 AO 에 내린
수선의 발을 H 라 하면,
직각삼각형 $OO'H$ 에서
 $OO' = \sqrt{10^2 + (3-2)^2} = \sqrt{101}$



13. 둘레의 길이가 16cm 인 철사를 구부려서 부채꼴모양을 만들려고 한다. 부채꼴의 넓이가 최대가 되도록 하는 부채꼴의 반지름을 a , 이때 부채꼴의 넓이를 b 라 할 때, ab 의 값을 구하면?

- ① 16
- ② 20
- ③ 36
- ④ 55
- ⑤ 64

해설

부채꼴의 반지름을 a , 넓이를 b 라 하면

$$b = \frac{1}{2} \times a \times (16 - 2a) = a(8 - a)$$
$$= -a^2 + 8a$$
$$= -(a^2 - 8a + 16 - 16)$$
$$= -(a - 4)^2 + 16$$

이 그래프가 위로 볼록이므로 꼭짓점이 최댓값을 나타낸다.
꼭짓점은 $(4, 16)$ 이므로 반지름 $a = 4$ 일 때, 부채꼴의 넓이 $b = 16$ 으로 최대가 된다.
따라서 $ab = 64$ 이다.

14. $x = \frac{3+i}{1-i}$ 일 때, $x^3 - 3x^2 + 2x + 4$ 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$)

- ① $4 - 10i$
- ② $-3 - 10i$
- ③ $-4 + 10i$
- ④ $4 + 10i$
- ⑤ $3 + 10i$

해설

$$x = \frac{(3+i)(1+i)}{(1-i)(1+i)} = \frac{2+4i}{2} = 1+2i$$
$$x^2 = (1+2i)^2 = -3+4i$$
$$x^3 = (-3+4i)(1+2i) = -11-2i$$
$$x^3 - 3x^2 + 2x + 4 = (-11-2i) - 3(-3+4i) + 2(1+2i) + 4 = 4-10i$$

해설

$$x = \frac{(3+i)(1+i)}{(1-i)(1+i)} = \frac{2+4i}{2} = 1+2i \text{ 에서 } x-1 = 2i$$
$$(x-1)^2 = (2i)^2 = -4$$
$$x^2 - 2x + 5 = 0,$$
$$x^3 - 3x^2 + 2x + 4$$
$$= x(x^2 - 2x + 5) - x^2 - 3x + 4$$
$$= -(2x - 5) - 3x + 4$$
$$= -5x + 9 = -5(1 + 2i) + 9$$
$$= 4 - 10i$$

15. 삼차방정식 $x^3 - 6x^2 - 7x - 5 = 0$ 의 세 근을 α, β, γ 라 할 때, $(1-\alpha)(1-\beta)(1-\gamma)$ 의 값은?

① -15 ② 16 ③ -16 ④ 17 ⑤ -17

해설

$(1-\alpha)(1-\beta)(1-\gamma) = 1 - (\alpha + \beta + \gamma) + (\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha) - \alpha\beta\gamma$
근과 계수와의 관계에 의해

$$\alpha + \beta + \gamma = 6, \alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = -7, \alpha\beta\gamma = 5$$

$$\therefore (1-\alpha)(1-\beta)(1-\gamma) = 1 - 6 - 7 - 5 = -17$$

해설

$$f(x) = x^3 - 6x^2 - 7x - 5 = (x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma) = 0 \text{ 이므로}$$

$$f(1) = (1-\alpha)(1-\beta)(1-\gamma) = 1 - 6 - 7 - 5 = -17$$

16. 삼차방정식 $2x^3 + px^2 + qx - 5 = 0$ 의 한 근이 $1 - 2i$ 일 때 $p + q$ 의 값은?(단, p, q 는 실수)

- ① 7 ② -7 ③ 6 ④ -6 ⑤ 11

해설

한 근이 $1 - 2i$ 이므로 다른 두 근을 $1 + 2i, \alpha$ 라 하면 세 근의 곱 :

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

$$\therefore \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\text{세 근의 합: } -\frac{p}{2} = (1 - 2i) + (1 + 2i) + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\therefore p = -5$$

$$\text{두근끼리 곱의 합: } \frac{q}{2} = (1 - 2i)(1 + 2i) + (1 - 2i + 1 + 2i) \cdot \frac{1}{2} = 6$$

$$\therefore q = 12$$

$$\therefore p + q = 7$$

해설

한 근이 $1 - 2i$ 이므로 다른 한 근은 $1 + 2i$

근과 계수의 관계에서 $x^2 - 2x + 5 = 0$

나머지 일차식을 $2x + a$ 라고 하면

$$2x^3 + px^2 + qx - 5 = (2x + a)(x^2 - 2x + 5) \text{ 에서}$$

$a = -1$ 이므로 대입하여 정리하면

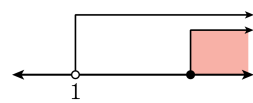
$$p = -5, q = 12$$

$$\therefore p + q = 7$$

17. 연립부등식

$$\begin{cases} 4x - 3 \geq a \\ x + 5 > 6 \end{cases} \text{의 해가 다음과 같을 때, 상수}$$

a 의 범위는?



① $a > -3$

② $a > -1$

③ $a > 1$

④ $a > 3$

⑤ $a > 5$

해설

$$\begin{cases} 4x - 3 \geq a \\ x + 5 > 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq \frac{a+3}{4} \\ x > 1 \end{cases}$$

$$\frac{a+3}{4} > 1, a+3 > 4$$

$$\therefore a > 1$$

18. 어떤 삼각형의 세변의 길이가 a , $a+4$, $a+6$ 이라고 할 때, 가능한 a 의 범위로 옳은 것은?

① $a < 2$

② $a > 2$

③ $0 < a < 2$

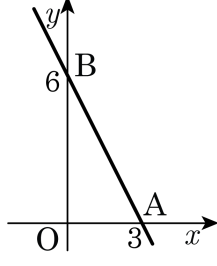
④ $0 \leq a < 2$

⑤ $0 < a \leq 2$

해설

삼각형은 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 하므로, $a+6 < a+(a+4)$ 이고 정리하면 $a > 2$ 이다.

19. x 축, y 축 및 직선 $y = -2x + 6$ 으로 둘러싸인 $\triangle OAB$ 의 넓이를 3등분하고, 원점을 지나는 두 직선의 방정식은 $y = ax$ 와 $y = bx$ 이다. 이 때, $a + b$ 의 값은?

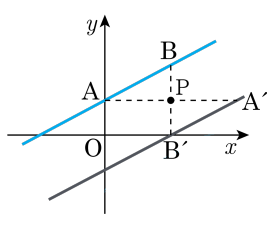


- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

원점을 지나며 $\triangle OAB$ 의 넓이를 3등분하는 직선은 $\overline{AB}$ 를 1 : 2로 내분하는 점과 2 : 1로 내분하는 점 (2, 2)와 (1, 4)를 각각 지난다.
두 점 (0, 0), (2, 2)를 지나는 직선의 방정식은 $y = x$ 이고,
두 점 (0, 0), (1, 4)를 지나는 직선의 방정식은 $y = 4x$ 이다.
그러므로 $a + b = 1 + 4 = 5$

20. 다음 그림과 같이 좌표평면 위의 한 점 P에 대한 두 점 A, B의 대칭점은 각각 A', B'이고, 직선 AB의 방정식은 $x - 2y + 4 = 0$ 이라 한다. 점 A'의 좌표가 (3, 1), 직선 A'B'의 방정식이 $y = ax + b$ 일 때, 두 상수 a, b 의 곱은?



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

해설

두 점 A', B'은 각각 점 P에 대한 두 점 A, B의 대칭점이므로 직선 A'B'은 직선 AB의 점대칭도형이다.

즉, $\triangle APB \equiv \triangle A'PB'$ 에서 $\angle ABP = \angle A'B'P$ (엇각)이므로

$$\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{A'B'}$$

따라서, 직선 A'B'의 기울기는 직선 AB의

기울기인 $\frac{1}{2}$ 과 같다.

또, 직선 A'B'은 점 A'(3, 1)을 지나므로 직선 A'B'의 방정식은

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

$$\therefore y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$$

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

$$ab = -\frac{1}{4}$$