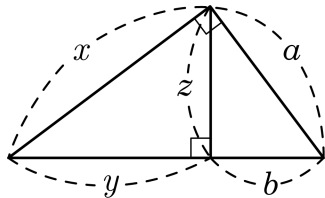


1. 다음 중 옳은 것은?

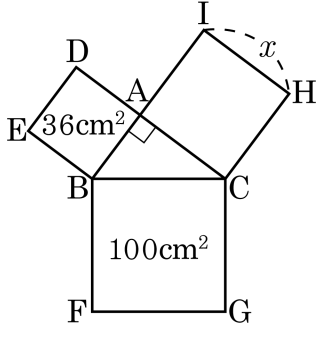


- ① $x + a = y + b$ ② $y^2 + z^2 = a^2$ ③ $a^2 - z^2 = b^2$
④ $x - a = y - b$ ⑤ $x \times z = a \times z$

해설

피타고라스 정리에 따라 $z^2 + b^2 = a^2$
따라서 $a^2 - z^2 = b^2$ 이다.

2. 다음 그림은 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC에서 세변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. x 의 값은?

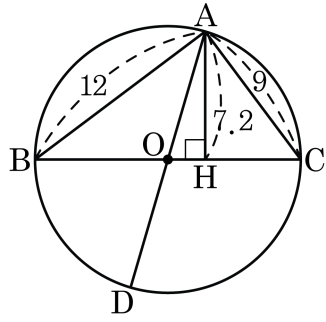


- ① 5 cm ② 6 cm ③ 7 cm ④ 8 cm ⑤ 9 cm

해설

$\square BFGC = \square EBD A + \square ACHI$,
 $\square ACHI = 100 \text{ cm}^2 - 36 \text{ cm}^2 = 64 \text{ cm}^2$,
 $x^2 = 64 \text{ cm}^2$, $x = 8 \text{ cm}$.

3. 다음 그림에서 O는 $\triangle ABC$ 의 외접원이고 $\overline{AD}$ 는 지름이다. $\overline{AB} = 12$, $\overline{AC} = 9$, $\overline{AH} = 7.2$ 일 때, 이 원의 지름을 구하여라.



▶ 답 :

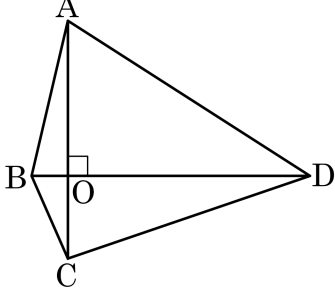
▷ 정답 : 15

해설

$$12 \times 9 = 7.2 \times \overline{BC}, \overline{BC} = 15$$

4. 다음과 같이 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 를 만족하는 사각형 ABCD 는 이 성립한다.

안에 들어갈 식으로 가장 적절한 것을 고르면?

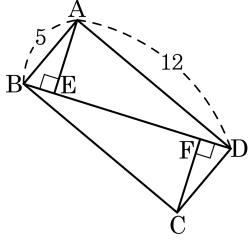


- ① $\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{CD}^2 + \overline{AD}^2$
- ② $\overline{AB}^2 + \overline{AD}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{CD}^2$
- ③ $\overline{AB}^2 - \overline{CD}^2 = \overline{BC}^2 - \overline{AD}^2$
- ④ $\overline{AB}^2 - \overline{CD}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{AD}^2$
- ⑤ $\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{AD}^2$

해설

$\triangle ABO$ 에서 $\overline{AB}^2 = \overline{AO}^2 + \overline{BO}^2$
 $\triangle CDO$ 에서 $\overline{CD}^2 = \overline{CO}^2 + \overline{DO}^2$
 $\triangle BCO$ 에서 $\overline{BC}^2 = \overline{BO}^2 + \overline{CO}^2$
 $\triangle ADO$ 에서 $\overline{AD}^2 = \overline{AO}^2 + \overline{DO}^2$

5. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD 에서 점 A 와 점 C 가 대각선 BD 에 이르는 거리의 합을 구하면?

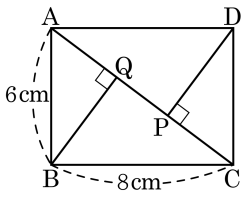


- ① $\frac{118}{13}$ ② $\frac{119}{13}$ ③ $\frac{120}{13}$ ④ $\frac{121}{13}$ ⑤ $\frac{122}{13}$

해설

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{BD} = 13$
 $5 \times 12 = 13 \times \overline{AE}$, $\overline{AE} = \frac{60}{13}$
 따라서 $\overline{AE} = \overline{CF}$ 이므로
 $\overline{AE} + \overline{CF} = \frac{60}{13} + \frac{60}{13} = \frac{120}{13}$ 이다.

6. 다음 직사각형의 두 꼭짓점 B, D 에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 각각 Q, P 라 할 때, $\overline{PQ}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 2.8 cm

해설

$\triangle ABC$ 는 직각삼각형이므로
 $\overline{AC} = 10(\text{cm})$ 이다.
 $\overline{AQ} = \overline{PC}$ 이고 $\triangle ABQ$ 와 $\triangle ABC$ 는 닮음이므로
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AQ} : \overline{AB}$ 에서
 $\overline{AB}^2 = \overline{AQ} \times \overline{AC}$ 이므로
 $\overline{AQ} = \frac{36}{10} = 3.6(\text{cm})$ 이다.
따라서 $\overline{PQ} = 10 - 3.6 - 3.6 = 2.8(\text{cm})$ 이다.

7. 좌표평면 위의 두 점 P(3, 4), Q(x, -4) 사이의 거리가 10 일 때, x의 값을 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 9$

▷ 정답 : $x = -3$

해설

$$\begin{aligned}\overline{PQ}^2 &= (x-3)^2 + (-4-4)^2 \\ &= (x-3)^2 + 64 = 100\end{aligned}$$

$$(x-3)^2 = 36$$

$$x-3 = \pm 6$$

$$\therefore x = 9, -3$$

8. 두 개의 주사위 A, B 를 동시에 던질 때, 나오는 눈의 수의 합이 7 이 되는 경우의 수는?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1) 의 6 가지

9. 희정이는 100원짜리, 50원짜리 동전을 각각 4개씩 가지고 있다. 400원 하는 음료수를 살 때, 지불하는 경우의 수는?
- ① 2가지

② 3가지

③ 4가지

④ 5가지

⑤ 6가지

해설

음료수 값 400원을 지불하는 방법을 표로 나타내면

경우	100원짜리 동전	50원짜리 동전
1	4개	0개
2	3개	2개
3	2개	4개

따라서 구하는 경우의 수는 3가지이다.

10. A, B, C, D, E의 5명이 있다. 3 명을 뽑아 한 줄로 세우는 경우의 수는?

① 15 가지

② 30 가지

③ 36 가지

④ 60 가지

⑤ 120 가지

해설

$$5 \times 4 \times 3 = 60 \text{ (가지)}$$

11. 키가 모두 다른 20 명 중에서 3 명을 뽑아 키가 큰 순서대로 세우는 경우의 수를 구하여라.

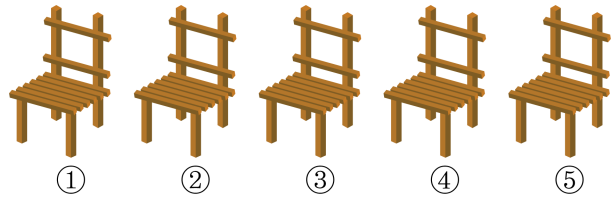
▶ 답 : 가지

▷ 정답 : 1140 가지

해설

20 명 중에서 순서를 생각하지 않고 세 명을 뽑는 경우의 수이므로 $\frac{20 \times 19 \times 18}{3 \times 2 \times 1} = 1140$ (가지) 이다.

12. A, B, C, D, E 의 학생을 5 개의 의자에 앉히려고 한다. 이때, A가 ①번, B가 ⑤번 의자에 앉는 경우의 수를 구하여라.



▶ 답 : 6 가지

▷ 정답 : 6 가지

해설

A가 ①번, B가 ⑤번 의자에 고정시켜 놓으면 ②, ③, ④ 세 개의 의자가 남는다. 따라서 세 개의 의자에 C,D,E 세 명을 한 줄로 세우는 경우의 수이다. 따라서 $3 \times 2 \times 1 = 6$ (가지) 이다.

13. 부모님과 오빠, 언니, 지애, 동생 6 명의 가족이 나란히 앉아서 가족사진을 찍을 때, 부모님이 양 끝에 서는 경우의 수는?

① 4 가지

② 12 가지

③ 24 가지

④ 48 가지

⑤ 60 가지

해설

부모님을 제외한 오빠, 언니, 지애, 동생 4 명을 가운데에 한 줄로 앉히고 부모님끼리 자리를 바꾸는 2 가지 경우를 계산한다. 따라서 $(4 \times 3 \times 2 \times 1) \times 2 = 48$ (가지) 이다.

14. 민수는 옷옷 3 벌, 치마 2 벌, 바지가 1 벌 있습니다. 이 옷을 옷걸이에 정리해서 걸려고 할 때, 옷옷은 옷옷끼리, 치마는 치마끼리 이웃하도록 거는 경우의 수를 구하여라.



- ① 12가지 ② 24가지 ③ 72가지
④ 120가지 ⑤ 240가지

해설

옷옷은 옷옷끼리, 치마는 치마끼리 하나로 묶어 한 줄로 세우고, 서로 자리를 바꿀 수 있으므로 구하는 경우의 수는 $(3 \times 2 \times 1) \times (3 \times 2 \times 1) \times (2 \times 1) = 72(\text{가지})$

15. 주사위 두 개를 던져 나온 눈의 수 (a, b) 에 대하여 삼각형 밑변의 길이를 a , 높이를 b 라 하자. 이때, 삼각형의 넓이가 자연수가 될 확률을 구하면?

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

해설

삼각형의 넓이는 $\frac{1}{2}ab$ 이므로 이 값이 자연수가 되려면 ab 는 짝수이다.

이때 두 수가 모두 홀수일 때만, 곱이 홀수이므로

$$(ab \text{ 는 짝수})=1-(a, b \text{ 모두 홀수})=1-\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{3}{4}$$

16. 상자 속에 1에서 20까지의 숫자가 적힌 카드 20장이 있다. 이 상자에서 한 장의 카드를 꺼낼 때, 3의 배수 또는 4의 배수일 확률은?

- ㉠ $\frac{1}{2}$ ㉡ $\frac{1}{4}$ ㉢ $\frac{3}{4}$ ㉣ $\frac{3}{10}$ ㉤ $\frac{7}{10}$

해설

3의 배수 : 6가지

4의 배수 : 5가지

12의 배수 : 1가지

$6 + 5 - 1 = 10$ (가지)

$\therefore$ (확률) $= \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$

17. 주사위 2 개를 동시에 던져서 나온 눈의 수를 각각 a, b 라 할 때, $\frac{a+b}{a-b}$ 가 홀수일 확률은?

- ① $\frac{1}{12}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{5}{36}$ ④ $\frac{1}{6}$ ⑤ $\frac{7}{36}$

해설

(i) $a - b = 1$ 일 때, $a + b =$ (홀수) 인 경우는
(2, 1), (3, 2), (4, 3), (5, 4), (6, 5)
(ii) $a - b = 2$ 일 때, $a + b =$ (짝수)
(iii) $a - b = 3$ 일 때, $a + b =$ (홀수) 인 경우는 (6, 3)
(iv) $a - b = 4$ 일 때, $a + b =$ (짝수)
(v) $a - b = 5$ 일 때, $a + b =$ (홀수) 인 경우는 없다.

$$\therefore (\text{구하는 확률}) = \frac{6}{6 \times 6} = \frac{1}{6}$$

18. 두 개의 주머니 A, B 가 있다. A 주머니 속에는 노란 공 3 개와 파란 공 1 개가 들어 있고, B 주머니 속에는 노란 공 2 개와 파란 공 2 개가 들어 있다. A, B 속에서 각각 1 개씩 공을 꺼낼 때, 두 공 모두 파란색일 확률은?

- ① $\frac{1}{8}$
- ② $\frac{1}{4}$
- ③ $\frac{3}{8}$
- ④ $\frac{1}{2}$
- ⑤ $\frac{3}{4}$

해설

A 주머니에서 파란 공이 나올 확률은 $\frac{1}{4}$ 이고, B 주머니에서 파란 공이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다. 따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 이다.

19. 다음 중 y 가 x 에 관한 이차함수인 것은?

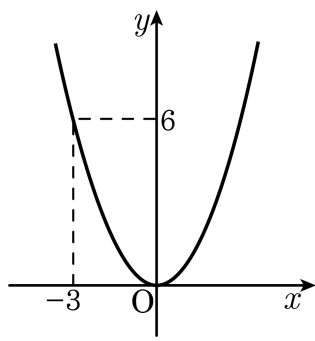
- ① 반지름의 길이가 x 인 원의 둘레의 길이 y
- ② 밑변의 길이가 4, 높이가 x 인 삼각형의 넓이 y
- ③ 가로가 x , 세로가 10 인 직사각형의 넓이 y
- ④ 한 변의 길이가 x 인 정사각형의 넓이 y
- ⑤ 시간이 x , 속력이 40 일 때의 거리 y

해설

식으로 나타내면 다음과 같다.

- ① $y = 2\pi x$ (일차함수)
- ② $y = \frac{1}{2} \times 4 \times x = 2x$ (일차함수)
- ③ $y = 10x$ (일차함수)
- ④ $y = x^2$ (이차함수)
- ⑤ $y = 40x$ (일차함수)

20. 다음 그림과 같이 y 가 x 의 제곱에 정비례하는 이차함수 $y = f(x)$ 에 대하여 $f(-3) = 6$ 일 때, $f(-1)$ 의 값은?



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

해설

$f(x) = ax^2$ 에서 $f(-3) = 6$ 이므로 $6 = a \times (-3)^2$, $9a = 6$, $a = \frac{2}{3}$ $\therefore f(x) = \frac{2}{3}x^2$

따라서 $f(-1) = \frac{2}{3} \times (-1)^2 = \frac{2}{3}$ 이다.

21. 이차함수 $y = x^2$ 에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 그래프는 원점을 지나고 아래로 볼록한 포물선이다.
- ② x 가 어떤 값을 갖더라도 y 의 값은 양수 또는 0 이다.
- ③ x 축에 대하여 대칭이다.
- ④ $x > 0$ 일 때, x 값이 증가하면, y 값도 증가한다.
- ⑤ $x < 0$ 일 때, x 값이 증가하면, y 값은 감소한다.

해설

③ y 축에 대하여 대칭이다.

22. 다음 포물선의 폭이 가장 큰 것은?

(가) $y = -x^2$	(나) $y = -5x^2$
(다) $y = -\frac{1}{2}x^2$	(라) $y = -\frac{5}{4}x^2$

- ① (가)
- ② (나)
- ③ (다)
- ④ (라)
- ⑤ 모두 같다.

해설

$y = ax$ 에서 a 의 절댓값이 작을수록 폭이 넓어진다.

23. 다음은 이차함수 $y = -5x^2 + 3$ 의 그래프에 대한 설명이다. 다음 중 옳지 않은 것은?
- ① 꼭짓점의 좌표는 $(0, 3)$ 이다.
 - ② 위로 볼록한 포물선이다.
 - ③ $y = -5x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 3 만큼 평행이동한 그래프이다.
 - ④ 축의 방정식은 $x = 0$ 이다.
 - ⑤ $y = 4x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다.

해설

$y = -5x^2 + 3$ 의 그래프는 $y = -5x^2$ 그래프를 y 축으로 3 만큼 평행이동한 것이다. 이 그래프에서 꼭짓점의 좌표는 $(0, 3)$ 이고 $4 < 5$ 이므로 $y = 4x^2$ 그래프보다 폭이 좁다. 축의 방정식은 $x = 0$ 이고 $-5 < 0$ 이므로 위로 볼록한 포물선이다.

24. 이차함수 $y = 2(x - 3)^2 + 1$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 -3 만큼 y 축의 방향으로 a 만큼 평행이동시킨 그래프의 y 절편이 $2a$ 일 때, a 의 값을 구하면?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

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

따라서 y 절편이 $1 + a = 2a$ 이므로 $a = 1$ 이다.

25. 다음 보기에 주어진 이차함수에 대하여 옳게 설명한 것은?

보기

$\textcircled{\text{㉠}} \ y = -\frac{3}{4}x^2 + 4$

$\textcircled{\text{㉡}} \ y = -2(x+3)^2 - 1$

$\textcircled{\text{㉢}} \ y = \frac{1}{4}x^2$

$\textcircled{\text{㉣}} \ y = -\frac{2}{3}(x-1)^2$

$\textcircled{\text{㉤}} \ y = x^2 + 3$

- ① 아래로 볼록한 포물선은 ㉠, ㉡, ㉤이다.
- ② 꼭짓점이 원점인 포물선은 ㉤이다.
- ③ 축의 방정식이 $x = 0$ 인 이차함수는 ㉠, ㉢, ㉤이다.
- ④ 폭이 가장 넓은 포물선은 ㉡이다.
- ⑤ 꼭짓점이 x 축 위에 있는 이차함수는 ㉠, ㉤이다.

해설

- ① x^2 의 계수가 양이면 아래로 볼록하다. 따라서 ㉢, ㉤이 아래로 볼록하다.
- ② 꼭짓점이 원점인 포물선의 식은 $y = ax^2$ 의 꼴이다. 따라서 ㉢이다.
- ③ 축의 방정식이 $x = 0$ 인 포물선은 $y = ax^2$ 또는 $y = ax^2 + q$ 의 꼴이다. 따라서 ㉠, ㉢, ㉤ (옳다)
- ④ x^2 의 계수의 절댓값이 작을수록 폭이 넓으므로 ㉢의 폭이 가장 넓다.
- ⑤ 꼭짓점이 x 축 위에 있는 포물선은 $y = a(x-p)^2$ 의 꼴이므로 ㉡, ㉣이다.

26. 이차함수 $y = x^2 + 2ax + 4$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(1, b)$ 일 때, $a + b$ 의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$y = x^2 + 2ax + 4 = (x + a)^2 - a^2 + 4$$

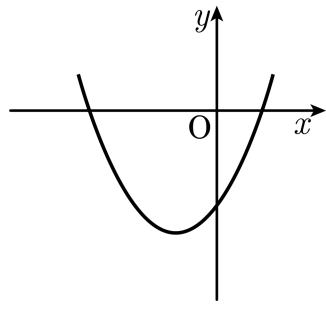
꼭짓점의 좌표가 $(1, b)$ 이므로

$$-a = 1, -a^2 + 4 = b \text{ 이다.}$$

$$a = -1, b = 3$$

$$\therefore a + b = 2$$

27. 이차함수 $f(x) = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?



- ㉠ $-\frac{c}{a} < 0$
- ㉡ $a - b + c > 0$
- ㉢ $b^2 - 4ac > 0$
- ㉣ $0 < x_1 < x_2$ 일 때, $f(x_1) < f(x_2)$
- ㉤ $abc < 0$

해설

- ㉠ $a > 0, c < 0$ 이므로 $-\frac{c}{a} > 0$
 - ㉡ $f(-1) = a - b + c < 0$
 - ㉢ x 축과의 교점이 두 개이므로 $D = b^2 - 4ac > 0$
 - ㉣ 「 $x > 0$ 」인 구간에서 x 값이 증가하면 y 값은 증가하는 그래프이므로
 $0 < x_1 < x_2$ 이면 $f(x_1) < f(x_2)$
 - ㉤ $a > 0, b > 0, c < 0$ 이므로 $abc < 0$
- 따라서 옳지 않은 것은 ㉠, ㉡이다.

28. 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2 + ax + 3$ 의 그래프가 $(1, 4)$ 를 지난다고 한다. 이 때, x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하는 범위를 구하면?

① $x > 1$

② $x > 2$

③ $x < -1$

④ $x > -2$

⑤ $x < -3$

해설

$(1, 4)$ 를 대입하면 $a = \frac{2}{3}$ 이다.

$a = \frac{2}{3}$ 를 대입하면

$$y = \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x + 3$$

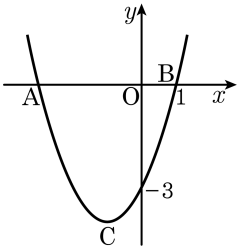
$$= \frac{1}{3}(x^2 + 2x) + 3$$

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

축의 방정식은 $x = -1$ 이다.

따라서 $x < -1$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

29. $y = x^2 + ax - 3$ 의 그래프가 다음 그림과 같이 x 축과 두 점 A, B 에서 만나고 꼭짓점이 C 일 때, 삼각형 ABC 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

$y = x^2 + ax - 3$ 에 B(1, 0) 을 대입하면 $a = 2$

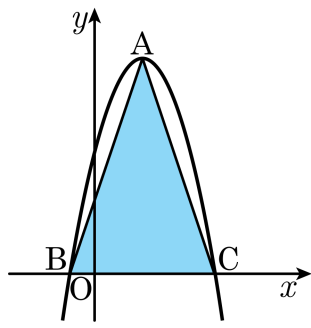
$y = x^2 + 2x - 3$

$y = (x + 3)(x - 1) \Rightarrow A(-3, 0)$

$y = (x + 1)^2 - 4 \Rightarrow C(-1, -4)$

따라서 삼각형 ABC 의 넓이는 $(3 + 1) \times 4 \times \frac{1}{2} = 8$ 이다.

30. 다음 이차함수 $y = -x^2 + 4x + 5$ 의 그래프에서 점 A 는 꼭짓점, 두 점 B 와 C 는 x 축과의 교점일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



- ① 15 ② 21 ③ 27 ④ 33 ⑤ 39

해설

$y = -x^2 + 4x + 5 = -(x - 2)^2 + 9$ 에서 꼭짓점의 좌표는 A (2, 9)
 $y = 0$ 일 때, $0 = -x^2 + 4x + 5$, $x^2 - 4x - 5 = 0 (x - 5)(x + 1) = 0$
 $\therefore x = 5$ 또는 $x = -1$
따라서 두 점 B, C 의 좌표는 B (-1, 0), C (5, 0) 이므로 $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$ 이다.

31. 다음 중 이차함수 $y = x^2 - 4x + 2$ 에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 모든 x 의 값에 대하여 y 의 값의 범위는 $y \leq -2$ 이다.
- ② 그래프는 위로 볼록한 포물선이다.
- ③ y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 4)$ 이다.
- ④ 축의 방정식은 $x = 2$ 이다.
- ⑤ $x > 2$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

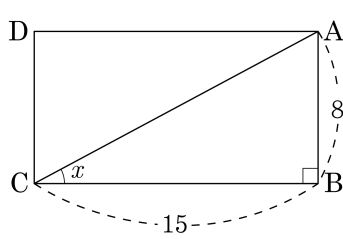
해설

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

- ① 모든 x 의 값에 대하여 y 의 값의 범위는 $y \geq -2$ 이다.
- ② 아래로 볼록하다.
- ③ y 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 2)$ 이다.
- ⑤ y 도 증가한다.

32. 그림과 같은 직사각형에서 $2\sin x + \cos x$ 의 값은?

- ① $\frac{30}{17}$ ② $\frac{31}{17}$ ③ $\frac{32}{17}$
 ④ $\frac{33}{17}$ ⑤ $\frac{34}{17}$



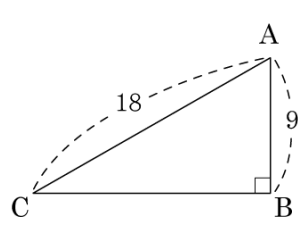
해설

$$\overline{AC} = \sqrt{8^2 + 15^2} = \sqrt{289} = 17$$

$$\therefore 2\sin x + \cos x = 2 \times \frac{8}{17} + \frac{15}{17} = \frac{31}{17}$$

33. 다음과 같이 $\angle B = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC에서 $3 \cos A - \sin A$ 의 값은?

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

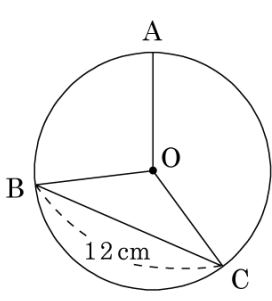


해설

$$\overline{BC} = \sqrt{18^2 - 9^2} = \sqrt{324 - 81} = \sqrt{243} = 9\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} \therefore 3 \cos A - \sin A &= 3 \times \frac{9}{18} - \frac{9\sqrt{3}}{18} = \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= \frac{3 - \sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

34. 다음 그림에서 원 O 위에 세 점 A, B, C 가 있다. $5.0\text{pt}\widehat{AB} : 5.0\text{pt}\widehat{BC} : 5.0\text{pt}\widehat{CA} = 4 : 5 : 6$ 이고, $\overline{BC} = 12\text{ cm}$ 일 때, 원의 반지름의 길이를 구하여라.

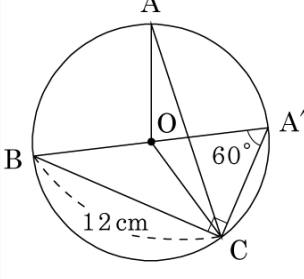


▶ 답 : cm

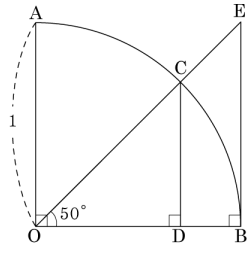
▷ 정답 : $4\sqrt{3}\text{ cm}$

해설

$\angle BOC = 360^\circ \times \frac{5}{4+5+6} = 120^\circ$
 $\therefore \angle BAC = \angle BA'C = 60^\circ$
 $\sin 60^\circ = \frac{12}{\overline{A'B}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\therefore \overline{A'B} = 8\sqrt{3}$
 따라서 반지름의 길이는 $4\sqrt{3}\text{ cm}$ 이다.



35. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 $\angle COD = 50^\circ$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



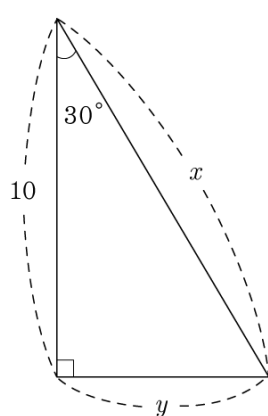
- ① $\sin 50^\circ = \overline{CD}$ ② $\cos 50^\circ = \overline{OD}$ ③ $\tan 50^\circ = \overline{CD}$
④ $\cos 40^\circ = \overline{CD}$ ⑤ $\sin 40^\circ = \overline{OD}$

해설

$$\textcircled{3} \tan 50^\circ = \frac{\overline{BE}}{\overline{OB}} = \frac{\overline{BE}}{1} = \overline{BE}$$

36. 다음 그림에서 $x+y$ 의 값은?

- ① $8\sqrt{3}$ ② $9\sqrt{3}$ ③ $10\sqrt{3}$
④ $11\sqrt{3}$ ⑤ $12\sqrt{3}$



해설

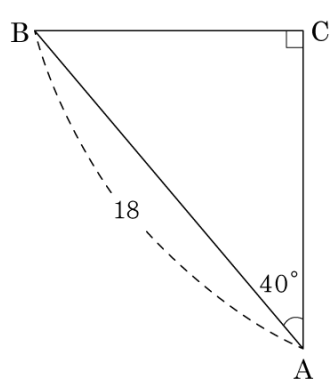
$$x = \frac{10}{\cos 30^\circ} = \frac{20\sqrt{3}}{3}$$

$$y = 10 \times \tan 30^\circ = 10 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore x + y = 10\sqrt{3}$$

37. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 의 길이는 각각 얼마인가? (단, $\sin 40^\circ = 0.64$, $\cos 40^\circ = 0.77$)

- ① $\overline{AC} = 13.85, \overline{BC} = 9.52$
 ② $\overline{AC} = 13.85, \overline{BC} = 10.52$
 ③ $\overline{AC} = 13.86, \overline{BC} = 11.52$
 ④ $\overline{AC} = 14.86, \overline{BC} = 11.52$
 ⑤ $\overline{AC} = 14.86, \overline{BC} = 12.52$

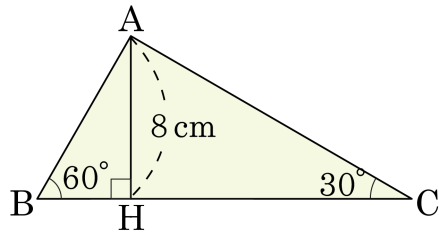


해설

$$\overline{AC} = 18 \cos 40^\circ = 18 \times 0.77 = 13.86$$

$$\overline{BC} = 18 \sin 40^\circ = 18 \times 0.64 = 11.52$$

38. 다음 그림에서 $\overline{AH} = 8\text{cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?



- ① $\frac{2\sqrt{3}}{3}\text{cm}$ ② $\frac{4\sqrt{3}}{3}\text{cm}$ ③ $2\sqrt{3}\text{cm}$
 ④ $\frac{32\sqrt{3}}{3}\text{cm}$ ⑤ $\frac{10\sqrt{3}}{3}\text{cm}$

해설

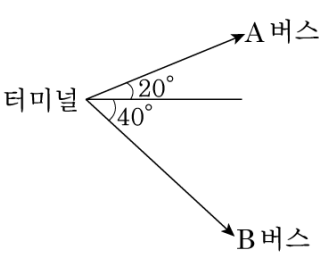
$$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AH}}{\overline{AC}}$$

$$\overline{AC} = \frac{\overline{AH}}{\sin 30^\circ} = 8 \div \frac{1}{2} = 16(\text{cm})$$

$$\sin 60^\circ = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}}$$

$$\text{따라서 } \overline{BC} = \frac{\overline{AC}}{\sin 60^\circ} = 16 \div \frac{\sqrt{3}}{2} = 32\frac{32\sqrt{3}}{3}(\text{cm}) \text{ 이다.}$$

39. 터미널에서 같은 시각에 출발하는 버스 A, B 가 있다. A 버스는 시속 60km 로 북동쪽 20° 방향으로 직진하고 B 버스는 시속 90km 로 남동쪽 40° 방향으로 직진한다면, 터널에서 출발한 지 1 시간 30 분 후의 두 버스 사이의 거리는?



- ① $41\sqrt{7}$ km ② $42\sqrt{7}$ km ③ $43\sqrt{7}$ km
 ④ $44\sqrt{7}$ km ⑤ $45\sqrt{7}$ km

해설

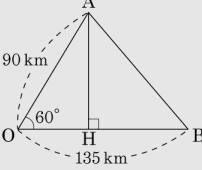
$$1\text{시간 } 30\text{분} = \frac{3}{2}\text{시간}$$

$$\left(\frac{3}{2}\text{시간 동안 A버스가 간 거리}\right)$$

$$= 60 \times \frac{3}{2} = 90(\text{km})$$

$$\left(\frac{3}{2}\text{시간 동안 B버스가 간 거리}\right)$$

$$= 90 \times \frac{3}{2} = 135(\text{km})$$



점 A 에서 $\overline{OB}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면

$$\overline{AH} = 90 \sin 60^\circ = 45\sqrt{3}(\text{km})$$

$$\overline{OH} = 90 \cos 60^\circ = 45(\text{km})$$

$$\therefore \overline{BH} = 135 - 45 = 90(\text{km})$$

$$\begin{aligned} \overline{AB} &= \sqrt{\overline{AH}^2 + \overline{BH}^2} = \sqrt{(45\sqrt{3})^2 + 90^2} \\ &= \sqrt{45^2(3 + 4)} = 45\sqrt{7}(\text{km}) \end{aligned}$$

40. x 에 대한 다항식 $x^3 + ax^2 + bx + 2$ 를 $x^2 - x + 1$ 로 나눈 나머지가 $x + 3$ 이 되도록 a, b 의 값을 정할 때, ab 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $ab = -6$

해설

검산식을 사용

$$x^3 + ax^2 + bx + 2 = (x^2 - x + 1) \cdot A + (x + 3)$$

$$A = (x + p)$$

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

$$x^3 + ax^2 + (b - 1)x - 1 = (x^2 - x + 1)(x - 1) \quad \therefore p = -1$$

우변을 정리하면

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

$$\therefore ab = -6$$

41. $\frac{2x+3a}{4x+1}$ 가 x 에 관계없이 일정한 값을 가질 때, $12a$ 의 값을 구하시오.

▶ 답 :

▷ 정답 : $12a = 2$

해설

$\frac{2x+3a}{4x+1} = k$ (일정값 = k)라 놓으면 $2x+3a = k(4x+1)$ 에서

$$(2-4k)x + 3a - k = 0$$

이 식은 x 에 대한 항등식이므로,

$$2-4k = 0, 3a - k = 0$$

$$k = \frac{1}{2} \text{ 이므로 } 3a = k \text{ 에서 } a = \frac{1}{6}$$

$$\therefore 12a = 2$$

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

3		1	-4	5	-3	
			3	-3	6	
3		1	-1	2	3	← d
			3	6		
3		1	2	8		← c
			3			
		1	5			← b
		↑				
		a				

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

43. $x = 1001$ 일 때, $\frac{x^6 - x^4 + x^2 - 1}{x^5 + x^4 + x + 1}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1000

해설

$$\begin{aligned}\frac{x^6 - x^4 + x^2 - 1}{x^5 + x^4 + x + 1} &= \frac{(x^4 + 1)(x^2 - 1)}{(x^4 + 1)(x + 1)} \\ &= x - 1 \\ &= 1001 - 1 \\ &= 1000\end{aligned}$$

44. x 에 대한 두 다항식 $A = x^2 + 3x + k$, $B = x^2 + x - k$ 의 최대공약수가 일차식일 때, 상수 k 의 값은? (단, $k \neq 0$)

① -1

② 0

③ 1

④ 2

⑤ 3

해설

$$A - B = 2x + 2k = 2(x + k)$$

A , B 의 최대공약수는 $A - B$ 의 인수이므로

A , B 의 최대공약수를 G 라 하면

G 는 일차식이므로 $G = x + k$

$x + k$ 는 A 의 인수이어야 하므로

$$(-k)^2 + 3(-k) + k = 0$$

$$\therefore k = 0 \text{ 또는 } k = 2$$

그런데 주어진 조건에서 $k \neq 0$ 이므로 $k = 2$

45. $x^3 + 2x^2 - 5x + 2$ 이고, 최소공배수가 $x^4 - 3x^2 + 2x$ 인 두 식을 $f(x), g(x)$ 라 할 때, $f(2) \times g(2)$ 의 값을 구하면?

- ① 12
- ② 22
- ③ 26
- ④ 32
- ⑤ 36

해설

$$f(x) = Ga, \quad g(x) = Gb \quad (\text{단, } a, b : \text{서로소})$$
$$f(x) + g(x) = G(a + b)$$
$$= (x - 1)(x + 2)(2x - 1) \cdots \text{㉠}$$
$$L = Gab = x(x - 1)^2(x + 2) \cdots \text{㉡}$$
$$\text{㉠, ㉡에서 } a + b \text{ 와 } ab \text{ 가 서로소이므로}$$
$$G = (x - 1)(x + 2)$$
$$\therefore f(x)g(x) = LG = x(x - 1)^2(x + 2)(x - 1)(x + 2) = x(x - 1)^3(x + 2)^2$$
$$\therefore f(2)g(2) = 32$$

46. 복소수 $z = (1+i)x^2 + (5+2i)x + 3(2-i)$ 에서 z 가 순허수일 때, 실수 x 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$)

① -3

② -2

③ -1

④ 0

⑤ 1

해설

$$\begin{aligned} z &= (x^2 + 5x + 6) + (x^2 + 2x - 3)i \\ &= (x+2)(x+3) + (x-1)(x+3)i \end{aligned}$$

순허수가 되려면 실수부=0, 허수부 $\neq$ 0
 $\therefore x = -2$

47. $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^{2004} + \left(\frac{1-i}{1+i}\right)^{2005}$ 를 간단히 하면?

① $-2i$

② $2i$

③ $1+i$

④ $1-i$

⑤ i

해설

$$\left(\frac{1+i}{1-i}\right) = i, \left(\frac{1-i}{1+i}\right) = -i \text{ 고 } i^4 = 1$$

$$\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^{2004} + \left(\frac{1-i}{1+i}\right)^{2005}$$

$$= i^{2004} + (-i)^{2005}$$

$$= i^{4 \times 501} + (-i)^{4 \times 501} \times (-i)$$

$$= 1 + (-i)$$

$$= 1 - i$$

48. 복소수 z 에 대하여 $3z + \bar{z}(1+i) = 3-i$ 가 성립할 때, $z\bar{z}$ 의 값은?

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

해설

$z = a + bi$ (a, b 는 실수)로 놓으면 $\bar{z} = a - bi$

이것을 주어진 식에 대입하면

$$3(a + bi) + (a - bi)(1 + i) = 3 - i$$

$$3a + 3bi + a + ai - bi + b = 3 - i$$

$$(4a + b) + (a + 2b)i = 3 - i$$

복소수가 서로 같을 조건에 의하여 $4a + b = 3, a + 2b = -1$

$$\begin{cases} 4a + b = 3 & \cdots \textcircled{1} \\ a + 2b = -1 & \cdots \textcircled{2} \end{cases} \text{에서}$$

$$\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2} \text{ 을 하면 } 7a = 7,$$

$$\therefore a = 1$$

$$a = 1 \text{ 을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } b = -1$$

$$\text{따라서 } z = a + bi = 1 - i \text{ 이므로 } z\bar{z} = (1 - i)(1 + i) = 2$$

49. x 가 실수 일 때, 다음 중 $x + \frac{1}{x}$ 의 값이 될 수 없는 것은? (단, $x \neq 0$)

① -5

② -2

③ 1

④ 3

⑤ 5

해설

$x + \frac{1}{x} = t$ 라 하고,

양변에 x 를 곱하면

$$x^2 + 1 = tx$$

$x^2 - tx + 1 = 0$ 에서 x 는 실수이므로

$$D = t^2 - 4 \geq 0 \quad \therefore t^2 \geq 4, t \leq -2 \text{ 또는 } t \geq 2$$

50. 이차방정식 $x^2 + 2(m-1)x - 2m - 6 = 0$ 의 근 중 양근의 절대값이 음근의 절대값보다 클 때 실수 m 의 범위는?

① $m < 1$

② $-3 < m < 1$

③ $m < -3$ 또는 $m > 1$

④ $m > -3$

⑤ $m < -1$

해설

근과 계수와의 관계에서

$$\alpha + \beta > 0, \alpha\beta < 0$$

($\therefore$ 양근의 절대값이 음근의 절대값보다 크다.)

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -2(m-1) > 0 & \therefore m < 1 \\ \alpha\beta = -2m - 6 < 0 & \therefore m > -3 \end{cases}$$

$$\therefore -3 < m < 1$$

51. 이차방정식 $x^2 - (a+2)x + a = 0$ 의 두 근의 차가 2일 때, 상수 a 의 값은?

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

두 근을 α, β 라 하면

$$\alpha + \beta = a + 2, \quad \alpha\beta = a$$

$$(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta$$

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

$$\therefore a = 0$$

52. $a-1 \leq x \leq a+4$ 에서 이차함수 $y = x^2 - 2ax + 4$ 의 최댓값이 4 일 때, 양수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$f(x) = x^2 - 2ax + 4 = (x-a)^2 - a^2 + 4$$

이때, 꼭짓점의 x 좌표 a 가 x 의 값의 범위에 속하므로

$x = a$ 일 때 최솟값, $x = a+4$ 일 때 최댓값을 갖는다.

$$\text{즉, } f(a+4) = (a+4)^2 - 2a(a+4) + 4 = 4$$

$$a^2 + 8a + 16 - 2a^2 - 8a + 4 = 4$$

$$a^2 = 16$$

$$\therefore a = 4 \quad (a > 0)$$

53. 삼차방정식 $x^3 + x^2 + ax + b = 0$ 의 두 근이 $-3, 1 - \sqrt{2}$ 일 때, 유리수 a, b 의 합 $a + b$ 의 값은?

① -10 ② -5 ③ 0 ④ 5 ⑤ 10

해설

계수가 실수인 삼차방정식의 한 근이 $1 - \sqrt{2}$ 이므로 다른 한 근은 $1 + \sqrt{2}$ 이다.

따라서, 근과 계수의 관계에 의하여

$$a = (1 - \sqrt{2})(1 + \sqrt{2}) + (-3)(1 - \sqrt{2}) + (-3)(1 + \sqrt{2}) = -7$$

$$b = -(1 - \sqrt{2})(1 + \sqrt{2})(-3) = -3$$

$$\therefore a + b = -10$$

54. 연립방정식 $\begin{cases} x^2 - 3xy + 2y^2 = 0 \\ x^2 + 2y^2 = 12 \end{cases}$ 을 만족하는 x, y 에 대하여 $x + y$

값이 될 수 없는 것은?

① $3\sqrt{2}$

② 4

③ $-3\sqrt{2}$

④ -4

⑤ $4\sqrt{2}$

해설

$x^2 - 3xy + 2y^2 = 0$ 에서

$(x - y)(x - 2y) = 0 \quad \therefore x = y$ 또는 $x = 2y$

i) $x = y$ 일 때

$x^2 + 2y^2 = 3x^2 = 12$

$x = \pm 2, y = \pm 2$

ii) $x = 2y$ 일 때

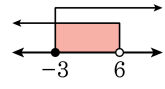
$x^2 + 2y^2 = 6y^2 = 12$

$y = \pm \sqrt{2}, x = \pm 2\sqrt{2}$

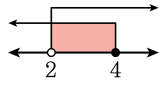
$\therefore x + y = 4, -4, 3\sqrt{2}, -3\sqrt{2}$

55. 연립부등식 $\begin{cases} 2x-3 < 9 \\ 4x+1 \geq x-8 \end{cases}$ 의 해를 수직선에 바르게 나타낸 것은?

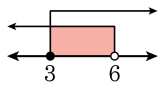
①



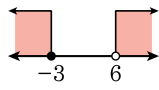
②



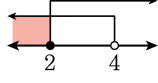
③



④



⑤



해설

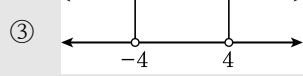
$$\begin{cases} 2x-3 < 9 \rightarrow x < 6 \\ 4x+1 \geq x-8 \rightarrow x \geq -3 \end{cases}$$

$$\therefore -3 \leq x < 6$$

56. 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



57. 다음 연립부등식 중 해가 없는 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠ $\begin{cases} 3x - 2 \leq -2(x - 4) \\ -(x - 5) \leq x + 1 \end{cases}$
- ㉡ $\begin{cases} x - 3 \geq 2x + 1 \\ 6x - 1 > 2x + 11 \end{cases}$
- ㉢ $\begin{cases} -x - 5 < 3x + 7 \\ \frac{1}{2}x + 3 > \frac{2x - 2}{3} \end{cases}$
- ㉤ $\begin{cases} 2(x + 1) < x - 6 \\ 2x - 4 < 5(x - 2) \end{cases}$
- ㉥ $2x - 3 \leq 3x + 1 < x + 9$

▶ 답 :

▶ 답 :

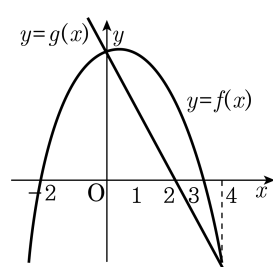
▶ 정답 : ㉡

▶ 정답 : ㉤

해설

- ㉡ $\begin{cases} x - 3 \geq 2x + 1 & \therefore x \leq -4 \\ 6x - 1 > 2x + 11 & \therefore x > 3 \end{cases}$
 $\therefore x \leq -4, x > 3$ (해가 없다.)
- ㉤ $\begin{cases} 2(x + 1) < x - 6 \text{에서 } 2x + 2 < x - 6 \\ \therefore x < -8 \\ 2x - 4 < 5(x - 2) \text{에서 } 2x - 4 < 5x - 10 \\ \therefore 2 < x \end{cases}$
 $\therefore x < -8, x > 2$ (해가 없다.)
- ㉠ $\begin{cases} 3x - 2 \leq -2(x - 4) \text{에서 } 5x \leq 10 & \therefore x \leq 2 \\ -(x - 5) \leq x + 1 \text{에서 } 4 \leq 2x & \therefore 2 \leq x \end{cases}$
 $\therefore x = 2$
- ㉢ $\begin{cases} -x - 5 < 3x + 7 & \therefore x > -3 \\ \frac{1}{2}x + 3 > \frac{2x - 2}{3} \text{에서 } 3x + 18 > 2(2x - 2) \\ \therefore x < 22 \end{cases}$
 $\therefore -3 < x < 22$
- ㉥ $\begin{cases} 2x - 3 \leq 3x + 1 & \therefore x \geq -4 \\ 3x + 1 < x + 9 & \therefore x < 4 \end{cases}$
 $\therefore -4 \leq x < 4$

58. 이차함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 직선 $y = g(x)$ 가 다음 그림과 같을 때, 부등식 $f(x) > g(x)$ 의 해를 구하면?



- ① $-2 < x < 4$ ② $-2 < x < 3$
 ③ $0 < x < 4$ ④ $2 < x < 3$
 ⑤ $3 < x < 4$

해설

부등식 $f(x) > g(x)$ 의 해는
 함수 $f(x)$ 의 그래프가 직선 $y = g(x)$ 보다
 위쪽에 있는 x 의 구간을 의미하므로
 구하는 해는 $0 < x < 4$

59. 부등식 $ax^2 - 2ax + 1 \leq 0$ 이 단 하나의 해를 갖도록 하는 실수 a 의 값을 구하여라.

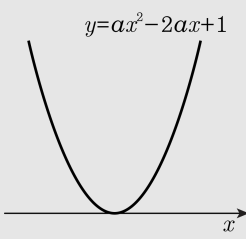
▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

주어진 부등식이 단 하나의 해를 가지려면
 $y = ax^2 - 2ax + 1$ 의 그래프가 다음 그림과 같아야 한다.

$y=ax^2-2ax+1$



(i) 그래프가 아래로 볼록이므로 $a > 0$
(ii) $ax^2 - 2ax + 1 = 0$ 의 판별식을 D 라 하면
 $\frac{D}{4} = a^2 - a = 0$ 에서 $a = 0$ 또는 $a = 1$
(i), (ii)에서 $a = 1$

60. 두 부등식 $2x - 1 > 0$, $(x + 1)(x - a) < 0$ 을 동시에 만족하는 x 의 값의 범위가 $\frac{1}{2} < x < 3$ 이 되도록 하는 정수 a 의 값은? (단, $a > 1$)

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

$$2x - 1 > 0$$

$$\therefore x > \frac{1}{2} \dots\dots ①$$

$$(x + 1)(x - a) < 0$$

$$\therefore -1 < x < a \dots\dots ②$$

즉 ①, ②의 공통 부분이 $\frac{1}{2} < x < 3$ 이므로

$$\therefore a = 3$$