

1. 어떤 정사각형의 가로와 세로의 길이를 각각 3 cm, 2 cm 늘여서 만든 직사각형의 넓이는 처음 정사각형의 넓이의 2 배와 같다. 처음 정사각형의 한 변의 길이를  $x$  cm 라고 할 때,  $x$  를 구하는 방정식은?

①  $x^2 + 5x + 6 = 0$

②  $x^2 - 5x - 6 = 0$

③  $x^2 - 5x + 6 = 0$

④  $x^2 + 5x - 6 = 0$

⑤  $3x^2 - 5x - 6 = 0$

해설

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

$$\therefore x^2 - 5x - 6 = 0$$

2. 어떤 원의 반지름의 길이를 2cm 만큼 늘였더니 넓이가 처음 원의 3배가 되었다. 처음 원의 반지름의 길이를 구하면?

- ①  $1 + \sqrt{2}\text{cm}$
- ②  $1 + \sqrt{3}\text{cm}$
- ③  $1 + 2\sqrt{2}\text{cm}$
- ④  $1 + 2\sqrt{3}\text{cm}$
- ⑤  $2 + \sqrt{3}\text{cm}$

해설

처음 원의 반지름의 길이를  $x\text{ cm}$  , 늘인 원의 반지름의 길이를  $(x + 2)\text{ cm}$  이라 하면

$$3\pi x^2 = \pi(x + 2)^2$$

$$3x^2 = x^2 + 4x + 4, x^2 - 2x - 2 = 0$$

$$x = -(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - (-2)} = 1 \pm \sqrt{3}$$

따라서  $x > 0$  이므로  $(1 + \sqrt{3})\text{ cm}$

3. 직선  $y = ax + b$  의 그래프가 2, 3, 4 분면을 지날 때,  $x$  에 대한 이차 방정식  $ax^2 + bx + 1 = 0$  근의 개수에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 서로 다른 두 실근을 갖는다.
  - ② 하나의 중근을 갖는다.
  - ③ 근은 존재하지 않는다.
  - ④ 근의 개수는 무한하다.
  - ⑤ 알 수 없다.

해설

직선  $y = ax + b$  의 기울기와  $y$  절편이 모두 음수이므로  $a < 0, b < 0$ ,  
 $ax^2 + bx + 1 = 0$  에서  $D = b^2 - 4a > 0$  이므로 서로 다른 두 실근을 갖는다.

4. 직선  $y = (b - 2a)x$  가  $x$  의 값이 증가할 때  $y$  의 값이 증가한다.  $ax^2 + bx + a = 0$  의 근의 개수를  $m$  개,  $bx^2 + 4ax + b = 0$  의 근의 개수를  $n$  개라 할 때,  $m - n$  의 값을 구하여라. (단,  $a, b$  는 양수이다.)

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$y = (b - 2a)x$  가  $x$  의 값이 증가할 때  $y$  의 값이 증가하므로 기울기  $b - 2a > 0$  이다.

$ax^2 + bx + a = 0$  의 판별식을 보면  $b^2 - 4a^2 = (b - 2a)(b + 2a) > 0$  이므로  $m = 2$  이고,

$bx^2 + 4ax + b = 0$  의 판별식을 보면  $(4a)^2 - 4b^2 = 4(2a - b)(2a + b) < 0$  이므로  $n = 0$  이다.

따라서  $m - n = 2 - 0 = 2$  이다.

5. 한 개의 주사위를 두 번 던져 처음 나온 눈의 수를  $m$ , 두 번째 나온 눈의 수를  $k$  라고 할 때,

이차방정식  $mx^2 + (k-2)x + 2 = 0$  의 근이 중근이 되는 확률을  $\frac{b}{a}$  라고 한다.  $a+b$  의 값을 구하여라.(단,  $a, b$ 는 서로소)

▶ 답 :

▷ 정답 : 37

해설

주어진 이차방정식이 중근을 가지려면

$$D = (k-2)^2 - 8m = 0$$

$(k-2)^2 = 8m$  이므로

$(m, k) = (2, 6)$  이다.

확률은  $\frac{1}{36}$  이다.

$$\therefore a + b = 37$$

6. 이차방정식  $3x^2 - 6x + k + 2 = 0$ 의 해가 1개일 때, 상수  $k$ 의 값을 구하면?

① 1                      ② 2                      ③ 3                      ④ 4                      ⑤ 5

해설

$$3x^2 - 6x + k + 2 = 0$$

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

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

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

중근을 가져야 하므로  $-k + 1 = 0$ ,  $k = 1$  이다.

7. 이차함수  $f(x) = ax^2 + bx + c$  의 그래프가  $y$  절편은  $-3$  이고,  $f(-3) = f(1)$  ,  $a + b = 3$  을 만족할 때,  $a - b + c$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-4$

해설

$f(x) = ax^2 + bx + c$  의 그래프가  $y$  절편은  $-3$  이므로  $c = -3$

$f(-3) = f(1)$  이므로

$$9a - 3b + c = a + b + c$$

$$2a = b$$

또한  $a + b = 3$  이므로  $a = 1$ ,  $b = 2$

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

8. 이차함수  $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - k$  의 그래프의 꼭짓점이 직선  $y = 2x + 3$  위에 있을 때,  $k$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

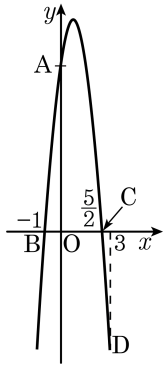
▷ 정답 :  $-1$

해설

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

꼭짓점  $(-2, -2 - k)$  가  $y = 2x + 3$  의 위에 있으므로  $-2 - k = -4 + 3 \quad \therefore k = -1$

9. 다음 그림은 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 그래프이다.  $\triangle ABC$  의 넓이가  $\frac{35}{2}$  일 때,  $\triangle BCD$  의 넓이를 구하여라. (단, A, B, C, D는 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  위의 점이다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$$A(0, c), B(-1, 0), C\left(\frac{5}{2}, 0\right), D(3, p), \triangle ABC = \frac{1}{2} \times$$

$$\left(1 + \frac{5}{2}\right) \times c = \frac{35}{2}, c = 10$$

$$A(0, 10)$$

$$y = ax^2 + bx + c = a(x+1)\left(x - \frac{5}{2}\right),$$

$$-\frac{5}{2}a = 10, a = -4$$

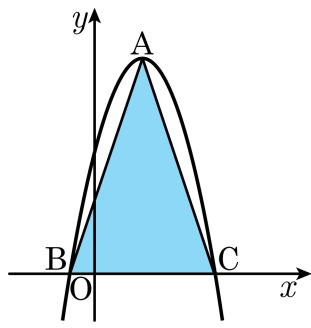
$$y = -4(x+1)\left(x - \frac{5}{2}\right) = -4x^2 + 6x + 10,$$

$$y = -4x^2 + 6x + 10 \text{ 에 } D(3, p) \text{ 를 대입하면}$$

$$p = -36 + 18 + 10 = -8, D(3, -8)$$

$$\therefore \triangle BCD = \frac{1}{2} \times \left(1 + \frac{5}{2}\right) \times 8 = 14 \text{ 이다.}$$

10. 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.

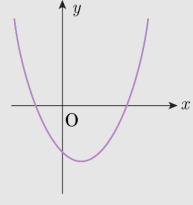
11.  $a > 0$ ,  $b < 0$ ,  $c > 0$  일 때, 이차함수  $y = ax^2 + bx - c$  의 그래프의 꼭짓점은 제 몇 사분면 위에 있는지 구하여라.

▶ 답 : 사분면

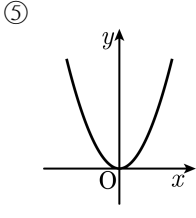
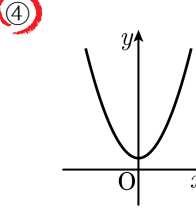
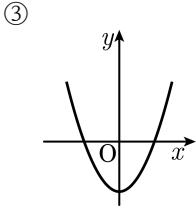
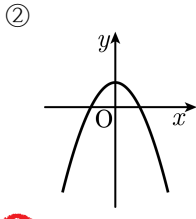
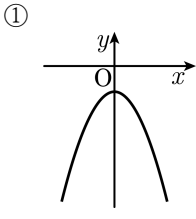
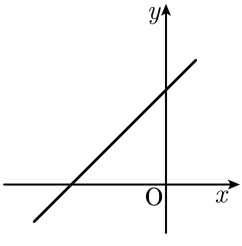
▷ 정답 : 제 4 사분면

해설

아래로 볼록하고 꼭짓점의  $x$  좌표  $-\frac{b}{2a} > 0$ ,  $y$  절편  $-c < 0$  인 포물선이다. 그래프의 개형을 그려 보면 다음과 같다.



12. 일차함수  $y = ax + b$  의 그래프가 다음그림과 같을 때 이차함수  $y = ax^2 + b$  의 그래프로 옳은 것은?



해설

$a > 0, b > 0$  이므로  $y = ax^2 + b$  의 그래프는 아래로 볼록하고 꼭짓점은  $y$  축의 위에 있다.

13. 직선  $ax - 3y = -3$  이 점  $(a + 1, a^2)$  을 지나고 제 4 사분면을 지나지 않을 때,  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = \frac{3}{2}$

해설

$ax - 3y = -3$  이 점  $(a + 1, a^2)$  을 지나므로

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

$$a^2 + a - 3a^2 + 3 = 0$$

$$-2a^2 + a + 3 = 0, 2a^2 - a - 3 = 0$$

$$(a + 1)(2a - 3) = 0$$

$$\therefore a = -1 \text{ 또는 } a = \frac{3}{2}$$

$$ax - 3y = -3, y = \frac{a}{3}x + 1 \text{ 이므로}$$

$a > 0$  일 때, 제 4 사분면을 지나지 않는다.

$$\therefore a = \frac{3}{2}$$

14.  $a^2x + 2ax - 8x = a + 4$  를 만족하는  $x$  의 값이 없을 때, 상수  $a$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$a^2x + 2ax - 8x = a + 4$$

$$(a^2 + 2a - 8)x = a + 4$$

해가 없을 때이므로

$$a^2 + 2a - 8 = 0, a + 4 \neq 0 \text{ 이다.}$$

$$a^2 + 2a - 8 = 0, (a + 4)(a - 2) = 0$$

$$a + 4 \neq 0 \text{ 이므로 } a - 2 = 0, a = 2 \text{ 이다.}$$