

1. 이차함수 $y = -\frac{1}{3}(x+2)^2$ 의 그래프에서 x 값이 증가함에 따라 y 값도 증가하는 x 의 값의 범위는?

① $x > 0$

② $x < 2$

③ $x > 2$

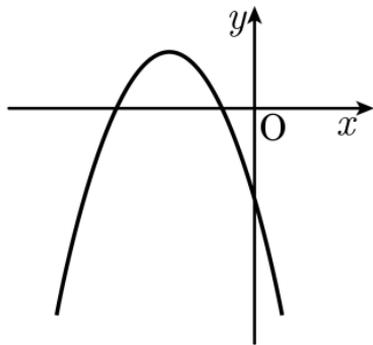
④ $x > -2$

⑤ $x < -2$

해설

꼭짓점이 $(-2, 0)$ 이고 위로 볼록한 그래프이다. $x < -2$ 일 때, x 가 증가하면 y 도 증가한다.

2. 이차함수 $y = a(x - p)^2 + q$ 의 그래프가 아래 그림과 같을 때, 다음 중 부호가 다른 하나는?



① a

② p

③ q

④ $ap^2 + q$

⑤ aq

해설

이차함수 $y = a(x - p)^2 + q$ 가 위로 볼록하므로 $a < 0$ 이고, 꼭짓점 (p, q) 가 제 2 사분면에 있으므로 $p < 0, q > 0$ 이다.

① 그래프가 위로 볼록하므로 $a < 0$

② 꼭짓점 (p, q) 가 제 2 사분면에 있으므로 $p < 0$

③ 꼭짓점 (p, q) 가 제 2 사분면에 있으므로 $q > 0$

④ y 절편이 음수이므로 $x = 0$ 을 대입하면 $aq^2 + q < 0$

⑤ $aq < 0$

3. $5x + 2 \leq 4x + 5$ 이고 x 는 자연수 일 때, 다음 이차방정식을 풀면?

$$x^2 - 6x + 5 = 0$$

① $x = 1, x = 3$

② $x = 1, x = 5$

③ $x = 1$

④ $x = 2, x = 3$

⑤ $x = 2, x = 5$

해설

$5x + 2 \leq 4x + 5$ 에서 $x \leq 3$ 이다.

따라서 x 의 값은 1, 2, 3이다.

$x^2 - 6x + 5 = 0$ 를 만족하는 x 의 값은 $x = 1, x = 5$ 이므로
이차방정식의 해는 $x = 1$ 이다.

4. 어느 반 학생들에게 공책 144 권을 똑같이 나누어 주려고 한다. 한 사람에게 돌아가는 공책의 수가 전체 학생 수보다 7 이 적다고 할 때, 한 명에게 돌아가는 공책의 수는?

- ① 6 권 ② 9 권 ③ 12 권 ④ 16 권 ⑤ 24 권

해설

한 명에게 돌아가는 공책의 수를 x 권, 전체 학생 수를 $(x+7)$ 명이라 하면,

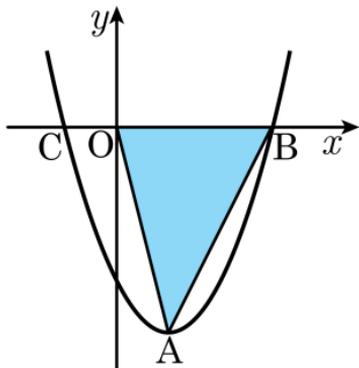
$$x(x+7) = 144$$

$$x^2 + 7x - 144 = 0$$

$$(x+16)(x-9) = 0$$

$$\therefore x = 9 (\because x > 0)$$

5. 다음 포물선 $y = x^2 - 2x - 3$ 의 꼭짓점을 A 라 하고, x 축과의 교점을 B, C 라 할 때, $\triangle ABO$ 의 넓이는?



① 16

② 8

③ 12

④ 6

⑤ 10

해설

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

A 의 좌표는 (1, -4) 이다.

x 축과 교점은 $y = 0$ 일 때이므로

$$0 = (x - 1)^2 - 4 \text{ 이다.}$$

따라서 $x = -1$ 또는 $x = 3$ 이다.

B 의 좌표는 (3, 0) 이다.

$$\therefore (\triangle ABO \text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$$

6. 포물선 $y = -2x^2 - bx + c$ 에서 $b < 0$, $c > 0$ 이면 꼭짓점은 제 몇 사분면 위에 있는가?

① 원점

② 제1 사분면

③ 제2 사분면

④ 제3 사분면

⑤ 제4 사분면

해설

$$y = -2x^2 - bx + c = -2\left(x + \frac{b}{4}\right)^2 + \frac{b^2}{8} + c = -2\left(x + \frac{b}{4}\right)^2 + \frac{b^2 + 8c}{8}$$

$$\therefore \text{꼭짓점의 좌표는 } \left(-\frac{b}{4}, \frac{b^2 + 8c}{8}\right)$$

$$\text{그런데 } b < 0, c > 0 \text{ 이므로 } -\frac{b}{4} > 0, \frac{b^2 + 8c}{8} > 0$$

\therefore 제 1 사분면

7. x 에 대한 이차방정식 $(a+2)x^2 - a^2x + 4 = 0$ 의 한 근이 1일 때, a 의 값과 나머지 한 근을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 3$

▷ 정답 : $x = \frac{4}{5}$

해설

$$(a+2)x^2 - a^2x + 4 = 0 \text{에}$$

$x = 1$ 을 대입하면

$$a + 2 - a^2 + 4 = 0$$

$$a^2 - a - 6 = 0$$

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

이차방정식 $(a+2)x^2 - a^2x + 4 = 0$ 은

x^2 의 계수는 0이 아니어야 하므로

$$\therefore a = 3$$

$a = 3$ 을 이차방정식에 대입하면

$$5x^2 - 9x + 4 = 0$$

$$(x-1)(5x-4) = 0$$

$$x = 1 \text{ 또는 } x = \frac{4}{5}$$

따라서 $a = 3$ 이고 나머지 한 근은 $\frac{4}{5}$ 이다.

8. 세 이차방정식 $px^2+qx+1=0$, $qx^2+2(p+1)x+q=0$, $px^2+2qx+r=0$ 의 실근의 개수는 각각 a, b, c 이다. $a^2+b^2+c^2=2a+2b+2c-3$ 일 때, $p^2+q^2+r^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 21

해설

$a^2+b^2+c^2=2a+2b+2c-3$ 에서

$(a-1)^2+(b-1)^2+(c-1)^2=0$ 이므로 $a=1, b=1, c=1$

즉, $px^2+qx+1=0$, $qx^2+2(p+1)x+q=0$, $px^2+2qx+r=0$

이 모두 중근을 가지므로

$$D=q^2-4p=0, q^2=4p \cdots \textcircled{\Gamma}$$

$$D=(p+1)^2-q^2=0, p^2+2p+1-q^2=0 \cdots \textcircled{\text{L}}$$

$$D=q^2-pr=0, q^2=pr \cdots \textcircled{\text{C}}$$

$\textcircled{\Gamma}$ 과 $\textcircled{\text{L}}$ 에 의하여

$$p^2+2p+1-4p=0, (p-1)^2=0$$

$$\therefore p=1, q=\pm 2, r=4$$

$$\therefore p^2+q^2+r^2=1+4+16=21$$

9. 100g 의 물이 들어 있는 그릇에서 일정 양의 물을 퍼낸 다음 퍼낸 물의 양과 같은 양의 설탕을 넣어 잘 저었다. 이 설탕물에서 처음 퍼낸 물의 양보다 2 배 더 많은 설탕물을 퍼내고 퍼낸 설탕물의 양과 같은 양의 설탕을 넣었더니 88% 의 설탕물이 되었다면, 처음 퍼낸 물의 양은 얼마인지 구하여라.

▶ 답 : g

▷ 정답 : 40g

해설

처음 퍼낸 물의 양을 xg ($6 < x < 50$) 이라 하면 100g 의 물이 들어 있는 그릇에서 xg 의 물을 퍼낸 다음 xg 의 설탕을 넣었으므로 $x\%$ 의 설탕물 100g 이 된다.

또, $2xg$ 의 설탕물을 퍼내고 $2xg$ 의 설탕을 넣었으므로 이 설탕물 100g 에 녹아 있는 설탕의 양은

$$\frac{x}{100} \times 100 - \frac{x}{100} \times 2x + 2x = \frac{88}{100} \times 100$$

$$100x - 2x^2 + 200x = 8800$$

$$2x^2 - 300x + 8800 = 0$$

$$x^2 - 150x + 4400 = 0$$

$$(x - 40)(x - 110) = 0$$

$$x = 40 \text{ 또는 } 110$$

$$\therefore x = 40 (0 < x < 50)$$

10. 지면에서 초속 25m 로 똑바로 위로 던진 공의 t 초 후의 높이를 h m 라고 하면 $h = 25t - 5t^2$ 인 관계가 있다고 한다. 공이 20m 이상의 높이에서 머무는 시간을 A 라고 할 때, A 의 값은?

① 1 초

② 2 초

③ 3 초

④ 4 초

⑤ 5 초

해설

$$25t - 5t^2 = 20$$

$$5t^2 - 25t + 20 = 5(t^2 - 5t + 4) = 5(t - 4)(t - 1) = 0$$

$$\therefore t = 1, 4$$

$$\therefore A = 4 - 1 = 3 \text{ (초)}$$