

1. 다음 중 $\sqrt{3}$ 과 $\sqrt{7}$ 사이에 있는 무리수는?

① $\sqrt{3}+2$

② $2\sqrt{2}$

③ $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{7}}{2}$

④ 4

⑤ $\sqrt{7}-3$

해설

$$1 < \sqrt{3} < 2 \Rightarrow 3 < \sqrt{3}+2 < 4$$

2. 두 다항식 $2x^2 - 5x + 2$ 와 $x^2 + x - 6$ 의 공통인 인수는?

- ① $(x - 2)$ ② $(x + 3)$ ③ $(2x - 1)$
④ $(x + 3)(x - 2)$ ⑤ $(2x - 1)(x - 2)$

해설

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

$$x^2 + x - 6 = (x + 3)(x - 2)$$

따라서 두 다항식의 공통인 인수는 $(x - 2)$ 이다.

3. 길이가 24cm 인 철사로 넓이가 32cm^2 인 직사각형을 만들려고 한다. 가로 길이가 세로 길이보다 길 때, 이 직사각형의 가로 길이는?

① 8 cm ② 7 cm ③ 6 cm ④ 5 cm ⑤ 4 cm

해설

가로의 길이를 $x\text{cm}$ 라 하면 세로의 길이는 $(12 - x)\text{cm}$
또, (가로의 길이) > (세로의 길이) 이므로 $x > 12 - x$, 즉 $x > 6$ 이다.

$$x(12 - x) = 32$$

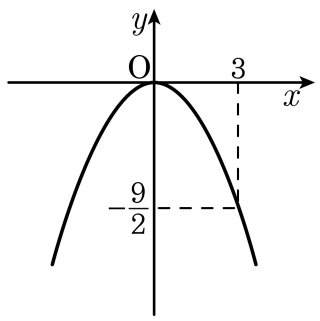
$$(x - 4)(x - 8) = 0$$

$$x = 4 \text{ 또는 } x = 8$$

$$\therefore x > 6 \text{ 이므로 } x = 8 \text{ 이다.}$$

따라서 가로의 길이는 8 cm 이다.

4. 다음 그림의 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프와 x 축 대칭인 그래프의 이차함수의 식 $y = a'x^2$ 에서 a' 의 값은?



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

해설

$y = ax^2$ 에 $\left(3, -\frac{9}{2}\right)$ 를 대입하면 $a = -\frac{1}{2}$ 이다.

따라서 $y = -\frac{1}{2}x^2$ 이므로 이 함수와 x 축 대칭인 이차함수는

$y = \frac{1}{2}x^2$ 이다.

5. 다음 이차함수의 그래프 중 모양이 위로 볼록하면서 폭이 가장 좁은 포물선은?

① $y = -\frac{1}{2}x^2 - 1$

② $y = -3x^2$

③ $y = x^2 - 3$

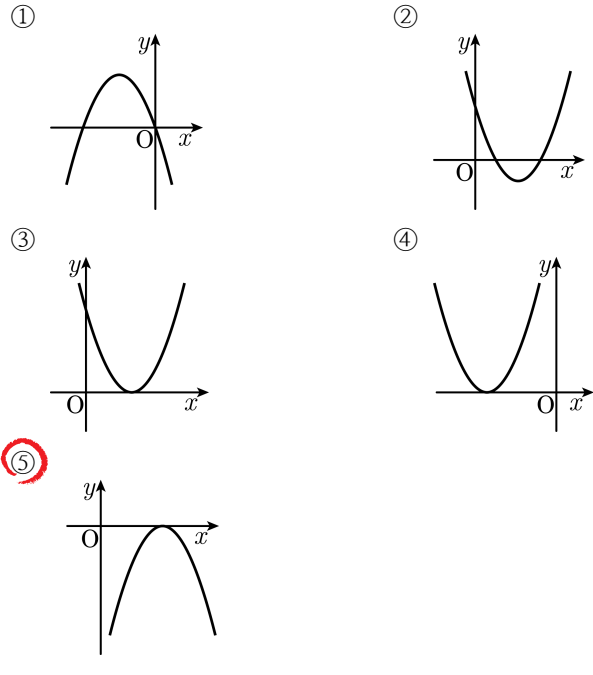
④ $y = 2(x - 3)^2$

⑤ $y = 5x^2 + 2x + 3$

해설

이차항의 계수가 음수이면서 절댓값이 큰 것을 찾는다.

6. $a < 0, p > 0$ 일 때, 이차함수 $y = a(x - p)^2$ 의 그래프로 알맞은 것은?



해설

이차함수의 그래프 $y = a(x - p)^2$ 에서 $a < 0$ 이므로 위로 볼록이다.
또한, 꼭짓점이 $(p, 0)$ 이고, $p > 0$ 이므로 꼭짓점은 x 축 위에 있으면 원점을 기준으로 오른쪽에 위치한다.
따라서 답은 ⑤번이다.

7. $a = b + \frac{1}{b}$ 이고 $b = \sqrt{7}$ 일 때, a 는 b 의 몇 배 인지 구하여라.

▶ 답 : 배

▷ 정답 : $\frac{8}{7}$ 배

해설

$$a = \sqrt{7} + \frac{1}{\sqrt{7}} = \sqrt{7} + \frac{\sqrt{7}}{7} = \frac{8}{7} \sqrt{7}$$

$$\therefore a = \frac{8}{7} b$$

8. 가로가 $2a + 3$, 넓이가 $6a^2 - a - 15$ 인 직사각형의 둘레의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $10a - 4$

해설

$6a^2 - a - 15 = (2a + 3)(3a - 5)$ 이므로
(세로) $= 3a - 5$

$\therefore$ (둘레의 길이) $= (2a + 3 + 3a - 5) \times 2$
 $= (5a - 2) \times 2$
 $= 10a - 4$

9. $a - 2b = 3$ 이고, $2ax - 4xb + ay - 2by = -12$ 일 때, $4x^2 + 4xy + y^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 16

해설

$$\begin{aligned}2ax - 4xb + ay - 2by &= 2x(a - 2b) + y(a - 2b) \\&= (a - 2b)(2x + y) \\&= 3 \times (2x + y) \\&= -12\end{aligned}$$

$$\therefore 2x + y = -4$$

$$4x^2 + 4xy + y^2 = (2x + y)^2 = (-4)^2 = 16$$

10. 이차방정식 $2x^2 + 6x - 3 = 0$ 의 두 근을 α, β 라고 할 때, 이차방정식 $x^2 + bx + c = 0$ 의 두 근은 $\alpha + \beta, \alpha^2 + \beta^2$ 이다. $b - c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 27

해설

$$\begin{aligned}\alpha + \beta &= -3, \quad \alpha\beta = -\frac{3}{2} \\ \alpha^2 + \beta^2 &= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 9 + 3 = 12 \\ (\alpha + \beta) + (\alpha^2 + \beta^2) &= -b = 9 \\ \therefore b &= -9 \\ c &= (\alpha + \beta)(\alpha^2 + \beta^2) = -36 \\ \therefore b - c &= -9 - (-36) = 27\end{aligned}$$

11. 이차방정식 $x^2 - 7x + 10 = 0$ 의 두 근의 합을 a , 두 근의 곱을 b 라고 할 때, $x^2 - bx + a = 0$ 의 해를 모두 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 5 + 3\sqrt{2}$

▷ 정답 : $x = 5 - 3\sqrt{2}$

해설

$$\begin{aligned}x^2 - 7x + 10 &= 0 \\(x - 2)(x - 5) &= 0 \\\therefore x = 2 \text{ 또는 } x = 5 \\a = 7, b = 10 \\x^2 - 10x + 7 &= 0 \\x^2 - 10x + 25 &= 18 \\(x - 5)^2 &= 18 \\\therefore x = 5 \pm 3\sqrt{2}\end{aligned}$$

12. 빵 48 개를 몇 명의 학생들에게 똑같이 나누어 주려고 한다. 한 사람에게 돌아가는 빵의 수가 학생 수보다 2 개 적을 때 학생 수는 몇 명인가?

① 4 명 ② 6 명 ③ 8 명 ④ 10 명 ⑤ 12 명

해설

학생 수를 x 라 하면 빵의 수는 $x-2$ 가 된다.

$$x(x-2) = 48 \rightarrow x^2 - 2x - 48 = 0$$

$$\rightarrow (x-8)(x+6) = 0 \rightarrow x = 8, -6$$

따라서 $x = 8$ ($x > 0$) 이 된다.

13. $y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면 점 $(2, 7)$ 을 지난다. 이 때, q 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$y = \frac{1}{2}x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 q 만큼 평행이동하면 $y = \frac{1}{2}x^2 + q$ 이다.

$(2, 7)$ 을 대입하면 $7 = 2 + q$ 이므로 $q = 5$ 이다.

14. 이차함수 $y = 2(x-3)^2 - 2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼, y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동시켰더니, $y = 2(x+2)^2 + 1$ 의 그래프와 겹쳐졌다. 이 때, $m - n$ 의 값은?

① -6

② -8

③ 6

④ 8

⑤ 2

해설

원래 식의 꼭짓점은 (3, -2) 이고
평행이동한 후의 꼭짓점은 (-2, 1) 이다.

$$\therefore m = -5, n = 3$$

$$m - n = -5 - 3 = -8$$

15. 두 자연수 a, b 에 대하여 $\sqrt{270a} = b$ 일 때, $a + b$ 의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 120

해설

$$\sqrt{270a} = \sqrt{3^3 \times 2 \times 5 \times a}$$

근호 안의 소인수의 지수가 모두 짝수가 되어야 하므로 $a = 3 \times 2 \times 5 = 30$ 이다.

a 를 대입하면 $\sqrt{270a} = \sqrt{3^3 \times 2 \times 5 \times a} = \sqrt{3^4 \times 2^2 \times 5^2} = 3^2 \times 2 \times 5 = b$ 이다.

따라서 $b = 90$ 이다.

16. 두 수 2 와 5 사이에 있는 수 중에서 $\sqrt{n}$ 의 꼴로 표시되는 무리수의 개수는? (단, n 은 자연수)

① 18 개 ② 19 개 ③ 20 개 ④ 21 개 ⑤ 22 개

해설

$2 < \sqrt{n} < 5$ 이므로

제곱하면 $4 < n < 25$ ㉠

㉠을 만족하는 자연수는 $n = 5, 6, \dots, 24$ 의 20 개, 그런데 이 중에서 9, 16 은 $\sqrt{9} = 3, \sqrt{16} = 4$ 인 유리수이므로 2 개를 제외한 18 개만이 무리수이다.

17. $\frac{1}{\sqrt{12}} + \frac{3}{\sqrt{27}} - \sqrt{12} = A\sqrt{3}$ 일 때, 유리수 A 의 값은?

① $\frac{1}{2}$

② $-\frac{1}{2}$

③ $\frac{3}{2}$

④ $-\frac{3}{2}$

⑤ $\frac{1}{3}$

해설

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt{3}}{6} + \frac{\sqrt{3}}{3} - 2\sqrt{3} &= \frac{3\sqrt{3}}{6} - \frac{12\sqrt{3}}{6} \\ &= -\frac{9\sqrt{3}}{6} \\ &= -\frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ 이다.}\end{aligned}$$

따라서 $A = -\frac{3}{2}$ 이다.

18. 사랑이는 초콜릿 91 개를 사서 반 친구들에게 똑같이 나누어 주었더니, 한 사람이 가진 초콜릿의 수가 반 친구들의 수보다 6 개가 적었다고 한다. 반 친구들의 수는 모두 몇 명인지 구하여라.

▶ 답: 명

▷ 정답 : 13명

해설

만 친구들을 x 라고 하면,
 $x(x-6) = 91$ 이므로
 $x^2 - 6x - 91 = 0$
 $(x+7)(x-13) = 0$
 따라서 $x = 13$ (x 는 자연수)이다.

19. $f(a) = \sqrt{a+1} + \sqrt{a}$ 일 때, $\frac{1}{f(4)} + \frac{1}{f(5)} + \cdots + \frac{1}{f(9)}$ 의 값을 구하면?

① $-\frac{1}{2}$

② -2

③ $\sqrt{10} - 2$

④ $\sqrt{10} - \sqrt{5}$

⑤ $\sqrt{10} + \sqrt{5} - 2$

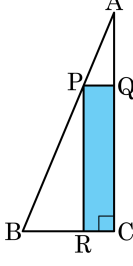
해설

$$f(a) = \sqrt{a+1} + \sqrt{a} \text{ 에서}$$

$$\frac{1}{f(a)} = \frac{1}{\sqrt{a+1} + \sqrt{a}} = \sqrt{a+1} - \sqrt{a}$$

$$\text{따라서, } \frac{1}{f(4)} + \frac{1}{f(5)} + \cdots + \frac{1}{f(9)} = \sqrt{5} - 2 + \sqrt{6} - \sqrt{5} + \cdots + \sqrt{10} - \sqrt{9} = \sqrt{10} - 2$$

20. 다음 그림과 같이 $\angle C = 90^\circ$, $\overline{AC} = 36$, $\overline{BC} = 15$ 인 직각삼각형 ABC의 빗변 위의 한 점 P에서 나머지 변에 내린 수선의 발을 각각 Q, R이라고 하자. 사각형 PQCR의 넓이가 120일 때, 선분 BR의 길이를 구하여라. (단, $\overline{BR} > \overline{RC}$)



▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$\triangle APQ$ 와 $\triangle ABC$ 가 닮음이므로

$$\overline{PQ} = x \text{ 라 하면 } \overline{AQ} = \frac{12}{5}x$$

$$\overline{QC} = 36 - \frac{12}{5}x$$

$$\text{따라서 } x \left(36 - \frac{12}{5}x \right) = 120$$

$$x^2 - 15x + 50 = 0$$

$$(x - 10)(x - 5) = 0$$

$$x > 0 \text{ 이므로 } x = 10 \text{ 또는 } x = 5$$

$$\overline{RC} = 5 \text{ 또는 } 10$$

$$\overline{RC} = 5 \text{ 일 때, } \overline{BR} = 15 - 5 = 10$$

$$\overline{RC} = 10 \text{ 일 때, } \overline{BR} = 15 - 10 = 5$$

$$\therefore \overline{BR} > \overline{RC} \text{ 이므로 } \overline{BR} = 10$$