

1. $2 \leq \sqrt{2x} < 4$ 을 만족하는 자연수 x 의 개수는?

① 3 개

② 4 개

③ 5 개

④ 6 개

⑤ 7 개

해설

$2 \leq \sqrt{2x} < 4$ 는 $4 \leq 2x < 16$ 이다. 따라서 $2 \leq x < 8$ 이므로
자연수 x 는 2, 3, 4, 5, 6, 7로 6개이다.

2. $\frac{2}{\sqrt{3}} \div 2\sqrt{2} \div \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{27}}$ 를 계산하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{3}{2}$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{2}} \\&= \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \\&= \frac{3}{2}\end{aligned}$$

3. 다음 식을 간단히 하여라.

$$4\sqrt{7} + 3\sqrt{5} - 2\sqrt{7} - \sqrt{5}$$

▶ 답 :

▶ 정답 : $2\sqrt{7} + 2\sqrt{5}$

해설

$$\begin{aligned} 4\sqrt{7} + 3\sqrt{5} - 2\sqrt{7} - \sqrt{5} &= (4 - 2)\sqrt{7} + (3 - 1)\sqrt{5} \\ &= 2\sqrt{7} + 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

4. $\frac{8}{\sqrt{2}} - \frac{9}{\sqrt{3}} - \sqrt{2}(3 - \sqrt{24})$ 을 간단히 하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{2} + \sqrt{3}$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= \frac{8\sqrt{2}}{2} - \frac{9\sqrt{3}}{3} - 3\sqrt{2} + \sqrt{48} \\&= 4\sqrt{2} - 3\sqrt{3} - 3\sqrt{2} + 4\sqrt{3} \\&= \sqrt{2} + \sqrt{3}\end{aligned}$$

5. 이차방정식 $2(x-4)^2 = a$ 가 하나의 근을 갖도록 하는 상수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 0$

해설

$$(x-4)^2 = \frac{a}{2}$$

(완전제곱식)=0의 꼴이어야 하므로

$$a = 0$$

6. 다음 중 이차함수인 것은?

① $y = 2x + 3$

② $xy = 5$

③ $y = x(x + 3) - x^2$

④ $y = x^2 + 2x$

⑤ $y = \frac{1}{x^2} - 2x$

해설

① 일차함수

② $y = \frac{5}{x}$ 이므로 이차함수가 아니다.

③ $y = 3x$ 이므로 일차함수

⑤ $y = \frac{1}{x^2} - 2x$ 가 x 에 관한 이차식이 아니므로 이차함수가 아니다.

7. 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 위로 볼록한 그래프이다.
- ② 점 $(3, -9)$ 을 지난다.
- ③ 원점 $(0, 0)$ 을 꼭짓점으로 한다.
- ④ $y = x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.
- ⑤ $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

해설

$y = -x^2$ 은 위로 볼록한 포물선이고 원점 $(0, 0)$ 을 꼭짓점으로 한다. y 축에 대칭이므로 축의 방정식이 $x = 0$ 이다. $y = x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이고 $x < 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가하고 $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다. 따라서 ⑤이 답이다.

8. 다음 중 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2 + 1$ 의 y 의 값의 범위는?

① $y \geq 1$

② $y \leq 1$

③ $y \geq -2$

④ $y \leq -2$

⑤ $y \geq 0$

해설

실수의 제곱은 항상 0 또는 양수이기 때문에 이 그래프의 y 의 값의 범위는 $y \geq 1$ 이다.

9. 다음 이차함수 중 최댓값을 갖지 않는 것은?

① $y = -x^2 + 1$

② $y = -10x^2 - \frac{1}{3}$

③ $y = -2(x - 1)^2$

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

⑤ $y = 3x^2 + 4$

해설

이차항의 계수가 음수일 때, 최댓값을 가진다.

10. 이차함수 $y = -x^2 + 4x - 3$ 의 최댓값을 m , 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2 + 2x + 3$ 의 최솟값을 n 이라고 할 때, mn 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

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

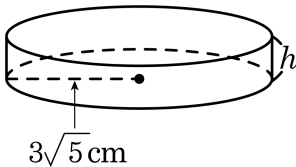
최댓값 $m = 1$

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

최솟값 $n = 0$

$$\therefore mn = 1 \times 0 = 0$$

11. 밑면의 반지름의 길이가 $3\sqrt{5}$ cm 인 원기둥의 부피가 $15\sqrt{42}\pi$ cm³ 일 때, 이 원기둥의 높이를 구하면?



- ① $\sqrt{42}$ cm ② $\frac{\sqrt{42}}{2}$ cm ③ $\frac{\sqrt{42}}{3}$ cm
④ $\sqrt{52}$ cm ⑤ $\frac{\sqrt{52}}{3}$ cm

해설

$$V = \text{밑넓이} \times \text{높이}$$

$$15\sqrt{42}\pi = \pi \times (3\sqrt{5})^2 \times h$$

$$15\sqrt{42}\pi = \pi \times 45 \times h$$

$$\therefore \text{높이 } h = \frac{15\sqrt{42}}{45} = \frac{\sqrt{42}}{3} (\text{cm})$$

12. $\frac{6(\sqrt{2} + \sqrt{3})}{\sqrt{3}} - \frac{2\sqrt{27} - \sqrt{18}}{\sqrt{3}}$ 를 간단히 하면?

① $2 - 4\sqrt{6}$

② $3 - 3\sqrt{6}$

③ $2\sqrt{6} - 1$

④ $3\sqrt{6}$

⑤ $4\sqrt{6}$

해설

$$\begin{aligned} & \frac{6(\sqrt{2} + \sqrt{3})}{\sqrt{3}} - \frac{2\sqrt{27} - \sqrt{18}}{\sqrt{3}} \\ &= \frac{6(\sqrt{6} + 3)}{3} - \frac{(18 - 3\sqrt{6})}{3} \\ &= 2\sqrt{6} + 6 - 6 + \sqrt{6} = 3\sqrt{6} \end{aligned}$$

13. 제곱근표에서 $\sqrt{5} = 2.236$, $\sqrt{50} = 7.071$ 일 때, $\sqrt{5000}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 70.71

해설

$$\sqrt{5000} = 10 \sqrt{50} = 70.71$$

14. 다음 중 나머지 넷과 같은 공통인 인수를 갖지 않는 것은?

① $3x^2 + 7x + 2$

② $x^2 + 3x + 2$

③ $2x^2 + 7x + 6$

④ $x^2 - 5x + 6$

⑤ $2x^2 + 3x - 2$

해설

① $3x^2 + 7x + 2 = (3x + 1)(x + 2)$

② $x^2 + 3x + 2 = (x + 1)(x + 2)$

③ $2x^2 + 7x + 6 = (2x + 3)(x + 2)$

④ $x^2 - 5x + 6 = (x - 2)(x - 3)$

⑤ $2x^2 + 3x - 2 = (x + 2)(2x - 1)$

15. 다음 중 인수분해를 바르게 한 것은?

① $ma + mb - m = m(a + b)$

② $64a^2 + 32ab + 4b^2 = (8a + 2b)^2$

③ $-4a^2 + 9b^2 = (2a + 3b)(2a - 3b)$

④ $x^2 - 5x - 6 = (x - 2)(x - 3)$

⑤ $2x^2 - 5xy + 3y^2 = (x - 3y)(2x - y)$

해설

① $ma + mb - m = m(a + b - 1)$

③ $-4a^2 + 9b^2 = -(2a + 3b)(2a - 3b)$

④ $x^2 - 5x - 6 = (x - 6)(x + 1)$

⑤ $2x^2 - 5xy + 3y^2 = (2x - 3y)(x - y)$

16. 다음은 좌변을 인수분해하여 우변을 얻은 것이다. 옳은 것은?

① $-6ax - 2bx = -6x(a + 2b)$

② $ax^2 + ay = a(x + y)$

③ $a(x + y) - b(x + y) = (x + y) - ab$

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

⑤ $x(2a - b) + 2y(2a - b) - z(2a - b) = (2a - b)(x - 2y) - z$

해설

① $-2x(3a + b)$

② $a(x^2 + y)$

③ $(x + y)(a - b)$

⑤ $(2a - b)(x + 2y - z)$

17. 두 다항식 $4x^2 - 9$, $2x^2 - 5x + 3$ 의 인수 중에서 공통인 인수를 제외한 나머지 두 인수의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $3x + 2$

해설

$$4x^2 - 9 = (2x + 3)(2x - 3)$$

$$2x^2 - 5x + 3 = (2x - 3)(x - 1)$$

공통인 인수를 제외한 나머지 인수는 $2x + 3$, $x - 1$ 이므로 합은 $3x + 2$ 이다.

18. $2x^2 + Ax - 3$ 의 한 인수가 $x - 3$ 일 때, A 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $A = -5$

해설

$$\begin{aligned} 2x^2 + Ax - 3 &= (x - 3)(2x + a) \\ &= 2x^2 + (a - 6)x - 3a \end{aligned}$$

$$-3a = -3, \therefore a = 1$$

$$\therefore A = a - 6 = -5$$

19. 다항식 $a^2x - a^2 - x + 1$ 을 인수분해했을 때, 아래 보기에서 그 인수가 될 수 있는 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $x^2 + 1$

㉡ $x - 1$

㉢ $a + 1$

㉤ $x - 2$

㉦ $a - 1$

① ㉠, ㉡, ㉢

② ㉡, ㉢

③ ㉡, ㉢, ㉦

④ ㉤, ㉦

⑤ ㉢, ㉤, ㉦

해설

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

20. 이차방정식 중에서 해가 유리수인 것을 모두 고르면?

㉠ $x^2 = 8$

㉡ $3x^2 - 12 = 0$

㉢ $(x - 3)^2 = 4$

㉣ $2(x + 1)^2 = 6$

㉤ $3x^2 - 6x + 3 = 0$

① ㉠, ㉡

② ㉡, ㉣

③ ㉡, ㉢, ㉣

④ ㉢, ㉣, ㉤

⑤ ㉡, ㉢, ㉤

해설

㉠ $x = \pm 2\sqrt{2}$

㉡ $3x^2 = 12, x^2 = 4, x = \pm 2$

㉢ $(x - 3)^2 = 4, x - 3 = \pm 2, x = 5$ 또는 $x = 1$

㉣ $2(x + 1)^2 = 6, (x + 1)^2 = 3, x + 1 = \pm \sqrt{3}, x = -1 \pm \sqrt{3}$

㉤ $3(x - 1)^2 = 0, x = 1$

21. 이차함수 $y = \frac{1}{3}x^2$ 의 그래프를 y 축으로 q 만큼 평행이동하면 $y = \frac{1}{3}x^2 - 4$ 일 때, q 의 값은?

① -3

② 5

③ -2

④ 3

⑤ -4

해설

$y = (x - a)^2 + b$ 는 $y = x^2$ 을 x 축으로 a , y 축으로 b 만큼 평행이동한 것이므로

$y = \frac{1}{3}x^2 - 4$ 는 $y = \frac{1}{3}x^2$ 을 y 축으로 -4 만큼 평행이동한 것이다.

$\therefore q = -4$

22. 축의 방정식이 $x = 0$ 이고 두 점 $(1, 3)$, $(-2, -3)$ 을 지나는 포물선의 식은?

① $y = x^2 - 4$

② $y = 2x^2 - 6$

③ $y = -x^2 + 4$

④ $y = -2x^2 + 5$

⑤ $y = 2x^2 + 4$

해설

축의 방정식이 $x = 0$ 일 때 구하는 포물선의 식은 $y = ax^2 + q$ 이다.

$y = ax^2 + q$ 에 $(1, 3)$ 을 대입하면

$$3 = a + q \cdots \cdots (1)$$

$y = ax^2 + q$ 에 $(-2, -3)$ 을 대입하면

$$-3 = 4a + q \cdots \cdots (2)$$

$$(2) - (1) \text{ 하면 } 3a = -6 \leftrightarrow a = -2$$

$$(1) \text{ 에 대입하면 } q = 5$$

$$\therefore y = -2x^2 + 5$$

23. 다음 이차함수 중 최댓값을 갖는 것은?

① $y = x^2 + x - 1$

② $y = \frac{1}{2}(x - 1)^2 + 1$

③ $y = \frac{1}{5}x^2 + 4$

④ $y = -x^2 - 2x + 1$

⑤ $y = \frac{3}{4}(x + 1)^2$

해설

이차항의 계수가 음수인 것을 찾는다.

24. 다음 식에서 $A + B + C$ 의 값은?

$$(x + A)(Bx + 3) = 2x^2 + Cx - 12$$

① -14

② 0

③ 7

④ 14

⑤ -7

해설

$(x + A)(Bx + 3) = 2x^2 + Cx - 12$ 에서

x 의 이차항의 계수가 2이므로 $B = 2$

상수항이 -12이므로 $A = -4$

$(x - 4)(2x + 3) = 2x^2 - 5x - 12$ 이므로

$C = -5$

$\therefore A + B + C = -4 + 2 - 5 = -7$

25. 이차방정식 $x^2 - 2x - 48 = 0$ 의 해를 a, b (단, $a > b$) 라고 할 때, $a^2 - b^2$ 의 값은?

① 22

② 25

③ 28

④ 31

⑤ 34

해설

$$x^2 - 2x - 48 = 0$$

$$(x + 6)(x - 8) = 0$$

$$a = 8, b = -6$$

$$\therefore a^2 - b^2 = 64 - 36 = 28$$

26. x 에 관한 이차방정식 $x^2 + 10x + 25 = k - 8$ 이 중근 a 를 갖는다고 할 때, 상수 a, k 의 값은?

① $a = 5, k = 8$

② $a = -5, k = 8$

③ $a = 5, k = -8$

④ $a = -5, k = -8$

⑤ $a = 10, k = -8$

해설

중근을 가지려면 (완전제곱식) = 0 꼴이어야 하므로

$$k - 8 = 0$$

$$\therefore k = 8$$

$$(x + 5)^2 = 0 \text{ 이므로 } x = -5$$

$$\therefore a = -5$$

27. 이차 방정식 $x^2 - 3x - 5 = 0$ 의 두 근의 합과 곱이 이차방정식 $2x^2 + ax + b = 0$ 의 해일 때, $b - a$ 의 값은?

① -36

② -34

③ -26

④ 24

⑤ 30

해설

$x^2 - 3x - 5 = 0$ 에서

두 근의 합 : 3, 두 근의 곱 : -5

$$\begin{aligned} 2(x-3)(x+5) &= 2(x^2 + 2x - 15) \\ &= 2x^2 + 4x - 30 \end{aligned}$$

$$a = 4, b = -30$$

$$\therefore b - a = -34$$

28. 지면으로부터 100m 되는 높이에서 초속 40m 로 위에 던져 올린 물체의 t 초 후의 높이를 h m 라고 하면 t 와 h 사이에는 $h = -5t^2 + 40t + 100$ 인 관계가 성립한다. 이 물체의 높이가 180m 인 순간은 던져 올린 지 몇 초 후인지 구하여라.



답 :

초



정답 : 4초

해설

$$h = -5t^2 + 40t + 100$$

$$-5t^2 + 40t + 100 = 180$$

$$t^2 - 8t + 16 = 0$$

$$(t - 4)^2 = 0$$

$$\therefore t = 4$$

29. 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

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

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.

30. $\frac{\sqrt{4^2}}{2} = a$, $-\sqrt{(-6)^2} = b$, $\sqrt{(-2)^2} = c$ 라 할 때, $2a^2 \times b^2 - b \div c$ 의 값은?

① 282

② 285

③ 288

④ 291

⑤ 294

해설

$$a = \frac{\sqrt{4^2}}{2} = \frac{4}{2} = 2, b = -\sqrt{(-6)^2} = -6, c = \sqrt{(-2)^2} = 2$$

$$\therefore 2a^2 \times b^2 - b \div c = 2 \times 4 \times 36 - (-6) \times \frac{1}{2}$$

$$= 288 + 3 = 291$$

31. $x, y > 0$ 이고 $3\sqrt{2x} \times \sqrt{3x} \times \sqrt{6} = 126$, $2\sqrt{7} \times \sqrt{6} \times \sqrt{3} \times \sqrt{y} = 84$ 일 때, 상수 $\frac{1}{x} \times y$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$\begin{aligned} 3\sqrt{2x} \times \sqrt{3x} \times \sqrt{6} &= \sqrt{9 \times 2x \times 3x \times 6} \\ &= \sqrt{18 \times 18 \times x^2} \\ &= 18x \end{aligned}$$

$$18x = 126$$

$$\therefore x = 7$$

$$\begin{aligned} 2\sqrt{7} \times \sqrt{6} \times \sqrt{3} \times \sqrt{y} &= \sqrt{2^2 \times 7 \times 2 \times 3 \times 3 \times y} \\ &= \sqrt{6^2 \times 14 \times y} \\ &= 6\sqrt{14y} \end{aligned}$$

$$6\sqrt{14y} = 84$$

$$\sqrt{14y} = 14, y = 14$$

$$\therefore \frac{1}{x} \times y = \frac{1}{7} \times 14 = 2$$

32. $x = \sqrt{3} + \sqrt{2}$, $y = \sqrt{3} - \sqrt{2}$ 일 때, $(x^n - y^n)^2 - (x^n + y^n)^2$ 의 값을 구하여라. (단, n 은 양의 정수)

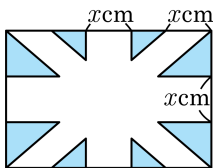
▶ 답 :

▷ 정답 : -4

해설

$$\begin{aligned} & (x^n - y^n)^2 - (x^n + y^n)^2 \\ &= (x^n - y^n + x^n + y^n)(x^n - y^n - x^n - y^n) \\ &= 2x^n \times (-2y^n) = -4(xy)^n \\ & xy = (\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2}) = 1 \\ & \therefore -4(xy)^n = -4 \end{aligned}$$

33. 가로, 세로 길이가 각각 9 cm, 6 cm 인 직사각형 모양의 종이를 다음 그림과 같이 일정한 폭으로 오려내어 조각의 합이 12 cm^2 가 되도록 하려고 한다. 오려낸 부분의 폭은?



① 2 cm

② 3 cm

③ 4 cm

④ 2 cm 또는 7 cm

⑤ 3 cm 또는 6 cm

해설

조각들을 모아 보면 다음 그림처럼 가로가 $9 - 3x$, 세로가 $6 - x$ 인 직사각형이 됨을 알 수 있다. 넓이가 12 이므로 $(9 - 3x)(6 - x) = 12$

정리하면 $x^2 - 9x + 14 = (x - 2)(x - 7) = 0$

$x < 3$ 이므로 $x = 2$

