

1. $\sqrt{2} = a$, $\sqrt{3} = b$, $\sqrt{5} = c$ 일 때,
 $\sqrt{360} = 6(\quad)$ 로 나타낼 때, ($\quad$)에 들어갈 것은?

① ac

② $\sqrt{a}\sqrt{c}$

③ $\sqrt{b}\sqrt{c}$

④ bc

⑤ abc

해설

$$\sqrt{360} = \sqrt{3^2 \times 2^3 \times 5} = 6\sqrt{2}\sqrt{5} = 6ac$$

2. $\sqrt{5} = x$, $\sqrt{10} = y$ 라 할 때, $5\sqrt{5} + 3\sqrt{10} - 10\sqrt{5} + 14\sqrt{10}$ 을 간단히 하면 $ax + by$ 로 나타낼 수 있다. 이 때, $2a - b$ 의 값은?

① -27 ② -5 ③ 3 ④ 5 ⑤ 27

해설

$$\begin{aligned} & 5\sqrt{5} + 3\sqrt{10} - 10\sqrt{5} + 14\sqrt{10} \\ &= (5 - 10)\sqrt{5} + (3 + 14)\sqrt{10} \\ &= -5\sqrt{5} + 17\sqrt{10} \\ &= -5x + 17y \\ &\therefore 2a - b = 2 \times (-5) - 17 = -27 \end{aligned}$$

3. 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 $(2a - b)(x + 2y - z)$

4. $(x+y)(x+y-6)-16=0$ 일 때, $x+y$ 의 값들의 합은?

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

해설

$x+y=A$ 라고 하면

$$A(A-6)-16=0$$

$$A^2-6A-16=0$$

$$(A-8)(A+2)=0$$

$$\therefore x+y=8 \text{ 또는 } x+y=-2$$

따라서 $x+y$ 의 값들의 합은 $8+(-2)=6$ 이다.

5. 이차함수 $y = -3x^2 + 1$ 의 그래프는 $y = -3x^2 - 5$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 얼마만큼 평행이동한 것인지 구하여라.

▶ 답 :

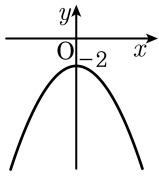
▷ 정답 : 6

해설

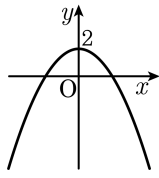
$y = -3x^2 + 1$ 의 그래프는 $y = -3x^2 - 5$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 $1 - (-5) = 6$ 만큼 평행이동한 것이다.

6. 다음 중 $y = -\frac{1}{3}(x+2)^2$ 의 그래프는?

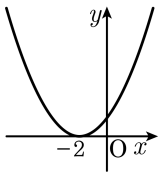
①



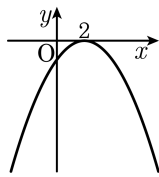
②



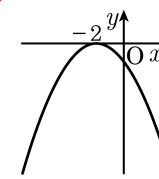
③



④



⑤



해설

꼭짓점의 좌표가 $(-2, 0)$ 이고, 위로 볼록한 모양의 포물선이다.

7. $y = 3x^2 + 6ax + 4$ 의 그래프에서 $x < 1$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 감소하고, $x > 1$ 이면 x 의 값이 증가할 때 y 의 값은 증가한다. 이때, 상수 a 의 값은?

① 0 ② -1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

해설

$$\begin{aligned} y &= 3x^2 + 6ax + 4 \\ &= 3(x^2 + 2ax) + 4 \\ &= 3(x + a)^2 + 4 - 3a^2 \end{aligned}$$

따라서 축의 방정식이 $x = 1$ 이므로 $a = -1$ 이다.

8. 이차함수 $y = 2(x - 1)^2$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표는?

① $(0, -1)$

② $(0, 1)$

③ $(0, -2)$

④ $(0, 2)$

⑤ $(0, 3)$

해설

y 축과의 교점 ($x = 0$ 을 대입) 은

$$y = 2 \times (0 - 1)^2 = 2$$

$\therefore y$ 축과 만나는 점의 좌표는 $(0, 2)$

9. $5 < a < b$ 일 때, $\sqrt{(a-b)^2} - \sqrt{(5-a)^2} + \sqrt{(b-5)^2}$ 을 간단히 하면?

① $-2a + 12$

② $-2a + 2b$

③ 0

④ $2a - 12$

⑤ $2b - 12$

해설

$$a < b \text{ 에서 } a - b < 0$$

$$5 < a \text{ 에서 } 5 - a < 0$$

$$5 < b \text{ 에서 } b - 5 > 0$$

$$\begin{aligned} \text{(주어진 식)} &= -(a-b) - \{-(5-a)\} + (b-5) \\ &= -a+b+5-a+b-5 \\ &= -2a+2b \end{aligned}$$

10. $a = 3\sqrt{2}$, $b = 2\sqrt{3}$ 일 때, $a(a+b) - b(a-b)$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 30

해설

$$\begin{aligned} & a(a+b) - b(a-b) \\ &= a^2 + ab - ab + b^2 \\ &= a^2 + b^2 \\ &= (3\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{3})^2 = 18 + 12 = 30 \end{aligned}$$

11. 제곱근표에서 $\sqrt{2} = 1.414$, $\sqrt{5} = 2.236$ 일 때, $\sqrt{20} - (\sqrt{2} - \sqrt{5})$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 5.294

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{20} - (\sqrt{2} - \sqrt{5}) &= 2\sqrt{5} - \sqrt{2} + \sqrt{5} \\ &= 3\sqrt{5} - \sqrt{2} \\ &= 3 \times 2.236 - 1.414 \\ &= 6.708 - 1.414 = 5.294\end{aligned}$$

12. $\sqrt{x}$ 의 정수 부분이 5 일 때, 자연수 x 의 값이 아닌 것은?

- ① 25 ② 27 ③ 31 ④ 34 ⑤ 36

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{x} &= 5. \times \times \\ 5 \leq \sqrt{x} < 6 &\rightarrow 25 \leq x < 36\end{aligned}$$

13. $(x + 3y + z)(x - 3y - z)$ 를 전개하면?

① $x^2 - 3yz - 6y^2 - z^2$

② $x^2 - 3yz - 9y^2 - z^2$

③ $x^2 - 6yz - 3y^2 - z^2$

④ $x^2 - 6yz - 9y^2 - z^2$

⑤ $x^2 - 9yz - 9y^2 - z^2$

해설

$(x + 3y + z)(x - 3y - z)$ 에서 $3y + z = t$ 라 하자.

$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ 을 이용하여 전개하면

$x^2 - t^2$ 이고 $t = 3y + z$ 를 대입하면

$$x^2 - (3y + z)^2$$

$$= x^2 - (9y^2 + 6yz + z^2)$$

$$= x^2 - 9y^2 - 6yz - z^2 \text{ 이다.}$$

14. $x^2 + px + q$ 가 완전제곱식이 되기 위한 p, q 의 관계식은?

① $q = \frac{p}{2}$

② $q = \frac{p^2}{2}$

③ $q = -\frac{p}{2}$

④ $q = -\left(\frac{p}{2}\right)^2$

⑤ $q = \left(\frac{p}{2}\right)^2$

해설

이차항의 계수가 1 일 때, 일차항의 계수의 절반의 제곱이 상수항이 되어야 완전제곱식이 된다.

따라서 $q = \left(\frac{p}{2}\right)^2$ 이다.

15. 이차방정식 $(x+1)^2 - (x+1) = 6$ 을 풀어라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 2$

▷ 정답 : $x = -3$

해설

$$(x+1)^2 - (x+1) = 6$$

$x+1 = A$ 라고 하면

$$A^2 - A - 6 = 0$$

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

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

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

$$\therefore x = 2 \text{ 또는 } x = -3$$

16. 지상 10m의 높이에서 6m/s로 위로 똑바로 던져 올린 물체의 x 초 후의 높이는 $10 + 6x - 3x^2$ (m)라고 한다. 이 물체의 높이가 13m로 되는 것은 던져 올린 지 몇 초 후가 되는지 구하여라.

▶ 답: 초

▶ 정답 : 1초

해설

x 초 후에 높이가 13m 되었다면

$$10 + 6x - 3x^2 = 13$$

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

$$x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$(x - 1)^2 = 0$$

$$\therefore x = 1$$

17. 지면으로부터 20m 높이에서 초속 40m 로 쏘아 올린 물체의 x 초 후의 높이가 $(20 + 40x - 5x^2)$ m 이다. 이 물체의 높이가 두 번째로 80m 가 되는 것은 물체를 쏘아 올린 지 몇 초 후인지 구하여라.

▶ 답: 초

▶ 정답 : 6 초

해설

$$20 + 40x - 5x^2 = 80 \text{ 이므로}$$

$$5x^2 - 40x + 60 = 0$$

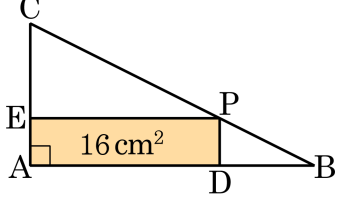
$$x^2 - 8x + 12 = 0$$

$$(x - 2)(x - 6) = 0$$

따라서 $x = 2, 6$ 이다.

두 번째로 80m 가 되는 것은 쏘아 올린 지 6 초 후이다.

18. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 12\text{cm}$, $\overline{AC} = 6\text{cm}$ 인 직각삼각형 ABC 의 빗변 위에 점 P 를 잡아 직사각형 EADP 를 만들었을 때, 이 직사각형의 넓이가 16cm^2 가 되었다. 이 때, $\overline{AD}$ 의 길이는? (단, $\overline{AD} > 6\text{cm}$)



- ① 7cm ② 8cm ③ 9cm ④ 10cm ⑤ 11cm

해설

$\triangle CEP \sim \triangle CAB$ (AA 닮음) 이므로

$$\overline{CE} : \overline{EP} = \overline{CA} : \overline{AB}$$

$$\overline{EP} = \overline{AD} = x \text{ cm 라 하면 } \overline{CE} : x = 6 : 12$$

$$\therefore \overline{CE} = \frac{1}{2}x (\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \overline{EA} = \left(6 - \frac{1}{2}x\right) \text{ cm 이므로}$$

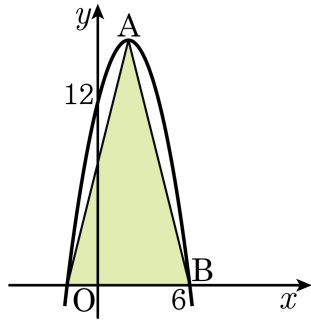
$$x \left(6 - \frac{1}{2}x\right) = 16$$

$$x^2 - 12x + 32 = (x - 4)(x - 8) = 0$$

$$\therefore x = 4 \text{ 또는 } x = 8$$

$$\text{그런데 } 6 < x < 12 \text{ 이므로 } x = 8 (\text{cm})$$

19. 다음 그래프의 식은 $y = -x^2 + bx + 12$ 이다. $\triangle AOB$ 의 넓이는?



- ① 20 ② 24 ③ 26 ④ 48 ⑤ 64

해설

그래프가 $(6, 0)$ 을 지나므로 $y = -x^2 + bx + 12$ 에 $(6, 0)$ 을 대입하면

$$0 = -36 + 6b + 12$$

$$\therefore b = 4$$

$$y = -x^2 + 4x + 12$$

$$= -(x^2 - 4x + 4 - 4) + 12$$

$$= -(x - 2)^2 + 16 \text{ 이므로 } A(2, 16)$$

$$\therefore \triangle AOB = \frac{1}{2} \times 8 \times 16 = 64$$

20. 다음 보기의 A, B, C, D, E 에서 가장 큰 수와 가장 작은 수의 곱은?

보기

㉠ $\sqrt{75} = A\sqrt{3}$

㉡ $\sqrt{2^2 \times 5^2 \times 3} = B\sqrt{3}$

㉢ $3\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = C\sqrt{3}$

㉣ $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = D\sqrt{3}$

㉤ $\sqrt{0.21} \div \sqrt{7} = E\sqrt{3}$

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

해설

㉠ $\sqrt{5 \times 5 \times 3} = 5\sqrt{3}, \therefore A = 5$

㉡ $\sqrt{10^2 \times 3} = 10\sqrt{3}, \therefore B = 10$

㉢ $7\sqrt{3}, \therefore C = 7$

㉣ $\frac{3\sqrt{2}\sqrt{6}}{\sqrt{6}\sqrt{6}} = \frac{6}{6}\sqrt{3} = \sqrt{3}, \therefore D = 1$

㉤ $\sqrt{\frac{21}{100} \times \frac{1}{7}} = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{1}{10}\sqrt{3}, \therefore E = 0.1$

가장 큰 수 : 10, 가장 작은 수 : 0.1

$\therefore 10 \times 0.1 = 1$

21. 다음 식의 값을 곱셈공식을 활용하여 구하려고 한다. () 에
알맞은 수는?

$$(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})+2^{63}$$
$$= 2^{(\quad)}$$

- ① 126 ② 127 ③ 128 ④ 129 ⑤ 130

해설

$(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$ 에
 $\frac{1}{2} \times (4-2)$ 를 곱한다.

$(\frac{1}{2} \times (4-2) = 1$ 이므로 식의 값은 변하지 않는다.)

$$\frac{1}{2}(4-2)(4+2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^2-2^2)(4^2+2^2)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^4-2^4)(4^4+2^4)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^8-2^8)(4^8+2^8)(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^{16}-2^{16})(4^{16}+2^{16})(4^{32}+2^{32})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4^{32}-2^{32})(4^{32}+2^{32}) = \frac{1}{2}(4^{64}-2^{64})$$

$$= \frac{1}{2}(2^{128}-2^{64})$$

$$= 2^{127}-2^{63}$$

따라서 주어진 식은 $(2^{127}-2^{63})+2^{63}=2^{(\quad)}$ 이므로

$$\therefore 2^{(\quad)}=2^{127} \quad \therefore (\quad)=127$$

22. 다음 중 $\left(\frac{7}{3}x - 14\right)(2y + 8) = 0$ 을 만족하는 것의 개수는?

㉠ $x = 6, y = -4$	㉡ $x = 6, y = 4$
㉢ $x = -6, y = -4$	㉣ $x = -6, y = 4$
㉤ $x = 4, y = 6$	㉥ $x = -4, y = 6$

- ① 한 개도 없다.
- ② 2 개
- ㉢ 3 개
- ④ 5 개
- ⑤ 6 개

해설

$\frac{7}{3}x - 14 = 0$ 또는 $2y + 8 = 0$ 이므로
 $x = 6$ 또는 $y = -4$ 인 것을 찾으면
 $x = 6$ 인 것은 ㉠, ㉡
 $y = -4$ 인 것은 ㉠, ㉢
따라서 만족하는 것의 개수는 ㉠, ㉡, ㉢이므로
3 개이다.

23. 이차방정식 $x^2 - 2x - 3 = 0$ 의 두 근을 각각 m, n 이라고 할 때, $m + 1, n + 1$ 을 두 근으로 하는 이차방정식은 $x^2 + ax + b = 0$ 이다. 이 때, ab 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 정답 : 0

해설

$x^2 - 2x - 3 = 0$, $(x - 3)(x + 1) = 0$
 $x = 3$ 또는 $x = -1$ 이므로
 $m + 1, n + 1$ 은 각각 4 또는 0 이므로
 $x^2 + ax + b = 0$ 식에 $x = 4$ 와 $x = 0$ 을 대입하여 정리하면
 $a = -4, b = 0$ 이다.
따라서 $ab = 0$ 이다.

24. $6x^2 - 13xy - 5y^2 = 0$ 일 때, $\frac{y}{x} + \frac{x}{y}$ 의 값은? (단, $xy > 0$)

① $\frac{11}{10}$

② $\frac{13}{10}$

③ $\frac{17}{10}$

④ $\frac{23}{10}$

⑤ $\frac{29}{10}$

해설

등식을 y^2 으로 나누면, $\frac{6x^2}{y^2} - \frac{13x}{y} - 5 = 0$

$\frac{x}{y} = t$ 로 치환하면 $6t^2 - 13t - 5 = 0$

$(2t - 5)(3t + 1) = 0 \quad \therefore t = \frac{5}{2} (\because xy > 0)$

$\therefore \frac{y}{x} + \frac{x}{y} = \frac{2}{5} + \frac{5}{2} = \frac{29}{10}$

25. 다음 표와 같은 네 종류의 직육면체를 이용하여 모서리의 길이가 $(2x + 3y)$ 인 정육면체를 만들려고 할 때, 입체도형 A, B, C, D 가 필요한 개수의 합을 구하여라.

입체도형	가로의 길이	세로의 길이	높이
A	x	x	x
B	x	x	y
C	x	y	y
D	y	y	y

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 125 개

해설

A 의 부피 : x^3
 B 의 부피 : x^2y
 C 의 부피 : xy^2
 D 의 부피 : y^3
한 모서리가 $(2x + 3y)$ 인 정육면체의 부피는
 $(2x + 3y)^3 = 8x^3 + 36x^2y + 54xy^2 + 27y^3$
따라서 입체도형 A, B, C, D 가 필요한 개수는 각각 8개, 36개, 54개, 27개이다.
 $\therefore 8 + 36 + 54 + 27 = 125(\text{개})$