

1. 제곱근에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

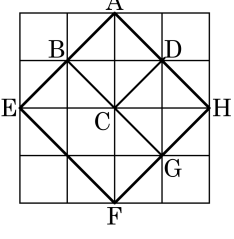
- ① 0의 제곱근은 없다.
- ② -2는 -4의 음의 제곱근이다.
- ③ 7^2 과 $(-7)^2$ 의 음의 제곱근은 다르다.
- ④ 0을 제외한 모든 자연수의 제곱근은 2개이다.
- ⑤ $\sqrt{16}$ 의 제곱근은 ± 4 이다.

해설

- ① 0의 제곱근은 0이다.
- ② -2는 4의 음의 제곱근이고, -4의 제곱근은 없다.
- ③ 7^2 의 음의 제곱근은 -7, $(-7)^2$ 의 음의 제곱근은 -7이므로 같다.
- ⑤ $\sqrt{16} = 4$ 의 제곱근은 ± 2 이다

2. 다음 그림에서 AEFH의 넓이가 8일 때, $\overline{AH}$ 는?

- ① 8
- ② $\sqrt{8}$
- ③ $\sqrt{2}$
- ④ $\sqrt{3}$
- ⑤ $\sqrt{5}$



해설

넓이가 8 이므로 한 변의 길이는 $\sqrt{8}$ 이다.

3. $n = 93$ 일 때, $\sqrt{n^2 + 14n + 49}$ 의 값은?

- ① 100 ② 107 ③ 142 ④ 158 ⑤ 170

해설

$$\sqrt{(n+7)^2} = n+7 = 93+7 = 100$$

4. 다음 이차방정식 중 증근을 갖는 것은?

① $x^2 + 2x = 0$

② $x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{8} = 0$

③ $2x^2 - 8x + 8 = 0$

④ $9x^2 - 49y^2 = 0$

⑤ $4x^2 + 15x + 9 = 0$

해설

증근 : 판별식이 0이어야 한다.

③ $\frac{D}{4} = \left(-\frac{8}{2}\right)^2 - 2 \times 8 = 0$

5. 자연수 1에서 n 까지의 합은 $\frac{n(n+1)}{2}$ 이라고 한다. 합이 55가 되려면 1에서 몇까지 더해야 하는지 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$$\frac{n(n+1)}{2} = 55 \text{ 이므로}$$

$$n^2 + n - 110 = 0$$

$$(n+11)(n-10) = 0$$

$$\therefore n = 10 (\because n > 0)$$

6. 이차함수 $y = -x^2$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동시키면 점 $(-3, a)$ 을 지난다. 이때, a 의 값은?

① -11 ② -8 ③ -7 ④ 4 ⑤ 7

해설

$y = -x^2 - 2$
 $(-3, a)$ 를 지나므로
 $a = -9 - 2$
 $\therefore a = -11$

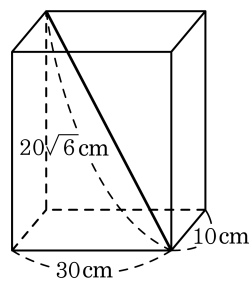
7. 다음 중 세 변의 길이가 각각 x , 5, 10 인 삼각형이 둔각삼각형이 되기 위한 x 의 값으로 알맞지 않은 것을 모두 고르면? (단, $x < 10$)

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

해설

i) 삼각형이 될 조건 : $10 - 5 < x < 10 + 5$
그런데 $x < 10$ 이므로
 $\therefore 5 < x < 10$
ii) 둔각삼각형일 조건 : $10^2 > 5^2 + x^2$
 $\therefore x < 5\sqrt{3}$
i), ii)에 의하여 $5 < x < 5\sqrt{3}$ 이므로 5, 9 는 적당하지 않다.

8. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $20\sqrt{6}\text{cm}$ 인 직육면체 모양의 상자가 있다. 밑면인 직사각형의 가로, 세로의 길이가 각각 30cm , 10cm 일 때, 이 상자의 높이를 구하여라.



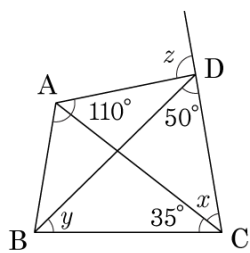
▶ 답 : cm

▷ 정답 : $10\sqrt{14}\text{cm}$

해설

높이를 x 라 하면
$$\sqrt{30^2 + 10^2 + x^2} = 20\sqrt{6}$$
$$\sqrt{1000 + x^2} = 20\sqrt{6}$$
$$1000 + x^2 = 2400$$
$$x^2 = 1400 \quad \therefore x = 10\sqrt{14}(\text{cm})$$

9. 다음 그림에서 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있을 때, $\angle x + \angle y + \angle z$ 의 크기는?



- ① 150° ② 160° ③ 170° ④ 180° ⑤ 190°

해설

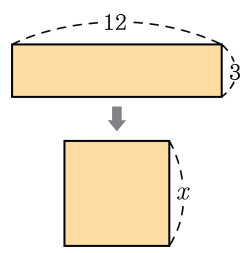
$$\angle x = 180^\circ - (110^\circ + 35^\circ) = 35^\circ$$

$$\angle y = 180^\circ - (50^\circ + \angle x + 35^\circ) = 180^\circ - (85^\circ + 35^\circ) = 60^\circ$$

$$\angle z = \angle x + \angle y = 35^\circ + 60^\circ = 95^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y + \angle z = 35^\circ + 60^\circ + 95^\circ = 190^\circ$$

10. 다음 그림과 같이 가로가 12이고 세로가 3인 직사각형과 넓이가 같은 정사각형을 그려려고 한다. 이 정사각형의 한 변 x 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $x = 6$

해설

직사각형의 넓이를 구해보면 $12 \times 3 = 36$ 이 된다. 직사각형과 넓이가 같은 정사각형을 만들려면 $x^2 = 36$ 을 만족하여야 한다. 즉, 36의 제곱근을 구하면 되는 것이다. 36의 제곱근은 ± 6 이다. 그러므로 정사각형 한 변 x 의 길이는 6이 된다.

11. 다음 보기 중에서 옳은 것을 모두 고르면?

보기

㉠ $\frac{\sqrt{6}}{3} + \frac{\sqrt{6}}{2} - 2\sqrt{6} = -\frac{7\sqrt{6}}{6}$
㉡ $\frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{5\sqrt{2}}{2} - 2\sqrt{2} - 2\sqrt{3} = 2\sqrt{2} - \sqrt{3}$
㉢ $\frac{3\sqrt{2}}{4} - 3\sqrt{2} + \sqrt{32} = \frac{7\sqrt{2}}{4}$
㉤ $\sqrt{192} - \sqrt{54} - \sqrt{108} + \sqrt{24} = 2\sqrt{3} - \sqrt{6}$

① ㉠, ㉡

② ㉠, ㉡, ㉢

③ ㉠, ㉢

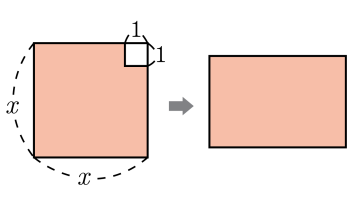
④ ㉠, ㉢, ㉤

⑤ ㉠, ㉡, ㉢, ㉤

해설

㉠ $\frac{\sqrt{6}}{3} + \frac{\sqrt{6}}{2} - 2\sqrt{6} = \frac{5\sqrt{6}}{6} - 2\sqrt{6} = -\frac{7\sqrt{6}}{6}$
㉡ $\frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{5\sqrt{2}}{2} - 2\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$
 $= 4\sqrt{2} - 2\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$
 $= 2\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$
㉢ $\frac{3\sqrt{2}}{4} - 3\sqrt{2} + \sqrt{32} = \frac{3\sqrt{2}}{4} + \sqrt{2} = \frac{7\sqrt{2}}{4}$
㉤ $\sqrt{192} - \sqrt{54} - \sqrt{108} + \sqrt{24}$
 $= 8\sqrt{3} - 3\sqrt{6} - 6\sqrt{3} + 2\sqrt{6}$
 $= 2\sqrt{3} - \sqrt{6}$

12. 한 변의 길이가 x 인 정사각형의 넓이에서 한 변의 길이가 1인 정사각형을 넓이를 뺀다. 이때, 이 넓이를 직사각형으로 나타냈을 때, 직사각형의 가로와 세로의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $x + 1$

▷ 정답 : $x - 1$

해설

두 넓이를 빼면 $x^2 - 1$ 이므로 $(x + 1)(x - 1)$

13. $2x^2 + ax - 3$ 의 한 인수가 $x - 1$ 일 때, 상수 a 의 값은?

① -1

② -3

③ 1

④ 3

⑤ 4

해설

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

$$\therefore a = 1$$

14. 다섯 개의 변량 5, 7, x , y , 8 의 평균이 6 이고, 분산이 5 일 때, $2xy$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 33

해설

다섯 개의 변량 5, 7, x , y , 8 의 평균이 6 이므로

$$\frac{5+7+x+y+8}{5}=6, \quad x+y+20=30$$

$$\therefore x+y=10 \quad \cdots \cdots \textcircled{A}$$

또, 분산이 5 이므로

$$\frac{(5-6)^2+(7-6)^2+(x-6)^2+(y-6)^2}{5}$$

$$+\frac{(8-6)^2}{5}=5$$

$$\frac{1+1+x^2-12x+36+y^2-12y+36+4}{5}=5$$

$$\frac{x^2+y^2-12(x+y)+78}{5}=5$$

$$x^2+y^2-12(x+y)+78=25$$

$$\therefore x^2+y^2-12(x+y)=-53 \quad \cdots \cdots \textcircled{B}$$

$\textcircled{B}$ 의 식에 $\textcircled{A}$ 을 대입하면

$$x^2+y^2=12(x+y)-53=12\times 10-53=67$$

$$\therefore x^2+y^2=67 \quad \cdots \cdots \textcircled{C}$$

$$(x+y)^2=x^2+y^2+2xy, \quad 10^2=67+2xy, \quad 2xy=33$$

$$\therefore 2xy=33$$

15. 다음 표는 어느 중학교 2학년 학생들의 2학기 중간고사 영어 시험의 결과이다. 다음 설명 중 옳은 것은?

학급	1반	2반	3반	4반
평균(점)	70	73	80	76
표준편차(점)	5.2	4.8	6.9	8.2

- ① 각 반의 학생 수를 알 수 있다.
- ② 90점 이상인 학생은 4반이 3반 보다 많다.
- ③ 3반에는 70점 미만인 학생은 없다.
- ④ 2반 학생의 성적이 가장 고르다.
- ⑤ 4반이 평균 가까이에 가장 밀집되어 있다.

해설

표준편차가 가장 작은 반이 2반이므로 성적 분포가 가장 고른 반은 2반이다.

16. 각 변의 길이가 $(x-2)\text{cm}$, $x\text{cm}$, 8cm 인 직각삼각형이 있다. 이 때, x 의 값을 바르게 짝지어진 것은?

① $16, \sqrt{31}$

② $16, 1 + \sqrt{31}$

③ $17, -1 + \sqrt{31}$

④ $17, 1 + \sqrt{31}$

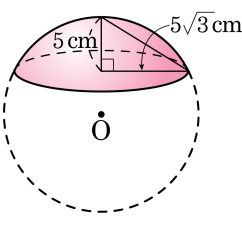
⑤ $18, -1 + \sqrt{31}$

해설

(i) $x \geq 8$ 일 때
 $x^2 = (x-2)^2 + 64$
 $x^2 = x^2 - 4x + 4 + 64$
 $4x = 68$
 $\therefore x = 17$
(ii) $x < 8$ 일 때
 $64 = (x-2)^2 + x^2$
 $64 = x^2 - 4x + 4 + x^2$
 $2x^2 - 4x - 60 = 0$
 $\therefore x = 1 + \sqrt{31} (\because x > 0)$

17. 다음 그림과 같이 구를 중심 O에서 평면으로 잘라 단면이 생겼을 때 구의 반지름은?

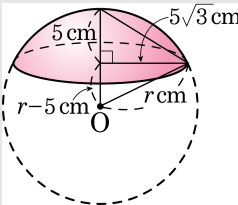
- ① 8 cm ② 9 cm ③ 10 cm
 ④ 11 cm ⑤ 12 cm



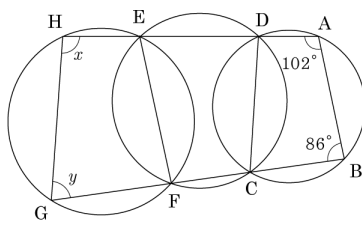
해설

$$\begin{aligned} 5\sqrt{3} &= \sqrt{r^2 - (r-5)^2} \\ &= \sqrt{r^2 - (r^2 - 10r + 25)} \\ &= \sqrt{10r - 25} = \sqrt{75} \end{aligned}$$

이므로 $10r - 25 = 75$
 $\therefore r = 10(\text{cm})$



18. 다음 그림에서 $\angle x + \angle y$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답: ○ —

▶ 정답 : 172°

해설

$$\angle ADC = 94^\circ$$

$$\angle x = \angle EFC = \angle ADC = 94^\circ$$

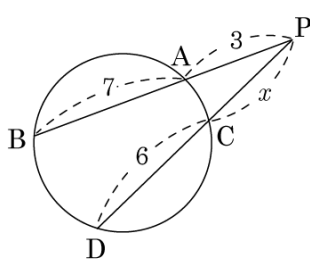
$$\angle DCB = 78^\circ$$

$$\angle y = \angle EFC = \angle ADC = 78^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 94^\circ + 78^\circ = 172^\circ$$

19. 다음 그림에서 x 의 값은?

- ① $-1 + \sqrt{39}$ ② $-2 + \sqrt{39}$
 ③ $-3 + \sqrt{39}$ ④ $-4 + \sqrt{39}$
 ⑤ $-5 + \sqrt{39}$



해설

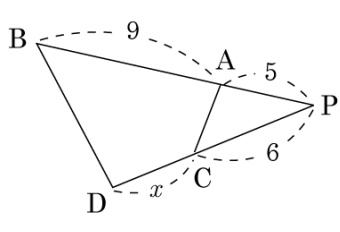
$$3 \times 10 = x(x + 6), \quad x^2 + 6x - 30 = 0$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 4 \times (-30)}}{2}$$

$$= \frac{-6 \pm \sqrt{156}}{2} = -3 \pm \sqrt{39}$$

$$\therefore x = -3 + \sqrt{39} \quad (\because x > 0)$$

20. 다음의 네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있다고 할 때, x 의 값은?



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{17}{3}$

해설

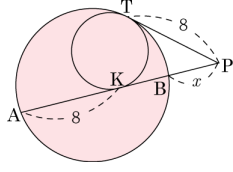
네 점 A, B, C, D가 한 원 위에 있으려면

$\overline{PA} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ 이므로

$$5 \times 14 = 6(6 + x)$$

$$70 = 36 + 6x, 6x = 34, x = \frac{17}{3}$$

21. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라. (점 K, T 는 접점이다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\begin{aligned}\overline{PT} &= \overline{PK} = 8 \\ 8^2 &= x(8 + 8) \\ \therefore x &= 4\end{aligned}$$

22. 한 개의 주사위를 두 번 던져 처음 나온 눈의 수를 k , 두 번째 나온 눈의 수를 m 이라고 할 때, 이차방정식 $x^2 + (k-1)x + m = 0$ 의 해가 1개가 되는 확률은?

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{18}$ ④ $\frac{1}{9}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

해설

주어진 이차방정식이 중근을 가지려면

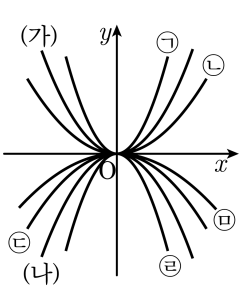
$$D = (k-1)^2 - 4m = 0$$

$$(k-1)^2 = 4m \text{ 이므로}$$

$$(k, m) = (3, 1), (5, 4)$$

따라서 확률은 $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$ 이다.

23. 다음 그림은 모두 꼭짓점이 원점인 포물선이
고, $y = x^2 \cdots (가)$, $y = -x^2 \cdots (나)$ 이다. $-1 <$
 $a < 0$ 일 때, $y = -ax^2$ 의 그래프로 알맞은
것은?
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉣ ⑤ ㉤



해설
 $0 < -a < 1$ 이므로 (가)와 x 축 사이에 있는 그래프를 찾으면 ㉡ 이다.

24. 이차함수 $y = x^2 - ax + b$ 의 꼭짓점이 x 축 위에 있을 때, $\frac{a^2}{b}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$y = x^2 - ax + b = \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 - \frac{a^2}{4} + b,$$

꼭짓점 $\left(\frac{a}{2}, -\frac{a^2}{4} + b\right)$ 가 x 축 위에 있으므로 $-\frac{a^2}{4} + b = 0$,

$$b = \frac{a^2}{4},$$

$$\frac{a^2}{b} = a^2 \times \frac{1}{b} = a^2 \times \frac{4}{a^2} = 4$$

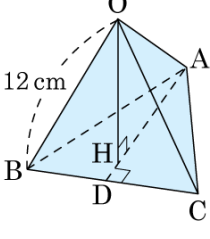
25. 지면으로부터 60m 높이에서 쏘아올린 물체의 x 초 후의 높이를 y m 라 하면 $y = -5x^2 + 20x + 60$ 인 관계가 있다. 최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간과 지면에 다시 떨어질 때까지 걸리는 시간을 각각 구하면?

- ① 1 초, 3 초 ② 2 초, 4 초 ③ 2 초, 6 초
④ 3 초, 6 초 ⑤ 3 초, 8 초

해설

최고 높이에 도달할 때까지 걸린 시간은
 $y = -5x^2 + 20x + 60 = -5(x - 2)^2 + 80$ 이므로
 $x = 2$ 일 때 y 의 최댓값은 80
따라서 2 초 후이다.
지면에 떨어질 때 $y = 0$ 이다.
 $0 = -5x^2 + 20x + 60$
 $-5(x^2 - 4x - 12) = 0$
 $-5(x - 6)(x + 2) = 0$
그런데, $x > 0$ 이므로 $x = 6$
즉, 6 초 후에 지면에 떨어진다.

26. 한 모서리의 길이가 12 cm 인 정사면체의 부피를 구하여라.



▶ 답 : cm³

▷ 정답 : 144√2cm³

해설

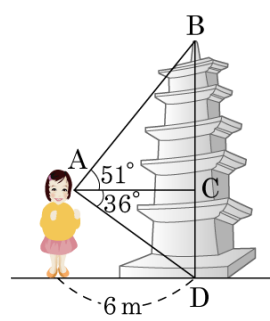
$$\overline{AD} = 12 \times \cos 30^\circ = 6\sqrt{3}(\text{cm}) \text{ 이고, } \overline{AH} = \frac{2}{3} \times \overline{AD} = 4\sqrt{3}(\text{cm})$$

$$\overline{OH} = \sqrt{12^2 - (4\sqrt{3})^2} = \sqrt{144 - 48} = 4\sqrt{6}(\text{cm})$$

$$\text{따라서 부피는 } \frac{1}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 \times 4\sqrt{6} = 144\sqrt{2}(\text{cm}^3) \text{ 이다.}$$

27. 태희는 석탑에서 6m 떨어진 곳에서 석탑을 올려다 본 각의 크기가 51° , 내려다 본 각의 크기가 36° 였다. 이 석탑 전체의 높이를 구하여라. (단, $\tan 51^\circ = 1.2$, $\tan 36^\circ = 0.7$)

- ① 9.2 (m) ② 10 (m)
③ 11.4 (m) ④ 12.6 (m)
⑤ 13.2 (m)



해설

$$\begin{aligned}\overline{BC} &= 6 \tan 51^\circ = 6 \times 1.2 = 7.2 \text{ (m)} \\ \overline{CD} &= 6 \tan 36^\circ = 6 \times 0.7 = 4.2 \text{ (m)} \\ \therefore \overline{BD} &= \overline{BC} + \overline{CD} = 7.2 + 4.2 = 11.4 \text{ (m)}\end{aligned}$$

28. n 이 양의 정수일 때, $\sqrt{72n}$ 이 정수가 되도록 하는 가장 작은 두 자리의 수 n 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $n = 18$

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{72n} &= \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times n} \\ &= \sqrt{(2 \times 3)^2 \times 2 \times n}\end{aligned}$$

$$\therefore n = 2 \times 3^2 = 18$$

29. x 에 관한 이차방정식 $x^2 - ax + 3x - 3a = 0$ 과 $2x^2 - 2ax + 3x + a - 2 = 0$ 이 공통근을 가질 때, a 의 값을 구하여라. (단, $-4 < a < 0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : -1

해설

$x^2 - ax + 3x - 3a = 0$
 $(x + 3)(x - a) = 0$
 $\therefore x = -3$ 또는 $x = a$
 $2x^2 - 2ax + 3x + a - 2 = 0$
 $(x - a + 2)(2x - 1) = 0$
 $\therefore x = a - 2$ 또는 $x = \frac{1}{2}$
(i) $a = \frac{1}{2}$ 일 때, $a = \frac{1}{2}$
(ii) $a - 2 = -3$ 일 때, $a = -1$
(iii) $a = a - 2$ 일 때, 해는 없다.
따라서 $-4 < a < 0$ 이므로 $a = -1$ 이다.

30. 나무의 높이를 측정하기 위해 두 지점 A, B 에서 나무의 꼭대기를 올려다본 각이 각각 45° , 60° 였고, 두 지점 사이의 거리는 2m 였다. 이 나무의 높이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{3} - 1$

해설

나무의 꼭대기를 C 라고 할 때, C 에서 직선 AB 의 연장선에 내린 수선의 발을 H 라 하면

$$\overline{AH} = \overline{CH}, \overline{BH} \cdot \tan 60^\circ = \overline{CH}$$

따라서 산의 높이는 $\sqrt{3} - 1$ 이다.