

1. 이차함수 $y = 3x^2 - 12x + 1$ 의 그래프의 축의 방정식은?

① $x = 2$

② $x = -2$

③ $x = 4$

④ $x = -4$

⑤ $x = 6$

해설

$$\begin{aligned} y &= 3x^2 - 12x + 1 \\ &= 3(x^2 - 4x + 4 - 4) + 1 \\ &= 3(x - 2)^2 - 11 \end{aligned}$$

따라서 축의 방정식은 $x = 2$ 이다.

2. 직선 $x = 4$ 를 축으로 하고 두 점 $(1, 1)$, $(-1, -15)$ 를 지나는 이차함수의 식은?

① $y = x^2 + 6x - 6$

② $y = x^2 + 8x - 8$

③ $y = -x^2 + 6x - 4$

④ $y = -x^2 + 6x - 8$

⑤ $y = -x^2 + 8x - 6$

해설

$y = p(x - 4)^2 + q$ 라고 하자.

$(1, 1)$, $(-1, -15)$ 를 지나므로 이를 대입하면 $9p + q = 1$, $25p + q = -15$ 이므로 이를 풀면 $p = -1$, $q = 10$

$\therefore y = -(x - 4)^2 + 10 = -x^2 + 8x - 6$

3. 이차함수 $y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + k$ 의 최솟값과 이차함수 $y = -2x^2 + 4x - 2k + 2$ 의 최댓값이 일치할 때, k 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$y = \frac{1}{2}x^2 - 4x + k = \frac{1}{2}(x - 4)^2 - 8 + k$$

최솟값은 $-8 + k$

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

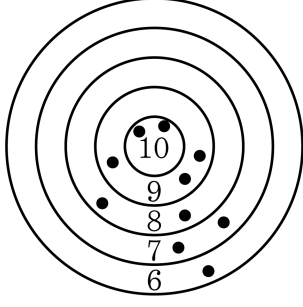
$$= -2(x - 1)^2 + 4 - 2k$$

최댓값은 $4 - 2k$

$$-8 + k = 4 - 2k$$

$$\therefore k = 4$$

4. 다음 그림과 같이 10 점부터 6 점까지 쓰여진 과녁에 영수가 10 발의 사격을 하였다. 영수가 받은 점수 중 중앙값과 최빈값을 구하여라.



▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 중앙값 : 8.5

▷ 정답 : 최빈값 : 9

해설

크기순으로 나열하면 10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 7, 7, 6 이므로 중앙값은 $\frac{8+9}{2} = 8.5$ 이고 최빈값은 9이다.

5. 다음 보기 자료들 중에서 표준 편차가 가장 큰 자료와 가장 작은 자료를 차례대로 나열하여라.

보기

- ㉠ 2, 3, 2, 3, 2, 3, 2, 3, 2, 3
- ㉡ 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3
- ㉢ 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3
- ㉣ 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8
- ㉤ 2, 2, 2, 2, 5, 5, 5, 5, 5, 5

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉤

▶ 정답 : ㉢

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 주어진 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 것은 ㉤, 가장 작은 것은 ㉢이다.

6. 다음은 $A \sim E$ 학생의 중간고사 과학 성적의 편차를 나타낸 표이다. 이 자료의 표준편차는?

학생	A	B	C	D	E
편차(점)	-2	-1	2	0	1

- ① 3.2 ② $\sqrt{3}$ ③ 3.5 ④ $\sqrt{2}$ ⑤ 4

해설

분산은 $\frac{(-2)^2 + (-1)^2 + 2^2 + 1^2}{5} = \frac{4 + 1 + 4 + 1}{5} = \frac{10}{5} = 2$ 이다.
따라서 표준편차는 $\sqrt{2}$ 이다.

7. 5개의 변량 a, b, c, d, e 의 평균이 6이고 분산이 5일 때, $a-3, b-3, c-3, d-3, e-3$ 의 평균과 분산을 차례대로 나열하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 평균 : 3

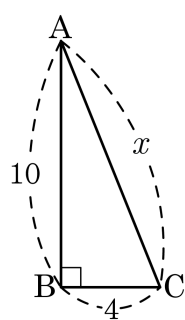
▷ 정답 : 분산 : 5

해설

$$(\text{평균}) = 1 \cdot 6 - 3 = 3$$

$$(\text{분산}) = 1^2 \cdot 5 = 5$$

8. 다음 그림에서 x 의 값으로 적절한 것은?

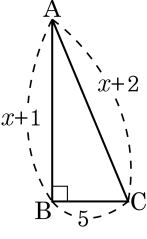


- ① $\sqrt{29}$ ② $2\sqrt{29}$ ③ $3\sqrt{29}$ ④ $4\sqrt{29}$ ⑤ $5\sqrt{29}$

해설

$$x = \sqrt{100 + 16} = \sqrt{116} = 2\sqrt{29}$$

9. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 90^\circ$ 일 때, x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : $x = 11$

해설

빗변의 길이가 $x+2$ 인 직각삼각형이므로

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

$$x^2 + 4x + 4 = x^2 + 2x + 1 + 25$$

$$\therefore x = 11$$

10. 이차함수 $y = 3x^2 - 6x + 8$ 의 그래프는 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 b 만큼, y 축 방향으로 c 만큼 평행이동한 것이다. $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

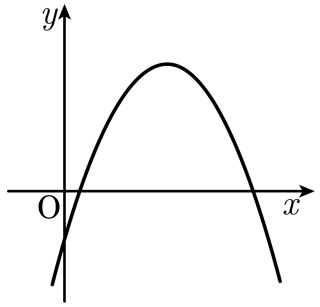
▶ 답 :

▷ 정답 : 9

해설

$$\begin{aligned}y &= 3x^2 - 6x + 8 \\y &= 3(x - 1)^2 + 5 \\a &= 3, \quad b = 1, \quad c = 5 \\\therefore a + b + c &= 9\end{aligned}$$

11. 다음 이차함수 $y = ax^2 - bx - c$ 의 그래프에서 a, b, c 의 부호는?



- ① $a < 0, b > 0, c < 0$ ② $a > 0, b < 0, c > 0$
③ $a < 0, b < 0, c > 0$ ④ $a < 0, b > 0, c > 0$
⑤ $a < 0, b < 0, c < 0$

해설

위로 볼록하므로 $a < 0$
축이 y 축의 오른쪽에 있으므로 $-ab < 0$
따라서 $b < 0$
 y 절편이 음수이므로 $-c < 0$
따라서 $c > 0$

12. $x = -2$ 일 때, 최댓값 3을 가지고, 점 $(0, -3)$ 을 지나는 포물선의 식은?

① $y = -\frac{3}{2}(x-2)^2 + 3$

② $y = -\frac{3}{2}(x+2)^2 + 3$

③ $y = -\frac{2}{3}(x-2)^2 + 3$

④ $y = -\frac{2}{3}(x+2)^2 + 3$

⑤ $y = -2x^2 + 3$

해설

$x = -2$ 일 때, 최댓값 3을 가진다는 것은 그래프가 위로 볼록하고, $y = a(x+2)^2 + 3$ 의 형태임을 의미한다.

이 중 $(0, -3)$ 을 지나면,

$$-3 = 4a + 3$$

$$4a = -6$$

$$a = -\frac{3}{2}$$

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

13. 가로와 세로의 길이의 비가 5 : 2 이고 대각선의 길이가 $2\sqrt{29}$ 인 직사각형의 둘레의 길이는?

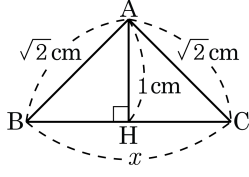
① 28 ② 20 ③ 18 ④ $10\sqrt{2}$ ⑤ $14\sqrt{2}$

해설

가로의 길이를 $5x$, 세로의 길이를 $2x$ 라고 하면,
직사각형의 대각선의 길이

$2\sqrt{29} = \sqrt{(5x)^2 + (2x)^2} = \sqrt{29}x$ 가 되어 $x = 2$ 이다.
따라서 가로의 길이와 세로의 길이는 각각 10, 4 이므로
직사각형의 둘레의 길이는 $2 \times 10 + 2 \times 4 = 28$ 이다.

14. 다음 그림에서 삼각형 ABC 가 이등변삼각형이고 $AH \perp BC$, $AH = 1\text{ cm}$, $\overline{AB} = \overline{AC} = \sqrt{2}\text{ cm}$ 일 때, x 를 구하여라.



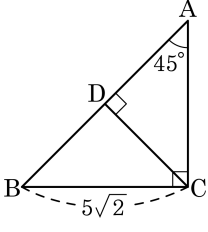
▶ 답 : cm

▷ 정답 : 2 cm

해설

$\overline{BH} = \sqrt{\sqrt{2}^2 - 1^2} = 1(\text{cm})$ 이므로 $x = \overline{BC} = 2(\text{cm})$ 이다.

15. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 90^\circ$ 이고 $\overline{CD} \perp \overline{AB}$ 이다. $\overline{CD}$ 의 길이는?



- ① 10 ② 5 ③ $5\sqrt{2}$ ④ $10\sqrt{2}$ ⑤ 20

해설

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$\overline{AC} = \overline{BC}$ 이다.

$\overline{AB} : \overline{BC} = \sqrt{2} : 1$

$\overline{AB} : 5\sqrt{2} = \sqrt{2} : 1$

$\therefore \overline{AB} = 10$

따라서 $\triangle ABC$ 의 넓이는

$5\sqrt{2} \times 5\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 10 \times \overline{CD} \times \frac{1}{2}$ 이므로

$\overline{CD} = 5$ 이다.

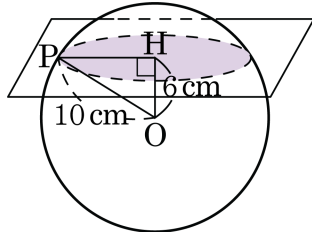
16. 다음 중 원점 $O(0,0)$ 와의 거리가 가장 먼 점은?

- ① $A(-1, -2)$ ② $B(1, -1)$ ③ $C(2, 3)$
④ $D(\sqrt{2}, 1)$ ⑤ $E(-2, -1)$

해설

- ① $\sqrt{5}$
② $\sqrt{2}$
③ $\sqrt{13}$
④ $\sqrt{3}$
⑤ $\sqrt{5}$

17. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 10cm 인 구를 중심 O 에서 6cm 떨어진 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이는?



- ① $24\pi \text{ cm}^2$ ② $32\pi \text{ cm}^2$ ③ $36\pi \text{ cm}^2$
 ④ $56\pi \text{ cm}^2$ ⑤ $64\pi \text{ cm}^2$

해설

$$\overline{PH} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$$

$$\therefore (\text{단면의 넓이}) = 64\pi \text{ cm}^2$$

18. 꼭짓점의 좌표가 $(-2, 3)$ 이고 한 점 $(1, -6)$ 을 지나는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식이 $y = ax^2 + bx + c$ 일 때, $a + b + c$ 의 값은?

① -2 ② 2 ③ -6 ④ 6 ⑤ 1

해설

$y = a(x + 2)^2 + 3$ 이 점 $(1, -6)$ 을 지나므로

$-6 = a(1 + 2)^2 + 3, a = -1$ 이다.

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

$\therefore a + b + c = -1 - 4 - 1 = -6$

19. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 x 축과 두 점 $(-3, 0)$, $(1, 0)$ 에서 만나고 최댓값이 8 일 때, a , b , c 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = -2$

▷ 정답 : $b = -4$

▷ 정답 : $c = 6$

해설

$$\begin{aligned} y &= a(x+3)(x-1) \\ &= a(x^2+2x-3) \\ &= a(x+1)^2-4a \\ -4a &= 8 \text{ 이므로 } a = -2 \\ y &= -2(x^2+2x-3) \\ &= -2x^2-4x+6 \\ \therefore b &= -4, c = 6 \end{aligned}$$

20. 이차함수 $y = x^2 + 4ax + 1$ 에서 $x = 4$ 일 때, 최솟값 b 를 갖는다.
 $a + b$ 의 값은?

- ① 1 ② -17 ③ 17 ④ 4 ⑤ 5

해설

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

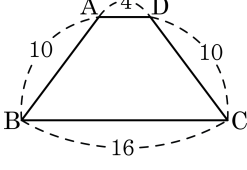
$x = 4$ 일 때, 최솟값 b 를 가지므로

$$-2a = 4, -4a^2 + 1 = b$$

$$a = -2, b = -15$$

$$\therefore a + b = -2 - 15 = -17$$

21. 다음 그림과 같은 사다리꼴 ABCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 80

해설

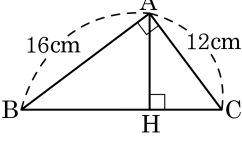
사다리꼴 ABCD 의 높이를 h 라 하면

$$h^2 = 100 - 36 = 64$$

$$h = 8$$

$$\therefore (\text{사다리꼴의 넓이}) = (4 + 16) \times 8 \times \frac{1}{2} = 80$$

22. 다음 그림에서 $\angle A = 90^\circ$ 이고, $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ 일 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\frac{48}{5}$ cm

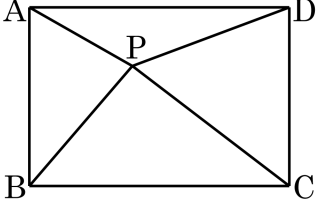
해설

$$\overline{BC} = \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{256 + 144} = \sqrt{400} = 20(\text{cm})$$

$$\triangle ABC \text{ 에서 } 16 \times 12 \times \frac{1}{2} = 20 \times \overline{AH} \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore \overline{AH} = \frac{16 \times 12}{20} = \frac{48}{5}(\text{cm})$$

23. 다음 그림과 같이 점 P 가 직사각형 ABCD 의 내부의 점이다. $\overline{AP} = 3$, $\overline{BP} = 4$, $\overline{CP} = 5$ 일 때, $\overline{DP}$ 의 길이를 구하여라.



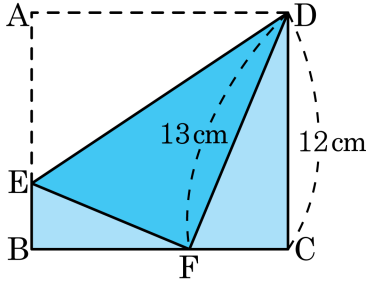
▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{2}$

해설

$$\begin{aligned}\overline{AP}^2 + \overline{CP}^2 &= \overline{BP}^2 + \overline{DP}^2 \\ 3^2 + 5^2 &= 4^2 + \overline{DP}^2, \quad \overline{DP}^2 = 18 \\ \therefore \overline{DP} &= 3\sqrt{2}\end{aligned}$$

24. 직사각형을 접어 다음의 그림과 같은 모양을 만들었다. 이 때 $\overline{FD} = 13\text{cm}$, $\overline{CD} = 12\text{cm}$ 일 때, $\triangle DEF$ 의 넓이는?



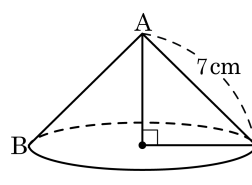
- ① $\frac{160}{3}\text{cm}^2$ ② $\frac{145}{7}\text{cm}^2$ ③ $\frac{169}{3}\text{cm}^2$
 ④ $\frac{178}{7}\text{cm}^2$ ⑤ $\frac{170}{3}\text{cm}^2$

해설

$$\begin{aligned} (\overline{FD})^2 &= (\overline{FC})^2 + (\overline{CD})^2, \overline{FC} = 5\text{cm} . \\ \overline{AE} = \overline{EF} = x, \overline{BF} &= 13 - 5 = 8\text{cm}, \overline{EB} = (12 - x)\text{cm} . \\ x^2 &= (12 - x)^2 + 8^2, x = \frac{26}{3}\text{cm} . \\ \overline{EF} &= \frac{26}{3}\text{cm} \text{ 이므로 } \triangle DEF = \frac{1}{2} \times \frac{26}{3} \times 13 = \frac{169}{3} (\text{cm}^2) . \end{aligned}$$

25. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 7 cm 인 원뿔의 밑면의 둘레의 길이가 10π cm 일 때 이 원뿔의 높이는?

- ① 3 cm ② 4 cm
 ③ $2\sqrt{6}$ cm ④ $3\sqrt{5}$ cm
 ⑤ 6 cm



해설

밑면의 둘레의 길이는 $2\pi r = 10\pi$ (cm) 이므로 밑면의 반지름은 5 cm 이다.
 따라서 원뿔의 높이는 $\sqrt{7^2 - 5^2} = 2\sqrt{6}$ (cm) 이다.