

1. 꼭짓점의 좌표가  $(1, -2)$  인 포물선이 두 점  $(2, -3)$ ,  $(m, -6)$  을 지날 때, 다음 중  $m$  의 값이 될 수 있는 것은?

① -1

② 5

③ -3

④ -6

⑤ -9

### 해설

꼭짓점의 좌표가  $(1, -2)$  이므로

$y = a(x - 1)^2 - 2$  이고 점  $(2, -3)$  을

지나므로  $-3 = a(2 - 1)^2 - 2$

$a = -1$  이다.

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

점  $(m, -6)$  을 지나므로

$-6 = -(m - 1)^2 - 2$

$\therefore m = 3$  또는  $m = -1$

2. 이차함수  $y = -\frac{1}{2}(x+2)(x-6)$  의 그래프에서 최댓값을 구하면?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

$$\begin{aligned}y &= -\frac{1}{2}(x+2)(x-6) \\ &= -\frac{1}{2}(x^2 - 4x - 12) \\ &= -\frac{1}{2}(x-2)^2 + 8\end{aligned}$$

$x = 2$  일 때 최댓값은 8 이다.

3. 다음 표는 동건이의 일주일동안 수학공부 시간을 조사하여 나타낸 것이다. 수학공부 시간의 평균은?

요일	일	월	화	수	목	금	토
시간	2	1	0	3	2	1	5

① 1 시간

② 2 시간

③ 3 시간

④ 4 시간

⑤ 5 시간

해설

(평균) =  $\frac{\{(변량)의총합\}}{\{(변량)의갯수\}}$  이므로

$$\frac{2 + 1 + 0 + 3 + 2 + 1 + 5}{7} = \frac{14}{7} = 2(\text{시간}) \text{이다.}$$

4. 다음 도수분포표는 희정이네 반 학생 수학 성적을 나타낸 것이다. 이 반 학생들의 수학 점수의 평균이 72.5 점 일 때,  $\frac{A}{B}$  의 값은?

계급(점)	도수(명)
40 <sup>이상</sup> ~ 50 <sup>미만</sup>	2
50 <sup>이상</sup> ~ 60 <sup>미만</sup>	3
60 <sup>이상</sup> ~ 70 <sup>미만</sup>	10
70 <sup>이상</sup> ~ 80 <sup>미만</sup>	A
80 <sup>이상</sup> ~ 90 <sup>미만</sup>	9
90 <sup>이상</sup> ~ 100 <sup>미만</sup>	B
합계	36

① 2

② 3

③ 4

④ 5

⑤ 6

### 해설

전체 학생 수가 36 명이므로

$$2 + 3 + 10 + A + 9 + B = 36$$

$$\therefore A + B = 12 \cdots \textcircled{㉠}$$

또한, 평균이 72.5 점이므로

$$\frac{45 \times 2 + 55 \times 3 + 65 \times 10 + 75 \times A + 85 \times 9}{36} + \frac{95 \times B}{36} = 72.5$$

$$90 + 165 + 650 + 75A + 765 + 95B = 2610$$

$$75A + 95B = 940$$

$$\therefore 15A + 19B = 188 \cdots \textcircled{㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면  $A = 10$ ,  $B = 2$

$$\therefore \frac{A}{B} = \frac{10}{2} = 5$$

5. 다음은 학생 8 명의 국어 시험의 성적을 조사하여 만든 것이다. 이 분포의 분산은?

계급	도수
55 <sup>이상</sup> ~ 65 <sup>미만</sup>	3
65 <sup>이상</sup> ~ 75 <sup>미만</sup>	$a$
75 <sup>이상</sup> ~ 85 <sup>미만</sup>	1
85 <sup>이상</sup> ~ 95 <sup>미만</sup>	1
합계	8

① 60

② 70

③ 80

④ 90

⑤ 100

### 해설

계급값이 60 일 때의 도수는  $a = 8 - (3 + 1 + 1) = 3$  이므로 이 분포의 평균은

(평균)

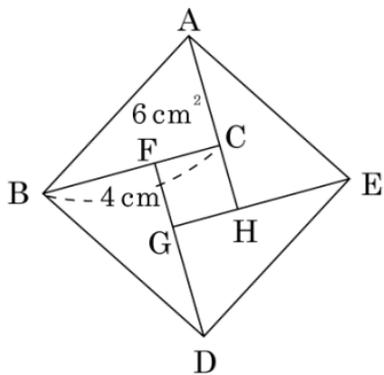
$$\begin{aligned}
 &= \frac{\{(계급값) \times (도수)\} \text{의 총합}}{(도수) \text{의 총합}} \\
 &= \frac{60 \times 3 + 70 \times 3 + 80 \times 1 + 90 \times 1}{8} \\
 &= \frac{560}{8} = 70(\text{점})
 \end{aligned}$$

따라서 구하는 분산은

$$\begin{aligned}
 &\frac{1}{8} \{ (60 - 70)^2 \times 3 + (70 - 70)^2 \times 3 + (80 - 70)^2 \times 1 + (90 - 70)^2 \times 1 \} \\
 &= \frac{1}{8} (300 + 0 + 100 + 400) = 100
 \end{aligned}$$

이다.

6. 다음 그림은 직각삼각형 ABC와 합동인 삼각형 4개를 맞추어 정사각형 ABDE를 만든 것이다.  $\triangle ABC = 6\text{ cm}^2$  이고,  $\overline{BC} = 4\text{ cm}$  일 때, 다음 중  $\overline{AC}$ 의 길이,  $\overline{CH}$ 의 길이,  $\square\text{FGHC}$ 의 넓이를 차례대로 나타낸 것은?



- ①  $2\text{ cm}, 2\text{ cm}, 1\text{ cm}^2$                       ②  $3\text{ cm}, 1\text{ cm}, 1\text{ cm}^2$   
 ③  $3\text{ cm}, 2\text{ cm}, 1\text{ cm}^2$                       ④  $3\text{ cm}, 3\text{ cm}, 2\text{ cm}^2$   
 ⑤  $4\text{ cm}, 3\text{ cm}, 2\text{ cm}^2$

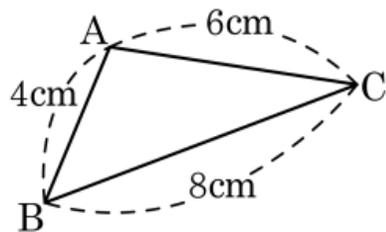
해설

$$6\text{ cm}^2 = \frac{1}{2} \times 4\text{ cm} \times \overline{AC} \text{ 이므로 } \overline{AC} = 3\text{ cm}$$

$$\overline{CH} = \overline{AH} - \overline{AC} = 4\text{ cm} - 3\text{ cm} = 1\text{ cm}$$

$$\square\text{FGHC의 넓이는 } 1\text{ cm} \times 1\text{ cm} = 1(\text{cm}^2)$$

7. 다음 삼각형 ABC 에 대한 설명 중 옳은 것은?



①  $\angle A = 90^\circ$  인 직각삼각형

②  $\angle A > 90^\circ$  인 둔각삼각형

③  $\angle B > 90^\circ$  인 둔각삼각형

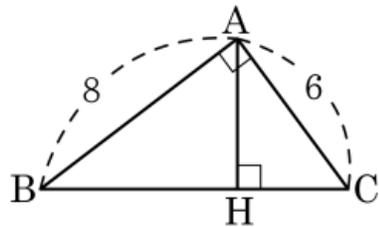
④  $\angle C = 90^\circ$  인 직각삼각형

⑤ 예각삼각형

해설

가장 긴 변의 길이가 8cm 이고  $8^2 > 4^2 + 6^2$  이므로  $\angle A > 90^\circ$  인 둔각 삼각형이다.

8. 다음 그림에서  $\angle A = 90^\circ$  이고,  $\overline{AH} \perp \overline{BC}$  일 때,  $\overline{AH}$  의 길이는?



①  $\frac{12}{5}$

②  $\frac{24}{5}$

③ 24

④  $2\sqrt{6}$

⑤  $\frac{24}{15}$

해설

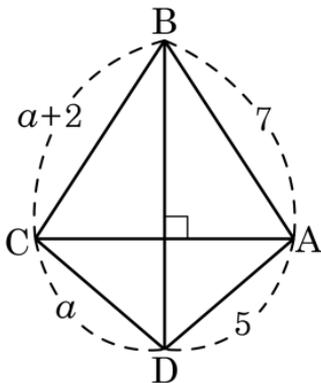
$$\overline{BC} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10$$

$\triangle ABC$  에서 삼각형의 넓이는

$$8 \times 6 \times \frac{1}{2} = 10 \times \overline{AH} \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore \overline{AH} = \frac{8 \times 6}{10} = \frac{24}{5}$$

9. 다음 그림과 같이  $\overline{AC} \perp \overline{BD}$  인  $\square ABCD$  가 있다. 이때  $a$  의 값을 구하면?



① 3

② 3.5

③ 4

④ 4.5

⑤ 5

해설

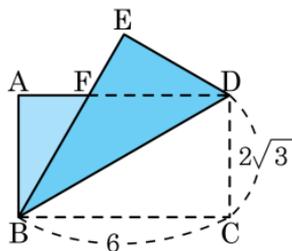
$\overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{AD}^2$  이므로

$$a^2 + 7^2 = (a + 2)^2 + 5^2$$

$$a^2 + 49 = a^2 + 4a + 4 + 25$$

$$4a = 20 \quad \therefore a = 5$$

10. 다음 그림은 가로 길이가 6, 세로 길이가  $2\sqrt{3}$  인 직사각형 ABCD 를 대각선 BD 를 접는 선으로 하여 접은 것이다. 다음 중 옳지 않은 것은?



- ①  $\angle DBC = \angle DBE$                       ②  $\angle FBD = \angle FDB$   
 ③  $\angle E = 90^\circ$                         ④  $2\overline{AF} = \overline{FD}$   
 ⑤  $\triangle EFD = 4\sqrt{3}$

해설

$$\angle DBC = \angle DBE$$

$$\angle DBC = \angle ADB \quad (\because \overline{AD} \parallel \overline{BC})$$

따라서  $\triangle FBD$  는 이등변 삼각형이다.

$\overline{FD} = \overline{FB} = x$  라 하면,  $\triangle EFD$  에서  $\overline{EF} = 6 - x$  이므로

$$(6 - x)^2 + (2\sqrt{3})^2 = x^2 \quad \therefore x = 4$$

$$\triangle EFD = \frac{1}{2} \cdot \overline{EF} \cdot \overline{ED} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

11. 세 변의 길이가 다음과 같을 때, 이등변삼각형의 가장 긴 높이는?

17 cm, 17 cm, 16 cm

① 5 cm

② 7 cm

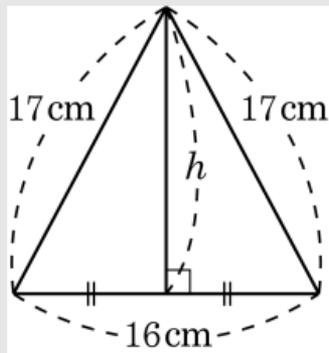
③ 9 cm

④ 10 cm

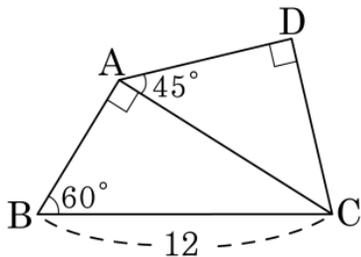
⑤ 15 cm

해설

이등변삼각형의 높이  $h = \sqrt{17^2 - 8^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$



12. 다음 그림에서  $\overline{AC} \times \overline{AD}$  를 구하여라.



①  $50\sqrt{2}$

②  $52\sqrt{2}$

③  $54\sqrt{2}$

④  $56\sqrt{2}$

⑤  $58\sqrt{2}$

해설

$$\overline{AC} : 12 = \sqrt{3} : 2 ,$$

$$2\overline{AC} = 12\sqrt{3}$$

$$\therefore \overline{AC} = 6\sqrt{3}$$

$$\overline{AD} : 6\sqrt{3} = 1 : \sqrt{2}$$

$$\therefore \overline{AD} = \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{6}}{2} = 3\sqrt{6}$$

따라서  $\overline{AC} \times \overline{AD} = 6\sqrt{3} \times 3\sqrt{6} = 54\sqrt{2}$  이다.

13. 이차함수  $y = ax^2 + bx + c$  의 최댓값이 9 이고 이차방정식  $ax^2 + bx + c = 0$  의 두 근이 -2, 4 일 때,  $abc$  의 값은? (단,  $a, b, c$  는 상수이다.)

① -10

② -12

③ -14

④ -16

⑤ -18

해설

$ax^2 + bx + c = 0$  의 두 근이 -2, 4 이므로

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$= a(x + 2)(x - 4)$$

$$= a(x^2 - 2x - 8)$$

$$= a(x - 1)^2 - 9a$$

최댓값이 9 이므로  $-9a = 9$

$$\therefore a = -1$$

따라서 구하는 이차함수는  $y = -x^2 + 2x + 8$  이고

$b = 2, c = 8$  이다.

$$\therefore abc = -1 \times 2 \times 8 = -16$$

14. 이차함수  $y = x^2 - 4kx + 2k^2 + k - 1$  의 최솟값을  $m$  이라 할 때,  $m$  의 최댓값은?

①  $-\frac{7}{8}$

②  $-1$

③  $\frac{1}{8}$

④  $1$

⑤  $-\frac{9}{8}$

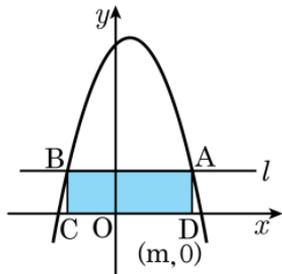
해설

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

$$m = -2k^2 + k - 1 = -2\left(k - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{7}{8} \text{ 이므로 } m \text{ 의 최댓값은 } -\frac{7}{8}$$

이다.

15.  $y = -x^2 + x + 6$  의 그래프와  $x$  축에 평행인 직선  $l$  이 만나는 두 점 A, B 에서  $x$  축에 수선을 그어 그 수선의 발을 각각 D, C 라 하고, 점D 의  $x$  좌표를  $m$  이라고 할 때,  $\square ABCD$  의 둘레의 길이의 최댓값은?  $\left(\frac{1}{2} < m < 3\right)$



- ①  $\frac{11}{2}$       ②  $\frac{31}{4}$       ③ 10      ④  $\frac{49}{4}$       ⑤  $\frac{29}{2}$

해설

$y = -x^2 + x + 6 = -\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{25}{4}$  의 점 A 의 좌표는  $(m, -m^2 + m + 6)$  이다.

직사각형의 가로 길이는  $2\left(m - \frac{1}{2}\right)$  이고,

직사각형의 세로 길이는  $-m^2 + m + 6$   
( $\square ABCD$  둘레의 길이)

$$= 2\left\{2\left(m - \frac{1}{2}\right) - m^2 + m + 6\right\}$$

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

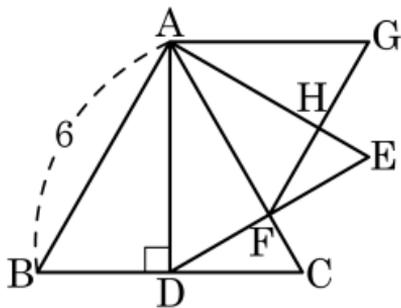
$$= 2(-m^2 + 3m + 5)$$

$$= -2\left(m - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{29}{2}$$

$m = \frac{3}{2}$  일 때, 최댓값은  $\frac{29}{2}$  이다.

16. 정삼각형 세 개가 다음 그림과 같이 겹쳐져 있다. 가장 큰 정삼각형 ABC의 한 변의 길이가 6일 때,  $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여라.

- ①  $\frac{9\sqrt{3}}{4}$       ②  $\frac{12\sqrt{3}}{4}$       ③  $\frac{9\sqrt{3}}{5}$   
 ④  $\frac{12\sqrt{3}}{5}$       ⑤  $\frac{15\sqrt{3}}{4}$



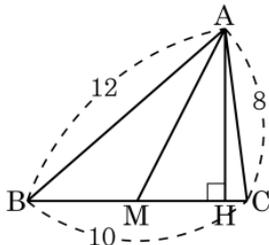
해설

$\overline{AD}$ 의 길이를 구하면,

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \text{ 이고 } \overline{AF} \text{의 길이는 } \frac{\sqrt{3}}{2} \times 3\sqrt{3} = \frac{9}{2}$$

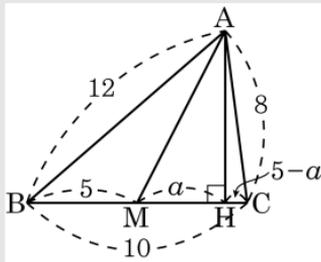
$$\text{따라서 } \overline{AH} \text{의 길이를 구하면 } \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{9}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

17. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 점 A 에서  $\overline{BC}$  에 내린 수선의 발을 H 라 하고, 점 M 은  $\overline{BC}$  의 중점일 때,  $\overline{MH} + \overline{AH}$  의 길이는?



- ①  $\sqrt{7}$                       ②  $2 + \sqrt{7}$                       ③  $3 + 2\sqrt{7}$   
 ④  $4 + 3\sqrt{7}$                       ⑤  $5 + \sqrt{7}$

해설



$$\overline{MH} = a$$

$$12^2 - (5 + a)^2 = 8^2 - (5 - a)^2$$

$$144 - (25 + 10a + a^2) = 64 - (25 - 10a + a^2), \quad 20a = 80, \quad a = 4$$

$$\text{따라서 } \overline{MH} = a = 4, \quad \overline{AH} = \sqrt{8^2 - 1^2} = \sqrt{63} = 3\sqrt{7}$$

$$\text{이므로 } \overline{MH} + \overline{AH} = 4 + 3\sqrt{7}$$

18. 이차함수  $y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x - 1$  의 그래프의 꼭짓점과  $y$  축과의 교점, 그리고 원점을 이어 삼각형을 만들었다. 이 삼각형의 둘레의 길이가  $a + b\sqrt{c}$  일 때,  $a + b + c$  의 값은?(단,  $a, b, c$ 는 유리수,  $c$ 는 최소의 자연수)

① 6

② 8

③ 10

④ 12

⑤ 14

### 해설

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

$$y = -\frac{1}{4}(x - 4)^2 + 3 \text{ 이므로}$$

꼭짓점의 좌표는 (4, 3) 이다.

$y$  축과의 교점은  $x$  좌표가 0 일 때이므로 (0, -1)

따라서

꼭짓점 - 원점의 거리

$$= \sqrt{(4-0)^2 + (3-0)^2} = 5$$

$y$  축과의 교점-원점의 거리 = 1

꼭짓점- $y$  축과의 교점의 거리

$$= \sqrt{(4-0)^2 + \{3 - (-1)\}^2} = 4\sqrt{2}$$

$\therefore$  삼각형의 둘레 =  $6 + 4\sqrt{2}$  이므로

$a + b + c$  의 값은 12 이다.