

1. n 개의 변량 $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$ 의 평균이 4 이고 표준편차가 3 일 때, 변량 $3x_1, 3x_2, 3x_3, \dots, 3x_n$ 의 평균과 표준편차를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 평균 : 12

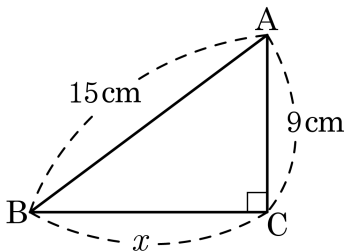
▷ 정답 : 표준편차 : 9

해설

$$(\text{평균}) = 3 \cdot 4 = 12$$

$$(\text{표준편차}) = |3|3 = 9$$

2. 다음 직각삼각형 ABC 에서 x 의 길이를 구하면?



① 10(cm)

② 11(cm)

③ 12(cm)

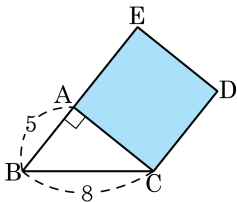
④ 13(cm)

⑤ 14(cm)

해설

$$x = \sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{144} = 12(\text{cm})$$

3. 다음 그림에서 $\angle BAC = 90^\circ$, $\overline{AB} = 5$, $\overline{BC} = 8$ 이고 $\square ACDE$ 는 정사각형일 때, $\square ACDE$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

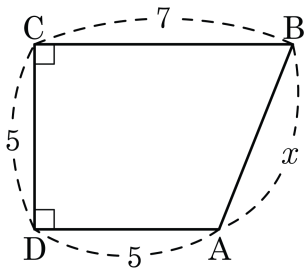
▶ 정답 : 39

해설

$$\overline{AC} = \sqrt{8^2 - 5^2} = \sqrt{64 - 25} = \sqrt{39}$$

$$\therefore (\square ACDE) = \sqrt{39} \times \sqrt{39} = 39$$

4. 다음 그림을 보고 x 의 값으로 적절한 것을 고르면?



① $\sqrt{21}$

② $\sqrt{22}$

③ $\sqrt{23}$

④ $\sqrt{29}$

⑤ $\sqrt{31}$

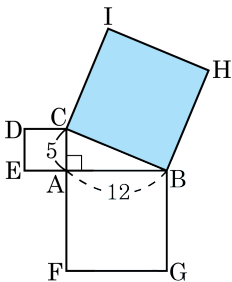
해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에서 수선을 내리면

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

$$x > 0 \text{ 이므로 } \therefore x = \sqrt{29}$$

5. 다음 그림과 같이 직각삼각형의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그렸을 때, $\square BHIC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : 169

해설

$$\overline{BC}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{AB}^2 \text{ 이므로}$$

$$\overline{BC}^2 = 5^2 + 12^2 = 169$$

$$\overline{BC} = \sqrt{169} = 13 (\because \overline{BC} > 0)$$

$$\therefore \square BHIC = 13^2 = 169$$

6. 변의 길이가 각각 3, 7, a 인 삼각형이 직각삼각형이 되도록 하는 a 의 값을 모두 고르면? (정답 2개)

① $\sqrt{58}$

② $\sqrt{57}$

③ $2\sqrt{3}$

④ $3\sqrt{3}$

⑤ $2\sqrt{10}$

해설

(i) a 가 가장 긴 변일 때

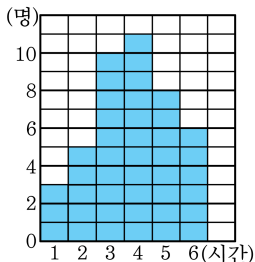
$$a = \sqrt{9 + 49} = \sqrt{58}$$

(ii) 7 이 가장 긴 변일 때

$$49 = a^2 + 9, \quad a^2 = 40$$

$a > 0$ 이므로 $a = 2\sqrt{10}$ 이다.

8. 다음은 희정이네 학급 43 명의 일주일 동안의 운동시간을 조사하여 나타낸 그래프이다. 학생들의 운동시간의 중앙값과 최빈값은?



- ① 중앙값 : 3, 최빈값 : 3
 ② 중앙값 : 3, 최빈값 : 4
 ③ 중앙값 : 4, 최빈값 : 3
 ④ 중앙값 : 4, 최빈값 : 4
 ⑤ 중앙값 : 5, 최빈값 : 5

해설

최빈값은 학생 수가 11 명으로 가장 많을 때인 4 이고, 운동시간을 순서대로 나열하면

1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6 이므로 중앙값은 4 이다.

9. 다음은 다섯 명의 학생이 5 일 동안 받은 e-mail 의 개수를 나타낸 표이다. 이때, 표준편차가 가장 작은 사람은 누구인가?

	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일
성재	5	2	5	5	2
선영	6	4	6	6	4
민지	10	10	10	11	10
성수	5	8	5	8	9
경희	7	1	7	1	9

① 성재

② 선영

③ 민지

④ 성수

⑤ 경희

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내고, 표준편차가 작을수록 변량이 평균에서 더 가까워지므로 표준편차가 가장 작은 학생은 민지이다.

10. 다음은 A, B, C, D, E 5 명의 학생들이 가지고 있는 게임 CD 의 개수의 편차를 나타낸 표이다. 이때, 5 명의 학생의 CD 의 개수의 분산은?

학생	A	B	C	D	E
편차(개)	-2	3	x	1	-4

① 6

② 6.2

③ 6.4

④ 6.6

⑤ 6.8

해설

편차의 합은 0 이므로

$$-2 + 3 + x + 1 - 4 = 0, \quad x - 2 = 0 \quad \therefore x = 2$$

따라서 분산은

$$\frac{(-2)^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + (-4)^2}{5} = \frac{34}{5} = 6.8 \text{ 점}$$

11. 다음은 학생 8 명의 기말고사 수학 성적을 조사하여 만든 것이다.
학생들 8 명의 수학 성적의 분산은?

계급	계급값	도수	(계급값) $\times$ (도수)
55 ^{이상} ~ 65 ^{미만}	60	3	180
65 ^{이상} ~ 75 ^{미만}	70	3	210
75 ^{이상} ~ 85 ^{미만}	80	1	80
85 ^{이상} ~ 95 ^{미만}	90	1	90
계	계	8	560

① 60

② 70

③ 80

④ 90

⑤ 100

해설

학생들의 수학 성적의 평균은

$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수}) \text{의 총합}} \\
 &= \frac{560}{8} = 70(\text{점})
 \end{aligned}$$

따라서 구하는 분산은

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

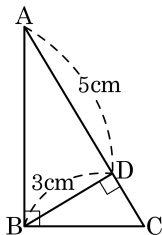
이다.

12. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$ 인 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} = 5\text{ cm}$, $\overline{BD} = 3\text{ cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?

① $\frac{2\sqrt{23}}{5}$
④ $\frac{4\sqrt{34}}{5}$

② $\frac{3\sqrt{23}}{5}$
⑤ $\frac{18}{5}$

③ $\frac{3\sqrt{34}}{5}$



해설

$$\triangle ABC \text{ 에서 } \overline{BD}^2 = \overline{AD} \cdot \overline{CD}$$

$$\overline{CD} = \frac{3^2}{5} = \frac{9}{5} (\text{cm})$$

$$x = \sqrt{3^2 + \left(\frac{9}{5}\right)^2} = \frac{3\sqrt{34}}{5}$$

13. 다음 사각형에서 x 의 값을 구하면?

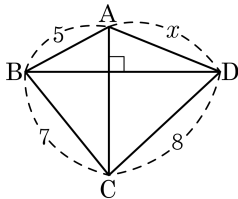
① 6

② $\sqrt{37}$

③ $\sqrt{39}$

④ $2\sqrt{10}$

⑤ 7

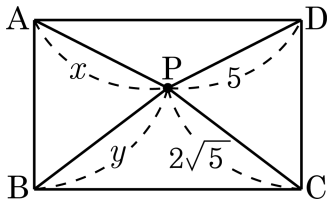


해설

$$5^2 + 8^2 = x^2 + 7^2$$

$$\therefore x = 2\sqrt{10}$$

14. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 내부에 점 P 가 있을 때, $x^2 - y^2$ 의 값을 구하여라.



① 5

② 6

③ 7

④ 8

⑤ 9

해설

$$x^2 + (2\sqrt{5})^2 = y^2 + 5^2, x^2 - y^2 = 25 - 20 = 5 \text{ 이다.}$$

15. 가로와 세로의 길이의 비가 2 : 3 이고 대각선의 길이가 $4\sqrt{13}$ 인 직사각형의 둘레의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 40

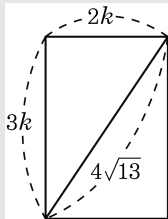
해설

직사각형의 가로의 길이를 $2k$, 세로의 길이를 $3k$ 라 하면

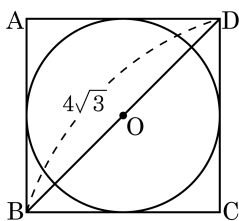
$$\begin{aligned} 4\sqrt{13} &= \sqrt{(2k)^2 + (3k)^2} \\ &= \sqrt{4k^2 + 9k^2} \\ &= \sqrt{13}k \end{aligned}$$

$$\therefore k = 4$$

따라서 둘레의 길이는 $2(2k + 3k) = 10k = 40$ 이다.



16. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 정사각형에 내접하는 원의 넓이는?



① 4π

② 6π

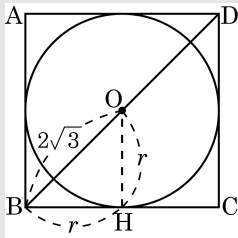
③ $6\sqrt{2}\pi$

④ $6\sqrt{3}\pi$

⑤ $\sqrt{6}\pi$

해설

그림에서와 같이 $\triangle OBH$ 에서



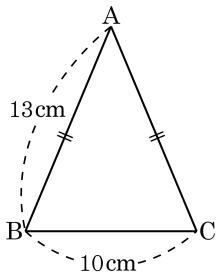
$$\overline{BH} : \overline{BO} = 1 : \sqrt{2}$$

$$r : 2\sqrt{3} = 1 : \sqrt{2}$$

$$r = \sqrt{6}$$

$$\text{따라서 원 O의 넓이는 } \pi r^2 = (\sqrt{6})^2 \pi = 6\pi$$

17. 다음 그림과 같은 이등변삼각형 ABC 의 넓이를 구하여라.



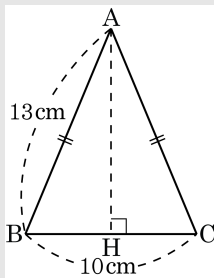
▶ 답 :

cm²

▷ 정답 : 60 cm²

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라고 하면 $\overline{AH} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ (cm)



$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 = 60 \text{ (cm}^2\text{)}$$

18. 다음 그림의 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB}$ 의 길이는?

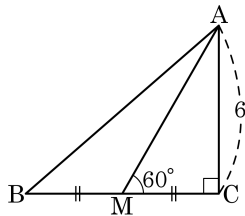
① $6\sqrt{2}$

② $2\sqrt{21}$

③ $3\sqrt{19}$

④ $4\sqrt{17}$

⑤ $12\sqrt{3}$



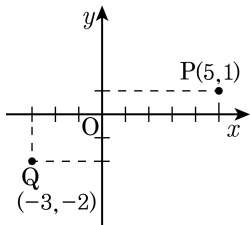
해설

$$1 : \sqrt{3} = \overline{CM} : 6$$

$$\therefore \overline{CM} = 2\sqrt{3}$$

$$x = \sqrt{6^2 + (4\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{21}$$

19. 다음 그림에서 두 점 $P(5, 1)$, $Q(-3, -2)$ 사이의 거리는?



① $\sqrt{5}$

② 5

③ $\sqrt{73}$

④ $\sqrt{65}$

⑤ 11

해설

$$\begin{aligned}\overline{PQ} &= \sqrt{\{5 - (-3)\}^2 + \{1 - (-2)\}^2} \\ &= \sqrt{8^2 + 3^2} = \sqrt{73}\end{aligned}$$

20. 세 수 a, b, c 의 평균이 6일 때, 5개의 변량 8, $a, b, c, 4$ 의 평균은?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

a, b, c 의 평균이 6이므로 $\frac{a+b+c}{3} = 6$

$$\therefore a+b+c = 18$$

따라서 5개의 변량 8, $a, b, c, 4$ 의 평균은

$$\frac{8+a+b+c+4}{5} = \frac{8+18+4}{5} = 6$$

21. 어느 고등학교 동아리 회원 45 명의 몸무게의 평균이 60kg 이다. 5 명의 회원이 탈퇴한 후 나머지 40 명의 몸무게의 평균이 59.5kg 이 되었다. 이때, 동아리를 탈퇴한 5 명의 회원의 몸무게의 평균은?

① 60kg

② 61kg

③ 62kg

④ 63kg

⑤ 64kg

해설

동아리를 탈퇴한 5 명의 학생의 몸무게의 합을 x kg 이라고 하면

$$\frac{60 \times 45 - x}{40} = 59.5, \quad 2700 - x = 2380 \quad \therefore x = 320(\text{kg})$$

따라서 동아리를 탈퇴한 5 명의 회원의 몸무게의 평균은

$$\frac{320}{5} = 64(\text{kg}) \text{ 이다.}$$

22. 네 개의 변량 4, 6, a , b 의 평균이 5이고, 분산이 3일 때, $a^2 + b^2$ 의 값은?

① 20

② 40

③ 60

④ 80

⑤ 100

해설

변량 4, 6, a , b 의 평균이 5이므로

$$\frac{4 + 6 + a + b}{4} = 5, a + b + 10 = 20$$

$$\therefore a + b = 10 \cdots \textcircled{㉠}$$

또, 분산이 3이므로

$$\frac{(4-5)^2 + (6-5)^2 + (a-5)^2 + (b-5)^2}{4} = 3$$

$$\frac{1 + 1 + a^2 - 10a + 25 + b^2 - 10b + 25}{4} = 3$$

$$\frac{a^2 + b^2 - 10(a+b) + 52}{4} = 3$$

$$a^2 + b^2 - 10(a+b) + 52 = 12$$

$$\therefore a^2 + b^2 - 10(a+b) = -40 \cdots \textcircled{㉡}$$

㉡의 식에 ㉠을 대입하면

$$\therefore a^2 + b^2 = 10(a+b) - 40 = 10 \times 10 - 40 = 60$$

23. 네 개의 수 5, 8, a , b 의 평균이 4이고, 분산이 7일 때, $a^2 + b^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

변량 5, 8, a , b 의 평균이 4 이므로

$$\frac{5 + 8 + a + b}{4} = 4, a + b + 13 = 16$$

$$\therefore a + b = 3 \cdots \textcircled{A}$$

또, 분산이 7 이므로

$$\frac{(5-4)^2 + (8-4)^2 + (a-4)^2 + (b-4)^2}{4} = 7$$

$$\frac{1 + 16 + a^2 - 8a + 16 + b^2 - 8b + 16}{4} = 7$$

$$\frac{a^2 + b^2 - 8(a+b) + 49}{4} = 7$$

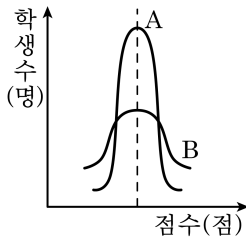
$$a^2 + b^2 - 8(a+b) + 49 = 28$$

$$\therefore a^2 + b^2 - 8(a+b) = -21 \cdots \textcircled{B}$$

Ⓒ의 식에 Ⓐ을 대입하면

$$\therefore a^2 + b^2 = 8(a+b) - 21 = 8 \times 3 - 21 = 3$$

24. 다음 그림은 A, B 두 학급의 수학 성적을 나타낸 그래프이다. 다음 보기의 설명 중 틀린 것을 고르면?



- ① A 반 학생 성적은 평균적으로 B 반 학생 성적과 비슷하다.
- ② 중위권 학생은 A 반에 더 많다.
- ③ A 반 학생의 성적이 더 고르다.
- ④ 고득점자는 A 반에 더 많다.
- ⑤ 평균 점수 부근에 있는 학생은 A 반 학생이 더 많다.

해설

④ 고득점자는 A 반에 더 많다. $\Rightarrow$ 고득점자는 B 반에 더 많다.

25. 다음 중 [보기] A, B, C 의 표준편차의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

보기

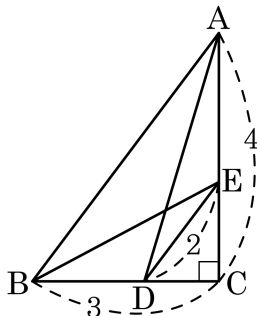
- A. 1 부터 50 까지의 자연수
B. 51 부터 100 까지의 자연수
C. 1 부터 100 까지의 홀수

- ① $C > A = B$ ② $A > B = C$ ③ $C > A > B$
④ $B > C > A$ ⑤ $A = B = C$

해설

A 와 B 의 표준편차는 같고, C 의 표준편차는 이들보다 크다.

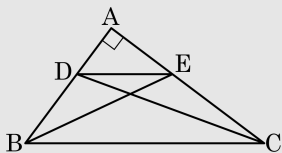
26. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AC} = 4$, $\overline{BC} = 3$, $\overline{DE} = 2$ 일 때, $\overline{AD}^2 + \overline{BE}^2$ 의 값을 구하여라.



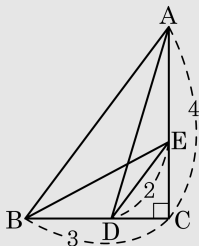
▶ 답 :

▷ 정답 : 29

해설

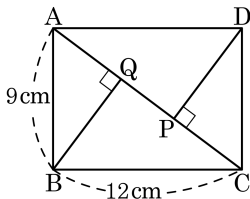


위의 직각삼각형 ABC 에서 다음 관계가 성립한다.
 $\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{CD}^2$



따라서 $\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$, $\overline{AD}^2 + \overline{BE}^2 = 2^2 + 5^2 = 29$

27. 다음 직사각형의 두 꼭짓점 B, D 에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 각각 Q, P 라 할 때, $\overline{AQ}$ 의 길이를 구하여라.



① 5.0 cm

② 5.2 cm

③ 5.4 cm

④ 5.6 cm

⑤ 5.8 cm

해설

피타고라스 정리에 의해

$$\overline{AC} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15$$

$\triangle ABC$ 에서

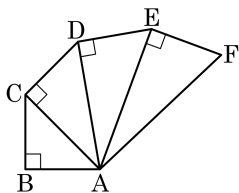
$\triangle AQB$ 와 $\triangle ABC$ 는 닮음이므로

$$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AQ} : \overline{AB} \text{에서}$$

$$\overline{AB}^2 = \overline{AC} \times \overline{AQ}$$

$$\overline{AQ} = \frac{81}{15} = \frac{27}{5} (\text{cm}) \text{이다.}$$

28. 다음 그림에서 $\overline{BA} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE} = \overline{EF}$ 이고, $\triangle ADE$ 의 둘레가 $3 + 3\sqrt{3}$ 일 때, $\triangle AEF$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 3

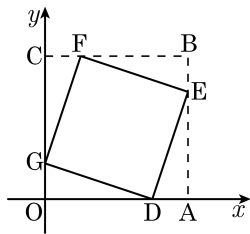
해설

$\overline{BA} = a$ 라고 하면 $\overline{AD} = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{3}$, $\overline{AE} = \sqrt{(a\sqrt{3})^2 + a^2} = 2a$ 이다.

따라서 $\triangle ADE$ 의 둘레는 $a + a\sqrt{3} + 2a = 3a + a\sqrt{3} = 3 + 3\sqrt{3}$, $a = \sqrt{3}$ 이고

$\triangle AEF$ 의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times \sqrt{3} = 3$ 이다.

29. 다음 그림과 같이 좌표평면 위에 있는 한 변의 길이가 $\frac{2\sqrt{5}}{3}$ 인 정사각형 DEFG 가 있고, $\overline{OD}$ 의 길이는 $\overline{AD}$ 의 길이보다 3 배 길다고 할 때, 점 D 와 점 F 를 지나는 그래프의 y 절편은?



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

해설

$\overline{OD} = 3\overline{AD}$ 이므로 $D = (a, 0)$ 이라고 하면

$$G = \left(0, \frac{1}{3}a\right)$$

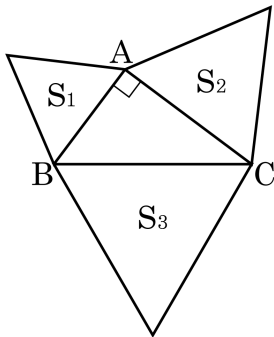
이를 피타고라스 정리에 대입하면

$$\left(\frac{2\sqrt{5}}{3}\right)^2 = a^2 + \frac{a^2}{9} = \frac{10a^2}{9} \text{ 이 되어 } a = \sqrt{2} \text{가 성립한다.}$$

$D(\sqrt{2}, 0)$, $F\left(\frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{4\sqrt{2}}{3}\right)$ 를 지나는 함수의 식을 구하면 $f(x) = -2x + 2\sqrt{2}$ 이다.

그러므로 함수 f 의 y 절편은 $2\sqrt{2}$ 이다.

30. $\angle A$ 가 90° 인 직각삼각형 ABC 에서 각 변을 한 변으로 하는 세 정삼각형을 작도하였다. 각각의 정삼각형의 넓이를 S_1, S_2, S_3 라 하고, $S_1 = 5, S_2 = 6$ 일 때, S_3 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

세 정삼각형은 모두 닮음이므로 넓이가 S_1 인 정삼각형과 S_2 인 정삼각형의 닮음비는 $\sqrt{5} : \sqrt{6}$

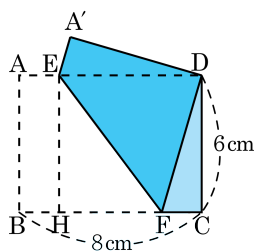
$\overline{AB} = \sqrt{5}a$, $\overline{AC} = \sqrt{6}a$ 라고 하면

$$\overline{BC} = \sqrt{5a^2 + 6a^2} = \sqrt{11}a$$

따라서, S_1, S_2, S_3 의 닮음비는 $\sqrt{5} : \sqrt{6} : \sqrt{11}$ 이므로
넓이의 비는 $5 : 6 : 11$ 이 되어 $S_3 = 11$

즉, $S_1 + S_2 = S_3$ 이다.

31. 다음 그림은 직사각형 ABCD 를 점 B 가 점 D 에 오도록 접었다. $\overline{CD} = 6\text{cm}$, $\overline{BC} = 8\text{cm}$, 점 H 는 점 E 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



- ① $\overline{A'E} = \frac{7}{4}\text{cm}$ ② $\angle DEF = \angle EFH$
 ③ $\overline{EF} = \frac{17}{2}\text{cm}$ ④ $\overline{BF} = \overline{DE}$
 ⑤ $\overline{HF} = \frac{9}{2}\text{cm}$

해설

$\triangle A'ED$ 에서 $\overline{A'E}$ 를 x 로 잡으면 피타고라스 정리에 따라

$$x^2 + 6^2 = (8 - x)^2, x = \frac{7}{4} = \overline{A'E} = \overline{FC}$$

$$\therefore \overline{ED} = 8 - \frac{7}{4} = \frac{25}{4}(\text{cm}) \text{ 이고, } \overline{HF} = \overline{CH} - \overline{CF} = \frac{25}{4} - \frac{7}{4} =$$

$$\frac{18}{4} = \frac{9}{2}(\text{cm})$$

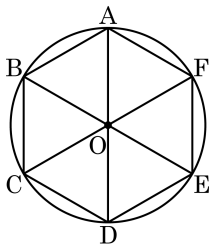
$\triangle EHF$ 에서 피타고라스 정리에 따라

$$\overline{EF}^2 = 6^2 + \left(\frac{9}{2}\right)^2 = \frac{225}{4}$$

$\overline{EF}$ 는 변이므로 양수이다. 따라서 $\overline{EF} = \frac{15}{2}(\text{cm})$ 이다.

③ $\overline{EF} \neq \frac{17}{2}\text{cm}$

32. 다음 그림에서 반지름의 길이가 8cm 인 원 O의 둘레를 6 등분하는 점을 각각 A, B, C, D, E, F 라 한다. 이 때, 사각형 ABEF의 넓이를 구하면?



▶ 답: cm^2

▷ 정답: $48\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

사다리꼴 ABEF의 넓이는 한 변의 길이가 8cm 인 3개의 정삼각형의 넓이의 합과 같다.

$$\therefore 3 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 8^2 = 48\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$

33. $\overline{AB} = 3$, $\overline{AC} = 4$, $\overline{BC} = 5$ 인 삼각형 ABC 에서 변 BC 의 중점을 M 이라 하고, 점 B 에서 직선 AM 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, 선분 BH 의 길이를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{12}{5}$

해설

$\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{BC}^2$, 즉 삼각형 ABC 는 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형이고 점 M 은 삼각형 ABC 의 외심이므로,

$$\overline{BM} = \overline{CM} = \overline{AM} = \frac{5}{2}$$

점 A 에서 선분 BC 에 내린 수선의 발을 D 라 하면,

$$\overline{BC} \times \overline{AD} = \overline{AB} \times \overline{AC} \text{ 이므로}$$

$$\therefore \overline{AD} = \frac{12}{5}$$

$$\overline{BM} \times \overline{AD} = \overline{AM} \times \overline{BH} \text{ 이므로}$$

$$\therefore \overline{BH} = \frac{12}{5}$$