

1. 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

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

2. 다음은 5 명의 학생 A, B, C, D, E 의 한달 간의 인터넷 이용 시간의 평균과 표준편차를 나타낸 표이다. A, B, C, D, E 중 인터넷 이용 시간이 가장 불규칙적인 학생은?

이름	A	B	C	D	E
평균(시간)	5	6	5	3	9
표준편차(시간)	2	0.5	1	3	2

① A

② B

③ C

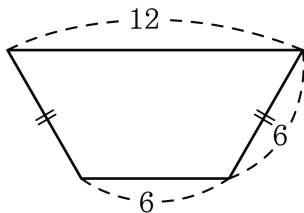
④ D

⑤ E

해설

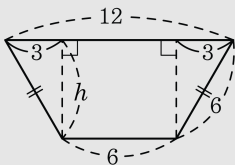
표준편차가 클수록 변량이 평균에서 더 멀어진다. 따라서 인터넷 이용 시간이 가장 불규칙적인 학생은 표준편차가 가장 큰 D이다.

3. 윗변의 길이가 12, 아랫변의 길이가 6, 나머지 두변의 길이가 6 인 등변사다리꼴의 넓이는?



- ① $21\sqrt{3}$ ② $22\sqrt{3}$ ③ $23\sqrt{3}$ ④ $25\sqrt{3}$ ⑤ $27\sqrt{3}$

해설



등변사다리꼴의 넓이는

$$\begin{aligned} h &= \sqrt{6^2 - 3^2} \\ &= \sqrt{36 - 9} \\ &= \sqrt{27} \\ &= 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

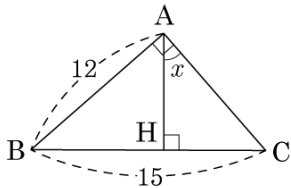
$$(\text{넓이}) = (6 + 12) \times 3\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 27\sqrt{3}$$

4. 다음 그림에서 $\angle BAC = 90^\circ$ 이고,
 $\overline{BC} \perp \overline{AH}$ 이다. $\angle CAH = x$ 라 할 때,
 $\tan x$ 의 값은?

① $\frac{2}{3}$
 ④ $\frac{5}{6}$

② $\frac{3}{4}$
 ⑤ $\frac{5}{6}$

③ $\frac{4}{5}$



해설

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

$\triangle ABC \sim \triangle HAC$ ($\because$ AA 닮음)

$$x = \angle ABC \text{ 이므로 } \tan x = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$$

5. 다음 중 삼각비의 값의 대소 관계로 옳은 것을 고르면?

① $\sin 20^\circ > \sin 49^\circ$

② $\sin 31^\circ > \cos 31^\circ$

③ $\sin 20^\circ = \cos 30^\circ$

④ $\sin 45^\circ > \cos 45^\circ$

⑤ $\sin 23^\circ < \cos 23^\circ$

해설

$0^\circ \leq x \leq 45^\circ$ 인 범위에서 $\sin x < \cos x$ 이고, $x = 45^\circ$ 일 때,
 $\sin x = \cos x < \tan x$ 이다.

6. 다음 표는 종국이네 학급 학생 25 명의 미술 실기 점수를 조사하여 나타낸 표이다. 평균 점수를 구하여라.

점수 (점)	학생 수 (명)
3	1
4	1
5	3
6	5
7	4
8	6
9	3
10	2
계	25

▶ 답 : 점

▷ 정답 : 7 점

해설

$$\begin{array}{r}
 3 \times 1 + 4 \times 1 + 5 \times 3 + 6 \times 5 \\
 \hline
 25 \\
 + \frac{7 \times 4 + 8 \times 6 + 9 \times 3 + 10 \times 2}{25} \\
 \hline
 = 7
 \end{array}$$

7. 다음 도수분포표에서 평균이 5.25 점 일 때, B 의 값을 구하여라.

계급값 (점)	3	4	5	6	7	합계
도수 (명)	2	A	8	B	3	20

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

전체 도수가 20 이므로

$$2 + A + 8 + B + 3 = 20$$

$$A + B = 7 \cdots \textcircled{㉠}$$

평균이 5.25 점 이므로

$$\frac{3 \times 2 + 4 \times A + 5 \times 8 + 6 \times B + 7 \times 3}{20} = 5.25$$

$$\frac{6 + 4A + 40 + 6B + 21}{20} = 5.25, 4A + 6B = 38$$

$$2A + 3B = 19 \cdots \textcircled{㉡}$$

$\textcircled{㉠}$, $\textcircled{㉡}$ 을 연립하여 풀면 $A = 2$, $B = 5$

$$\therefore B = 5$$

8. 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

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

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

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

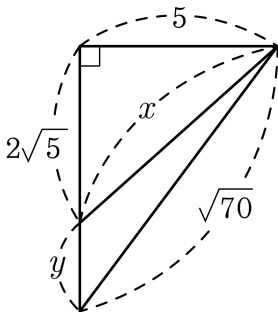
$$a^2 + b^2 - 8(a+b) + 49 = 28$$

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

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

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

9. 다음 그림에서 $x + y$ 의 값은?



① 6

② $2\sqrt{5}$

③ 7

④ $4\sqrt{5}$

⑤ 8

해설

윗 삼각형에서 피타고라스 정리에 따라

$$x^2 = 5^2 + (2\sqrt{5})^2$$

$$x > 0 \text{ 이므로 } x = 3\sqrt{5}$$

전체 삼각형에서 피타고라스 정리에 따라

$$(\sqrt{70})^2 = 5^2 + (2\sqrt{5} + y)^2$$

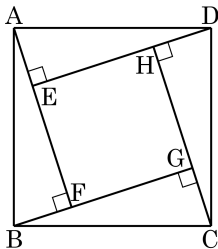
$$(2\sqrt{5} + y)^2 = 45$$

$$2\sqrt{5} + y = 3\sqrt{5}$$

$$y = \sqrt{5}$$

따라서 $x + y = 3\sqrt{5} + \sqrt{5} = 4\sqrt{5}$ 이다.

10. 다음 그림에서 4 개의 직각삼각형은 모두 합동이고, 사각형 ABCD 와 EFGH 의 넓이는 각각 169 cm^2 , 16 cm^2 이다. 이 때, 두 사각형의 둘레의 길이의 차는?



- ① 36 cm ② 32 cm ③ 28 cm ④ 25 cm ⑤ 24 cm

해설

사각형 ABCD 와 EFGH 는 정사각형이므로
 사각형 ABCD 의 한 변의 길이는 $\sqrt{169} = 13(\text{cm})$ 이고,
 사각형 EFGH 의 한 변의 길이는 $\sqrt{16} = 4(\text{cm})$ 이다.
 따라서 $13 \times 4 - 4 \times 4 = 36(\text{cm})$ 이다.

11. $\angle A > 90^\circ$ 인 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$ 의 대변의 길이를 각각 a , b , c 라 할 때, 다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2 개)

① $c > a - b$

② $a > c + b$

③ $c^2 > b^2 + a^2$

④ $b^2 < c^2 + a^2$

⑤ $a^2 < c^2 + b^2$

해설

①, ② 삼각형이 되려면

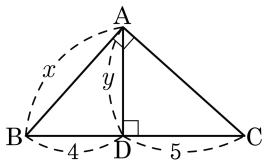
$$c > a - b, a < c + b$$

③ $\angle C < 90^\circ$ 이므로 $c^2 < b^2 + a^2$

④ $\angle B < 90^\circ$ 이므로 $b^2 < c^2 + a^2$

⑤ $\angle A > 90^\circ$ 이므로 $a^2 > c^2 + b^2$

12. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 일 때, x, y 의 값을 각각 구하여라.



▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $x = 6$

▷ 정답: $y = 2\sqrt{5}$

해설

$$\overline{AB}^2 = \overline{BD} \cdot \overline{BC} \text{ 이므로}$$

$$x^2 = 4 \times 9 \quad \therefore x = 6$$

$$\text{또한, } \overline{AD}^2 = \overline{BD} \cdot \overline{DC} \text{ 이므로}$$

$$y^2 = 4 \times 5 \quad \therefore y = 2\sqrt{5}$$

13. 두 점 $A(3a-1, -4)$ $B(5, 2a-2)$ 사이의 거리가 $\sqrt{43}$ 이 되도록 하는 양의 실수 a 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

두 점 A, B 사이의 거리를 구하면

$$\begin{aligned} & \sqrt{(3a-1-5)^2 + (-4-2a+2)^2} \\ &= \sqrt{13a^2 - 28a + 40} = \sqrt{43} \end{aligned}$$

이므로 $13a^2 - 28a + 40 = 43$, $13a^2 - 28a - 3 = 0$, $a = -\frac{13}{3}, 1$

이다. 따라서 양의 실수 $a = 1$ 이다.

14. $y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 10$ 의 꼭짓점과 점 $(-2, -5)$ 사이의 거리를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{5}$

해설

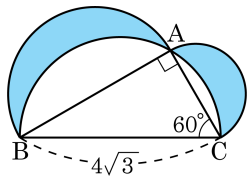
$$y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 10$$

$y = -\frac{1}{2}(x - 4)^2 - 2$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 $(4, -2)$ 이다.

따라서 꼭짓점과 점 $(-2, -5)$ 사이의 거리는

$$\sqrt{\{4 - (-2)\}^2 + \{-2 - (-5)\}^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

15. 다음 그림은 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC의 세 변을 지름으로 하는 반원을 각각 그린 것이다. 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $6\sqrt{3}$

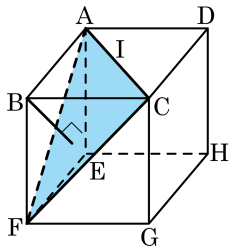
해설

색칠된 부분의 넓이는 $\triangle ABC$ 의 넓이와 같다.

$$\overline{AC} = \frac{\overline{BC}}{2} = 2\sqrt{3}, \quad \overline{AB} = \overline{BC} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6$$

$$\therefore \triangle ABC \equiv \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 6 = 6\sqrt{3}$$

16. 한 모서리의 길이가 4 cm 인 정육면체 ABCD-EFGH 에 대하여 점 B 에서 $\triangle AFC$ 에 내린 수선의 길이를 h 라 할 때, h 는 $a\sqrt{b}$ cm 이다. $a \times b$ 의 값을 구하여라. (단, b 는 최소의 자연수)



▶ 답 :

▷ 정답 : $a \times b = 4$

해설

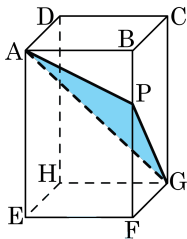
$$\text{삼각뿔 F-ABC 의 부피는 } \frac{1}{3} \times \triangle ABC \times \overline{BF} = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \right) \times 4 = \frac{32}{3} (\text{cm}^3)$$

$$\triangle AFC \text{ 는 한 변의 길이가 } 4\sqrt{2} \text{ cm 인 정삼각형이므로 } \triangle AFC = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{2})^2 = 8\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$

$$\frac{32}{3} = \frac{1}{3} \times 8\sqrt{3} \times h \therefore h = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ cm 이다.}$$

$$\text{따라서 } a \times b = \frac{4}{3} \times 3 = 4 \text{ 이다.}$$

17. 다음 그림의 직육면체는 $\overline{AB} = 2\text{ cm}$, $\overline{BC} = 1\text{ cm}$, $\overline{AE} = 4\text{ cm}$ 이고, $\overline{AG}$ 는 직육면체의 대각선이다. 점 P 는 점 A 에서 G 까지 직육면체의 표면을 따라 갈 때 최단거리가 되게 하는 $\overline{BF}$ 위의 점일 때, $\triangle PAG$ 의 둘레의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $5 + \sqrt{21}$ cm

해설

$$\overline{AP} + \overline{PG} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ (cm)}$$

$$\text{또, 대각선 } \overline{AG} = \sqrt{4 + 1 + 16} = \sqrt{21} \text{ (cm)}$$

$$\therefore (\triangle APG \text{의 둘레의 길이}) = 5 + \sqrt{21} \text{ (cm)}$$

18. $\sin A : \cos A = 4 : 5$ 일 때 $\tan A$ 의 값은?

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

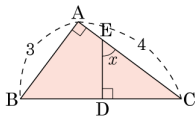
해설

$\sin A : \cos A = 4 : 5$ 이므로 $5 \sin A = 4 \cos A$ 이다.

양변을 $5 \cos A$ 로 나누면 $\frac{\sin A}{\cos A} = \frac{4}{5}$ 이다.

따라서 $\tan A = \frac{4}{5}$ 이다.

19. 다음 그림에서 $\sin x$ 의 값은?



① $\frac{3}{5}$

② $\frac{4}{5}$

③ $\frac{3}{4}$

④ $\frac{4}{3}$

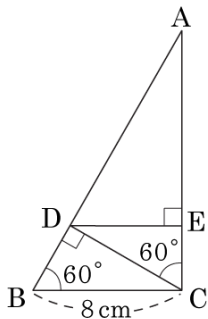
⑤ $\frac{5}{4}$

해설

$\triangle EDC \sim \triangle BAC$ (AA 닮음) 이므로
 $\angle DEC = \angle ABC$ 이다.

따라서 $\sin x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{4}{5}$ 이다.

20. 다음 그림과 같은 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{CD} \perp \overline{AB}$, $\overline{DE} \perp \overline{AC}$ 일 때, $\triangle ADE$ 의 넓이는?



- ① 18cm^2 ② $18\sqrt{2}\text{cm}^2$ ③ 18.5cm^2
 ④ $18\sqrt{3}\text{cm}^2$ ⑤ $18\sqrt{6}\text{cm}^2$

해설

$\triangle BCD$ 에서 $\sin 60^\circ = \frac{\overline{CD}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{CD}}{8} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\overline{CD} = 4\sqrt{3}\text{cm}$ 이다.

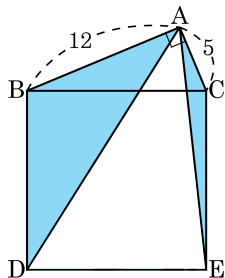
$\triangle CDE$ 에서 $\sin 60^\circ = \frac{\overline{DE}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{DE}}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\overline{DE} = 6\text{cm}$ 이다.

$\triangle ABC$ 가 직각삼각형이므로 $\angle A = 30^\circ$ 이고, $\angle ADE = 60^\circ$ 이다.

따라서 $\tan 60^\circ = \frac{\overline{AE}}{\overline{DE}} = \frac{\overline{AE}}{6} = \sqrt{3}$, $\overline{AE} = 6\sqrt{3}$ 이다.

넓이는 $\frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6 = 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$ 이다.

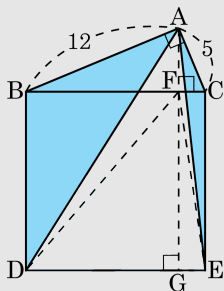
21. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90^\circ$, $\overline{AB} = 12$, $\overline{AC} = 5$ 인 $\triangle ABC$ 가 있다. $\overline{BC}$ 를 한 변으로 하는 정사각형 BDEC 를 그렸을 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{169}{2}$

해설



$$\overline{BC} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$$

그림에서 $\triangle ABD = \triangle FBD$, $\triangle ACE = \triangle FCE$ 이다.

$$\therefore \triangle ABD + \triangle ACE = \triangle FBD + \triangle FCE$$

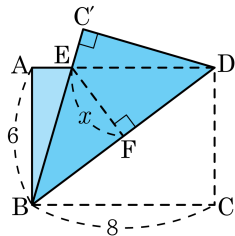
$$\triangle FBD + \triangle FCE = \frac{1}{2} \square BDGF + \frac{1}{2} \square FGEC$$

$$= \frac{1}{2} \square BDEC$$

$$= \frac{1}{2} \times 13^2$$

$$= \frac{169}{2}$$

22. 가로, 세로의 길이가 각각 8, 6 인 직사각형 ABCD 를 그림과 같이 BD 를 접는 선으로 하여 접었을 때, $\overline{EF}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▶ 정답 : $\frac{15}{4}$

해설

$\triangle DBC$ 에서

$$\overline{BD} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10,$$

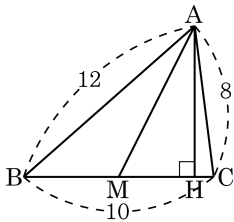
$$\overline{BF} = 5$$

$\triangle EBF \sim \triangle DBC$ ($\because$ AA 닮음), $\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{EF} : \overline{DC}$ 이므로

$$5 : 8 = x : 6$$

$$\therefore x = \frac{15}{4}$$

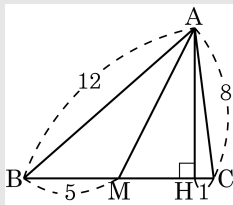
23. 다음 그림에서 $\overline{AC} = 8$, $\overline{AB} = 12$, $\overline{BC} = 10$, $\overline{AH} \perp \overline{BC}$, $\overline{BM} = \overline{CM}$ 이다. 이 때, $\overline{AM}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{79}$

해설



$\overline{HC} = x$ 라 하면 $\overline{AH}^2 = 12^2 - (10 - x)^2 = 8^2 - x^2$, $20x = 20$, $\therefore$

$\overline{HC} = 1$

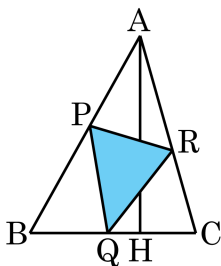
$\overline{CM} = \overline{BM} = 5$ 이므로

$\overline{MH} = 4$, $\overline{AH} = \sqrt{8^2 - 1^2} = 3\sqrt{7}$ 이다.

$\triangle AMH$ 는 직각삼각형이므로

$\overline{AM} = \sqrt{\overline{MH}^2 + \overline{AH}^2} = \sqrt{4^2 + (3\sqrt{7})^2} = \sqrt{79}$ 이다.

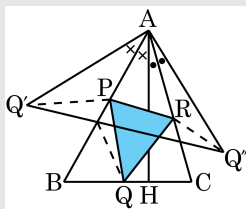
24. 다음과 같이 $\angle A = 45^\circ$ 인 예각삼각형 ABC 의 점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 발 H 에 대하여 $\overline{AH} = 4$ 일 때, 삼각형 ABC 에 내접하는 삼각형 PQR 의 둘레의 길이의 최솟값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $4\sqrt{2}$

해설



위의 그림과 같이 점 Q 의 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 에 대한 대칭점을 각각 Q' , Q'' 라 하면

$$\overline{PQ} = \overline{PQ'}, \overline{RQ} = \overline{RQ''}$$

$\angle Q'AQ'' = 2(\bullet + \times) = 90^\circ$ 이고,

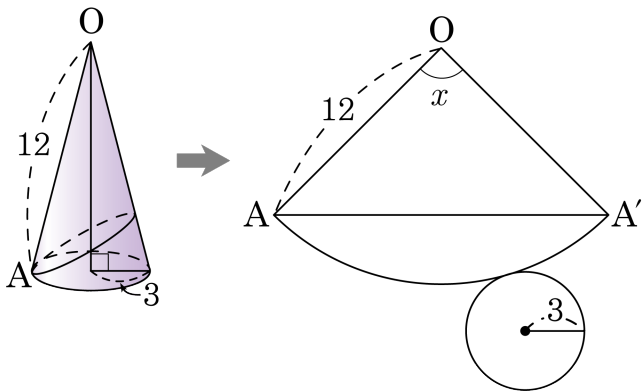
$\triangle PQR$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{PQ} + \overline{QR} + \overline{RP} = \overline{PQ'} + \overline{Q''R} + \overline{RP} \geq \overline{Q'Q''}$$

그런데 $\overline{AQ'} = \overline{AQ''} = \overline{AQ}$ 이므로 $\overline{AQ}$ 가 최소일 때, 즉 $\overline{AQ}$ 가 점 A 에서 변 BC 에 내린 수선일 때, $\overline{Q'Q''}$ 가 최소가 된다.

이때, $\overline{AQ} = \overline{AH} = 4$ 이므로 $\triangle PQR$ 의 둘레의 길이의 최솟값은 $\overline{Q'Q''} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$ 이다.

25. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 12 이고, 밑면의 원의 반지름의 길이가 3 인 원뿔이 있다. 이 원뿔의 밑면의 한 점 A 에서 옆면을 지나 다시 점 A 에 이르는 최단 거리를 구하기 위해 전개도를 그린 것이다. 중심각 x 의 크기와 최단거리가 바르게 짝지어진 것은?



- ① 60° , 12cm ② 60° , $12\sqrt{2}$ cm ③ 90° , 12cm
 ④ 90° , $12\sqrt{2}$ cm ⑤ 120° , 12cm

해설

전개도에서 점 A와 A' 사이의 최단 거리는 선분 AA'이다.
 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기 x 는

$$x = \frac{3}{12} \times 360^\circ = 90^\circ,$$

최단거리 $\overline{AA'} = 12\sqrt{2}$ cm 이다.