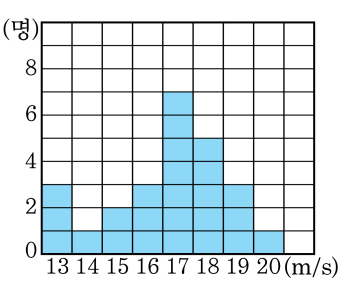


1. 다음은 영진이네 학급 학생들의 100m 달리기 기록에 대한 분포를 나타낸 그래프이다. 이때, 학생들의 100m 달리기 기록에 대한 중앙값과 최빈값은?



- ① 중앙값 : 15, 최빈값 : 17 ② 중앙값 : 16, 최빈값 : 17
③ 중앙값 : 17, 최빈값 : 17 ④ 중앙값 : 17, 최빈값 : 16
⑤ 중앙값 : 17, 최빈값 : 18

해설

최빈값은 학생 수가 7 명으로 가장 많을 때인 17 이고, 학생들의 기록을 순서대로 나열하면 13, 13, 13, 14, 15, 15, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 19, 20 이므로 중앙값은 17 이다.

2. 다음 표는 A, B, C, D, E 인 5 명의 학생의 음악 실기 점수를 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?

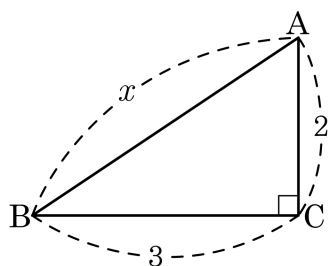
학생	A	B	C	D	E
변량(점)	72	75	77	76	80

- ① 5 ② 5.4 ③ 6.2 ④ 6.6 ⑤ 6.8

해설

주어진 자료의 평균은
 $\frac{72 + 75 + 77 + 76 + 80}{5} = \frac{380}{5} = 76(\text{점})$
이므로 각 자료의 편차는 $-4, -1, 1, 0, 4$ 이다.
따라서 분산은
 $\frac{(-4)^2 + (-1)^2 + 1^2 + 0^2 + 4^2}{5} = \frac{34}{5} = 6.8$

3. 다음 그림의 직각삼각형에서 빗변 $\overline{AB}$ 의 길이를 구하면?

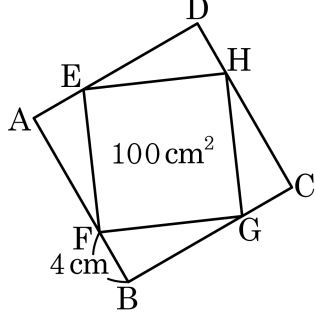


- ① $\sqrt{5}$ ② $\sqrt{7}$ ③ $\sqrt{13}$ ④ 4 ⑤ 13

해설

$$\overline{AB} = x = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$$

4. 다음 $\square ABCD$ 는 $\overline{AE} = \overline{BF} = \overline{CG} = \overline{DH} = 4\text{cm}$ 인 정사각형이다.
 $\square EFGH$ 의 넓이가 100cm^2 라고 하면, $\square ABCD$ 의 넓이는?



- ① $(99 + 15\sqrt{21})\text{cm}^2$ ② $(99 + 16\sqrt{21})\text{cm}^2$
 ③ $(99 + 17\sqrt{21})\text{cm}^2$ ④ $(100 + 15\sqrt{21})\text{cm}^2$
 ⑤ $(100 + 16\sqrt{21})\text{cm}^2$

해설

$\square EFGH = 100(\text{cm}^2)$ 인 정사각형이므로 $\overline{FG} = 10(\text{cm})$,

$$\overline{BG}^2 = 10^2 - 4^2 = 84$$

$\overline{BG} = 2\sqrt{21}(\text{cm})$ 이므로

$$\overline{BC} = 2\sqrt{21} + 4(\text{cm})$$

$\square ABCD$ 는 정사각형이므로 넓이는

$$(2\sqrt{21} + 4)^2 = 84 + 16\sqrt{21} + 16$$

$$= 100 + 16\sqrt{21}(\text{cm}^2)$$

5. 직각을 낀 두 변의 길이가 각각 4cm, 5cm 인 직각삼각형의 빗변의 길이는? .

① 3cm

② 6cm

③ $\sqrt{41}$ cm

④ $2\sqrt{6}$ cm

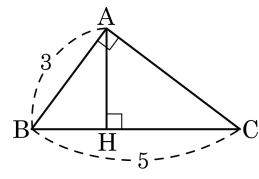
⑤ $3\sqrt{4}$ cm

해설

$$(\text{빗변})^2 = 4^2 + 5^2 = 41$$

$$(\text{빗변}) = \sqrt{41}(\text{cm})(\text{빗변} > 0)$$

6. 다음 그림의 직각삼각형 ABC의 점 A에서 빗변에 내린 수선의 발을 H라 할 때, $\overline{AH}$ 의 길이는?

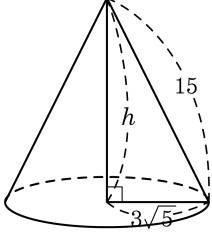


- ① 1.2 ② 1.6 ③ 2 ④ 2.4 ⑤ 2.8

해설

$$\begin{aligned}\overline{AC} &= 4 \text{ 이므로} \\ \overline{AH} \times 5 &= 3 \times 4 \\ \therefore \overline{AH} &= 2.4\end{aligned}$$

7. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $3\sqrt{5}$ 이고 모선이 15 인 원뿔의 부피는?



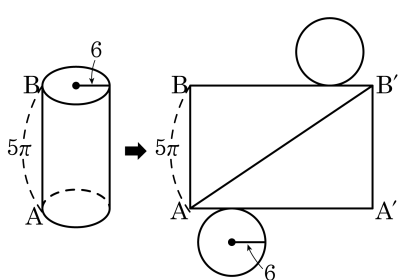
- ① $270\sqrt{5}\pi$ ② $45\sqrt{5}\pi$ ③ $90\sqrt{5}\pi$
④ $6\sqrt{5}\pi$ ⑤ $8\sqrt{5}\pi$

해설

$$h = \sqrt{15^2 - (3\sqrt{5})^2} = \sqrt{225 - 45} = 6\sqrt{5} \text{ 이므로}$$

$$(\text{원뿔의 부피}) = 3\sqrt{5} \times 3\sqrt{5} \times \pi \times 6\sqrt{5} \times \frac{1}{3} = 90\sqrt{5}\pi$$

8. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 6 이고 높이가 5π 인 원기둥에서 A 지점에서 B 지점까지 실을 한 번 감을 때, A 에서 B 에 이르는 최단 거리를 구하기 위해 전개도를 그린 것이다. 밑면의 둘레와 최단 거리를 바르게 구한 것은?



- ① $10\pi, 12\pi$ ② $10\pi, 13\pi$ ③ $12\pi, 13\pi$
 ④ $12\pi, 15\pi$ ⑤ $15\pi, 20\pi$

해설

- i) 밑면의 반지름의 길이가 6 이므로 밑면의 둘레는 $2\pi \times 6 = 12\pi$
 ii) 최단 거리는 직각삼각형 AA'B' 의 빗변이므로 피타고라스 정리에 의해

$$\begin{aligned} \sqrt{(12\pi)^2 + (5\pi)^2} &= \sqrt{(144 + 25)\pi^2} \\ &= \sqrt{169\pi^2} = 13\pi \end{aligned}$$

9. 희영이네 반 학생 38 명의 몸무게의 평균이 58kg 이다. 2 명의 학생이 전학을 온 후 총 40 명의 학생의 몸무게의 평균이 58.5kg 이 되었다. 이때, 전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 평균은?

① 60kg ② 62kg ③ 64kg ④ 66kg ⑤ 68kg

해설

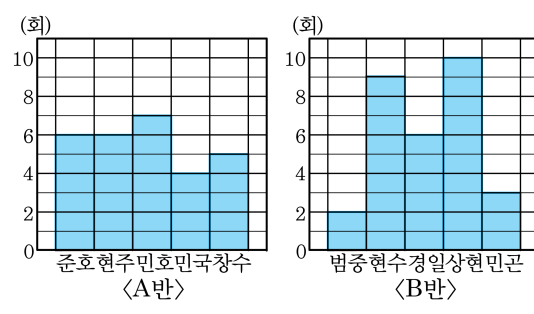
전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 합을 x kg 이라고 하면

$$\frac{38 \times 58 + x}{40} = 58.5, \quad 2204 + x = 2340 \quad \therefore x = 136(\text{kg})$$

따라서 전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 평균은

$$\frac{136}{2} = 68(\text{kg}) \text{ 이다.}$$

10. 다음은 A 반 학생 5 명과 B 반 학생 5 명의 턱걸이 횟수를 히스토그램으로 나타낸 것이다. 어느 반 학생의 성적이 더 고르다고 할 수 있는가?



▶ 답: 반

▷ 정답 : A반

해설

A 반 학생들의 턱걸이 횟수가 평균을 중심으로 변량의 분포가 더 고르다.

11. 다음 도수 분포표는 어느 반 32명의 일주일 간 영어 공부 시간을 나타낸 것이다. 평균, 표준편차를 차례대로 나열한 것은?

공부시간 (시간)	학생 수 (명)
0 ^{이상} ~ 2 ^{미만}	4
2 ^{이상} ~ 4 ^{미만}	2
4 ^{이상} ~ 6 ^{미만}	18
6 ^{이상} ~ 8 ^{미만}	6
8 ^{이상} ~ 10 ^{미만}	2
합계	32

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

해설

(평균)= $\frac{1 \times 4 + 3 \times 2 + 5 \times 18 + 7 \times 6 + 9 \times 2}{32}$

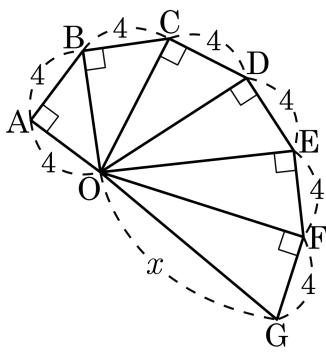
= 5

(분산)= $\frac{(-4)^2 \times 4 + (-2)^2 \times 2}{32}$

+ $\frac{0^2 \times 18 + 2^2 \times 6 + 4^2 \times 2}{32} = 4$

∴ (표준편차)= $\sqrt{4} = 2$

12. 다음 그림에서 x 의 값으로 적절한 것을 고르면?

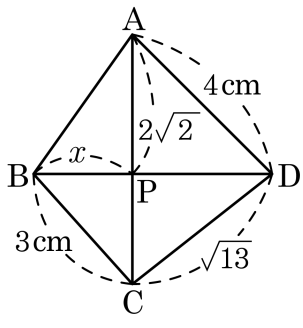


- ① $4\sqrt{7}$ ② $6\sqrt{7}$ ③ $8\sqrt{7}$ ④ $10\sqrt{7}$ ⑤ $12\sqrt{7}$

해설

$\overline{BO} = 4\sqrt{2}, \overline{CO} = 4\sqrt{3}, \overline{DO} = 8$
 $\overline{EO} = 4\sqrt{5}, \overline{FO} = 4\sqrt{6}$
 $\therefore x = \overline{GO} = 4\sqrt{7}$

13. 다음 그림의 □ABCD에서 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 일 때, $\overline{BP}$ 의 길이는?

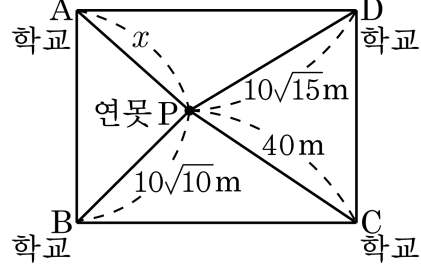


- ① 1 cm ② 2 cm ③ 3 cm ④ 4 cm ⑤ 5 cm

해설

$$\begin{aligned} (\overline{AB})^2 + 13 &= 16 + 9, \overline{AB} = 2\sqrt{3} \text{ cm} \\ x^2 + (2\sqrt{2})^2 &= (2\sqrt{3})^2 \quad \therefore x = 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

14. 다음 그림과 같이 A,B,C,D 네 학교가 선으로 연결하면 직사각형이 된다. 연못에서 네 학교까지의 거리가 다음과 같을 때, A 학교에서 시속 9km 로 출발하여 연못에 도착하는데 걸리는 시간은 몇 초인가?



- ① 6 초 ② 8 초 ③ 10 초 ④ 12 초 ⑤ 14 초

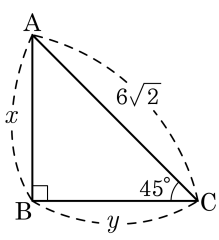
해설

$$x^2 + 40^2 = (10\sqrt{5})^2 + (10\sqrt{10})^2, x^2 = 900, x = 30\text{m 이다.}$$

$$\text{(시간)} = \frac{\text{(거리)}}{\text{(속력)}} \text{ 이므로 구하는 시간은 } \frac{30}{9000} \times 60 \times 60 = 12 \text{ (초)}$$

이다.

15. 다음 그림의 직각삼각형 ABC 에서 x, y 의 값을 각각 구하여라.



▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : $x = 6$

▶ 정답 : $y = 6$

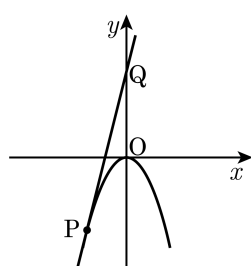
해설

$$x = y$$

$$x : AC = x : 6\sqrt{2} = 1 : \sqrt{2}$$

$$x = 6, y = 6$$

16. $y = -x^2$ 의 그래프와 $y = 4x + 4$ 의 그래프가 점 P 에서 접할 때, 선분 PQ 의 길이는?



- ① $4\sqrt{5}$ ② $2\sqrt{5}$ ③ $2\sqrt{17}$ ④ $4\sqrt{17}$ ⑤ 17

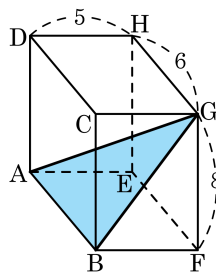
해설

$y = -x^2$ 과 $y = 4x + 4$ 가 점 P 에서 접하므로
 $-x^2 = 4x + 4$ 에서
 $x^2 + 4x + 4 = 0, (x + 2)^2 = 0$
 $\therefore x = -2$
 $\therefore P(-2, -4)$
 점 Q 는 $y = 4x + 4$ 의 y 절편이므로 $Q(0, 4)$
 $\therefore PQ = \sqrt{(-2 - 0)^2 + (-4 - 4)^2} = \sqrt{4 + 64} = 2\sqrt{17}$ 이다.

17. 그림과 같은 직육면체에서 색칠한 삼각형의 둘레의 길이는?

- ① $\sqrt{97} + 5\sqrt{5} + 6$
 ② $\sqrt{97} + 5\sqrt{6} + 6$
 ③ $\sqrt{97} + 5\sqrt{7} + 2$
 ④ $\sqrt{89} + 5\sqrt{5} + 2$

⑤ $\sqrt{89} + 5\sqrt{5} + 6$



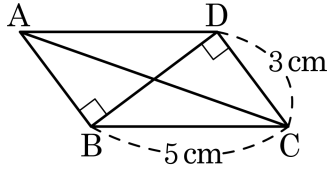
해설

$$\overline{BG} = \sqrt{64 + 25} = \sqrt{89}$$

$$\overline{AG} = \sqrt{64 + 36 + 25} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}$$

$$\therefore (\triangle ABG \text{의 둘레의 길이}) = \sqrt{89} + 5\sqrt{5} + 6$$

18. 다음 그림과 같은 평행사변형 ABCD 에서 $\overline{BC} = 5\text{cm}$, $\overline{CD} = 3\text{cm}$ 일 때, $\overline{AC} + \overline{BD}$ 의 값은?

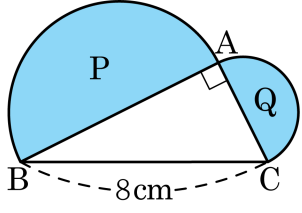


- ① $(2\sqrt{13} + 2)\text{cm}$ ② $(4\sqrt{13} + 2)\text{cm}$
 ③ $(2\sqrt{13} + 4)\text{cm}$ ④ $(4\sqrt{13} + 4)\text{cm}$
 ⑤ 10cm

해설

삼각형 BCD 에서 피타고라스 정리에 따라
 $5^2 = 3^2 + \overline{BD}^2$
 $\overline{BD} > 0$ 이므로 $\overline{BD} = 4\text{cm}$ 이다.
 평행사변형의 대각선은 다른 대각선을 이등분하므로
 대각선끼리의 교점을 O 라 할 때,
 삼각형 ABO 에 대해서
 $\overline{AB} = 3\text{cm}$, $\overline{BO} = 2\text{cm}$
 피타고라스 정리에 의해서 $\overline{AO} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AC} + \overline{BD} = (4 + 2\sqrt{13})\text{cm}$ 이다.

19. 다음 그림에서 $\angle BAC = 90^\circ$ 이고, $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 P, Q라 할 때, P + Q의 값을 구하여라.



▶ 답 : cm^2

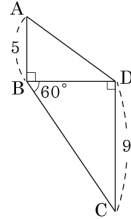
▷ 정답 : 8π cm^2

해설

P + Q는 $\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이와 같으므로

$$P + Q = \frac{1}{2} \times 4^2 \times \pi = 8\pi (\text{cm}^2)$$

20. 다음 그림의 □ABCD 에서 $\angle ABD = \angle BDC = 90^\circ$, $\angle DBC = 60^\circ$ 일 때, 두 대각선 AC, BD 의 길이를 각각 구하여라.



▶ 답 :

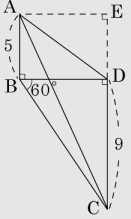
▶ 답 :

▷ 정답 : $\overline{AC} = \sqrt{223}$

▷ 정답 : $\overline{BD} = 3\sqrt{3}$

해설

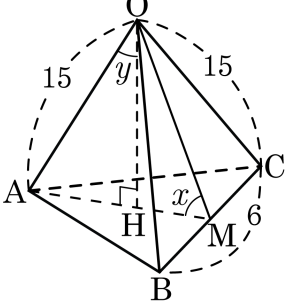
대각선 BD 의 길이는 $3\sqrt{3}$ 이다.



$\triangle ACE$ 에서 $\overline{AE} = \overline{BD} = 3\sqrt{3}$, $\overline{EC} = 5 + 9 = 14$

$\therefore \overline{AC} = \sqrt{(3\sqrt{3})^2 + 14^2} = \sqrt{223}$

21. 다음 그림과 같이 모서리의 길이가 15 인 정사면체의 한 꼭짓점 O 에서 밑면에 내린 수선의 발을 H라 하고, BC의 중점을 M이라 하자. 이때, 정사면체의 높이 $\overline{OH}$ 의 값을 구하여라.



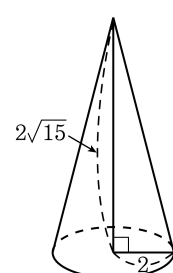
▶ 답 :

▷ 정답 : $5\sqrt{6}$

해설

$$\overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 15 = 5\sqrt{6}$$

22. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 2, 높이가 $2\sqrt{15}$ 인 원뿔의 전개도를 그렸을 때 생기는 부채꼴의 중심각의 크기를 구하여라.



▶ 4: 1

▶ 정답 : 90°

해설

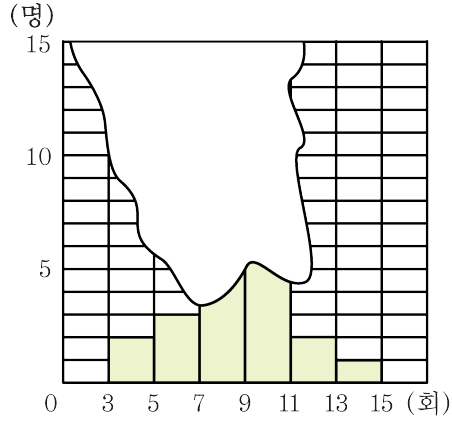
워블의 모션의 길이는

$$\sqrt{(2\sqrt{15})^2 + 2^2} = \sqrt{64} = 8$$

옆면의 호의 길이는 밑면의 둘레와 같으므로 부채꼴의 중심각의 크기를 x 라 하면

$$2\pi \times 8 \times \frac{x}{360^\circ} = 2\pi \times 2 \quad \therefore x = 90^\circ$$

23. 다음 히스토그램은 영진이네 반 학생 20명의 턱걸이 횟수를 조사하여 만든 것인데 일부가 찢어졌다. 계급값이 8 인 도수가 전체의 25 % 일 때, 전체 학생의 분산을 구하여라. (단, 평균은 소수첫째자리에서 반올림한다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : 6.6

해설

계급값이 8 인 도수는 $20 \times \frac{25}{100} = 5(\text{명})$

계급값이 10 인 도수를 x 라고 하면 $20 - (2 + 3 + 5 + 2 + 1) =$

$7 \quad \therefore x = 7$

이므로 평균은

$$\frac{4 \times 2 + 6 \times 3 + 8 \times 5 + 10 \times 7 + 12 \times 2 + 14 \times 1}{20}$$

$$\frac{8 + 18 + 40 + 70 + 24 + 14}{20} = 8.7(\text{회})$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 9 회이다.

따라서 구하는 분산은

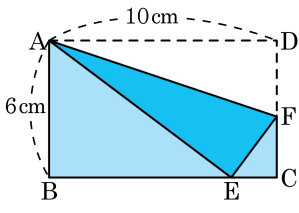
$$\frac{1}{20} \{ (4 - 9)^2 \times 2 + (6 - 9)^2 \times 3 + (8 - 9)^2 \times 5 + (10 - 9)^2 \times 7 +$$

$$(12 - 9)^2 \times 2 + (14 - 9)^2 \times 1 \}$$

$$= \frac{1}{20} (50 + 27 + 5 + 7 + 18 + 25) = 6.6$$

이다.

24. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\overline{AD} = 10\text{cm}$ 인 직사각형 모양의 종이를 점 D가 $\overline{BC}$ 위에 오도록 접었을 때, $\overline{EF}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $\frac{10}{3}\text{cm}$

해설

$\triangle ADF \cong \triangle AEF$ 이므로 $\overline{EF} = \overline{DF} = x(\text{cm})$ 라 하면
 $\overline{AE} = \overline{AD} = 10(\text{cm})$, $\overline{AB} = 6(\text{cm})$ 이므로
 $\triangle ABE$ 에서 $\overline{BE} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$
 $\therefore \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = 10 - 8 = 2(\text{cm})$
 $\overline{CF} = \overline{CD} - \overline{DF} = 6 - x(\text{cm})$
 $\triangle ECF$ 에서 $x^2 = 2^2 + (6 - x)^2$, $12x = 40$,
 $\therefore x = \frac{10}{3}(\text{cm})$

25. 정삼각형 ABC 의 내접원을 O_1 , O_1 에 외접하면서 두 변 AB, AC 에 접하는 원을 O_2 , O_2 에 외접하면서 두 변 AB, AC 에 접하는 원을 $O_3, \dots, O_{n-1}$ 에 외접하면서 두 변 AB, AC 에 접하는 원을 O_n 이라 하고, 원 O_n 의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\frac{S_1}{S_2} + \frac{S_2}{S_3} + \frac{S_3}{S_4} + \dots + \frac{S_{99}}{S_{100}}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 891

해설

$\triangle AO_1H$ 에서 $\angle AO_1H = 180^\circ - \angle O_1HA - \angle O_1AH = 180^\circ - 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

따라서, O_2 에서 $\overline{O_1H}$ 에 내린 수선의 발을 P 라고 하면

$\triangle O_1PO_2$ 에서 $\overline{O_1O_2} : \overline{O_1P} = 2 : 1$, $(r_1 + r_2) : (r_1 - r_2) = 2 : 1$

$$\therefore r_2 = \frac{1}{3}r_1$$

같은 방법으로 하면

$$r_2 = \frac{1}{3}r_1, \quad r_3 = \frac{1}{3}r_2, \quad r_4 = \frac{1}{3}r_3, \quad \dots$$

$$\therefore \frac{S_1}{S_2} + \frac{S_2}{S_3} + \frac{S_3}{S_4} + \dots + \frac{S_{99}}{S_{100}} = \frac{(r_1)^2}{(\frac{1}{3}r_1)^2}$$

$$+ \frac{(r_2)^2}{(\frac{1}{3}r_2)^2} + \dots + \frac{(r_{99})^2}{(\frac{1}{3}r_{99})^2} = 9 \times 99 = 891$$

