1. 다음 주머니에 들어있는 카드에 쓰여진 숫자들의 평균을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

(평균)$=\frac{\{(\text{변량})\text{의 총합}\}}{\{(\text{변량})\text{의 개수}\}}$ 이므로

$\frac{3+4+5+6+7}{5}=\frac{25}{5}=5$ 이다.

2. 다음 표는 A, B, C, D, E 5명의 방학동안 읽은 책의 수를 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?

학생	A	B	C	D	E
변량(권)	5	10	8	6	6

① 3.1 ② 3.2 ③ 3.3 ④ 3.4 ⑤ 3.5

해설

주어진 자료의 평균은

$$\frac{5+10+8+6+6}{5} = \frac{35}{5} = 7$$

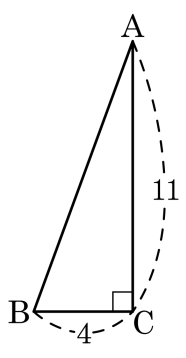
이므로 각 자료의 편차는 $-2, 3, 1, -1, -1$ 이다.

따라서 분산은

$$\frac{(-2)^2+3^2+1^2+(-1)^2+(-1)^2}{5}$$

$$= \frac{4+9+1+1+1}{5} = \frac{16}{5} = 3.2$$

3. 다음 그림의 직각삼각형에서 선분 AB 의 길이를 구하여라.

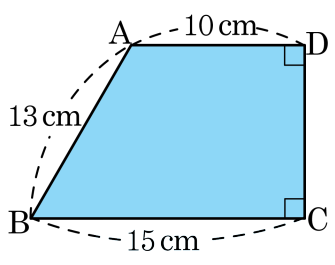


① $8\sqrt{2}$ ② $\sqrt{105}$ ③ $\sqrt{137}$ ④ 13 ⑤ 15

해설

$\overline{AB} = \sqrt{4^2 + 11^2} = \sqrt{16 + 121} = \sqrt{137}$

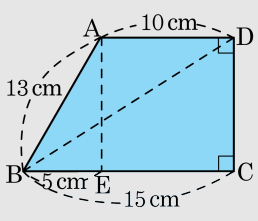
4. 다음 그림과 같이 □ABCD 가 $\overline{AB} = 13\text{cm}$, $\overline{BC} = 15\text{cm}$, $\overline{AD} = 10\text{cm}$ 인 사다리꼴일 때, $\overline{BD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

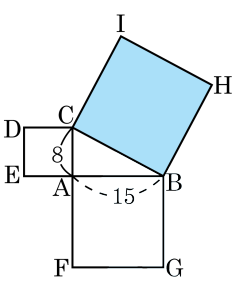
▷ 정답 : $3\sqrt{41}$ cm

해설



A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 E 라고 하자.
삼각형 ABE 에서
$\overline{AE} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12(\text{cm})$
삼각형 BCD 에서
$\overline{BD} = \sqrt{15^2 + 12^2} = \sqrt{369} = 3\sqrt{41}(\text{cm})$

5. 다음 그림과 같이 직각삼각형의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그렸을 때, □BHIC 의 넓이는?



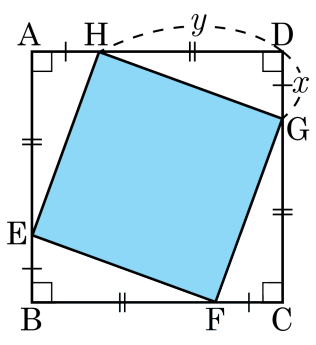
① 324 ② 320 ③ 289

④ 225 ⑤ 240

해설

$\overline{CB} = 17$ 이므로 사각형 BHIC 의 넓이는 $17 \times 17 = 289$ 이다.

6. 다음 정사각형 ABCD 에서 4 개의 직각삼각형은 합동이고 $x^2+y^2=15$ 일 때, □EFGH 의 넓이는?



① 12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ⑤ 16

해설

□EFGH 는 정사각형, (한 변의 길이) = $\sqrt{15}$, 넓이는 $\sqrt{15}\times\sqrt{15}=15$

7. 세 변의 길이가 다음과 같을 때 직각삼각형이 아닌 것은 모두 몇 개인가?

보기

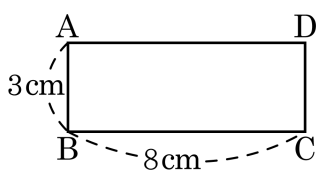
$(1, \sqrt{3}, 2)$, $(6, 8, 10)$, $(3, 6, 9)$
$(5, 11, 13)$, $(12, 7, 10)$, $(4, 4, 4\sqrt{2})$

① 1 개 ② 2 개 ③ 3 개 ④ 4 개 ⑤ 5 개

해설

$(3,\ 6,\ 9)$, $(5,\ 11,\ 13)$, $(12,\ 7,\ 10)$

8. 다음 그림과 같이 가로의 길이와 세로의 길이가 각각 3 cm, 8 cm 인 직사각형 ABCD 의 대각선의 길이를 구하여라.



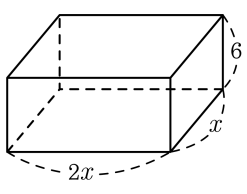
▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $\sqrt{73}$ cm

해설

$\sqrt{8^2 + 3^2} = \sqrt{64 + 9} = \sqrt{73}(\text{ cm})$

9. 다음 직육면체의 대각선의 길이가 16 일 때, x 의 값을 구하여라.



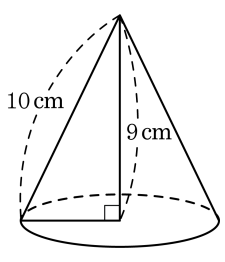
▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{11}$

해설

$\sqrt{(2x)^2 + x^2 + 6^2} = 16$
$\sqrt{5x^2 + 36} = 16$
$5x^2 + 36 = 256$, $5x^2 = 220$
$x^2 = 44$
$\therefore\ x = 2\sqrt{11} (x > 0)$

10. 다음 그림과 같이 높이가 9 cm 이고, 모선의 길이가 10인 원뿔이 있다. 이 원뿔의 밑면의 넓이는?



① $17\pi\,\mathrm{cm}^2$ ② $18\pi\,\mathrm{cm}^2$

③ $19\pi\,\mathrm{cm}^2$ ④ $20\pi\,\mathrm{cm}^2$

⑤ $21\pi\,\mathrm{cm}^2$

해설

(밑면의 반지름) $= \sqrt{10^2 - 9^2} = \sqrt{19}(\,\mathrm{cm})$
(밑면의 넓이) $= \sqrt{19} \times \sqrt{19} \times \pi = 19\pi(\,\mathrm{cm}^2)$

11. 다음 표는 9 명의 수학 쪽지시험에 대한 점수를 나타낸 것이다. 이때, 시험 점수에 대한 중앙값과 최빈값을 구하여라.

점수	4	5	6	7	8	합계
학생 수	2	2	3	1	1	9

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 중앙값 : 6

▷ 정답: 최빈값 : 6

해설

변량을 순서대로 나열하면 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 8이므로 중앙값은 6이고, 학생 수가 가장 많은 6이 최빈값이다.

12. 3 회에 걸친 영어 시험 성적이 84 점,82 점, 90 점이다. 4 회의 시험에 몇 점을 받아야 4 회까지의 평균이 86 점이 되겠는가?

① 80 점 ② 82 점 ③ 84 점 ④ 86 점 ⑤ 88 점

해설

4 회의 성적을 x 점이라 하면

$$\frac{84+82+90+x}{4}=86$$

$$256+x=344$$

$$\therefore x=88(\text{점})$$

13. 다음은 다섯 명의 학생 A, B, C, D, E 가 5 일 동안 받은 문자의 개수를 나타낸 표이다. 이때, 표준편차가 가장 큰 사람은 누구인가?

	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일
A	2	5	2	5	2
B	3	6	3	6	4
C	10	2	1	11	3
D	8	8	8	8	9
E	5	6	7	8	9

① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내고, 표준편차가 클수록 변량이 평균에서 더 멀어지므로 표준편차가 가장 큰 학생은 C 이다.

14. 다음은 A, B, C, D, E 다섯 학급에 대한 학생들의 몸무게에 대한 평균과 표준편차를 나타낸 표이다. 학생들 간의 몸무게의 격차가 가장 큰 학급과 가장 작은 학급을 차례대로 나열한 것은?

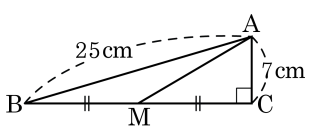
이름	A	B	C	D	E
평균(kg)	67	61	65	62	68
표준편차(kg)	2.1	2	1.3	1.4	1.9

① A, B ② A, C ③ B, C ④ B, E ⑤ C, D

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내고, 표준편차가 클수록 변량이 평균에서 더 멀어지므로 몸무게의 격차가 가장 큰 학급은 A이다. 또한, 표준편차가 작을수록 변량이 평균 주위에 더 집중되므로 몸무게의 격차가 가장 작은 학급은 C이다.

15. 다음 그림에서 $\angle C = 90°$, $\overline{BM} = \overline{CM}$, $\overline{AB} = 25\,\text{cm}$, $\overline{AC} = 7\,\text{cm}$ 이다. 이때, $\overline{AM}$ 의 길이는?



① $\sqrt{190}\,\text{cm}$ ② $\sqrt{191}\,\text{cm}$ ③ $\sqrt{193}\,\text{cm}$

④ $\sqrt{194}\,\text{cm}$ ⑤ $\sqrt{199}\,\text{cm}$

해설

$\triangle ABC$ 에서

$\overline{BC}^2 = 25^2 - 7^2 = 576$

$\therefore \overline{BC} = 24$

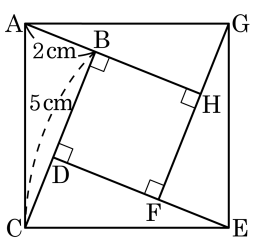
$\overline{MC} = \frac{1}{2}\overline{BC}$ $\therefore \overline{MC} = 12(\,\text{cm})$

$\triangle AMC$ 에서

$\overline{AM}^2 = 7^2 + 12^2 = 193$

$\therefore \overline{AM} = \sqrt{193}(\,\text{cm})$

16. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90°$ 인 $\triangle ABC$ 와 이와 합동인 세 개의 삼각형을 이용하여 정사각형 BDFH 를 만들었다. 이때, $\square ACEG$ 의 넓이를 구하여라.



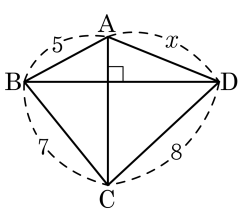
▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답 : $29\,\underline{\text{cm}^2}$

해설

$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$ 이므로
$\overline{AC}^2 = 2^2 + 5^2 = 29$,
$\overline{AC} = \sqrt{29}(\text{cm})$
$\therefore \square ACEG = \sqrt{29} \times \sqrt{29} = 29(\text{cm}^2)$

17. 다음 사각형에서 x 의 값을 구하면?



① 6 ② $\sqrt{37}$ ③ $\sqrt{39}$

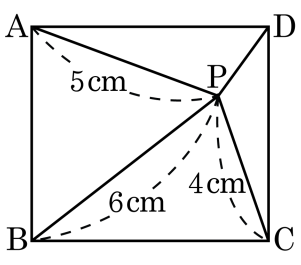
④ $2\sqrt{10}$ ⑤ 7

해설

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

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

18. 다음 그림과 같이 직사각형 ABCD 의 내부에 한 점 P 가 있다. $\overline{AP} = 5\,\text{cm}, \overline{BP} = 6\,\text{cm}, \overline{CP} = 4\,\text{cm}$ 일 때, $\overline{PD}$ 의 길이를 구하면?



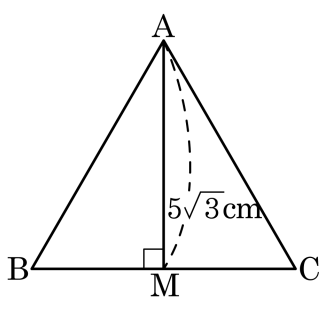
① $3\sqrt{2}\,\text{cm}$ ② $\sqrt{5}\,\text{cm}$ ③ $5\sqrt{2}\,\text{cm}$

④ $3\sqrt{3}\,\text{cm}$ ⑤ $4\sqrt{5}\,\text{cm}$

해설

$\overline{PD}^2 + 6^2 = 5^2 + 4^2$, $\overline{PD} = \sqrt{5}\,\text{cm}$

19. 다음 그림과 같이 높이가 $5\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ 인 정삼각형 ABC 의 한 변의 길이와 넓이를 구하여라.



① 한 변의 길이 : $8\,\mathrm{cm}$, 넓이 : $20\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

② 한 변의 길이 : $10\,\mathrm{cm}$, 넓이 : $25\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

③ 한 변의 길이 : $12\,\mathrm{cm}$, 넓이 : $28\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

④ 한 변의 길이 : $14\,\mathrm{cm}$, 넓이 : $35\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

⑤ 한 변의 길이 : $16\,\mathrm{cm}$, 넓이 : $38\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$

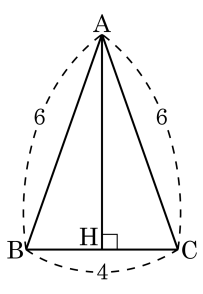
해설

한 변의 길이를 a라고 하면 $\frac{\sqrt{3}}{2}a = 5\sqrt{3}$에서

$a = 5\sqrt{3} \times \frac{1}{\sqrt{3}} \times 2 = 10(\,\mathrm{cm})$

(넓이)$= \frac{1}{2} \times 10 \times 5\sqrt{3} = 25\sqrt{3}\ (\,\mathrm{cm}^2)$

20. 다음 그림의 이등변삼각형 ABC 에서 높이 $\overline{AH}$ 는?



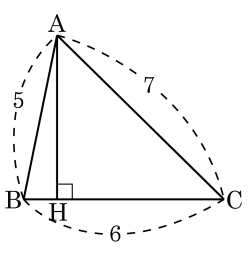
① $\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{2}$ ③ $3\sqrt{3}$

④ $4\sqrt{2}$ ⑤ $5\sqrt{2}$

해설

$\overline{AH} = \sqrt{6^2 - 2^2} = 4\sqrt{2}$

21. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 $\overline{AB}^2 - \overline{BH}^2 = \overline{AC}^2 - \overline{CH}^2$ 임을 이용하여 $\overline{CH}$ 의 값을 구하면?



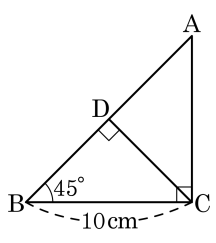
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$\overline{CH} = x$ 라 하면

$5^2 - (6-x)^2 = 7^2 - x^2 \Rightarrow \therefore x = 5$

22. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 90°$ 이고 $\overline{CD} \perp \overline{AB}$ 이다. $\overline{CD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $5\sqrt{2}$ cm

해설

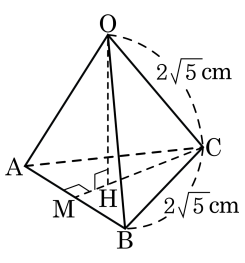
$\overline{AC} = 10\,\text{cm}$

$\overline{AB} = 10\sqrt{2}$

$\triangle ABC = 10 \times 10 \times \frac{1}{2} = 10\sqrt{2} \times \overline{CD} \times \frac{1}{2}$

$\therefore \overline{CD} = 5\sqrt{2}(\,\text{cm})$

23. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 $2\sqrt{5}$cm 인 정사면체의 부피는?



① 10cm^3 ② $\frac{5\sqrt{5}}{2}\text{cm}^3$ ③ $\frac{10\sqrt{5}}{3}\text{cm}^3$

④ $\frac{10\sqrt{10}}{3}\text{cm}^3$ ⑤ $\frac{5\sqrt{10}}{3}\text{cm}^3$

해설

$\frac{\sqrt{2}}{12} \times (2\sqrt{5})^3 = \frac{10\sqrt{10}}{3}(\text{cm}^3)$

24. 다음 네 개의 변수 a, b, c, d 에 대하여 다음 보기 중 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면?

① $a+1$, $b+1$, $c+1$, $d+1$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 1 만큼 크다.

② $a+3$, $b+3$, $c+3$, $d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3 배만큼 크다.

③ $2a+3$, $2b+3$, $2c+3$, $2d+3$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차보다 2 배만큼 크다.

④ $4a+7$, $4b+7$, $4c+7$, $4d+7$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 4 배이다.

⑤ $3a$, $3b$, $3c$, $3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 9 배이다.

해설

② $a+3$, $b+3$, $c+3$, $d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3 배만큼 크다.
→ $a+3$, $b+3$, $c+3$, $d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3 만큼 크다.
⑤ $3a$, $3b$, $3c$, $3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 9 배이다.
→ $3a$, $3b$, $3c$, $3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 3 배이다.

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

계급	도수
$55^{\text{이상}} \sim 65^{\text{미만}}$	3
$65^{\text{이상}} \sim 75^{\text{미만}}$	a
$75^{\text{이상}} \sim 85^{\text{미만}}$	1
$85^{\text{이상}} \sim 95^{\text{미만}}$	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)

$$= \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$$

$$= \frac{60 \times 3 + 70 \times 3 + 80 \times 1 + 90 \times 1}{8}$$

$$= \frac{560}{8} = 70(\text{점})$$

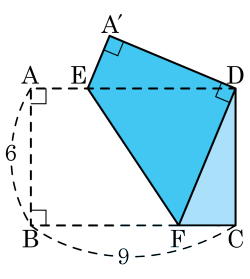
따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{8}\{(60-70)^2 \times 3 + (70-70)^2 \times 3 + (80-70)^2 \times 1 + (90-70)^2 \times 1\}$$

$$= \frac{1}{8}(300 + 0 + 100 + 400) = 100$$

이다.

26. 다음 그림은 직사각형 ABCD 를 점 B 가 점 D 에 오도록 접은 것이다. 다음 중 옳은 것은?



① $\overline{A'D} = \overline{DE} = \overline{DF}$

② $\triangle DEF$ 는 정삼각형이다.

③ $\overline{CF} = 3$

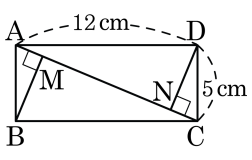
④ $\angle DEF = \angle DFE$

⑤ $\angle A'EF = 90°$

해설

$\overline{ED} = \overline{BF} = \overline{DF}$ 이므로 $\triangle EDF$ 는 이등변삼각형이다.
따라서 $\angle DEF = \angle DFE$ 이다.

27. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD 가 있다. 점 B와 점 D에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 각각 M, N 이라고 할 때, $\overline{MN}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: $\frac{119}{13}$ cm

해설

$\overline{AC} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13(\text{cm})$, $\overline{BM} = \overline{DN}$

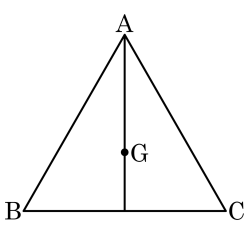
$12 \times 5 \times \frac{1}{2} = 13 \times \overline{BM} \times \frac{1}{2}$

$\overline{BM} = \frac{60}{13}\text{cm}$, $\overline{AM} = \overline{CN}$

$$\overline{AM} = \sqrt{5^2 - \left(\frac{60}{13}\right)^2}$$
$$= \sqrt{25 - \frac{3600}{169}}$$
$$= \sqrt{\frac{4225 - 3600}{169}} = \sqrt{\frac{625}{169}}$$
$$= \frac{25}{13}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{MN} = 13 - \left(\frac{25}{13}\right) \times 2 = 13 - \frac{50}{13}$$
$$= \frac{169 - 50}{13} = \frac{119}{13}(\text{cm})$$

28. 다음 그림에서 점 G는 정삼각형 ABC의 무게중심이다. 정삼각형 ABC의 넓이는 $27\sqrt{3}$ cm^2 일 때, $\overline{AG}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 6 cm

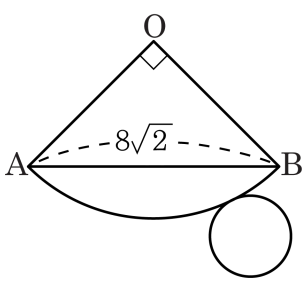
해설

정삼각형의 한 변의 길이를 a 라고 하면 $27\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \therefore a = 6\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

정삼각형의 높이는 $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 6\sqrt{3} = 9(\mathrm{cm})$

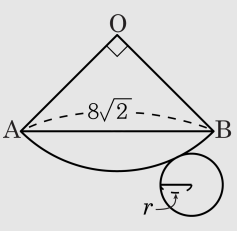
$\therefore \overline{AG} = \frac{2}{3} \times 9 = 6(\mathrm{cm})$

29. 다음 그림과 같이 중심각의 크기가 $90°$ 이고 $\overline{AB} = 8\sqrt{2}$ 인 부채꼴을 옆면으로 하는 원뿔의 부피를 구하면?



① $\frac{\sqrt{15}}{3}\pi$ ② $\frac{2\sqrt{15}}{3}\pi$ ③ $\frac{4\sqrt{15}}{3}\pi$
④ $\frac{8\sqrt{15}}{5}\pi$ ⑤ $\frac{8\sqrt{15}}{3}\pi$

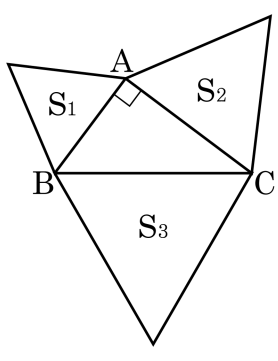
해설



$\overline{OA}$ 와 $\overline{OB}$ 는 부채꼴의 반지름이므로 $\overline{OA} = \overline{OB}$
$\overline{OA} = \overline{OB} = x$, $\angle AOB = 90°$ 이므로 $x^2 + x^2 = (8\sqrt{2})^2 \therefore x = 8$
부채꼴 호의 길이 $l = 2\pi x \times \frac{90°}{360°} = 16\pi \times \frac{1}{4} = 4\pi$
호 AB 의 길이, 밑면의 둘레의 길이가 $2\pi r = 4\pi$ 이므로 밑면의 반지름의 길이 $r = 2$ 이다.
위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.

원뿔의 높이 $h = \sqrt{8^2 - 2^2} = \sqrt{64 - 4} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}$ 이다.
원뿔의 부피 $V = \frac{1}{3} \times 2 \times 2 \times \pi \times 2\sqrt{15} = \frac{8\sqrt{15}}{3}\pi$ 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.



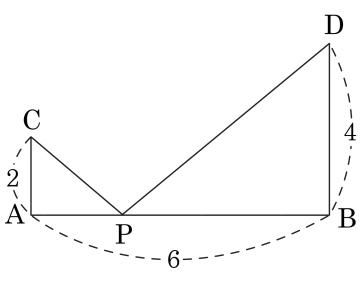
▶ 답:

▷ 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 그림과 같이 점 P는 $\overline{AB}$ 위를 움직이고 $\overline{CA}\perp\overline{AB}$, $\overline{DB}\perp\overline{AB}$ 일 때, $\overline{CP}+\overline{PD}$ 의 최솟값을 $a\sqrt{b}$ 라고 할 때, $a+b$ 의 값을 구하여라. (단, b는 최소의 자연수)

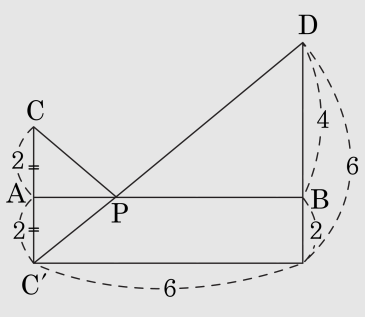


▶ 답:

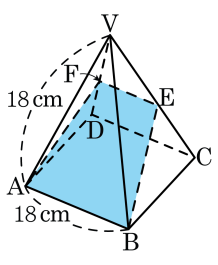
▷ 정답: $a+b=8$

해설

점 C 를 $\overline{AB}$ 에 대해서 대칭이동시킨 점을 C′ 이라고 하면 $\overline{CP}+\overline{PD}$ 의 최솟값은 $\overline{C'D}$ 의 거리이다.
$\overline{C'D}=6\sqrt{2}$ 이므로 $a+b=8$ 이다.



32. 다음 그림과 같이 밑면이 한 변의 길이가 18 cm 인 정사각형이고 옆면의 모서리의 길이가 18 cm 인 정사각뿔 V – ABCD 에서 $\overline{VC}$, $\overline{VD}$ 의 중점을 각각 E, F 라고 할 때, □ABEF 의 넓이는?

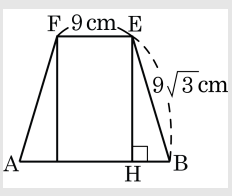


① $81\sqrt{11}\,\text{cm}^2$ ② $\frac{243\sqrt{11}}{4}\,\text{cm}^2$

③ $\frac{243\sqrt{15}}{2}\,\text{cm}^2$ ④ $135\sqrt{11}\,\text{cm}^2$

⑤ $\frac{325\sqrt{15}}{2}\,\text{cm}^2$

해설



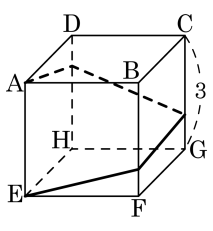
1) $\overline{BE} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 18 = 9\sqrt{3}(\text{cm})$

2) $\overline{BH} = \frac{(18-9)}{2} = \frac{9}{2}(\text{cm})$

3) $\overline{EH} = \sqrt{(9\sqrt{3})^2 - \left(\frac{9}{2}\right)^2} = \frac{9\sqrt{11}}{2}(\text{cm})$

$\therefore$ □ABEF $= \frac{1}{2} \times \frac{9\sqrt{11}}{2} \times 27 = \frac{243\sqrt{11}}{4}(\text{cm}^2)$

33. 다음 그림과 같은 정육면체의 한 꼭짓점 E 에서 모서리 BF, CG, DH 를 순서대로 지나 점 A 에 이르는 선 중에서 가장 짧은 선의 길이를 구하여라.

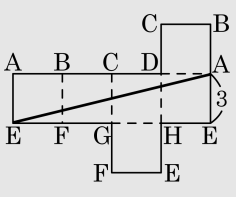


▶ 답:

▷ 정답: $3\sqrt{17}$

해설

위의 그림에서 점 E 에서 모서리 BF, CG, DH 를 순서대로 지나 점 A 에 이르는 가장 짧은 선은 $\overline{EA}$ 가 된다.

$\overline{EA}^2 = 3^2 + 12^2 = 153$

$\therefore \overline{EA} = 3\sqrt{17}$