1. 주사위를 6번 던져 나온 수가 $4, 6, 3, 1, 2, 5, 6$일 때, 눈의 수의 최빈값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 6

해설

최빈값이란 변량중에서 가장 빈번하게 나타나는 수의 값을 의미하므로 6이다.

2. 다음 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 것은?

① 5, 5, 5, 5, 5, 5
② 1, 9, 1, 9, 1, 9
③ 2, 8, 2, 8, 2, 8
④ 3, 7, 3, 7, 3, 7
⑤ 4, 4, 4, 6, 6, 6

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 주어진 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 것은 ②이다.

3. 도수분포표로 주어진 자료에서 다음을 각각 구할 때, 옳지 <u>않은</u> 것은?

① (표준편차) $= \sqrt{(\text{분산})}$
② (평균)$=\dfrac{\{(\text{계급값})\times(\text{도수})\}\text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$
③ (편차)=(계급값)−(평균)
④ (분산)$=\dfrac{(\text{계급값})^2\text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$
⑤ (표준편차)$=\sqrt{\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\}\text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}}$

해설

④ (분산)$=\dfrac{\{(\text{편차})^2\times(\text{도수})\}\text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$

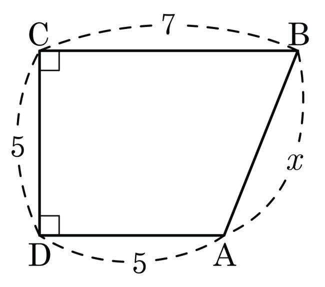
4. 철수는 철사로 빗변의 길이가 20cm , 한 변의 길이가 10cm 인 직각삼각형을 만들었다. 나머지 한 변의 길이는?

① $9\sqrt{3}$cm ② $10\sqrt{2}$cm ③ $10\sqrt{3}$cm
④ $11\sqrt{3}$cm ⑤ $11\sqrt{2}$cm

해설

나머지 한 변의 길이를 x 라고 하면
$x^2 = 20^2 - 10^2 = 300$
$x = \sqrt{300} = 10\sqrt{3}$(cm)

5. 다음 그림을 보고 x 의 값으로 적절한 것을 고르면?

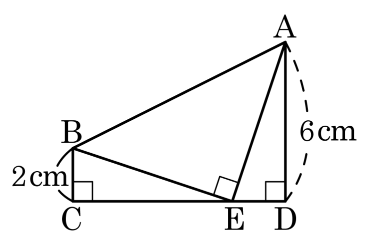


① $\sqrt{21}$ ② $\sqrt{22}$ ③ $\sqrt{23}$ ④ $\sqrt{29}$ ⑤ $\sqrt{31}$

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에서 수선을 내리면
$x^2 = 25 + 4$,
$x > 0$ 이므로 $\therefore x = \sqrt{29}$

6. 다음 그림에서 $\triangle\mathrm{BCE} \equiv \triangle\mathrm{EDA}$ 이고, $\overline{\mathrm{BC}} = 2\mathrm{cm}$, $\overline{\mathrm{AD}} = 6\mathrm{cm}$ 이다. $\triangle\mathrm{ABE}$ 의 넓이는?



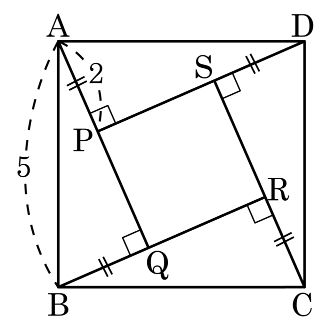
① $5\mathrm{cm}^2$ ② $10\mathrm{cm}^2$ ③ $15\mathrm{cm}^2$
④ $20\mathrm{cm}^2$ ⑤ $25\mathrm{cm}^2$

해설

$\overline{\mathrm{BC}} = \overline{\mathrm{ED}} = 2\mathrm{cm}$, $\overline{\mathrm{CE}} = \overline{\mathrm{AD}} = 6\mathrm{cm}$, $\overline{\mathrm{EA}} = \overline{\mathrm{BE}} = \sqrt{2^2+6^2} = 2\sqrt{10}$ (cm)

$\triangle\mathrm{ABE} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{10} \times 2\sqrt{10} = 20(\mathrm{cm}^2)$

7. 다음 그림과 같은 정사각형 ABCD 에서 $\overline{AP}=\overline{BQ}=\overline{CR}=\overline{DS}$ 일 때, □ABCD 와 □PQRS 의 넓이의 차를 구하면?



① $\sqrt{21}$ ② $2\sqrt{21}$ ③ $3\sqrt{21}$ ④ $4\sqrt{21}$ ⑤ $5\sqrt{21}$

해설

$\overline{AQ}=\sqrt{5^2-2^2}=\sqrt{21}$

$\therefore\ \overline{PQ}=\sqrt{21}-2$

(□PQRS 의 넓이) $=(\sqrt{21}-2)^2$

$=21+4-4\sqrt{21}$

$=25-4\sqrt{21}$

(□ABCD 의 넓이) $=25$

$\therefore$ (넓이의 합)$=4\sqrt{21}$

8. 한 변의 길이가 10 인 정삼각형의 넓이를 구하여라.

① $10\sqrt{3}$ ② $15\sqrt{3}$ ③ $20\sqrt{3}$ ④ $25\sqrt{3}$ ⑤ $30\sqrt{3}$

해설

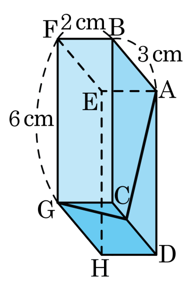
넓이 : $\frac{\sqrt{3}}{4} \times (10)^2 = 25\sqrt{3}$

9. 세 모서리의 길이가 $3\,\mathrm{cm}$, $4\,\mathrm{cm}$, $5\,\mathrm{cm}$ 인 직육면체의 대각선의 길이는?

① $5\,\mathrm{cm}$ ② $5\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$ ③ $5\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$
④ $6\,\mathrm{cm}$ ⑤ $7\,\mathrm{cm}$

해설
대각선의 길이는 $\sqrt{3^2+4^2+5^2} = 5\sqrt{2}\,(\mathrm{cm})$ 이다.

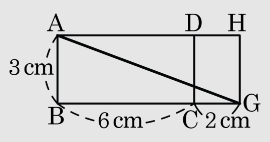
10. 다음과 같은 직육면체에서 점 A 를 출발하여 반드시 $\overline{CD}$ 를 지나 점 G 에 이르는 선분의 최단거리는?



① $\sqrt{70}$ cm ② $\sqrt{71}$ cm ③ $\sqrt{73}$ cm ④ $\sqrt{75}$ cm ⑤ $\sqrt{77}$ cm

해설

$$\begin{aligned}\overline{AG} &= \sqrt{3^2+8^2}\\ &= \sqrt{9+64}\\ &= \sqrt{73}\\ &= \sqrt{73}(\text{cm})\end{aligned}$$



11. 영이의 4 회에 걸친 음악 성적이 90, 84, 88, 94 이다. 다음 시험에서 몇 점을 받아야 평균이 90 점 되겠는가?

① 88 점　② 90 점　③ 92 점　④ 94 점　⑤ 96 점

해설

다음에 받아야 할 점수를 x 점이라고 하면

$(\text{평균}) = \dfrac{90+84+88+94+x}{5} = 90,\quad \dfrac{356+x}{5} = 90,\quad 356 + x = 450 \quad \therefore\ x = 94$

따라서 94 점을 받으면 평균90 점이 될 수 있다.

12. 다음 표는 A, B, C, D, E 인 5 명의 학생의 수학 쪽지 시험의 결과를 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?

학생	A	B	C	D	E
변량(점)	7	9	6	7	6

① 1　② 1.2　③ 1.4　④ 1.6　⑤ 1.8

해설

주어진 자료의 평균은

$$\frac{7+9+6+7+6}{5}=\frac{35}{5}=7(\text{점})$$

이므로 각 자료의 편차는 0, 2, -1, 0, -1 이다.

따라서 분산은

$$\frac{0^2+2^2+(-1)^2+0^2+(-1)^2}{5}=\frac{6}{5}=1.2$$

13. 다음은 A, B, C, D, E 다섯 반에 대한 중간 고사 수학 성적의 평균과 표준편차를 나타낸 표이다. 다섯 반 중 성적이 가장 고른 반은? (단, 각 학급의 학생 수는 모두 같다.)

이름	A	B	C	D	E
평균(점)	67	77	65	70	68
표준편차(점)	2.1	2	1.3	1.4	1.9

① A　② B　③ C　④ D　⑤ E

해설

표준편차가 작을수록 변량이 평균 주위에 더 집중된다. 따라서 성적이 가장 고른 반은 표준편차가 가장 작은 C이다.

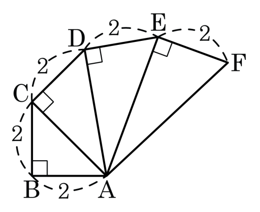
14. 6개의 변량 $x_1, x_2, x_3, \cdots, x_6$ 의 평균이 3이고 표준편차가 4일 때, $2x_1 - 1, 2x_2 - 1, 2x_3 - 1, \cdots, 2x_6 - 1$ 의 평균과 표준편차는?

① 평균 : 3, 표준편차 : 8
② 평균 : 3, 표준편차 : 15
③ 평균 : 3, 표준편차 : 20
④ 평균 : 5, 표준편차 : 8
⑤ 평균 : 5, 표준편차 : 15

해설

n개의 변량 $x_1, x_2, x_3, \cdots, x_n$ 의 평균이 m이고 표준편차가 s일 때, 변량 $ax_1 + b, ax_2 + b, ax_3 + b, \cdots, ax_n + b$에 대하여 평균은 $am + b$, 표준편차는 $|a|s$이므로
평균은 $2 \cdot 3 - 1 = 5$이고
표준편차는 $|2| \cdot 4 = 8$이다.

15. 다음 그림에서 $\triangle$AEF 의 둘레의 길이는?



① $6+2\sqrt{5}$　　② $5+2\sqrt{5}$

③ $4+2\sqrt{5}$　　④ $3+2\sqrt{5}$

⑤ $2+2\sqrt{5}$

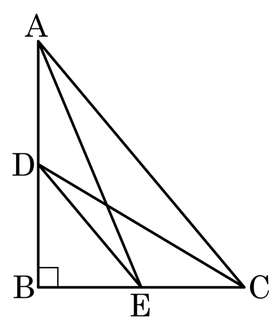
해설

$\overline{\mathrm{AE}}=\sqrt{2^2+2^2+2^2+2^2}=4$,

$\overline{\mathrm{AF}}=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$

따라서 $\triangle$AEF 의 둘레를 구하면 $4+2+2\sqrt{5}=6+2\sqrt{5}$이다.

16. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = 3\sqrt{3}$ 일 때, $\overline{AE}^2 + \overline{DC}^2$ 의 값은?

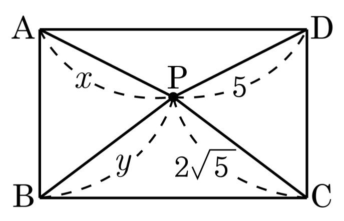


① $\sqrt{21}$ ② $\sqrt{23}$ ③ 5 ④ $3\sqrt{3}$ ⑤ $\sqrt{29}$

해설

$\overline{AE}^2 + \overline{DC}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{AC}^2$ 이므로 $\overline{DE}^2 + \overline{AC}^2 = 3\sqrt{3}$

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

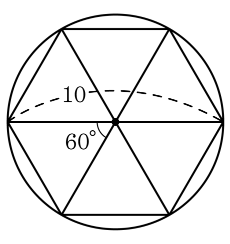


① 5　　② 6　　③ 7　　④ 8　　⑤ 9

해설

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

18. 지름이 10인 원 안에, 다음과 같이 정육각형이 내접해 있다. 이때, 정육각형의 넓이는?



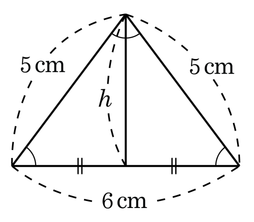
① $\frac{71\sqrt{3}}{2}$ ② $\frac{73\sqrt{3}}{2}$ ③ $\frac{75\sqrt{3}}{2}$
④ $\frac{77\sqrt{3}}{2}$ ⑤ $\frac{79\sqrt{3}}{2}$

해설

(정육각형의 넓이) $=$ (정삼각형의 넓이) $\times 6$ 이므로

$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 25 \times 6 = \frac{75\sqrt{3}}{2}$

19. 다음 그림과 같이 세 변의 길이가 각각 $5\,\mathrm{cm}$, $5\,\mathrm{cm}$, $6\,\mathrm{cm}$ 인 이등변삼각형의 높이 h는?

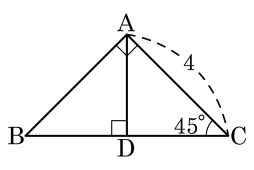


① $1\,\mathrm{cm}$　② $2\,\mathrm{cm}$　③ $3\,\mathrm{cm}$　④ $4\,\mathrm{cm}$　⑤ $5\,\mathrm{cm}$

해설

$h = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4\,\mathrm{cm}$

20. 다음 그림에서 $\overline{BC}$ 를 구하면?



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

해설

$1 : \sqrt{2} = \overline{DC} : 4$, $\overline{DC} = 2\sqrt{2}$ 이다.
따라서 $\overline{AD} = 2\sqrt{2}$ 이고 $\overline{BD} = 2\sqrt{2}$ 이므로
$\overline{BC} = 2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$ 이다.

21. 두 점 사이의 거리가 가장 짧은 것은 어느 것인가?

① $(1,\ 1),\ (2,\ 3)$
② $(-3, -2),\ (0,\ 0)$
③ $(-2,\ 0),\ (0,\ 5)$
④ $(2,\ 1),\ (3, -5)$
⑤ $(-4,\ 4),\ (2, -2)$

해설

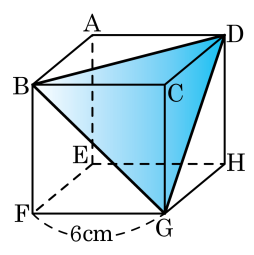
① $\sqrt{(2-1)^2+(3-1)^2} = \sqrt{5}$
② $\sqrt{(-3-0)^2+(-2-0)^2} = \sqrt{13}$
③ $\sqrt{(-2-0)^2+(0-5)^2} = \sqrt{29}$
④ $\sqrt{(3-2)^2+(-5-1)^2} = \sqrt{37}$
⑤ $\sqrt{(-4-2)^2+(4+2)^2} = \sqrt{72}$

22. 한 모서리의 길이가 6cm 인 정육면체의 대각선의 길이는 몇 cm 인가?

① $6\sqrt{2}$cm ② $6\sqrt{3}$cm ③ 36cm
④ $36\sqrt{6}$cm ⑤ 108cm

해설
한 모서리의 길이가 a 인 정육면체의 대각선의 길이는 $\sqrt{3}a$ 이므로 구하는 길이는 $6\sqrt{3}$cm 이다.

23. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6cm 인 정육면체를 세 꼭짓점 B, G, D를 지나는 평면으로 자를 때, △BGD 의 넓이를 구하면 ?



① $6\sqrt{2}\text{cm}^2$　② $18\sqrt{3}\text{cm}^2$　③ $9\sqrt{3}\text{cm}^2$

④ $18\sqrt{2}\text{cm}^2$　⑤ $9\sqrt{2}\text{cm}^2$

해설

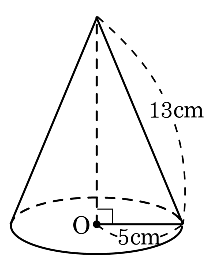
$\overline{BD} = \overline{BG} = \overline{DG}$ 이므로

△BGD는 정삼각형이다.

$\overline{BD} = 6\sqrt{2}(\text{cm})$ 이므로

$\triangle BGD = \dfrac{\sqrt{3}}{4} \times \left(6\sqrt{2}\right)^2 = 18\sqrt{3}\,(\text{cm}^2)$

24. 다음 그림과 같이 밑면의 원의 반지름의 길이가 5 cm 이고, 모선의 길이가 13 cm 인 원뿔의 높이는?

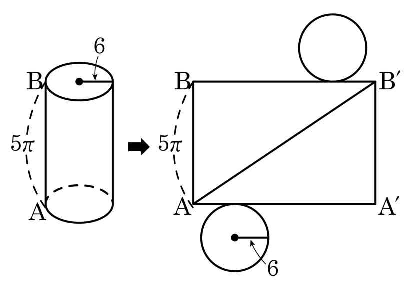


① 8 cm　② 9 cm　③ 10 cm
④ 11 cm　⑤ 12 cm

해설

원뿔의 높이 $h = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12(\text{cm})$ 이다.

25. 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 10π, 12π ② 10π, 13π ③ 12π, 13π

④ 12π, 15π ⑤ 15π, 20π

해설

i) 밑면의 반지름의 길이가 6 이므로 밑면의 둘레는 $2\pi\times 6 = 12\pi$

ii) 최단 거리는 직각삼각형 $\mathrm{AA'B'}$ 의 빗변이므로 피타고라스 정리에 의해

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

26. 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

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

27. 다음의 표준편차를 순서대로 x, y, z 라고 할 때, x, y, z 의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

X : 1 부터 100 까지의 홀수
Y : 1 부터 100 까지의 2 의 배수
Z : 1 부터 150 까지의 3 의 배수

① $x=y=z$ ② $x=y<z$ ③ $x<y=z$
④ $x=y>z$ ⑤ $x<y<z$

해설
X, Y, Z 모두 변량의 개수는 50 개이다.
이때, X, Y 는 모두 2 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 의 표준편차는 같다.
한편, Z 는 3 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 보다 표준편차가 크다.

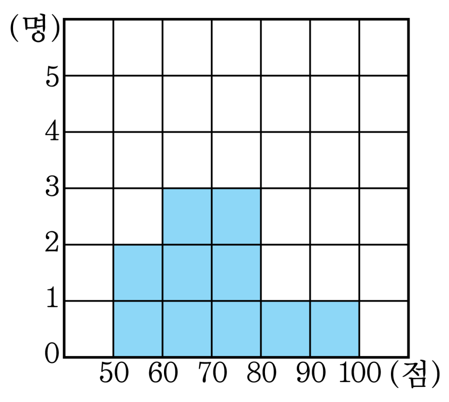
28. 변량 $x_1, x_2, \cdots, x_n$ 의 평균이 4, 분산이 5 일 때, 변량 $3x_1 - 5, 3x_2 - 5, \cdots 3x_n - 5$ 의 평균을 m, 분산을 n 이라 한다. 이 때, $m+n$ 의 값은?

① 50 ② 51 ③ 52 ④ 53 ⑤ 54

해설

(평균)$= 3 \cdot 4 - 5 = 7 = m$
(분산)$= 3^2 \cdot 5 = 45 = n$
$\therefore m + n = 7 + 45 = 52$

29. 다음 히스토그램은 학생 10명의 과학 성적을 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?



① 12 ② 72 ③ 80 ④ 120 ⑤ 144

해설

평균: $\frac{55\times2+65\times3+75\times3+85\times1}{10}+$
$\frac{95\times1}{10}=71$

편차: $-16,\ -6,\ 4,\ 14,\ 24$

분산: $\frac{(-16)^2\times2+(-6)^2\times3+4^2\times3}{10}+$
$\frac{14^2\times1+24^2\times1}{10}=$
$\frac{1440}{10}=144$

30. 다음은 학생 20 명의 턱걸이 횟수에 대한 도수분포표이다. 이 분포의 분산은?(단, 평균, 분산은 소수 첫째자리에서 반올림한다.)

계급	도수
$3^{\text{이상}} \sim 5^{\text{미만}}$	6
$5^{\text{이상}} \sim 7^{\text{미만}}$	3
$7^{\text{이상}} \sim 9^{\text{미만}}$	8
$9^{\text{이상}} \sim 11^{\text{미만}}$	3
합계	20

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

학생들의 턱걸이 회수의 평균은

$$(\text{평균}) = \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\}\text{ 의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}} = \frac{4 \times 6 + 6 \times 3 + 8 \times 8 + 10 \times 3}{20} = \frac{24 + 18 + 64 + 30}{20} = 6.8(\text{회})$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 7(회) 이다.

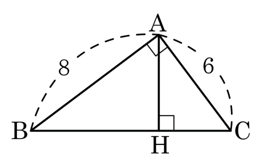
따라서 구하는 분산은

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

$$= \frac{1}{20}(54 + 3 + 8 + 27) = 4.6$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 5 이다.

31. 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

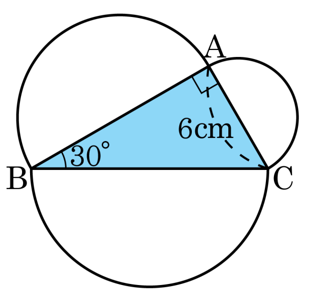
$\overline{BC} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10$

$\triangle ABC$ 에서 삼각형의 넓이는

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

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

32. 다음 그림은 $\angle A = 90°$ 인 직각삼각형 ABC 의 세 변을 지름으로 하는 반원을 그린 것이다. 색칠한 부분의 넓이를 고르면?

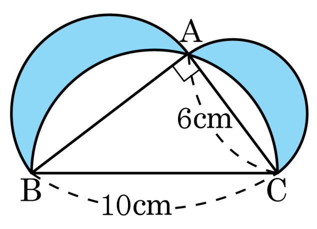


① $10\sqrt{3}\text{cm}^2$　② $12\sqrt{3}\text{cm}^2$　③ $14\sqrt{3}\text{cm}^2$
④ $16\sqrt{3}\text{cm}^2$　⑤ $18\sqrt{3}\text{cm}^2$

해설

$\overline{AC} : \overline{AB} : \overline{BC} = 1 : \sqrt{3} : 2$ 이므로
$\overline{AB} = 6\sqrt{3}(\text{cm})$, $\overline{BC} = 12(\text{cm})$
(색칠한 부분의 넓이) $= (\triangle ABC$의 넓이$)$
$= \frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6$
$= 18\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

33. 다음 그림에서 각 반원은 직각삼각형의 각 변을 지름으로 한다. $\overline{AC} = 6\,\text{cm}$, $\overline{BC} = 10\,\text{cm}$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이는?

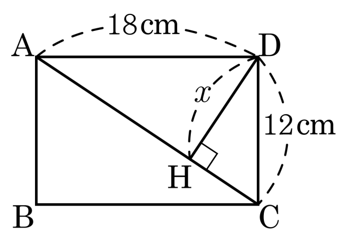


① $15\,\text{cm}^2$ ② $18\,\text{cm}^2$ ③ $20\,\text{cm}^2$
④ $24\,\text{cm}^2$ ⑤ $32\,\text{cm}^2$

해설

$\triangle$ABC 에서 $\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 - \overline{AC}^2 = 10^2 - 6^2 = 64$
$\therefore \overline{AB} = \sqrt{64} = 8(\text{cm})$ ($\because \overline{AB} > 0$)
색칠한 부분의 넓이를 S 라고 하면
$S = \dfrac{\pi \times 4^2}{2} + \dfrac{\pi \times 3^2}{2} + \dfrac{6 \times 8}{2} - \dfrac{\pi \times 5^2}{2} = 24(\text{cm}^2)$

34. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD 에서 $\overline{AC}\perp\overline{DH}$ 일 때, x 의 길이를 구하여라.



① $\frac{30\sqrt{13}}{13}$ cm ② $\frac{32\sqrt{13}}{13}$ cm ③ $\frac{34\sqrt{13}}{13}$ cm
④ $\frac{36\sqrt{13}}{13}$ cm ⑤ $\frac{38\sqrt{13}}{13}$ cm

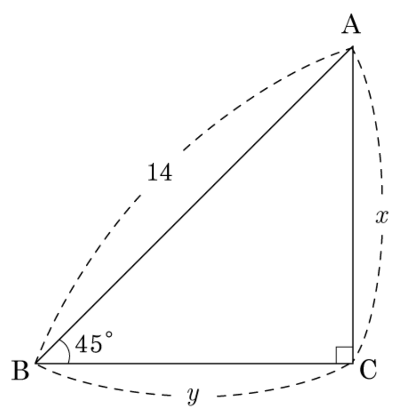
해설

$\overline{AC} = \sqrt{12^2+18^2} = \sqrt{6^2(4+9)} = 6\sqrt{13}(\text{cm})$

$12\times 18 = 6\sqrt{13}\times x$

$\therefore x = \frac{36\sqrt{13}}{13}(\text{cm})$

35. 다음 그림과 같은 직각삼각형에서 $x+y$ 의 값은?



① $12\sqrt{2}$　② $14\sqrt{2}$
③ $16\sqrt{2}$　④ $18\sqrt{2}$
⑤ $20\sqrt{2}$

해설

$x=y$ 이고 $1:\sqrt{2}=x:14$ 이므로
$\sqrt{2}x=14$,

$$\therefore\ x=\frac{14}{\sqrt{2}}=\frac{14\sqrt{2}}{2}=7\sqrt{2}$$

따라서 $x+y=7\sqrt{2}+7\sqrt{2}=14\sqrt{2}$ 이다.

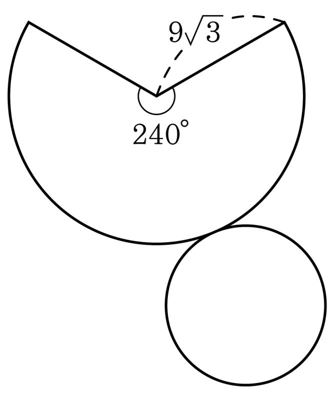
36. 다음 중 좌표평면 위의 원점 O 을 중심으로 하고, 반지름의 길이가 4 인 원의 외부에 있는 점의 좌표를 구하면?

① A(1, 3) ② B(−4, 0) ③ C(−2, $-\sqrt{5}$)
④ D($\sqrt{13}$, 2) ⑤ E(3, $-\sqrt{7}$)

해설

$\overline{OA} = \sqrt{1^2+3^2} = \sqrt{10} < 4$
$\overline{OB} = \sqrt{4^2+0^2} = 4$
$\overline{OC} = \sqrt{(-2)^2+(-\sqrt{5})^2} = 3 < 4$
$\overline{OD} = \sqrt{(\sqrt{13})^2+2^2} = \sqrt{17} > 4$
$\overline{OE} = \sqrt{3^2+(-\sqrt{7})^2} = \sqrt{16} = 4$
따라서, 점 D 는 원의 외부에 있다.

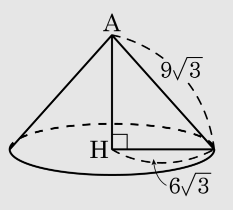
37. 다음 그림과 같이 원뿔의 모선의 길이가 $9\sqrt{3}$cm 이고 중심각의 크기가 240° 인 부채꼴로 원뿔을 만들 때, 원뿔의 부피를 구하면?



① $108\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$　② $109\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$　③ $110\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$
④ $111\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$　⑤ $112\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$

해설

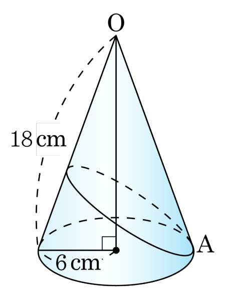
밑면의 반지름의 길이를 r 라 하면
밑면의 원의 둘레의 길이는
$2\pi r = 18\sqrt{3}\pi \times \frac{240°}{360°}$　$\therefore r = 6\sqrt{3}(\text{cm})$



$\overline{\text{AH}}^2 = (9\sqrt{3})^2 - (6\sqrt{3})^2 = 243 - 108 = 135$
$\therefore \overline{\text{AH}} = 3\sqrt{15}(\text{cm})$

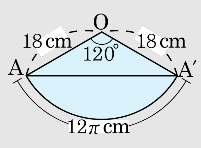
(원뿔의 부피) $= \frac{1}{3}\pi \times (6\sqrt{3})^2 \times 3\sqrt{15} = 108\sqrt{15}\pi(\text{cm}^3)$

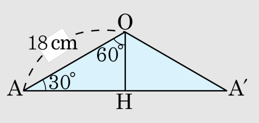
38. 다음은 모선의 길이가 18 cm 이고, 밑변의 반지름의 길이가 6 cm 인 원뿔을 그린 것이다. 점 A 를 출발하여 원뿔의 옆면을 지나 다시 점 A 로 돌아오는 최단 거리는 몇 cm 인가?



① $18\sqrt{3}$ ② $19\sqrt{3}$ ③ $20\sqrt{3}$
④ $21\sqrt{3}$ ⑤ $22\sqrt{3}$

해설





$\angle AOA' = x$라하면
$2\pi \times 18 \times \dfrac{x}{360°} = 2\pi \times 6$
$x = 120°$
$\overline{OA} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$
$\overline{AH} = a$라하면
$2 : \sqrt{3} = 18 : a,\ a = 9\sqrt{3}(\mathrm{cm})$
$\overline{AA'} = 2\overline{AH} = 18\sqrt{3}(\mathrm{cm})$

39. x, y, z의 평균이 5이고 분산이 2일 때, 세 수 x^2, y^2, z^2의 평균은?

① 20　② 23　③ 24　④ 26　⑤ 27

해설

세 수 x, y, z의 평균이 8이므로

$$\frac{x+y+z}{3} = 5$$

$\therefore x+y+z = 15 \cdots$ ㉠

또, 분산이 2이므로 $\frac{(x-5)^2+(y-5)^2+(z-5)^2}{3} = 2$

$(x-5)^2+(y-5)^2+(z-5)^2 = 6$

$\therefore x^2+y^2+z^2-10(x+y+z)+75 = 6$

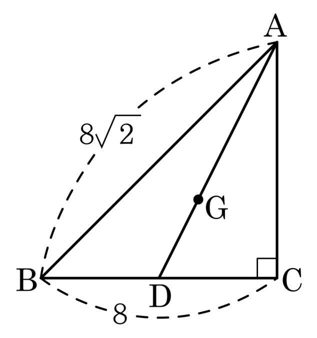
위 식에 ㉠을 대입하면

$x^2+y^2+z^2-10(15)+75 = 6$

$x^2+y^2+z^2 = 81$

따라서 $x^2+y^2+z^2$의 평균은 $\frac{81}{3} = 27$이다.

40. 다음 그림과 같이 $\angle C = 90°$ 인 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD}$ 는 중선이고, 점 G 는 무게중심일 때,
$\overline{DG}$ 의 길이를 구하여라.

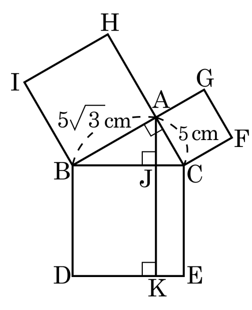


① $\dfrac{\sqrt{5}}{3}$　② $\dfrac{2\sqrt{5}}{3}$　③ $\sqrt{5}$　④ $\dfrac{4\sqrt{5}}{3}$　⑤ $\dfrac{5\sqrt{5}}{3}$

해설

삼각형 ABC 에서 피타고라스 정리에 따라 $\overline{AC}^2 = (8\sqrt{2})^2 - 8^2 = 8^2$
$\overline{AC} > 0$ 이므로 $\overline{AC} = 8$ 이다.
점 D 는 변 BC 를 이등분하므로 $\overline{CD} = 4$
따라서 삼각형 ACD 에서 피타고라스 정리에 따라 $\overline{AD}^2 = 4^2 + 8^2 = 16 + 64 = 80$ 이다.
$\overline{AD} > 0$ 이므로 $\overline{AD} = 4\sqrt{5}$
$\overline{DG}$ 는 $\overline{AD}$ 의 길이의 $\dfrac{1}{3}$ 이므로 $\overline{DG} = \dfrac{4\sqrt{5}}{3}$ 이다.

41. 다음 그림은 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 의 세 변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. $\overline{AB} = 5\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$, $\overline{AC} = 5\,\mathrm{cm}$ 일 때, $\overline{EK}$ 의 길이는?



① 2 cm ② 2.5 cm ③ 3 cm

④ 3.5 cm ⑤ 4 cm

해설

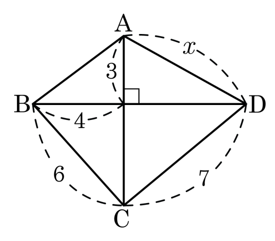
$\overline{BC} = 10\,\mathrm{cm}$ 이고, $\square ACFG = \square JKEC$ 이므로
$\square ACFG = \square JKEC = 25\,\mathrm{cm}^2$ 이다.
따라서 $\overline{EK} \times 10 = 25$ 이므로 $\overline{EK} = 2.5\,\mathrm{cm}$ 이다.

42. 다음 중 직각삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없는 것은?

① 3, 4, 5 ② 5, 12, 13 ③ 1, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$
④ 4, 5, $\sqrt{41}$ ⑤ 2, 4, $2\sqrt{6}$

해설
⑤ $2^2+4^2=20\neq\left(2\sqrt{6}\right)^2=24$

43. 다음 그림에서 두 대각선이 서로 직교할 때, $\overline{\mathrm{AD}}$의 길이를 구하면?



① $\sqrt{23}$ ② $3\sqrt{3}$ ③ $\sqrt{31}$

④ $\sqrt{38}$ ⑤ $3\sqrt{5}$

해설

피타고라스 정리에 의해

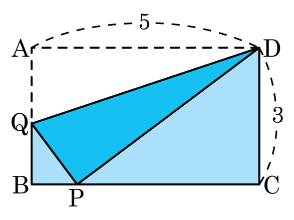
$\overline{\mathrm{AB}} = 5$

$5^2 + 7^2 = x^2 + 6^2$

$25 + 49 = x^2 + 36$

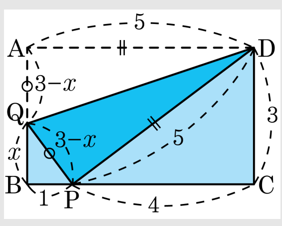
$\therefore x = \sqrt{38}$

44. 직사각형 ABCD 를 다음 그림과 같이 꼭짓점 A 가 변 BC 위의 점 P 에 오도록 접었을 때, $\overline{\mathrm{BQ}}$ 의 길이를 구하면?



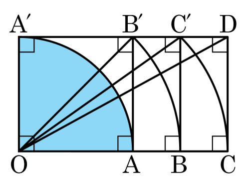
① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{7}{5}$ ④ $\frac{4}{3}$ ⑤ $\frac{5}{4}$

해설



$\overline{\mathrm{BQ}} = x$ 라 하면 $\overline{\mathrm{PQ}} = \overline{\mathrm{AQ}} = 3 - x$
$\overline{\mathrm{DP}} = \overline{\mathrm{DA}} = 5$ 이므로 $\overline{\mathrm{CP}} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4,\ \overline{\mathrm{BP}} = 1$
$\triangle\mathrm{BPQ}$ 에서 $(3 - x)^2 = x^2 + 1,\ 6x = 8\ \therefore\ x = \frac{4}{3}$

45. 다음 그림과 같이 □OAB′A′ 은 정사각형이고 두 점 B , C 는 각각 점 O 를 중심으로 하고, $\overline{\mathrm{OB'}}$, $\overline{\mathrm{OC'}}$ 을 반지름으로 하는 원을 그릴 때 x 축과 만나는 교점이다. $\overline{\mathrm{OC}} = 2\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ 일 때, 사분원 OAA′ 의 넓이는?

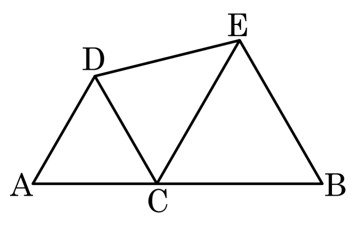


① $\pi\,\mathrm{cm}^2$　② $2\pi\,\mathrm{cm}^2$　③ $3\pi\,\mathrm{cm}^2$
④ $4\pi\,\mathrm{cm}^2$　⑤ $\sqrt{3}\pi\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\overline{\mathrm{OA}} = x$라고 하면
$\overline{\mathrm{OC}} = \sqrt{x^2 + x^2 + x^2} = x\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
$\therefore x = 2$
따라서 사분원 OAA′ 의 넓이는
$\frac{1}{4} \times 2^2 \times \pi = \pi(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

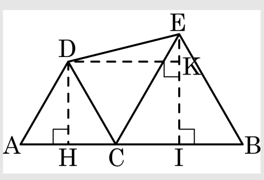
46. 길이가 14cm 인 $\overline{AB}$ 위에 $\overline{AC} = 6\text{cm}$, $\overline{BC} = 8\text{cm}$ 인 점 C 를 잡아서 다음 그림과 같이 정삼각형 DAC, ECB 를 그렸을 때, $\overline{DE}$ 의 길이를 구하면?



① $\sqrt{13}$(cm) ② $2\sqrt{13}$(cm) ③ $3\sqrt{13}$(cm)
④ $4\sqrt{13}$(cm) ⑤ $5\sqrt{13}$(cm)

해설

점 D 에서 $\overline{EI}$ 에 내린 수선의 발을 K 라 하면



$\overline{DH} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$(cm)

$\overline{EI} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times 8 = 4\sqrt{3}$(cm)

$\triangle$EDK 에서 $\overline{DK} = 7\text{cm}$

$\overline{EK} = 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = \sqrt{3}$(cm)

$\therefore \overline{DE} = \sqrt{7^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}$(cm)

47. 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, c는 유리수, c는 최소의 자연수)

① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

해설

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

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

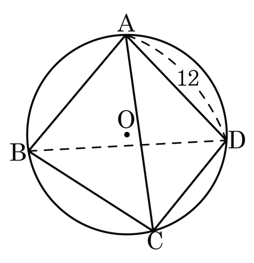
꼭짓점-y 축과의 교점의 거리

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

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

$a+b+c$ 의 값은 12 이다.

48. 다음 그림은 한 모서리의 길이가 12 인 정사면체에 외접하는 구를 그린 것이다. 이 구의 반지름의 길이는?

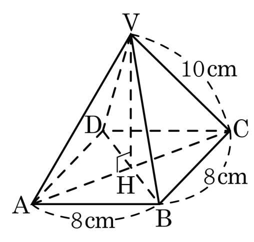


① $2\sqrt{3}$ ② $3\sqrt{5}$ ③ $3\sqrt{6}$ ④ $4\sqrt{3}$ ⑤ $5\sqrt{2}$

해설

정사면체의 부피는 $\frac{\sqrt{2}}{12} \times 12^3 = 144\sqrt{2}$
구의 중심 O 에서 점 A, B, C, D 에 선을 그으면, 밑면은 한 변의 길이가 12 인 정삼각형인 사면체 4 개가 된다.
이 사면체의 높이를 h
구의 반지름의 길이를 R이라고 하면
$R^2 = h^2 + (4\sqrt{3})^2$ 에서
$h = \sqrt{R^2 - 48}$ 이므로
그 정사면체들의 부피의 합은
$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 12^2 \times \sqrt{R^2 - 48} \times \frac{1}{3} \times 4 = 144\sqrt{2}$
따라서 $\mathrm{R} = 3\sqrt{6}$ 이다.

49. 다음 그림과 같이 밑면은 한 변의 길이가 8 cm 인 정사각형이고, 옆면의 모서리의 길이는 모두 10 cm 인 정사각뿔에서 △VHC 의 넓이는?



① $3\sqrt{34}\,\mathrm{cm}^2$　② $4\sqrt{17}\,\mathrm{cm}^2$　③ $4\sqrt{34}\,\mathrm{cm}^2$

④ $20\,\mathrm{cm}^2$　⑤ $24\,\mathrm{cm}^2$

해설

□ABCD 가 정사각형이므로

$\overline{AC} = \sqrt{8^2+8^2} = 8\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

$\overline{HC} = \frac{1}{2}\overline{AC} = 4\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{VH} = \sqrt{10^2-(4\sqrt{2})^2} = \sqrt{68} = 2\sqrt{17}(\mathrm{cm})$

△VHC 의 넓이는 $S = \frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times 2\sqrt{17} = 4\sqrt{34}(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

50. 구의 중심에서 구의 반지름의 길이의 $\frac{1}{2}$ 만큼 떨어진 평면으로 구를 자를 때 생기는 단면의 반지름이 4cm 이다. 이때 구의 겉넓이는?

① $\frac{32}{3}\pi\,\mathrm{cm}^2$　② $\frac{64}{3}\pi\,\mathrm{cm}^2$　③ $\frac{128}{3}\pi\,\mathrm{cm}^2$
④ $\frac{256}{3}\pi\,\mathrm{cm}^2$　⑤ $\frac{512}{3}\pi\,\mathrm{cm}^2$

해설

구의 반지름의 길이를 2 cm 라 하면

$(2a)^2 = 4^2 + a^2$

$4a^2 = 16 + a^2$

$\therefore a^2 = \frac{16}{3}$

구의 겉넓이는 $4\pi r^2$ 이므로

$4\pi r^2 = 4\pi(2a)^2 = 16\pi a^2$ ($a^2 = \frac{16}{3}$ 대입)

$16\pi a^2 = 16\pi \times \frac{16}{3} = \frac{256}{3}\pi(\mathrm{cm}^2)$