1. 이차함수 $y = x^2 - 4x - 7$의 최솟값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -11

해설

$y = x^2 - 4x - 7$
$= (x - 2)^2 - 11$
$x = 2$ 일 때, 최솟값 -11 을 갖는다.

2. 이차함수 $y=-x^2+10x-13$ 의 최댓값을 m , 이차함수 $y=\frac{1}{2}x^2+x+1$ 의 최솟값을 n 이라고 할 때, mn 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$y=-x^2+10x-13=-(x-5)^2+12$

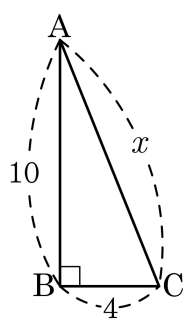
최댓값 $m=12$

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

최솟값 $n=\frac{1}{2}$

$\therefore mn=12\times\frac{1}{2}=6$

3. 다음 그림에서 x 의 값으로 적절한 것은?

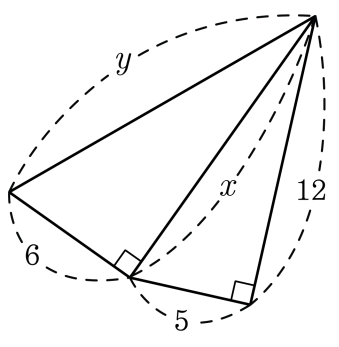


① $\sqrt{29}$ ② $2\sqrt{29}$ ③ $3\sqrt{29}$ ④ $4\sqrt{29}$ ⑤ $5\sqrt{29}$

해설

$x = \sqrt{100+16} = \sqrt{116} = 2\sqrt{29}$

4. 다음 그림은 두 직각삼각형을 붙여 놓은 것이다. x, y 의 값을 각각 구하여라.



▶ 답 :

▶ 답 :

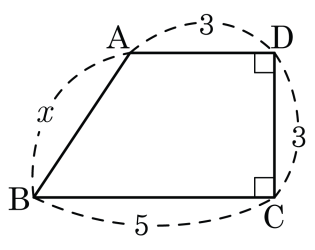
▷ 정답 : $x = 13$

▷ 정답 : $y = \sqrt{205}$

해설

$x = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{169} = 13$
$y = \sqrt{x^2 + 6^2} = \sqrt{169 + 36} = \sqrt{205}$

5. 다음 그림에서 x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

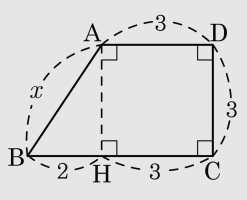
▷ 정답 : $\sqrt{13}$

해설

점 A 에 $\overline{BC}$ 에서 수선을 내리면

$x^2 = 9 + 4$,

$x > 0$ 이므로 $\therefore x = \sqrt{13}$



6. 세 변의 길이가 $5\,\mathrm{cm}$, $12\,\mathrm{cm}$, $a\,\mathrm{cm}$ 일 때, 직각삼각형이 되는 a 의 값을 구하여라. (단, $a > 12$)

① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

해설

$a^2 = 12^2 + 5^2$

$\therefore a = \sqrt{144 + 25} = \sqrt{169} = 13$

7. 두 점 A(2, 3), B(7, −5) 사이의 거리를 구하여라.

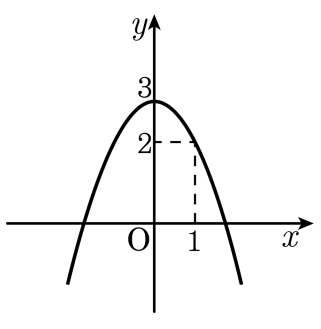
▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{89}$

해설

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}\\ &= \sqrt{(7-2)^2+(-5-3)^2}\\ &= \sqrt{25+64} = \sqrt{89}\end{aligned}$$

8. 다음 그림과 같은 그래프를 가지는 이차함수의 식은?



① $y = 3x^2 + 1$ ② $y = 3x^2 + 2$ ③ $y = -3x^2 + 3$
④ $y = -x^2 + 3$ ⑤ $y = -x^2 + 2$

해설

그래프의 이차함수의 꼭짓점은 $(0,\ 3)$ 이므로 $y = ax^2 + 3$ 이고 $(1,\ 2)$를 지나므로 $2 = a + 3,\ a = -1$ 이다.
따라서 그래프의 식은 $y = -x^2 + 3$ 이다.

9. 축의 방정식이 $x=-1$ 이고 두 점 $(-1,\ 6)$, $(1,\ 2)$ 를 지나는 포물선의 식을 $y=ax^2+bx+c$ 의 꼴로 나타낼 때, abc 의 값을 구하면?

① 5　　② 7　　③ 10　　④ 12　　⑤ 15

해설

축의 방정식이 $x=-1$ 이므로
$y=a(x+1)^2+q$
점 $(-1,\ 6)$과 점 $(1,\ 2)$를 지나므로
$6=q,\ 2=4a+q$
$\therefore a=-1,\ q=6$
$\therefore y=-(x+1)^2+6$
따라서 $y=-x^2-2x+5$
$\therefore a=-1,\ b=-2,\ c=5$
$\therefore abc=10$

10. x 축과 두 점 $(-3,0)$, $(1,0)$ 에서 만나고, 점 $(2,10)$ 을 지나는 이차함수의 식을 구하면?

① $y=2(x-3)(x-1)$
② $y=-2(x+3)(x-1)$
③ $y=2(x+3)(x-1)$
④ $y=-2(x-3)(x-1)$
⑤ $y=-2(x-3)(x+1)$

해설

x 축과의 교점이 $(-3,0)$, $(1,0)$ 이므로
$y=a(x+3)(x-1)$ 에 $(2,10)$ 을 대입하면
$10=a(2+3)(2-1)$
$\therefore a=2$
$\therefore y=2(x+3)(x-1)$

11. 다섯 개의 자료 $75, 70, 65, 60, x$의 평균이 70일 때, x의 값은?

① 70 ② 75 ③ 80 ④ 85 ⑤ 90

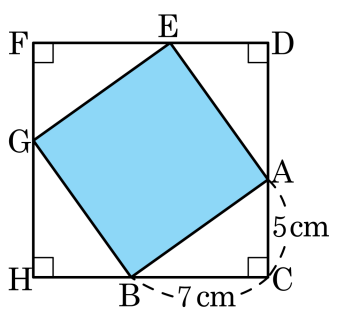
해설

평균이 70이므로 $\frac{75+70+65+60+x}{5}=70$

$270+x=350$

$\therefore x=80$

12. 다음 그림의 □FHCD 는 △ABC 와 합동인 직각삼각형을 이용하여 만든 사각형이다. □BAEG 의 넓이를 구하여라.

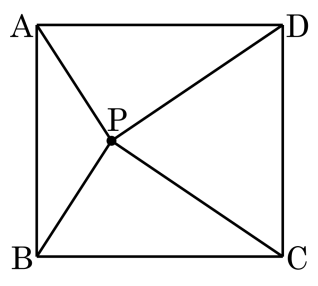


① $71\,\mathrm{cm}^2$　② $72\,\mathrm{cm}^2$　③ $73\,\mathrm{cm}^2$
④ $74\,\mathrm{cm}^2$　⑤ $75\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\overline{AB} = \sqrt{7^2+5^2} = \sqrt{49+25} = \sqrt{74}$
$\square BAEG = (\sqrt{74})^2 = 74\ (\mathrm{cm}^2)$

13. 다음 그림의 직사각형 ABCD 에서 $\overline{PA} = 4$, $\overline{PC} = 6$ 일 때, $\overline{PB}^2 + \overline{PD}^2$ 의 값을 구하여라.



① 48 ② 50 ③ 52 ④ 54 ⑤ 56

해설

$\overline{PB^2} + \overline{PD^2} = 4^2 + 6^2 = 52$ 이다.

14. 넓이가 $48\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$ 인 정삼각형이 높이를 구하여라.

▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 12 cm

해설

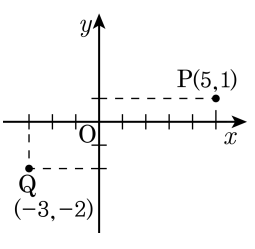
정삼각형의 넓이 $= \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 48\sqrt{3}$

$a^2 = 192$

$a = 8\sqrt{3}$ 이므로 정삼각형의 높이는

$\frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 8\sqrt{3} = 12\ (\mathrm{cm})$ 이다.

15. 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

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

16. 다음 □안을 각각 순서대로 바르게 나타낸 것은?
가로, 세로, 높이가 각각 3, 4, 5 인 직육면체의 대각선의 길이는 [ ]이고, 한 모서리의 길이가 3인 정사면체의 높이는 [ ], 부피는 [ ]이다.

① $5\sqrt{2},\ \sqrt{6},\ \frac{9\sqrt{2}}{4}$
② $5\sqrt{10}, 2\sqrt{6},\ \frac{3\sqrt{2}}{4}$
③ $5\sqrt{2}, 2\sqrt{6},\ \frac{9\sqrt{2}}{4}$
④ $\frac{5\sqrt{2}}{3},\ \sqrt{6},\ \frac{9\sqrt{2}}{4}$
⑤ $\frac{5\sqrt{2}}{3},\ \sqrt{6},\ \frac{3\sqrt{2}}{4}$

해설

(1) 대각선의 길이를 l 이라하면
$l = \sqrt{3^2+4^2+5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$
(2) 한 모서리의 길이가 3인 정사면체의 높이를 h , 부피를 V 라고 하면
$h = \frac{\sqrt{6}}{3} \times 3 = \sqrt{6}, V = \frac{\sqrt{2}}{12} \times 3^3 = \frac{9\sqrt{2}}{4}$

17. 대각선의 길이가 $2\sqrt{6}$ 인 정육면체의 부피는?

① $16\sqrt{3}$ ② $16\sqrt{2}$ ③ $8\sqrt{2}$
④ $\frac{16\sqrt{3}}{3}$ ⑤ $2\sqrt{2}$

해설

한 모서리의 길이를 x라고 하면
(대각선의 길이) $= \sqrt{3}x = 2\sqrt{6},\ x = 2\sqrt{2}$
$\therefore$ (부피) $= (2\sqrt{2})^3 = 16\sqrt{2}$

18. 한 모서리의 길이가 $12\sqrt{5}$ 인 정사면체가 있다. 이 정사면체의 부피를 구하여라.

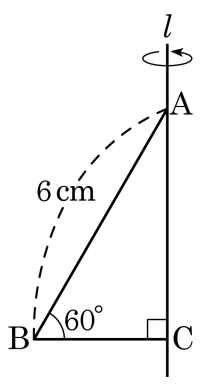
① $120\sqrt{10}$ ② $120\sqrt{5}$ ③ $720\sqrt{10}$
④ $720\sqrt{5}$ ⑤ $1440\sqrt{10}$

해설

한 변의 길이가 a 인 정사면체의 부피는 $\frac{\sqrt{2}}{12}a^3$ 이므로

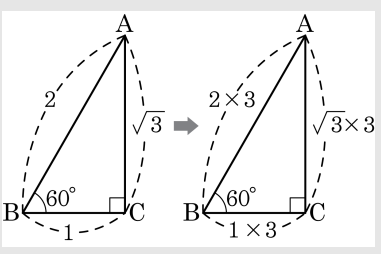
$\frac{\sqrt{2}}{12} \times \left(12\sqrt{5}\right)^3 = 720\sqrt{10}$

19. 다음 그림과 같은 도형을 직선 l 을 축으로 하여 1 회전시켰을 때 생기는 입체도형의 부피를 구하면? (단, $\overline{AB}=6$, $\angle B=60°$, $\angle C=90°$)



① $\sqrt{3}\pi$　② $3\sqrt{3}\pi$　③ $9\sqrt{3}\pi$　④ $18\sqrt{3}\pi$　⑤ $27\sqrt{3}\pi$

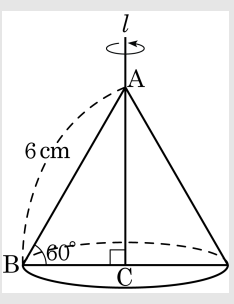
해설



$\overline{AB}:\overline{BC}:\overline{AC}=2:1:\sqrt{3}$ 에서 $6:\overline{BC}:\overline{AC}=2:1:\sqrt{3}$

$\therefore \overline{BC}=3,\ \overline{AC}=3\sqrt{3}$

따라서 입체도형의 부피는 $\frac{1}{3}\times 3^2\times\pi\times 3\sqrt{3}=9\sqrt{3}\pi$ 이다.



20. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 y 축과 만나는 점의 좌표가 $(0,\ 2)$ 이고 점 $(1,\ -2)$ 와 $(-1,\ 4)$ 를 지날 때, $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

$y = ax^2+bx+c$ 의 그래프가 점 $(1,\ -2)$ 를 지나므로 $-2 = a+b+c$ 이다.
점 $(0,\ 2)$ 를 지나므로 $c = 2$
점 $(-1,\ 4)$ 를 지나므로 $a - b + c = 4$
$\therefore\ a = -1,\ b = -3,\ c = 2$

21. 다음은 올림픽 국가대표 선발전에서 준결승을 치른 양궁 선수 4명의 점수를 나타낸 것이다. 네 선수 중 표준 편차가 가장 큰 선수를 구하여라.

기영	10, 9, 8, 8, 8, 8, 9, 10, 10
준수	10, 10, 10, 9, 9, 9, 8, 8, 8
민혁	10, 9, 9, 9,8, 8, 9, 9, 10
동현	8, 10, 7, 8, 10, 7, 9, 10, 7

▶ 답 :

▷ 정답 : 동현

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 주어진 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 선수는 동현이다.

22. 5개의 변량 $3, 5, 9, 6, x$의 평균이 6일 때, 분산은?

① 1　　② 2　　③ 3　　④ 4　　⑤ 5

해설

주어진 변량의 평균이 6이므로

$$\frac{3+5+9+6+x}{5}=6$$

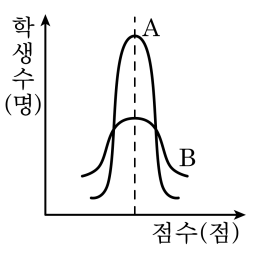
$23+x=30$

$\therefore x=7$

변량의 편차는 $-3, -1, 3, 0, 1$이므로 분산은

$$\frac{(-3)^2+(-1)^2+3^2+0^2+1^2}{5}=\frac{9+1+9+1}{5}=\frac{20}{5}=4$$

23. 다음 그림은 A, B 두 학급의 수학 성적을 나타낸 그래프이다. 다음 보기의 설명 중 <u>틀린</u> 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. ⇒ 고득점자는 B 반에 더 많다.

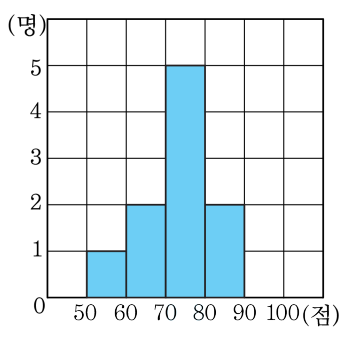
24. 변량 $x_1, x_2, \cdots, x_n$ 의 평균이 4, 분산이 5 일 때, 변량 $3x_1 - 5, 3x_2 - 5, \cdots 3x_n - 5$ 의 평균을 m, 분산을 n 이라 한다. 이 때, $m + n$ 의 값은?

① 50 ② 51 ③ 52 ④ 53 ⑤ 54

해설

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

25. 다음 히스토그램은 학생 10명의 영어 성적을 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?



① 72 ② 74 ③ 76 ④ 78 ⑤ 80

해설

$$(\text{평균}) = \frac{55\times1+65\times2+75\times5+85\times2}{10} = \frac{730}{10} = 73(\text{점})$$

$$(\text{분산}) = \frac{1}{10}\left\{(55-73)^2\times1+(65-73)^2\times2\right\}$$

$$+\frac{1}{10}\left\{(75-73)^2\times5+(85-73)^2\times2\right\}$$

$$= \frac{760}{10} = 76$$

26. 다음은 종연이네 반 학생 30 명의 인터넷 사용시간을 나타낸 도수분포표이다. 이 반 학생들의 인터넷 사용시간의 분산과 표준편차를 구하여라.

시간(분)	학생 수(명)
$0^{이상} \sim 30^{미만}$	10
$30^{이상} \sim 60^{미만}$	5
$60^{이상} \sim 90^{미만}$	5
$90^{이상} \sim 120^{미만}$	4
$120^{이상} \sim 150^{미만}$	6

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 분산 : 2109

▷ 정답 : 표준편차 : $\sqrt{2109}$

해설

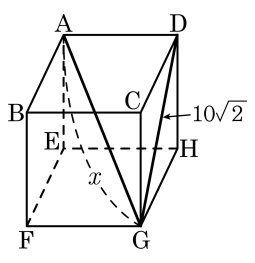
평균 : $\frac{15\times10+45\times5+75\times5+105\times4}{30}+\frac{135\times6}{30}=66$

편차 : $-51,\ -21,\ 9,\ 39,\ 69$

분 산 : $\frac{(-51)^2\times10+(-21)^2\times5+9^2\times5}{30}+\frac{39^2\times4+69^2\times6}{30}=2109$

표준편차 : $\sqrt{2109}$

27. 다음 그림과 같이 $\overline{GD} = 10\sqrt{2}$ 인 정육면체의 대각선 $\overline{AG}$ 의 길이가 $a\sqrt{b}$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라. (단, b는 최소의 자연수)



▶ 답 :

▷ 정답 : $a+b=13$

해설

정육면체의 한 변의 길이를 k 라 하면
$\overline{DG} = \sqrt{2}\,k = 10\sqrt{2} \quad \therefore k = 10$
$\therefore \overline{AG} = 10\sqrt{3}$ 이다.
따라서 $a+b=13$ 이다.

28. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 는 $x = 2$ 일 때, 최솟값 -3 을 갖고, 그래프가 점 $(-1,\ 6)$ 을 지난다고 할 때, $a + b + c$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : -2

해설

꼭짓점의 좌표가 $(2,\ -3)$ 이므로 $y = a(x-2)^2 - 3$
점 $(-1,\ 6)$ 을 대입하면 $a = 1$
$y = (x-2)^2 - 3 = x^2 - 4x + 1$ 에서
$a = 1$, $b = -4$, $c = 1$
따라서 $a + b + c = -2$ 이다.

29. 다음 자료의 평균이 8이고 분산이 2일 때, x^2+y^2의 값을 구하여라.

9	7	x	10	y

▶ 답 :

▷ 정답 : 100

해설

평균이 8이므로

$$\frac{9+7+x+10+y}{5}=8$$

$26+x+y=40$

$\therefore x+y=14\cdots$ ㉠

분산이 2이므로

$$\frac{(9-8)^2+(7-8)^2+(x-8)^2}{5}$$

$$+\frac{(10-8)^2+(y-8)^2}{5}$$

$$=\frac{1+1+(x-8)^2+(10-8)^2+(y-8)^2}{5}=2$$

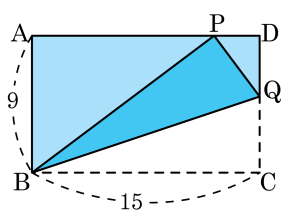
$(x-8)^2+(y-8)^2=10-6=4$

$x^2+y^2-16(x+y)+128=4$

위 식에 ㉠을 대입하면 $x^2+y^2-16(14)+128=4$

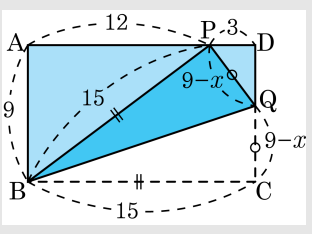
$\therefore x^2+y^2=100$

30. 직사각형 ABCD 에서 $\overline{BQ}$ 를 접는 선으로 하여 접었더니 꼭짓점 C 가 $\overline{AD}$ 위의 점 P 에 겹쳐졌다. 이 때, $\triangle DPQ$ 의 넓이는?



① 6　　② $6\sqrt{2}$　　③ 12　　④ $12\sqrt{2}$　　⑤ 24

해설



$\overline{DQ} = x$ 라 하면 $\overline{CQ} = 9 - x$

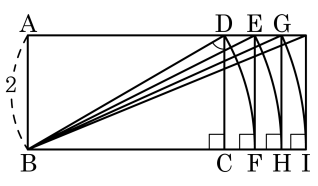
$\overline{BP} = \overline{BC} = 15$ 이므로 $\overline{AP} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$, $\overline{PD} = 3$

$\triangle DPQ$ 에서 $(9 - x)^2 = x^2 + 3^2$

$18x = 72 \ \therefore \ x = 4$

$\therefore \ \triangle DPQ = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$

31. 다음 그림의 직사각형 ABCD 에서 $\overline{AB} = 2$, $\angle BDC = 60°$ 이고 $\overline{BD} = \overline{BF}$, $\overline{BE} = \overline{BH}$, $\overline{BG} = \overline{BI}$ 일 때, $\overline{BI}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

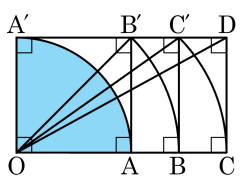
▷ 정답 : $2\sqrt{6}$

해설

$\overline{AB} : \overline{BD} = 1 : 2 = 2 : x$, $x = 4$ 이다. 따라서 $\overline{BE} = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}$,

$\overline{BG} = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 + 2^2} = 2\sqrt{6}$, $\overline{BG} = \overline{BI} = 2\sqrt{6}$ 이다.

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

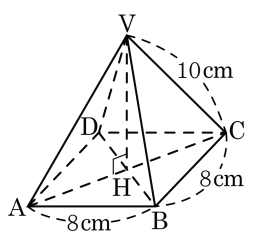


① $\pi\,\text{cm}^2$　② $2\pi\,\text{cm}^2$　③ $3\pi\,\text{cm}^2$
④ $4\pi\,\text{cm}^2$　⑤ $\sqrt{3}\pi\,\text{cm}^2$

해설

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

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



① $3\sqrt{34}\,\text{cm}^2$　② $4\sqrt{17}\,\text{cm}^2$　③ $4\sqrt{34}\,\text{cm}^2$
④ $20\,\text{cm}^2$　⑤ $24\,\text{cm}^2$

해설

□ABCD 가 정사각형이므로

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

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

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

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