

1. 용제는 4 회에 걸쳐 치른 수학 시험 성적의 평균이 90 점이 되게 하고 싶다. 3 회까지 치른 수학 평균이 89 점일 때, 4 회에는 몇 점을 받아야 하는가?

- ① 90 점 ② 91 점 ③ 92 점 ④ 93 점 ⑤ 94 점

해설

1, 2, 3 회 때 각각 받은 점수를 a, b, c , 다음에 받아야 할 점수를 x 점이라고 하면

$$\frac{a+b+c}{3} = 89, \quad a+b+c = 267$$

$$\frac{a+b+c+x}{4} = 90, \quad (a+b+c) + x = 360, \quad 267 + x = 360 \quad \therefore x = 93$$

따라서 93 점을 받으면 평균 90 점이 될 수 있다.

2. 다음 보기의 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 자료와 가장 작은 자료를 차례대로 나열한 것은?

보기

- ㉠ 4, 4, 4, 6, 6, 4, 4, 4
- ㉡ 2, 10, 2, 10, 2, 10, 2, 10
- ㉢ 2, 4, 2, 4, 2, 4, 4, 4
- ㉣ 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1
- ㉤ 1, 3, 1, 3, 1, 3, 1, 3
- ㉥ 5, 5, 5, 7, 7, 7, 6, 6

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉣ ③ ㉢, ㉥ ④ ㉣, ㉤ ⑤ ㉤, ㉥

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 주어진 자료들 중에서 표준편차가 가장 큰 것은 ㉡, 가장 작은 것은 ㉣이다.

3. 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

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

4. 네 수 a, b, c, d 의 평균과 분산이 각각 10, 5일 때, $(a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2 + (d-10)^2$ 의 값은?

- ① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

해설

네 수 a, b, c, d 의 평균이 10이므로 각 변량에 대한 편차는 $a-10, b-10, c-10, d-10$ 이다.

따라서 분산은

$$\frac{(a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2 + (d-10)^2}{4} = 5$$

$$\therefore (a-10)^2 + (b-10)^2 + (c-10)^2 + (d-10)^2 = 20$$

5. 다음 표는 A, B, C, D, E 다섯 반의 학생들의 음악 실기 점수의 평균과 표준편차를 나타낸 것이다. 학생들 간의 음악 실기 점수의 격차가 가장 작은 반은? (단, 각 학급의 학생 수는 모두 같다.)

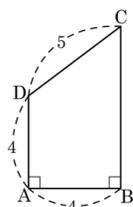
이름	A	B	C	D	E
평균(점)	72	85	83	77	81
표준편차(점)	1.6	2.1	1.5	2.4	1.1

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

해설

표준편차가 작을수록 변량이 평균 주위에 더 집중된다. 따라서 음악 실기 점수의 격차가 가장 작은 반은 표준편차가 가장 작은 E이다.

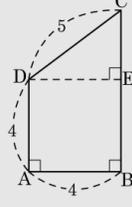
6. 다음 그림에서 \overline{BC} 의 길이는?



- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

해설

점 D를 지나면서 \overline{AB} 에 평행한 보조선을 긋고 BC와의 교점을 E라고 하자.
 $\triangle DEC$ 에 피타고라스 정리를 적용하면 $\overline{EC} = 3$
 따라서 $\overline{BC} = 4 + 3 = 7$ 이다.



7. 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

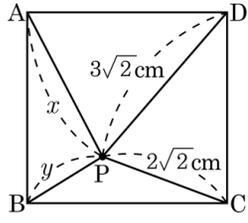
⑤ $3\sqrt{4}$ cm

해설

$$(\text{빗변})^2 = 4^2 + 5^2 = 41$$

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

8. 다음과 같이 정사각형 ABCD 의 내부에 한 점 P 가 있다. $\overline{PC} = 2\sqrt{2}\text{cm}$, $\overline{PD} = 3\sqrt{2}\text{cm}$ 일 때, $x^2 - y^2$ 의 값은?

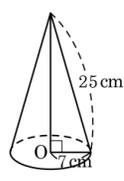


- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 9 ⑤ 10

해설

$x^2 + (2\sqrt{2})^2 = y^2 + (3\sqrt{2})^2$, $x^2 - y^2 = 18 - 8$, $x^2 - y^2 = 10$ 이다.

9. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 7cm 이고 모선의 길이가 25cm 인 원뿔이 있다. 이 원뿔의 부피는?



- ① $1176\pi\text{cm}^3$ ② $\frac{49\sqrt{674}}{3}\pi\text{cm}^3$ ③ $7\sqrt{674}\pi\text{cm}^3$
 ④ $\frac{392}{3}\pi\text{cm}^3$ ⑤ $392\pi\text{cm}^3$

해설

원뿔의 높이를 h , 원뿔의 부피를 V 라 하면

$$h = \sqrt{25^2 - 7^2} = 24(\text{cm})$$

$$V = 7^2 \times \pi \times 24 \times \frac{1}{3} = 392\pi(\text{cm}^3)$$

10. 다음의 식의 값을 구하면?

$$2 - 3 \sin 30^\circ \times \tan 45^\circ + 2 \sin 60^\circ \times \cos 60^\circ$$

① $\frac{1 + \sqrt{2}}{2}$

② $\frac{1 + \sqrt{3}}{2}$

③ $\frac{1 + \sqrt{2}}{3}$

④ $\frac{1 + 2\sqrt{2}}{3}$

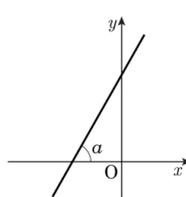
⑤ $\frac{1 + \sqrt{3}}{3}$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= 2 - 3 \times \frac{1}{2} \times 1 + 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} \\ &= 2 - \frac{3}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= \frac{1 + \sqrt{3}}{2}\end{aligned}$$

11. 다음 그림과 같이 $y = mx + n$ 의 그래프가 x 축과 양의 방향으로 이루는 각의 크기를 a 라고 할 때, m 값을 나타낸 것은?

- ① $\tan a$ ② $\cos a - \sin a$
 ③ $\frac{1}{\sin a}$ ④ $\frac{\cos a}{\sin a}$
 ⑤ $\frac{1}{\tan a}$

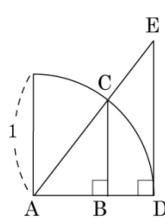


해설

$\tan \theta = \frac{(\text{높이})}{(\text{밑변})} = \frac{(y\text{의 변화량})}{(x\text{의 변화량})} = |(\text{일차함수의 기울기})|$
 따라서 기울기 $m = \tan a$ 이다.

12. 다음은 반지름의 길이가 1인 사분원을 그린 것이다. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① $\tan A = \overline{DE}$ ② $\cos C = \overline{BC}$
 ③ $\sin C = \overline{AB}$ ④ $\sin A = \overline{BC}$
 ⑤ $\cos A = \overline{DE}$

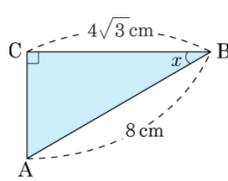


해설

$$\textcircled{5} \cos A = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AB}}{1} = \overline{AB}$$

13. 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB} = 8\text{cm}$,
 $\overline{BC} = 4\sqrt{3}\text{cm}$ 일 때, $\angle B$ 의 크기는?

- ① 15° ② 30° ③ 45°
④ 60° ⑤ 75°



해설

$$\cos x = \frac{4\sqrt{3}}{8} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ 이므로 } x = 30^\circ \text{ 이다.}$$

14. 다음은 어느 빵집에서 월요일부터 일요일까지 매일 판매된 크림빵의 개수를 나타낸 것이다. 하루 동안 판매된 크림빵의 개수의 중앙값이 20, 최빈값이 28일 때, 화요일과 금요일에 판매된 개수의 합을 구하여라.

요일	월	화	수	목	금	토	일
크림빵의 개수	14	y	4	18	x	28	21

▶ 답 :

▷ 정답 : 48

해설

최빈값이 28이므로 $x = 28$ 또는 $y = 28$ 이다.
 $x = 28$ 이라고 하면 4, 14, 18, 21, 28, 28, y 에서 중앙값이 20이므로 $y = 20$ 이다.
따라서 화요일과 금요일에 판매된 개수의 합은 $20 + 28 = 48$ 이다.

15. 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

$$a, b, c \text{의 평균이 } 6 \text{이므로 } \frac{a+b+c}{3} = 6$$

$$\therefore a+b+c = 18$$

따라서 5개의 변량 $8, a, b, c, 4$ 의 평균은

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

16. 다음 도수분포표는 어느 반에서 20명 학생의 체육 실기 점수를 나타낸 것이다. 이 반 학생들의 체육 실기 점수의 분산과 표준편차는?

점수(점)	1	2	3	4	5
학생수(명)	2	5	8	3	2

- ① 분산 : 1.15, 표준편차 : $\sqrt{1.15}$
 ② 분산 : 1.17, 표준편차 : $\sqrt{1.17}$
 ③ 분산 : 1.19, 표준편차 : $\sqrt{1.19}$
 ④ 분산 : 1.21, 표준편차 : $\sqrt{1.21}$
 ⑤ 분산 : 1.23, 표준편차 : $\sqrt{1.23}$

해설

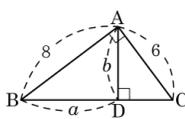
$$\text{평균} : \frac{2 \times 1 + 2 \times 5 + 3 \times 8 + 4 \times 3 + 5 \times 2}{20} = 2.9$$

$$\text{편차} : -1.9, -0.9, 0.1, 1.1, 2.1$$

$$\text{분산} : \frac{(-1.9)^2 \times 2 + (-0.9)^2 \times 5 + 0.1^2 \times 8 + 1.1^2 \times 3 + 2.1^2 \times 2}{20} = 1.19$$

$$\text{표준편차} : \sqrt{1.19}$$

17. 다음은 직각삼각형의 한 점에서 수선을 그은 것이다. $a + b - 1.2$ 의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 10

해설

$\overline{BC} = 10$ 이므로 삼각형의 넓이가 같음을 이용하면 $6 \times 8 = 10 \times b$

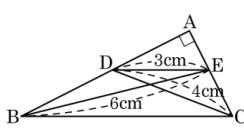
따라서 $b = 4.8$

닮은 삼각형의 성질을 이용하면

$\overline{DC} = \frac{36}{10} = 3.6$ 이므로 $a = 6.4$

그러므로 $a + b - 1.2 = 6.4 + 4.8 - 1.2 = 10$

18. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 $\overline{DE} = 3\text{ cm}$, $\overline{CD} = 4\text{ cm}$, $\overline{BE} = 6\text{ cm}$ 일 때, \overline{BC} 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

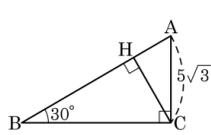
▷ 정답: $\sqrt{43}$ cm

해설

$$\overline{DE}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{DC}^2 + \overline{EB}^2 \text{ 이므로,}$$

$$x = \sqrt{6^2 + 4^2 - 3^2} = \sqrt{43} \text{ (cm)}$$

19. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 \overline{CH} 의 길이는?



- ① $\frac{5\sqrt{10}}{2}$ ② $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ ③ $\frac{15}{4}$
 ④ $\frac{15}{2}$ ⑤ $\frac{15}{2}\sqrt{3}$

해설

$$\overline{AC} : \overline{BC} = 1 : \sqrt{3} = 5\sqrt{3} : \overline{BC}$$

$$\therefore \overline{BC} = 15$$

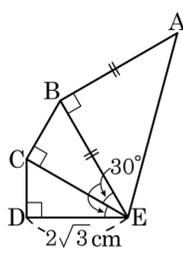
$$\overline{AC} : \overline{AB} = 1 : 2 = 5\sqrt{3} : \overline{AB}$$

$$\therefore \overline{AB} = 10\sqrt{3}$$

$$\triangle ABC \text{ 에서 } 10\sqrt{3} \times \overline{CH} \times \frac{1}{2} = 15 \times 5\sqrt{3} \times \frac{1}{2}$$

따라서 $\overline{CH} = \frac{15}{2}$ 이다.

20. 다음 그림에서 $\overline{DE} = 2\sqrt{3}\text{cm}$ 이고, $\angle DEC = \angle DEB = 30^\circ$, $\overline{AB} = \overline{EB}$ 일 때, \overline{AE} 의 길이는?



- ① $\frac{7\sqrt{5}}{3}\text{cm}$ ② $\frac{8\sqrt{5}}{3}\text{cm}$ ③ $\frac{7\sqrt{6}}{3}\text{cm}$
 ④ $\frac{8\sqrt{6}}{3}\text{cm}$ ⑤ $\frac{7\sqrt{7}}{3}\text{cm}$

해설

$$\overline{DE} : \overline{CE} = \sqrt{3} : 2, \overline{CE} = 4\text{cm}$$

$$\overline{CE} : \overline{BE} = \sqrt{3} : 2, \overline{BE} = \frac{8\sqrt{3}}{3}\text{cm}$$

$$\overline{BE} : \overline{AE} = 1 : \sqrt{2}, \overline{AE} = \frac{8\sqrt{6}}{3}\text{cm}$$

21. 이차함수 $y = -x^2 + 8x - 16$ 의 그래프의 꼭짓점을 A, y 축과 만나는 점을 B 라 할 때, AB의 길이를 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $4\sqrt{17}$

해설

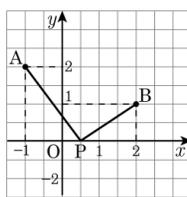
$$y = -x^2 + 8x - 16$$

$y = -(x-4)^2$ 이므로 꼭짓점의 좌표는 (4, 0) 이고, y 축과 만나는 점은 x의 좌표가 0 이므로 (0, -16) 이다.

$$\begin{aligned} \therefore \overline{AB} &= \sqrt{(4-0)^2 + \{0 - (-16)\}^2} \\ &= \sqrt{272} = 4\sqrt{17} \end{aligned}$$

22. 그림과 같은 좌표평면 위에 두 점 A(-1, 2), B(2, 1)이 있다. x 축 위에 임의의 점 P를 잡았을 때, $\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은?

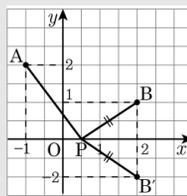
- ① $2\sqrt{2}$ ② 3 ③ $2\sqrt{3}$
 ④ 4 ⑤ $3\sqrt{2}$



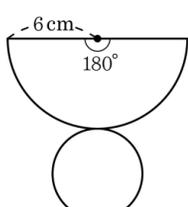
해설

$\overline{AP} + \overline{BP}$ 의 최솟값은 점 B와 x 축에 대하여 대칭인 점 B'(2, -1)을 잡을 때, 선분 AB'의 길이와 같다.

$$\therefore \overline{AB'} = \sqrt{[2 - (-1)]^2 + (-1 - 2)^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \text{ 이다.}$$

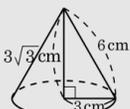


23. 다음 그림과 같은 원뿔의 전개도를 보고 원뿔의 밑면의 반지름의 길이, 높이, 부피를 바르게 구한 것은?



- ① $r = 2\text{cm}$, $h = 2\sqrt{3}\text{cm}$, $V = 6\sqrt{3}\pi\text{cm}^3$
 ② $r = 2\text{cm}$, $h = 3\sqrt{3}\text{cm}$, $V = 4\sqrt{3}\pi\text{cm}^3$
 ③ $r = 3\text{cm}$, $h = 2\sqrt{3}\text{cm}$, $V = 3\sqrt{3}\pi\text{cm}^3$
 ④ $r = 3\text{cm}$, $h = 3\sqrt{3}\text{cm}$, $V = 9\sqrt{3}\pi\text{cm}^3$
 ⑤ $r = 4\text{cm}$, $h = 2\sqrt{3}\text{cm}$, $V = 6\sqrt{3}\pi\text{cm}^3$

해설

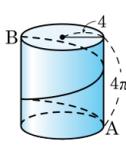


밑면의 반지름 $r = 6 \times \frac{180}{360} = 3(\text{cm})$ 이다.

원뿔의 높이 $h = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$ 이다.

원뿔의 부피 $V = \frac{1}{3} \times 9\pi \times 3\sqrt{3} = 9\sqrt{3}\pi(\text{cm}^3)$ 이다.

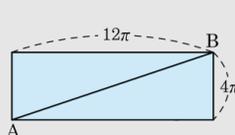
24. 다음 그림은 밑면의 반지름의 길이가 4 이고, 높이가 4π 인 원통이다. 그림과 같이 A 에서 B 까지 실로 원통을 한 바퀴 반 감아서 연결할 때, 실의 길이의 최소값을 구하면?



- ① $8\sqrt{2}\pi$ ② 6π ③ 10π
 ④ 8π ⑤ $4\sqrt{10}\pi$

해설

실의 길이의 최솟값은 실을 팽팽히 잡아당길 때이다. 전개도를 그려 보면 다음과 같다.

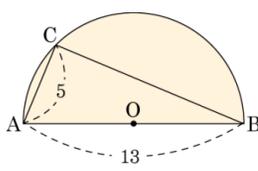


따라서, 실의 길이의 최솟값은 \overline{AB} 의 길이와 같다.

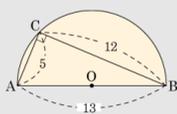
$$\therefore \overline{AB} = \sqrt{(12\pi)^2 + (4\pi)^2} = 4\sqrt{10}\pi$$

25. 다음 그림과 같이 \overline{AB} 가 지름인 반
원 O 에서 $\sin A$ 의 값을 구하면?

- ① $\frac{12}{13}$ ② $\frac{13}{12}$ ③ $\frac{5}{13}$
 ④ $\frac{5}{12}$ ⑤ $\frac{12}{5}$



해설

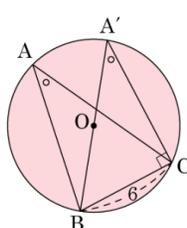


지름에 대한 원주각은 90° 이므로 $\angle ACB = 90^\circ$
 $\overline{BC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ 이다.

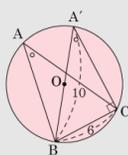
따라서 $\sin A = \frac{12}{13}$ 이다.

26. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 5 인 원 O 에 내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = 6$ 일 때, $\sin A$ 의 값은?

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



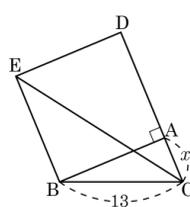
해설



점 B 와 O 를 연결하는 선분이 원주와 만나는 점을 A' 라 할 때 $\angle A = \angle A'$, $\angle A'CB = 90^\circ$ 이고 $\overline{A'B} = 10$

$$\therefore \sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{A'B}} = \frac{3}{5}$$

27. 그림과 같이 직각삼각형 ABC의 \overline{AB} 를 한 변으로 하는 정사각형 ADEB를 그렸을 때, $\triangle EBC$ 의 넓이가 72 cm^2 이면 \overline{AC} 의 길이는 얼마인지 구하여라. (단, 단위는 생략)



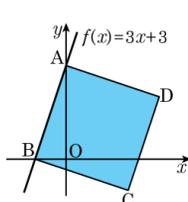
▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

$$\begin{aligned} \triangle EBC &= \triangle EBA = 72\text{ cm}^2 \\ \square ADEB &= 144\text{ cm}^2, \overline{AB} = 12\text{ cm} \\ \therefore \overline{AC} &= \sqrt{13^2 - 12^2} = 5\text{ (cm)} \end{aligned}$$

28. 함수 $f(x)$ 와 y 축, x 축이 만나는 점을 각각 A, B 라고 할 때, AB 를 한 변으로 하는 정사각형 ABCD 를 그린 것이다. □ABCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 10

해설

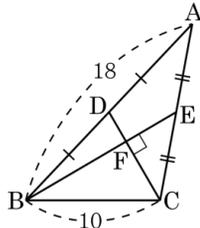
$A = (0, 3)$, $B = (-1, 0)$ 이므로

$\overline{OA} = 3$, $\overline{OB} = 1$

따라서 피타고라스 정리에 대입하면 $\overline{AB} = \sqrt{10}$ 이 성립한다.

그러므로 구하고자 하는 □ABCD 의 넓이는 10 이다.

29. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 \overline{AB} 와 \overline{AC} 의 중점을 각각 D, E 라고 하고 $\overline{BE} \perp \overline{CD}$, $\overline{AB} = 18$, $\overline{BC} = 10$ 일 때, \overline{AC} 의 길이를 구하면?



- ① $2\sqrt{11}$ ② $3\sqrt{11}$ ③ $4\sqrt{11}$ ④ $5\sqrt{11}$ ⑤ $6\sqrt{11}$

해설

\overline{DE} 를 그으면 중점연결 정리에 의하여

$$\overline{DE} = \frac{1}{2}\overline{BC} = 5 \text{ 이다.}$$

$\square DBCE$ 는 대각선이 직교하는 사각형이므로

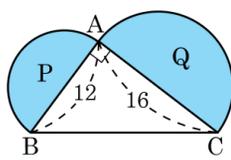
$$\overline{BD}^2 + \overline{EC}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{BC}^2$$

$$81 + \overline{EC}^2 = 25 + 100$$

$$\therefore \overline{EC} = 2\sqrt{11} (\because \overline{EC} > 0)$$

$$\therefore \overline{AC} = 2 \times 2\sqrt{11} = 4\sqrt{11}$$

30. 다음 그림에서 $\angle BAC = 90^\circ$ 이고, \overline{AB} , \overline{AC} 를 지름으로 하는 반원의 넓이를 각각 P, Q 라 할 때, P + Q 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 50π

해설

$$\overline{BC} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20$$

P + Q 는 \overline{BC} 를 지름으로 하는 반원의 넓이와 같으므로

$$P + Q = \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \times \pi = 50\pi$$

31. 어떤 전자제품 회사에서 기존에 가로가 16 인치이고 가로와 세로의 비율이 4 : 3 인 모니터만을 생산하다가, 디자인적인 측면을 강화하기 위해 대각선의 길이는 유지하면서 가로와 세로의 비율이 $6 : \sqrt{14}$ 인 모니터를 생산하였다. 새로운 모니터의 가로와 세로의 길이를 각각 $a\sqrt{b}$, $c\sqrt{d}$ 라고 할 때, $a + b + c + d$ 의 값을 구하시오. (단, b, d 는 최소의 자연수)

▶ 답 :

▷ 정답 : 25

해설

가로가 16 인치이고 가로와 세로의 비율이 4 : 3 인 모니터의 대각선의 길이는 20 인치이다.

새로운 모니터의 가로의 길이를 $6x$, 세로의 길이를 $\sqrt{14}x$ 라고 하면

피타고라스 정리에 따라

$$(6x)^2 + (\sqrt{14}x)^2 = 20^2$$

$$50x^2 = 400$$

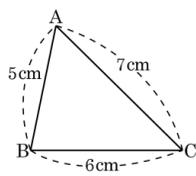
$$x > 0 \text{ 이므로 } x = 2\sqrt{2}$$

$$\text{따라서 가로의 길이는 } 6 \times 2\sqrt{2} = 12\sqrt{2}(\text{인치})$$

$$\text{세로의 길이는 } \sqrt{14} \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{7}(\text{인치})$$

이므로 $a + b + c + d = 25$ 이다.

33. 다음 그림에서 $\overline{AB} = 5\text{cm}$, $\overline{BC} = 6\text{cm}$, $\overline{CA} = 7\text{cm}$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.

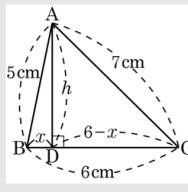


▶ 답: $\underline{\hspace{1cm}} \text{cm}^2$

▷ 정답: $6\sqrt{6} \text{cm}^2$

해설

$\triangle ABC$ 의 점 A 에서 대변 BC 에 수선을 그어 그 교점을 D 라고 하자



$\overline{AD} = h$, $\overline{BD} = x$ 라고 하면 $\overline{CD} = 6 - x$

$\triangle ABD$ 에서 $h^2 = 5^2 - x^2$, $\triangle ACD$ 에서 $h^2 = 7^2 - (6-x)^2$ 이므로

$$5^2 - x^2 = 7^2 - (6-x)^2$$

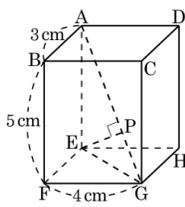
$$12x = 12, x = 1(\text{cm})$$

$$\therefore h = \sqrt{5^2 - 1^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}(\text{cm}) (\because x > 0)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{6} = 6\sqrt{6}(\text{cm}^2)$$

34. 다음 그림과 같은 직육면체에서 꼭짓점 E에서 대각선 AG에 내린 수선의 발을 P라 할 때, \overline{EP} 의 길이는?

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



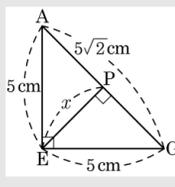
해설

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

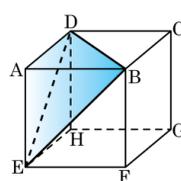
$$\overline{AE} \times \overline{EG} = \overline{AG} \times \overline{EP} \text{ 이므로}$$

$$5 \times 5 = 5\sqrt{2} \times x$$

$$x = \frac{25}{5\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ (cm) 이다.}$$



35. 한 모서리의 길이가 $4\sqrt{2}$ 인 정육면체를 다음 그림과 같이 잘랐을 때, 사면체 A-DEB의 겹넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $48 + 16\sqrt{3}$

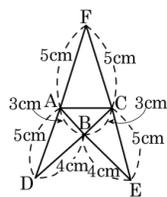
해설

$\triangle DEB$ 는 한 변의 길이가 8인 정삼각형이므로

$$(\triangle DEB \text{의 넓이}) = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 8^2 = 16\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} \therefore (A-DEB \text{의 겹넓이}) &= 3\triangle ABE + 16\sqrt{3} \\ &= 48 + 16\sqrt{3} \end{aligned}$$

36. 다음 그림과 같은 전개도를 가지는 삼각뿔의 부피를 구하여라.

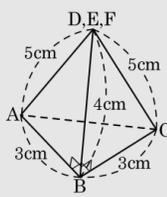


▶ 답:

▷ 정답: 6

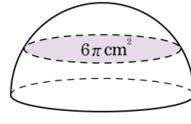
해설

$3^2 + 4^2 = 5^2$ 이므로 $\triangle ADB$ 와 $\triangle BEC$ 는 $\angle ABD = \angle CBE = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다.



$$\begin{aligned} (\text{삼각뿔의 부피}) &= \frac{1}{3} \times \triangle ABC \times \overline{DB} \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 3^2 \times 4 = 6 \end{aligned}$$

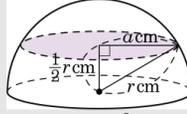
37. 다음 반구에서 반지름의 $\frac{1}{2}$ 지점을 지나고 밑면에 평행하게 자른 단면의 넓이가 $6\pi\text{cm}^2$ 일 때, 반구의 겉넓이를 구하면?



- ① $6\pi\text{cm}^2$ ② $12\pi\text{cm}^2$ ③ $18\pi\text{cm}^2$
 ④ $24\pi\text{cm}^2$ ⑤ $30\pi\text{cm}^2$

해설

밑면에 평행하게 자른 단면의 넓이가 $6\pi\text{cm}^2$ 이므로 단면의 반지름의 길이를 $a\text{cm}$ 라고 하면 $\pi a^2 = 6\pi$, $a^2 = 6$
 $\therefore a = \sqrt{6}$



반구의 반지름의 길이를 $r\text{cm}$ 라고 하면 $r^2 = \left(\frac{1}{2}r\right)^2 + a^2$,

$$\frac{3}{4}r^2 = 6, r^2 = 8$$

반구의 겉넓이 = 구의 겉넓이 $\times \frac{1}{2}$ + 밑면의 넓이

$$\text{구의 겉넓이} \times \frac{1}{2} = 4\pi r^2 \times \frac{1}{2} = 4\pi \times 8 \times \frac{1}{2} = 16\pi(\text{cm}^2)$$

$$\text{밑면의 넓이} = \pi r^2 = \pi \times 8 = 8\pi(\text{cm}^2)$$

따라서 반구의 겉넓이는 $16\pi + 8\pi = 24\pi(\text{cm}^2)$ 이다.

38. $45^\circ \leq A < 90^\circ$ 이고 $\sqrt{(\sin A + \cos A)^2} + \sqrt{(\cos A - \sin A)^2} = \frac{30}{17}$ 을 만족하는 A 에 대해서 $\cos A \times \tan A$ 의 값을 구하여라.

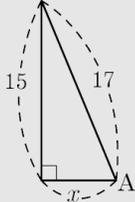
▶ 답:

▶ 정답: $\frac{15}{17}$

해설

$45^\circ \leq A < 90^\circ$ 이므로 $0 < \cos A \leq \sin A$

$$\begin{aligned} \therefore & \sqrt{(\sin A + \cos A)^2} + \sqrt{(\cos A - \sin A)^2} \\ &= \sin A + \cos A - \cos A + \sin A \\ &= 2\sin A = \frac{30}{17} \\ \therefore \sin A &= \frac{15}{17} \end{aligned}$$

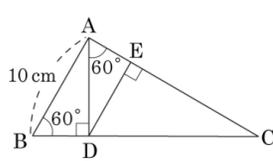


그림에서 $x = \sqrt{17^2 - 15^2} = 8$ 이므로

$$\cos A = \frac{8}{17}, \tan A = \frac{15}{8}$$

$$\therefore \cos A \times \tan A = \frac{8}{17} \times \frac{15}{8} = \frac{15}{17}$$

39. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} \perp \overline{AD}$, $\overline{AC} \perp \overline{DE}$, $\angle ABD = \angle DAE = 60^\circ$, $\overline{AB} = 10\text{cm}$ 일 때, \overline{CE} 의 길이는?



- ① $4\sqrt{3}\text{ cm}$ ② $5\sqrt{3}\text{ cm}$ ③ $\frac{15\sqrt{3}}{2}\text{ cm}$
 ④ $\frac{12\sqrt{3}}{5}\text{ cm}$ ⑤ 5 cm

해설

$$\triangle ABD \text{ 에서 } \overline{AD} = \overline{AB} \cdot \sin 60^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$$

$$\triangle ADE \text{ 에서 } \overline{DE} = \overline{AD} \cdot \sin 60^\circ = 5\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15}{2}$$

$$\triangle DCE \text{ 에서 } \overline{CE} = \frac{\overline{DE}}{\tan 30^\circ} = \frac{15}{2} \times \sqrt{3} = \frac{15\sqrt{3}}{2} (\text{cm})$$

40. 실수 x 에 대하여 이차방정식 $\frac{x^2}{p} + x + 1 = 0$ 의 근의 개수를 a 개, 이차방정식 $x^2 + \frac{x}{p} + \frac{1}{pq} = 0$ 의 근의 개수를 b 개라 하자. $a^2 + b^2 - 2a - 2b = -2$ 일 때, $p + q$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 20

해설

$$a^2 + b^2 - 2a - 2b = -2 \text{ 에서}$$

$$(a-1)^2 + (b-1)^2 = 0 \text{ 이므로 } a = 1, b = 1$$

즉, $\frac{x^2}{p} + x + 1 = 0$ 과 $x^2 + \frac{x}{p} + \frac{1}{pq} = 0$ 이 모두 중근을 가지므로

$$D = 1 - \frac{4}{p} = 0$$

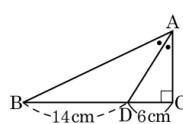
$$\therefore p = 4$$

$$D = \frac{1}{p^2} - \frac{4}{pq} = 0$$

$$\therefore q = 16$$

따라서 $p + q = 4 + 16 = 20$ 이다.

41. 다음 그림과 같이 $\angle C = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $\angle A$ 의 이등분선과 \overline{BC} 의 교점을 D 라 할 때, $\overline{BD} = 14\text{cm}$, $\overline{DC} = 6\text{cm}$ 이다. \overline{AD} 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: $3\sqrt{14}\text{cm}$

해설

$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{BD} : \overline{DC} = 14 : 6$,
 $\overline{AB} : \overline{AC} = 7 : 3$ 이다.
 $\overline{AB} = 7x$, $\overline{AC} = 3x$ ($x > 0$) 라 하면
 $(7x)^2 = (3x)^2 + 400$
 $40x^2 = 400$
 $x = \sqrt{10}(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AC} = 3\sqrt{10}(\text{cm})$
 따라서 $\triangle ACD$ 에서
 $\overline{AD} = \sqrt{(3\sqrt{10})^2 + 6^2} = 3\sqrt{14}(\text{cm})$ 이다.

42. $\overline{AB} = \sqrt{2}$, $\overline{BC} = 2$ 인 직사각형 ABCD 의 점 D 에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, $\overline{BH}^2 + \overline{DH}^2$ 의 값을 구하여라

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{10}{3}$

해설

$$\triangle ABC \text{ 에서 } \overline{AC} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{6}$$

$$\triangle ADC = \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{DC} = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{DH} \text{ 이므로}$$

$$\therefore \overline{DH} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$\triangle CHD$ 에서

$$\overline{CH} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 - \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2} = \sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

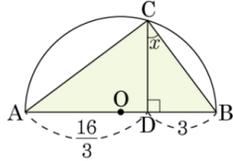
$$\therefore \overline{AH} = \sqrt{6} - \frac{\sqrt{6}}{3} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

따라서, $\overline{AH}^2 + \overline{CH}^2 = \overline{BH}^2 + \overline{DH}^2$ 이므로

$$\therefore \overline{BH} = \sqrt{2}$$

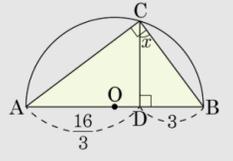
$$\text{따라서 } \overline{BH}^2 + \overline{DH}^2 = \frac{30}{9} = \frac{10}{3} \text{ 이다.}$$

43. 다음 그림과 같이 \overline{AB} 를 지름으로 하는 반원 O 위의 점 C 에서 \overline{AB} 에 내린 수선의 발을 D라 하고, $\angle DCB = x$, $\overline{AD} = \frac{16}{3}$, $\overline{BD} = 3$ 일 때, $\cos x$ 의 값은?



- ① $\frac{4}{5}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{5}{8}$ ④ $\frac{3}{5}$ ⑤ $\frac{3}{8}$

해설



$\angle ACB = 90^\circ$ 이므로 $\triangle ADC \sim \triangle CDB$ (AA 닮음)

$$\frac{16}{3} : \overline{CD} = \overline{CD} : 3, \overline{CD}^2 = \frac{16}{3} \times 3$$

$$\overline{CD} = 4, \overline{BC} = 5$$

$$\therefore \cos x = \frac{\overline{CD}}{\overline{BC}} = \frac{4}{5}$$