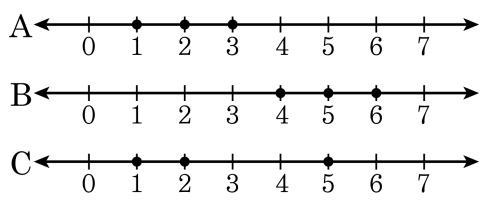
1. 다음은 A, B, C 가 3 회에 걸쳐 활을 쏜 기록을 나타낸 그래프이다.



A, B, C 의 활을 쏜 점수의 표준편차를 각각 a, b, c 라고 할 때, a, b, c 의 대소 관계는?

① $a = b = c$　② $a = b < c$　③ $a < b = c$
④ $a = b > c$　⑤ $a < b < c$

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 A, B 의 표준편차는 같고, C 의 표준편차는 A, B 의 표준편차보다 크다.

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

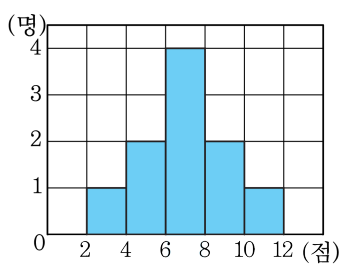
$$\frac{72+75+77+76+80}{5}=\frac{380}{5}=76(\text{점})$$

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 히스토그램은 우리 반 10명의 학생이 한달동안 읽은 책의 수를 조사한 것이다. 이 자료의 분산은?



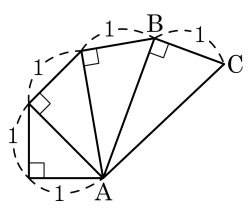
① 3.5 ② 3.7 ③ 3.9 ④ 4.5 ⑤ 4.8

해설

$$(\text{평균}) = \frac{3\times1+5\times2+7\times4+9\times2+11\times1}{10} = \frac{70}{10} = 7$$

$$(\text{분산}) = \frac{(3-7)^2\cdot1+(5-7)^2\cdot2}{10} + \frac{(9-7)^2\cdot2+(11-7)^2\cdot1}{10} = 4.8$$

4. 다음 그림에서 $\overline{AC}$ 의 길이는 ?



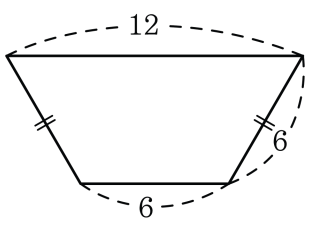
① 2　　② $\sqrt{5}$　　③ $\sqrt{6}$

④ $\sqrt{7}$　　⑤ $2\sqrt{2}$

해설

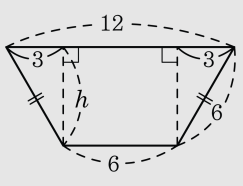
$\overline{AC} = \sqrt{1^2+1^2+1^2+1^2+1^2} = \sqrt{5}$ 이다.

5. 윗변의 길이가 12, 아랫변의 길이가 6, 나머지 두변의 길이가 6 인 등변사다리꼴의 넓이는?



① $21\sqrt{3}$ ② $22\sqrt{3}$ ③ $23\sqrt{3}$ ④ $25\sqrt{3}$ ⑤ $27\sqrt{3}$

해설

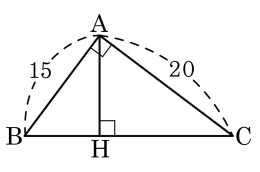


등변사다리꼴의 높이는

$$\begin{aligned} h &= \sqrt{6^2 - 3^2} \\ &= \sqrt{36 - 9} \\ &= \sqrt{27} \\ &= 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

(넓이) $= (6 + 12) \times 3\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 27\sqrt{3}$

6. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 꼭짓점 A 에서 빗변에 내린 수선의 발을 H 라 하고, $\overline{AB} = 15$, $\overline{AC} = 20$ 일 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 12

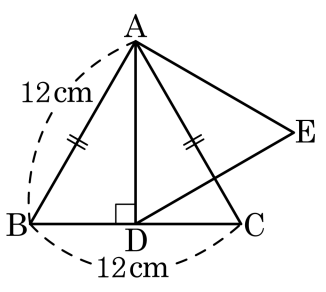
해설

$\overline{BC} = \sqrt{15^2 + 20^2} = 25$

$25 \times \overline{AH} = 15 \times 20$

$\therefore \overline{AH} = 12$

7. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 12 cm 인 정삼각형 ABC 에서 $\overline{BC}$ 의 중점을 D 라 할 때, $\overline{AD}$ 를 한 변으로 하는 정삼각형 ADE 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm^2

▷ 정답 : $27\sqrt{3}$ cm^2

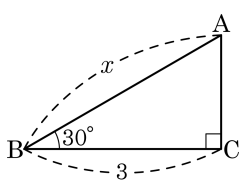
해설

$\overline{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}(cm)$

$\triangle ADE$ 는 한 변의 길이가 $6\sqrt{3}$ cm 인 정삼각형이므로

$\frac{\sqrt{3}}{4} \times (6\sqrt{3})^2 = 27\sqrt{3}(cm^2)$

8. 다음 그림과 같은 직각삼각형에서 x 의 값을 구하면?



① 5　　② $2\sqrt{2}$　　③ $2\sqrt{3}$

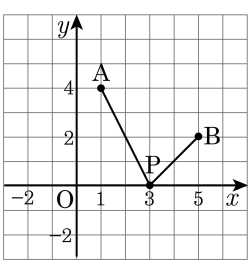
④ $3\sqrt{3}$　　⑤ 9

해설

$x : 3 = 2 : \sqrt{3}$

$x = 2\sqrt{3}$

9. 좌표평면 위의 두 점 A(1, 4), B(5, 2) 와 x 축 위의 임의의 점 P 에 대하여 $\overline{AP}+\overline{BP}$ 의 최솟값을 구하면?



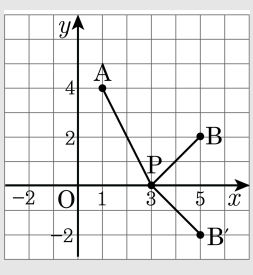
① $\sqrt{13}$　② 2　③ 3

④ $2\sqrt{6}$　⑤ $2\sqrt{13}$

해설

점 B 를 x 축에 대해 대칭이동한 점을 B′ 이라 하면 B′(5, −2), $\overline{AP}+\overline{BP}$ 의 최단 거리= $\overline{AB'}$

$\therefore \overline{AB'} = \sqrt{4^2+6^2} = 2\sqrt{13}$ 이다.



10. 어떤 정육면체의 대각선의 길이가 9 일 때, 이 정육면체의 한 모서리의 길이는?

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

해설

한 모서리의 길이가 a 인 정육면체의 대각선의 길이는 $\sqrt{a^2+a^2+a^2} = \sqrt{3}a$
이므로 $\sqrt{3}a = 9$ 에서 $a = 3\sqrt{3}$ 이다.

11. 다음 삼각비의 값을 크기가 작은 것부터 차례로 나열한 것은?

보기

㉠ $\sin 90°$　　㉡ $\cos 60°$　　㉢ $\cos 90°$

㉣ $\tan 60°$　　㉤ $\sin 60°$

① ㉠㉢㉣㉡㉤　　② ㉡㉤㉠㉣㉢　　③ ㉢㉡㉤㉠㉣

④ ㉣㉠㉤㉡㉢　　⑤ ㉤㉠㉡㉢㉣

해설

㉠ $\sin 90° = 1$

㉡ $\cos 60° = \frac{1}{2}$

㉢ $\cos 90° = 0$

㉣ $\tan 60° = \sqrt{3}$

㉤ $\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$

㉢ $\cos 90° <$ ㉡ $\cos 60° <$ ㉤ $\sin 60° <$ ㉠ $\sin 90° <$ ㉣ $\tan 60°$

12. $\sin 0° \times \tan 0° - \cos 0°$ 의 값을 A , $\sin 90° \times \cos 90° + \tan 0°$ 의 값을 B 라 할 때, B – A 의 값은?

① -2　② -1　③ 0　④ 1　⑤ 2

해설

$A = 0\times0-1 = -1$, $B = 1\times0+0 = 0$ 이므로 $B-A = 0-(-1) = 1$

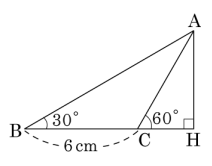
13. 다음 삼각비 중 가장 큰 것은?

① $\tan 45°$ ② $\sin 40°$ ③ $\sin 45°$
④ $\cos 30°$ ⑤ $\cos 40°$

해설

$\cos 30° = 0.8660$, $\sin 40° = 0.6428$
$\sin 45° = 0.7071$, $\cos 40° = 0.7660$
$\tan 45° = 1.000$

14. 다음 그림에서 $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여라.



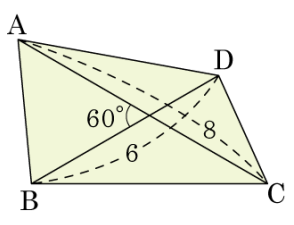
▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $3\sqrt{3}$ cm

해설

$$\overline{AH} = \frac{6}{\tan(90° - 30°) - \tan(90° - 60°)}$$
$$= \frac{6}{\tan 60° - \tan 30°}$$
$$= \frac{6}{\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{3}} = 3\sqrt{3}\ (\text{cm})$$

15. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD의 넓이를 구하면?



① $12\sqrt{3}$ ② $11\sqrt{3}$ ③ $10\sqrt{3}$ ④ $9\sqrt{3}$ ⑤ $8\sqrt{3}$

해설

$$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin 60^\circ$$
$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}$$

16. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 평균과 중앙값은 다를 수도 있다.

② 중앙값은 반드시 한 개만 존재한다.

③ 최빈값은 반드시 한 개만 존재한다.

④ 자료의 개수가 홀수이면 $\frac{n+1}{2}$ 째 번 자료값이 중앙값이 된다.

⑤ 자료의 개수가 짝수이면 $\frac{n}{2}$ 번째와 $\frac{n+1}{2}$ 번째 자료값의 평균이 중앙값이 된다.

해설

③ 최빈값은 반드시 한 개만 존재한다. → 최빈값은 여러 개 존재할 수 있다.

17. 다음 표는 동건이의 일주일동안 수학공부 시간을 조사하여 나타낸 것이다. 수학공부 시간의 평균은?

요일	일	월	화	수	목	금	토
시간	2	1	0	3	2	1	5

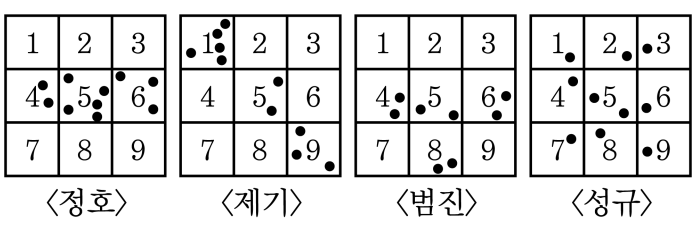
① 1 시간　② 2 시간　③ 3 시간
④ 4 시간　⑤ 5 시간

해설

$(\text{평균}) = \dfrac{\{(\text{변량})\text{의총합}\}}{\{(\text{변량})\text{의갯수}\}}$ 이므로

$\dfrac{2+1+0+3+2+1+5}{7} = \dfrac{14}{7} = 2(\text{시간})$ 이다.

18. 정호, 제기, 범진, 성규 4 명의 사격선수가 10 발씩 사격한 후의 결과가 다음과 같다. 표준편차가 가장 적은 사람은 누구인지 구하여라.



〈정호〉 〈제기〉 〈범진〉 〈성규〉

▶ 답 :

▷ 정답 : 정호

해설

평균 근처에 가장 많이 발사한 선수는 정호이다.

19. 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.

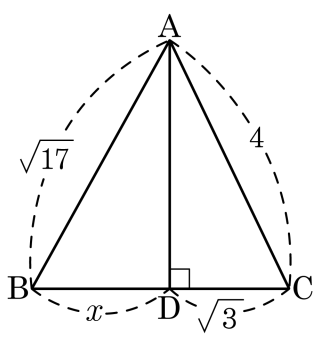
④ $4a+7$, $4b+7$, $4c+7$, $4d+7$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 4 배이다.

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.

20. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

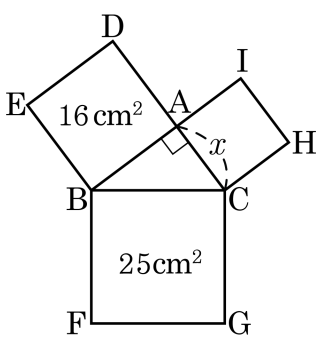
▷ 정답 : 2

해설

$\overline{AD} = \sqrt{4^2 - (\sqrt{3})^2} = \sqrt{16-3} = \sqrt{13}$

$\therefore x = \sqrt{(\sqrt{17})^2 - (\sqrt{13})^2} = \sqrt{17-13} = 2$

21. 다음 그림은 $\angle A = 90°$인 직각삼각형 ABC에서 세변을 각각 한 변으로 하는 정사각형을 그린 것이다. x의 값을 구하여라.

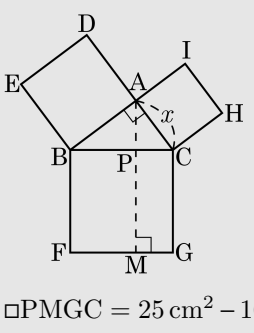


▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : 3 cm

해설

$\overline{BC}$와 수직인 $\overline{AM}$을 그을 때 $\overline{BC}$와의 교점을 P라고 하면, □BFMP = □EBAD, □PMGC = □IACH이다.



□PMGC $= 25\,\text{cm}^2 - 16\,\text{cm}^2 = 9\,\text{cm}^2 =$ □ACHI이다. 그러므로 $x = 3\,\text{cm}$ 이다.

22. 다음 중 직각삼각형인 것을 모두 고르면?

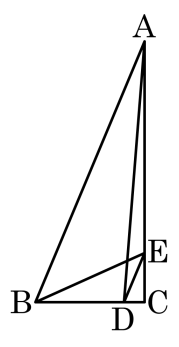
㉠ 2, 4, $\sqrt{10}$	㉡ 3, $\sqrt{15}$, $\sqrt{23}$
㉢ 5, 12, 13	㉣ $\sqrt{91}$, $5\sqrt{3}$, 4
㉤ $2\sqrt{3}$, $3\sqrt{5}$, $2\sqrt{7}$	

① ㉠, ㉡ ② ㉢, ㉣ ③ ㉢, ㉤ ④ ㉡, ㉤ ⑤ ㉣, ㉤

해설

㉠ $4^2 > (\sqrt{10})^2 + 2^2$
㉡ $(\sqrt{23})^2 < 3^2 + (\sqrt{15})^2$
㉤ $(3\sqrt{5})^2 > (2\sqrt{3})^2 + (2\sqrt{7})^2$

23. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AC} = 12$, $\overline{BC} = 5$, $\overline{DE} = \sqrt{6}$ 일 때, $\overline{AD}^2 + \overline{BE}^2$ 의 값은?

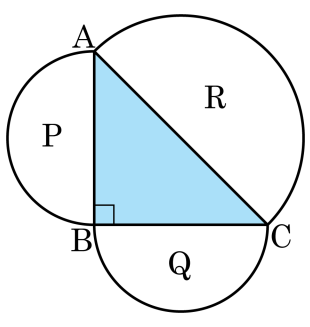


① 169 ② 171 ③ 173 ④ 175 ⑤ 177

해설

$\overline{AB}^2 + \overline{DE}^2 = \overline{BE}^2 + \overline{AD}^2$
$\overline{AB} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$ 이므로
$\overline{AD}^2 + \overline{BE}^2 = 13^2 + \sqrt{6}^2 = 175$

24. 다음 그림과 같이 직각삼각형 ABC 의 각 변을 지름으로 하는 세 변의 넓이를 각각 P , Q , R 이라 하자. $\overline{BC}=8$, $R=16\pi$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

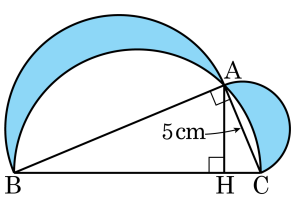
▷ 정답 : 32

해설

$\overline{BC}=8$ 이므로 $Q=8\pi$ 이고 $R=P+Q$ 이므로 $P=8\pi$

따라서 $\overline{AB}=\overline{BC}=8$ 이 되어 색칠한 부분의 넓이는 $\frac{1}{2}\times8\times8=32$

25. 다음 도형에서 색칠한 부분의 넓이는 30cm^2 이라고 할 때, $\overline{AH}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $\frac{60}{13}$ cm

해설

색칠한 부분의 넓이와 $\triangle ABC$ 의 넓이가 같으므로

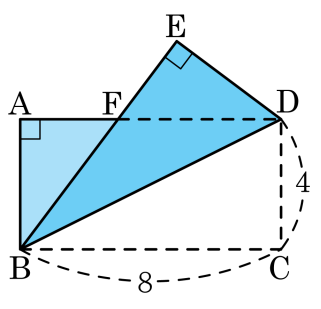
$\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times 5 = 30$, $\overline{AB} = 12\text{cm}$

$\overline{BC} = 13\text{cm}$

넓이가 30cm^2 이므로

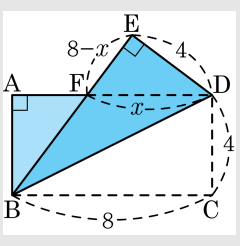
$\frac{1}{2} \times 13 \times \overline{AH} = 30$, $\overline{AH} = \frac{60}{13}\text{cm}$

26. 다음 그림과 같은 직사각형 ABCD 에서 대각선 BD 를 접는 선으로 하여 접어서 점 C 가 옮겨진 점을 E , $\overline{BE}$ 와 $\overline{AD}$ 의 교점을 F 라 할 때, △DEF 의 넓이를 구하면?



① 2　　② 4　　③ 6　　④ 8　　⑤ 10

해설



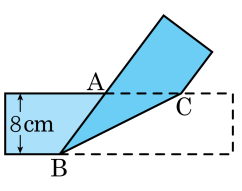
$\overline{FD} = x$ 라 하면

$\overline{AF} = \overline{EF} = 8 - x$

△EFD 에서 $(8-x)^2 + 4^2 = x^2,\ 16x = 80, x = 5$

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

27. 다음 그림과 같이 폭 8cm 인 종이테이프를 접었더니 $\overline{AB}$ 의 길이가 10cm 였다. 접은 선 BC 의 길이를 구하여라.

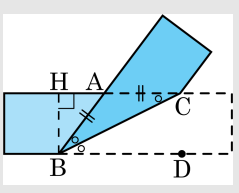


▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $8\sqrt{5}$ cm

해설

$\angle CBD$ 와 $\angle BCA$ 은 엇각이므로 삼각형 ABC 는 이등변삼각형이다.
따라서 변 AC 는 10cm 이다.

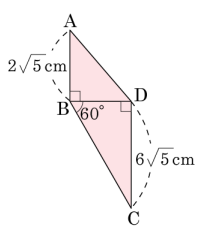


점 B 에서 직선 AC 에 수선의 발 H 를 내리면
삼각형 ABH 에서 $\overline{AH} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$ 이 되어 $\overline{CH} = 16$
따라서 $\triangle CHB$ 에서

$$\begin{aligned}\overline{BC} &= \sqrt{\overline{CH}^2 + \overline{BH}^2} \\ &= \sqrt{16^2 + 8^2} = \sqrt{320} \\ &= 8\sqrt{5}(\text{cm})\end{aligned}$$

이다.

28. 다음 그림의 □ABCD 에서 $\angle ABD = \angle BDC = 90°$, $\angle DBC = 60°$ 일 때, 두 대각선 $\overline{BD}$, $\overline{AC}$ 의 길이를 각각 구하여라.



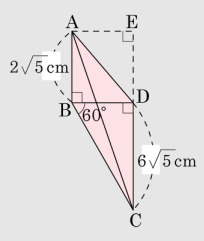
▶ 답 : _____ cm

▶ 답 : _____ cm

▷ 정답 : $\overline{BD} = 2\sqrt{15}$ cm

▷ 정답 : $\overline{AC} = 2\sqrt{95}$ cm

해설



$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BD} : \overline{CD} = 1 : \sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{BD} = 2\sqrt{15}(\text{cm})$

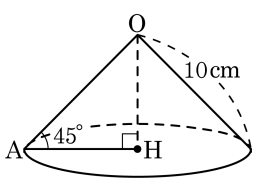
$\overline{EC} = 2\sqrt{5} + 6\sqrt{5} = 8\sqrt{5}(\text{cm})$

$\therefore\ \overline{AC} = \sqrt{\overline{AE}^2 + \overline{EC}^2}$

$= \sqrt{(2\sqrt{15})^2 + (8\sqrt{5})^2}$

$= \sqrt{380} = 2\sqrt{95}(\text{cm})$

29. 다음 그림의 원뿔에서 부피를 구하면?



① $\frac{160\sqrt{3}}{3}\pi\,\text{cm}^3$ ② $70\sqrt{2}\pi\,\text{cm}^3$

③ $\frac{250\sqrt{2}}{3}\pi\,\text{cm}^3$ ④ $\frac{280\sqrt{2}}{3}\pi\,\text{cm}^3$

⑤ $100\sqrt{3}\pi\,\text{cm}^3$

해설

$\triangle$OAH 에서 $\overline{AH} : \overline{OH} : \overline{OA} = 1 : 1 : \sqrt{2}$

$\overline{AH} : \overline{AO} = 1 : \sqrt{2}$ 에서 $\overline{AH} : 10 = 1 : \sqrt{2}$

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

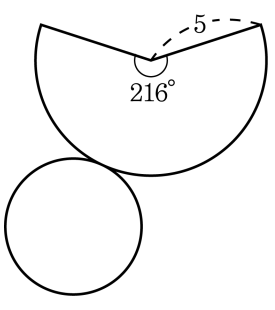
$\overline{AH} : \overline{OH} = 1 : 1$ 에서 $5\sqrt{2} : \overline{OH} = 1 : 1$

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

따라서 원뿔의 부피는

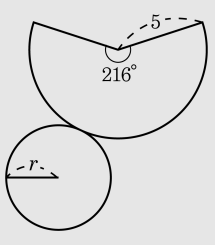
$\frac{1}{3} \times \pi \times (5\sqrt{2})^2 \times 5\sqrt{2} = \frac{250\sqrt{2}}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$ 이다.

30. 다음 그림과 같은 전개도로 만들어지는 원뿔의 부피를 구하여라.

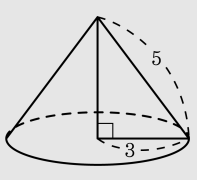


① 3π ② 6π ③ $\frac{15}{2}\pi$ ④ 12π ⑤ $\frac{27}{2}\pi$

해설

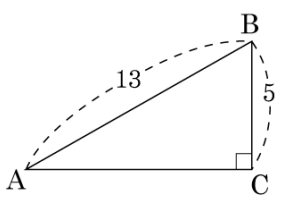


$$2\pi r = 10\pi \times \frac{216}{360}, \quad \therefore \ r = 3$$



따라서 원뿔의 높이 $h = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$ 이므로 $V = \frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 4 = 12\pi$ 이다.

31. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\cos A + \sin A$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

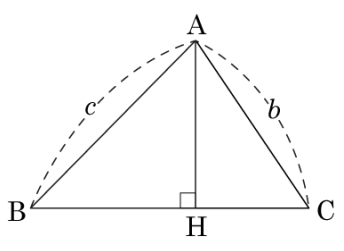
▷ 정답 : $\frac{17}{13}$

해설

$\overline{AC} = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$

$\cos A + \sin A = \frac{12}{13} + \frac{5}{13} = \frac{17}{13}$

32. 다음 중 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC}$ 의 길이를 나타내는 것은?



① $c\sin B + b\sin C$　　② $c\sin B + b\cos C$

③ $c\cos B + b\cos C$　　④ $c\cos B + b\sin C$

⑤ $c\tan B + b\tan C$

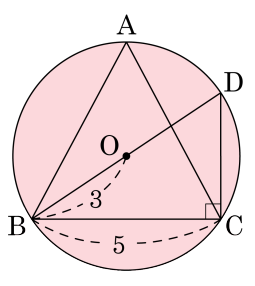
해설

$\triangle ABH$ 에서 $\cos B = \dfrac{\overline{BH}}{c}$, $\overline{BH} = c\cos B$

$\triangle AHC$ 에서 $\cos C = \dfrac{\overline{CH}}{b}$, $\overline{CH} = b\cos C$

따라서 $\overline{BC} = \overline{BH} + \overline{CH} = c\cos B + b\cos C$ 이다.

33. 반지름의 길이가 3 cm 인 원에 내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = 5\,\text{cm}$ 일 때, $\cos A$ 의 값을 구하면?

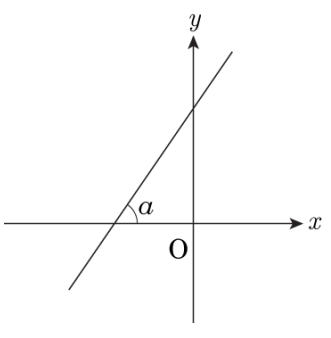


① $\frac{5\sqrt{11}}{11}$ ② $\frac{5}{6}$ ③ $\frac{\sqrt{10}}{6}$
④ $\frac{\sqrt{11}}{6}$ ⑤ $\frac{6\sqrt{11}}{11}$

해설

꼭짓점 A 를 $\overline{BD}$ 가 지름이 되도록 이동시키면, $\angle C = 90°$
$\angle A$ 는 5.0pt$\overset{\frown}{BC}$ 에 대한 원주각이므로 변하지 않는다.
$\overline{BD} = 6,\ \overline{BC} = 5$ 이므로 $\overline{DC} = \sqrt{11}$
$\therefore \cos A = \frac{\sqrt{11}}{6}$

34. 다음 그림과 같이 $y = 2x + 4$의 그래프가 x축과 양의 방향으로 이루는 각의 크기를 $a°$라고 할 때, $\tan a$의 값은?



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

해설

x축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 a라 할 때,

(직선의 기울기) $= \frac{y\text{의 증가량}}{x\text{의 증가량}} = \tan a$이다.

따라서 $\tan a = 2$이다.

35. 삼각비의 표를 보고 다음을 만족하는 $x \div y + z$ 의 값은?

각도	sin	cos	tan
10°	0.1736	0.9848	0.1763
20°	0.3420	0.9397	0.3640
35°	0.5736	0.8192	0.7002
45°	0.7071	0.7071	1.0000
50°	0.7660	0.6428	1.1918
70°	0.9397	0.3420	2.7475
89°	0.9998	0.0175	57.2900

$\sin x = 0.9397$
$\tan y = 0.7002$
$\cos z = 0.9848$

① 3 ② 5 ③ 6 ④ 10 ⑤ 12

해설

$x = 70^\circ$, $y = 35^\circ$, $z = 10^\circ$
$x \div y + z = 70 \div 35 + 10 = 2 + 10 = 12$

36. 세 수 a, b, c 의 평균이 8 이고 분산이 3 일 때, 세 수 a^2, b^2, c^2 의 평균을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 67

해설

세 수 a, b, c 의 평균이 8 이므로

$\frac{a+b+c}{3} = 8$

$\therefore a+b+c = 24 \cdots$ ㉠

또, a, b, c 의 분산이 3 이므로

$\frac{(a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2}{3} = 3$

$(a-8)^2+(b-8)^2+(c-8)^2 = 9$

$\therefore a^2+b^2+c^2-16(a+b+c)+192 = 9$

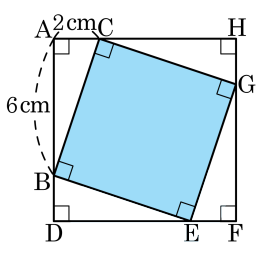
위의 식에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2+c^2-16(24)+192 = 9$

$a^2+b^2+c^2 = 201$

따라서 a^2, b^2, c^2 의 평균은 $\frac{a^2+b^2+c^2}{3} = \frac{201}{3} = 67$ 이다.

37. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 합동인 직각삼각형으로 둘러싸인 $\square BEGC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : _____ cm^2

▷ 정답 : 40 cm^2

해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{BC} = \sqrt{2^2 + 6^2} = 2\sqrt{10}$ (cm)
따라서, $\square BEGC$ 는 한 변의 길이가 $2\sqrt{10}$ cm 인 정사각형이므로
$\square BEGC = \left(2\sqrt{10}\right)^2 = 40$ (cm^2)

38. 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, d는 최소의 자연수)

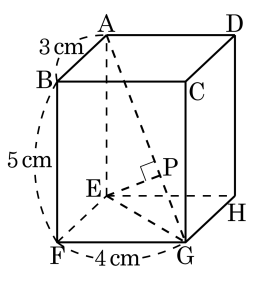
▶ 답 :

▷ 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
$(6x)^2 + (\sqrt{14}x)^2 = 20^2$
$50x^2 = 400$
$x > 0$ 이므로 $x = 2\sqrt{2}$
따라서 가로의 길이는 $6 \times 2\sqrt{2} = 12\sqrt{2}$(인치)
세로의 길이는 $\sqrt{14} \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{7}$(인치)
이므로 $a+b+c+d = 25$ 이다.

39. 다음 그림과 같은 직육면체에서 꼭짓점 E 에서 대각선 AG 에 내린 수선의 발을 P 라 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

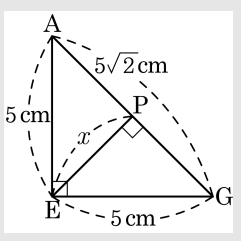
해설

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

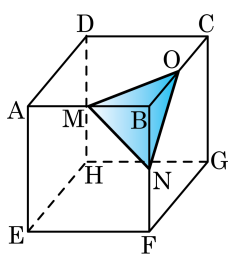
$\overline{AE} \times \overline{EG} = \overline{AG} \times \overline{EP}$ 이므로

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

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



40. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 16 인 정육면체에서 점 M, N , O 는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BF}$, $\overline{BC}$ 의 중점이다. △MNO 의 넓이가 $a\sqrt{b}$ 일 때 $a \times b$ 의 값을 구하여라.(단, b는 최소의 자연수)



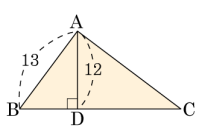
▶ 답 :

▷ 정답 : $a \times b = 96$

해설

점 M, N , O 는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BF}$, $\overline{BC}$ 의 중점이므로
$\overline{MB} = \overline{BN} = \overline{BO} = 8$
따라서 $\overline{MN} = \overline{MO} = \overline{NO} = 8\sqrt{2}$
△MNO 의 넓이는 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times (8\sqrt{2})^2 = 32\sqrt{3}$ 이다.
$\therefore\ a \times b = 96$ 이다.

41. 다음 그림과 같이 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 인 삼각형 ABC 에서 $\sin B = \cos C$ 이고, $\overline{AB} = 13\text{cm}$, $\overline{AD} = 12\text{cm}$ 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{156}{5}$

해설

$\sin B = \frac{\overline{AD}}{\overline{AB}} = \cos \angle BAD$ 이므로

$\angle BAD = \angle C$ 이다.

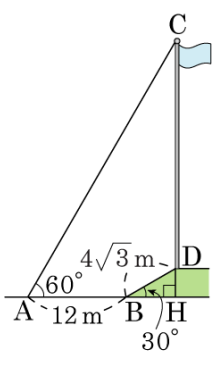
$\angle BAC = \angle BAD + \angle DAC = \angle C + (90° - \angle C) = 90°$ 이다.

$\triangle ABD \backsim \triangle CAD$ 이고, $\overline{BD} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$ 이므로

따라서 $\overline{BA} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{AD}$ 에서

$\overline{CA} = \frac{\overline{BA} \times \overline{AD}}{\overline{BD}} = \frac{13 \times 12}{5} = \frac{156}{5}$ 이다.

42. 다음 그림과 같이 언덕 위에 국기 게양대가 서 있다. A 지점에서 국기 게양대의 꼭대기 C 를 올려다 본 각이 $60°$ 이고, A 지점에서 국기 게양대 방향으로 12 m 걸어간 B 지점에서부터 오르막이 시작된다. 오르막 $\overline{BD}$ 의 길이가 $4\sqrt{3}$ m 이고 오르막의 경사가 $30°$ 일 때, 국기 게양대의 높이 $\overline{CD}$ 는?



① $6\sqrt{3}$ (m)　② $16\sqrt{3}$ (m)　③ $20\sqrt{3}$ (m)　④ $68\sqrt{3}$ (m)　⑤ $70\sqrt{3}$ (m)

해설

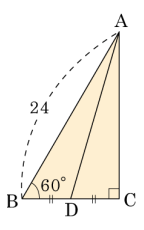
$$\overline{AH} = 12 + 4\sqrt{3}\cos 30° = 12 + 4\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 18 \text{ (m)}$$

$$\overline{DH} = 4\sqrt{3}\sin 30° = 4\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 2\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\overline{CH} = \overline{AH} \cdot \tan 60 = 18\sqrt{3} \text{ (m)}$$

$$\therefore \overline{CD} = \overline{CH} - \overline{DH} = 18\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 16\sqrt{3} \text{ (m)}$$

43. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = 24$, $\angle B = 60°$ 이고 점D 가 $\overline{BC}$ 의 중점일 때, $\overline{AD}$ 의 길이를 구하면?

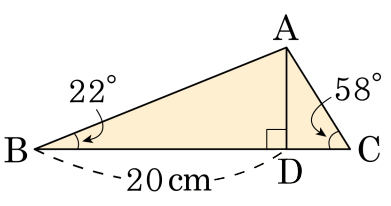


① $6\sqrt{13}$ ② 6 ③ 12 ④ $12\sqrt{3}$ ⑤ $4\sqrt{13}$

해설

1) $\overline{AC} = 24\sin 60° = 12\sqrt{3}$
$\overline{BC} = 24\cos 60° = 12$
$\overline{DC} = 6$
2) $\overline{AD} = \sqrt{6^2 + (12\sqrt{3})^2} = 6\sqrt{13}$

44. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.(단, 단위는 생략한다.)



x	sin	cos	tan
22°	0.37	0.93	0.40
58°	0.85	0.53	1.60

▶ 답 :

▷ 정답 : 100

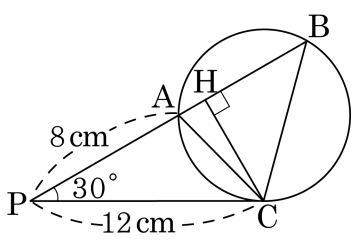
해설

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \overline{BD}\tan B = 20\tan 22° = 20 \times 0.40 = 8(\text{cm})$

$\triangle ACD$ 에서 $\overline{CD} = \dfrac{\overline{AD}}{\tan 58°} = \dfrac{8}{1.6} = 5(\text{cm})$ 이다.

따라서 $\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times (20+5) \times 8 = 100(\text{cm}^2)$ 이다.

45. 다음 그림에서 $\overline{PC}$ 는 원의 접선이고 $\overline{PB}$ 는 할선이다. $\angle P = 30°$, $\overline{PA} = 8\text{cm}$, $\overline{PC} = 12\text{cm}$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.

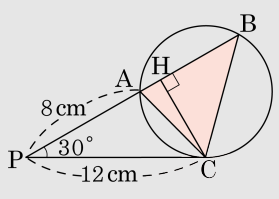


① 28 ② 29 ③ 30 ④ 31 ⑤ 32

해설

$\overline{PC}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB}$, $144 = 8 \times \overline{PB}$

$\overline{CH} = 12 \sin 30° = 12 \times \frac{1}{2} = 6\,(\text{cm})$

$\overline{PB} = 18\,(\text{cm})$ $\overline{AB} = 18 - 8 = 10\,(\text{cm})$

($\triangle ABC$ 의 넓이)$=10 \times 6 \times \frac{1}{2} = 30\,(\text{cm}^2)$