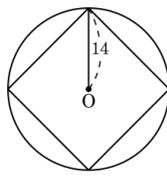


2. 반지름의 길이가 14 인 원 안에 정사각형이 내접해 있다. 정사각형의 한 변의 길이는?



- ① $10\sqrt{2}$ ② $12\sqrt{3}$ ③ $12\sqrt{2}$ ④ $14\sqrt{3}$ ⑤ $14\sqrt{2}$

해설

한 변의 길이를 a 라고 하면

$\sqrt{2}a = 28$ 이므로

$$a = \frac{28}{\sqrt{2}} = \frac{28\sqrt{2}}{2} = 14\sqrt{2}$$

3. 좌표평면 위의 두 점 $(-2, 1)$, $(3, a)$ 사이의 거리가 $\sqrt{34}$ 일 때, a 의 값은? (단, $a > 0$)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

두 점 사이의 거리는 $\sqrt{(3+2)^2 + (a-1)^2} = \sqrt{34}$ 이다.
 $a^2 - 2a - 8 = 0$, $(a-4)(a+2) = 0$
 $\therefore a = 4$

4. 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 $1440\sqrt{10}$

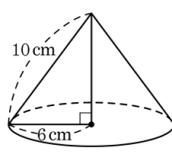
해설

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

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

5. 모선의 길이가 10 cm 인 밑면의 반지름이 6 cm 인 원뿔의 높이는?

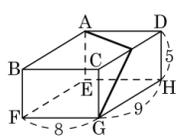
- ① 6 cm ② $6\sqrt{2}$ cm
③ 7 cm ④ 8 cm
⑤ 9 cm



해설

높이 $h = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm})$ 이다.

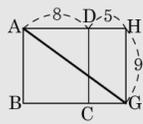
6. 다음 그림과 같은 직육면체 모양의 상자가 있다. 점 A 에서 모서리 CD 를 거쳐 점 G 에 이르는 가장 짧은 거리를 구하여라.



▶ 답 :

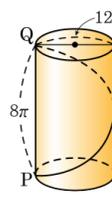
▷ 정답 : $5\sqrt{10}$

해설



$$\overline{AG} = \sqrt{13^2 + 9^2} = \sqrt{169 + 81} = \sqrt{250} = 5\sqrt{10}$$

7. 다음 그림과 같은 원기둥에서 점 P에서 옆면을 따라 점 Q에 이르는 최단 거리를 구하여라.

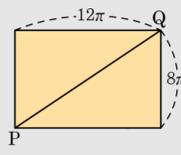


▶ 답:

▶ 정답: $4\sqrt{13}\pi$

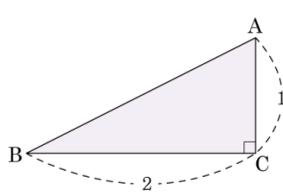
해설

$$\overline{PQ} = \sqrt{(12\pi)^2 + (8\pi)^2} = 4\sqrt{13}\pi$$



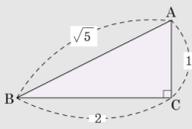
8. 다음 그림과 같이 $\overline{AC} = 1$, $\overline{BC} = 2$ 인 직각삼각형 ABC 에 서 $\sin A \times \sin B$ 의 값은?

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



해설

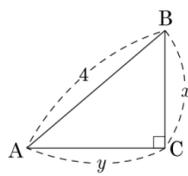
$$\overline{AB} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$$



$$\sin A = \frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{2}{\sqrt{5}}, \quad \sin B = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\text{따라서 } \sin A \times \sin B = \frac{2}{\sqrt{5}} \times \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{2}{5} \text{ 이다.}$$

9. $\sin A = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $x+y$ 의 값은? (단, $0^\circ < A < 90^\circ$)



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

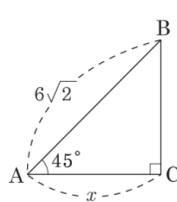
해설

$$\sin A = \frac{x}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow x = 2\sqrt{2}$$

$$y = \sqrt{4^2 - (2\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{2}$$

따라서 $x = 2\sqrt{2}$, $y = 2\sqrt{2}$ 이다.

10. 다음 그림과 같은 직각삼각형에서 x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$$\cos 45^\circ = \frac{x}{6\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}, 2x = 12$$

$$\therefore x = 6$$

11. 다음 중 옳지 않은 것을 모두 골라라.

보기

- ㉠ 중앙값은 반드시 한 개 존재 한다.
- ㉡ 최빈값은 없을 수도 있다.
- ㉢ 자료의 개수가 짝수이면 중앙값은 없다.
- ㉣ 최빈값과 중앙값은 반드시 다르다.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: ㉢

▷ 정답: ㉣

해설

㉢ 자료의 개수가 짝수이면 중앙값은 없다. → 자료의 개수가 짝수이면 $\frac{n}{2}$ 번째와 $\frac{n+1}{2}$ 번째 자료값의 평균이 중앙값이 된다.
㉣ 최빈값과 중앙값은 반드시 다르다. → 최빈값과 중앙값은 같을 수도 있다.

12. 다섯 개의 변량 5, 7, x, y, 8 의 평균이 6 이고, 분산이 5 일 때, $2xy$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 33

해설

다섯 개의 변량 5, 7, x, y, 8 의 평균이 6 이므로

$$\frac{5+7+x+y+8}{5} = 6, \quad x+y+20 = 30$$

$$\therefore x+y = 10 \quad \text{.....} \textcircled{1}$$

또, 분산이 5 이므로

$$\frac{(5-6)^2 + (7-6)^2 + (x-6)^2 + (y-6)^2}{5}$$

$$+ \frac{(8-6)^2}{5} = 5$$

$$\frac{1+1+x^2-12x+36+y^2-12y+36+4}{5} = 5$$

$$\frac{x^2+y^2-12(x+y)+78}{5} = 5$$

$$x^2+y^2-12(x+y)+78 = 25$$

$$\therefore x^2+y^2-12(x+y) = -53 \quad \text{.....} \textcircled{2}$$

②의 식에 ①을 대입하면

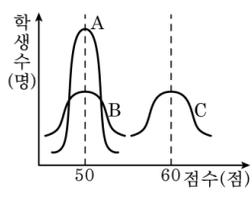
$$x^2+y^2 = 12(x+y) - 53 = 12 \times 10 - 53 = 67$$

$$\therefore x^2+y^2 = 67 \quad \text{.....} \textcircled{3}$$

$$(x+y)^2 = x^2+y^2+2xy, \quad 10^2 = 67+2xy, \quad 2xy = 33$$

$$\therefore 2xy = 33$$

13. 다음은 A 반, B 반, C 반의 수학성적 분포에 관한 그래프이다. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 골라라. (단, 점선을 중심으로 각각의 그래프는 대칭이다.)



보기

- ㉠ C 반 학생의 성적이 평균적으로 A 반 학생의 성적보다 좋다.
- ㉡ A 반 학생의 성적이 B 반 학생의 성적보다 더 고르다.
- ㉢ 고득점자는 A 반 학생보다 B 반 학생이 더 많다.
- ㉣ B 반 학생의 성적과 C 반 학생의 성적의 평균은 비슷하다.
- ㉤ 중위권 학생은 B 반 보다 A 반에 더 많다.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▶ 정답: ㉠

▶ 정답: ㉡

▶ 정답: ㉢

▶ 정답: ㉣

해설

㉣ B 반 학생의 성적과 C 반 학생의 성적의 평균은 비슷하다.
 ⇒ C 반 학생의 평균이 더 높다.

14. 다음 네 개의 변수 a, b, c, d 에 대하여 다음 보기 중 옳지 않은 것을 모두 고르면?

- ① $a+1, b+1, c+1, d+1$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 1만큼 크다.
- ② $a+3, b+3, c+3, d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3배만큼 크다.
- ③ $2a+3, 2b+3, 2c+3, 2d+3$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차보다 2배만큼 크다.
- ④ $4a+7, 4b+7, 4c+7, 4d+7$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 4배이다.
- ⑤ $3a, 3b, 3c, 3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 9배이다.

해설

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

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

계급	도수
55 ^{이상} ~ 65 ^{미만}	3
65 ^{이상} ~ 75 ^{미만}	a
75 ^{이상} ~ 85 ^{미만}	1
85 ^{이상} ~ 95 ^{미만}	1
합계	8

- ① 60 ② 70 ③ 80 ④ 90 ⑤ 100

해설

계급값이 60 일 때의 도수는 $a = 8 - (3 + 1 + 1) = 3$ 이므로 이 분포의 평균은

(평균)

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

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

$$= \frac{560}{8} = 70(\text{점})$$

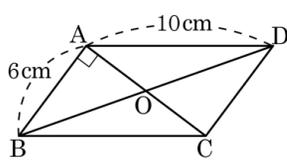
따라서 구하는 분산은

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

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

이다.

16. 평행사변형 ABCD 에서 $\angle BAC = 90^\circ$ 이고, $\overline{AB} = 6\text{cm}$, $\overline{AD} = 10\text{cm}$ 일 때, 대각선 BD 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: $4\sqrt{13}\text{cm}$

해설

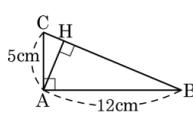
$$\overline{AC} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8(\text{cm}), \quad \therefore \overline{AO} = 4(\text{cm})$$

$\triangle ABO$ 에서

$$\overline{BO} = \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52} = 2\sqrt{13}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{BD} = 4\sqrt{13}(\text{cm})$$

17. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각삼각형 ABC의 점 A에서 BC에 내린 수선의 발이 H라 할 때, BH의 길이를 구하여라.



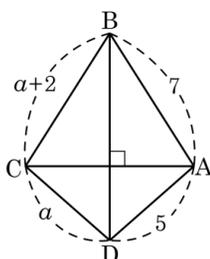
▶ 답: cm

▶ 정답: $\frac{144}{13}$ cm

해설

$\triangle ABC$ 는 직각삼각형이므로 피타고라스 정리를 적용하면 $\overline{BC} = 13$ cm
 $\overline{BH} = x$ 라 하자.
 닮은 삼각형의 성질을 이용하면
 $12^2 = 13x$ 이므로 $x = \frac{144}{13}$ (cm) 이다.

18. 다음 그림과 같이 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ 인 $\square ABCD$ 가 있다. 이때 a 의 값을 구하면?

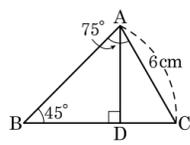


- ① 3 ② 3.5 ③ 4 ④ 4.5 ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned} \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 &= \overline{BC}^2 + \overline{AD}^2 \text{ 이므로} \\ a^2 + 7^2 &= (a+2)^2 + 5^2 \\ a^2 + 49 &= a^2 + 4a + 4 + 25 \\ 4a &= 20 \quad \therefore a = 5 \end{aligned}$$

19. 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 75^\circ$, $\angle B = 45^\circ$, $\overline{AC} = 6\text{ cm}$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이는?



- ① $\frac{8\sqrt{2}+26}{2}\text{ cm}^2$ ② $\frac{8\sqrt{3}+26}{2}\text{ cm}^2$ ③ $\frac{9\sqrt{3}+26}{2}\text{ cm}^2$
 ④ $\frac{9\sqrt{3}+27}{2}\text{ cm}^2$ ⑤ $\frac{9\sqrt{3}+27}{3}\text{ cm}^2$

해설

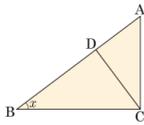
$\angle DAC = 75^\circ - 45^\circ = 30^\circ$ 이므로

$\overline{AD} = 3\sqrt{3}\text{ cm} = \overline{BD}$

$\overline{DC} = 3\text{ cm}$ 이므로 $\overline{BC} = \overline{BD} + \overline{DC} = 3\sqrt{3} + 3$

$\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times (3\sqrt{3} + 3) = \frac{9\sqrt{3} + 27}{2}\text{ cm}^2$

20. 다음 그림에서 $\angle C = 90^\circ$, $\overline{AB} \perp \overline{CD}$ 이고 $\angle B = x$ 일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

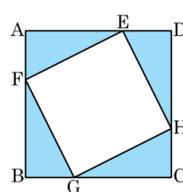


- ① $\sin x = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$ ② $\cos x = \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}}$ ③ $\tan x = \frac{\overline{CD}}{\overline{AD}}$
 ④ $\sin x = \frac{\overline{AD}}{\overline{AC}}$ ⑤ $\cos x = \frac{\overline{BD}}{\overline{BC}}$

해설

$$\textcircled{3} \tan x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{BD}}$$

21. 다음은 정사각형 ABCD 의 내부에 $\overline{AF} = \overline{BG} = \overline{CH} = \overline{DE}$ 가 성립하도록 $\square EFGH$ 를 그린 것이다. $\overline{AE} : \overline{AF} = 2 : 1$, $\overline{EF} = \sqrt{5}$ 일 때, 색칠된 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

색칠된 4 개의 직각삼각형은 모두 합동이고 피타고라스 정리에 의해 $\overline{AE}^2 + \overline{AF}^2 = \overline{EF}^2$ 이 성립한다.
 $\overline{AE} : \overline{AF} = 2 : 1$ 이므로 $\overline{AE} = 2k$, $\overline{AF} = k$ ($k > 0$) 라 하면
 $(2k)^2 + k^2 = 5$ 에서 $k = 1$ 이므로 $\overline{AF} = 1$, $\overline{AE} = 2$ 가 성립한다.
 따라서 직각삼각형 하나의 넓이를 A 라고 할 때, $A = \frac{1}{2} \times \overline{AE} \times \overline{AF} = 1$ 이므로 $4A = 4$ 이다.

22. 빗변의 길이가 $m^2 + n^2$ 이고, 다른 한 변의 길이가 $m^2 - n^2$ 인 직각삼각형의 나머지 한 변의 길이는? (단, $m > 0, n > 0$)

① $m + n$

② $2m + n$

③ $m + 2n$

④ $2(m + n)$

⑤ $2mn$

해설

나머지 한 변의 길이를 X 라 하면

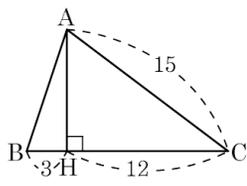
$$(m^2 + n^2)^2 = (m^2 - n^2)^2 + X^2$$

$$m^4 + 2m^2n^2 + n^4 = m^4 - 2m^2n^2 + n^4 + X^2$$

$$X^2 = 4m^2n^2 = (2mn)^2$$

$X > 0, m > 0, n > 0$ 이므로 $X = 2mn$ 이다.

23. 다음 그림과 같은 삼각형 ABC 에 대하여 \overline{AB} 의 길이는?



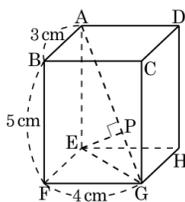
- ① $7\sqrt{2}$ ② 13 ③ $6\sqrt{2}$ ④ $3\sqrt{10}$ ⑤ 5

해설

$$\begin{aligned} \triangle AHC \text{ 에서 } \overline{AH} &= \sqrt{15^2 - 12^2} = \sqrt{81} = 9 \\ \triangle ABH \text{ 에서 } \overline{AB} &= \sqrt{9^2 + 3^2} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10} \end{aligned}$$

24. 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



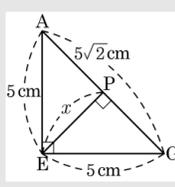
해설

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

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

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

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



25. A 값의 범위가 $0^\circ \leq A \leq 90^\circ$ 일 때, 다음 중 틀린 것의 기호를 쓰시오.

- ㉠ $\cos A$ 의 최댓값은 1이다.
- ㉡ A의 값이 감소할 때, $\tan A$ 의 값은 감소하다 증가한다.
- ㉢ $\sin A$ 의 값과 $\cos A$ 의 값이 같아지는 경우는 A가 45° 일 때이다.
- ㉣ A의 값이 증가할 때, $\sin A$ 의 값은 증가한다.
- ㉤ $\tan A$ 의 최댓값은 존재하지 않는다.

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉡

해설

A의 값이 감소하면, $\tan A$ 의 값은 감소한다.