

1. 다음은 A, B, C, D, E 다섯 반에 대한 중간 고사 수학 성적의 편차를 나타낸 표이다. 이 자료의 표준편차는?

학급	A	B	C	D	E
편차(점)	-3	2	0	-1	2

- ① $\sqrt{3}$ 점
- ② $\sqrt{3.3}$ 점
- ③ $\sqrt{3.6}$ 점
- ④ $\sqrt{3.9}$ 점
- ⑤ $\sqrt{4.2}$ 점

해설

분산은

$$\frac{(-3)^2 + 2^2 + 0^2 + (-1)^2 + 2^2}{5} = \frac{18}{5} = 3.6$$

따라서 표준편차는 $\sqrt{3.6}$ 점 이다.

2. $\triangle ABC$ 의 세변의 길이는 각각 $8, 6, a$ 이다. a 가 8보다 작은 수라고 할 때, $\triangle ABC$ 가 둔각 삼각형이 되기 위한 a 값의 범위를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $2 < a < 2\sqrt{7}$

해설

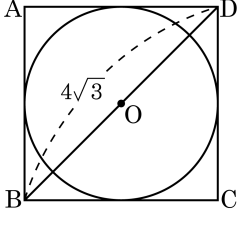
$$8^2 > 6^2 + a^2, \quad 64 > 36 + a^2$$

$$a^2 < 28, \quad a < 2\sqrt{7}$$

$$8 < 6 + a, \quad a > 2$$

$$\therefore 2 < a < 2\sqrt{7}$$

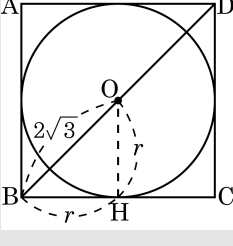
3. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 정사각형에 내접하는 원의 넓이는?



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

해설

그림에서와 같이 $\triangle OBH$ 에서



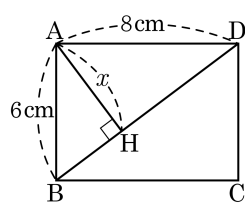
$$\overline{BH} : \overline{BO} = 1 : \sqrt{2}$$

$$r : 2\sqrt{3} = 1 : \sqrt{2}$$

$$r = \sqrt{6}$$

$$\text{따라서 원 O의 넓이는 } \pi r^2 = (\sqrt{6})^2 \pi = 6\pi$$

4. 다음 그림과 같이 가로, 세로의 길이가 각각 8cm, 6cm 인 직사각형 ABCD 가 있다. 점 A 에서 대각선 BD 에 내린 수선의 길이는?



- ① 4 cm ② 4.8 cm ③ $2\sqrt{6}$ cm
 ④ 5 cm ⑤ 5.2 cm

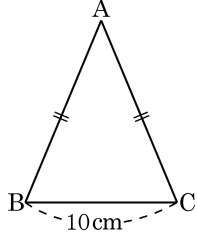
해설

$$\overline{BD} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10(\text{cm})$$

$$\triangle ABD \text{ 에서 } 10 \times x = 6 \times 8$$

$$\therefore x = 4.8(\text{cm})$$

5. 다음 그림과 같이 넓이가 60 cm^2 인 이등변삼각형 ABC 에서 $\overline{BC} = 10\text{ cm}$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

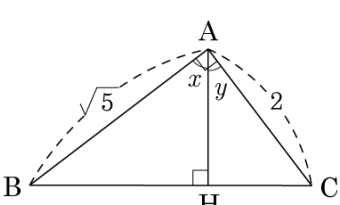
▷ 정답 : 13 cm

해설

높이 $= h$ 라 하면, $\frac{1}{2} \times h \times 10 = 60$

$\therefore h = 12\text{ cm},$
 $(\overline{AB})^2 = 5^2 + 12^2, \overline{AB} = 13\text{ cm}$

6. 다음 그림과 같이 $\angle A = 90^\circ$ 인 직각 삼각형의 점 A 에서 빗변에 내린 수선의 발을 H 라 하고, $\overline{AB} = \sqrt{5} \text{ cm}$, $\overline{AC} = 2 \text{ cm}$, $\angle BAH = x$, $\angle CAH = y$ 일 때, $\cos x + \cos y$ 의 값은?



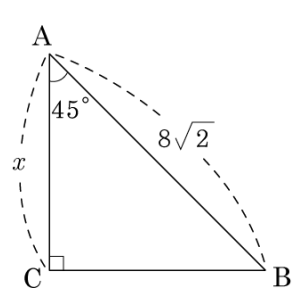
- ① $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ② $\frac{3\sqrt{5}}{2}$ ③ $\frac{2 + \sqrt{5}}{3}$
 ④ $\frac{2 + 2\sqrt{5}}{3}$ ⑤ $\frac{2 + 3\sqrt{5}}{3}$

해설

$\triangle ABC \sim \triangle HBA \sim \triangle HAC$ 이므로
 $\angle ABH = y$, $\angle ACH = x$
 $\overline{BC} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{5})^2} = 3$
 $\therefore \cos x + \cos y = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} + \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}}$
 $= \frac{2}{3} + \frac{\sqrt{5}}{3}$
 $= \frac{2 + \sqrt{5}}{3}$

7. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC에서 x 의 값은?

- ① 5 ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

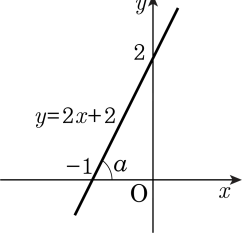


해설

$$\cos 45^\circ = \frac{x}{8\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad 2x = 16$$

$$\therefore x = 8$$

8. 다음 그림과 같이 직선 $y = 2x + 2$ 와 x 축의 양의 방향이 이루는 각의 크기를 a 라 할 때, $\tan a$ 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 2

해설

$$\tan \theta = \frac{(\text{높이})}{(\text{밑변})} = \frac{(y\text{의 변화량})}{(x\text{의 변화량})} = |(\text{일차함수의 기울기})| = 2$$

따라서 $\tan a = 2$ 이다.

9. 다음 중 삼각비의 값의 대소 관계로 옳은 것을 고르면?

① $\sin 20^\circ > \sin 49^\circ$

② $\sin 31^\circ > \cos 31^\circ$

③ $\sin 20^\circ = \cos 30^\circ$

④ $\sin 45^\circ > \cos 45^\circ$

⑤ $\sin 23^\circ < \cos 23^\circ$

해설

$0^\circ \leq x \leq 45^\circ$ 인 범위에서 $\sin x < \cos x$ 이고, $x = 45^\circ$ 일 때,
 $\sin x = \cos x < \tan x$ 이다.

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

X : 1 부터 200 까지의 짝수
Y : 1 부터 200 까지의 홀수
Z : 1 부터 400 까지의 4 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 100 개이다.
이때, X, Y 는 모두 2 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 의 표준편차는 같다.
한편, Z 는 4 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 보다 표준편차가 크다.

11. 네 개의 수 5, 8, a , b 의 평균이 4이고, 분산이 7일 때, $a^2 + b^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

변량 5, 8, a , b 의 평균이 4이므로

$$\frac{5+8+a+b}{4}=4, a+b+13=16$$

$$\therefore a+b=3 \cdots \textcircled{A}$$

또, 분산이 7이므로

$$\frac{(5-4)^2+(8-4)^2+(a-4)^2+(b-4)^2}{4}=7$$

$$\frac{1+16+a^2-8a+16+b^2-8b+16}{4}=7$$

$$\frac{a^2+b^2-8(a+b)+49}{4}=7$$

$$a^2+b^2-8(a+b)+49=28$$

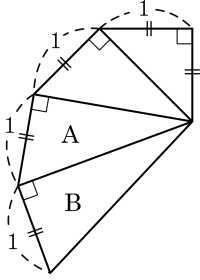
$$\therefore a^2+b^2-8(a+b)=-21 \cdots \textcircled{B}$$

$\textcircled{B}$ 의 식에 $\textcircled{A}$ 을 대입하면

$$\therefore a^2+b^2=8(a+b)-21=8 \times 3-21=3$$

12. 다음 그림에서 삼각형 A 와 B 의 둘레의 길이의 차는?

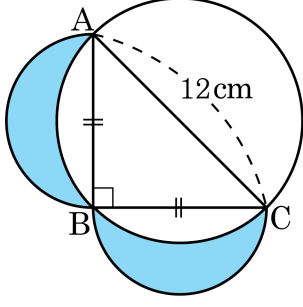
- ① 1
 ② $\sqrt{3} - \sqrt{2}$
- ③ $2 - \sqrt{3}$
 ④ $\sqrt{5} - \sqrt{3}$
- ⑤ $\sqrt{6} - \sqrt{5}$



해설

삼각형 A 의 둘레의 길이는
 $\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2} + 1 + \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2}$
 $= \sqrt{3} + 1 + 2 = 3 + \sqrt{3}$ 이다.
 삼각형 B 의 둘레의 길이는
 $\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} + 1 + \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2}$
 $= 2 + 1 + \sqrt{5} = 3 + \sqrt{5}$ 이다.
 따라서 차는 $3 + \sqrt{5} - (3 + \sqrt{3}) = \sqrt{5} - \sqrt{3}$ 이다.

13. 다음 그림과 같이 $\angle B = 90^\circ$ 인 직각이등변 삼각형 ABC 의 각 변을 지름으로 하는 반원을 그렸을 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : cm²

▷ 정답 : 36 cm²

해설

$\overline{AB} = \overline{BC} = 6\sqrt{2}\text{ cm}$
 어두운 부분의 넓이는 큰 반원 안 직각삼각형의 넓이와 같으므로
 $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하면 $6\sqrt{2} \times 6\sqrt{2} \times \frac{1}{2} = 72 \times \frac{1}{2} = 36(\text{cm}^2)$
 이다.

14. 이차함수 $y = x^2$ 과 $y = -x^2 + 2x + 3$ 의 그래프의 두 꼭짓점 사이의 거리를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{17}$

해설

$y = x^2$ 의 꼭짓점의 좌표는 (0, 0) 이고,

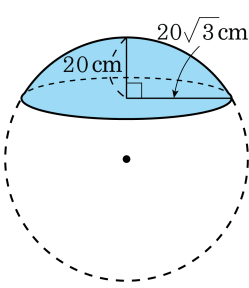
$y = -x^2 + 2x + 3$

$y = -(x-1)^2 + 4$ 이므로 이 함수의 꼭짓점의 좌표는 (1, 4) 이다.

따라서 두 점 사이의 거리는

$\sqrt{(1-0)^2 + (4-0)^2} = \sqrt{17}$ 이다.

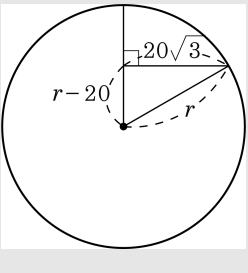
15. 구 모양의 수박을 잘라낸 모양과 크기가 다
음과 같을 때 잘라낸 단면의 둘레의 길이가
 $40\sqrt{3}\pi$ cm 이었다. 이때 수박의 지름은?



- ① 25 cm ② 40 cm ③ 50 cm ④ 60 cm ⑤ 80 cm

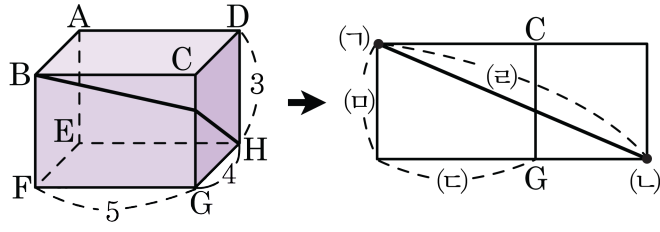
해설

단면의 반지름의 길이를 r' cm 라 하면
단면 둘레의 길이가 $2\pi r' = 40\sqrt{3}\pi$ 이
므로 $r' = 20\sqrt{3}$ (cm)
수박의 반지름을 r cm로 두고 직각삼
각형에서 피타고라스 정리를 적용하면
 $r^2 = (r - 20)^2 + (20\sqrt{3})^2$
 $r^2 = r^2 - 40r + 400 + 1200$
 $40r = 1600$
 $r = 40$



따라서 수박의 반지름은 40 cm 이므로 지름은 80 cm 이다.

16. 아래 그림과 같은 직육면체에서 점 B 를 출발하여 모서리 $\overline{CG}$ 를 지나는 점 H 에 이르는 최단 거리를 구하기 위해 전개도를 그린 것이다. 다음 중 틀린 것은?

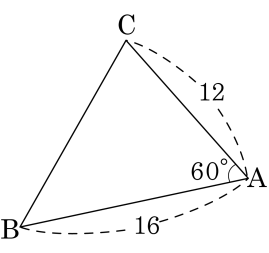


- ① (-)의 점은 B 이다. ② (L)의 점은 H 이다.
 ③ (E)의 길이는 3 이다. ④ 최단 거리는 $2\sqrt{10}$ 이다.
 ⑤ (C)의 길이는 5 이다.

해설
 전개도를 그리면 $\square BFHD$ 는 직각삼각형이므로 최단 거리는 $\overline{BH} = \sqrt{9^2 + 3^2} = 3\sqrt{10}$

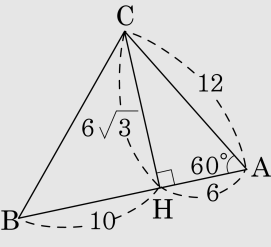
17. 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 60^\circ$, $\overline{AC} = 12$, $\overline{AB} = 16$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?

- ① $4\sqrt{13}$ ② $6\sqrt{13}$
 ③ $8\sqrt{13}$ ④ $10\sqrt{13}$
 ⑤ $12\sqrt{13}$

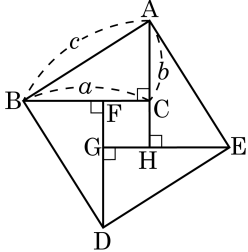


해설

$$\begin{aligned}
 \overline{BC} &= \sqrt{(6\sqrt{3})^2 + 10^2} \\
 &= \sqrt{108 + 100} \\
 &= \sqrt{208} = 4\sqrt{13}
 \end{aligned}$$



18. 다음 그림에서 □ABDE는 한 변의 길이가 c 인 정사각형이다. 다음 보기에서 옳지 않은 것을 모두 골라라.



보기

- ㉠ $\triangle ABC \cong \triangle BDF$
- ㉡ $\overline{CH} = a + b$
- ㉢ □FGHC는 정사각형
- ㉣ $\triangle ABC = \frac{1}{4}\square ABDE$
- ㉤ $a^2 + b^2 = c^2$
- ㉥ $\overline{CH} = a - b$

▶ 답 :

▶ 답 :

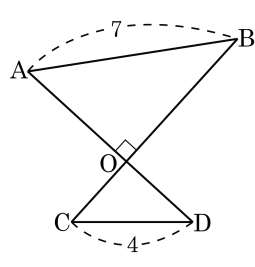
▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉢

해설

- ㉠ $\overline{CH} = \overline{AH} - \overline{AC} = a - b$
- ㉢ $\triangle ABC = \frac{1}{4}(\square ABDE - \square FGHC)$

19. 다음 그림과 같이 $\overline{AD} \perp \overline{BC}$ 이고, $\overline{AB} = 7, \overline{CD} = 4$ 일 때, $\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 65

해설

$$\begin{aligned} & \overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2 \\ &= (\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2) + (\overline{OC}^2 + \overline{OD}^2) \\ &= \overline{AB}^2 + \overline{CD}^2 \\ &= 7^2 + 4^2 \\ &= 65 \end{aligned}$$

20. 다음 그림은 직사각형 ABCD의 점 B가 점 D에 오도록 접은 것이다. $\overline{BC}$ 의 길이는?

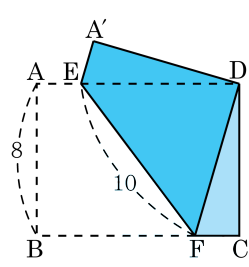
$$\textcircled{1} \frac{32}{3} \quad \textcircled{4} \frac{22}{22}$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{28}{3}$$

③ $\frac{26}{3}$

$$\textcircled{4} \quad \frac{22}{3}$$

⑤ $\frac{20}{3}$



해설

E 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라

하면 $\overline{HF} = 6$

$$\overline{CF} = x \text{ 라 하면 } \overline{CH} = \overline{DE} = 6 + x$$

접은 각과 엇각에 의해 $\angle DEF = \angle DFE$

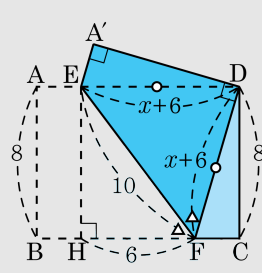
이므로

$$\overline{DF} = \overline{DE} = 6 + x$$
$$\triangle DEF \text{에서 } (6+x)^2 = 8^2 + x^2 - 12x \cos 120^\circ$$

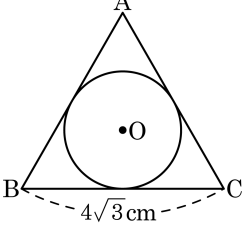
$$28 \therefore x = \frac{7}{3}$$

또한 $\overline{BH} = \overline{AE} = \overline{A'E} = \overline{CF}$

$$\therefore \overline{\text{BC}} = \frac{7}{3} \times 2 + 6 = \frac{32}{3}$$



21. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 $4\sqrt{3}\text{cm}$ 인 정삼각형에 원 O가 내접하고 있다. 이 내접원의 넓이를 구하여라.



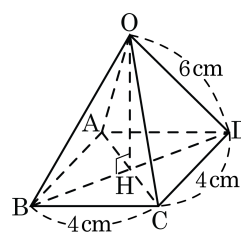
▶ 답 : cm^2

▶ 정답 : $4\pi\text{cm}^2$

해설

정삼각형의 한 변의 길이가 $4\sqrt{3}\text{cm}$ 이므로, 높이는 $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6(\text{cm})$
내접원의 중심은 삼각형의 무게중심과 일치하므로 높이를 2 : 1로 나눈다.
그러므로 반지름의 길이는 $6 \times \frac{1}{3} = 2(\text{cm})$
따라서 내접원의 넓이는 $2^2\pi = 4\pi(\text{cm}^2)$

- 22.** 다음 그림과 같이 밑면은 한 변이 4cm인 정사각형이고, 옆면의 모서리의 길이는 6cm일 때, $\triangle OHD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답: cm²

▷ 정답 : $2\sqrt{14}\text{cm}^2$

해설

□ABCD 가 정사각형이므로

$$\overline{BD} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}(\text{cm})$$

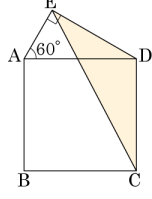
$$\overline{DH} = \frac{1}{2}\overline{BD} = 2\sqrt{2}(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{OH} = \sqrt{6^2 - (2\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{7}(\text{cm})$$

$$\Delta OHD \text{의 넓이는}$$

$$S = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{7} = 2\sqrt{14}(\text{cm}^2) \text{ 이다.}$$

23. 다음 그림에서 □ABCD는 정사각형이고, $\angle EAD = 60^\circ$ 이다. 색칠한 부분의 넓이가 72cm^2 일 때, 정사각형의 한 변의 길이를 구하여라.



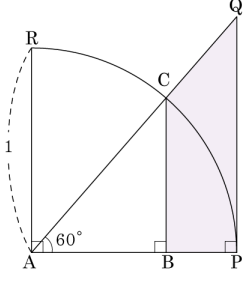
▶ 답 : cm

▷ 정답 : $8\sqrt{3}\text{cm}$

해설

$$\begin{aligned} \angle EDA &= 30^\circ \\ \overline{AD} &= \overline{DC} = x \text{ 라 하면} \\ \overline{ED} &= \overline{AD} \times \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}x \text{ (색칠한 부분의 넓이)} \\ \overline{AE} &= \overline{AD} \times \cos 60^\circ = \frac{1}{2}x \\ \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}x^2 \times \sin(120^\circ) &= 72 \\ \frac{3}{8}x^2 &= 72 \quad \therefore x = 8\sqrt{3}(\text{cm}) \end{aligned}$$

24. 다음 그림의 부채꼴 APR는 반지름의 길이가 1 이고 중심각의 크기가 90° 이다. 빗금친 부분의 넓이는?

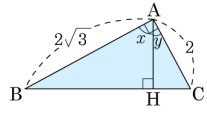


- ① $\frac{\sqrt{3}}{8}$
- ② $\frac{\sqrt{3}}{4}$
- ③ $\frac{3\sqrt{3}}{8}$
- ④ $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- ⑤ $\frac{5\sqrt{3}}{8}$

해설

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AC} = 1, \angle A = 60^\circ$ 이므로 $\overline{AB} = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$,
 $\overline{BC} = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\triangle APQ$ 에서 $\overline{AP} = 1, \angle A = 60^\circ$ 이므로 $\overline{AQ} = \frac{1}{\cos 60^\circ} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$
 $\overline{PQ} = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$
(빗금친 부분의 넓이)= $\triangle APQ$ 의 넓이- $\triangle ABC$ 의 넓이
 $\triangle APQ$ 의 넓이= $\frac{1}{2} \times (1 \times \sqrt{3}) = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\triangle ABC$ 의 넓이= $\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = \frac{\sqrt{3}}{8}$
 $\therefore$ (빗금친 부분의 넓이)= $\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{8} = \frac{3\sqrt{3}}{8}$

25. 다음 그림의 직각삼각형 ABC 에서 $\cos x + \cos y$ 의 값은?



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

해설

$\triangle AHC \sim \triangle BAC$ (AA 닮음)
 $\angle B = \angle y, \angle C = \angle x$
 $\overline{BC} = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 + 2^2} = 4$
 $\angle x = \angle C, \cos x = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{2}{4}$
 $\angle y = \angle B, \cos y = \frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{2\sqrt{3}}{4}$
 $\therefore \cos x + \cos y = \frac{2}{4} + \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{1+\sqrt{3}}{2}$

