1. 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.

2. 세 수 a, b, c의 평균이 6일 때, 5개의 변량 $8, a, b, c, 4$의 평균은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

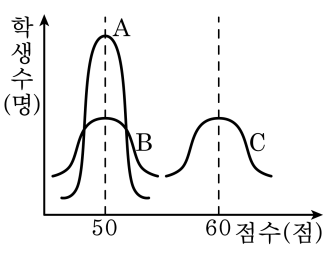
a, b, c의 평균이 6이므로 $\frac{a+b+c}{3} = 6$

$\therefore a+b+c = 18$

따라서 5개의 변량 $8, a, b, c, 4$의 평균은

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

3. 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 : ㉡

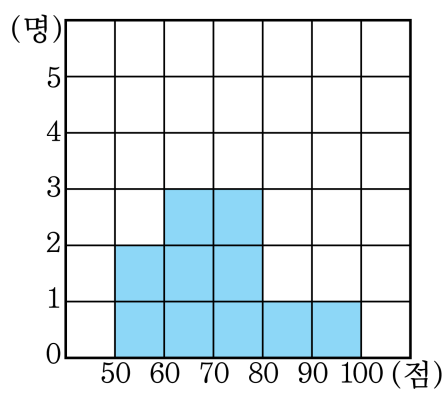
▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉤

해설

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

4. 다음 히스토그램은 학생 10명의 과학 성적을 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?



① 12 ② 72 ③ 80 ④ 120 ⑤ 144

해설

평균 : $\frac{55\times 2+65\times 3+75\times 3+85\times 1}{10}+\frac{95\times 1}{10}=71$

편차 : $-16,\ -6,\ 4,\ 14,\ 24$

분산 : $\frac{(-16)^2\times 2+(-6)^2\times 3+4^2\times 3}{10}+\frac{14^2\times 1+24^2\times 1}{10}=\frac{1440}{10}=144$

5. 다음 도수 분포표는 어느 반 32명의 일주일 간 영어 공부 시간을 나타낸 것이다. 평균, 표준편차를 차례대로 나열한 것은?

공부시간(시간)	학생 수(명)
$0^{\text{이상}} \sim 2^{\text{미만}}$	4
$2^{\text{이상}} \sim 4^{\text{미만}}$	2
$4^{\text{이상}} \sim 6^{\text{미만}}$	18
$6^{\text{이상}} \sim 8^{\text{미만}}$	6
$8^{\text{이상}} \sim 10^{\text{미만}}$	2
합계	32

① 5, 1 ② 5, 2 ③ 5, 4 ④ 6, 3 ⑤ 6, 4

해설

$$(\text{평균}) = \frac{1\times 4 + 3\times 2 + 5\times 18 + 7\times 6 + 9\times 2}{32}$$

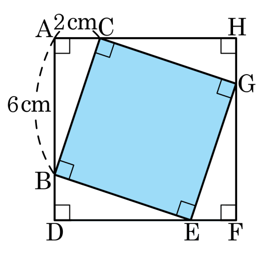
$$= 5$$

$$(\text{분산}) = \frac{(-4)^2\times 4 + (-2)^2\times 2}{32}$$

$$+ \frac{0^2\times 18 + 2^2\times 6 + 4^2\times 2}{32} = 4$$

$$\therefore (\text{표준편차}) = \sqrt{4} = 2$$

6. 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 합동인 직각 삼각형으로 둘러싸인 $\square BEGC$ 의 넓이를 구하여라.



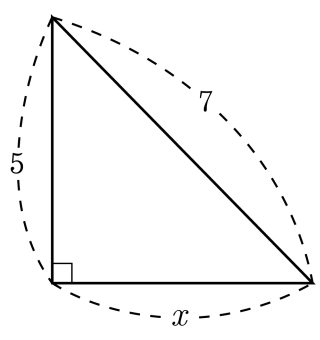
▶ 답: $\underline{\qquad\qquad \mathrm{cm}^2}$

▷ 정답: $40\,\underline{\mathrm{cm}^2}$

해설

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

7. 다음을 만족하는 x 의 값을 구하여라.



① $2\sqrt{3}$ ② $2\sqrt{6}$ ③ $3\sqrt{8}$ ④ 4 ⑤ 6

해설

빗변이 7 인 직각삼각형이므로 피타고라스 정리에 의해 $x^2+5^2=7^2$ 성립해야 하므로

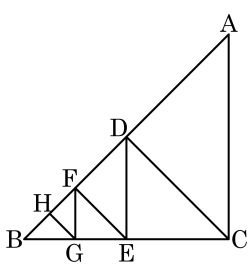
$x^2 = 7^2 - 5^2$

$= 49 - 25$

$= 24$

$\therefore x = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$ ($\because x > 0$)

8. 다음 그림과 같이 $\overline{AC} = \overline{BC} = 4$ 인 직각이등변삼각형 ABC 의 점 C 에서 변 AB 에 내린 수선의 발을 D, 점 D 에서 변 BC 에 내린 수선의 발을 E, 점 E 에서 변 AB 에 내린 수선의 발을 F, 점 F 에서 변 BC 에 내린 수선의 발을 G, 점 G 에서 변 AB 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, 삼각형 BHG 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $\frac{1}{4}$

해설

△ABC 가 직각이등변삼각형이므로 △HBG, △HFG, △FGE, △FED, △DEC, △DCA 도 모두 직각이등변삼각형이다.

$\overline{HB} = a$ 로 놓으면

$\overline{FG} = \overline{EG} = \sqrt{a^2 + a^2} = \sqrt{2}a$

$\overline{EF} = \sqrt{2a^2 + 2a^2} = 2a$

$\overline{DE} = \overline{CE} = \sqrt{4a^2 + 4a^2} = 2\sqrt{2}a$

$\overline{DC} = \overline{AD} = \sqrt{8a^2 + 8a^2} = 4a$

$\overline{AC} = \sqrt{16a^2 + 16a^2} = 4\sqrt{2}a$

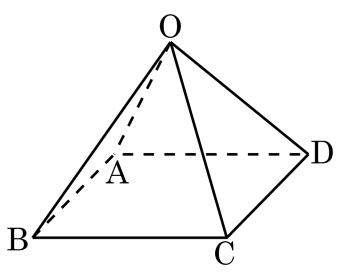
$\overline{AC} = \overline{BC}$ 이므로

$\therefore\ 4\sqrt{2}a = 4,\ a = \frac{\sqrt{2}}{2}$

따라서 삼각형 BHG 의 넓이는

$\frac{1}{2}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$ 이다.

9. 다음과 같이 밑면이 직사각형인 사각뿔 O – ABCD 에서 $\overline{OA} = 4$, $\overline{OB} = 6$, $\overline{OC} = 8$ 일 때, 선분 OD 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{11}$

해설

점 O 에서 밑면에 그은 수선의 발과 점 A, B, C, D 사이의 거리를 a, b, c, d 라 하면

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

이때, 사각뿔의 높이를 l, $\overline{OD} = x$ 라 하면

$a^2 + l^2 = 4^2$ (①)

$b^2 + l^2 = 6^2$ (②)

$c^2 + l^2 = 8^2$ (③)

$d^2 + l^2 = x^2$ (④)

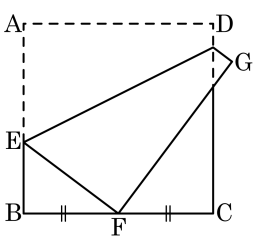
① + ③를 하면 $a^2 + c^2 + 2l^2 = 4^2 + 8^2$

② + ④를 하면 $b^2 + d^2 + 2l^2 = 6^2 + x^2$

그런데, $a^2 + c^2 = b^2 + d^2$ 이므로 $4^2 + 8^2 = 6^2 + x^2$

$\therefore\ x = \sqrt{44} = 2\sqrt{11}$

10. 한 변의 길이가 10인 정사각형 ABCD 를 다음 그림과 같이 접을 때, △EBF 의 넓이를 구하여라. (단, 점 F 는 $\overline{BC}$ 의 중점이다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{75}{8}$

해설

$\overline{EB} = x$ 라 하면 $\overline{AE} = \overline{EF}$ 이므로
$\overline{EF} = 10 - x$ 이다.
△EBF 에서
$(10-x)^2 = x^2 + 5^2$
$100 - 20x + x^2 = x^2 + 25$
$20x = 75$
$\therefore\ x = \frac{15}{4}$

$\therefore\ \triangle EBF = \frac{1}{2} \times 5 \times \frac{15}{4} = \frac{75}{8}$

11. 한 정삼각형의 넓이가 $30\sqrt{3}$ 라고 한다면 높이는?

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

해설

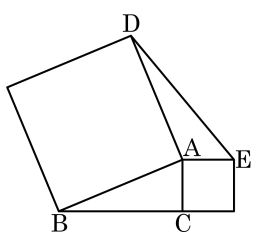
(정삼각형의 넓이) $= \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 30\sqrt{3}$

$a^2 = 120$

$a = 2\sqrt{30}$이므로 정삼각형의 높이는

$\frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{30} = 3\sqrt{10}$이다.

12. 다음 그림과 같이 변의 길이가 각각 5, 12, 13인 직각삼각형 ABC의 두 변 AB, AC를 각각 한 변으로 하는 2개의 정사각형을 그렸을 때, $\overline{DE}^2$을 구하여라.

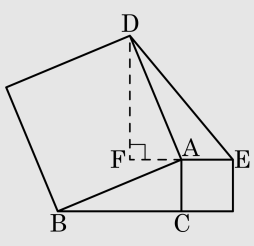


▶ 답:

▷ 정답: 244

해설

점 D에서 $\overline{AE}$의 연장선 위에 내린 수선의 발을 F라 하면



$\triangle ABC$와 $\triangle ADF$에서

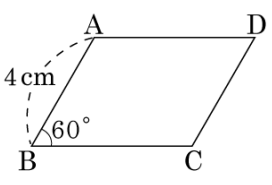
$\angle ACB = \angle DFA = 90°$, $\overline{AD} = \overline{AB} = 13$, $\angle DAF = 90° - \angle FAB = \angle BAC$

$\therefore \triangle ABC \equiv \triangle ADF$(RHA 합동)

$\therefore \overline{AF} = 5$, $\overline{DF} = 12$

따라서 $\triangle DEF$에서 피타고라스 정리에 의해서 $\overline{DE}^2 = (5+5)^2 + 12^2 = 244$이다.

13. 다음 사각형 ABCD 는 마름모이다. 한 변의 길이가 4 cm 이고, $\angle ABC = 60°$ 일 때, 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답 : $8\sqrt{3}\underline{\text{cm}^2}$

해설

점 A 에서 수선을 그어 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 H 라고 두면 $\overline{AB} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3} = 4 : x$, $x = 2\sqrt{3}$ 이다.
따라서 넓이는 $4 \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3}\ (\text{cm}^2)$ 이다.

14. 좌표평면 위의 두 점 A, B 의 좌표는 다음과 같다. 두 점 사이의 거리가 $\sqrt{5}$ 일 때 알맞은 a 의 값을 모두 고르면?

$\mathrm{A}(3,\ 2a+2),\ \mathrm{B}(a+1,\ 2)$

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

해설

$$\overline{\mathrm{AB}} = \sqrt{(3-a-1)^2+(2a+2-2)^2}$$
$$= \sqrt{(2-a)^2+(2a)^2} = \sqrt{5}$$

양변을 제곱하면 $(2-a)^2+4a^2=5$

$4-4a+a^2+4a^2=5$

$5a^2-4a-1=0$

$(a-1)(5a+1)=0$

따라서 $a=1$ 또는 $a=-\frac{1}{5}$ 이다.

15. 다음 중 좌표평면 위의 점 P(1, 1) 을 중심으로 하고 반지름의 길이가 3 인 원의 내부에 있는 점의 좌표를 구하여라.

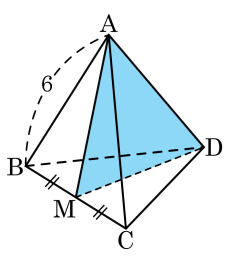
① A(2, 6)　② B(1, 4)　③ C(5, 1)

④ D(−2, −2)　⑤ E(3, $1+\sqrt{2}$)

해설

$\overline{PA} = \sqrt{1^2+5^2} = \sqrt{26} > 3$, 점 A 는 원 외부에 있다.
$\overline{PB} = \sqrt{0^2+3^2} = \sqrt{9} = 3$, 점 B 는 원 위에 있다.
$\overline{PC} = \sqrt{4^2+0} = \sqrt{16} > 3$, 점 C 는 원 외부에 있다.
$\overline{PD} = \sqrt{3^2+3^2} = \sqrt{18} > 3$, 점 D 는 원 외부에 있다.
$\overline{PE} = \sqrt{2^2+(\sqrt{2})^2} = \sqrt{6} < 3$
따라서, 점 E 는 원의 내부에 있다.

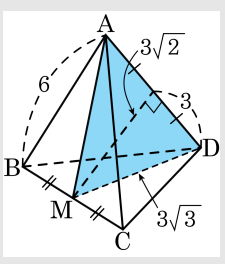
16. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 6 인 정사면체 A – BCD 에서 점 M 이 $\overline{BC}$ 의 중점일 때, △AMD 의 넓이는?



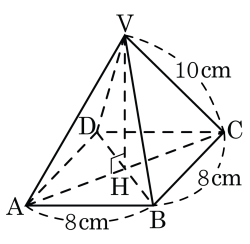
① 9 ② 10 ③ $9\sqrt{6}$ ④ $9\sqrt{3}$ ⑤ $9\sqrt{2}$

해설

△AMD 는 $\overline{AM} = \overline{DM} = \sqrt{6^2 - 3^2} = 3\sqrt{3}$ 인 이등변삼각형이고
△AMD 의 높이는 $\sqrt{(3\sqrt{3})^2 - 3^2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$ 이다.
$\therefore$ △AMD $= \frac{1}{2} \times 6 \times 3\sqrt{2} = 9\sqrt{2}$



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



① $3\sqrt{34}\,\mathrm{cm}^2$ ② $4\sqrt{17}\,\mathrm{cm}^2$ ③ $4\sqrt{34}\,\mathrm{cm}^2$

④ $20\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $24\,\mathrm{cm}^2$

해설

□ABCD 가 정사각형이므로

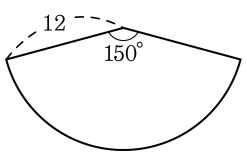
$\overline{AC} = \sqrt{8^2+8^2} = 8\sqrt{2}(\,\mathrm{cm})$

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

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

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

18. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 12 이고 중심각의 크기가 150° 인 부채꼴을 옆면으로 하는 원뿔을 만들 때, 이 원뿔의 높이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $\sqrt{119}$

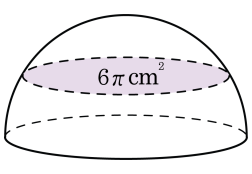
해설

밑면의 반지름의 길이를 r이라 하면
(부채꼴의 호의 길이) = (밑면의 둘레의 길이)
이므로

$$2\pi \times 12 \times \frac{150^\circ}{360^\circ} = 2\pi \times r \qquad \therefore\ r = 5$$

(원뿔의 높이) $= \sqrt{12^2 - 5^2} = \sqrt{119}$

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



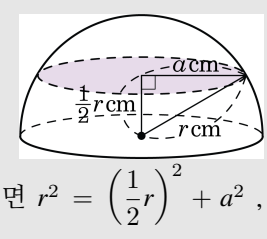
① $6\pi\,\text{cm}^2$ ② $12\pi\,\text{cm}^2$ ③ $18\pi\,\text{cm}^2$

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 $r^2 = \left(\frac{1}{2}r\right)^2 + a^2$,

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

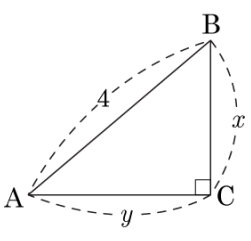
반구의 겉넓이 $=$ 구의 겉넓이 $\times \frac{1}{2}$ $+$ 밑면의 넓이

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

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.

20. $\sin A = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ 인 직각삼각형 ABC 에서 $x+y$ 의 값은? (단, $0° < A < 90°$)



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

④ $4\sqrt{2}-2$ ⑤ $5\sqrt{2}-2$

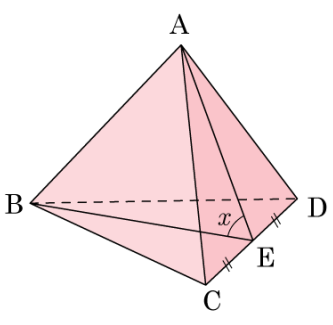
해설

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

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

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

21. 다음 그림과 같이 한 변의 길이가 4 인 정사면체 A – BCD 에서 $\overline{CD}$ 의 중점을 E 라 하고, $\angle AEB$ 를 x 라고 할 때, $\sin x \times \cos x$ 의 값이 $\frac{b\sqrt{2}}{a}$ 이다. $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 서로소)



▶ 답 :

▷ 정답 : 11

해설

$\overline{CE} = 2$ 이고 점 A 에서 $\overline{BE}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면 점 H 는 $\triangle BCD$ 의 무게중심이므로 $\overline{EH} = \frac{1}{3}\overline{EB}$, $\overline{EB} = 2\sqrt{3}$

$\overline{EH} = \frac{1}{3} \times 2\sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$, $\overline{AE} = 2\sqrt{3}$

$\overline{AH} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$

$\sin x \times \cos x = \frac{\frac{4\sqrt{6}}{3}}{2\sqrt{3}} \times \frac{\frac{2\sqrt{3}}{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{\frac{24\sqrt{2}}{9}}{12} = \frac{2\sqrt{2}}{9}$ 이다.

$\therefore\ a+b = 9+2 = 11$

22. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① $\tan 45° = \dfrac{1}{\tan 45°}$

② $\sin^2 30° + \cos^2 60° = \dfrac{1}{2}$

③ $\cos 30° + \cos 60° = \cos 90°$

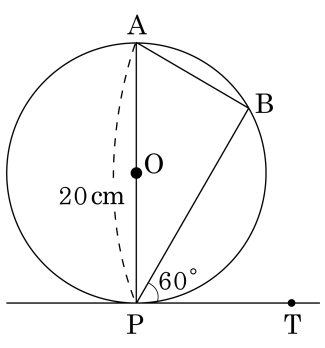
④ $\sin 45° = \cos 45° \times \tan 45°$

⑤ $\sin^2 30° + \cos^2 30° = 1$

해설

③ (좌변) $= \dfrac{\sqrt{3}}{2} + \dfrac{1}{2}$, (우변) $= 0$

23. 다음 그림과 같이 $\overleftrightarrow{PT}$ 는 지름의 길이가 20cm 인 원 O 의 접선이다. $\angle BPT = 60°$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이는?



① 3 cm ② 5 cm

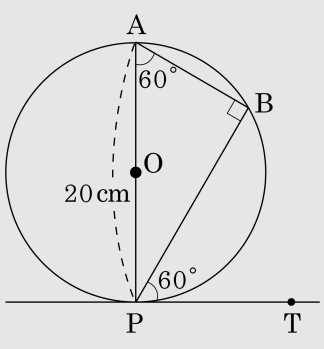
③ 6 cm ④ 8 cm

⑤ 10 cm

해설

반원에 대한 원주각의 크기는 $90°$ 이므로 $\angle ABP = 90°$

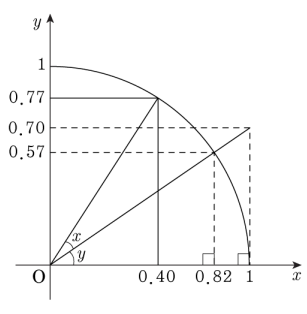
직선 PT 가 원 O 의 접선이므로 $\angle BAP = \angle BPT = 60°$



$\triangle ABP$ 에서 $\cos 60° = \dfrac{\overline{AB}}{20} = \dfrac{1}{2}$ 이므로

$\therefore \overline{AB} = 10(\text{cm})$

24. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 사분원에서 다음 중 틀린 것은?



① $\sin(x+y)=0.77$ ② $\sin y=0.82$

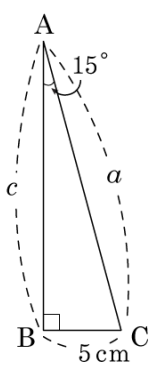
③ $\cos y=0.82$ ④ $\cos(x+y)=0.40$

⑤ $\tan y=0.70$

해설

② $\sin y=0.57$

25. 다음 그림에서 $13a+13c$ 를 구하여라.



각도	sin	cos
74°	0.96	0.28
75°	0.96	0.26
76°	0.97	0.24

▶ 답:

▷ 정답: $13a+13c=490$

해설

$\angle C = 75°$ 이므로 $\cos 75° = \frac{5}{a} = 0.26$, $\sin 75° = \frac{c}{a} = 0.96$ 이므로

$a = \frac{500}{26} = \frac{250}{13}$, $c = \frac{250}{13} \times \frac{96}{100} = \frac{240}{13}$ 이 성립한다.

따라서 $13a+13c = 250+240 = 490$ 이다.