1. 다음 표는 어느 인터넷 쇼핑몰의 1 월부터 6 월까지 수입이다. 6 개월간의 평균 수입이 160 만원 일 때, x의 값을 구하여라.

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월
수입(만 원)	150	130	210	x	160	180

▶ 답 : 만원

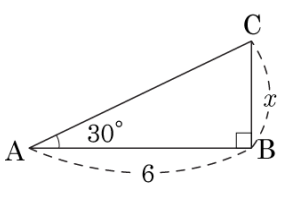
▷ 정답 : 130만원

해설

$$\frac{150+130+210+x+160+180}{6}=160$$

$\therefore x=130$

2. 다음 그림에서 x의 값을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $2\sqrt{3}$

해설

$x = \overline{AB} \times \tan 30°$ 이다.

따라서 $x = 6 \times \tan 30° = 6 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$ 이다.

3. $A+B=90°$ (단, $A>0°$, $B>0°$)일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\cos(90°-A)=\sin A$ ② $\sin^2 A+\cos^2 A=1$

③ $\sin A \div \cos B=1$ ④ $\tan A+\tan B=1$

⑤ $\tan A=\dfrac{\sin A}{\cos A}$

해설

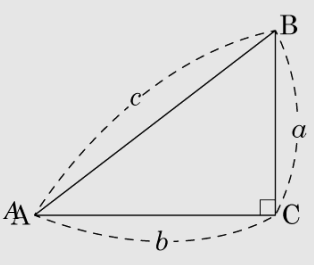
A $+$

B $=$

$90°$

이 므

로



① $\cos(90°-A)=\cos B=\dfrac{a}{c}=\sin A$

$\therefore \cos(90°-A)=\sin A$

② $\sin^2 A+\cos^2 A=\left(\dfrac{a}{c}\right)^2+\left(\dfrac{b}{c}\right)^2$

$=\dfrac{a^2+b^2}{c^2}=\dfrac{c^2}{c^2}=1$

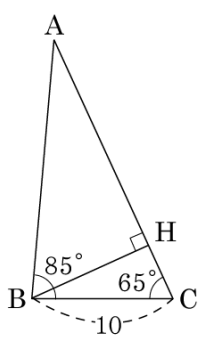
$\therefore \sin^2 A+\cos^2 A=1$

③ $\sin A \div \cos B=\dfrac{a}{c}\div\dfrac{a}{c}=1$

④ $\tan A+\tan B=\dfrac{a}{b}+\dfrac{b}{a}=\dfrac{a^2+b^2}{ab}\neq 1$

⑤ $\tan A=\dfrac{a}{b}=\dfrac{a\div c}{b\div c}=\dfrac{\sin A}{\cos A}$

4. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = 85°$, $\angle C = 65°$, $\overline{BC} = 10$ 일 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 소수점 아래 셋째 자리까지 구하여라. (단, $\sin 65° = 0.9063$)



▶ 답:

▷ 정답: 18.126

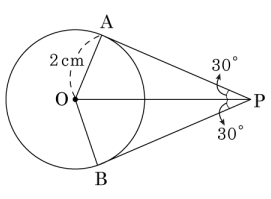
해설

$\angle A = 180° - (85° + 65°) = 30°$

$\overline{BH} = 10 \sin 65° = 9.063$

$\therefore \overline{AB} = \dfrac{\overline{BH}}{\sin 30°} = 9.063 \times 2 = 18.126$

5. 다음 그림에서 $\overline{PA}$, $\overline{PB}$ 는 원 O 의 접선일 때, □APBO 의 둘레의 길이는?



① 6cm ② $(6+6\sqrt{2})$cm ③ $12\sqrt{3}$cm

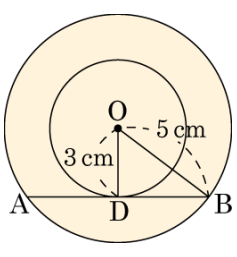
④ $(4+4\sqrt{3})$cm ⑤ $(8+6\sqrt{3})$cm

해설

$\sqrt{3}\ \overline{OA} = \overline{AP} = 2\sqrt{3}\,\text{cm}$

$\therefore (2+2\sqrt{3}) \times 2 = (4+4\sqrt{3})\text{cm}$

6. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 의 길이는? (단, $\overline{AB}$ 는 작은 원의 접선이다.)



① 4 cm ② 6 cm ③ 8 cm

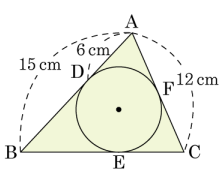
④ $6\sqrt{2}$ cm ⑤ $6\sqrt{3}$ cm

해설

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

$\therefore \overline{AB} = 2\overline{BD} = 4 \times 2 = 8(\text{cm})$

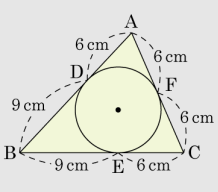
7. 다음 그림에서 점 D, E, F 는 △ABC 와 그 내접원과의 접점이다. $\overline{AB} = 15\text{cm}$, $\overline{AC} = 12\text{cm}$, $\overline{AD} = 6\text{cm}$ 일 때, $\overline{BC}$ 의 길이는?



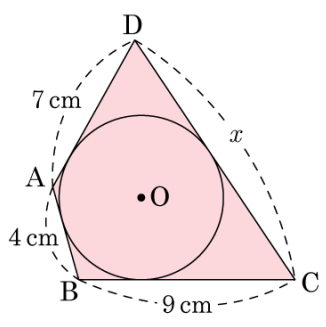
① 15cm ② 16cm ③ 17cm ④ 18cm ⑤ 19cm

해설

$\overline{BC} = 9 + 6 = 15\,(\text{cm})$



8. 다음 그림과 같이 사각형 ABCD가 원 O에 외접할 때, $\overline{CD}$ 의 길이는?



① 11cm ② 12cm ③ 13cm ④ 14cm ⑤ 15cm

해설

$\overline{AD}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{CD}$ 이므로

$7+9=4+x$

$\therefore x=12\,(\mathrm{cm})$

9. 다음 그림에서 $5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AC}} = 4\,\text{cm}$, $5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{BD}} = 5\,\text{cm}$, $\angle\text{DCB} = 25°$ 일 때, $\angle\text{APC}$ 의 크기는?

① 35° ② 45° ③ 55° ④ 65° ⑤ 75°

해설

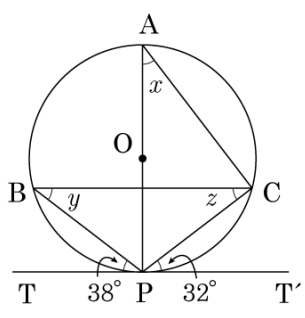
$5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AC}} : 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{BD}} = \angle\text{ABC} : \angle\text{BCD}$

$4 : 5 = \angle\text{ABC} : 25°$

$\therefore \angle\text{ABC} = 20°$

$\therefore \angle\text{APC} = \angle\text{PBC} + \angle\text{PCB} = 20° + 25° = 45°$

10. 다음 그림에 대한 설명 중 옳은 것은?



① $\angle x = 32°$

② $\angle y = 38°$

③ $\angle y = \angle z$

④ $\angle z = 32°$

⑤ x, y, z 의 크기는 모두 다르다.

해설

$\angle x = \angle y = 32°$ $\quad \therefore \ \angle z = 38°$

11. 어느 고등학교 동아리 회원 45 명의 몸무게의 평균이 60kg 이다. 5 명의 회원이 탈퇴한 후 나머지 40 명의 몸무게의 평균이 59.5kg 이 되었다. 이때, 동아리를 탈퇴한 5 명의 회원의 몸무게의 평균은?

① 60kg ② 61kg ③ 62kg ④ 63kg ⑤ 64kg

해설

동아리를 탈퇴한 5 명의 학생의 몸무게의 합을 $x$kg 이라고 하면

$\frac{60 \times 45 - x}{40} = 59.5$, $2700 - x = 2380$ $\therefore$ $x = 320$(kg)

따라서 동아리를 탈퇴한 5 명의 회원의 몸무게의 평균은

$\frac{320}{5} = 64$(kg) 이다.

12. 5개의 변량 $4, 6, 10, x, 9$의 평균이 7일 때, 분산은?

① 4.1 ② 4.3 ③ 4.5 ④ 4.7 ⑤ 4.8

해설

주어진 변량의 평균이 7이므로

$$\frac{4+6+10+x+9}{5}=7$$

$$29+x=35$$

$$\therefore x=6$$

변량의 편차는 $-3, -1, 3, -1, 2$이므로 분산은

$$\frac{(-3)^2+(-1)^2+3^2+(-1)^2+2^2}{5}=\frac{9+1+9+1+4}{5}=$$

$$\frac{24}{5}=4.8$$

13. 5 개의 변량 $3, a, 4, 8, b$ 의 평균이 5 이고 분산이 3 일 때, a^2+b^2 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 51

해설

5 개의 변량의 평균이 5 이므로 $a+b=10$ 이다.

$$\frac{(3-5)^2+(a-5)^2+(4-5)^2}{5}$$

$$+\frac{(8-5)^2+(b-5)^2}{5}=3$$

$$4+(a-5)^2+1+9+(b-5)^2=15$$

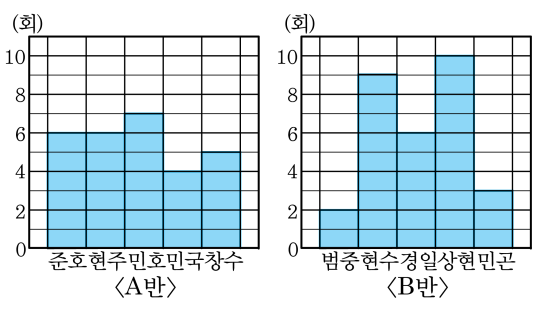
$$(a-5)^2+(b-5)^2=1$$

$$a^2+b^2-10(a+b)+50=1$$

$$a^2+b^2-10(10)+50=1$$

$$\therefore a^2+b^2=51$$

14. 다음은 A 반 학생 5 명과 B 반 학생 5 명의 턱걸이 횟수를 히스토그램으로 나타낸 것이다. 어느 반 학생의 성적이 더 고르다고 할 수 있는가?



▶ 답 : 반

▷ 정답 : A반

해설

A 반 학생들의 턱걸이 횟수가 평균을 중심으로 변량의 분포가 더 고르다.

15. 4 개의 변량 a, b, c, d 의 평균이 10 이고, 표준편차가 3 일 때, 변량 $a+5, b+5, c+5, d+5$ 의 평균과 표준편차를 차례로 나열하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 평균 : 15

▷ 정답: 표준편차 : 3

해설

평균 : $1 \cdot 10 + 5 = 15$
표준편차 : $|1| \cdot 3 = 3$

16. 다음은 학생 10 명의 윗몸일으키기 횟수에 대한 도수분포표이다. 이 분포의 분산을 구하여라.(단, 평균, 분산은 소수 첫째자리에서 반올림한다.)

계급	도수
$3^{\text{이상}} \sim 5^{\text{미만}}$	3
$5^{\text{이상}} \sim 7^{\text{미만}}$	3
$7^{\text{이상}} \sim 9^{\text{미만}}$	2
$9^{\text{이상}} \sim 11^{\text{미만}}$	2

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

학생들의 윗몸일으키기 횟수의 평균은

$$(\text{평균}) = \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$$
$$= \frac{4 \times 3 + 6 \times 3 + 8 \times 2 + 10 \times 2}{10}$$
$$= \frac{12 + 18 + 16 + 20}{10} = 6.6(\text{회})$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 7(회) 이다.

따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{10}\{(4-7)^2 \times 3 + (6-7)^2 \times 3 + (8-7)^2 \times 2 + (10-7)^2 \times 2\}$$
$$= \frac{1}{10}(27 + 3 + 2 + 18) = 5$$

17. 직선 $3x+4y-12=0$ 의 그래프가 x 축과 이루는 예각의 크기를 a 라 할 때, $\sin a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{3}{5}$

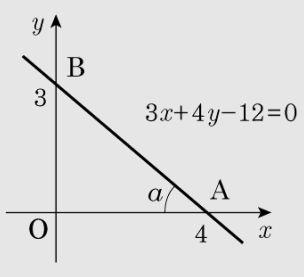
해설

위의 그림에서 $\overline{OA}=4$, $\overline{OB}=3$

$\overline{AB}^2=\overline{OA}^2+\overline{OB}^2=16+9=25$

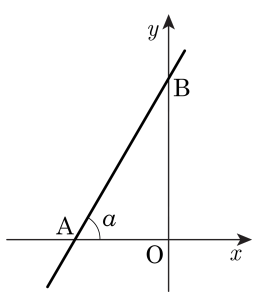
$\therefore\ \overline{AB}=5\ (\because\ \overline{AB}>0)$

따라서 $\sin a=\frac{\overline{OB}}{\overline{AB}}=\frac{3}{5}$ 이다.



18. 다음 그림과 같이 $y = 2x + 4$ 의 그래프가 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 a 라고 할 때, $\sin a - \cos a$ 의 값은?

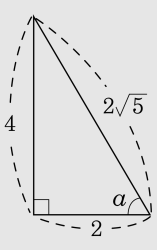
① $\frac{\sqrt{3}}{5}$ ② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{\sqrt{5}}{5}$
④ $\frac{\sqrt{6}}{5}$ ⑤ $\frac{\sqrt{7}}{5}$



해설

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

$=$ |(일차함수의 기울기)| 이므로 $\tan a = 2$ 이다.

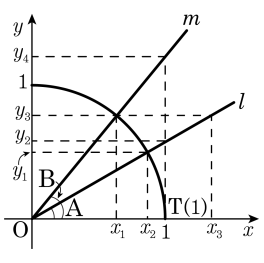


피타고라스 정리에 의해 빗변의 길이는 $\sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$ 이므로

$\sin a = \frac{2}{5}\sqrt{5}, \cos a = \frac{\sqrt{5}}{5}$ 이다.

따라서 $\sin a - \cos a$ 의 값은 $\frac{2}{5}\sqrt{5} - \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{\sqrt{5}}{5}$ 이다.

19. 다음 그림은 좌표평면 위에 반지름의 길이가 1 인 사분원과 원점을 지나는 직선 l, m 을 그린 것이다. 직선 l, m 이 x 축과 이루는 예각의 크기를 각각 A, B 라 할 때, 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① $\sin A = y_1$ ② $\cos A = x_2$

③ $\tan A = y_3$ ④ $\cos B = x_1$

⑤ $\tan B = y_4$

해설

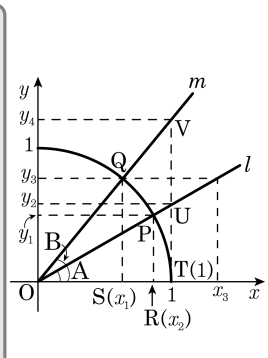
① $\sin A = \dfrac{\overline{\mathrm{PR}}}{\overline{\mathrm{OP}}} = \dfrac{\overline{\mathrm{PR}}}{1} = y_1$

② $\cos A = \dfrac{\overline{\mathrm{OR}}}{\overline{\mathrm{OP}}} = \dfrac{\overline{\mathrm{OR}}}{1} = x_2$

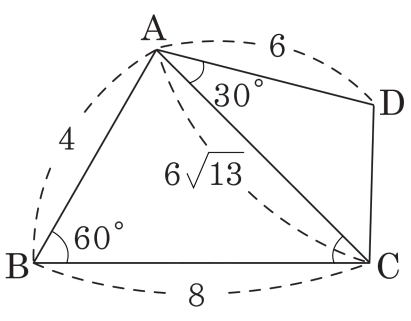
③ $\tan A = \dfrac{\overline{\mathrm{TU}}}{\overline{\mathrm{OT}}} = \dfrac{\overline{\mathrm{TU}}}{1} = y_2$

④ $\cos B = \dfrac{\overline{\mathrm{OS}}}{\overline{\mathrm{OQ}}} = \dfrac{\overline{\mathrm{OS}}}{1} = x_1$

⑤ $\tan B = \dfrac{\overline{\mathrm{VT}}}{\overline{\mathrm{OT}}} = \dfrac{\overline{\mathrm{VT}}}{1} = y_4$



20. 다음 사각형 ABCD 에서 $\overline{AB} = 4$, $\overline{BC} = 8$, $\overline{AD} = 6$, $\overline{AC} = 6\sqrt{13}$, $\angle B = 60°$, $\angle DAC = 30°$ 일 때, $\square ABCD$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $8\sqrt{3} + 9\sqrt{13}$

해설

$\square ABCD$

$= \triangle ABC + \triangle ADC$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 8 \times \sin 60° + \frac{1}{2} \times 6\sqrt{13} \times 6 \times \sin 30°$

$= \frac{1}{2} \times 4 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 6\sqrt{13} \times 6 \times \frac{1}{2}$

$= 8\sqrt{3} + 9\sqrt{13}$

21. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름이고, $\overline{AB}//\overline{CD}$, $\angle BOC = 20°$, $5.0pt\overset{\frown}{BC} = 4cm$ 일 때, $5.0pt\overset{\frown}{CD}$ 의 길이는?

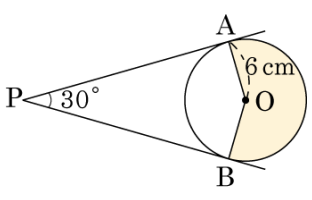
① 8cm ② 12cm ③ 20cm ④ 28cm ⑤ 32cm

해설

$\angle BOC = \angle OCD = \angle ODC = 20°$ (엇각과 이등변삼각형이므로)
$\therefore \angle COD = 140°$

$20 : 140 = 4 : 5.0pt\overset{\frown}{CD} \quad \therefore 5.0pt\overset{\frown}{CD} = 28$

22. 다음 그림에서 색칠한 부분의 넓이를 구하면?

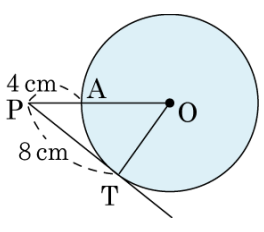


① $\frac{27}{8}\pi\text{cm}^2$ ② $\frac{9}{4}\pi\text{cm}^2$ ③ $\frac{21}{8}\pi\text{cm}^2$
④ $\frac{27}{4}\pi\text{cm}^2$ ⑤ $21\pi\text{cm}^2$

해설

작은 부채꼴에서 $\angle\text{AOB} = 150°$ 이므로
색칠한 부채꼴의 중심각 $\angle\text{AOB} = 210°$
$\therefore\ \pi \times 6^2 \times \frac{210°}{360°} = 21\pi(\text{cm}^2)$

23. 다음 그림에서 $\overrightarrow{PT}$는 원 O 의 접선이고 점 T 는 접점이다. $\overline{PT} = 8\,\text{cm}$, $\overline{PA} = 4\,\text{cm}$ 일 때, 원 O 의 넓이는?



① $24\pi\,\text{cm}^2$ ② $36\pi\,\text{cm}^2$

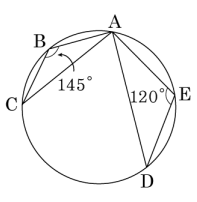
③ $49\pi\,\text{cm}^2$ ④ $60\pi\,\text{cm}^2$

⑤ $65\pi\,\text{cm}^2$

해설

$\overline{AO} = \overline{TO} = r$ 이라 하면, $\overline{OP}^2 = \overline{PT}^2 + \overline{OT}^2$ 에 의하여
$(r+4)^2 = 64 + r^2$
$\therefore r = 6$
따라서 원의 넓이는 $\pi r^2 = 36\pi\,\text{cm}^2$ 이다.

24. 다음 그림에서 $\angle ABC = 145°$ 이고 $\angle AED = 120°$ 라 할 때, $\angle CAD$ 의 크기는?

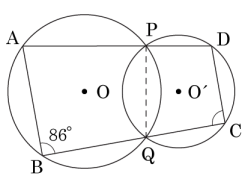


① $50°$ ② $60°$ ③ $65°$ ④ $75°$ ⑤ $85°$

해설

점 C 와 E 를 연결하면 $\angle ABC + \angle AEC = 180°$
$\angle AEC = 180° - 145° = 35°$
$\angle CED = 120° - 35° = 85°$
따라서 $\overset{\frown}{CD}$ 의 원주각은 $\angle CAD = \angle CED = 85°$ 이다.

25. 다음 그림에서 $\overline{PQ}$ 는 두 원 O, O′ 의 공통현이다. $\angle ABQ = 86°$ 일 때, $\angle DCQ$ 의 크기는?

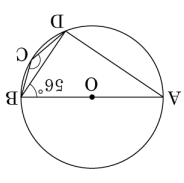


① 74° ② 80° ③ 84° ④ 90° ⑤ 94°

해설

$\angle ABQ = \angle DPQ = 86°$
$\angle DCQ + 86° = 180°$
$\therefore \angle DCQ = 94°$

26. 다음 그림을 보고 $\angle BCD$ 의 크기로 적절한 것을 구하면?



① 116° ② 126° ③ 136° ④ 146° ⑤ 156°

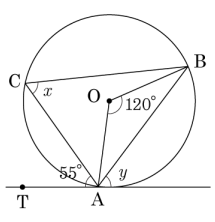
해설

$\angle ADB = 90°$ 이므로 $\angle DAB = 34°$

□ABCD 가 원에 내접하므로 $34° + \angle BCD = 180°$ 이다.

$\therefore \angle BCD = 146°$

27. 다음 그림에서 직선 AT 가 원 O 의 접선일때, $\angle x + \angle y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 : ____°

▷ 정답 : 120

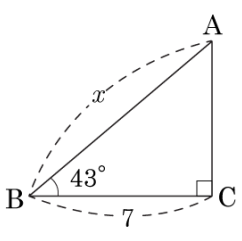
해설

$\angle x = \frac{1}{2} \times 120° = 60°$

$\angle x = \angle y = 60°$

$\angle x + \angle y = 60° + 60° = 120°$

28. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB}$ 를 x 라 할 때, x 값으로 옳은 것을 모두 고르면?(정답 2 개)



① $\dfrac{7}{\cos 43^\circ}$ ② $7\cos 43^\circ$ ③ $7\sin 43^\circ$

④ $\dfrac{7}{\sin 43^\circ}$ ⑤ $\dfrac{7}{\sin 47^\circ}$

해설

$\cos B = \cos 43^\circ = \dfrac{7}{x}$

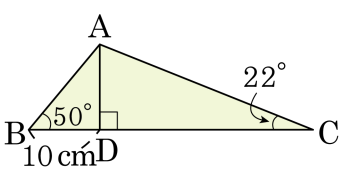
따라서 $x = \dfrac{7}{\cos 43^\circ}$ 이다.

$\angle A = 90^\circ - 43^\circ = 47^\circ$ 이므로

$\sin A = \sin 47^\circ = \dfrac{7}{x}$

따라서 $x = \dfrac{7}{\sin 47^\circ}$ 이다.

29. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 의 넓이는?



x	sin	cos	tan
22°	0.37	0.93	0.40
50°	0.77	0.64	1.20

① $150\,\mathrm{cm}^2$ ② $160\,\mathrm{cm}^2$ ③ $180\,\mathrm{cm}^2$
④ $240\,\mathrm{cm}^2$ ⑤ $360\,\mathrm{cm}^2$

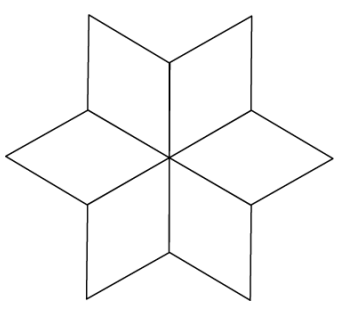
해설

$\triangle ABD$ 에서 $\overline{AD} = \overline{BD}\tan B = 10\tan 50° = 10 \times 1.20 = 12(\,\mathrm{cm})$

$\triangle ACD$ 에서 $\overline{CD} = \dfrac{\overline{AD}}{\tan 22°} = \dfrac{12}{0.40} = 30(\,\mathrm{cm})$ 이다.

따라서 $\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times (10 + 30) \times 12 = 240(\,\mathrm{cm}^2)$ 이다.

30. 다음 그림은 한 변의 길이가 3cm 인 여섯 개의 합동인 마름모로 이루어진 별모양이다. 별의 넓이가 $a\sqrt{b}\,\mathrm{cm}^2$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.(단, b는 최소의 자연수)



▶ 답:

▷ 정답: 30

해설

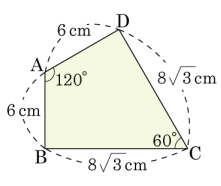
$360^\circ \div 6 = 60^\circ$ 이므로 마름모 한 개의 넓이는

$3 \times 3 \times \sin 60^\circ = \frac{9}{2}\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$ 이다.

따라서, 별의 넓이는 $\frac{9}{2}\sqrt{3} \times 6 = 27\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore a+b = 27+3 = 30$ 이다.

31. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\text{cm}^2}$

▷ 정답 : $57\sqrt{3}\ \underline{\text{cm}^2}$

해설

점 B 와 점 D 를 연결하면

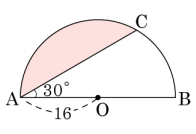
(□ABCD 의 넓이)= △ABD + △BCD

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \sin 120° + \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 8\sqrt{3} \times \sin 60°$

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times 8\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 57\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

32. 그림과 같이 반지름의 길이가 16 인 반원에서 $\angle BAC = 30°$ 일 때, 색칠한 부분의 넓이를 구하여라.



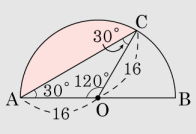
▶ 답:

▷ 정답: $\frac{256}{3}\pi - 64\sqrt{3}$

해설

$16 \times 16 \times \pi \times \frac{120°}{360°} - \frac{1}{2} \times 16 \times 16 \times \sin(180° - 120°)$

$= \frac{256}{3}\pi - 64\sqrt{3}$



33. 다음 그림에서 5.0pt$\overset{\frown}{AB}$ 는 반지름의 길이가 10 인 원의 일부분이다. $\overline{AD}=6$ 일 때, $\overline{CD}$ 의 길이는?

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

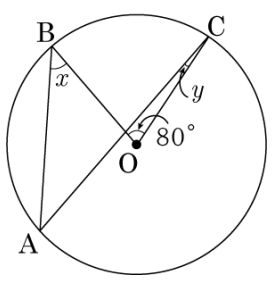
해설

원의 중심 O 과 점 D , 점 A를 연결한다.
△AOD에서

$\overline{OD}=\sqrt{\overline{AO}^2-\overline{AD}^2}=\sqrt{10^2-6^2}=8$

$\therefore \overline{CD}=\overline{OC}-\overline{OD}=10-8=2$

34. 다음 그림에서 $\angle BOC = 80°$ 이고, $\angle ABO = x$, $\angle ACO = y$ 일 때, x와 y 의 관계식으로 올바른 것은?



① $x + y = 65°$ ② $x - y = 50°$

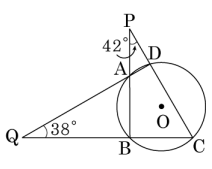
③ $x - y = 35°$ ④ $x = y + 45°$

⑤ $x - y = 40°$

해설

$\angle BAC = 40°$,
$x + \angle BAC = y + \angle BOC$
$x + 40° = y + 80°$
$\therefore\ x - y = 40°$

35. 다음 그림과 같이 원 O 에 내접하는 □ABCD 에서 $\overline{DA}$ 와 $\overline{CB}$ 의 연장선의 교점을 Q , $\overline{BA}$ 와 $\overline{CD}$ 의 연장선의 교점을 P 라 하자. $\angle P = 42°$, $\angle Q = 38°$ 일 때, $\angle BCD$ 의 크기는?

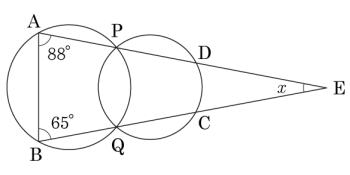


① 50° ② 52° ③ 54° ④ 56° ⑤ 58°

해설

$\angle BCD = x$ 라고 하면
$\angle CBP = 180° - 42° - x = 138° - x$
$\angle QDC = 180° - 38° - x = 142° - x$
□ABCD 가 원에 내접하므로
$138° - x + 142° - x = 180° - 2x = -100°$
$\therefore \angle x = 50°$

36. 다음 그림에서 두 원은 두 점 P, Q 에서 만나고, $\angle PAB = 88°$, $\angle QBA = 65°$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?

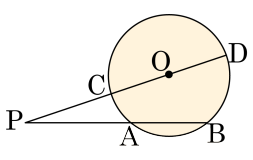


① 17° ② 20° ③ 27° ④ 30° ⑤ 37°

해설

보조선 CD , PQ 를 연결하면 내접하는 사각형의 성질에 의해
$\angle ABQ = \angle QPD = \angle DCE = 65°$
$\angle BAP = \angle PQC = \angle CDE = 88°$
따라서 $\angle x = 180° - 65° - 88° = 27°$ 이다.

37. 다음 그림과 같이 원 O의 외부의 점 P에서 두 직선을 그어 원 O와의 교점을 A, B, C, D라 하고, 현 CD는 원의 중심을 지난다. 이때, 원 O의 반지름의 길이를 구하여라. (단, $\overline{PC} = 6\,\text{cm}$, $\overline{AB} = 5\,\text{cm}$, $\overline{PA} = 7\,\text{cm}$)



▶ 답 : cm

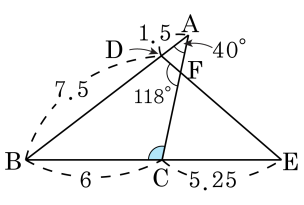
▷ 정답 : 4 cm

해설

반지름의 길이를 r라 하면 $\overline{PC} \times \overline{PD} = \overline{PA} \times \overline{PB}$ 에서 $6(6+2r) = 7(7+5)$

$\therefore\ r = 4\ (\text{cm})$

38. 다음 그림에서 $\overline{AD} = 1.5$, $\overline{DB} = 7.5$, $\overline{BC} = 6$, $\overline{CE} = 5.25$ 이고 $\angle DAF = 40°$, $\angle DFC = 118°$ 일 때, $\angle FCB$ 의 크기는?

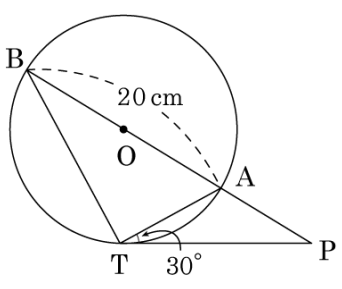


① 98° ② 100° ③ 102° ④ 112° ⑤ 118°

해설

$7.5 \times (7.5 + 1.5) = 6 \times (6 + 5.25)$,
즉 $\overline{BD} \cdot \overline{BA} = \overline{BC} \cdot \overline{BE}$ 이므로
네 점 A, D, C, E 는 한 원 위에 있다.
따라서 $\angle ACE = \angle ADE = 118° - 40° = 78°$ 이므로 $\angle FCB = 180° - 78° = 102°$ 이다.

39. 다음 그림에서 $\overline{PT}$ 는 $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 원 O 의 접선이고 $\overline{AB} = 20\,\text{cm}$, $\angle PTA = 30^\circ$ 일 때, $\overline{PT}$ 의 길이는?

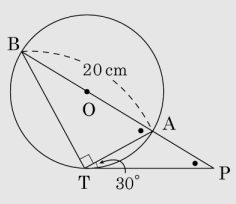


① $10\,\text{cm}$ ② $12\,\text{cm}$

③ $15\,\text{cm}$ ④ $10\sqrt{3}\,\text{cm}$

⑤ $12\sqrt{3}\,\text{cm}$

해설



$\angle ATP = \angle ABT = 30^\circ$ 이므로 $\angle BAT = 60^\circ$

$1 : 2 = \overline{AT} : 20$

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

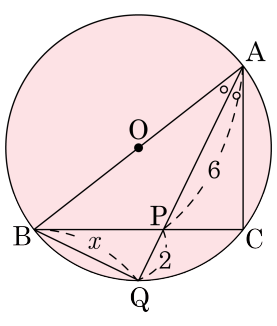
$\angle ATP = 30^\circ$, $\angle BAT = 60^\circ$ 이므로 $\angle APT = 30^\circ$,

$\triangle ATP$ 가 이등변삼각형이므로 $\overline{AP}=\overline{AT} = 10(\,\text{cm})$

$\overline{PT}^2 = 10 \times (10 + 20) = 300$

$\therefore\ \overline{PT} = 10\sqrt{3}(\,\text{cm})$

40. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 가 원의 지름을 지나고 $\overline{AQ}$ 는 $\angle A$ 의 이등분선이다. $\overline{AP} = 6$, $\overline{BQ} = x$, $\overline{PQ} = 2$ 일 때, $\overline{BQ}$ 의 길이를 구하여라.



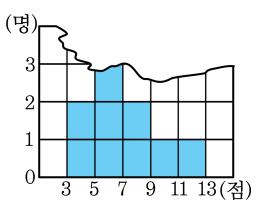
▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$\angle CBQ = \angle PAC$, $\angle CBQ = \angle BAQ$ 이므로
세 점 A, B, P 는 한 원 위에 있고 $\overline{BQ}$ 는 접선이다.
$\overline{BQ}^2 = \overline{QP} \times \overline{QA}$
$x^2 = 2(2+6)$
$\therefore x = 4$

41. 다음 그림은 가람이네 반 10 명의 수학 쪽지 시험의 성적을 나타낸 히스토그램의 일부이다. 이 자료의 분산을 구하여라.



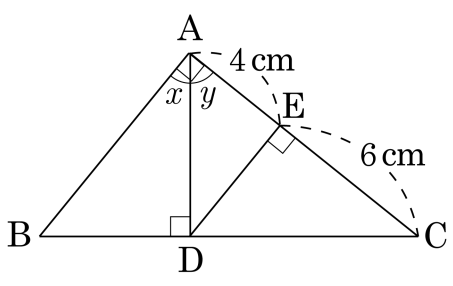
▶ 답:

▷ 정답: 5.8

해설

계급값 8 에 대한 도수를 x 라고 하면 도수의 합은 10 명이므로
$10-(2+2+1+1)=4 \quad \therefore \ x=4$
이때, 주어진 자료의 평균은
$$\frac{4\times2+6\times4+8\times2+10\times1+12\times1}{10}$$
$$=\frac{8+24+16+10+12}{10}=7$$
따라서 구하는 분산은
$$\frac{1}{10}\{(4-7)^2\times2+(6-7)^2\times4+(8-7)^2\times2+(10-7)^2\times1+(12-7)^2\times1\}$$
$$=\frac{1}{10}(18+4+2+9+25)=5.8$$
이다.

42. 다음 그림과 같이 $\angle A$ 가 직각인 $\triangle ABC$ 의 꼭짓점 A 에서 변 BC 에 내린 수선의 발을 D 라 하고, D 에서 변 AC 에 내린 수선의 발을 E 라 한다. $\overline{AE} = 4\text{cm}$, $\overline{CE} = 6\text{cm}$ 이고, $\angle BAD = x$, $\angle CAD = y$ 일 때, $\sin x + \cos y$ 의 값은?



① $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ② $\frac{\sqrt{10}}{5}$ ③ $\frac{2\sqrt{10}}{5}$
④ $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ ⑤ $\frac{2\sqrt{15}}{3}$

해설

$x + y = 90°$ 이므로

$\sin x + \cos y = \sin x + \cos(90° - x)$

$= \sin x + \sin x$

$= 2\sin x$

$\overline{DE}^2 = 4 \times 6 = 24$

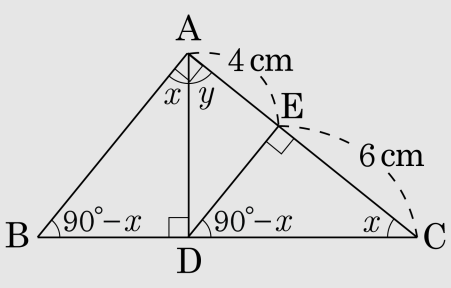
$\therefore \overline{DE} = 2\sqrt{6}\,\text{cm}$

$\overline{CD}^2 = 6 \times 10 = 60$

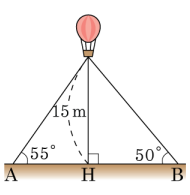
$\therefore \overline{CD} = 2\sqrt{15}\,\text{cm}$

$\triangle CDE$ 에서 $\sin x = \frac{\overline{DE}}{\overline{CD}} = \frac{2\sqrt{6}}{2\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{10}}{5}$

$\therefore \sin x + \cos y = 2\sin x = 2 \times \frac{\sqrt{10}}{5} = \frac{2\sqrt{10}}{5}$



43. 다음 그림과 같이 지면으로부터 15m 높이에 있는 기구를 두 지점 A, B 에서 올려다 본 각도가 각각 55°, 50° 일 때, 다음 삼각비 표를 이용하여 두 지점 A, B 사이의 거리를 구하여 빈 칸에 알맞은 수를 써넣어라.(단, 결과값은 소수 둘째 자리에서 반올림한다.)



각도	sin	cos	tan
35	0.5736	0.8192	0.7002
40	0.6428	0.7660	0.8391

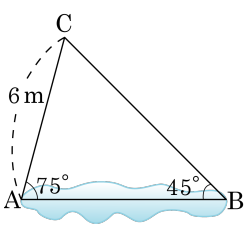
▶ 답 : m

▷ 정답 : 23.1 m

해설

$\overline{AH} = 15 \times \tan 35° = 10.503(\text{m})$
$\overline{BH} = 15 \times \tan 40° = 12.5865(\text{m})$
따라서 $\overline{AH} + \overline{BH} = 10.503 + 12.5865 = 23.0895 \fallingdotseq 23.1(\text{m})$
이다.

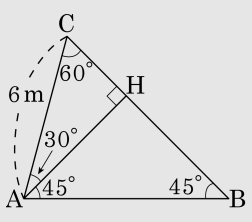
44. 다음 그림과 같은 호수의 폭 $\overline{AB}$ 를 구하기 위하여 호수의 바깥쪽에 점 C 를 정하고 필요한 부분을 측량하였더니 $\overline{AC} = 6\text{m}$, $\angle BAC = 75°$, $\angle ABC = 45°$ 였다. 이 때, $\overline{AB}$ 의 길이를 구하여라.



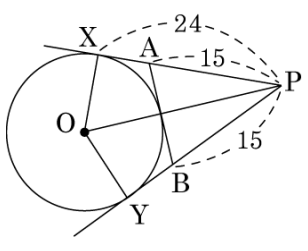
① $2\sqrt{5}$ ② $3\sqrt{5}$ ③ $2\sqrt{6}$
④ $3\sqrt{6}$ ⑤ $4\sqrt{6}$

해설

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하면 $\triangle ACH$ 에서 $\overline{AH} = \overline{AC}\sin 60° = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}\,(\text{m})$
따라서 $\triangle ABH$ 에서
$\overline{AB} = \frac{\overline{AH}}{\sin 45°} = 3\sqrt{3} \times \sqrt{2} = 3\sqrt{6}\,(\text{m})$ 이다.



45. 다음 그림에서 $\overline{PX} = 24$, $\overline{PA} = 15$, $\overline{PB} = 15$ 일 때, 원의 반지름의 길이를 구하여라.

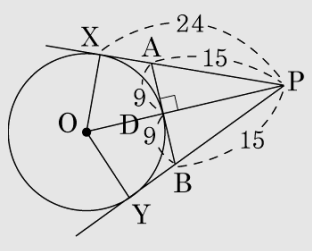


▶ 답:

▷ 정답: 18

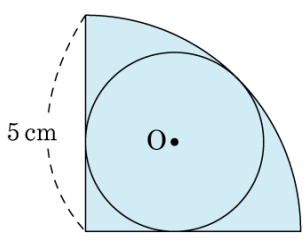
해설

△APB 의 둘레는 두 접선 $\overline{PX} + \overline{PY} = 48$ 이다.
$\therefore \overline{AB} = 48 - 30 = 18$
△PAB 는 이등변삼각형이고 $\overline{PD}$ 는 ∠P 의 각의 이등분선으로 $\overline{AB}$ 를 수직이등분한다.



$\overline{PD} = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$
또한, 원의 반지름을 x 라고 하면
△XOP 도 직각삼각형이므로
$\overline{OP}^2 = \overline{OX}^2 + \overline{XP}^2$
$(x+12)^2 = x^2 + 24^2$
$\therefore\ x = 18$

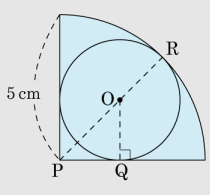
46. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 5cm 인 사분원에 내접하는 원 O 가 있다. 원 O 의 반지름의 길이는?



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

해설

원 O 의 반지름을 $x$cm 라 한다.
그림과 같이 보조선을 그으면



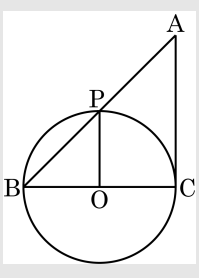
$\overline{PR} = \overline{PO} + \overline{OR}$
$\sqrt{2}x + x = 5$
$(\sqrt{2}+1)x = 5$
$x = 5(\sqrt{2}-1)$

47. $\angle C = 90°$, $\overline{AC} = \overline{BC} = 2$ 인 직각이등변삼각형 ABC 의 내부에 있는 한 점 P 가 $\overline{BP}^2 + \overline{CP}^2 \le 4$ 를 만족하면서 움직일 때, 점 P 가 움직이는 영역의 넓이를 구하여라.

▶ 답:

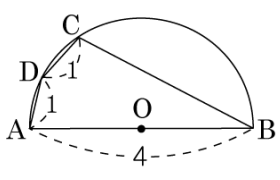
▷ 정답: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\pi$

해설



$\overline{BP}^2 + \overline{CP}^2 \le 4 = \overline{BC}^2$ 이므로 $\triangle PBC$ 는 $\angle P \ge 90°$ 인 삼각형이다.
따라서 위의 그림에서 P 가 움직이는 영역의 넓이는
$\triangle PBO$ + (사분원 POC의 넓이)
$= \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right) + \left(\frac{1}{4} \times 1^2 \times \pi\right) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}\pi$ 이다.

48. 다음 그림과 같이 지름의 길이가 4인 원 O에 내접하는 □ABCD에 대하여 $\overline{AB}$는 지름이고, $\overline{AD} = \overline{CD} = 1$ 일 때, $\overline{BC}$의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $\frac{7}{2}$

해설

$\angle AOG = \angle ABC$, $\angle A$는 공통

$\therefore \angle DGA = 90°$

$\triangle ADB \backsim \triangle DGA$ ($\because$ AA 닮음)

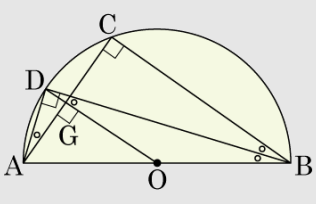
$\overline{DA} : \overline{GD} = \overline{AB} : \overline{DA}$,

$1 : \overline{GD} = 4 : 1$

$\overline{GD} = \frac{1}{4}$, $\overline{AG} = \frac{\sqrt{15}}{4}$

$\therefore \overline{AC} = 2\overline{AG} = \frac{\sqrt{15}}{2}$

$\therefore \overline{BC} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{AC}^2} = \frac{7}{2}$



49. 한 변의 길이가 r 인 정사각형 ABCD 의 외접원에서 호 AB 위에 임의의 한 점 P 를 잡을 때, $\dfrac{\overline{\mathrm{PB}}+\overline{\mathrm{PD}}}{\overline{\mathrm{PC}}}$ 의 값을 r 을 사용하여 나타내어라.

▶ 답:

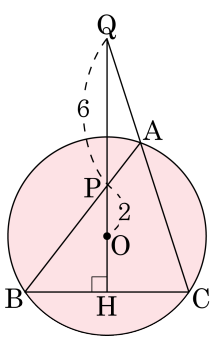
▷ 정답: $\sqrt{2}$

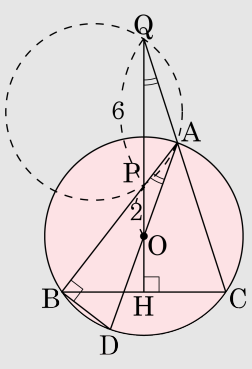
해설

대각선 BD 의 길이는 $\sqrt{2}r$
사각형 BCDP 도 정사각형의 외접원에 외접하므로
$\overline{\mathrm{PB}}\cdot\overline{\mathrm{CD}}+\overline{\mathrm{PD}}\cdot\overline{\mathrm{BC}}=\overline{\mathrm{PC}}\cdot\overline{\mathrm{BD}}$
$r\overline{\mathrm{PB}}+r\overline{\mathrm{PD}}=\sqrt{2}r\,\overline{\mathrm{PC}},\ \overline{\mathrm{PB}}+\overline{\mathrm{PD}}=\sqrt{2}\,\overline{\mathrm{PC}}$
$\therefore \dfrac{\overline{\mathrm{PB}}+\overline{\mathrm{PD}}}{\overline{\mathrm{PC}}}=\sqrt{2}$

50. 다음 그림에서 원 O는 $\triangle ABC$ 의 외접원이다. $\overline{BC}$ 의 수직이등분선이 $\overline{AB}$ 와 만나는 점을 P, $\overline{AC}$ 의 연장선과 만나는 점을 Q라 하자. $\overline{OP} = 2$, $\overline{PQ} = 6$ 일 때, 원 O의 반지름의 길이는?

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6



해설

$\overline{AO}$ 의 연장선과 원과의 교점을 D라 하면
$\triangle ABD$ 와 $\triangle QHC$ 에서
$\angle ADB = \angle ACB$,
$\angle ABD = \angle QHC = 90°$ 이므로
$\angle DAB = \angle CQH$ 이다. 따라서, $\overline{OA}$ 는 $\triangle AQP$ 의 외접원의 접선이다.
즉, $\overline{OA}^2 = \overline{OP} \times \overline{OQ} = 2 \times 8 = 16$
$\therefore\ \overline{OA} = 4\ (\because\ \overline{OA} > 0)$